

최 종
연구보고서

경북지역 산지농산물 가공품 적정 유통망 구축

Development of Optimal Marketing Networks for
Food Processing Industry in Rural Area

연구기관
경북대학교

농림부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “경북지역 산지농산물 가공품 적정 유통망 구축”에 관한 연구 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2002 년 8 월 3 일

주관연구기관명 : 경북대학교

총괄연구책임자 : 김 충 실

연 구 원 : 박 재 화

연 구 원 : 이 상 호

연 구 보 조 원 : 배 재 석

연 구 보 조 원 : 이 현 동

요 약 문

I. 제 목

경북지역 산지농산물 가공품 적정 유통망 구축

Development of Optimal Marketing Networks for Food Processing Industry in Rural Area

II. 연구개발의 목적 및 필요성

생활환경 및 식습관의 변화에 따라 식품가공산업이 국민경제에서 차지하는 비중이 갈수록 증대되고 있으며 수입농산물 및 그 가공식품의 유통이 급속도로 확대되고 있는 현 상황을 고려할 때 국내 산지(혹은 전통)농산물 가공업의 활성화는 어느 때 보다도 절실하다. 산지농산물 가공업의 육성은 농촌경제 및 지역경제의 활성화에 기여하며 국민경제의 경쟁력제고에도 도움을 준다. 이에 정부는 이미 1989년부터 산지가공업체를 지원하여 막대한 예산을 투입하였으나 대부분의 지원업체들이 심각한 경영부실화에 직면하고 있는 실정이다.

부실화의 원인은 다양하다. 하지만 농산물 가공업체 컨설팅 경험과 관련 연구결과를 분석해보면 각종 부실화의 원인 중 기존판로의 효율적 관리, 새로운 판로의 전략적 선정 등을 가능하게 해주는 적정유통망의 부재가 중요한 경영수지 악화의 원인으로 파악된다. 그러므로 이들 업체들의 부실화를 방지하고 정부의 육성정책이 실효성을 거두기 위해서는 업체별 합리적인 판매전략수립에 기초가 되는 적정 유통망이 분석 및 구축되어야 한다.

따라서, 본 연구는 경북지역 산지농산물 가공업체들이 적정유통망을 분석하고, 구축하고, 관리할 수 있는 효과적인 방안을 제시할 목적으로 수행되었다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

연구목적 달성을 위한 연구 내용 및 범위는 다음과 같다.

- 산지농산물 가공업체의 유통실태 조사·분석
 - 경북지역에 소재하고 있는 주요 업체중에서 대표성이 인정되는 업체를 관계기관으로부터 추천 받아 현장조사를 실시함
- GIS DB구축에 필요한 입지분포 조사·분석
 - 조사대상 가공업체가 위치하고 있는 지역과 관련된 주요 공간정보를 조사·분석함
 - 대구광역시를 중심으로 한 주요 판매처의 공간정보를 조사·분석함
- 다목표의사결정 모형의 설계
 - 적정유통망 분석을 위한 의사결정변수, 기술계수, 편차변수, 우선순위를 설정함
- 유통 및 GIS자료의 데이터베이스 구축
 - 다목표의사결정 모형에 투입되는 주요자료를 데이터베이스화함
 - GIS 분석을 위한 공간정보, 속성정보를 데이터베이스화함
- GIS에 의한 데이터베이스 수정·보완 및 통합
 - 입력된 공간 및 속성정보를 GIS를 활용하여 수정·보완함
 - 주요공간 및 속성정보를 하나의 DB로 통합하고 정규화함
- GIS 및 KAMP의 통합시스템에 의한 적정유통망 분석시스템의 개발
 - GP의 응용모형을 정립하여 적정유통망 분석 S/W인 KAMP(Korean Agribusiness Management Program)를 개발함
 - GIS DB와 혼잡비용분석모형, 네트워크분석모형을 활용하여 적정유통망 분석을

위한 GIS를 개발함

- 개발된 KAMP와 GIS의 응용분석기법을 개발하여 적정유통망 분석시스템을 최종적으로 완성함
- 가공업체의 교육훈련 및 문제점 수정·보완
 - 희망업체를 대상으로 하여 현장교육을 실시하고 문제점을 피드백함
 - 적정유통망 분석시스템 S/W와 매뉴얼을 기술이전 희망업체들에게 보급함
 - 인터넷을 통한 온라인 지원망을 구축·활용하여 업체들의 요구사항을 수렴함

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

본 연구의 주요결과는 다음과 같다.

- 국외의 산지농산물 가공품 유통망 구축에 관한 선진사례를 조사·연구하였으며 이를 경북지역 업체들의 적정유통망 분석을 위한 시스템 개발에 적극 활용하였다.
- GP(Goal Programming)를 응용하여 적정유통망 분석에 특화된 다목표의사결정 모형을 구축하고 이를 활용하여 적정유통망 분석 S/W인 KAMP를 개발하였다.
- 경북지역 및 대구광역시에 대한 GIS 데이터베이스를 구축하였으며, 이를 활용하여 적정유통망 분석을 위한 지리정보시스템을 개발하였다.
- KAMP와 GIS를 이용한 응용분석 기법으로 경북지역 산지농산물 가공품 적정유통망 분석 및 구축을 위한 적정유통망 분석시스템을 최종적으로 완성하였다.
- 연구 결과의 실용화를 위해 가공업체들에게 교육훈련을 실시하였으며, 활용을

희망하는 업체들에 대하여 S/W 보급 및 교육을 추진하고 있다.

본 연구를 통해 개발된 적정유통망 분석시스템은 산지 농산물 가공업체들이 적정유통망을 분석하고, 구축하고, 관리 할 수 있는 획기적인 방안을 제공하고 있다. 따라서 연구결과의 활용에 대한 건의는 다음과 같다.

- 판매관련 의사결정 및 전략수립이 미숙한 산지 농산물 가공업체들에게 본 연구의 적정유통망 분석시스템을 컨설팅사업을 통해 교육하고 보급함으로써 업체 부실화를 개선 혹은 예방할 수 있는 정책수단으로 활용해야 한다.
- 신규 창업하는 업체들에 대하여 본 적정유통망 분석시스템을 정책적으로 지원하여 기업 스스로 합리적인 창업의사결정을 할 수 있도록 창업을 계획하고 있는 업체들에 대해서도 일정기간의 컨설팅을 통해 본 시스템을 활용할 기회를 부여하는 것이 창업성공률을 높이는데 크게 기여할 것임

SUMMARY

(영문 요약문)

I. Title

Development of Optimal Marketing Networks for Food Processing Industry in Rural Area

II. Objective of the Study

The main purpose of this study is to develop computer program and GIS database that enable to analyze, implement and manage optimal marketing network for food processing enterprises in rural area.

III. Scope of the Study

The scope of this study is as follows.

- Field survey on marketing state and location information of food processing enterprise in rural area
- Multi-Objective Decision Making modeling for optimal marketing network
- The implementation of GIS database
- The modification and joining GIS database
- Development of GIS and KAMP(Korean Agribusiness Management Program)

for implementing optimal marketing network and it's application

- Education and field training

IV. Result of the Study

The main results of this study are as follows.

First, the state of marketing network for processed food in developed country was researched and the result of research applied to develop computer program and GIS database for optimal marketing network.

Second, a Multi-Objective Decision Making model was designed and it used to develop KAMP which is analysis software for optimal marketing network.

Third, a GIS database about Kyungpook province and Taegu city was implemented and it applied to develop Geographic Information System for optimal marketing network.

Fourth, the final computer program to analyze optimal marketing network was accomplished by the integration technique of KAMP and GIS.

Fifth, a education and field training for enterprises was carried out and most of enterprises were satisfied with KAMP and GIS.

CONTENTS

(영 문 목 차)

| | |
|--|----|
| Chapter 1. Introduction | 19 |
| Section 1. Importance of the study | 19 |
| Section 2. Objectives and contents of the study | 21 |
| Chapter 2. Technical state of foreign country | 24 |
| Section 1. Food industry and food marketing in Japan | 24 |
| Section 2. Food processing industry and processed food marketing in Japan | 29 |
| Section 3. Example of business analysis S/W for food industry in Japan | 36 |
| Chapter 3. State of food processing industry and necessity of optimal marketing network | 46 |
| Section 1. State of food processing industry and problems | 46 |
| Section 2. Optimal marketing network in logistics management | 58 |
| Section 3. Optimal marketing network in marketing management | 65 |
| Chapter 4. Development of KAMP | 76 |
| Section 1. General idea of Goal Programming | 76 |
| Section 2. Design of GP model for optimal marketing network | 82 |
| Section 3. Methodology of system development | 89 |

| | |
|---|-----|
| Section 4. Design of KAMP | 96 |
| Section 5. Implement of KAMP | 105 |
| Chapter 5. Development of GIS | 124 |
| Section 1. General idea of GIS | 124 |
| Section 2. State of GIS application | 133 |
| Section 3. Design of GIS | 149 |
| Section 4. Implement of spatial DB | 154 |
| Section 5. Implement of attributive DB | 169 |
| Section 6. Implement of analysis model | 178 |
| Chapter 6. Field experiment on analyzing optimal marketing network | 182 |
| Section 1. State of experimental enterprise | 182 |
| Section 2. Setting of decision making problems | 187 |
| Section 3. Development of optimal marketing network for current state | 194 |
| Section 4. Development of optimal marketing network considering new market | 208 |
| Chapter 7. Field training and operation of supporting web site | 219 |
| Section 1. Field training | 219 |
| Section 2. Operation of supporting web site | 232 |
| Chapter 8. Achievement of the study and plan for practical use | 235 |
| Section 1. Achievement of the study | 235 |

| | |
|---|-----|
| Section 2. Plan for practical use | 237 |
| References | 239 |

목 차

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 제1장 연구개발과제의 개요 | 19 |
| 제1절 연구개발의 필요성 | 19 |
| 제2절 연구개발의 목표 및 내용 | 21 |
| 제2장 해외 기술개발현황 | 24 |
| 제1절 일본의 식품산업 및 식품유통 현황 | 24 |
| 제2절 일본의 식품가공산업 및 가공식품 유통현황 | 29 |
| 제3절 일본 식품산업의 경영분석 S/W 개발 사례 | 36 |
| 제3장 산지 농산물 가공산업의 현황과 적정유통망의 필요성 | 46 |
| 제1절 농산물 가공산업의 현황 | 46 |
| 제2절 물류관리 관점에서의 적정유통망 | 58 |
| 제3절 마케팅관리 관점에서의 적정유통망 | 65 |
| 제4장 적정유통망분석을 위한 KAMP 개발 | 76 |
| 제1절 목표계획법(GP)의 개념 | 76 |
| 제2절 GP를 활용한 적정유통망 분석모형 설계 | 82 |
| 제3절 KAMP 개발을 위한 개발접근법의 선택 | 89 |
| 제4절 KAMP 설계 | 96 |
| 제5절 KAMP 개발 | 105 |
| 제5장 적정유통망 분석을 위한 GIS 개발 | 124 |

| | | |
|---------|-----------------------|-----|
| 제1절 | 지리정보시스템의 개념 | 124 |
| 제2절 | 지리정보시스템의 활용현황 | 133 |
| 제3절 | 적정 유통망 분석을 위한 GIS의 설계 | 149 |
| 제4절 | GIS 공간DB 구축 | 154 |
| 제5절 | GIS 속성DB 구축 | 169 |
| 제6절 | 분석모형 구축 | 178 |
| 제6장 | 적정유통망 분석 및 구축 현장실험 | 182 |
| 제1절 | 대상업체(A업체)의 개요 | 182 |
| 제2절 | 의사결정 문제의 설정 | 187 |
| 제3절 | 현재 판로에 관한 적정유통망 구축 | 194 |
| 제4절 | 신판로 개척에 관한 적정유통망 구축 | 208 |
| 제7장 | 업체 현장교육 및 지원사이트 운영 | 219 |
| 제1절 | 업체 현장교육 | 219 |
| 제2절 | 지원사이트 운영 | 232 |
| 제8장 | 연구목표달성도 및 활용방안 | 235 |
| 제1절 | 연구목표의 달성도 | 235 |
| 제2절 | 연구결과의 활용방안 | 237 |
| 참 고 문 헌 | | 239 |

표 목 차

| | |
|---|-----|
| <표 1-1> 연구개발 추진체계 | 23 |
| <표 2-1> 일본의 음료·주류·조리식품 등의 생산지수 | 30 |
| <표 2-2> 食品製造業經營分析システムの 데이터베이스 내용 | 39 |
| <표 3-1> 농산물가공육성사업에 대한 지원실태 | 50 |
| <표 3-2> 농산물가공산업 지원내용 | 51 |
| <표 3-3> 경영주체별 농산물가공공장의 가동실태 | 53 |
| <표 3-4> 농산물 가공식품의 판매경로 및 경로별 장·단점 | 54 |
| <표 3-5> 산지 농산물 가공업체들의 유통관련 문제점 | 56 |
| <표 3-6> 경로대안의 가중평균법 계산사례 | 73 |
| <표 4-1> GP모형의 목표체계 및 우선순위 | 86 |
| <표 4-2> 시스템 개발 수명주기(SDLC) 단계의 다양한 정의 | 90 |
| <표 4-3> DFD의 구성요소와 해당기호 | 97 |
| <표 4-4> KAMP 개발환경 | 105 |
| <표 4-5> Visual Basic의 산술연산자 | 108 |
| <표 4-6> 데이터입력양식의 계정들 | 110 |
| <표 4-7> 판매비와 기타계정들 | 111 |
| <표 4-8> 폼의 활성화여부에 관한 Visual Basic 명령어 | 113 |
| <표 5-1> GIS, 수배송, 물류 관련 논문들의 발표현황 | 148 |
| <표 5-2> GIS 데이터베이스 설계 | 154 |
| <표 5-3> 지리자료의 표현방법 | 155 |
| <표 5-4> 래스터와 벡터 자료구조의 비교 | 157 |
| <표 5-5> GIS 속성DB의 테이블 필드 | 173 |

| | |
|--|-----|
| <표 5-6> 다익스트라 알고리즘 | 181 |
| <표 6-1> A업체의 손익계산서(요약식) | 183 |
| <표 6-2> A업체의 주요 경영지표 분석결과 | 184 |
| <표 6-3> A업체의 판매현황 및 판로별 특징 | 185 |
| <표 6-4> A업체의 판로별 판매비 현황 | 186 |
| <표 6-5> A업체의 현재 판로 관리를 위한 의사결정문제의 설정 | 188 |
| <표 6-6> 신판로(판로5)의 내역 및 비용 예상치 | 191 |
| <표 6-7> A업체의 신판로 개척에 관한 의사결정문제의 설정 | 192 |
| <표 6-8> 의사결정1-1 분석결과 | 195 |
| <표 6-9> 의사결정1-1 비용추정 결과 | 198 |
| <표 6-10> 의사결정1-1 판로별 비용변동 | 199 |
| <표 6-11> 의사결정1-2 분석결과 | 202 |
| <표 6-12> 의사결정1-3 분석결과 | 204 |
| <표 6-13> A업체의 최소시간 유통경로(현 판로) | 206 |
| <표 6-14> A업체의 최소비용 유통경로(현 판로) | 207 |
| <표 6-15> 의사결정2-1 분석결과 | 210 |
| <표 6-16> 의사결정2-2 분석결과 | 213 |
| <표 6-17> 의사결정2-3 분석결과 | 214 |
| <표 6-18> A업체의 최소시간 유통경로(신판로 고려) | 216 |
| <표 6-19> A업체의 최소비용 유통경로(신판로 고려) | 218 |
| <표 7-1> 현장교육 참석업체 List | 219 |
| <표 7-2> 회계자료 입력양에 대한 만족도 | 221 |
| <표 7-3> 고정비, 변동비용의 파악가능여부 | 222 |
| <표 7-4> 경영진단 및 분석 내용에 대한 만족도 | 223 |
| <표 7-5> KAMP의 경영상 도움 여부 응답 | 224 |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| <표 7-6> 거래처 분석내용에 대한 만족도 평가 | 225 |
| <표 7-7> KAMP의 거래처관리 기여도 평가 | 226 |
| <표 7-8> GIS적정유통망분석에 관한 만족도 평가 | 227 |
| <표 7-9> GIS의 물류비용관리 기여도 평가 | 228 |
| <표 7-10> 컨설팅 사업 참여 의사 평가 | 229 |
| <표 8-1> 연구평가의 착안점 | 235 |

그 립 목 차

| | |
|--|----|
| <그림 2-1> 일본의 음식비 지출액 및 지출 구성 | 25 |
| <그림 2-2> 일본 식품소매업의 업태별 상점수 및 변화추이 | 26 |
| <그림 2-3> 일본 식품소매업의 업태별 판매액 및 변화추이 | 27 |
| <그림 2-4> 일본 식품가공산업의 제품 출하액 및 종업원 수 | 31 |
| <그림 2-5> 일본 식품가공산업의 생산, 출하, 재고지수 변화추이 | 32 |
| <그림 2-6> 일본 식품가공산업의 부문별 생산지수 변화추이 | 33 |
| <그림 2-7> 일본 식품가공산업의 부문별 재고지수 변화추이 | 33 |
| <그림 2-8> 일본 가공식품의 주요 유통경로 및 경로별 판매액 규모 | 35 |
| <그림 2-9> 食品製造業經營分析システムの 경영지표 체계 | 37 |
| <그림 2-10> 食品製造業經營分析システムの 데이터 입력화면 | 40 |
| <그림 2-11> 食品製造業經營分析システムの 결과화면 1 | 41 |
| <그림 2-12> 食品製造業經營分析システムの 결과화면 2 | 42 |
| <그림 2-13> 食品製造業經營分析システムの 결과화면 3 | 43 |
| <그림 3-1> 산지 농산물 가공산업의 개념도 | 47 |
| <그림 3-2> 물류의 영역 | 61 |
| <그림 3-3> 유통경로의 선택과정 | 70 |
| <그림 3-4> 유통경로의 성과평가체계 | 72 |
| <그림 3-5> 판매경로 선택의 손익분기분석 | 74 |
| <그림 4-1> 상호반응 목표계획법의 의사결정 플로우차트 | 88 |
| <그림 4-2> 시스템 개발 수명주기의 도식화 | 93 |
| <그림 4-3> 원형개발접근법의 도식화 | 94 |
| <그림 4-4> KAMP 자료흐름도(DFD level 0) | 98 |

| | |
|--|-----|
| <그림 4-5> 자료입력 및 처리에 대한 DFD (Level 1-1) | 100 |
| <그림 4-6> 경영현황분석에 대한 DFD (Level 1-2) | 101 |
| <그림 4-7> 경영시물레이션에 대한 DFD (Level 1-3) | 103 |
| <그림 4-8> 유통망시물레이션 분석에 대한 DFD (Level 1-4) | 104 |
| <그림 4-9> 메뉴바 설계를 위한 Menu Editor | 113 |
| <그림 4-10> 도구바 설계를 위한 Image list컨트롤러 | 114 |
| <그림 4-11> Tool bar의 속성페이지 | 115 |
| <그림 4-12> 제목표시줄 설계 | 116 |
| <그림 4-13> 데이터 입력 폼 코딩사례 | 117 |
| <그림 4-14> 비용추정 인터페이스 설계 | 119 |
| <그림 4-15> 비용추정의 코딩사례 | 120 |
| <그림 4-16> 유통망시물레이션에서 판로삭제 부분의 인터페이스 | 122 |
| <그림 4-17> 판로 삭제부분의 코딩 사례 | 123 |
| <그림 5-1> GIS 하드웨어 | 129 |
| <그림 5-2> GIS의 구성요소 | 130 |
| <그림 5-3> GIS 개발과정 | 152 |
| <그림 5-4> 적정유통망 분석을 위한 GIS 설계도 | 153 |
| <그림 5-5 > 공간정보 구축과정 | 164 |
| <그림 5-6> 대구광역시 인덱스 맵 | 165 |
| <그림 5-7> ARCEDIT를 활용한 에러수정 | 166 |
| <그림 5-8> 완성된 공간DB 예시 | 168 |
| <그림 5-9> ArcView를 활용한 속성DB 구축 | 174 |
| <그림 5-10> 쿼리를 이용한 속성DB 구축 | 176 |
| <그림 5-11> 완성된 속성DB | 177 |
| <그림 6-1> 의사결정1-1 분석 결과화면 | 194 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| <그림 6-2> 의사결정1-1 비용추정 결과화면 | 197 |
| <그림 6-3> 의사결정1-2 분석 결과 화면 | 201 |
| <그림 6-4> 의사결정1-3 분석 결과화면 | 203 |
| <그림 6-5> 의사결정2-1 분석 결과화면 | 209 |
| <그림 6-6> 의사결정2-2 분석 결과 화면 | 211 |
| <그림 7-1> 회계자료 입력량에 대한 만족도 | 222 |
| <그림 7-2> 고정비, 변동비용의 파악가능여부 | 223 |
| <그림 7-3> 경영진단 및 분석 내용에 대한 만족도 | 224 |
| <그림 7-4> KAMP의 경영상 도움 여부 응답 | 225 |
| <그림 7-5> 거래처 분석내용에 대한 만족도 평가 | 226 |
| <그림 7-6> KAMP의 거래처관리 기여도 평가 | 227 |
| <그림 7-7> GIS적정유통망 분석에 관한 만족도 평가 | 228 |
| <그림 7-8> GIS의 물류비용관리 기여도 평가 | 229 |
| <그림 7-9> 컨설팅 사업 참여 의사 평가 | 230 |
| <그림 7-10> 업체 지원사이트의 화면 | 233 |

제1장 연구개발과제의 개요

제1절 연구개발의 필요성

생활환경 및 식습관의 변화에 따라 식품가공산업이 국민경제에서 차지하는 비중이 갈수록 증대되고 있으며 수입농산물 및 그 가공식품의 유통이 급속도로 확대되고 있는 현 상황을 고려할 때 국내 산지(혹은 전통)농산물 가공업의 활성화는 어느 때 보다도 절실하다. 산지농산물 가공업은 농산물의 수요개발과 부가가치제고, 농산물의 수급조절 및 가격안정, 농외소득의 증대를 통해 농촌경제 및 지역경제의 활성화에 기여한다. 또한 외국농산물 및 식문화의 무분별한 유입방지, 전통식품의 수출 및 세계화, 국민의 건강증진, 전통문화의 계승 등을 통해 국민경제의 경쟁력제고에도 도움을 준다.

따라서 정부는 이미 1989년부터 산지가공업체를 지원하여 최근까지 수산물을 제외한 1079개의 농산물 가공업체를 정부 지원 하에 설립하였으며 2천8백억 이라는 막대한 예산을 투입하였다(2000년 가공공장현황, 농림부). 또한 1994년 「농수산물가공산업육성법」 제정을 통해 지속적인 정책적 지원을 하고 있다.

그러나 이러한 정부지원에도 불구하고 산지 농산물 가공업체들은 관련 기관의 각종 통계자료와 전문가들의 연구결과를 고려해 볼 때 부실화를 면치 못하고 있는 것으로 분석되고 있다. 즉 매출액 규모가 3억원 미만인 영세업체가 전체 업체의 과반수 이상인 55%를 점유하고 있으며, 전체 평균 가동률이 50%를 겨우 넘고 있는 실정이다(농수산물유통공사, 2001). 각종 연구결과를 통해서 일반적으로 지적되고 있는 농산물 가공업체의 부실화 원인은 관로부족 및 신관로 개척의 어려움, 인력수급 및 원료조달문제, 제품광고능력 부족과 이에 따른 낮은 인지도, 자금부족, 경영전략 및 노하우의 부족 등으로 정리된다.

농산물 가공업체 컨설팅 경험에 의하면 이러한 각종 부실화의 원인 중 기존관로의 효율적 관리, 새로운 관로의 전략적 선정 등을 가능하게 해주는 적정유통망의 부재가 중요한 경영수지 악화의 원인으로 파악된다. 실제로 상당수의 산지 농산물 가공업체

들이 판로별 수익성과 위험성에 대한 사전·사후적 관리 미숙으로 부도의 위기로까지 몰리고 있다. 그러므로 이들 업체들의 부실화를 방지하고 정부의 육성정책이 실효성을 거두기 위해서는 업체별 합리적인 판매전략수립에 기초가 되는 적정 유통망이 분석 및 구축되어야 한다.

최근 기업경영에 있어서 컴퓨터의 활용은 단순한 업무의 자동화나 필요정보의 제공이라는 차원을 넘어 경영관리자의 의사결정을 도와주는 영역으로까지 확대되고 있다.

기존의 각종 S/W들은 기업의 일상적인 거래업무를 자동화하고 통제하는데는 성공적이었으나, 경영관리자의 의사결정을 지원하는데는 실패하였다. 그 이유는 경영관리자가 의사결정을 할 때 접하는 문제의 유형과 상황이 매우 다양하고 예측하기 어렵기 때문에 기업의 일상적 운영 및 관리통제를 목적으로 구축된 S/W들은 다양한 의사결정자의 요구를 충족시킬 수 없었기 때문이었다. 이러한 단점을 극복하기 위해 의사결정을 수행하거나 지원할 수 있는 S/W에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 즉 전통적인 데이터처리와 경영과학의 계량적 분석기법을 통합하여 의사결정자가 보다 손쉽고 정확하게, 그리고 신속하고 다양하게 문제를 해결할 수 있는 S/W 개발이 시도되고 있는 것이다.

해외의 경우 이러한 S/W를 산지농산물 가공업체의 경영문제해결에 도입함으로써 상당한 효과를 올리고 있다. 실제로, 음식비 지출에서 가공식품의 비율이 신선식품을 이미 2배이상 초과하는 일본의 경우, 종업원 10인 이하의 산지가공업체가 식품산업의 60% 이상을 차지하고 있다. 하지만 이들 업체들은 타 산업에 비교하여 호·불황에 관계없이 매우 안정적인 경영을 하고 있는 것으로 평가되고 있다(농림수산성, 2000). 이와같은 일본 농산물 가공업체의 건설경영에는 식품산업센터(食品産業センター), 식품수급연구센터(食品需給研究センター)와 같은 연구기관을 중심으로 개발된 각종 S/W가 큰 역할을 하고 있다¹⁾.

농업부문에 대한 정보활용을 주요 의제로 다루는 AFITA와 같은 국제회의에서도 산지 가공업체 지원을 위한 정부정책의 기초로 경영진단 및 계획을 위한 S/W의 보급을 강조하고 있으며 구체적인 구축사례를 소개하고 있다(B. da Silva, 2000). 따라서, 국내에서도 산지농산물 가공업체들의 적정유통망을 분석하고, 구축하고, 관리 할 수

1) 대표적인 S/W로 食品産業センター의 食品製造業經營分析システム(2000)을 들 수 있다.

있는 효과적인 S/W가 개발·보급되어야 한다.

제2절 연구개발의 목표 및 내용

본 연구는 경북지역 산지농산물 가공업체들이 적정유통망을 분석하고, 구축하고, 관리 할 수 있는 효과적인 방안을 제시할 목적으로 수행되었다. 즉, 효과적인 방안으로서 다목표의사결정모형 모듈을 활용한 S/W와 지리정보시스템(GIS)을 구축하고 이를 활용한 적정유통망 분석시스템을 개발하고자 한다. 또한 개발된 시스템을 현장업체들에게 실용화함으로써 유통문제로 어려움을 겪고있는 업체들의 유통효율성을 제고하는데 궁극적인 목표가 있다.

이러한 연구개발목표를 달성하기 위한 주요 연구내용은 다음과 같다.

첫째, 산지농산물 가공업체의 유통실태를 조사·분석하고 문제점을 파악하였다. 경북지역에 소재하고 있는 주요 업체중에서 대표성이 인정되는 업체를 관계기관으로부터 추천받아 현장조사를 실시하였다. 조사대상업체의 경영현황 및 주요 경영지표, 유통물량 및 유통수단을 설문 및 청취조사를 통해 파악하였다. 또한 경영주들이 해결하고자하는 주요 의사결정변수를 조사하였으며, 달성하고자 하는 경영목표들과 업체들이 직면한 제약조건들도 파악하였다.

둘째, 지리정보시스템 데이터베이스 구축에 필요한 입지분포를 조사·분석하였다. 조사대상 가공업체가 위치하고 있는 지역을 중심으로 관련된 주요 공간정보를 조사·분석하였다. 주요 조사대상은 위치정보, 인근도로망 정보이다. 또한 대구광역시를 중심으로 한 주요 판매처의 공간정보를 조사·분석하였다. 위치정보, 인근도로망, 업체 판매처의 수·배송 경로 및 관련 도로망이 조사되었다.

셋째, 적정유통망 분석을 위한 다목표의사결정 모형을 설계하였다. 의사결정변수와 상수 그리고 해당 변수에 대한 기술계수를 설정하였으며, 의사결정변수와 목표에 대한 서로간의 상관관계를 분석함으로써 제약조건식을 형성하였다. 또한 의사결정자의 목표구조를 분석하여 목적함수를 구성하였다.

넷째, 유통 및 GIS자료의 데이터베이스를 구축하고 이를 DBMS를 이용하여 관리하였다. 업체 유통실태 조사·분석자료를 바탕으로 다목표의사결정 모형에 투입되는 주

요자료를 데이터베이스화하였다. 그리고 GIS 분석을 위한 공간정보와 속성정보를 DB화하였으며, 구축된 유통정보DB, GIS DB를 DBMS로 관리하여 지속적인 수정, 업데이트가 가능하도록 하였다.

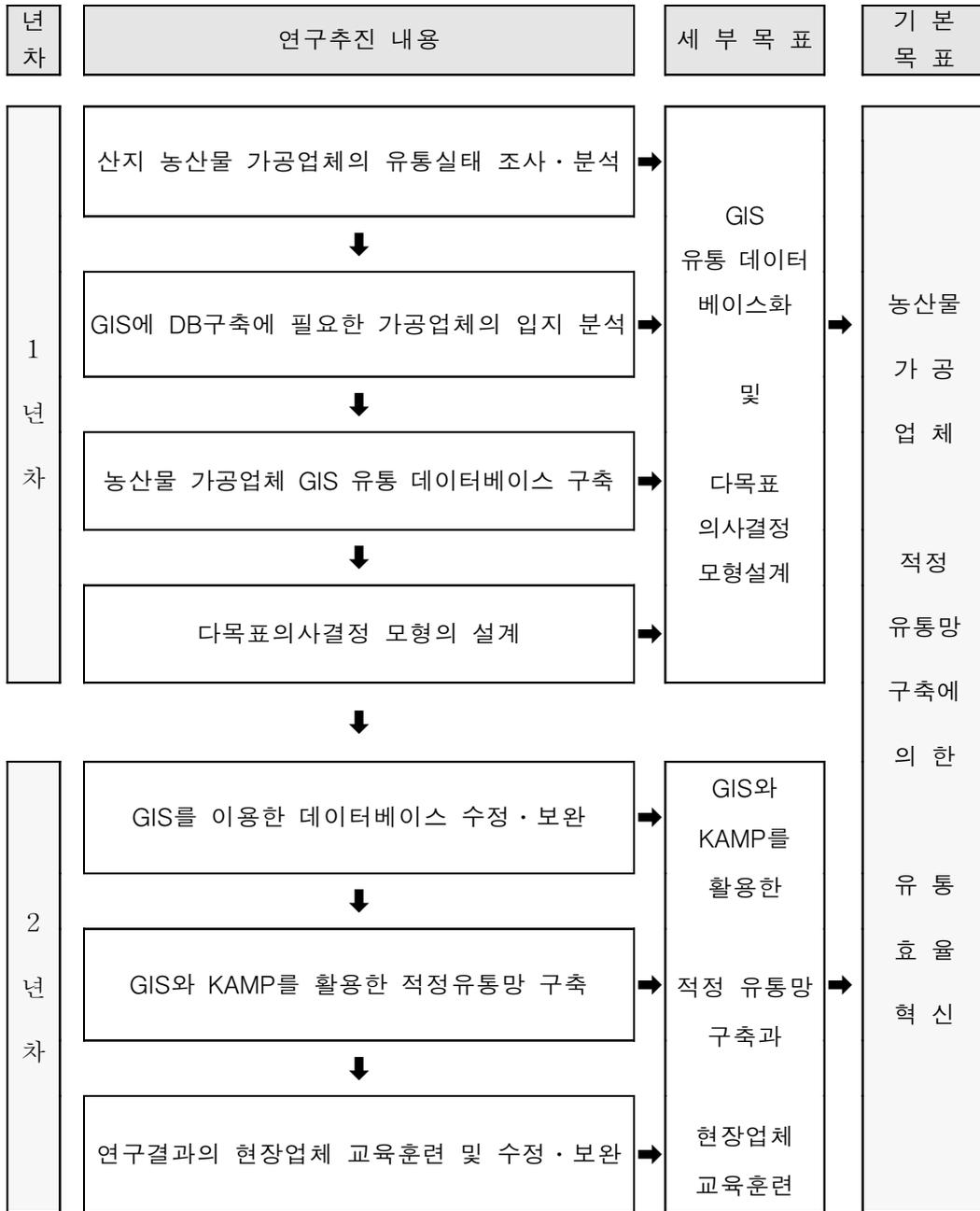
다섯째, 지리정보시스템을 활용하여 구축된 데이터베이스를 수정·보완하였다. 먼저 벡터라이징된 공간정보를 공간분석에 적합한 형태로 수정하였으며, 좌표투영, 도면절취, 도면접합 등을 통해 구축된 공간정보DB를 수정·보완하였다. 속성정보DB는 정확성을 기하기 위해서 재검토하였으며 입력된 정보간의 관계성 파악, 공통필드 설정, 결합관계를 설정하였다. GIS의 조인(JOIN) 기능을 활용하여 수정된 공간정보DB와 속성정보DB를 통합하였으며 또한 통합된 GIS DB를 정규화 함으로서 무결성을 제고하였다.

여섯째, KAMP와 GIS를 이용한 응용분석기법으로 경북지역 산지농산물 가공품 적정유통망 분석시스템을 완성하였다. GP의 응용모형을 정립하여 적정유통망 분석 S/W인 KAMP(Korean Agribusiness Management Program)를 개발하였으며 GIS DB와 혼잡비용분석모형, 네트워크분석모형을 활용하여 적정유통망 분석을 위한 GIS를 구축하였다. 개발된 KAMP와 GIS의 응용분석기법을 개발하여 적정유통망 분석시스템을 최종적으로 완성하였다.

일곱째, 개발된 시스템을 활용하여 경북지역 산지농산물 가공업체의 교육훈련을 실시하고 문제점을 수정·보완하였다. 희망업체를 대상으로 하여 현장교육을 실시하였으며, 이용시 문제점을 파악하여 시스템 유지 및 보수에 적극 활용하였다. 또한 적정유통망 분석시스템과 매뉴얼을 기술이전 희망업체들에게 보급하였으며, 인터넷을 통한 온라인 지원망을 구축·활용하여 업체들의 요구사항을 수렴하였다.

이러한 연구내용과 관련된 대략적인 연구개발 추진체계는 다음과 같다.

<표 1-1> 연구개발 추진체계



제2장 해외 기술개발현황

제1절 일본의 식품산업 및 식품유통 현황

1. 일본 식품산업의 개황

선진국 가운데서도 가장 극적인 것으로 평가되는 일본의 식생활변화는 지난 1960년대 이후 고급화·다양화·간편화·건강 및 안전지향 등으로 나타났다. 그러한 변화방향의 주류는 간편화 지향이라 할 수 있다. 간편화 지향은 조리의 외부화에 따라 일어나는 변화를 말하는 것으로 이는 조리식품 및 외식형태의 식료소비 증가를 수반하게 되는 식생활의 외부화현상으로 표출된다. 평균적인 가정에서 음식비를 어떻게 지출하고 있는지를 보면 이를 잘 알수 있는 바 일본 농림수산성의 평성12년(2000년) 농업관측자료를 참고하여 일본 식품산업의 최근 현황을 알아보면 다음과 같다.

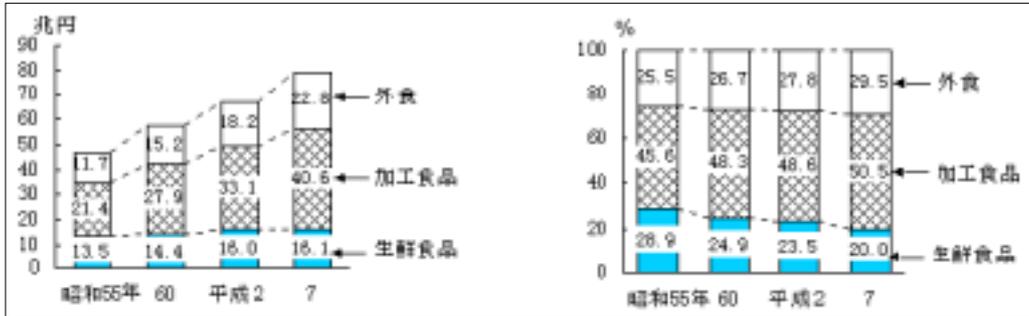
평성7년(1995)의 소비자들의 음식비 동향을 「산업 연관표」를 이용해 분석한 농림수산성의 분석결과를 살펴보면, 16.2조엔 (국내 생산 13조엔, 수입 3.2조엔)의 농수산물에 식품 산업을 거치는 과정에서 가공·조리되었고, 다른 자재가 투입됨으로서 부가가치를 높혀 최종적인 소비액은 80.4조엔이 되었다.

그 내역을 보면, 가공 식품 및 외식의 최종 음식비 지출에 차지한 비율은 상승한 한편으로 신선 식품은 지속적으로 비율이 저하되고 있고, 금액의 신장도 작아졌다. 평성7년(1995)의 음식비 지출 구성을 살펴보면 신선식품이 16.1%로 가장 낮고 다음으로 외식(22.8%), 가공식품이 40.6%로 가장 높다는 것을 알 수 있다. 따라서 일본의 식품산업은 식료의 소비 형태가 변화하면서 신선 식품의 소비 비율은 저하되고 있는 반면 가공 식품 및 외식에 대한 지출의 비율은 상승 경향에 있지만, 최근에는 외식 산업의 시장 규모는 축소되는 경향으로 전환되고 있음을 알 수 있다.

이처럼 오늘날 대다수 일본인은 조리의 간편화를 지향하면서 가공식품과 외식에 의존하는 식생활을 영위하고 있으며, 바로 이러한 식생활의 변화를 하나의 사업기회로 포착하고 그에 적극적으로 대응하는 식품산업의 기업행동이 일본의 푸드시스템내에서

그 지위를 점증시키는 기본계기로 작용하고 있는 것이다.

<그림 2-1> 일본의 음식비 지출액 및 지출 구성(%)



그러면, 일본인들의 식생활은 무엇 때문에 변했는가? 그 요인은 다음의 세가지로 집약된다. 첫째, 소득의 향상이다. 소득증가는 질 높은 신선식품의 소비를 증가시키기도 하지만 대부분은 고부가가치화, 즉 가공식품이나 외식의 증가로 이어지는 성질이 있다. 둘째, 가족생활의 변화이다. 특히 가족규모의 축소와 조리담당자인 주부의 취업이 식생활에 주는 영향이 막대하며, 이것이 식생활 외부화의 기본요인으로 작용하고 있다. 셋째는 이러한 수요측 변화에 대한 공급측의 대응이다. 공급측 요인으로 중요한 것은 식품산업부문의 다양한 기술혁신이다. 즉, 새로운 상품의 개발과 그 기초가 되는 냉동·보존에 관한 기술혁신이나 운송기술의 발전, 전자레인지의 개발·보급 등이 조리식품의 발전에 크게 기여하였다. 이와 같은 하드웨어 측면의 혁신과 더불어 소프트웨어 측면에서도 많은 혁신이 진행되었으며 가장 중요한 것은 체인스토어나 체인레스토랑의 발전이 그것이다.

2. 일본의 식품유통 현황 - 소매업을 중심으로

일본의 식품유통산업, 특히 음식료품소매업은 구미선진국에 비해 점포수가 매우 많고, 상당수가 영세업체로서 생업적 경영을 영위해 온 특징을 지니고 있다. 그러나 소비자 수요가 한층 고도화·다양화해 감에 따라 식품소매업은 급격한 구조변혁을 거치

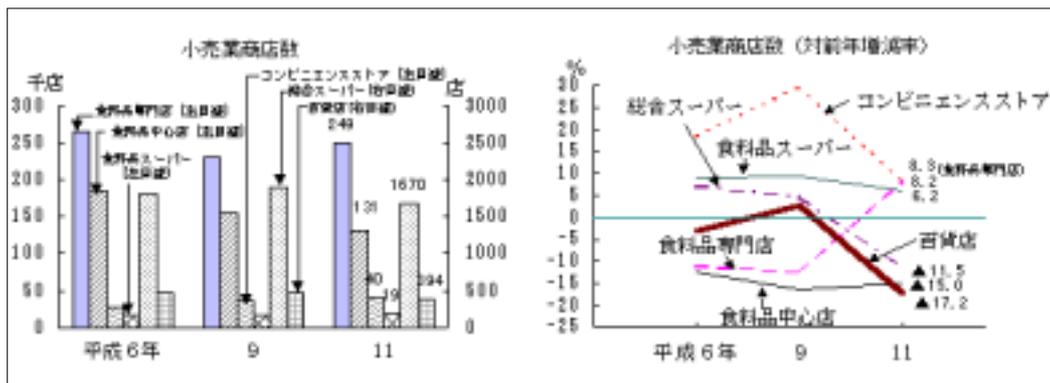
면서 구미선진국형으로 변모하고 있다.

(그림 2-2)와 (그림 2-3)는 일본 식품소매업의 업태별 상점수 및 판매액, 그리고 변화추이를 분석할 결과이다. 식품소매업의 업태 즉 식품소매경로는 종합슈퍼, 식료품슈퍼, 편의점, 식료품전문점, 식료품중심점, 백화점의 6개 경로로 구분된다. 여기서 종합슈퍼는 의·식·주에 관계된 모든 상품을 취급하는 소매점으로 식료품의 취급비율이 10%이상 70%미만인 업체를 의미하며, 식료품슈퍼는 식료품의 취급비율이 70%이상인 소매점을 의미한다. 식료품전문점은 특정 상품(예를 들어 식육, 신선한 생선 등)의 취급비율이 90%이상인 업체가 이에 해당되며 식료품중심점은 식료품의 취급비율이 50%이상인 소매점을 의미한다. 편의점은 음·식료품을 취급하고 영업시간이 14시간 이상인 소매점으로 정의된다.

가장 최근인 평성11년(1999)의 업태별 상점수를 살펴보면 식료품 전문점이 249천개, 식료품 중심점이 131천개, 편의점이 40천개, 식료품슈퍼가 19천개, 종합슈퍼가 1670개, 백화점이 394개로 조사되었다.

평성6년(1994)에서 평성11년(1999)까지의 소매업 상점수 변화추이를 살펴보면, 식료품슈퍼와 편의점은 그 수가 증가 경향에 있으며, 식료품중심점, 종합슈퍼, 그리고 백화점은 그 수가 감소 경향에 있음을 알 수 있다.

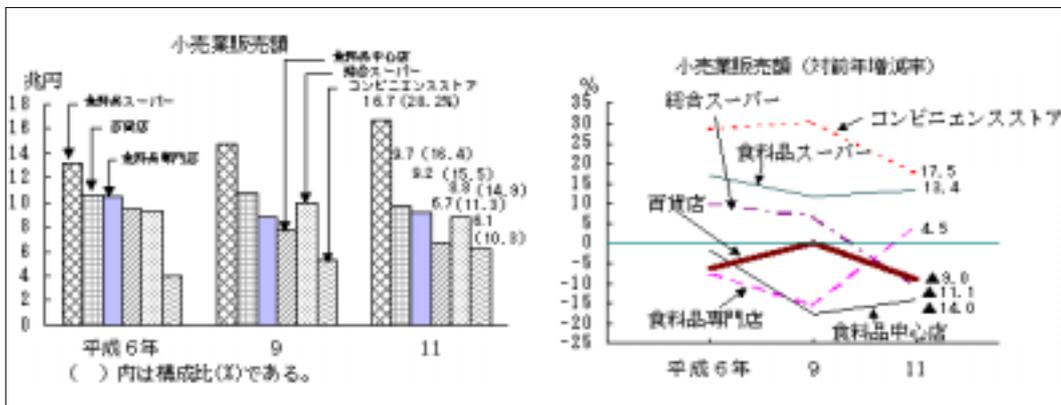
<그림 2-2> 일본 식품소매업의 업태별 상점수 및 변화추이



이상의 결과와 같이 식품 소매업 상점수를 중심으로 일본의 식품유통 현황을 살펴 보면 식료품슈퍼와 편의점이 식품 소매 유통의 중요한 유통기관으로 성장하고 있음을 알 수 있으며, 식료품중심점, 종합슈퍼, 백화점은 소비자들의 기호 변화에 따라 그 수가 감소하고 있음을 확인할 수 있다.

일본 식품소매업의 업태별 판매액은 다음과 같다. 가장 최근인 평성11년(1999)의 조사결과를 살펴보면, 식료품슈퍼가 16.7조엔으로 전체의 28.8%를 차지해 가장 높게 나타났다. 다음으로 백화점이 9.7조엔으로 16.4%를 차지하는 것으로 나타났다. 식료품전문점은 매출액이 전체의 15.5%에 해당하는 9.2조엔으로 조사되었으며, 식료품중심점은 전체의 11.3%인 6.7조원으로 나타났다. 종합슈퍼는 8.8조엔으로 전체의 14.9%를 차지하는 것으로 조사되었으며, 편의점은 6.1조엔으로 전체의 10.3%를 차지하는 것으로 나타났다. 이러한 결과를 고려해 볼 때 식품소매업을 중심으로한 일본의 식품유통은 서로 비슷한 형태를 보이는 식료품슈퍼, 식료품전문점, 식료품중심점의 3가지 업태가 전체 매출의 과반수 이상을 차지하고 있음을 알 수 있다.

<그림 2-3> 일본 식품소매업의 업태별 판매액 및 변화추이



평성6년(1994)에서 평성11년(1999)까지의 소매업 업태별 판매액 변화추이를 살펴 보면, 편의점과 식료품슈퍼의 판매액이 지속적으로 증가하는 경향을 나타내고 있으며, 식료품전문점은 최근 들어 매출액이 급증하고 있는 것으로 판단된다. 반면 종합슈퍼, 식료품중심점, 백화점은 판매액이 지속적으로 하락하는 추세를 나타내고 있다.

이러한 경향은 소매업 업태별 상점수 변화추이와 일맥상통하는 것으로 소매업을 중심으로 한 향후 일본의 식품유통은 식료품슈퍼와 편의점을 중심으로 발전될 것임을 시사하고 있다.

그러면, 이러한 음·식료품소매업의 구조변화를 초래한 요인은 무엇일까? 그 해답은 소비자의 구매행동과 소매업측의 기업행동 양 측면에서 찾을 수 있다.

먼저, 여성취업의 증가에 따른 소비자 구매행동의 변화이다. 취업으로 여성구매자는 충분한 구매시간이나 취사시간의 확보가 점점 곤란해지게 됨으로써 시간절약적인 구매나 취사행동을 선호하게 되며, 이러한 소비자 구매행동의 변화과정에서 상품의 구매처나 판매방법 등에서 소비자의 호응을 받게 된 것이 바로 슈퍼·CVS 등이었다. 이처럼 윈스톱쇼핑 기능을 갖춘 슈퍼·CVS 등에서의 구매와 조리·가공식품의 이용이 증가함에 따라 업종전문점은 급속히 쇠퇴하지 않을 수 없게 되었다.

슈퍼라는 새로운 소매형태가 일본에서 첫 선을 보인 것은 1960년을 전후한 시기였는데, 이후 슈퍼의 숫자는 폭발적으로 증가하기 시작하였다. 그 원동력은 ‘셀프판매방식’과 ‘다점포 전개’라는 점포와 경영 양 측면의 신기술 도입이었다. 대량, 염가판매방식과 체인형태로 운영되는 소매업이 단기간에 급속하게 성장한 이유는 고도성장이라는 시대적 배경과 그 과정에서 형성된 대중소비사회의 새로운 욕구를 포착한 기업행동에서 찾을 수 있다.

우선, 집중구매의 메리트와 다점포 배치를 통한 양판의 위력은 단품을 대량으로 취급할 때 최대의 효과가 발휘되는 속성이 있다. 즉 집중구매를 통한 유통비용의 절감과 다점포 판매를 통한 유통시간의 단축은 취급상품의 종류가 소수일수록 효과적이고 다른 중소단독점포에 대해 강한 가격경쟁력을 갖게 되기 때문이다. 고도성장기 대량소비시대의 소비자 구매행동과 이러한 양판체인의 기본개념은 잘 부합될 수 있는 것이었으며, 이것이 바로 급성장의 배경이라 할 수 있다.

그런데 일본경제가 고도성장기를 지나 안정성장기로 접어들게 되면서 슈퍼의 본래 기능인 규격화와 대량판매라는 개념은 개성화, 다양화, 소량화라는 소비자욕구의 변화와 잘 부합되지 않게 되었다. 다품종·소량·소프트화라는 구매행동의 변화는 규격화, 대량화, 균질화를 기본개념으로 하는 슈퍼에 있어 구매·판매 양측의 비용상승요인으로 작용하게 된다.

상품구색의 다종·소량화, 운송·배송의 다빈도·소단위화로 슈퍼체인의 식료품부문은 물류코스트의 상승에 직면하게 되었으며, 또 상품구색의 다양화는 구매처·거래선인 제조업자나 도매상 수의 증가를 수반하므로 수·발주업무가 팽창하였다. 요컨대 물류코스트만이 아니라 상류코스트도 증가하게 된 것이다.

이와 같이 저성장시대로 돌입하면서 나타난 소비자욕구의 변화와 그에 따른 체인업체의 애로는 POS(point of sales, 판매시점정보관리)시스템 등 일련의 정보화 신기술을 통해 해소될 수 있었다. 즉, 정보화를 계기로 슈퍼·CVS는 1980년대에 재차 비약적인 성장을 이룩하게 된 것이다. 슈퍼·CVS는 대량의 정보를 고속으로 처리할 수 있는 정보기술의 발달을 배경으로, 전국에 걸친 가맹점을 통해 실시간(real time)으로 파악된 소비자의 구매행동에 관한 정보를 종합할 수 있게 되었고, 바로 그 정보력이 경이적인 성장의 원동력을 이루었다고 할 수 있다. 이처럼 1980년대 일본의 CVS와 슈퍼의 급속한 성장은 정보혁명과 병행해서 일어났다는 것이 특징적이다.

제2절 일본의 식품가공산업 및 가공식품 유통현황

1. 일본 식품가공산업의 개황

일본의 식품가공산업은 생산액이나 취업자수에서 제조업의 약 1할을 차지하는 커다란 산업으로, 몇 가지 독특한 구조적 특질을 지니고 있다. 업종의 다종다양성, 소수의 거대기업과 다수의 중소기업이 병존하고 있는 이극집중성, 여타의 소비재공업과 비교할 때 원재료 비율이 60%를 넘어서는 높은 원재료의존성. 지역에서 생산되는 농수산물을 활용하는 비중이 높은 지역밀착형 산업 등의 특징을 갖는다. 여기서 ‘이극집중성’이라는 것은 일본의 식품공업의 경우 상위3사에 의해 약 6할의 생산이 이루어지는 한편, 19인 이하 영세사업소가 전체의 약 9할을 차지하는 이극집중성이 뚜렷하게 나타나고 있다는 의미한다. 즉 업종간의 경쟁구조나 경영규모구조에 상당한 이질성이 존재하고 있다는 것을 나타낸다.

이러한 성격을 가지는 일본의 식품가공산업은 고도성장기를 거치면서 새로운 전개 양상을 보이게 된다. 1970년경까지의 고도성장기에는 사료용·가공용 원료농산물의 수입의존체제를 존립기반으로 한 사료·축산물 부문과 소재형 가공업부문(제분·제유·제당·전분제조업 등) 양자를 주축으로 거대 산업분야가 형성되는 특징을 보였다. 그러나 이후 이들 양 부문의 비중은 점차 축소되고 대신에 음료, 주류, 조미료, 조리식품 등의 생산이 증대하고 있다. 특히, 냉동조리식품, 반찬, 도시락, 조리빵, 레토르트 식품 등 조리식품 생산이 1980년대 이후 급증하는데, (표 2-1)을 통해 중 식품공업제품의 1980년 생산수준에 대한 1996년의 비율을 비교해 보면, 조리식품 증가가 가장 현저함을 알 수 있다.

<표 2-1> 일본의 음료·주류·조리식품 등의 생산지수(1980~96년, 1980=100)

| 비고 | 음료 | 주류 | 과자 | 축산 식료품 | 식육 가공품 | 조미료 | 조리식품 |
|---------|-------|-------|-------|-----------|-----------|-------|-------|
| 1980 | 76.7 | 96.8 | 97.7 | 88.1 | 82.8 | 98.0 | 67.7 |
| 1985 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 1990 | 139.9 | 114.1 | 109.3 | 111.6 | 115.3 | 101.7 | 153.8 |
| 1995 | 143.1 | 118.8 | 102.0 | 116.7 | 121.9 | 103.0 | 207.5 |
| 1996 | 144.4 | 121.5 | 108.6 | 118.3 | 119.2 | 103.1 | 215.9 |
| 1996/80 | 1.88 | 1.26 | 1.11 | 1.34 | 1.44 | 1.05 | 3.19 |

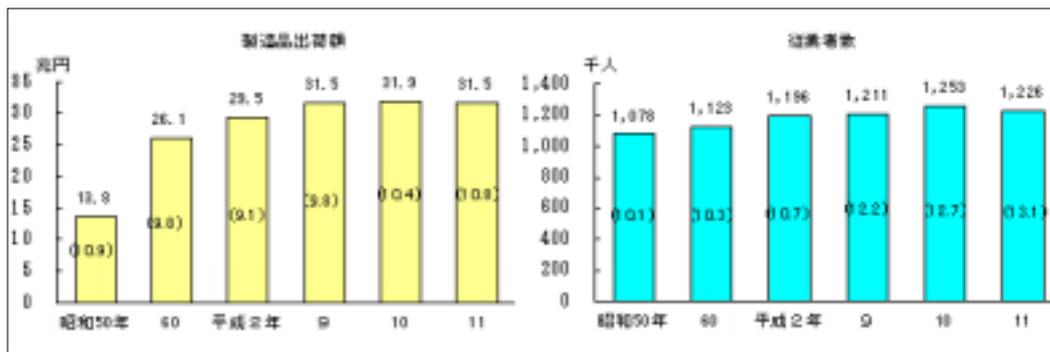
이러한 현상은 앞서 살펴본 식생활의 외부화와 밀접한 관련이 있다. 즉, 식생활 변화의 중심을 이루는 외식 및 조리식품 소비의 증대가 냉동 조리식품, 도시락, 조리빵 등의 급속한 생산 증대로 나타나고 있는 것이다. 요컨대, 최근 들어 식생활 간편화 지향의 진전에 부응하는 방향으로 새로운 재편이 진행되고 있는 것이 식품가공산업의 주요한 변화이다.

구체적인 식품가공산업의 최근 동향을 출하액, 종업원 수, 생산지수, 출하지수, 재고지수로 살펴보면 다음과 같다. 먼저 식품가공산업의 제품 출하액을 살펴보면, 평성9년(1997) 식품가공산업의 제품 출하액은 31.5조원으로 전체 제조업 출하액의 9.8%를 차

지하는 것으로 조사되었다. 평성10년(1998)은 출하액이 31.9조엔으로 약 0.4조엔, 전체 제조업에서 차지하는 비율이 10.4%로 약 0.6% 증가하였다. 가장 최근인 평성11년(1999)은 출하액이 31.5조엔으로 약 0.4조엔 감소한 반면, 전체 제조업에서 차지하는 비율은 10.8%로 전년대비 0.4%가 증가하였다.

다음으로 식품가공산업의 종업원 수를 살펴보면 평성9년(1997) 식품가공산업의 종업원 수는 1,211천명으로 전체 제조업 종업원 수의 12.2%를 차지하는 것으로 조사되었다. 평성10년(1998)은 종업원 수가 1,253명으로 약 42천명, 전체 제조업에서 차지하는 비율이 12.7%로 약 0.5% 증가하였다. 가장 최근인 평성11년(1999)은 종업원 수가 1,226천명으로 약 27천명 감소한 반면, 전체 제조업에서 차지하는 비율은 13.1%로 전년대비 0.4%가 증가하였다.

<그림 2-4> 일본 식품가공산업의 제품 출하액 및 종업원 수

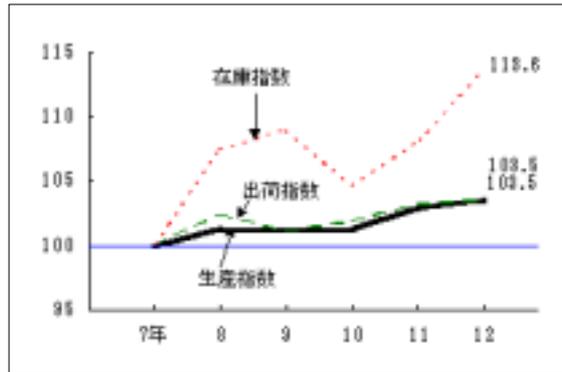


제품 출하액 및 종업원 수를 통해 살펴본 일본 식품가공산업의 현황은 다음과 같이 정리된다. 즉 출하액과 종업원수의 절대량은 근래 감소하는 추세에 있지만 제조업 전체에서 차지하는 비율은 지속적으로 증가하는 것으로 나타나 식품가공산업이 일본 산업 전체에 있어서 여전히 1할 이상을 차지하는 중요한 산업이며, 향후 지속적으로 성장할 것임을 알 수 있다.

최근 일본 식품가공산업의 생산지수, 출하지수, 그리고 재고지수를 살펴보면 다음과 같다. 먼저 식품가공산업 전체의 지수를 종합적으로 살펴보면, 평성12년(2000)의 생산지수는 약 0.6% 증가한 103.5로 분석되었으며, 출하지수도 약 0.2% 증가한 103.5로 분

석되었다. 한편 재고지수는 5.1%로 크게 증가하여 113.6인 것으로 분석되었다. 따라서 일본 식품가공산업의 생산, 출하, 재고지수는 모두 증대되고 있는 것을 알 수 있다.

<그림 2-5> 일본 식품가공산업의 생산, 출하, 재고지수 변화추이(7년=100)



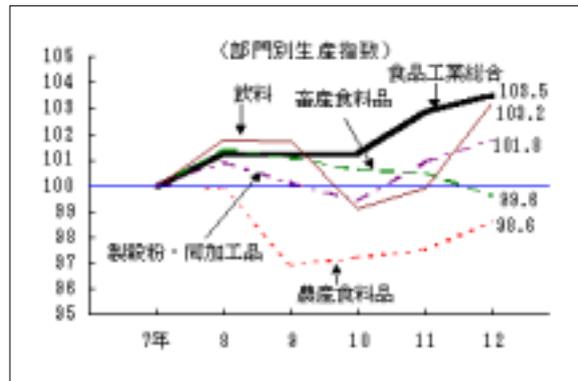
이러한 지수들의 변화를 좀더 세분화하여 살펴보자. 세분화된 변화를 알아보기 위해 식품가공산업을 부문별로 농산식료품, 축산식료품, 곡식제분가공품, 음료로 구분한다. 이때 농산식료품은 야채, 과일 등의 각종 절임, 건조, 냉동식품을 의미하며, 축산식료품은 식육가공품, 우유, 유제품 등을 의미한다. 곡식제분가공품은 소맥분, 빵류, 면류 등을 의미한다.

생산지수를 부문별로 살펴보면, 먼저 식품가공산업 전체의 생산지수는 최근인 평성 12년(2000)에 0.6% 증가한 103.5로 분석되었다. 농산식료품의 경우 과일가공품이 감소했지만 김치 등 야채, 과일 절임류의 수요증가와 냉동야채, 건조야채 등의 수요지속으로 1.1% 증가한 98.6으로 분석되었다. 축산식료품은 우유·유제품이나 식육가공품의 소비가 감소하여 0.9% 감소한 99.6으로 분석되었다.

곡식제분가공품은 제분, 곡식가루 등의 소비가 감소하고 있지만 즉석면류의 소비가 증가하고 있으며 신상품개발이 활발한 빵류의 증가로 0.8% 증가한 101.6으로 나타났다. 음료는 탄산음료의 경우 수요가 감소하고 있지만 녹차음료나 야채음료가 기호음료로 소비가 늘고 있으며 천연과즙과 과일음료도 수요가 회복세를 보여 3.2% 증가한 103.2로 분석되었다.

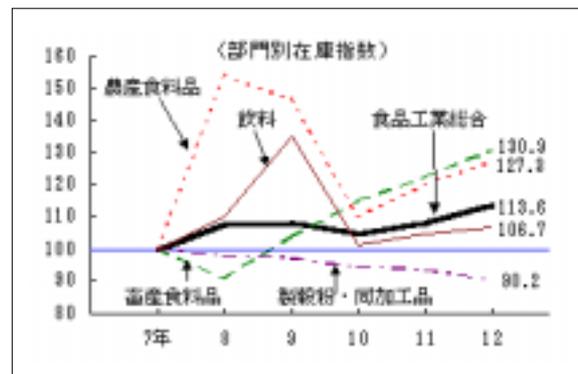
이러한 부문별 생산지수를 살펴볼 때, 일본의 식품가공산업은 생산지수가 전반적으로 증가하고 있으며 특히 음료와 농산식료품의 증가추세가 두드러진다. 이는 음료의 경우 녹차음료나 야채음료, 농산식료품의 경우 야채, 과일 절임류의 강세에 의한 것으로 건강을 생각한 식료품수요가 증대되고 있음을 확인할 수 있다.

<그림 2-6> 일본 식품가공산업의 부문별 생산지수 변화추이(7년=100)



재고지수를 부문별로 살펴보면, 먼저 식품가공산업 전체의 재고지수는 최근인 평성 12년(2000)에 5.1% 증가한 113.6으로 분석되었다. 농산식료품과 축산식료품은 최근 재고지수가 급속히 증가하여 각각 130.9와 127.3으로 높게 나타났다.

<그림 2-7> 일본 식품가공산업의 부문별 재고지수 변화추이(7년=100)



반면 음료는 113.6으로 조금씩 증가하고 있으며 곡식제분가공품은 90.2로 감소하고 있는 추세이다. 따라서 일본의 식품가공산업의 재고지수를 부문별로 살펴본 결과 축신식료품과 농산식료품의 재고지수가 급격히 상승하고 있음을 알 수 있다.

2. 가공식품의 유통현황

일본의 가공식품 유통현황을 농림수산성 통계정보부의 「가공식품유통실태조사」를 통해 살펴보면 다음과 같다. 가공식품유통실태조사는平成9년(1997)에 실시되었으며 가공식품의 생산에서 소비자에 이르는 유통경로를 각 유통 주체별로 조사하였다. 가공식품유통실태조사를 통해 도출된 가공식품의 유통경로 및 경로별 규모는 다음과 같다.

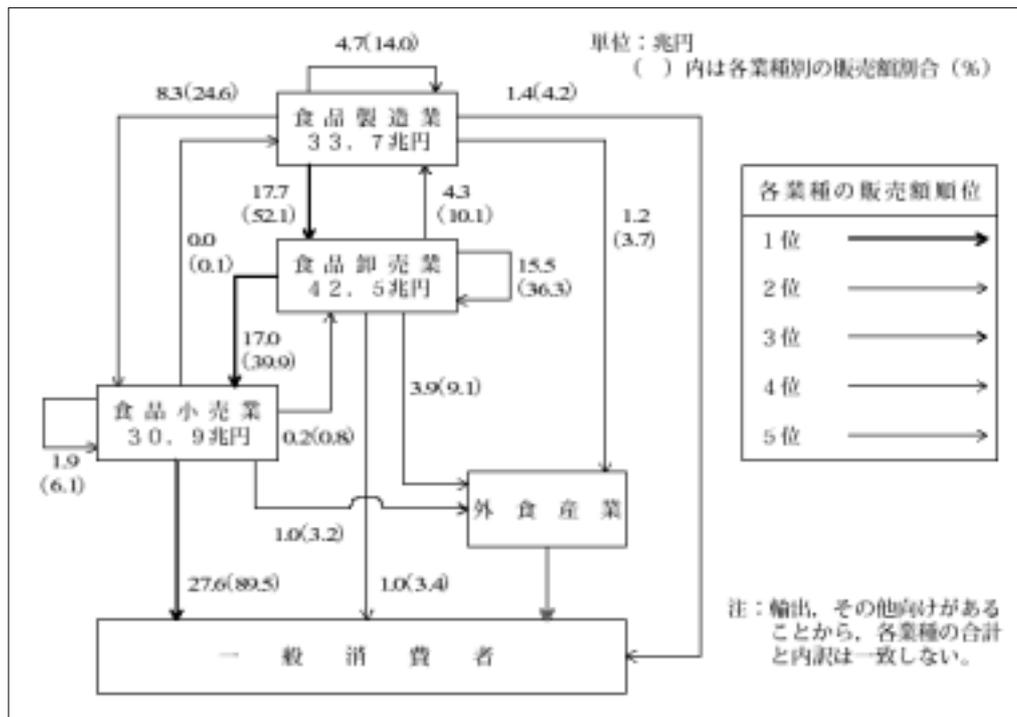
조사 결과를 살펴보면, 유통기관은 크게 식품제조업, 식품도매업, 식품소매업, 외식산업 그리고 일반 소비자로 구분된다.平成9년(1997) 식품제조업의 매출액은 33.7조엔으로 조사되고 있으며 식품도매업의 매출액은 42.5조엔으로 나타나고 있다. 식품소매업의 매출액은 30.9조원으로 조사되었다. 각 유통기관간의 유통경로를 화살표로 표시했으며 화살표의 굵기에 따라서 핵심적인 유통경로와 부수적인 유통경로를 구분하고 있다.

먼저 각 유통기관별 판매액 순위가 가장 높은 1위 경로를 살펴보면 식품제조업→식품도매업→식품소매업→일반소비자로 조사되었다. 식품제조업에서 식품도매업으로의 판매액은 17.7조엔으로 식품제조업 총 판매액의 52.1%를 차지하는 것으로 분석되었다. 식품도매업에서 식품소매업으로의 판매액은 17조엔으로 식품도매업 총 판매액의 39.9%를 차지하는 것으로 나타났다. 그리고 식품소매업에서 소비자로 판매되는 액수는 27.6조엔으로 식품소매업 판매액의 89.5%를 차지하였다.

두 번째로 높은 판매액을 보이는 판매경로는 식품도매업에서 다시 식품도매업으로 판매되는 경로이다. 해당 판매액은 15.5조엔으로 조사되었으며 이는 식품도매업 총 판매액의 36.3%를 차지하여 매우 높은 비율을 보여주고 있다. 이러한 결과는 식품가공산업의 특성상 식품제조업으로부터 원재료를 공급받아 안전한 제품이 아닌 1차가공된 상태로 변형하여 다시 타 가공업체의 원재료로 판매하거나 혹은 타 도매업체에게 판

매하는 경우가 많기 때문이다. 실제로 식품도매업에서 식품제조업으로 다시 판매하는
 량은 4.3조엔으로 식품도매업 총 판매액의 10.1%를 차지한다. 또한 식품제조업에서 다
 시 타 식품제조업으로 판매하는 경우도 발생하고 있으며 이러한 판매액은 4.7조원으로
 식품제조업 총 판매액의 14%를 차지하고 있다.

<그림 2-8> 일본 가공식품의 주요 유통경로 및 경로별 판매액 규모



세 번째로 높은 판매액을 보이는 판매경로는 식품제조업에서 바로 식품소매업으로
 판매되는 경우다. 판매액이 8.3조엔으로 식품제조업 전체 판매액의 24.6%를 차지하는
 것으로 조사되었다.

외식산업으로의 판매경로 별 판매액은 식품제조업에서 외식산업으로 판매되는 액수
 가 1.2조엔으로 식품제조업 총 판매액의 3.7%를 차지한다. 식품도매업에서 외식산업으
 로 판매되는 판매액은 3.9조엔이며 식품도매업 총 판매액의 9.1%이다. 식품소매업에서

외식산업으로 판매되는 액수는 1조엔으로 식품소매업 총 판매액의 3.2%를 차지하고 있다. 따라서 외식산업의 경우 대부분의 가공식품 공급을 식품도매업을 통해 확보하고 있는 것을 알 수 있다.

이밖에 식품제조업에서 소비자에게 바로 공급되는 액수는 1.4조엔으로 식품제조업 전체 판매액의 4.2%로 나타났고, 식품도매업에서 소비자로 직접 판매되는 액수는 1조엔으로 식품도매업 총 판매액의 3.4%인 것으로 조사되었다. 특수한 경우로 식품소매업에서 다시 식품도매업으로 판매되는 경우도 조사되었는데 거래액은 0.2조엔이었으며 이는 식품소매업 총 판매액의 0.8%를 차지한다. 식품소매업에서 식품소매업으로 다시 판매되는 경우도 1.9조엔으로 식품소매업 총 판매액의 6.1%나 되었다.

제3절 일본 식품산업의 경영분석 S/W 개발 사례

- 食品製造業經營分析システム

1. 식품제조업 경영분석시스템(食品製造業經營分析システム)의 소개

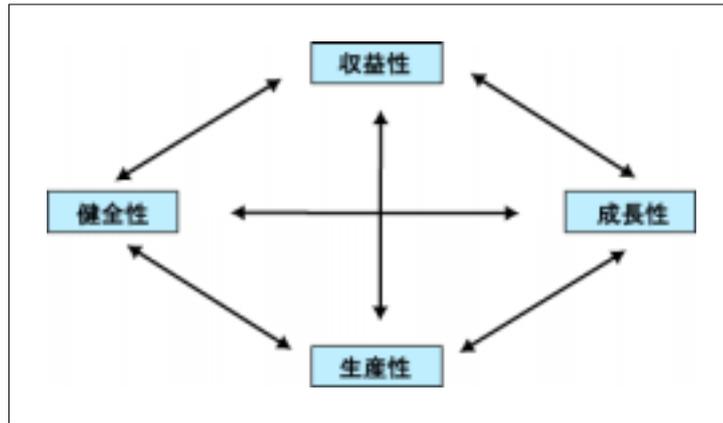
농수산물 가공업체가 매우 안정적인 경영을 하고 있는 것으로 평가되는 일본의 경우, 식품산업센터(食品産業センター), 식품수급연구센터(食品需給研究センター)와 같은 연구기관을 중심으로 개발된 각종 경영분석 S/W들이 큰 역할을 하고 있다. 이러한 연구기관을 통해 개발된 S/W에서 대표적인 사례로 食品産業センター의 食品製造業經營分析システム(2000)을 들 수 있다.

식품제조업 경영분석시스템은 지금까지 없었던 획기적인 경영분석 및 의사결정지원 S/W로 식품제조업 652사의 기업경영 데이터베이스를 바탕으로 경영분석을 수행하며 간단하게 누구나 활용할 수 있도록 User-friendly한 인터페이스를 가지고 있다.

경영분석시스템의 특징은 다음과 같다. 일반적으로 기업은 경영활동의 결과를 결산 보고서로서 반드시 작성하고 보관하고 있다. 경영분석시스템은 그러한 결산보고서를 주요 자료원으로 경영실적내용을 분석하고 기업의 수익성, 건전성, 생산성, 성장성에

관한 경영지표를 도출한다. 도출된 경영지표를 활용하여 기업들은 경영상의 문제점을 발견할 수 있으며, 그것을 기초로 다양한 방향의 경영개선을 시도해 볼 수 있다.

<그림 2-9> 食品製造業經營分析システムの 경영지표 체계



식품제조업 경영분석시스템은 경영분석 및 의사결정지원을 원하는 기업이 스스로 프로그램을 활용하여 경영데이터를 입력하는 방식으로 입력 포맷이 직관적이고 간결하다. 또한 각종 경영지표, 그래프, 코멘트 등이 보기 쉬운 결과물로 작성된다.

2. 식품제조업 경영분석시스템의 특징

식품제조업 경영분석시스템을 활용하여 분석이 가능한 의사결정내용은 다음과 같다.

- 현재 우리 회사의 수익성은 동업 타사와 비교할 때 어느 정도 수준에 있는 것일까?
- 좀 더 수익을 올리고 싶은데, 회사의 어떤 부분이 문제인 것일까?
- 회사의 생산성을 좀 더 올리고 싶지만, 현재의 생산성 수준은 타사와 비교해 높은 것일까? 낮은 것일까?

- 회사의 자금흐름의 건전성은 유지되고 있는 것일까?
- 우리 회사의 경영은 전체 식품제조업 안에서 어떠한 위치를 점하고 있는가?

회사의 수익을 높여 회사의 발전을 바라는 경영자들은 끊임없이 이러한 의문을 가지면서 경영을 하고 있다. 경영전략을 검토하기 위해서는 시장환경을 분석하는 것과 동시에 회사의 실적을 정확히 분석할 필요가 있다. 그러나 현재의 방법 즉 자사의 결산서로부터 경영지표를 작성해 시계열적으로 비교하거나 동업 타사의 공표된 평균적인 경영실적과 단순히 비교하는 방법은 자사의 경영지표와 상황을 정확히 분석하는데 상당한 한계가 있다.

이러한 점을 보완하기 위해서 식품제조업 경영분석시스템이 개발되었다. 경영분석시스템은 식품제조업에 특화하여 지금까지 구축된바 없는 다수의 관련 기업데이터를 집약함으로써 신뢰성이 높은 분석지표를 제공하고 있다. 경영분석시스템을 활용하면 자사의 경영실적에 근거해 수익성, 생산성 및 건전성이라고 하는 3개의 관점으로부터 회사의 상황을 종합적으로 판정할 수 있다. 이러한 작업들은 어려운 수식을 적용시키는 일 없이 시스템이 자동으로 경영지표를 작성하고 결과를 사용자들에게 제공한다.

경영분석시스템을 활용할 경우 경영자들은 회사의 경영현황을 과학적인 방법을 통해 정확히 판정할 수 있으므로 경영자원의 효율적인 활용이나 업무개선에 큰 도움을 받을 수 있다. 경영분석시스템은 재무회계의 주요 기초지식만 있으면 활용이 가능하며 분석된 경영지표의 해석을 매뉴얼을 참조할 경우 쉽게 이해할 수 있다.

3. 식품제조업 경영분석시스템의 데이터베이스

식품제조업 경영분석시스템은 식품제조업 34업종, 652개사의 기업경영 실적 데이터베이스를 탑재하고 있다. 다수의 관련 기업데이터가 집약되어 있으므로 이를 활용할 경우 신뢰성이 높은 분석지표를 도출할 수 있다. 즉 자사의 경영실적에 근거해 수익성, 생산성 및 건전성의 관점에서 회사의 상황을 타 업체와 비교할 수 있으므로 보다 믿을수 있는 경영분석이 가능하다. 경영분석시스템 데이터베이스의 주요내용은 다음과 같다.

<표 2-2> 食品製造業經營分析システムの 데이터베이스 내용

| 업종 번호 | 업종 (소분류) | 기업수 | 생 산 품 목 |
|----------|-------------------|-----|---------------------------------|
| 1 | 육제품 제조업 | 31 | 부분 육, 햄, 소시지 등 |
| 2 | 브로일러(broiler) 제조업 | 16 | 브로일러(broiler) 가공품 |
| 3 | 유제품 제조업 | 37 | 우유, 버터, 치즈, 연유, 크림 등 |
| 4 | 수산 가공품 제조업 | 28 | 어육 햄, 어묵 등의 수산 가공 제품 |
| 5 | 해조류 가공품 제조업 | 14 | 한천, 김, 다시마 등의 해조류 가공품 |
| 6 | 냉동 수산물 제조업 | 15 | 냉동 수산물, 냉동 수산물 |
| 7 | 저서 말린 식품/소간 제조업 | 15 | 가다랑어로 만든 포, 삭질, 젓갈 등 |
| 8 | 그 밖 수산 식료품 제조업 | 14 | 진미, 수산 식료품 부산물 등 |
| 9 | 야채 절임 제조업 | 45 | 야채 야채 절임, 과일 야채 절임 |
| 10 | 농산 보존 식료품 제조업 | 12 | 냉동 야채, 구약 나물 등 |
| 11 | 통조림/병조림 제조업 | 24 | 야채 통조림, 과일 통조림, 육 통조림, 수산 통조림 등 |
| 12 | 냉동 조리 식품 제조업 | 37 | 조리 끝나고 냉동 식품 전반, 냉장 식품 전반 |
| 13 | 레토르트(retort) 식품 | 5 | 레토르트(retort) 식품 전반 |
| 14 | 된장 제조업 | 17 | 된장 (분 된장 포함) |
| 15 | 간장/식용 아미노산 제조업 | 32 | 간장 (분 간장 · 고형 간장 포함) |
| 16 | 식초 제조업 | 11 | 식초 |
| 17 | 그 밖 조미료 제조업 | 24 | 향신료, 재미 조미료, 화학 조미료, 소스 같은 종류 |
| 18 | 설탕 정제 제조업 | 14 | 조당, 정제 당, 포도당, 이성 화당 등 |
| 19 | 정미/정맥업 | 4 | 정미, 정맥 등 |
| 20 | 소맥분 제조업 | 16 | 소맥분 |
| 21 | 그 밖 정고/제분업 | 9 | 소맥분, 끈약가루, 각종 제분품 |
| 22 | 빵 제조업 | 17 | 식빵, 크림빵, 조리빵, 샌드위치 |
| 23 | 과자/스낵류 제조업 | 31 | 양과자, 일본풍과자, 비스킷 종류, 마른 과자, 미과 등 |
| 24 | 동식물 유지 제조업 | 15 | 소의 지방, 돈지, 쇼트닝 기름, 마가린, 콩기름 등 |
| 25 | 청량 음료 제조업 | 26 | 탄산 음료, 그 밖 청량 음료 |
| 26 | 황다/녹차/그 밖다 제조업 | 16 | 황다, 녹차 등 |
| 27 | 커피/홍차 제조업 | 10 | 커피, 홍차 |
| 28 | 전분유 제조업 | 6 | 전분유 |
| 29 | 즉석 면류 제조업 | 8 | 즉석 면류 |
| 30 | 그 밖 면류 제조업 | 36 | 우동, 중화 면류 등 |
| 31 | 두부유 제조업 | 20 | 두부, 진미 두부, 유부 등 |
| 32 | 팔고물류 제조업 | 15 | 팔고물류 |
| 33 | 총채 제조업 | 20 | 총채 |
| 34 | 그 밖 식료품 제조업 | 12 | 그 외의 식료품 |

4. 식품제조업 경영분석시스템의 데이터 입력

식품제조업 경영분석시스템을 실행시키면 먼저 (그림 2-10)과 같은 데이터입력화면이 표시된다. 입력화면이 표시되면 우선 업종을 선택해 입력하고 다음으로 회사의 개요 등을 입력한다. 회사에 대한 기본적인 정보가 모두 입력되면 경영주들은 자사의 결산보고서 등을 보면서 기업경영데이터를 입력해야 한다. 주요 입력내용은 손익계산서, 대차대조표, 생산, 유통과 관련된 비용 등이다.

<그림 2-10> 食品製造業經營分析システムの 데이터 입력 화면

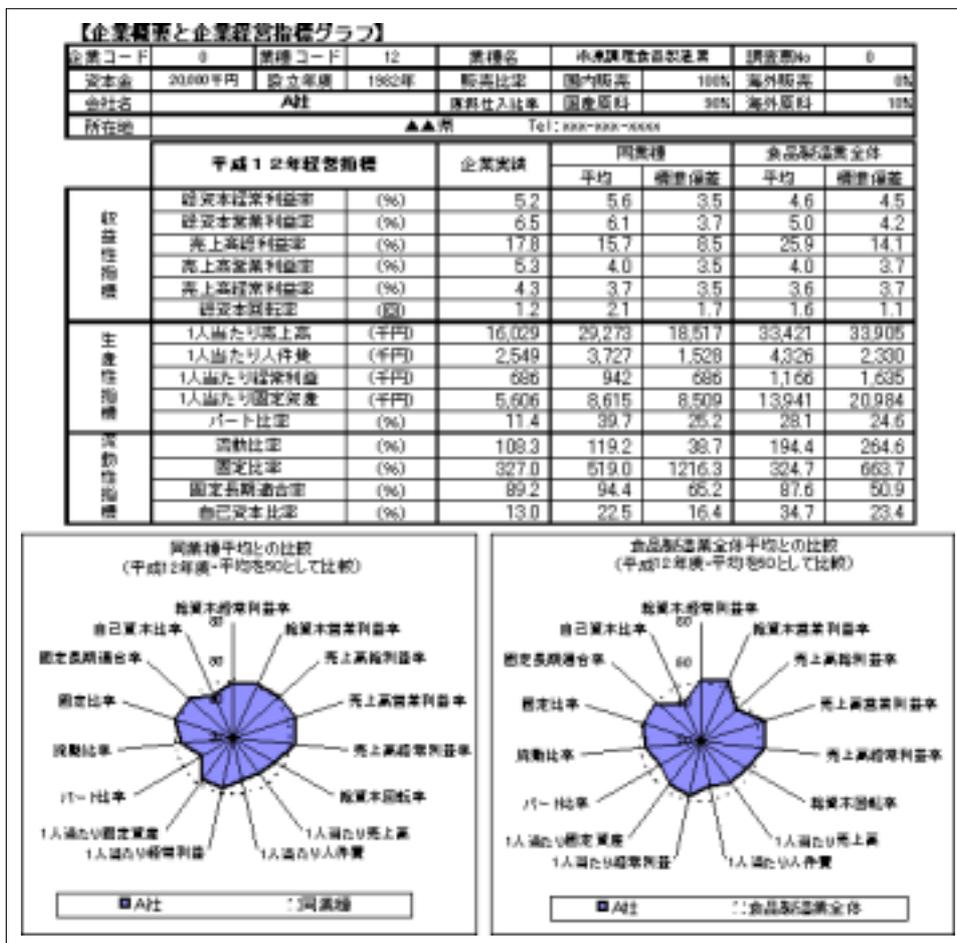
| 食品製造業經營分析システム (平成13年度版) | | 企業概要と経営実績の入力 | | | | | | | |
|-------------------------|------|--------------|---------------|-----------|--|------|---------|---------|---------|
| 企業コード | 業種別 | 業本金(千円) | 20,000 | 設立年度 | 1998年 | | | | |
| 業種コード | 12 | 淨資産(千円) | 100,000 | 業売比率 | | | | | |
| 会社名 | A社 | 電話番号 | 300-1000-1000 | 国内販売 | 100% | | | | |
| 所在地 | ▲▲県 | | | 国外販売 | 0% | | | | |
| | | | | 国内原価 | 90% | | | | |
| | | | | 国外原価 | 10% | | | | |
| 1. 販売計数表 | | 10年度 | 11年度 | 12年度 | 3. 生産・流通コスト | 10年度 | 11年度 | 12年度 | |
| (1)売上高 | (千円) | 3,418,000 | 3,104,000 | 2,805,000 | (1)人件費 ^{*)} | (千円) | 805,045 | 802,480 | 448,059 |
| (2)売上原価 | (千円) | 2,670,000 | 2,484,000 | 2,305,000 | (2)物流費 ^{*)} | (千円) | 194,535 | 182,056 | 162,759 |
| ①(商品仕入原価) | (千円) | 2,006,000 | 1,924,000 | 1,791,000 | | | | | |
| ②(原料原価) | (千円) | 181,000 | 139,000 | 109,000 | *)役員を含む全従業員に対する給与、賞与、手当、労務福利費、福利厚生費、退職金等の合計額 | | | | |
| ③(その他原価) | (千円) | 483,000 | 421,000 | 405,000 | *)原料材料の仕入および製品の販売に際しての運搬費、倉庫費、運賃等の合計額 | | | | |
| (3)売上総利益 | (千円) | 748,000 | 620,000 | 500,000 | | | | | |
| (4)販管費 | (千円) | 461,000 | 403,000 | 351,000 | | | | | |
| (5)営業利益 | (千円) | 287,000 | 217,000 | 149,000 | | | | | |
| (6)経常利益 | (千円) | 184,000 | 153,000 | 120,000 | | | | | |
| (7)税引前当期利益 | (千円) | 113,000 | 94,000 | 79,000 | | | | | |
| 2. 貸借対照表 | | | | 4. 従業員数 | | 10年度 | 11年度 | 12年度 | |
| (1)流動資産 | (千円) | 1,464,000 | 1,405,000 | 1,300,000 | (1)社員(正規従業員) | (人) | 176 | 169 | 155 |
| ↳売上債権 | (千円) | 692,000 | 609,000 | 500,000 | (2)パート・アルバイト | (人) | 31 | 25 | 20 |
| ↳売上債権(うち) | (千円) | 625,000 | 493,000 | 400,000 | | | | | |
| (2)固定資産 | (千円) | 1,276,000 | 1,305,000 | 981,000 | | | | | |
| (3)繰上資産 | (千円) | 23,000 | 31,000 | 19,000 | | | | | |
| (4)資産計 | (千円) | 2,763,000 | 2,741,000 | 2,300,000 | | | | | |
| (5)流動負債 | (千円) | 1,242,000 | 1,280,000 | 1,200,000 | | | | | |
| ↳売上入金債権 | (千円) | 586,000 | 543,000 | 530,000 | | | | | |
| (6)固定負債 | (千円) | 876,000 | 794,000 | 600,000 | | | | | |
| (7)資本 | (千円) | 645,000 | 667,000 | 300,000 | | | | | |
| (8)負債・資本計 | (千円) | 2,763,000 | 2,741,000 | 2,300,000 | | | | | |

데이터 입력이 완료되면 「인쇄 프리뷰」를 클릭한다. 그러면 입력된 계산데이터에 대한 경영지표가 자동으로 계산되며 상세한 결과값이 화면에 출력된다.

5. 식품제조업 경영분석시스템의 분석결과 출력

식품제조업 경영분석시스템은 수익성, 생산성, 유동성(건전성)의 3개의 경영지표를 기초로 경영분석을 실시한다. 인쇄 프리뷰 화면에 표시되는 최초의 분석결과는 (그림 2-11)과 같은 「기업개요와 기업경영 지표 그래프」이다.

<그림 2-11> 食品製造業經營分析システムの 결과화면 1



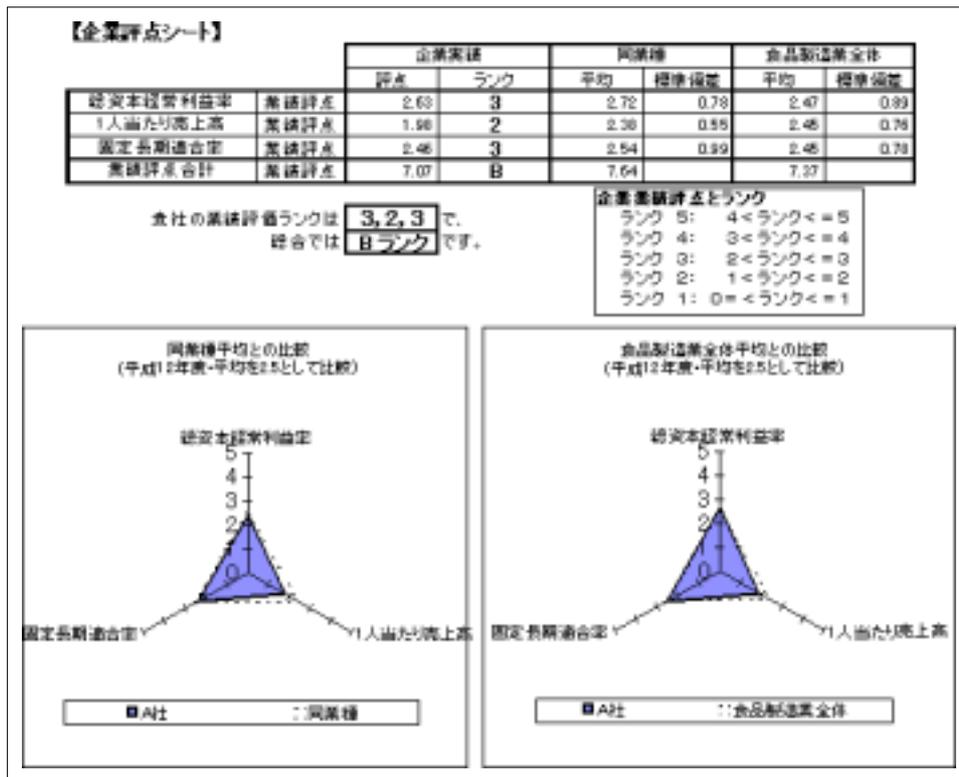
결과에는 분석한 업체의 수익성지표, 생산성지표, 유동성(건전성) 지표가 표시된다.

또한 분석된 해당지표를 분석업체와 동업종에 있는 업체들의 산업평균 및 식품제조업 전체 평균과 비교한 값이 표시된다.

자사의 지표를 동업종 산업평균 및 식품제조업 전체 평균과 비교한 값은 편차치로 변환되어 레이더차트에 표시된다. 레이더차트를 살펴보면, 점선은 동업종 산업평균을 나타내며 실선은 분석업체의 결과값을 나타낸다. 따라서 분석값이 점선보다 바깥쪽에 있는 것은 경영지표가 좋은 것을 의미하며 반대로 점선보다 안쪽에 있는 것은 경영지표가 나쁘다는 것을 의미한다.

(그림 2-12)는 식품제조업 경영분석시스템 분석결과 중 「기업평점시트」를 보여주는 것이다. 기업평점시트에는 경영지표 가운데서 총자본경상이익율, 1인당 매출고, 고정장기적합률의 3개 지표를 통해 기업의 평점을 평가한 결과를 나타낸다.

<그림 2-12> 식품제조업 경영분석시스템의 결과화면 2

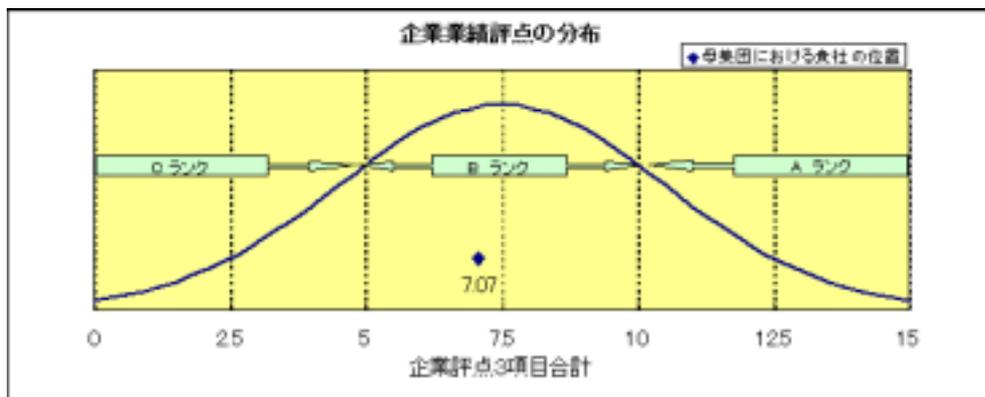


기업평점시트에서 총자본 경상이익율은 사업전체의 수익성을 나타내는 지표이며 “경상이익÷총자본”으로 산출된다. 1인당 매상고는 사업의 생산성을 나타내는 지표로 “매상고÷종업원수”로 산출된다. 고정장기적합율은 설비자금과 장기자금의 적합성을 통해 사업자금의 유동성(건전성)을 나타내는 지표이며 “고정자산÷(자기자본+고정부채)”의 계산을 통해 산출된다.

이러한 3개의 지표에 대해 평균을 2.5점, 만점으로 5점으로한 분석업체의 실적평가 그래프가 제공된다. 이 그래프 또한 레이더차트를 활용하고 있으며 동업종 산업평균과의 비교 및 식품제조업 전체 평균과의 비교 결과가 각각의 그래프로 제공된다. 또한 실적평가의 결과를 종합하여 분석업체를 A, B, C의 3단계로 분류한다.

(그림 2-13)은 (그림 2-12)에서 분석된 종합분석결과를 바탕으로 분석업체의 현재 상황을 나타내는 그래프이다. 즉 식품 제조업 전체가 정규분포를 하고 있다고 가정한 가운데 분석업체의 위치가 어느 정도 되는지를 그래프로 나타내주고 있다.

<그림 2-13> 食品製造業經營分析システムの 결과화면 3



분석결과를 살펴보면 대상 업체가 현재 B 그룹에 속해 있음을 알 수 있으며, 그룹 중에서도 아래에 위치하고 있다는 것을 보여 주고 있다.

6. 식품제조업 경영분석시스템에 대한 평가

가. 식품제조업 경영분석시스템의 장점

食品産業センター의 食品製造業經營分析システム(2000)은 경영주가 결산보고서를 바탕으로 하여 경영실적내용을 분석하고 기업의 수익성, 건전성, 생산성, 성장성에 관한 경영지표를 도출할 수 있다. 또한 시스템 내부에 식품제조업 652사의 기업경영 데이터베이스를 탑재하고 있어 자사의 경영실적을 동업종 산업평균 및 식품제조업 전체 평균과 비교할 수 있다.

따라서 분석업체의 수익성을 동업 타사와 비교할 수 있으며, 생산성 수준 또한 타사와 비교가 가능하다. 그리고 회사의 자금흐름의 건전성을 평가할 수 있으며 최종적으로는 자사의 경영이 전체 식품제조업 안에서 어떠한 위치를 점하고 있는지를 파악할 수 있다. 이러한 다양한 분석기능이 식품제조업 경영분석시스템의 장점으로 지적된다.

나. 식품제조업 경영분석시스템의 단점

반면 식품제조업 경영분석시스템은 다음과 같은 단점을 가지고 있는 것으로 판단된다. 먼저 경영지표의 작성과 경영분석은 가능하지만 이를 바탕으로 한 보다 고급분석 즉 경영시뮬레이션 혹은 비용추정이 불가능하다는 것이다. 특정 시점에 있어서 기업의 현황을 분석하는 것도 중요하지만 그것 못지 않게 중요한 것이 차기의 경영환경변화와 이를 대처해 나가기 위한 경영계획을 수립하는 것이다.

합리적인 기업운영계획을 수립하기 위해서는 경영시뮬레이션이 반드시 필요하며 시뮬레이션 결과와 현실결과를 비교함으로써 기업경영을 지속적으로 보다 바람직한 방향으로 운영해 나갈 수 있다. 당기의 데이터를 바탕으로 차기의 경영상황을 시뮬레이션하는 것은 단순한 수치연산으로는 불가능하다. 그러한 분석을 위해서는 목표계획법과 같은 계량분석모형이 필요하다.

식품제조업 경영분석시스템은 다양한 회계계산이 가능하지만 이러한 계산결과를 바

탕으로 경영주의 의사결정에 도움을 줄 수 있는 보다 고급정보를 생산하는 어떠한 계량모형도 포함하고 있지 않다. 따라서 기존에 개발된 각종 회계관련 프로그램 혹은 타 업종에서 범용적으로 사용되고 있는 경영분석 프로그램과 차별화 되지 못한다.

따라서 식품제조업 경영분석시스템은 식품산업에 특화된 데이터베이스 부분은 계속 보강하면서, 단순한 지표분석만 아니라 다양한 경영시뮬레이션 및 예측이 가능한 기능을 추가해 나가는 방향으로 개선되어야 할 것이다.

제3장 산지 농산물 가공산업의 현황과 적정유통망의 필요성

제1절 농산물 가공산업의 현황

1. 산지 농산물 가공산업의 정의와 범위

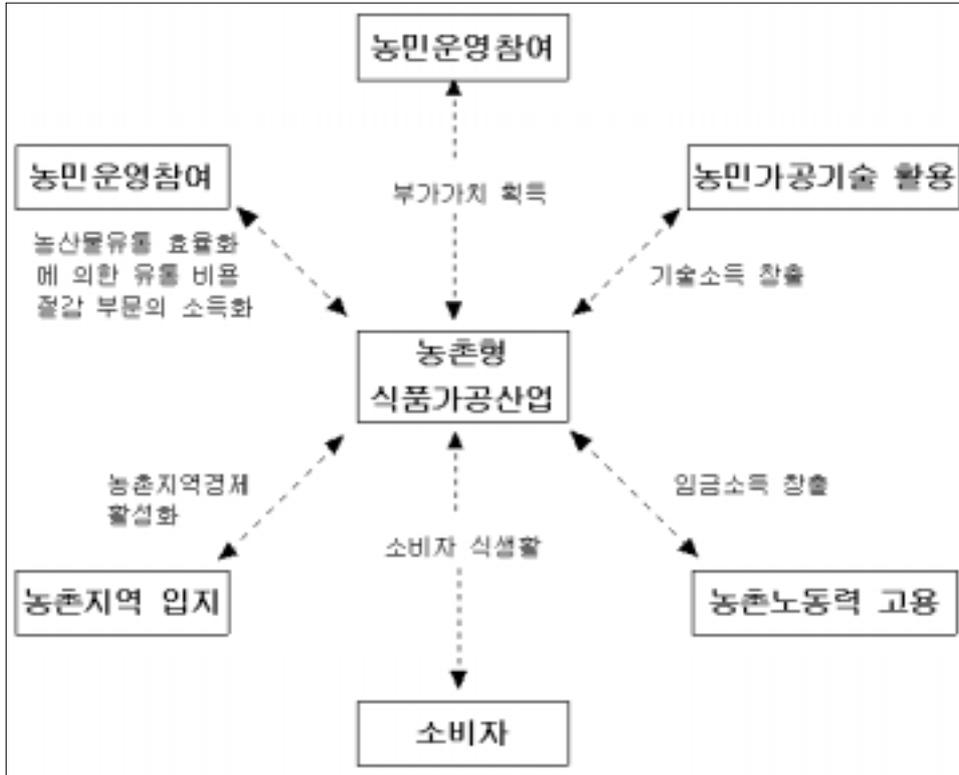
산지 농산물 가공산업은 지역에서 생산하는 농축산물을 원료로 하여 가공제조하는 식품제조산업이다. 이상의 정의에는 매우 애매하고 불충분한 점이 있다. 간장과 된장 등의 전통식품의 경우 원료를 국내산만이 아니고 수입원료를 사용하는 경우도 있고 지역에서 생산하는 농산물을 원료로 사용하여 햄·소시지, 위스키 등 외국식품을 생산하는 경우도 있다.

그러나 산지 농산물 가공산업은 타 산업과 구별되는 몇가지 특징이 있다. 산지 농산물 가공산업의 첫 번째 특징은 시장의 범위가 그 지역의 소비자에 한정되는 지방상품이라는 것이다. 이들의 예는 전국의 시장을 대상으로 하는 대량생산·대량판매, 기계화 등 대량생산기술의 대기업보다는 중소기업으로서의 특산물, 민속주, 특산고추장 등을 들 수 있다. 산지농산물 가공산업이 대량생산 기술로 전국시장을 지배하는 대기업의 제품과 병존할 수 있는 두 번째의 특징은 근대의 기계화된 대량생산기술로서 만들어내기 어려운 독특한 맛과 향을 만들 수 있는 기술이다. 이들 기법은 대개 수제품으로서의 특성을 갖는다. 산지가공산업의 세 번째 특징은 상품이 고유의 독특한 맛과 향을 내도록 원료의 질을 향상시키기 위한 원료조달방식을 꾀할수 있다는 것이다.

끝으로 산지가공산업은 대량수요를 기초로 하는 것이 아니고 고객이 좋아하는 수요에 따라서 상품을 개발하고 생산하는 고객주문생산이라고 할 수 있다.

그러므로 판로도 한정되어 있다. 이는 폐쇄적인 시장체계를 갖고 있고 대부분의 판로개척이 비시장조직에 의존한다. 여기서 비시장조직은 소비자조합과 생산자조합 등의 각 생산자들과 소비자단체들의 조직에 의한 조직화된 폐쇄적 시장체제를 말한다.

<그림 3-1> 산지 농산물 가공산업의 개념도



2. 가공산업 육성의 의의

농가의 농외소득을 증대시키는 방안 중의 하나는 농산물의 가공산업에 농가가 참여하는 사업이다. 물론 농가가 참여하는 형태는 다양하며 농가가 참여하려면 가공공장을 농촌지역에 입주하도록 유치해야 한다. 식품가공업체는 입지에 따라 크게 소비지형과 생산지형으로 나눈다. 소비지형은 여타 입지여건이 동일하고 주원료의 운송비가 생산제품 운송비보다 적게 들 때 상대적으로 유리하다. 반면에 생산지형 식품가공업체는 입지여건이 소비지형과 반대인 경우에 유리하다. 소비지형의 경우, 농산물 수요 창출과정을 통해 농업소득증대에 기여하지만 농촌노동력 고용과는 무관하며 식품가공

과정에서 창출되는 부가가치는 전부 비농업분야에 귀속된다.

반면에 농촌지역에 공장이 입지하게 되면 농가의 농외소득증대에 크게 기여하며 그 효과는 농가가 경영에 참여하느냐 않느냐에 따라 달라진다. 경영에 참여하지 않더라도 농가의 가족이 식품가공공장에 취업하면 노임소득을 획득할 수 있다. 농가가 직접 경영에 참여한다면 식품가공으로 창출된 부가가치는 거의 전부가 농가에 귀속된다.

지역농산물을 원료로 활용하게 되면 유통비용절감 등을 통해 원료 농산물의 농가수취가격이 상승되어 농업소득증대효과를 가져온다. 물론 농가가 직접 경영에 참여하지 않더라도 공장이 농촌지역에 입주하게 되면 동일한 효과를 얻을 수 있다. 농가가 보유한 전통기술과 자본을 제공하여 경영에 참여하고 나아가 농가의 노동력을 고용하게 되면 식품가공에 의해 창출된 부가가치는 전부 농가에 귀속된다.

이러한 산지 농산물 가공산업의 육성효과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 농민과 지역 가공업체와의 직거래가 형성되어 농산물의 유통단계가 단축되고 시장에 출하하는 경우보다 상대적으로 안정된 가격과 수요를 확보할 수 있다. 둘째, 부패성이나 부피가 큰 농산물을 거리가 먼 시장에 출하하지 않고 산지에서 가공함으로써 유통비용을 절감할 수 있다. 셋째, 가공을 통한 저장비용을 감소시킴으로서 수확기에 홍수출하로 인한 농산물의 가격폭락을 완화하고 계절적 수급조절을 기할 수 있다.

넷째, 농산물 가공산업에 농민 또는 농민단체의 노동과 자본참여를 통해서 농산물 가공부문에서 창출되는 부가가치를 농민에게 귀속시킴으로서 농가소득의 안정에 기여할 수 있다. 끝으로, 생산자 단체와 소비자 단체가 조직화하여 시장에 대응함으로써 전국시장을 장악한 기존 대기업의 독점시장구조 하에서 시장의 경쟁력을 향상시킬 수 있다.

이러한 점이 바로 농촌지역에 식품가공산업을 육성하는 명분이 된다. 우리나라는 농가가 직접 가공공장을 경영하거나 참여하는 사례는 드물지만 농촌노동력의 고용효과를 가져오는 식품공장을 지원하기 위한 다양한 정책을 시행 중에 있다.

3. 산지 농산물 가공산업 육성정책의 현황

가. 육성정책의 전개과정

식품가공공장이 농촌지역에 입지 하도록 유도하거나 농가가 직접 참여하는 가공산업을 육성하는 지원정책이 다양하게 전개되어왔다. 농가의 보유자원을 활용하여 농외소득을 증대시킬 목적으로 1968년부터 농어촌부업단지 육성사업을 전개해왔고 여기에는 식품가공분야가 가장 큰 비중을 차지하고 있었다. 1973년부터 새마을공장 지원사업이 시작되었고, 농외소득증대 효과를 고려하여 식품가공공장을 우선하여 지원했다. 새마을공장 지원사업은 1977년까지 지속되었으나 실패한 것으로 평가되고 있다. 농산물가공산업 지원이라는 명분 하에 식품산업육성을 처음으로 제도화시킨 것이 1983년 12월에 공포된 「농어촌소득원 개발촉진법」이다. 동 법 18조에 의하면 농어촌지역에 농수산물 가공시설을 유치, 육성하기 위하여 농수산물가공공장을 지정할 수 있다고 규정되어 있다.

이 법에 의거하여 ‘산지복합 가공공장 건설사업’을 추진하였다. 1987년까지 전국에 23개의 산지가공공장을 지정하고 지원하였으나 생산기술이 부족하고 경영주의 경영능력이 미숙하고 판로확보가 어려워 소기의 성과를 거두지 못한 채 중단하고 말았다. 1990년에 공포한 「농어촌발전특별조치법」 제15조에는 전통식품을 개발하거나 농산물 가공시설을 설치 내지 보수하는데 지원할 수 있다고 규정하고 있다. 이를 실천하기 위한 구체적인 정책대안으로서 농정당국은 ‘전통식품개발사업’과 ‘산지계열 가공산업 지원사업’을 추진해오고 있다. 한편 농산물가공산업을 지원하기 위해 1993년에 「농수산물가공산업육성 및 품질관리에 관한 법률」을 제정했다. 이 법의 주요내용은 ①전통식품가공산업의 육성 ②전통식품 명인(名人)제 실시 ③전통식품의 표준규격화 ④특산물 및 전통식품의 품질인증제 ⑤농수산물 및 가공식품의 원산지 표시제 등이다.

나. 육성정책 추진실적

정부의 산지 농산물 가공업체 육성정책을 농림부에서 발간한 「한국농정50년사」의 관련 자료를 통해서 살펴보면 다음과 같다. 1980년 후반부터 본격적으로 추진해온 농어촌구조개선사업의 일환으로서 가공산업에 대한 지원도 확대되었다. (표 3-1)에 제시

되어 있는 바와 같이 1998년까지 총 1,395개소의 식품가공업체에 시설비 3,118억원을 지원하였다. 지원업체는 전통식품업체가 1,086개로 전체의 77.8%를 차지하고 있고 일반 산지가공업체는 309개에 불과하다.

<표 3-1> 농산물가공육성사업에 대한 지원실태(1989~1998년)

| 사업별 | | | 1989 ~1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 합계 |
|---------------|----------|------------|---------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 공장 시설 비 | 전통 식품 | 업체 (개소) | 561 | 97 | 79 | 94 | 127 | 89 | 39 | 1,086 |
| | | 금액 | 392 | 70 | 93 | 168 | 264 | 181 | 91 | 1,259 |
| | 산지 일반 | 업체 금액 | 82 | 43 | 31 | 61 | 50 | 35 | 7 | 309 |
| | | | 320 | 236 | 241 | 459 | 322 | 233 | 48 | 1,859 |
| 포장 개선비 | | 업체 금액 | 102 | 70 | 109 | 146 | 291 | 186 | 107 | 1,011 |
| | | | 12 | 10 | 14 | 19 | 63 | 29 | 9 | 157 |
| 원료 구입비 | | 업체 금액 | 135 | 130 | 200 | 500 | 448 | 418 | 678 | 2,509 |
| | | | 140 | 250 | 300 | 700 | 700 | 859 | 1,460 | 4,409 |
| 합계 | | 업체 금액 | 880 | 340 | 419 | 801 | 916 | 728 | 831 | 4,915 |
| | | | 865 | 566 | 648 | 1,346 | 1,439 | 1,302 | 1,608 | 7,784 |

지원받은 전통식품업체가 압도적으로 많은 것은 1992년까지 특산단지 지정받은 농산물가공업체를 전부 전통식품가공업체로 이관시켰기 때문이다. 그러므로 지원받은 업체 중에는 지원대상기준에 적합한 전통식품을 생산하지 못하는 가공업체가 상당수에 달했다. 농수산물가공공장은 농어의 부업형태로 이루어지는 전형적인 가내수공업에서부터 기업형에 이르기까지 시설규모와 운영유형이 다양하지만 경제성장과 더불어 기업형으로 발전해가는 추세이다. 가내수공업형은 산채, 메주 등을 생산하는 특산단지 연중 가동일수가 3개월 미만으로 농한기를 이용한 부업형이고 연간매출액도 1억원 미만인 영세규모이나 지원대상업체의 30%정도를 차지하고 있다. 공장형 수공업형태는 김치, 한과 등 전통식품 또는 농산물을 가공하는 공장으로서 연간매출액 규모가 1억~10억 수준에 달하는 가공업체이다. 기업형은 전체 농산물가공공장의 10%정도를 차지하는데 자동화 설비를 갖추고 연중 가동되고 주스를 비롯한 음료를 생산하고 있

으며 연간매출액은 10억~300억 규모이다.

다. 최근 주요 정책내용

‘농공단지’, ‘특산단지’ 등 여타 농외소득원 개발산업에 비해 농산물가공산업이 각광을 받게 된 것은 농업과 농촌에 미치는 파급효과가 크기 때문이다. 농산물을 원료로 가공품을 생산하여 판매하면 농산물의 수요증대와 부가가치창출에 기여하게 되고 창출된 부가가치는 농촌지역에 환원되므로 지역경제에 미치는 파급효과가 크다. 농산물가공산업육성사업은 크게 전통식품 개발사업과 산지계열별 가공공장 육성사업으로 구분된다. 우리 고유의 전통식품을 전승 또는 발굴하여 농가가 직접 참여하여 생산하면 농산물 수요개발과 농외소득을 증대시키는 이른바 일석이조의 정책효과를 누릴 수 있다. 우선 원료측면에서 개발대상 품목을 고려해보면 원료획득이 용이하고, 생산확대가 가능한 품목이 유리하다. 그리고 기술측면에서 볼 때는 현지에서 기술인력과 노동력 확보가 용이하고 생산공정이 비교적 단순하면서 농가가 보유한 생산비법을 이용하여 비교우위를 확보하거나 독점력을 행사할 수 있는 품목을 생산할 수 있으면 유리하다.

<표 3-2> 농산물가공산업 지원내용(1998년)

| 구분 | 전통식품개발사업 | 산지계열가공산업육성 |
|-------|---|--|
| 사업 대상 | · 마을공동(농어가 5호 이상) · 생산자단체 | · 산자단체 · 산지일반업체 |
| 지원 규모 | · 시설비 · 마을공동: 1억 2천만 원 기준 · 생산자단체: 1억 5천만 원 기준 (50% 보조, 30% 융자, 20% 자담) · 연리 5%, 3년 거치 7년 상환 · 포장개선비 · 3천만 원 기준(연리 5%, 1년 거치 4년 상환) | · 시설비 · 생산단체: 10억 원 기준(50% 보조, 30% 융자, 20% 자담) · 연리 5%, 3년 거치 7년 상환 · 일반업체: 10억 원 기준(70% 이내 융자) · 연리 8%, 3년 거치 7년 상환 |

전통식품업체 사업대상은 5호 이상의 농가가 참여하는 공동생산단체이다. 전통식품 생산업체로 지정되면 보조와 용자혜택을 받게 되는데 구체적인 지원규모와 용자조건은 (표 3-2)에 제시되어 있다. 한편 산지계열 가공산업 육성사업은 국내산 원료농산물의 수요를 확대하여 가격을 안정시키고 취업확대 및 부가가치창출로 농가소득을 증대시키고 지역경제를 활성화시키는 데 정책목적을 두고 있다. 대상업체는 농어촌지역 내의 농수산물 가공업체나 농어민 생산자단체이며 지원업체로 선정되면 정부의 투·용자지원을 받게 된다. 생산자단체일 경우 10억 한도 내에서 시설자금의 50%를 보조받고, 30%에 대해서는 용자혜택이 주어진다. 일반 가공업체는 보조지원은 없고 용자혜택만 받게 된다.

4. 산지 농산물 가공산업의 실태 및 문제점

정부지원에도 불구하고 산지 농산물 가공업체들은 관련 기관의 각종 통계자료와 전문가들의 연구결과를 고려해 볼 때 부실화를 면치 못하고 있는 것으로 분석되고 있다. 즉 매출액 규모가 3억원 미만인 영세업체가 전체 업체의 과반수 이상인 55%를 점유하고 있으며, 전체 평균 가동률이 50%를 겨우 넘고 있는 실정이다(농수산물유통공사, 2001). 이러한 상황을 농림부에서 발간한 「한국농정50년사」의 경영주체별 농산물가공공장의 가동실태분석결과를 통해서 살펴보면 다음과 같다.

농촌지역에 소재하는 농수산물 가공산업이 농가와 지역경제에 미치는 효과를 감안하여 계속적으로 육성·지원되어왔지만 이들 업체들의 운영상 어려움이 많은 것으로 판단된다. (표 3-3)에 제시된 바와 같이 생산능력을 기준으로 한 가동률은 평균이 34.9%에 불과하다. 이를 경영주체별로 보면 특산단지의 가동률이 24.7%로 가장 낮고 그 다음은 농어가 공동이용형태인 가공업체인 것으로 나타났다. 특산단지는 전형적인 농가부업형태이므로 가동률이 낮을 수밖에 없고 노동력이 감소함에 따라 가공산업에서 퇴출될 것으로 전망된다. 또한 연간 300일 가동을 100%로 전제한 가동률을 보면 전체평균이 65.5%에 지나지 않고 있다.

<표 3-3> 경영주체별 농산물가공공장의 가동실태(1998년)

| 경영주체 | 지원액(백만 원) | | | 가동률 I ¹⁾ | | 가동률 II ²⁾ | | |
|-------------------|-----------|---------|-----|---------------------|------|----------------------|-------|------|
| | 업체수 | 투자액 | 업체당 | 가동일수 | 가동률 | 생산능력 | 생산실적 | 가동률 |
| 농·어가 공동 농업협동조합 | 323 | 45,157 | 140 | 204.4 | 68.1 | 157.2 | 49.4 | 31.4 |
| 영농법인 등 일반단체 | 101 | 60,137 | 595 | 182.0 | 60.7 | 185.5 | 70.8 | 38.2 |
| 특산단지 | 135 | 58,515 | 433 | 195.2 | 65.1 | 121.4 | 41.3 | 34.0 |
| | 55 | 19,815 | 360 | 231.6 | 77.2 | 133.5 | 64.5 | 48.3 |
| | 238 | 16,675 | 70 | 184.7 | 61.6 | 167.4 | 41.3 | 24.7 |
| 전체(평균) | 852 | 200,299 | 235 | 196.5 | 65.5 | 765.0 | 267.3 | 34.9 |

주: 1) 가동일수를 기준으로 한 가동률임.

2) 생산능력을 기준으로 한 가동률임.

각종 연구결과를 통해서 일반적으로 지적되고 있는 농산물 가공업체의 부실화 원인은 판로부족 및 싼판로 개척의 어려움, 인력수급 및 원료조달문제, 제품광고능력 부족과 이에 따른 낮은 인지도, 자금부족, 경영전략 및 노하우의 부족 등으로 정리된다

농촌지역에 위치한 가공공장이 안고 있는 문제는 심각하고 다양하므로 이들이 요구하는 기술 내지는 경영지도 내용의 범위가 워낙 방대하여 충족시키기가 어려운 실정이다.

5. 산지 농산물 가공업체의 유통문제와 적정유통망의 필요성

가. 산지 농산물 가공업체의 제품유통 현황

농산물 가공식품의 유통은 일반 신선농산물의 유통과는 다른 특징을 갖고 있다. 즉 신선농산물의 유통은 도매시장 중심의 대규모 유통체계가 주종을 이루고 있으므로 농협을 통해 계통출하, 산지위탁상 판매 등 판매경로가 비교적 한정되어 있다. 그러나 가공식품은 다양한 유통채널을 통하여 소규모로 소비자에게 전달되므로 가공업자가 유통부문에 많은 노력과 비용을 투자해야 한다. 따라서 농산물 가공사업이 사업적으로

성공하는 것을 결정하는 요인은 여러 가지가 있지만 그중 가장 중요한 요인이 유통 및 판매부분에 애로가 없어야 한다는 것이다.

<표 3-4> 농산물 가공식품의 판매경로 및 경로별 장·단점

| 유통 경로 | 장·단점 |
|-------------|--|
| 백화점 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 소비자 인지도가 높아 브랜드 홍보면에서 유리함 ○ 유통비용이 매우 커 매출액 대비 이윤이 낮음. 입점 및 납품이 매우 힘들 |
| 대형할인점 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 소비자 인지도가 높고 매출액 증대에 유리함 ○ 납품이 어렵고, 지속적인 판로확보가 힘들, 판매수수료가 높음 |
| 농협계통판매 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 비교적 안정적 판매망 확보가 가능, 낮은 판매수수료 ○ 적극적인 판매촉진이 힘들고 인지도가 낮아 판매량증대에 한계가 있음 |
| 대리점판매 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 업체의 노력에 따라 판매촉진이 용이함 ○ 자체 유통조직의 확보 및 운영에 따른 비용부담, 판매 부진시 대규모 적자 누적 |
| 중간 도·소매상 판매 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 판매촉진과 홍보면에서 유리함 ○ 대금미회수율이 높아 악성부채를 발생시킬 소지가 있음. 판매수수료 높음 |
| 대량수요처 판매 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 안정적인 판로확보 가능 ○ 판로확보가 어려움. 판매 의존도가 높은 상태에서 가격 협상에 실패할 경우 오히려 경영악화 초래 |
| 우편판매 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 판매비용이 적게 들고 단골고객 확보 시 지속적인 판매 가능 ○ 파손, 변질의 위험이 있으며, 적극적인 판촉활동이 힘들어 주 판매망으로 활용하기 어려움 |
| 직영판매점 운영 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 중간마진이 없고 판매담당자가 필요 없어 수익성이 높음 ○ 고객이 한정되고 생산자 개개인이 판매장을 운영하여 비용낭비, 과도한 경쟁 발생 및 덤핑 발생 |

최근 연구결과에서도 대다수의 농산물 가공업체(70% 이상)가 판매문제로 경영상 어려움에 직면하고 있으며, 합리적인 판로관리 및 신편로 개척이 지역 농산물 가공업

체의 경영활성화에 필수 요인으로 지적되고 있다. 가공식품의 일반적인 판로경로와 판로별 장·단점을 정리해 보면 다음과 같이 요약할 수 있다(표 3-4).

업체 경영주들은 이와 같은 다양한 판매경로에 대하여 자사의 경영현황과 제품특성에 맞는 적절한 판매전략을 수립해야 한다. 이는 복잡한 의사결정문제로 생산가능량, 유통비용, 매출증대 가능성, 판로의 안정성 등을 종합적으로 고려해야 한다. 특히 이윤증대와 비용증대간의 역관계(trade-off)를 잘 파악하지 못할 경우 매출액 증대가 오히려 경영수지의 악화를 초래 할 수도 있다.

나. 산지 농산물 가공업체의 유통문제와 적정유통망의 필요성

본 연구기관의 농산물 가공업체 컨설팅 경험에 의하면²⁾ 산지 농산물 가공업체의 이러한 각종 부실화의 원인 중 기존판로의 효율적 관리, 새로운 판로의 선정 등 판매관련 의사결정 미숙이 중요한 경영수지 악화의 원인임을 파악하였다.

경북지역에 소재한 산지 농산물 가공업체들도 유통문제들이 심각한 것으로 판단된다. 실례로 경상북도지역의 산지 농산물 가공업체들에 대한 영업실태를 조사한 강태훈(1998)의 연구 등에서도 이러한 점들이 분명히 드러나고 있다.

강태훈의 연구에서 분석하고 있는 경북지역 산지 농산물 가공업체들의 유통문제들은 다음과 같이 정리된다.

2) 농림부 주관하에 1999, 2002년도 농산물 가공산업 기술·경영 컨설팅 팀장역할을 수행함

<표 3-5> 산지 농산물 가공업체들의 유통관련 문제점

(단위 : %)

| 조사항목 | 조사내용 | 특산단지 | 전통식품 | 산지계열 | |
|---------|----------|------|------|-------|------|
| | | | | 생산자단체 | 일반단체 |
| 판매상의 문제 | 소비자인지도 | 34.2 | 23.5 | 22.2 | 20.0 |
| | 인적물적자원부족 | 23.7 | 35.3 | 44.4 | 40.0 |
| | 수급조절불안정 | 18.4 | 8.8 | 22.2 | 13.3 |
| | 정보부족 | 10.5 | 5.9 | 0.0 | 0.0 |
| | 물류부담 | 7.9 | 5.9 | 11.1 | 20.0 |
| | 기타 | 7.9 | 5.9 | 0.0 | 6.7 |
| 관료문제 | 자체판매망 | 32.1 | 17.6 | 22.2 | 26.7 |
| | 어려움 | 67.9 | 82.4 | 77.8 | 72.3 |
| 외상대금결제 | 원료구매 | 49.3 | 37.0 | 30.0 | 39.3 |
| | 판매 | 61.4 | 61.2 | 81.4 | 60.5 |
| 홍보방법 | 매스미디어 | 2.6 | 2.9 | 11.1 | 6.7 |
| | 농협/경상북도 | 10.5 | 11.8 | 11.1 | 0.0 |
| | 자체간판 | 34.2 | 11.8 | 0.0 | 13.3 |
| | 자체홍보물 | 13.2 | 35.3 | 66.7 | 60.0 |
| | 못함 | 39.5 | 38.2 | 11.1 | 20.0 |

산지 농산물 가공업체들의 유통관련 문제점 중에서 먼저 판매상의 문제점에 대하여 살펴보면, 소비자인지도를 지적한 업체가 평균 25%로 나타났으며, 인적물적자원부족이 36%, 수급조절불안정이 16%, 정보부족이 4%, 물류부담이 11%, 기타가 5%로 조사되었다. 소비자 인지도의 경우 특산단지가 가장 많은 문제점을 가지고 있는 것으로

조사되었으며 인적물적자원부족과 수급조절불안정이 생산자단체의 주요 문제점으로 지적되었다. 또한 정보부족이 특산단지의 문제점으로 지적되었으며 일반단체의 경우 물류부담이 큰 것으로 밝혀졌다.

판로문제의 경우 대부분의 업체가 심각한 애로점을 가지고 있는 것으로 분석되었다. 자체 판매망을 보유하고 있는 업체가 전체 업체의 25%에 불과하였으며 대다수인 75%의 업체가 판로문제에 있어서 상당한 어려움에 직면하고 있다고 응답하고 있다. 특히 전통식품의 경우 82%가 어려움을 호소하고 있다.

유통문제에 있어서 또 하나의 중요한 점은 외상대금결제이다. 이는 대금회수율과 직접적으로 연관되어 있으며 외상대금결제비율이 높을 경우 매출액 신장에도 불구하고 경영수지가 오히려 더 악화되는 상황이 전개될 수 있다. 조사업체의 외상대금결제 비율은 평균 66%로 조사되어 매우 높은 것으로 판단된다. 생산자단체의 경우 이러한 비율이 특히 높았다. 판매촉진을 위한 제품홍보는 대부분의 업체가 제대로 추진하지 못하고 있는 실정이며 홍보를 전혀 못하고 있다는 업체도 27%에 이르고 있다.

이상의 결과를 통해 현재 산지 농산물 가공업체들의 유통문제가 매우 심각하다는 것을 알 수 있다. 실제로 상당수의 산지 농산물 가공업체들이 판로별 수익성과 위험성에 대한 사전·사후적 관리 미숙과 합리적이고 적절한 유통망을 선택하지 못함으로써 부도의 위기로까지 몰리고 있는 실정이다. 따라서 업체 스스로 합리적인 의사결정을 통해 판매전략을 수립하고 업체의 실정에 맞는 적정유통망을 구축할 수 있는 효과적인 방안이 제시되어야 한다.

앞서 지적한 바와 같이 산지 농산물 가공업체들의 부실화 요인은 업체별로 매우 다양하다. 물론 공통적으로 대부분의 업체들이 제품유통과 관련해서 심각한 문제점에 직면해 있지만 업체별로 추구해 나가는 문제해결방안, 즉 적절한 유통망의 구축 및 운영은 업체마다 천차만별일 수밖에 없다. 이에 본 연구에서는 적정유통망과 관련된 주요 이론인 물류관리론과 마케팅관리론을 검토하여 산지 농산물 가공업체들이 공통적으로 반드시 고려해야 하는 적정유통망을 도출하고자 한다.

제2절 물류관리 관점에서의 적정유통망

1. 물류와 물류관리의 정의

물류의 개념 및 정의는 논자의 입장에 따라 상이하며, 시대의 변천에 따라 해석상 변화가 진전되어 왔다. 물류관리 측면에서 미국의 물류에 대한 정의를 살펴보면, 미국 마케팅협회(American Marketing Association, AMA)는 「마케팅 용어정의집」에서 ‘물류란 생산단계에서부터 소비 또는 그 이용에 이르기까지 상품의 이동 및 취급을 관리하는 것이다.’ 라고 정의하고 있다. 미국의 물류에 대한 정의의 특징은 물류의 범위와 영역을 협의의 개념으로서 생산라인에서 소비자까지 판매물류 그리고 광의로는 생산라인의 생산물류와 원재료의 조달물류까지 포함하고 있으며, 물류를 기능별로 구분할 때 기본요소 외에도 주문처리, 시장예측 및 고객서비스 등 기업과 소비자간의 인간관계의 향상을 통한 서비스 제고까지 포괄하고 있다는 것이다.

일본은 산업의 고도성장에 따라 1960년경부터 수송·하역·보관·포장 등의 물류관련 기계, 재료 및 기법 등이 크게 발전하기 시작하였으며 물류산업에 있어 미국을 이어 세계 제2위의 지위를 차지하면서 유통산업의 혁신에 크게 기여하였다.

일본의 물류에 대한 정의를 살펴보면, 일본의 경제심의회 유통연구위원회(經濟審議會流通研究委員會)는 1972년 경제심의회 연구위원회의 보고서인 「지금부터의 유통」에서는 ‘유통활동을 제 효용의 창출과정으로 본다면 이 가운데 상류는 주로 소유와 관계되는 창출이며, 물류는 시간, 공간 및 어느 일부 효용의 형질(形質)의 효용창출을 주요한 임무로 하고 있다. 더욱이 물류란 본래의 의미는 생산된 재화를 수요자에게 인도하는 과정에서 관련되는 수송·보관·하역·포장 및 그것을 지원하는 정보 등 제 활동을 가르키고 있다는 점은 통상적 개념이며, 좀더 광의의 개념에서 보면 원재료 및 중간재의 조달과 관련된 제 활동도 물류활동 안에 포함하여 사용하고 있다’라고 정의하고 있다.

일본의 물류 정의에 나타나는 특징은 시간 및 공간의 효용창출 외에도 일부 형질의 효용창출을 물류활동에 포함하고 있다는 점이다. 이는 오늘날 유통가공활동을 의미하는 것으로 볼 수 있지만 그 개념과 범위를 명확히 지적하지 못하는 아쉬움을 남기고

있다. 일본의 경우 경제심의회 정의 제외하고는 대체로 1960년대 중반까지 물류에 대한 정의에서는 첫째로 완성품의 판매물류와 원재료의 조달물류를 포함하는 공장 내의 생산물류를 완전히 구별하지 못하고 있으며, 둘째로 유통조성활동으로서 존립이 불분명하며, 셋째로 상류활동과 물류활동의 구분이 불명확하다는 점을 지적할 수 있다. 그러나 경제심의회 정의에서는 이와 같은 불명확성이 상당히 제거되었다.

이상의 미국과 일본의 물류에 대한 정의 내용을 종합적으로 고려할 때 물류(Physical Distribution)란, 소비자 니즈(Needs)를 반영한 정확한 수요예측을 통하여 필요한 원자재(부품·반제품 포함)의 조달에서부터 생산과정을 거쳐 완제품이 최종 소비자에게 이르기까지의 상품의 흐름과 상품의 사후처리(반품, 회수, 폐기)를 포함하는 경영혁신활동이라 할 수 있다.

이러한 물류의 개념정의를 통해 물류관리를 정의하면 다음과 같다. 즉 소비자에게 고도의 물류서비스를 제공하기 위해 원자재 및 부품의 조달에서부터 생산과정을 거쳐 상품이 최종고객에 이르기까지의 전체 흐름을 용이하게 하는 물자의 운송·보관·하역·포장·유통가공·정보활동과 이를 수행하는 인력에 관한 모든 사항들을 계획, 조정, 통제하여 하나의 독립된 시스템으로 관리함으로써 기업 효율을 극대화하는 것을 의미한다.

2. 물류관리의 목적과 중요성

가. 물류관리의 목적

국민경제적 관점에서 살펴보면 물류관리의 목적은 “원가절감과 이를 통한 물가상승 억제”에 있다. 이러한 목적은 물류 합리화와 물류 생산성 제고를 통하여 이루어진다. 기업적 관점에서 물류관리의 목적은 “최소 비용으로 고객 서비스를 극대화”하는데 있다. 기업의 입장에서 볼 때 최소비용으로 고객 서비스의 극대화를 추구하는 이유는 소비자의 일상생활을 향상시키는데 기여해야만 하기 때문이다. 또한 하역, 수·배송, 보관, 포장 및 정보활동 등의 물적활동을 고려한 물류관리의 목적은 ‘사람의 노동력을 배제시키는 생력화’에 초점을 두고 있다.

결론적으로 물류관리는 서비스 향상과 물류비용 절감을 추구하되 인간을 노동으로부터 해방시키고 인간의 생활 수준을 향상시킨다는 인간중심에 목적을 두고 있다고 할 수 있다.

나. 물류관리의 중요성

물류관리의 중요성은 다음과 같다. 기업활동에 있어 제품, 가격, 판매촉진, 유통경로 등은 마케팅믹스(marketing mix)의 발전을 통하여 상당한 진전을 가져왔으나 제품의 물적 흐름에 관해서는 단지 기업활동의 보조나 지원수단으로 인식하여 왔다. 그러나 기업활동에서 제조부문에서의 원가절감은 기계화 및 원가관리의 합리화 그리고 자본의 고정화에 따른 고정자산의 증대로 인하여 제조원가는 어떤 한계점 이상의 절감은 어려운 것이 현실이다.

제품의 운송, 보관, 재고통제 등의 물류분야는 관리의 혁신을 통하여 대폭적인 비용 절감을 기대할 수 있으나 관심부족으로 인해 타 분야에 비하여 미개척분야로 남아 있다. 이러한 물류관리의 중요성에 대하여 미국의 드럭커(P. F. Drucker)는 “경제의 암흑대륙”으로 그리고 파커(D. D. Parker)는 “비용절감을 위한 최후의 미개척분야”로 표현하고 있으며, 일본에서도 1965년부터 물류관리에 대하여 “제3의 이윤원”, “비용절감의 보고(寶庫)” 등으로 물류관리의 중요성을 표현하고 있다.

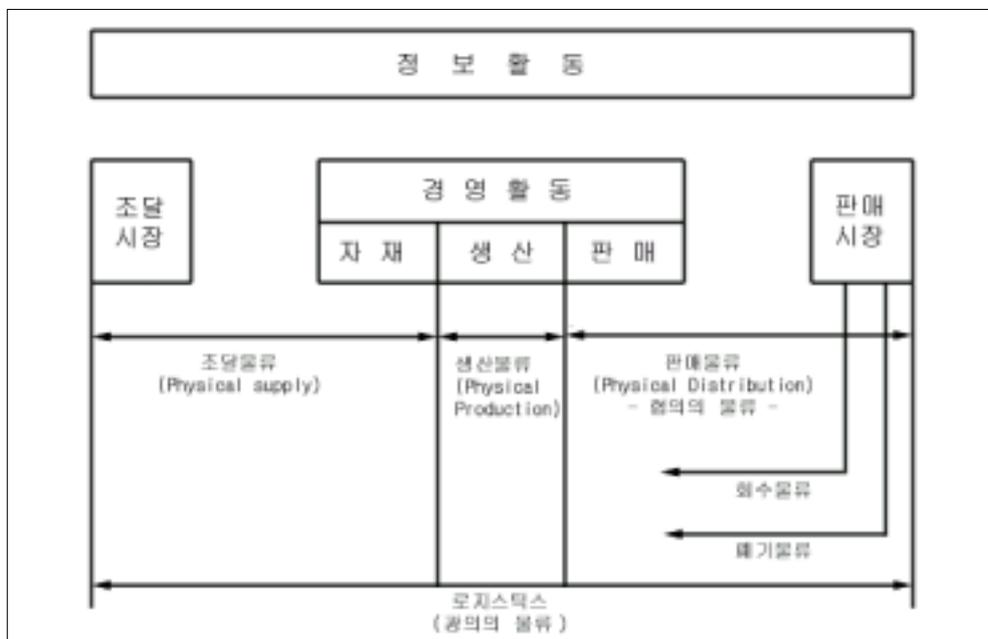
즉, 현대 기업들이 물류관리에 대해 높은 관심을 갖고 이에 대한 합리화를 적극적으로 검토·실행하고 있는 원인은 다음과 같다.

- 생산부문의 합리화 즉 생산비의 절감에는 한계가 있다.
- 물류비는 매년 증가하는 경향이 있다.
- 고객의 요구는 다양화, 전문화, 고도화되어 고객서비스 향상이 특히 중요시되고 있다.
- 기업간 경쟁에서 승리하기 위해 물류면에서 우위를 확보하여야 한다.
- 기술혁신에 의하여 운송, 보관, 하역, 포장기술이 발전되었고 정보면에서는 그 발전속도가 현저하게 높다는 점이다.

3. 물류관리의 영역

상거래(商流)는 생산자에서 소비자에 이르는 사회적 흐름이라고 하는데 반해 물류는 운송, 보관, 하역, 포장, 정보 등 물리적 흐름을 뜻한다. 이러한 물류를 관리하는 물류관리의 영역은 다음과 같다(그림 3-2).

<그림 3-2> 물류의 영역



이러한 물류의 영역중에서 유통과 관련된 판매물류를 좀더 구체적으로 살펴볼 필요가 있다. 물류의 최종단계인 판매물류관리는 한마디로 제품을 소비자에게까지 전달하는 과정의 일체의 수배송 활동이다. 다시 말하면 제품창고에서 출고하는 과정과 중간 유통지점 배송센터까지의 수송배송센터 내에서의 유통가공, 제품의 소팅(분류선별) 작업, 그리고 각 대리점이나 고객에게 배송하는 작업 등이 모두 판매물류관리의 대상이 된다. 따라서 합리적인 수송시스템화를 위한 배송센터의 설치, 배송망의 구축과 파

렛트 풀의 결성, 유통가공에서의 콜드체인화, 그리고 각 관련단계의 온라인 활동이 판매물류관리의 핵심내용이 된다.

특히 수송비가 물류코스트의 거의 절반을 차지하고 있어 수송은 물류관리활동의 중심 과제라 할 수 있다. 그러나 철도망을 주 수송수단으로 활용하는 유럽과는 달리 우리나라에서는 기업물동량의 90%가 수송수단으로 트럭을 이용하며, 도심지의 교통난으로 상품배달의 효율이 극히 낮은 편이다. 또한 화물트럭의 운임덤핑 및 치열한 물동량쟁탈전으로 화물트럭의 과적재 현상이 보편화되고 있어 고속도로 교통사고의 주요 원인이 되고 있는 실정이다. 이 같은 문제를 해결하기 위해서는 일본의 경우처럼 물자별, 지역별 공동수송제도를 도입할 필요가 있다. 공동수송제도는 운임덤핑 및 화송차량의 공차현상 방지를 통해 차량가동률을 향상시킴으로서 수송코스트를 대폭 절감할 수 있기 때문이다.

배송센터는 제품의 일시보관, 유통가공, 선별작업(sorting), 포장 등의 작업을 한 후 각 판매망에 배송하는 물류기지를 말한다. 유통창고로서의 배송센터란 유통가공(주로 식품류)도 하는 대량 소비지역 외곽에 건설된 물자보급기지이다. 말하자면 생산과 판매의 완충기능을 수행하는 곳이다. 국내외 대표적인 유통 창고로는 태평양화학의 대구와 부산의 유통창고이며, 미비하나 배송센터로서의 역할을 하고 있다. 일본의 경우 대표적인 공동물류기지인 부지 4만 5천평, 건평 12만 5천평에 3백억엔의 비용을 들여 건설한 동경유통센터 외에도 물동량이 많은 가오사 같은 개별 기업에서는 일본전역에 18개의 배송센터를 갖고 있는 등 이 부문에 대해서는 매우 발전된 상태이다.

아울러 이러한 배송기능을 혁신시키기 위해서는 배송센터 설치외에도 상품의 코드화와 판매망의 온라인화 등이 선결과제임을 인식하고 이 분야에 집중적인 노력이 필요하다.

4. 물류관리의 역할

기업경영에 있어서 물류관리의 역할은 다음과 같이 구분하여 설명할 수 있다.

첫째, 물류관리는 마케팅의 절반을 차지한다. 물류관리가 마케팅 기능으로서 간주되기 시작한 것은 미국의 경우 1950년대부터이다. 특히 마케팅학자 Paul Converse가

“물류는 마케팅의 절반이다 (The Other Half of Marketing)”라고 발표한 후 물류는 마케팅의 중요한 요소로 취급되어 왔다. 지금은 고객조사·가격정책·판매조직화·광고선전만으로는 마케팅을 실현하기 힘들고, 결품방지나 즉납서비스 등의 물리적인 고객서비스가 수반되지 않으면 안되는 시점이다.

둘째, 물류관리는 판매기능을 촉진한다. 물류관리는 고객서비스를 향상하고 물류코스트를 절감하여 기업이익을 최대화하는데 목표가 있다. 판매기능은 물류의 7R 기준을 충족할 때 비로소 달성될 수 있다. 7R이란 Right Commodity, Right Quality, Right Quantity, Right Time, Right Place, Right Price, Right Impression을 의미한다.

셋째, 물류관리는 제3의 이익원이다. 기업의 이익을 높이기 위한 첫 번째 방법은 매출의 증대이며, 두 번째는 원가를 절감시키는 것이다. 물류관리는 이익을 높일 수 있는 세 번째 방법이 될 수 있다. 예를 들어 매출액 대비 순이익률이 5%이고, 물류비가 매출액의 20%를 차지하고 있을 때 물류비를 10% 절감하면 순이익이 40% 증가하는 결과가 된다.

넷째, 물류관리는 적정재고의 유지로 재고비용 절감에 기여한다. 재고는 유동자산으로 평가되기 때문에 재무비율에는 긍정적인 영향을 미치게 된다. 그러나 과도한 재고의 보유는 재고유지비용을 증가시키는 물론 현금과 달리 유동성이 부족하기 때문에 불황일 경우 자칫 흑자도산의 원인이 되기도 한다. 그러나 물류 합리화를 이루게 되면 불필요한 재고를 보유하지 않아도 되므로 재고비용을 절감할 수 있다.

5. 물류관리 관점에서의 적정유통망 정의

기업입장에서 물류관리의 중요성은 서비스의 향상과 비용의 절감을 동시에 추구할 수 있다는 것이다. 기업활동에서 제조부분에서의 원가절감은 기계화 및 원가관리의 합리화 그리고 자본의 고정화에 따른 고정자산의 증대로 인하여 제조원가는 어떤 한 계점 이상의 절감이 불가능한 것이 현실이다. 이러한 상황에서 물류관리분야는 타 분야에 비해서 여전히 미개척분야로 남아있으며 제품의 운송, 보관, 재고통제 등의 물류관리를 통하여 대폭적인 비용절감을 기대할 수 있다. 또한 최근 무한경쟁의 시대가 도래하면서 소비자들의 요구를 만족시킬 수 있는 서비스의 확보가 무엇보다 중요한

경쟁우위로 인식되고 있으며 물류관리를 통한 빠르고 정확한 서비스가 이러한 요구에 대한 해결책으로 부각되고 있다.

따라서 물류관리의 관점에서 적정유통망은 서비스의 질을 높이면서 물류비용을 가장 절약할 수 있는 유통망이라고 정의할 수 있으며 어떻게 높은 서비스와 최소의 물류비를 유지·관리하느냐의 문제가 중요한 의사결정문제로 고려된다. 물류비의 일반적인 종류는 다음과 같다.

- 운송비용 : 운송비용은 물류활동에 소요되는 제비용들 중에서 가장 많은 부분을 차지하는 비용이다. 이것은 전체 운송비용으로 파악되기도 하고 인바운드수송, 아웃바운드수송 등으로 세분화시켜 파악하기도 한다. 이 비용을 정확히 파악할 수 없는 경우에는 일부지역이나 일부 운송과정을 표본추출하여 전체비용을 추정하기도 한다.
- 보관비용 : 보관비용은 창고임대 및 유지비용을 포함한다. 보관비용은 재고유지비용과는 구별되어야 하는데 왜냐하면 재고를 줄인다고 해서 창고운영 등에 관련된 고정비용이 줄어드는 것은 아니기 때문이다.
- 주문처리 및 정보비용 : 주문의 접수, 처리와 관련된 활동들로부터 발생하는 비용을 말한다. 최근에는 정보시스템의 중요성이 강조되면서 신속하고 정확하게 고객의 주문을 처리해 낼 수 있는 전산화된 시스템이 보편화되었고 이러한 시스템을 구축하는데 필요한 투자도 증가하고 있다.
- 로트량 변화비용 : 특정기업이 보유하고 있던 물류시스템을 변화시킬 경우 발생하는 생산관련 혹은 구입·획득비용을 의미한다. 즉 생산준비 비용이 그 대표적인 예이다. 시스템 전환으로 인해 생산능력의 손실 등도 이 비용에 포함될 수 있다.
- 재고유지비용 : 재고를 보유하면서 발생하는 비용으로서 일정량의 재고유지로 인한 기회비용인 자본비용, 보험 등과 같은 재고서비스 비용, 재고가 차지하는 창고면적에 따라 달라지는 저장공간비용, 재고의 분실, 도난 등 위험비용까지 포함한다.

이러한 물류비용 중에서 수송비는 물류비용의 절반 가량을 차지하고 있어 수송과

관련된 물류비용의 절감은 물류관리활동의 핵심과제로 부각되고 있다. 따라서 물류관리 관점에서의 적정유통망 정의를 수송비만을 고려한 관점에서 본다면 최소 수송비를 가능하게 하는 유통망이 기업의 적정유통망이라 정의 할 수 있다.

본 연구에서는 산지 농산물 가공업체들의 적정유통망을 구축하기 위해서 서비스 측면에서 최소시간경로분석과 비용측면에서 최소비용경로분석이 가능한 지리정보시스템(GIS)을 개발하였다.

제3절 마케팅관리 관점에서의 적정유통망

1. 마케팅관리의 개념

마케팅관리의 광의의 개념은 산업이나 지역의 유통시스템을 효율화하는 기능으로 인식되지만, 협의적 개념으로 기업 마케팅활동의 유효성과 효율성을 높이는 기능으로 정의된다.

마케팅관리의 패러다임은 세월의 흐름에 따라 지속적으로 변화하고 있다. 마케팅관리와 관련된 패러다임의 변화를 주도한 것은 수요와 공급 사이의 불균형의 정도였다. 기업의 생산물에 대한 수요가 공급을 크게 앞서던 시절에는, 판매는 전혀 문제가 되지 않았다. “만들면 팔린다”는 구호로 대변되던 시절에 수요관리의 핵심은 생산량을 증대시키는 것이었다. 수요와 공급 사이에 균형이 이루어지면서 기업간의 경쟁이 시작되었고, 생산중심의 관리이념은 품질중심 혹은 제품중심의 관리이념에 의해 대체되었다. 많이 만드는 것이 중요한 것이 아니라, 경쟁제품보다 더 좋은 제품을 만드는 것이 수요관리의 핵심이 된 것이다. “좋은 제품은 팔리게 되어 있다”는 생각이 지배하면서 품질관리뿐만 아니라 지나칠 정도의 기능개선에 몰두하게 되었다. 공급이 수요를 초과하면서, 판매중심의 관리이념이 등장하였다. 기업에서는 자신있게 만들 수 있는 물건을 생산한 후, 광고나 판매촉진 혹은 판매원 활동 등의 강력한 판매활동을 통해 생산물을 판매하려는 고압적 마케팅(high-pressure marketing)을 전개하였다. 그러나 고압적 마케팅에 따른 소비자의 저항과 마케팅비용의 상승 및 공급초과의 심화 등으로 인해, 새로운 관리이념이 필요하게 되었다.

새로이 도입된 마케팅컨셉(marketing concept)이라는 관리이념은 “팔릴 것을 만들어” 저압적 마케팅(low-pressure marketing)으로 수요를 관리하려는 사고방식이다. “만들 수 있는 것”을 만든 후 마케팅활동을 시작할 것이 아니라, 마케팅의 출발점이 “무엇이 팔릴 수 있는가”에서 시작되는 사고방식이다. 이는 기업의 전략과 조정의 시발점이 기업, 특히 생산활동에서 고객으로 전환된 것을 의미한다. 수익성이 보장되는 범위 안에서, 기업의 모든 활동을 가능한 한 고객의 요구에 부합하도록 통합하려는 사고방식이 바로 마케팅컨셉이다.

마케팅컨셉은 단순히 고객의 현재적 요구만을 고려하기 때문에 장기적으로 환경문제 등을 야기하여 고객의 복지를 해칠 수 있으며 더불어 고객의 애로사항을 수용할 수 없게 되는 문제점이 있다고 지적하는 사람들도 있다. 이들은 마케팅컨셉의 기본정신을 살리되, 고객의 장기적 복지를 우선적으로 고려하자는 생태론적 마케팅컨셉을 제시하고 있다. 기업경영의 기본전제는 존속과 성장이기 때문에, 장기적 관점에서의 수익성도 중요하다. 그러나 단기적 관점의 수익성을 무시한 채 장기적 성장을 추구할 수 없다. 현실적으로 많은 기업들이 마케팅컨셉에 입각하여 마케팅활동을 관리하고 있으며, 기존의 마케팅이론들도 마케팅컨셉을 중심으로 개발되었다.

2. 마케팅관리의 주요내용

가. 사업의 선정

사업선정이란 누구의 어떤 요구를 충족시켜 주기 위해 무엇을 어떻게 제공할 것인지를 정하는 것이다. 사업의 대상이 되는 고객집단(누구)과 사업을 통해 충족시켜 주고자 하는 요구 혹은 필요를 결합하여 시장이라 하고, 요구 충족을 위해 제공하는 기능(무엇)과 기능을 생산하고 제공하는 데 적용하는 기술(어떻게)을 함께 고려하여 제품이라고 부른다. 따라서 사업선정이란 시장과 제품을 선택하는 일이다.

사업을 선정하기 위해서는 먼저 시장을 요구와 고객집단에 따라 세분화(segmentation)해야 한다. 각 세분시장 내의 사업들은 마케팅 관점에서 가능한 한 유사해야 하며, 다른 세분시장과는 상당한 차이를 보여야 한다. 마케팅 관점에서의 유사

성은 기업의 마케팅활동에 대한 반응의 유사성을 의미한다. 각 세분시장은 요구와 고객집단, 경쟁자, 해당 기업의 역량에 대한 적합도, 수익성 등에서 차이를 갖도록 구분되어야 한다. 시장의 세분화 정도는 특정요구별-개인별로 세분화하는 분자화(atomization)에서 전체 시장을 동일한 하나의 세분시장으로 간주하는 표준화(standardization)까지 다양하다. 기업은 세분화의 실익을 고려하여 세분화의 정도를 선택하여야 한다.

한 기업이 모든 세분시장을 사업의 대상으로 선정하는 것은 불가능하다. 세분화된 시장들 가운데 기업이 사업의 주요 대상으로 삼을 세분시장을 선정하는 과정을 표적시장선정(targeting)이라 한다.

표적시장선정 전략은 표적으로 선정한 세분시장의 수에 따라 집중화(focusing)와 포괄화(covering)로 대별할 수 있다. 집중화의 극단에는 틈새시장전략(niche strategy)이 있으며, 포괄화를 위해서는 표적화된 세분시장별 시너지의 극대화를 고려하는 시장포트폴리오의 형성이 필요하다.

표적시장이 선정되면, 각 표적시장별로 제공할 기능과 기능을 창출할 기술을 선정하여야 한다. 근시안적 마케팅(marketing myopia)이라는 용어가 대변하듯이, 제품 혹은 아이টে을 기준으로 사업을 선정하는 방식은 실패를 초래할 가능성이 매우 높다. 시장을 먼저 생각하고, 시장에 따라 가장 적합한 제품을 선정하여야 한다. 이 방식이 바로 마케팅컨셉이라는 관리이념을 적절히 반영한 것이다. 다양한 세분시장을 표적으로 정한 경우에는 표적 세분시장별로 제품을 어느 정도 차별화해야 할 것인지를 결정해야 한다. 시장을 세분화한 취지에 적합하도록 세분시장별로 차별화(differentiation)하여야 하나, 차별화의 정도는 제품별 시너지를 고려하여 결정하여야 한다. 제품 중심의 사업선정방식이 문제가 되지만, 지금까지 상당한 발전을 거듭해 온 제품포트폴리오관리(product portfolio management) 기법들을 적용하여 이 문제를 어느 정도 해결할 수 있다.

나. 경쟁우위의 확보

경쟁우위란 선정된 표적시장에서 경쟁자를 압도하는 것을 의미한다. 표적시장의 고

객이 표적시장을 대변할 수 있는 요구를 해소하기 위해 경쟁기업의 생산물 대신 자사의 생산물을 구입하도록 하는 것이 경쟁우위인 것이다. 경쟁우위는 얼마나 좋은 물건을 얼마나 좋은 가격에, 얼마나 편리하게 제공하며, 이를 표적고객들에게 어느 정도 알리느냐에 따라 결정된다. 다시 말해서 경쟁우위는 자사와 표적고객 사이에 존재하는 경제적 분리를 얼마나 효과적이고 효율적으로 해소하느냐에 따라 결정되는 것이다. 이와 같은 경제적 분리를 해소하기 위한 기능들로 커뮤니케이션, 가격협상, 구색화, 운송, 보관 등을 제시한 바 있으나, 기업 마케팅의 관점에서는 이 분류방식보다는 McCarthy가 제안한 4P's체계(Product, Price, Place, Promotion)가 일반적으로 사용되고 있다. 어떤 분류방식을 사용하든, 이 기능들을 적절하게 활용하여 가능한 한 적은 비용으로 최대의 경쟁우위를 확보하는 것이 중요하며, 경제적분리를 해소하는 기능들의 최적결합을 형성하는 과정을 의미하는 마케팅믹스(marketing mix)전략이 경쟁우위 확보의 핵심으로 인식되어 있다.

마케팅믹스를 구성하는 믹스요소들 사이에는 상호작용이 존재한다. 고급의 상품은 가격도 높게 책정하고 판매경로로 재래시장보다 백화점을 이용하며 광고를 할 때에도 갱지 전단보다는 아트지 전단을 사용하여, 전체적으로 고급의 이미지를 전달하여야 한다. 상호작용이 존재하는 요인들을 결합하여 전체적인 전략을 수립할 때에는 시너지를 극대화하려는 노력이 필수적이다. 다양한 시장들이나 제품들의 포트폴리오를 형성하는 경우와 마찬가지로, 마케팅믹스를 형성할 때에도 믹스 요소들 간의 시너지를 극대화하려는 노력이 필요하다.

시너지 극대화는 구성요소들 사이의 일관성과 보완성을 통해 실현될 수 있다. 개별적 구성요소들 모두가 하나의 공통된 주제 혹은 이미지를 표현하도록 하는 것이 일관성이라면, 각각이 서로를 강화해 주는 방향으로 작용하는 것이 보완성이다. 각 요소가 나름대로 같은 주제를 나타내는 동시에, 전체적으로는 그 주제를 훨씬 강력하게 표현하는 경우에 시너지가 극대화되는 것이다. 마케팅믹스 요소들 사이의 시너지를 극대화시키는 역할을 하는 공통된 주제를 선정하는 일, 즉 경쟁우위전략의 주제를 결정하는 과정을 정위화(positioning)라고 부른다. 정위화를 통해 경쟁자에 대비하여 표적고객의 마음속에 기업이나 기업 생산물의 이미지를 확립하고, 마케팅믹스 요소들을 적절하게 결합하여 정위화의 주제를 실현시키는 과정이 바로 경쟁우위의 확립이다.

특정 제품에 대한 고객의 요구는 너무 다양해서 하나의 제품을 통해 고객의 모든

요구를 충족시켜 주는 것은 불가능하다. 한계생산성체감의 법칙이 밝히고 있듯이, 고객의 요구를 하나씩 추가적으로 충족시켜 줄 때마다 원가가 급속하게 높아지기 때문이다. 개별기업들은 경쟁자에 비해 모든 것을 잘 하려고 노력하기보다는, 특정의 요구에 집중함으로써 경쟁우위를 확보하려고 노력해야한다. 다행스럽게도 고객의 요구를 반영하는 정위화의 주제는 고객과 제품에 따라 매우 다양하다. 더 많은 고객이 가장 중요하게 생각하는 바램들을 충족시켜 줄 수 있는 주제를 어떤 기업이 선점하느냐에 따라 기업들의 시장점유율은 달라지게 된다.

Porter는 다양한 정위화의 주제를 크게 제품차별화(product differentiation)와 원가선도(cost leadership)의 두 가지로 분류하고 있다. 제품차별화는 제품이 고객에게 제공하는 기능과 품질을 중심으로 경쟁우위를 확보하는 전략들을 의미하고, 원가선도는 낮은 원가를 바탕으로 저가격을 구심점으로 하여 고객을 확보하는 방안이다. Porter에 따르면, 두 가지 전략을 동시에 추구하는 것은 실패의 원인이 될 수 있다. 둘 가운데 하나에 집중해야 승산이 있다.

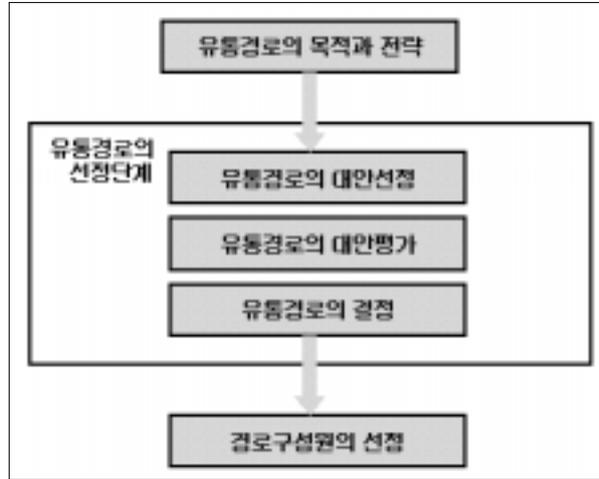
3. 마케팅경로관리

기업은 합리적인 사업선정과 경쟁우위의 확보를 위해 다양한 전략, 기술을 마련한다. 마케팅경로관리는 마케팅전반의 관리에 있어서 유통경로의 관리에 주안점을 둔다. 마케팅경로관리의 핵심내용은 마케팅경로의 선택과 평가이다. 이에 대한 구체적인 방법론은 다음과 같이 정리된다.

가. 마케팅경로의 선택

여러 가지 제약요건을 고려하여 유통경로의 목적과 전략이 결정되면 구체적으로 유통경로를 선정해야 한다. 아래 그림과 같이 경로결정은 유통경로대안의 선정, 경로대안의 평가, 그리고 최종경로의 결정으로 이루어진다.

<그림 3-3> 유통경로의 선택과정



이러한 마케팅경로의 선택과정을 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

1) 유통경로의 대안선정

유통경로를 설계하기 위해서는 우선 가능한 경로대안을 선정하고 평가하여 가장 적합한 유통경로를 결정해야 한다. 유통경로대안을 선정하기 위해서는 다음의 두 단계를 거치게 된다.

첫째, 모든 가능한 유통경로를 나열한다. 즉, 소비자들이 자사의 제품을 구입할 수 있는 경로를 모두 나열한다. 둘째, 자사가 사용 가능한 주요 유통경로과정을 결정한다. 모든 가능한 유통경로를 나열한 이후에는 회사가 이용할 수 있는 주요 경로대안을 결정해야한다.

예를 들어, 다음과 같은 세 가지 주요경로를 생각해 볼 수 있다.

- ① 회사 판매원 이용
- ② 독립적 유통업자 이용
- ③ 회사판매원과 독립적 유통업자 모두 이용

2) 유통경로 성과평가 과정

유통경로의 대안이 선정되면 다음 단계는 경로의 성과를 평가하는 것이다. 이는 경로의 성과가 경로목적을 달성하였는지를 평가하는 것으로 성과가 미비한 경우 이의 문제점을 피드백하여 경로의 목적에 반영하게 된다.

3) 유통경로의 결정 과정

성과평가를 통해 경로대안을 평가하고 난 후에는 가장 적합한 유통경로를 최종적으로 결정한다. 경로대안을 하나의 기준으로만 평가하는 것은 매우 힘들며 여러 가지 평가방법을 토대로 한 종합적인 분석을 해야한다. 그 결과 여러 평가방법에서 우수하다고 판정되는 유통경로를 선택하는 것이 가장 바람직하다.

4) 유통경로구성원의 선정과정

유통경로설계에서 마지막 단계는 유통경로구성원(조직)을 선정하는 것이다. 제조업자의 입장이라면 적절한 유통기관(도매기관, 소매기관)을 선정하는 것이며, 만약 유통기관이라면 표적시장의 욕구에 맞는 제품을 잘 공급해주고 그에 따른 최고의 지원을 해주는 적절한 공급자를 선정하는 것이 이에 해당한다. 일반적으로 유통경로구성원의 선정과정은 다음과 같은 6단계로 나누어 볼 수 있다.

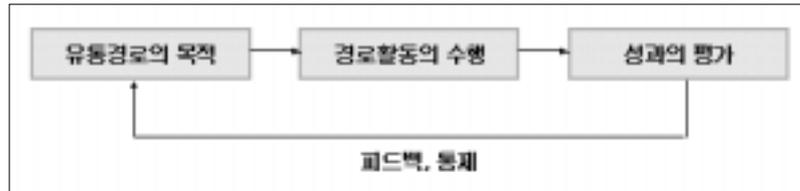
- ① 유통경로구성원 유형별로 필수자격요건을 나열한다.
- ② 유통경로구성원 유형별로 부가자격요건을 나열한다.
- ③ 경쟁자의 유통경로구성원을 포함하여 모든 유통경로구성원을 나열한다.
- ④ 각 유통경로구성원을 필수자격요건을 기준으로 평가한다.
- ⑤ 각 유통경로구성원을 부가자격요건을 기준으로 평가한다.
- ⑥ 평가기준을 근거로 하여 적절한 유통경로구성원을 선정한다.

나. 마케팅경로의 평가

유통경로의 성과평가체계를 살펴보면 아래 그림과 같이 목적을 설정하고 이를 이행

한 후에 피드백하여 통제하는 과정으로 이루어져 있다. 이들 과정 중 가장 중요한 부분은 성과를 평가하는 과정이다.

<그림 3-4> 유통경로의 성과평가체계



마케팅경로의 장-단점을 분석하고 평가하는 방법은 주요 요인점수법, 경제적 기준법, 모의실험방법 등이 있다. 이들 평가방법을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

1) 주요 요인점수법(key factor scoring)

주요 요인점수법은 주요 요인을 선정하고 이를 기준으로 경로대안을 평가하는 방법으로 가중평균법과 선호순서법, 그리고 최저요구수준방법, 순차적 제거방법이 있다. 이중 가장 많이 활용되고 있는 가중평균법(weighted averaging method)은 선형평균방법(linear averaging method)이라고도 하며, 다음과 같은 과정으로 경로를 평가한다.

첫째, 경영층은 경로선정에 회사가 고려해야 하는 중요한 요인을 모두 나열한다. 주요 요인으로는 주로 유통경로의 제한요소들을 사용한다. 둘째, 각각의 요인들을 상대적 중요성에 따라 가중치를 준다. 셋째, 각 경로대안을 요인별로 1에서 10까지의 척도로 평가한다. 넷째, 평가치와 가중치를 곱한다. 그리고 요인별로 나온 값을 합산하면 각 대안들의 효용지수(utility index)가 된다. 마지막으로, 경로대안을 효용지수에 의해 순위를 매기고 가장 높은 순위의 경로를 선택한다. 가중평균법의 계산사례를 들어보면 다음과 같다.

<표 3-6> 경로대안의 가중평균법 계산사례

| 목적/제한요소 | 상대적 중요성 | 경로대안의 평가 | | |
|---------|---------|----------|----|---|
| | | 가 | 나 | 다 |
| 판매액 | 0.2 | 10 | 4 | 7 |
| 수익 | 0.15 | 8 | 4 | 6 |
| 통제력 | 0.1 | 10 | 10 | 7 |
| 투자 | 0.25 | 4 | 10 | 8 |
| 위험 | 0.3 | 3 | | |
| 합계 | 1.00 | | | |

유통경로(가) : $(10 \times 0.2) + (8 \times 0.15) + (10 \times 0.1) + (4 \times 0.25) + (3 \times 0.3) = 6.1$

유통경로(나) : $(4 \times 0.2) + (4 \times 0.15) + (4 \times 0.1) + (10 \times 0.25) + (10 \times 0.3) = 7.3$

유통경로(다) : $(7 \times 0.2) + (7 \times 0.15) + (6 \times 0.1) + (7 \times 0.25) + (8 \times 0.3) = 7.2$

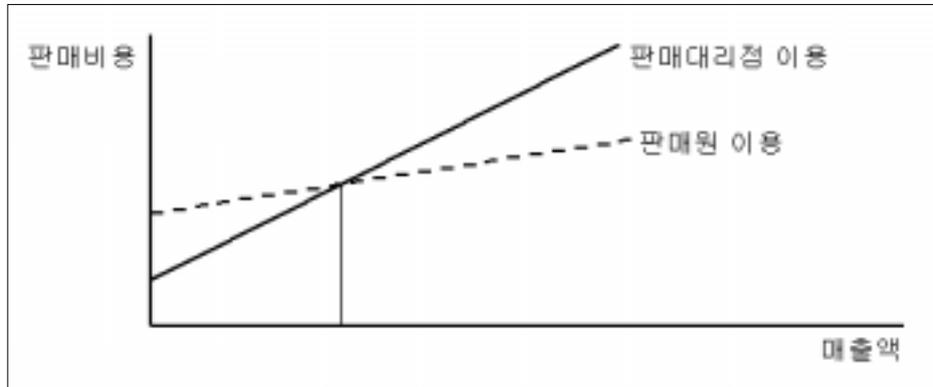
이 경우 점수가 가장 높은 유통경로 (나)를 선택하게 된다. 이 방법은 경로에 관한 정보가 거의 없는 경로평가의 초기 단계에 유용하게 사용될 수 있다.

2) 경제적 기준법

경제적 기준은 수익성분석이라고도 하며, 경로별 매출과 비용을 고려하여 경로별 순익을 계산하고 비교하는 것이다. 이를 위해서는 경로별 수익을 추정하고 유통경로 변동비와 고정비, 재산 감소 등을 차감하여 경로 순이익을 계산해야 한다. 그리고 순이익을 경로별로 비교하여 가장 좋은 이익이 실현되는 경로를 선택하게 된다.

경로대안들은 판매와 비용면에서 각각 다른 구조를 갖게 된다. 그러므로 각 경로별로 수익분기분석을 실시하여 판매액의 변화에 따른 비용의 변화를 분석하는 것이 필요하다. 예를 들면, 판매원과 판매대리점 중에서 어느 것을 이용하는 것이 더 좋은가 하는 문제는 수익분기분석에 의존할 수 있다. 두 가지 판매경로의 수익분기분석 결과가 (그림 3-5)에 제시되어 있다. 일반적으로 소규모회사나 판매지역이 협소하여 매출액이 많지 않은 경우에는 판매대리점을 이용하는 경우 판매비용이 적게 들며, 매출액이 큰 회사의 경우에는 자체적인 판매원을 통하여 유통하는 것이 비용이 더 적게 들어 더 효율적이다.

<그림 3-5> 판매경로 선택의 손익분기분석



하지만 특정 유통경로의 운영경험이 없을 때에는 경로대안별로 매출액과 비용을 추정하기가 매우 곤란하다. 그래서 다른 방법에 비해 보다 객관적이라는 장점이 있는 반면 필요한 정보의 획득이 곤란하여 실제로 적용하기가 매우 곤란하다는 단점이 있다.

3) 모의실험방법(simulation method)

모의실험방법은 각 경로대안에 대해서 여러 변수를 고려하여 실제 상황과 같이 컴퓨터로 모의실험(simulation)해 보고 그 결과에 근거하여 가장 좋은 성과를 나타낸 경로를 선정하는 방법이다. 모의실험의 경로대안 평가에 사용하는 변수로는 투자액, 가격, 공헌이익(contribution margin), 월평균 광고예산, 최초의 유통업자 수, 유통업자의 월평균 증가율 등이 있다.

모의실험결과의 성과변수로서 투자회수기간, 잠재시장점유율, 그리고 현재가치의 세 가지를 측정한다. 투자회수기간(payback period)은 누적된 수익이 누적된 비용을 초과하는 데 소요되는 기간을, 그리고 잠재시장점유율(share of potential)은 특정 경로대안에 의해 실현되는 잠재적 시장점유율을 의미한다. 현재가치(present value)는 특정기간 동안의 현금흐름을 이자율로 할인한 가치이다. 이러한 세 가지 성과변수를 종합적으로 고려하여 가장 우수한 경로를 선정하게 된다.

모의실험방법은 수학적 어려움과 복잡성으로 인해 유통경로에 사용된 것은 극히 드

물다. 이러한 어려움에도 불구하고 객관적인 경로평가를 위한 과학적 방법으로써 앞으로 많이 이용되어야 할 것이다.

4. 마케팅관리 관점에서의 적정유통망 정의

기업활동에 있어서 마케팅관리의 핵심은 자사 제품의 수요를 예측하고 최적의 마케팅믹스를 선택하여 수익을 극대화하는 것이다. 특히 마케팅관리의 보다 세분화된 영역인 마케팅경로관리의 측면에서 본다면 자사의 수익을 극대화하기 위해 어떠한 유통경로를 선택하느냐의 문제가 핵심으로 부각된다. 따라서 마케팅관리 관점에서의 적정유통망은 기업의 수익을 극대화 할 수 있는 마케팅경로를 의미하며, 수익을 극대화시키는 적정유통망을 구축하기 위해서는 마케팅경로별 판매액, 비용, 통제력, 투자, 위험 등이 복합적으로 고려되어야 한다. 제2절에서 도출된 물류관리 관점에서의 적정유통망이 비용을 극소화하는 유통망을 의미한다면 마케팅관리 관점에서의 적정유통망은 보다 복합적인 의미를 가지고 있으며, 기업활동의 최종목표인 이익추구와 보다 직접적으로 연관된다고 하겠다.

수익을 극대화시키는 적정유통망을 도출하는 것은 매우 복잡한 의사결정과정으로 기업내의 다양한 경영지표, 회계데이터와 기업외부의 다양한 수익, 비용요소를 동시에 고려해야 한다. 마케팅경로의 평가방법론이 적정유통망의 결정과정에서도 그대로 활용이 가능하다. 즉 주요 요인점수법을 이용하여 가중평균을 통한 적정유통망을 구축할 수 있다. 경제적 기준법을 이용할 경우 판로별 매출과 비용을 고려하여 경로별 순이익을 비교하여 적정유통망을 분석할 수 있을 것이다. 또한 정교한 계량모형이 존재한다면 시뮬레이션을 통한 적정유통망 분석 및 예측도 가능할 것이다.

본 연구에서는 산지 농산물 가공업체들의 적정유통망을 구축하기 위해서 요인점수별 분석, 경제성 분석, 시뮬레이션 분석이 동시에 가능한 획기적인 예측·분석 프로그램인 KAMP(Korean Agribusiness Management Program)를 개발하였다.

제4장 걱정유통망분석을 위한 KAMP 개발

제1절 목표계획법(GP)의 개념

1. 선형계획법(LP)의 확장과 GP모형의 형성

목표계획법(Goal Programming, 이하 GP)의 기본적인 아이디어는 Charnes, Cooper, Ferguson(1955)의 행정적 보상금에 대한 연구에서 찾아볼 수 있다. 그러나 그들은 1955년의 논문에서 목표계획법(Goal Programming)이란 용어를 사용하지 않았으며, 이 논문에서는 GP의 편차를 최소화하는 특유의 접근방식을 구체화한 제약하의 회귀 분석에 대해 기술하고 있다. Romero(1992)에 따르면, GP란 용어는 Charnes와 Cooper의 1961년에 출간된 「Management Models and Industrial Applications of Linear Programming」이란 선형계획법 책에서 사용되기 시작했다. 이 책의 흥미로운 점은 GP가 고유한 또는 혁신적인 방법론으로 소개된 것이 아니라 선형계획법(LP)의 확장으로 소개된 것이다. Charnes와 Cooper의 책에서는 목표계획법을 LP로 풀 수 없는 문제를 해결하기 위해 사용할 것을 주장하였다. 실제로 Charnes와 Cooper(1961)책의 목록에서는 GP라는 용어조차 언급되지 않았다.

LP의 확장으로 인식되었던 GP는 그 해에 GP의 고유문제를 해결하기 위한 방법론으로 인식되기 시작했다. 수많은 GP관련 논문들이 Operation Research Society, Institute of Management Science, Institute of Decision Science, International Society of Multiple Criteria Decision Making등의 학회에서 발표되었다. 수많은 교재와 책자, 연구논문에는 GP주제와 관련하여 일부 혹은 전 내용 등이 기재되곤 했다. 사실상 지난 20년 동안 경영과학과 경영분석교재에서는 매년 GP와 관련된 주제를 한 장(chapter)으로 할애하여 언급하였으며, GP주제와 관련된 연구관련 정기간행물은 엄청난 주목을 받았다.

GP모형은 그 근원이 LP모형이기 때문에 LP의 모형, 가정, 표기법을 따른다. LP모형의 일반적 형태는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{Minimize : } Z &= \sum_{j=1}^n c_j x_j \\ \text{subject to : } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\geq b_i, \text{ for } i=1, \dots, m \\ x_j &\geq 0, \text{ for } j=1, \dots, n \end{aligned} \quad (4.1)$$

여기서, x_1, \dots, x_n 은 양의 의사결정변수(Non-negative decision variables)이며, c_1, \dots, c_n 은 각각의 의사결정 변수가 Z 에 대한 한계 기여도를 나타내는 기여계수(contribution coefficients)이다. 이러한 LP모형은 단일의 목적 또는 목적함수(Z 함수)를 최소화하는 목표를 도출한다. 모형 내의 목적함수는 m 개의 제약조건으로 구성된다. 제약조건 내의 a_{ij} ($i=1, \dots, m$) ($j=1, \dots, n$)은 x_j 에 의한 우변의 계수 b_i 의 단위당 사용량을 나타내는 기술계수(technological coefficients)이다. 이 모형에서 n 개의 의사결정변수는 양수이어야 한다.

LP모형은 다음의 가정을 전제로 한다.

첫째, 비례성가정(Proportionality assumption) : 각각의 의사결정변수 x_j 는 목적함수의 c_j 와 i 번째 제약조건의 a_{ij} 에 각각 영향을 준다.

둘째, 가산성가정(Additivity assumption) : 목적함수와 제약조건 내의 기술계수는 의사결정 변수의 값과 독립적이다.

셋째, 분할성가정(Divisibility assumption) : 의사결정 변수는 비정수값 또는 분수값을 가질 수 있다.

넷째, 확실성가정(Certainty assumption) : 모든 모수 a_{ij}, b_i, c_j 를 명백히 알고 있어야 한다.

식(4.1)의 LP모형은 우변의 계수에 (LP의 전문용어로 Surplus라 불리는)양의 편차를 허용한다. 왜냐하면 좌변의 생산품의 합이 b_i 보다 클 수 있기 때문이다. LP의 제약조건은 “작거나 같다”라고 표현될 수 있는데 이런 경우의 LP모형은 b_i 에 대한 음의 편차(LP전문용어로는 Slack이라 부른다.)를 허용한다. LP모형은 “크거나 같다”,

“같거나 작다” 또는 “같다”와 같은 제약조건을 가질 수 있다.

제약조건에 의해 표현된 수리적 요소는 LP모형에 포함된 제약조건의 형태와 관계 없이 가능해(Feasible solution)를 가질 수 있어야 한다. 또한 목적함수의 최적화는 모형의 모든 제약조건을 만족하는 x_j 의 가능 해를 구하기 위한 것이다. 모형 내의 하나 또는 그 이상의 제약조건이 가능해영역(Area of feasible solution)에서 상반되거나 영역의 외부에 위치하게 되면 불가능해(Infeasible solution)를 가지게 된다.

Charnes와 Cooper(1961)는 그들의 교재에서 LP모형을 구성한 각 제약조건이 일명 범함수(functional)라 불리는 개별함수(separate function)라 주장하였다. 이러한 범함수는 달성하기 위한 개별목적 또는 목표로 인식되었다. 사실상, b_i 는 가능 해를 도출하기 위해 만족되어야하는 목적 내지 목표이다. 만약 제약조건등식(equality constraint)의 양변에 b_1 를 빼면 LP 제약조건의 값만으로 범함수를 표현할 수 있다.

$$f_i(x) = \left| \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - b_i \right| \quad \text{for } i=1, \dots, m \quad (4.2)$$

이러한 범함수를 목표로 간주한 Charnes와 Cooper(1961)는 목표달성이 범함수의 순편차를 극소화하므로써 달성될 수 있다고 주장하였다. 범함수의 편차가 존재하는 LP문제의 경우에 있어 최선책은 그 편차를 최소화하는 것이다. 이와 같은 방식은 제약조건 간의 충돌이 있는 경우에도 해를 도출할 수 있다. 이를 Charnes와 Cooper는 다음과 같이 언급하였다. “목표가 달성되거나 혹은 비달성될 경우에도, 목적은 주어진 목표에 가능한 근접한 결과를 도출하도록 최적화된 상태라 볼 수 있다.”

2. 편차변수의 도입과 일반 GP모형의 형성

Charnes와 Cooper는 모형의 목적함수 내의 편차를 변수로 두어 그 편차를 최소화하는 방법을 기술하였다. 이것은 모형 내에 다양한 목표, 때때로 상반된 목표의 해를 도출할 수 있음을 의미한다. 다수의 상반된 목표는 가질 수 있다는 GP의 특성은 많은

학자들이 GP와 LP가 어떻게 다른지를 설명하는데 인용된다. Charnes와 Cooper의 1961년의 저서는 일반적인 GP모형을 제시하지 않고 있지만, Charnes와 Cooper(1977)의 GP모형은 일반적인 GP모형으로 받아들여지고 있다.

$$\begin{aligned} \text{Minimize : } Z &= \sum_{i=1}^m (d_i^+ + d_i^-) \\ \text{subject to : } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - d_i^+ + d_i^- &= b_i, \quad \text{for } i=1, \dots, m \\ d_i^+, d_i^-, x_j &\geq 0, \quad \text{for } i=1, \dots, m; \quad \text{for } j=1, \dots, n \end{aligned} \quad (4.3)$$

d_i^+ 는 양의 편차변수(positive deviation variable)라 부르며, d_i^- 는 음의 편차변수(negative deviation variable)라 부른다. 실질적으로 큰 의미는 없으나 Z 의 값은 모든 편차의 합을 나타낸다. (4.3)식에서 i 는 양과 음의 편차변수를 가질 수 있는 m 의 구성요소이다. 또한 목적함수 내에 포함된 각각의 편차변수를 구별한다. 편차변수는 대수학적 범함수와 다음과 같은 연관성을 가지고 있다.

$$\begin{aligned} d_i^+ &= 1/2 \left[\left| \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - b_i \right| + \left(\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - b_i \right) \right] \\ d_i^- &= 1/2 \left[\left| \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - b_i \right| - \left(\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - b_i \right) \right] \end{aligned} \quad (4.4)$$

(4.3)식의 GP모형은 목적함수, 제약조건(goal constraints) 그리고 LP모형처럼 의사결정변수(편차변수 포함)의 음의 조건으로 구성되어 있다. 어떤 GP연구자(Ignizio 1985, pp.)는 목적함수라는 용어가 정확하지 않으며 목적함수를 달성함수 또는 비달성함수로 대체해야 한다고 주장하기도 했으나 목적함수라는 용어가 일반적으로 사용된다. (Charnes, Cooper, Sueyoshi 1998)

식(4.3)의 GP모형은 c_j 의 비례성 가정이 제외되고 나머지 LP모형의 가정이 준수될 때 LP제약조건들을 GP모형에 포함시킬 수 있음을 보여주고 있다. 또한 $d_i^+ x d_i^- = 0$ 이

항상 성립해야 한다는 것을 요구한다. 의사결정변수와 c_j 의 모수들은 모두 목적함수에서 제거되어 있다. GP모형의 목적함수에 의사결정변수가 하나도 없다는 것은 GP모형을 다른 정량분석 모형과 구분짓는 독특한 특성 중 하나이다.

Charnes와 Cooper가 1961년부터 1996년까지 저서를 내는 동안은 몇몇 학자들만이 GP와 관련된 연구물들을 발간했다. 이 기간 동안 관련 학술지에는 Chambers와 Charnes(1961), Charnes와 Cooper(1962), Charnes, Cooper, Ijiri(1963), Joksh(1964), 그리고 Charnes, Stedry(1966)만이 게재되었다.

3. 우선순위와 가중치를 고려한 GP모형의 형성

GP모형의 확산과 관련된 중요한 발전계기는 1965년 Y. Ijiri의 저서“Management Goals and Accounting for Control”이 출판되고 부터이다. Lee(1972)에 따르면 Ijiri의 책(1965)이 일반화 역행렬법(the generalized inverse)해법을 제안하였다고 말한다. Ijiri는 또한 GP모형의 목적함수 속에서 목표물간의 순위를 매길 수 있는 방법인 우선순위요소(preemptive priority factors)를 제안하였으며, 우선순위가 동일한 목표들 간에 비교가중치(relative weights)를 할당하는 방법을 고안하였다. 목표에 대해 가중치를 매기는 아이디어와 순위를 매기는 아이디어는 서로 다른 개념으로서, 이는 GP모형의 형태를 2가지로 분류하는 계기가 되었다. Charnes, Cooper(1977)는 가중치가 부과된 GP모형(weighted GP)을 아래와 같이 제안하였다.

$$\begin{aligned} \text{Minimize : } Z &= \sum_{i=1}^m (w_i^+ d_i^+ + w_i^- d_i^-) \\ \text{subject to : } &\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - d_i^+ + d_i^- = b_i, \quad \text{for } i=1, \dots, m \\ &d_i^+, d_i^-, x_j \geq 0, \quad \text{for } i=1, \dots, m; \quad \text{for } j=1, \dots, n \end{aligned} \quad (4.5)$$

여기서 w_i^+ 와 w_i^- 는 각각 양과 음의 편차변수에 부과된 비교가중치를 나타내는 음의 제약조건이다. 비교가중치는 어떠한 실수값도 가질 수 있는데 이는 보다 큰 가중

치의 부호가 비교가중치가 부과된 각각의 편차변수를 최소화하는데 중요한 역할을 하기 때문이다. 이것은 우선순위가 부가되지 않은 모형으로 모형의 모든 목표로부터 파생된 편차가중치 합을 최소화시키는 모형이다.

Ijiri(1965)가 우선순위와 가중치를 결합하는 아이디어를 소개한데 반해 Charnes와 Cooper(1977)는 아래와 같은 모형을 제안하였다.

$$\begin{aligned} \text{Minimize : } Z &= \sum_{i=1}^m P_i \sum_{k=1}^{n_i} (w_{ik}^+ d_i^+ + w_{ik}^- d_i^-) \\ \text{subject to : } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - d_i^+ + d_i^- &= b_i, \quad \text{for } i=1, \dots, m \\ d_i^+, d_i^-, x_j &\geq 0, \quad \text{for } i=1, \dots, m; \quad \text{for } j=1, \dots, n \end{aligned} \quad (4.6)$$

여기서 w_{ik}^-, w_{ik}^+ 는 양수이며, 비아르키메데스 초월수(non-Archimedean transcendental) 값 P_j 가 할당된 i 번째 범주에 속한 서로 다른 $k(k=1, \dots, n_i)$ 클래스의 각각에 할당한 상대적 가중치를 나타낸다. P_i 는 순서를 나타내기 위한 우선순위요소로서 범주들간의 목표들은 서로 비교될 수 없다는 것을 나타내고 있다. 이것은 목적함수 내에 있는 편차변수들 간의 순서를 규정하는 것으로 $P_i > P_{i+1} > P_{i+2} > \dots$ 와 같은 순서가 모형속의 다양한 우선순위들에게 적용됨을 의미한다. 이는 또한 x_j 를 선택하는 과정에서 범주들간의 편차변수에 부과된 비교가중치는 서로 조합될 수 없다는 것을 가정한다.

Charnes와 Cooper(1977)는 범함수나 목표에 개별우선순위를 각각 부여하는 방식의 절대적인 우선순위체계(Absolute priority structure)를 통해 (4.6)식의 GP모형에서 가중치가 부과된 편차변수를 완전히 제거할 수 있다는 사실을 지적하였다. 사전편찬식 GP모형(lexicographic GP model)이라 불리는 절대적인 우선순위의 구조를 가진 이 모형은 가중치를 부과하지 않으며, 다음과 같이 단지 각각의 목표에 대해 우선순위만을 가진다.

$$\text{Minimize : } Z = \sum_{i=1}^m P_i (d_i^+ + d_i^-)$$

$$\text{subject to : } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - d_i^+ + d_i^- = b_i, \quad \text{for } i=1, \dots, m$$

$$d_i^+, d_i^-, x_j \geq 0, \quad \text{for } i=1, \dots, m; \quad \text{for } j=1, \dots, n \quad (4.7)$$

현재까지도 다양한 GP모형이 개발되고 있으나 학술지에 소개되고 있는 GP모형의 지배적인 형태는 (4.3), (4.5), (4.6), (4.7)식과 유사하다. MINMAX GP모형과 같은 여타 변형 GP모형들은 LP수준의 내용을 GP로 다루고 있는 실정이다.

우선순위와 가중치가 부과되지 않은 (4.3)식의 GP모형은 최근들어 거의 사용하지 않고 있으며 우선순위 없이 가중치만 부과된 (4.5)식의 GP모형과 (4.7)에 설명된 사전편찬식 우선순위 GP모형은 GP모형의 극단적인 두 형태라 볼 수 있다. (4.6)식의 GP모형은 이 두 극단적인 형태의 모형을 결합한 것이다.

따라서 본 연구에서는 가장 범용적으로 사용되며 현실문제 적용이 용이한 (4.6)식의 GP모형을 활용하고자 한다. 식(4.6)의 GP모형은 우선순위와 가중치를 동시에 고려함으로써 복잡한 목표체계를 고려한 의사결정문제의 해결에 매우 적합하다.

제2절 GP를 활용한 적정유통망 분석모형 설계

1. GP모형의 일반적 특징

의사결정이란 주어진 목표를 달성하기 위해 가능한 대체방안 가운데서 최선의 특정 행동방안을 선택하는 분석적 과정이다. 의사결정자가 달성하고자 하는 목표는 단일한 경우보다 다수목표가 일반적인 경우이며, 이러한 다목표 의사결정문제를 해결하기 위해 지금까지 개발된 계량적 기법들 중 다음과 같은 특성이 있으므로 매우 설득력 있고 적용이 용이한 방법중의 하나가 목표계획법이라 할 수 있다³⁾.

- ① 시스템 제약조건, 조직의 분위기와 경영철학 및 의사결정자의 판단력 등과 같은 현존 의사결정환경의 명백한 고려
- ② 경영목표의 정의에 대한 융통성 있는 접근
- ③ 시스템의 상호반응분석에 의한 피드백 및 통제능력
- ④ 컴퓨터에 의한 해와 모형의 시뮬레이션이 가능함
- ⑤ 의사결정과정에서 경영자의 인간적 측면에 대한 인식

GP모형에서는 선형계획법에서처럼 목적준거를 직접적으로 극대화 또는 극소화시키는 대신에, 목표와 주어진 제약조건 하에서 달성 될 수 있는 것 사이의 편차를 최소화시킨다.

Charnes와 Cooper에 의해 제안된 GP모형의 일반적인 형태는 다음과 같다.⁴⁾

$$\text{Minimize : } Z = \sum_{i \in m} P_i \sum_{k=1}^{n_i} (w_{ik}^+ d_i^+ + w_{ik}^- d_i^-)$$

$$\text{subject to : } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - d_i^+ + d_i^- = b_i, \text{ for } i=1, \dots, m$$

$$d_i^+, d_i^-, x_j \geq 0, \text{ for } i=1, \dots, m; \text{ for } j=1, \dots, n$$

여기에서 $b_i, i=1, \dots, m$ 은 의사결정자에 의해 설정된 제 목표를 가리키며, d_i^+ 와 d_i^- 는 i 번째 목표의 초과달성, 미달성편차를 나타낸다. 또한 P_i 는 해당편차변수의 우선순위를, w_{ik} 는 가중치를 나타낸다.

오늘날 GP모형은 거의 모든 경영의사결정분야에서 적용될 수 있는 기법으로 발전되었다. GP모형의 향후 응용분야는 전문가들의 의견을 고려해 볼 때 컴퓨터와 연결된 분야, 즉 경영정보시스템(Management Information System : MIS), 의사결정지원시스템 등에 그 활용도가 매우 높을 것으로 전망된다⁵⁾.

3) 이상문, 이병찬, 「다목표의사결정론」, 범문사, 1983.

4) Marc J. Schniederjans, Goal Programming : Methodology and Application, Kluwer Academic Publishers, 1995.

2. 적정유통망 분석모형의 설계

GP모형의 일반적인 설계 단계는 ① 모형의 변수, 상수 및 기술계수의 결정, ② 제약조건의 형성, ③ 목적함수 구성의 3단계로 이루어져 있다. 본 연구의 GP모형 설계 단계별 내용은 다음과 같다.

가. 변수, 상수 및 기술계수 설정

GP 모형설계의 첫 번째 단계는 의사결정변수와 상수 그리고 해당 변수에 대한 기술계수를 설정하는 것이다. 본 모형에서는 판로별 매출액, 총고정비, 영업외수익, 수배송고정비, 손익분기매출 등이 변수로 사용되었다. GP모형에서 상수는 우항(right-hand side)의 값을 의미하며 기업의 경영환경에 따라서 목표수준이 달라지므로 의사결정자로부터 직접 입력받게 된다. 변수별 기술계수는 경영분석모형을 통해 분석된 정보를 바탕으로 설정된다.

나. 제약조건 형성

GP 모형설계의 두 번째 단계는 의사결정변수와 목표에 대한 서로간의 상관관계를 분석함으로써 제약조건식을 형성하는 것이다. 제약조건은 의사결정변수와 목표사이의 관계를 나타내는 목표제약조건과 변수끼리의 관계를 나타내는 일반제약조건으로 분류된다. 목표제약식은 초과달성편차와 미달성편차를 최소화시키도록 설정된 제약식으로 본 모형의 경우 업체별 판매경로의 수에 따라서 목표제약식의 개수가 달라진다. 일반제약식은 목표를 달성하는데 있어서 각 변수별로 직면하는 한계를 나타낸 식으로 일반제약식 또한 업체별 판매경로에 따라서 식의 개수가 달라진다. 따라서 본 모형의 제약조건식은 다음과 같다.

5) Marc J. Schniederjans, 전계서, 1995.

목표제약식

$$\sum_{j=1}^k C_{1j}X_j + d_1^- - d_1^+ = G_1 \text{ (제1목표 제약수준)}$$

$$\vdots$$

$$\sum_{j=1}^k C_{nj}X_j + d_n^- - d_n^+ = G_n \text{ (제n목표 제약수준)}$$

일반제약식

$$\sum_{j=1}^k a_{1j}X_j \leq b_1$$

$$\vdots$$

$$\sum_{j=1}^k a_{nj}X_j \leq b_n$$

단, d_i^+ : 초과달성편차변수, d_i^- : 미달성편차변수

C_{ij} : 목표제약에 대한 의사결정변수의 기술계수

G_i : 목표수준

X_j : 생산활동을 포함한 실질활동의 가동수준

a_{ij} : 일반제약에 대한 의사결정변수의 기술계수

b_i : 자원제약량

다. 목적함수 구성

GP모형설계의 세 번째 단계는 의사결정자의 목표구조를 분석하여 목적함수를 구성하는 것이다. GP모형의 목적함수 구성은 선형계획법과 달리 편차변수(d_i^+ , d_i^-)와 목표간의 우선순위 및 동일한 우선순위 목표간의 가중치로 구성된다. 여기서 편차변수는 설정하고자 하는 목표에 따라 부족편차(d_i^-)와 초과편차(d_i^+)로 나누어진다. 우선순위는 상위의 목표가 하위의 목표보다 우선적으로 달성되어야 한다는 것이다. 따라서 우선순위가 $i > j$ 이면 반드시 $P_i \gg P_j$ 가 되는 성질을 갖게 되며, 하위의 우선순위

를 갖는 목표에 아무리 높은 가중치를 주더라도($P_i \gg nP_j$) 목표달성의 순위에는 변함이 없다. 즉, 첫 번째 우선순위는 그 이하의 우선순위보다 먼저 목표치가 달성되어야 한다는 것이다. 가중치는 동일한 우선순위에서 가중치가 높은 목표가 먼저 달성되어야 한다는 것이다.

본 모형의 목표체계와 각 목표별 우선순위는 다음과 같다.

<표 4-1> GP모형의 목표체계 및 우선순위 (판매경로를 3개로 가정한 경우)

| | 목 표 | 우선순위 |
|------|---------------|-------|
| 제1목표 | 경상이익을 증대 | P_1 |
| 제2목표 | 영업이익을 증대 | P_2 |
| 제3목표 | 현 생산가능량을 달성 | P_3 |
| 제4목표 | 관로1의 매출가능액 달성 | P_4 |
| 제5목표 | 관로2의 매출가능액 달성 | P_4 |
| 제6목표 | 관로3의 매출가능액 달성 | P_4 |
| 제7목표 | 판매비용을 감소시킨다. | P_5 |

본 모형의 주요목표는 경상이익증대, 영업이익증대, 현재의 생산가능량 달성, 판매비용감소의 확정된 목표체계와 업체별 판매경로의 개수에 따라서 달라지는 관로별 매출가능액 달성목표로 구성된다. 만일 (표 4-1)처럼 판매경로를 3개로 가정한다면 7개의 목표제약식을 가지게 된다. 각 목표별 우선순위는 경상이익증대 목표 > 영업이익증대 목표 > 현재의 생산가능량 달성 목표 > 관로별 매출가능액 달성목표 > 판매비용 감소목표 순으로 구성된다.

따라서 이상과 같은 목표체계 및 우선순위를 고려하여 다음과 같은 GP모형의 목적함수를 구성하였다(판매경로를 3개로 가정한 경우).

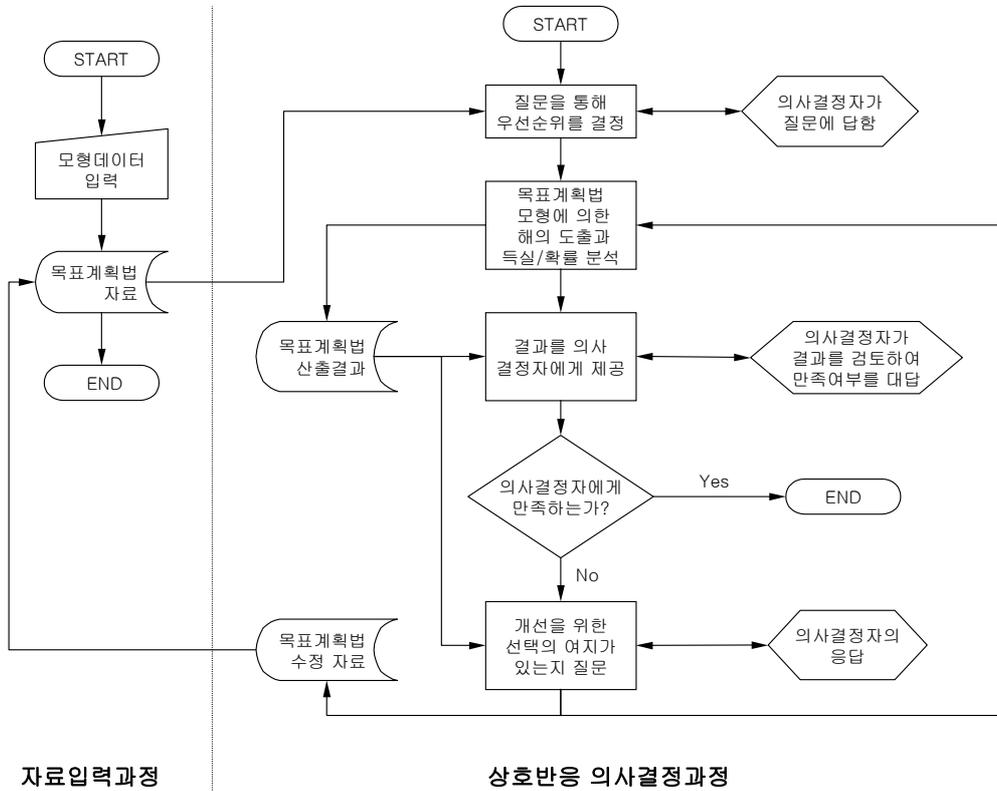
$$\text{Min } Z = P_1 d_1^- + P_2 d_2^- + P_3 d_3^- + P_4(d_4^+ + d_5^+ + d_6^+) + P_5 d_7^+$$

3. 상호반응체계의 설계

계량분석모형을 활용한 각종 어플리케이션에 있어서 인터페이스는 사용자들과 분석 시스템을 연결해주는 역할을 수행한다. GP모형을 활용한 어플리케이션 설계에 있어서 특별히 고려해야 하는 점은 상호반응 목표계획법(Interactive Goal Programming Method)을 활용하는 것이다. 이 기법은 특실의 열거에 의한 우선순위의 결정, 목표수준의 변경 및 목표달성을 위한 확률의 분석 등을 컴퓨터를 통해 대화하는 형식으로 사용자와 시스템이 상호반응하면서 의사결정문제를 해결해 가는 방법이다. 상호반응이 가능한 인터페이스를 채택할 경우 의사결정자들은 GP모형이 가지는 변수와 목표치의 확정성을 상당히 극복할 수 있다. 즉 우선순위의 재부여와 목표달성수준의 수정을 통해 원하는 해를 지속적으로 탐색할 수 있으며, 여러 가지 대안적인 해들을 상호 비교·평가함으로써 명백한 특실 분석을 통한 의사결정이 가능하다.

본 연구에서도 사용자들의 편의를 최대한 고려한 걱정유통망 분석모형을 설계하기 위해 상호반응 목표계획법을 인터페이스 설계에 활용하였다. 인터페이스를 통한 상호반응적인 의사결정과정을 플로우차트로 나타내면 다음과 같다(그림 4-1).

<그림 4-1> 상호반응 목표계획법의 의사결정 플로우차트



인터페이스의 기능은 자료입력, 상호반응의사결정, 최종결과출력의 3가지로 크게 나누어 볼 수 있다. 경영주들은 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 분석을 위한 기초 데이터를 입력할 수 있으며, 입력된 데이터는 자료변환을 거쳐 목표계획법 자료로 데이터베이스에 저장된다. 의사결정과정에서 경영주들은 인터페이스를 통해서 목표치와 우선순위의 결정, 분석결과에 대한 만족, 개선부분의 선택에 대해서 상호반응하게 된다. 분석의 최종결과는 경영주의 선택에 따라서 화면출력 혹은 프린트출력 형태로 제공된다.

제3절 KAMP 개발을 위한 개발접근법의 선택

1. 시스템 개발 접근법의 개념

정보시스템은 사용자의 업무를 보다 효과적으로 수행하기 위한 도구로 사용되어진다. 이는 정보시스템의 개발에 앞서 사용자의 업무나 사용자의 요구사항이 명확히 명시되어야 함을 의미한다. 정보시스템을 개발하기 위한 첫 단계는 사용자 요구사항을 파악하는 것이며, 사용자 요구사항을 기반으로 구현된 시스템이 실제 업무에 활용되기까지는 정교하고 복잡한 과정을 거친다.

이러한 정보시스템을 보다 효과적이며 효율적으로 개발을 위해 1950년대와 1960년대에는 다양한 프로그래밍 언어들이 개발되었으며, 1970년대에 이르러 시스템 개발을 위한 방법론이 연구되기 시작했다. 그러나 여전히 정보시스템 개발 생산성의 향상 수준은 하드웨어의 발전속도에 크게 미치지 못하고 있는 실정이다.

정보시스템 개발 접근법은 이처럼 개발 목적에 합당한 정보시스템을 구축할 수 있도록 문제인식이나 개발과정 등을 명세화한 것이다. 현재 다양한 정보시스템 개발 접근법이 개발되어 정보시스템에 활용되고 있다. 일반적으로 정보시스템 개발 접근법은 크게 시스템 개발 수명주기 접근법과 원형개발 접근법으로 나눌 수 있으며, 시스템 개발 수명주기 접근법(SDLC)이 전통적으로 활용되고 있다.

2. 시스템 개발 수명주기 접근법(System Development Life Cycle : SDLC)

일명 ‘폭포수모형’이라 불리는 시스템 개발 수명주기 접근법은 시스템 개발과정을 몇 개의 순차적인 단계로 구분하고 있으며, 각 단계에서 요구되는 활동을 적절히 수행함으로써 전체적으로 효율적이고 효과적인 정보시스템이 이루어진다고 가정하고 있다.

시스템 개발 수명주기 접근법은 개념상 시스템 수명주기의 일부로 인식되고 있으며, 시스템 수명주기의 요구사항 정의부터 검사단계부분을 포함하고 있다. 또한 시스

템의 설치·운영·유지과정의 중요성을 강조하기 위해 시스템 개발 수명주기 접근법에 이 과정을 포함시켜 정의하는 것이 일반적이다.

Bally et al(1977)은 착수, 문제점 조사, 요구사항 확인, 상세조사 및 분석을 시스템 분석단계로 보았으며, 설계와 검사 및 시험운동을 시스템 설계단계로 보았다. 또한 수용, 운용 및 유지, 사후검사를 마지막 단계인 시스템 실행 및 유지로 분류화하였다. 이에 반해 Zmud and Cox(1979)는 착수와 전략적 설계만을 시스템 분석단계로 인식했으며, 기술적 설계와 개발을 시스템 설계단계로 보았다. 또한 시스템 변경과 평가를 시스템 실행 및 유지단계로 인식했다. Powrs et al(1984)은 Bally et al의 시스템 개발 수명주기 접근법의 과정을 간략화 하였으며, Davis와 Olson(1985)의 경우 문제의 정의, 타당성 평가, 정보요구 분석과 개념적 설계를 시스템 분석단계로 분류했으며, 물리적 시스템 설계와 물리적 DB설계, 프로그램 작성, 매뉴얼 작성단계를 시스템 설계로 보았다. 시스템 변경, 운영 및 유지, 사후검사를 시스템 실행 및 유지로 분류했다.

<표 4-2> 시스템 개발 수명주기(SDLC) 단계의 다양한 정의

| | Davis and Olson (1985) | Powrs et al. (1984) | Zmud and Cox (1979) | Bally et al. (1977) |
|----------------------|---|------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 시스템 분석 | 문제의 정의 타당성 평가 정보요구 분석 개념적 설계 | 조사 분석 및 대략설계 | 착수 전략적 설계 | 착수 문제점 조사 요구사항 확인 상세조사 및 분석 |
| 시스템 설계 | 물리적 시스템 설계 물리적 DB설계 프로그램 작성 매뉴얼 작성 | 상세설계 및 구현 | 기술적 설계 개발 | 설계 검사 및 시험운영 |
| 시스템 실행 및 유지 | 시스템 변경 운영 및 유지 사후감사 | 설치 평가 | 시스템 변경 평가 | 수용 운용 및 유지 사후감사 수정 |

이처럼 시스템 개발 수명주기 접근법의 단계 및 내용은 학자들에 따라 다양하게 정의되고 있지만 일반적으로 시스템분석, 시스템 설계, 시스템 실행 및 유지의 3단계로 의견이 합치되고 있다. 일반적으로 통용되고 있는 시스템 개발 수명주기 접근법의 단계별 절차는 아래와 같다.

첫 단계인 요구사항 정의(Requirement definition)에서는 문제가 야기된 상황 및 정보시스템에 요구되는 기능, 정보시스템의 제약조건 등을 파악하여 시스템 개발의 타당성을 검토하고 개발여부를 결정하는 단계이다. 시스템 개발 수명주기 접근법에서 가장 중요한 단계이며, 가장 많은 시간이 소요되는 부분이다. 사용자의 요구사항을 제대로 파악하지 못한다면 정보시스템의 개발은 사용자의 의도와는 무관하게 진행될 것이며, 그 결과물 또한 아무런 의미를 부과하지 못하게 된다. 특히, 시스템 개발 수명주기 접근법에는 근본적으로 개발과정에 사용자와의 피드백이 존재하지 않는다. 이는 시스템 개발 수명주기 접근법의 첫 단계인 사용자 요구사항단계가 정보시스템의 개발 목적과 그 형태를 결정한다는 것을 의미한다. 실제 정보시스템 개발과정에서의 오류는 대부분 요구사항 분석 및 설계단계에서 발생되며 요구사항 분석 및 설계단계의 오류를 수정하는 데는 코딩단계의 오류보다 100배 정도의 비용이 발생하는 것으로 알려져 있다. 따라서 신중한 요구사항 분석이 이루어져야한다.

두 번째 단계는 요구명세화(Specification)로서 요구사항 정의단계에서 파악된 요구사항을 구체화하는 명세서를 작성하는 단계이다. 일반적으로 요구사항 정의와 명세화 과정을 통합하여 '시스템 분석'이라 지칭한다. 요구명세화는 사용자 인터페이스 요구사항과 처리 요구사항, 저장 요구사항, 제어 요구사항과 같이 크게 4가지로 분류할 수 있다. 사용자 인터페이스 요구사항은 최종 사용자에게 의한 정보의 입력과 출력에 대한 형태, 내용, 양에 대한 요구들을 의미한다. 정보시스템의 가치는 사용자들의 활용도에 의해 평가되어진다. 정보시스템의 활용이 매우 어려워 사용하기를 원하지 않는다면 개발된 정보시스템은 무용지물에 불과하다. 정보시스템의 인터페이스는 사용자의 정보시스템 활용수준을 고려하여 설계, 구축되어야한다.

처리 요구사항은 입력을 출력으로 바꾸는 데 요구되는 각종 계산이나 결정 규칙, 용량, 응답 시간에 대한 요구사항을 말한다. 정보시스템의 목적은 사용자가 인식하고 있는 문제를 해결하고자 하는 것이다. 즉, 사용자에게 의해 제시된 문제는 정보시스템의

처리 요구사항이 된다. 따라서 정보시스템의 주요설계는 사용자의 처리 요구사항에서 도출된다.

저장 요구사항은 데이터베이스의 구조, 내용, 규모에 대한 요구사항과 데이터의 갱신, 조회의 유형 및 빈도에 대한 요구사항, 자료 유지에 대한 길이와 원리에 대한 요구사항 등을 의미하며, 제어 요구사항은 입력, 처리, 출력 및 저장 기능에 대한 정확도, 안전성, 보안성, 유효성에 대한 요구사항을 말한다.

시스템 개발 수명주기 접근법의 세 번째 단계는 설계(Design)이다. 설계단계는 정보시스템의 입력, 처리, 출력과정의 수행절차를 구체적으로 명시화하는 단계이다. 시스템의 설계는 실제 소프트웨어를 구축하기 위한 전 단계로서 모든 설계과정은 두 번째 단계의 사용자 요구사항을 근거로 이루어져야한다.

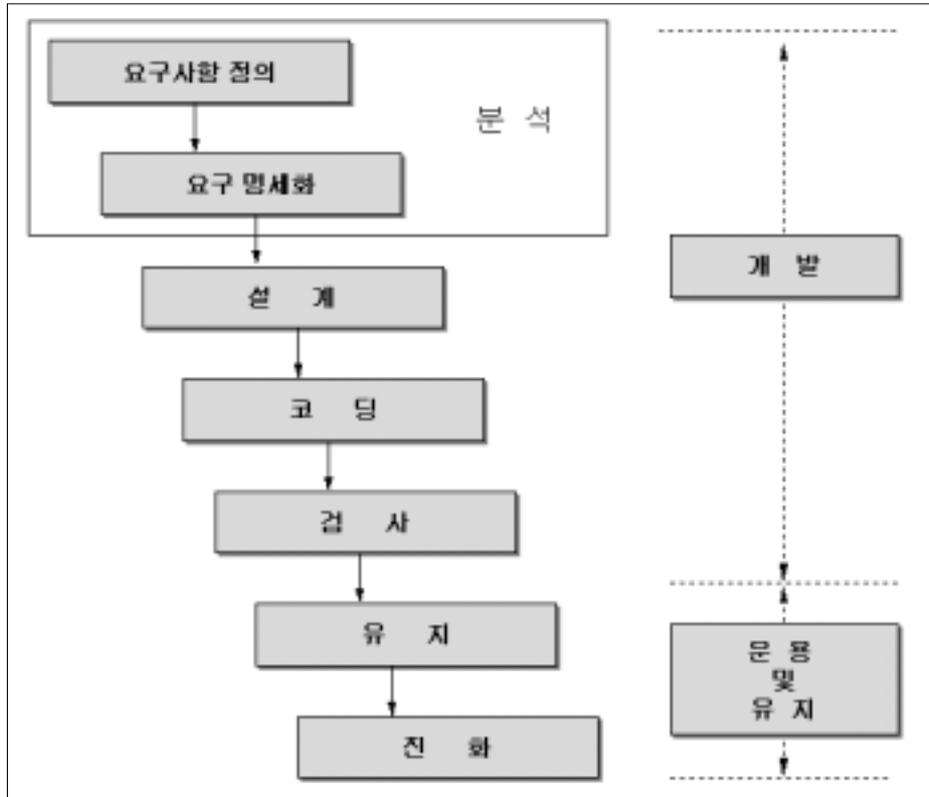
네 번째 단계는 코딩(Coding)단계로서 설계단계에서 분할된 각 모듈을 적절한 언어로 프로그래밍 하는 과정을 말한다. 코딩에 사용할 프로그래밍 언어는 개발하고자 하는 정보시스템의 목적, 설계상의 특성 등을 고려하여 적절히 선택해야한다.

다섯 번째 단계인 검사(Testing)단계는 정보시스템을 실제로 운용하기 전에 프로그램의 결점을 보완·수정하는 단계이며, 이 단계까지를 '정보시스템의 개발단계'라 한다.

여섯 번째 단계는 유지(Maintenance)로서 시스템의 운용 중 발견된 결점을 수정할 뿐만 아니라 환경의 변화에 따른 수정으로 정보시스템의 기능을 향상시키는 단계이다.

마지막 단계인 진화(Evolution)는 유지과정 중 여러 가지 요인들에 의해 정보시스템 기능에 중대한 변화가 발생한 경우를 의미한다. 이러한 시스템 개발 수명주기 접근법의 시스템 개발 단계를 종합하여 도식화하면 다음과 같다.

<그림 4-2> 시스템 개발 수명주기의 도식화



이러한 시스템 개발 수명주기 접근법은 정보시스템 개발과정을 독립된 단계로 명확히 구분해 주고, 각 단계가 완료될 때마다 검토가 가능한 중간 산출물들을 제공해 줄 수 있다는 장점을 가지고 있기에 현재 널리 활용되고 있다. 그러나 시스템 개발 수명주기 접근법에도 몇 가지 한계점들이 노출되고 있으며 그 내용은 다음과 같다.

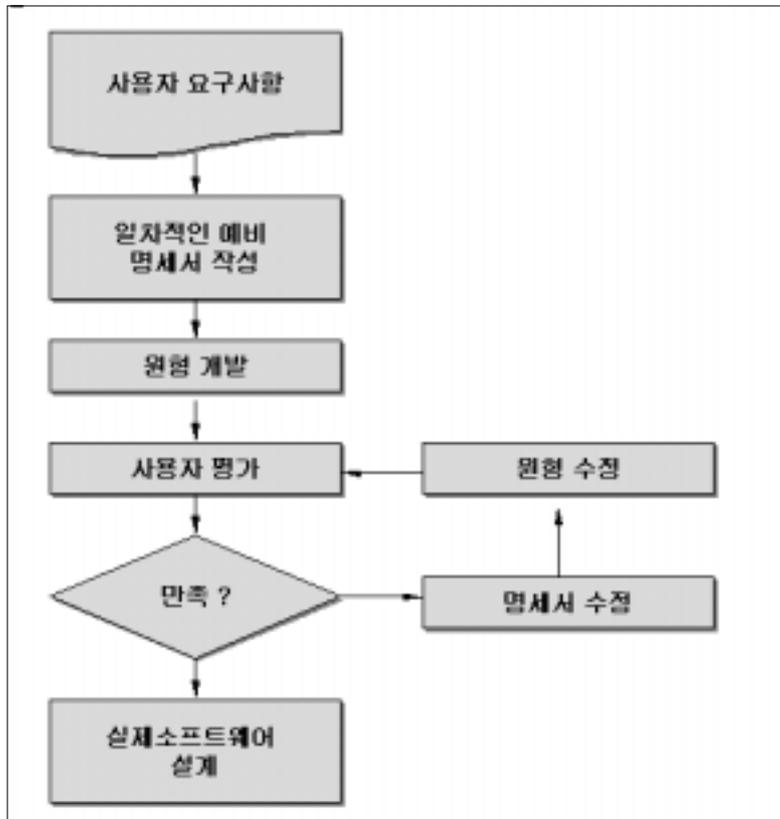
첫째, 요구 명세서 작성에 많은 시간이 소요된다는 것이다. 둘째, 원칙적으로 시스템 개발 수명주기 접근법은 코딩단계까지 사용자와의 피드백을 허용하지 않고 있어 사용자의 요구사항을 완벽히 수용하기 어렵다. 셋째, 소프트웨어의 재활용성을 고려하지 못한다는 것이다.

3. 원형개발 접근법(Prototyping)

원형개발 접근법은 궁극적으로 개발하고자 하는 정보시스템에 대한 일종의 견본인 원형(프로토타입)을 만들어 봄으로써 사용자 요구사항을 보다 정확히 수용하기 위한 개발 접근법이다.

원형개발 접근법을 도식화해보면 다음과 같다.

<그림 4-3> 원형개발접근법의 도식화



원형개발 접근법의 제1단계는 사용자의 요구사항을 분석하는 것이다. 앞서 언급되었지만 정보시스템의 목적이 사용자가 원하는 특정 업무를 효율적으로 수행하기 위한

것이기에 사용자 요구사항의 분석은 정보시스템 개발에 있어 가장 중요한 요소 중 하나이다. 요구사항의 분석단계에서 원형개발 접근법의 장점은 개발초기에 사용자 요구사항을 면밀히 분석하기 어려운 경우에도 적용될 수 있다는 것이다. 즉, 원형개발 접근법의 초기 사용자 요구사항은 원형 개발을 위한 핵심적 요구사항 분석에 활용되며, 이후 개발자와 사용자간의 피드백을 통해 원형의 수정·보완작업을 실시하여 사용자가 요구하는 정보시스템을 개발하게 된다.

제2단계는 제1단계에서 분석된 핵심적 사용자 요구사항을 일차적인 예비 명세서로 작성하여 문서화한다. 이는 사용자의 요구사항을 명세화하여 구체화하는 작업으로 정보시스템 개발 수명주기 개발법과 동일하다.

제3단계는 예비적인 명세서에 준하는 정보시스템의 초기모형인 원형을 개발하는 것이다. 이 단계에서의 원형이란 개발하고자하는 정보시스템의 핵심적 기능과 사용자의 근본적 요구사항을 수용하여 개발한 정보시스템으로 사용자의 모든 요구사항을 반영한 것은 아니다. 이러한 점은 원형개발접근법과 시스템 개발 수명주기 접근법을 구별지을 수 있는 특성이 되며, 시스템 개발 수명주기 접근법에 비해 비형식적으로 보일 수 있으나 반복적인 사용자와의 피드백과 원형의 수정, 보완 작업으로 사용자의 요구사항을 좀 더 충실히 이행할 수 있다는 장점이 있다.

제4단계는 개발된 원형이 사용자의 요구사항에 적합한지를 평가하는 단계로서 원형개발접근법에 있어 중요한 과정이다. 제3단계에서 개발된 원형은 정보시스템의 핵심적 기능들을 수용해야한다. 만약 사용자 평가결과가 부정적으로 나온다면 원형을 수정한 후 다시 사용자의 평가를 받는다. 만일 수정된 원형에 대해 부정적인 평가가 지속적으로 나온다면 근본적으로 사용자 요구사항을 다시 분석할 필요가 있다. 원형이 사용자의 일차적 요구사항과 그 외의 모든 요구사항을 충분히 충족시킬 수 있을 때까지 원형과 사용자 평가과정을 반복해야 한다.

마지막 단계는 사용자의 모든 요구사항이 반영된 원형을 기준으로 실제 소프트웨어를 설계하고 개발하는 것이다. 이 단계는 모든 과정을 통해 분석된 최적의 사용자 요구사항과 최종 원형을 바탕으로 최종적인 정보시스템을 구축하는 과정이다.

원형개발 접근법은 사용자와의 피드백 기간을 단축시키고, 사용자의 요구사항을 보다 잘 반영할 뿐만 아니라 진보된 요구사항까지 파악할 수 있는 장점이 있다. 또한

정보시스템 개발과정에 사용자의 참여를 적극적으로 유도할 수 있어 사용자의 요구사항을 거의 완벽하게 시스템에 반영할 수 있다.

그러나 원형개발접근법은 시스템 개발 수명주기 접근법에 비해 원형을 개발하기 위해 소요되는 시간과 비용이 과도하게 소요된다는 단점이 있다. 뿐만 아니라 구축된 원형은 지속적인 사용자와의 평가가 요구되며 그 평가에 따라 원형의 수정, 보완작업이 여러번 반복되어야 한다. 따라서 계속되는 원형의 수정·보완과정은 시스템 구현 과정을 정규화된 문서로 기록하는데 있어 어려움으로 작용되며, 이러한 잦은 수정과정을 통해 개발된 최종 원형을 실제 소프트웨어로 완벽히 구현한다는 것은 쉽지 않은 일이다.

4. KAMP 개발을 위한 개발 접근법의 선택

KAMP의 개발을 위해 두 가지의 정보시스템 개발 접근법을 검토한 바, 다음과 같은 이유로 시스템 개발 수명주기 접근법(SDLC)을 채택하였다.

즉, 원형개발 접근법의 경우 사용자의 요구를 보다 충실히 이행할 수 있다는 장점이 있으나 본 연구에서는 현장업체와의 지속적인 피드백이 어렵고 원형개발과 수정에 따른 추가비용문제 등의 한계점이 있다.

이에 반해 시스템 개발 수명주기 접근법은 시스템 수명주기를 잘 반영하는 특성을 가지고 있으며, 특히 시스템 개발과정을 명확히 구분하여 분석할 수 있어 학문성으로나 실용성에 있어 본 연구에 적합하다고 판단된다. 따라서 KAMP는 시스템 개발 수명주기 접근법에 따라 개발과정을 계획하고 설계하였으며 이를 바탕으로 구현하였다.

제4절 KAMP 설계

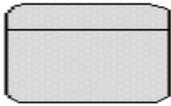
DFD(Data Flow Diagram)를 활용하여 KAMP의 Component를 설계하였다. DFD는 시스템 내에서 프로세스간의 데이터흐름을 기술하는데 사용되는 도형식 표현법으로

대부분의 구조적 분석기법에서 중요한 도구로 사용된다. DFD의 일반적 개념과 기호는 다음과 같다.

1. DFD의 일반적 개념

DFD는 시스템 분석과정에서 얻어진 자료를 바탕으로 시스템을 보다 구체적인 그래픽으로 기술하기 위한 도구 중 하나이다. 또한 자료흐름도는 구조적 분석 및 설계(SA/SD) 기법에서 가장 기본적인 시스템 분석 도구로, 시스템의 각 부분에서 데이터가 어떻게 처리되어 흘러가는가를 명확히 나타낸다. DFD의 기본요소는 자료를 제공하는 근원이 되는 외부객체(External entity)와 입력자료를 출력자료로 변화시키기 위한 처리과정(Process), 자료의 내용 및 자료가 흘러가는 방향을 나타내는 자료흐름(Data Flow), 컴퓨터 파일이나 데이터베이스를 나타내는 자료저장소(Data Storage)로 이루어져있다. 이러한 기본요소는 각각의 기호로 표기되는데 이는 아래 표와 같다.

<표 4-3> DFD의 구성요소와 해당기호

| 구성요소 | 기호 |
|-------|--|
| 외부객체 |  |
| 자료저장소 |  |
| 처리과정 |  |
| 자료흐름 |  |

2. DFD를 활용한 KAMP설계

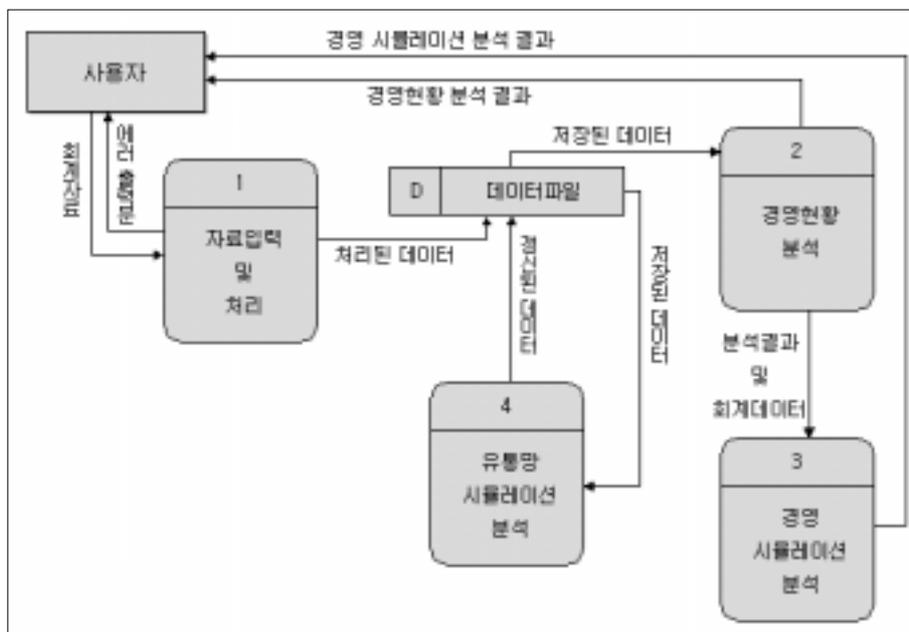
KAMP의 DFD설계는 전체 구조를 나타내는 Level 0과 각 처리과정을 면밀히 나타

내는 Level 1로 크게 나누어진다. 하나의 외부객체(사용자)와 4개의 처리과정, 하나의 자료저장소로 구성되어 있다.

가. 전체 System설계 (Level 0)

Level 0의 KAMP 자료흐름도는 시스템의 개괄적 구조를 나타내고 있으며, 이에 대한 설명은 아래와 같다.

<그림 4-4> KAMP 자료흐름도(DFD level 0)



사용자가 회계자료를 입력하면 처리과정1에서 사용자가 입력한 회계자료를 계산처리하고 처리된 데이터는 데이터저장소인 D에 저장되게 된다. 처리과정2는 D에서 저장된 데이터를 넘겨받아 경영현황분석을 하게 되며, 분석결과와 회계데이터는 처리과정3으로 전달되어 경영시뮬레이션 분석을 처리한다. 처리과정2, 3에서 각각 분석된 정보는 사용자에게 출력되며, 처리과정4에서 넘겨받은 D에 저장된 데이터를 유동망시뮬

레이션 분석을 하고 수정된 회계데이터를 데이터 저장소인 D로 전송하여 기존의 저장데이터를 갱신한다. KAMP의 전체적 시스템은 이러한 구조에 의해 운용되어진다.

각각의 처리과정에 대해 좀 더 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

처리과정1은 데이터 입력 및 처리과정으로써 KAMP에서 사용되어질 데이터를 수집·처리한다. 사용자에게 의해 입력된 데이터를 넘겨받아 이를 입력 폼에 적용하고 계산처리를 수행한다. KAMP는 업체 회계상의 손익계산서 비목들을 기초 데이터로 활용된다. 하지만 사용자들은 손익계산서 상의 모든 값들을 입력할 필요가 없으며, 회계에 대한 지식이 없이도 몇 가지의 주요 값들만 입력하면 손쉽게 전체 손익계산서를 작성할 수 있다. 즉, 처리과정1의 계산처리는 바로 이러한 자동 계산하는 과정을 나타낸다. 계산처리 과정에서 시스템이 요구한 데이터가 누락되었거나 시스템 규정에 위반된 데이터가 입력되면 에러와 관련된 정보를 사용자에게 전송한다.

처리과정1에서 처리된 데이터는 KAMP의 데이터베이스인 D에 저장되며, D에 저장된 데이터는 처리과정2(경영현황분석)와 처리과정3(경영시물레이션 분석), 처리과정4(유통망시물레이션 분석)에 사용되게 된다.

처리과정2에서는 데이터 저장소 D에 저장된 데이터, 즉 회계데이터를 이용하여 현 사용자가 속한 기업의 각종 경영지수를 도출하는 경영현황분석을 처리하게 된다. 도출된 분석결과는 사용자에게 전달되며, 동시에 처리과정3에 넘겨주어 경영시물레이션 분석을 가능하게 한다.

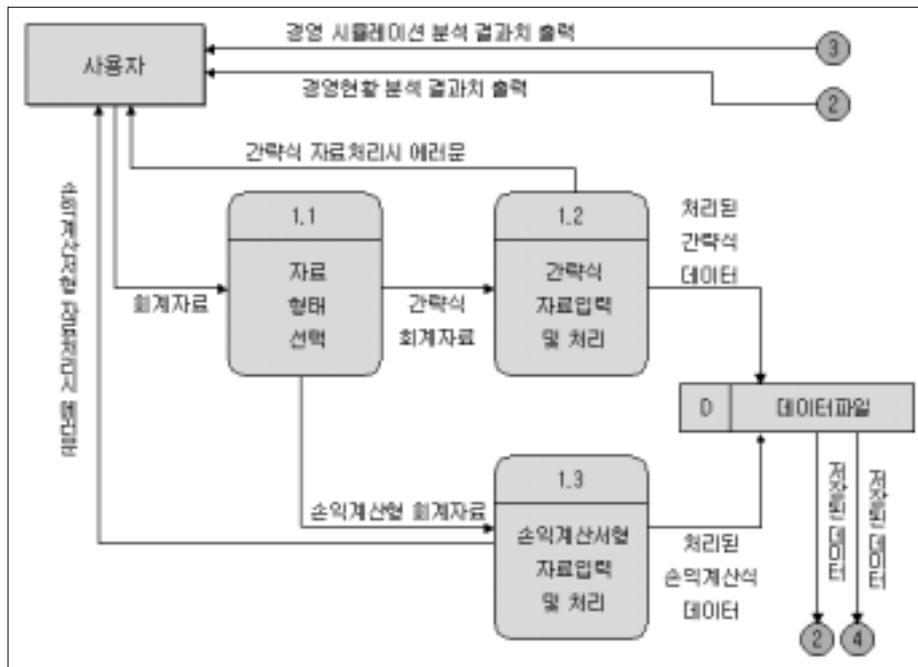
처리과정3인 경영시물레이션 분석이란 기업의 현재 경영상태에서 특정 경영지수의 목표치를 두고 이를 고려하여 경영하였을 경우의 목표치 달성정도와 경영상태변화를 가상적으로 분석하는 것이다. 처리과정3의 분석결과 또한 사용자의 의사결정에 도움을 줄 수 있도록 화면 출력하여 제시한다.

처리과정4의 경우는 데이터베이스 D에 저장된 데이터의 판매경로를 수정, 추가하여 처리과정2나 처리과정3을 수행할 수 있도록 수정된 데이터를 다시 D에 저장하는 기능을 한다.

나. 자료입력 및 처리에 대한 설계 (Level 1-1)

처리과정1은 자료형태선택, 간략식 자료입력 및 처리, 손익계산서형 자료입력 및 처리의 3가지 처리과정으로 세분화된다. <그림 4-5>의 DFD에서 알 수 있듯이 본 시스템의 자료형태는 간략식과 손익계산서형 2가지 양식을 지원하고 있다. 사용자는 회계자료를 입력하기 이전에 간략식 또는 손익계산서형태의 자료 양식을 선택하여 입력해야 한다(처리과정1.1). 처리과정1.1은 사용자가 입력할 회계자료의 데이터형태를 선택하고 선택된 데이터형태에 따라 각각의 입력창을 활성화시켜주는 기능을 한다.

<그림 4-5> 자료입력 및 처리에 대한 DFD (Level 1-1)



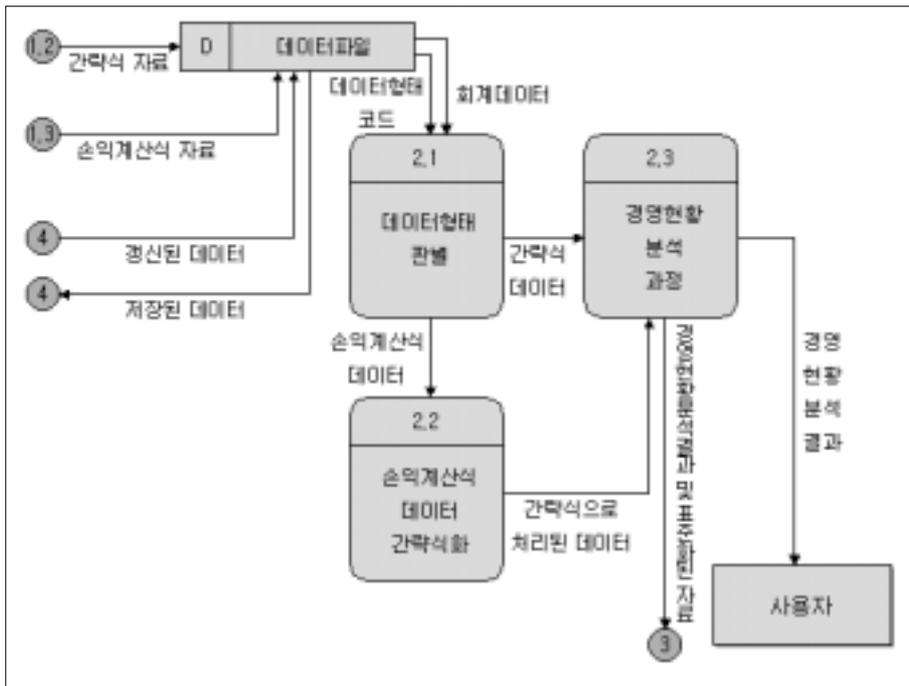
두 가지의 자료형태를 선택(처리과정1.1) 후 입력된 데이터는 선택된 자료형태에 따라 자료 처리과정을 거치게된다. 만약 사용자가 간략식으로 회계자료를 입력했을 경우 처리과정1.2에서 입력된 데이터를 처리하게 되며, 사용자가 손익계산서형 회계자료를 입력했을 경우 처리과정1.3에 의해 입력된 회계자료를 처리하게 된다. 또한 처리과정 1.2와 처리과정1.3은 각각 입력된 회계자료에 대해 오류여부를 체크하고 입력된 데이터가 오류가 있을 경우 사용자에게 데이터 입력 시에 발생된 오류와 관련된 정보를

제공하여 수정하도록 한다. 처리과정1.2와 처리과정1.3에 입력된 회계자료가 완벽히 처리되면 비로소 데이터 저장장소인 D에 저장되게 되는데, 이때 간략식과 회계데이터 형식을 그대로 보존하여 저장하게 되며, 각각에 대해 데이터 형태의 특정 코드를 함께 저장하여 식별할 수 있도록 한다.

다. 경영현황분석에 대한 설계 (Level 1-2)

경영현황분석(처리과정2)에 대한 Level 1 DFD는 다음과 같다. 처리과정2는 데이터베이스 D에 저장된 데이터를 이용하여 경영현황을 분석한다.

<그림 4-6> 경영현황분석에 대한 DFD (Level 1-2)



데이터 저장장소 D에서 넘겨받은 데이터를 처리과정2.1에서 데이터의 형태를 판별하는 작업을 수행한다. 즉, 저장된 데이터에는 데이터의 형태를 구별하기 위한 코드가

포함되어 있으며, 처리과정2.1에서는 이 코드를 통해 데이터의 형태가 간략식인지 손익계산식 데이터인지를 파악하게 된다. 데이터의 형태를 구별하기 위한 코드가 간략식일 경우 처리과정2.3에서 데이터를 넘겨주어 본격적인 경영현황분석을 수행한다. 만약 코드가 손익계산식 형태로 이루어져있다면 데이터는 처리과정2.3을 통해 간략식화된다.

손익계산식은 사용자가 KAMP의 입력 폼을 사용하기에 어려움이 없도록 사용자에게 익숙한 양식을 제공하고 있을 뿐 간략식의 계정과 유사하고 간략식보다 자세한 데이터의 입력을 요구한다. 실제 KAMP에서 사용되는 데이터는 몇몇 회계데이터와 그에 따른 변동비를 입력받아 수행된다. 따라서 손익계산식 데이터를 간략식화하기 위해 손익계산식 데이터는 처리과정2.3을 거쳐 KAMP에서 사용되는 데이터형태인 간략식으로 변환해야 한다. 처리과정2.3을 통해 간략식화된 데이터는 처리과정2.3으로 전달되어 경영현황분석을 하게 된다.

KAMP의 경영현황분석결과는 영업이익, 경상이익, 손익분기매출액, 손익분기점률, 가동률 등을 제공한다. 처리과정2.3에 의해 도출된 영업이익, 경상이익 그리고 손익분기매출액, 손익분기점률등은 사용자에게 제공되며 또한 처리과정3인 경영시물레이션 분석에 사용된다.

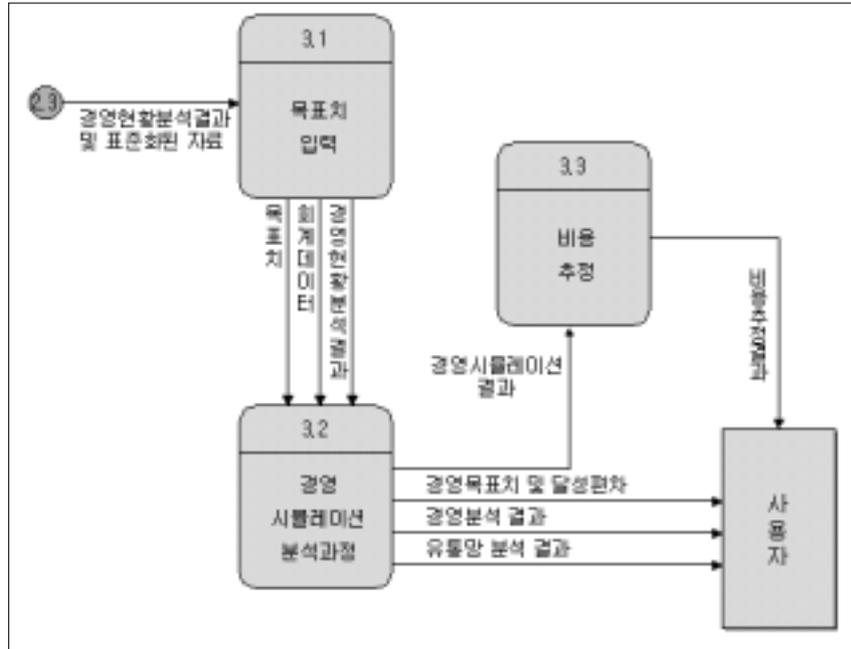
라. 경영시물레이션에 대한 설계 (Level 1-3)

처리과정2.3에 의해 분석된 경영현황지표들은 처리과정3에 전달되어 경영시물레이션 분석을 하게 된다.

처리과정3은 처리과정3.1인 목표치 입력과 처리과정3.2인 경영시물레이션 분석과정, 처리과정3.3인 비용추정과 같이 3개의 하위 처리로 나뉘어진다.

처리과정3인 경영시물레이션 분석은 먼저 처리과정3.1을 통해 목표치를 사용자로부터 입력받는다. 이 목표치는 경영시물레이션 분석을 하기 위한 가상의 경영목표치이다. KAMP에서는 목표치를 넣을 수 있는 계정으로 전체 매출액, 경상이익, 영업이익과 판로별 매출액 그리고 수배송비용을 제공하고 있다. 각각의 목표치들은 백분율(%) 단위로 입력할 수 있다.

<그림 4-7> 경영시뮬레이션에 대한 DFD (Level 1-3)



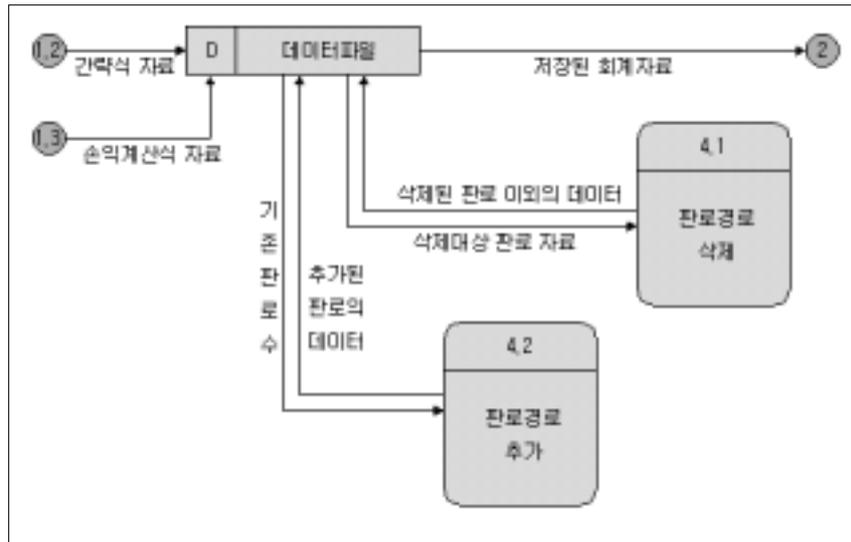
앞의 그림 처리과정3.2에서는 GP모형을 이용한 경영시뮬레이션 분석이 이루어지며, 이때 처리과정3.1에서 입력받은 목표치, 회계데이터, 경영현황분석 결과를 전달받아 분석을 수행한다. 처리과정3.2에서는 입력된 목표치에 준하여 경영목표치 및 달성편차, 경영분석 결과, 유통망 분석결과의 정보를 생산하여 사용자에게 제공한다.

처리과정3.3은 비용추정 처리과정으로써 처리과정3.2의 경영시뮬레이션 분석 결과를 넘겨받는다. 비용추정은 경영목표치 및 달성편차, 경영분석 결과, 유통망 분석결과를 기준으로 간략식의 새로운 데이터를 도출하고 이를 경영시뮬레이션 분석 이전의 간략식화된 데이터와 비교 분석하게 된다. 즉, 분석 이전의 데이터와 분석 이후의 데이터 값의 편차를 도출하여 데이터의 변화 폭과 변화비율을 최종 사용자에게 전달함으로써 처리과정3.2의 경영시뮬레이션 분석결과를 사용자가 보다 쉽게 해석할 수 있도록 도와 준다.

마. 유통망시물레이션에 대한 설계 (Level 1-4)

마지막으로 유통망시물레이션 분석(처리과정4)에 대한 Level 1 DFD는 다음과 같다.

<그림 4-8> 유통망시물레이션 분석에 대한 DFD (Level 1-4)



위 DFD에 의해 알 수 있듯이 유통망시물레이션 분석은 기존의 데이터베이스 D에 저장된 데이터의 판로를 삭제 및 추가하여 경영시물레이션 이나 경영현황분석을 가능하도록 데이터를 변경·유지하는 기능을 한다.

처리과정4.1은 사용자의 의해 특정 판로의 데이터를 삭제한다. 먼저 사용자가 처리과정4.1에서 제공하는 질의를 통해 삭제할 판로를 선택하게 되며, 데이터저장장소 D에서 삭제대상 판로와 관련된 데이터를 처리과정4.1로 전달하게 된다. 이후 처리과정4.1은 데이터에서 특정 판로를 삭제 후 갱신된 데이터를 다시 데이터저장장소 D로 넘겨주는기능을 한다.

처리과정4.2는 사용자의 의해 특정 판로를 데이터에 추가한다. 데이터저장장소 D에서 넘겨받은 데이터를 기준으로 사용자는 처리과정4.2에 새로운 판로와 관련된 데이터를 입력한다. 처리과정4.1은 새로운 판로의 데이터를 기존의 데이터와 통합하여 데

이터저장장소 D로 전달하여 기존 데이터를 갱신한다.

제5절 KAMP 개발

산지농산물 가공업체의 적정유통망 분석 어플리케이션인 KAMP는 다음과 같은 개발환경에서 개발되었다.

1. KAMP 개발환경

KAMP는 Pentium III의 중앙처리장치(CPU), RAM 516M의 하드웨어 환경에서 개발되었으며, 운영체제(OS)로는 Window ME를 사용하였다.

프로그램 개발언어에는 플랫폼에 구애받지 않는 객체지향언어인 JAVA, MS에서 개발한 Visual C++, Visual Basic, Digital에서 개발한 Visual Fortran등 다양한 개발툴들이 있다. 본 연구에서는 구현하기 쉽고 기존의 Window환경을 따르면서, 다양한 컴포넌트의 설치가 가능한 Visual Basic을 개발언어로 선택하여 KAMP를 개발하였다.

<표 4-4> KAMP 개발환경

| 개발환경 | 내 용 |
|--------|------------------|
| OS | Window ME |
| CPU | Pentium III |
| RAM | 516M |
| 개발툴 | Visual Basic 6.0 |
| DBMS | MS Access 2000 |
| 스프레드시트 | MS Excel 2000 |

정보시스템의 저장과 관련하여 Microsoft사의 Access2000을 DBMS로 사용하였으

며, 각종 수식이나 정보시스템의 계정을 점검하기 위해 스프레드시트로 Excel2000을 사용하였다.

KAMP의 개발 대부분이 Win9x계열을 따르고 있기에 KAMP의 실행 환경 또한 Win9x이어야한다.

2. 주요 구성요소의 개발

가. 데이터베이스 개발

KAMP의 데이터 관리는 데이터베이스와 파일시스템으로 구현하였다.

데이터베이스 관리시스템으로는 Microsoft사의 Access를 이용하였으며, 파일시스템은 한글완성형 텍스트파일로 구현하였다.

1) ACCESS를 이용한 데이터베이스 개발

데이터베이스 관리시스템에는 SQL, 오라클(Oracle), Access등이 시판되고 있으며 개발업체 만큼이나 다양한 제품이 존재한다. SQL이나 오라클과 같은 고급 데이터베이스 시스템의 경우, 거대한 규모의 데이터를 관리·통제할 수 있으나 시스템 자체가 매우 heavy하고 본 연구의 주 사용자는 규모가 영세한 산지가공업체들이기 때문에 그들의 비용부담을 감안하면 거대한 데이터베이스 시스템을 이용하는 것은 합리적이지 못하다. 따라서, 본 연구에서는 데이터관리를 위한 데이터베이스로 MS사의 Access를 채택, 시스템과 연동하였다.

2) 파일시스템의 활용

본 연구에서는 사용상의 용이성을 최대한 고려하여 DB개념에 익숙하지 않은 사용자나 DB의 사용에 어려움이 있는 사용자를 위하여 별도로 데이터베이스와 동일한 파일시스템을 구축하였다.

데이터베이스만을 통해 데이터를 처리할 경우 데이터 관리와 데이터의 추가·삭제

를 위해서는 반드시 본 시스템을 사용해야한다. 그러나 파일시스템의 경우 데이터 관리상의 절차만을 따른다면 사용자가 파일시스템을 메모장과 같은 텍스트편집 소프트웨어를 사용하여 간단히 데이터를 관리할 수 있다.

나. 모델베이스 개발

모델베이스는 GP모형과 경영분석모형의 모듈화를 통해 개발하였다.

1) GP모형의 모듈화

앞에서 설계된 GP를 활용한 적정유통망 분석모형은 Visual Basic을 활용하여 DLL파일로 모듈화하였으며, Call이란 명령어를 사용하여 본 프로그램과 연동시켜 구현하였다. GP모형은 본 프로그램의 기능상 주요한 모형이며 복잡한 배열로 구성된 모형으로써 모듈화를 통해 보다 효율적인 수행을 가능케 하였다. 모듈화로 인하여 본 프로그램의 다른 기능에 의해 GP모형에 다른 영향을 주지 않아 운용상의 독립성을 유지하였다. 이러한 운용상의 독립성으로 보다 명확한 분석을 보장할 수 있게 되었으며, 소스의 간결성을 유지하여 유지·보수의 용이성을 향상시켰다.

그러나 모듈화는 입력 데이터의 자릿수를 제한한다는 단점이 있다. 즉, 모듈과 본 프로그램의 연동시 반드시 그 데이터의 유형은 Single타입을 따르도록 되어있다.

Visual Basic에서의 데이터타입인 Single은 4Byte의 크기를 가지고 있으며, 데이터의 범위는 $3.402823E38 \sim 1.401298E-45$ 이다. Single데이터 타입의 크기나 범위에 있어 본 데이터 입력에는 문제가 없었으나 계산처리상의 Overflow현상으로 인해 문제점이 도출될 수 있다는 사실을 감안하여 입력데이터의 단위를 천원으로 설정하였다.

2) 경영분석모형의 모듈화

경영현황분석에서 사용되는 지수에는 영업이익, 경상이익과 손익분기매출액, 손익분기점율 등을 사용하고 있으며, 이들 지수를 계산 처리하기 위한 모형을 본 프로그램 내부의 모델베이스로 구축하였다. 분석에 의한 결과들은 경영시뮬레이션 분석에 적용되어지므로 분석모형을 프로그램 내부에서 구현함으로써 보다 세밀한 통제가 가능하

도록 하였다. 모형에 사용되는 대부분의 변수들은 Single타입으로 선언하였으며, 모두 하나의 공유 Module내에 public으로 선언하여 어떠한 Form에서도 사용 가능하게 하였다.

이러한 변수들은 Visual Basic의 연산자로 구성된 영업이의, 경상이의, 손익분기매출액, 손익분기점을 산술식에 의해 분석된다. Visual Basic의 연산자에는 산술연산자, 관계연산자, 논리연산자, 비트연산자로 분류될 수 있는데 대부분 산술연산자로 구현되었다.

<표 4-5> Visual Basic의 산술연산자

| 연산자 | 우선순위 | 결합순위 | 의미 |
|------|------|---------|----------|
| ^ | 1 | 좌측에서 우측 | 제곱 |
| +, - | 2 | 우측에서 좌측 | 양수, 음수부호 |
| *, / | 3 | 좌측에서 우측 | 곱셈, 나눗셈 |
| \ | 4 | 좌측에서 우측 | 정수의 나눗셈 |
| Mod | 5 | 좌측에서 우측 | 나머지 |
| +, - | 6 | 좌측에서 우측 | 덧셈, 뺄셈 |
| & | 7 | 좌측에서 우측 | 문자열 연결 |

모형 구현에 있어 산술연산자 중 나눗셈의 경우 예상치 못한 문제점이 종종 발생했는데 이는 대부분이 0나눔 문제였다. 이러한 문제는 모형에 사용되는 연산자의 순위를 변경함으로써 모형을 구현할 수 있었다.

다. 사용자 인터페이스

사용상의 용이성을 위해 모든 컴포넌트를 그래픽화하였다. 특히, 도구바의 경우 간결하면서도 도구버튼의 형태만으로 그 기능을 예측할 수 있도록 아이콘 편집툴을 사용하여 자체 제작하였으며, 또한 커서가 해당 도구버튼 위에 위치할 경우 도구버튼의

각각에 ToolTipText를 설정하여 도구버튼과 연계된 메뉴의 이름을 확인할 수 있도록 구현하였다.

메뉴의 배치는 일반 프로그램의 메뉴구성과 유사하도록 배치하여 본 시스템을 쉽게 운용할 수 있도록 구현하였다.

1) 데이터 입력부분

데이터 입력 폼의 경우 본 시스템에서 계정을 설정한 간략식 외에 일반 경영자에게 익숙한 금융감독원의 손익계산서양식을 별도로 구현하여 데이터 입력에 불편함이 없도록 배려하였다.

데이터의 입력 폼의 경우 관로 수에 따라 유동적으로 반영할 수 있도록 그리드컴포넌트(Grid Component)를 사용하였으며, 또한 입력가능 셀(cell)의 경우 노란색으로 지정하여 시각적으로 표현하였다. 뿐만 아니라 입력데이터의 양이 많은 만큼 데이터의 누락을 방지하기 위한 차원에서 시스템이 데이터의 누락여부를 자동 체크하여 누락된 데이터 입력셀을 분홍색으로 가시화 하였다. 더불어 에러문을 발송하여 누락여부와 데이터의 입력오류를 최소화하도록 구현하였다.

간략식 계정은 손익계산서 계정을 사용자의 데이터 입력 양을 최소화한 입력 양식으로서 입력 데이터양의 차이만 존재할 뿐 동일한 결과를 분석·출력하도록 설계 구현되었다. 즉, 본 시스템의 기본 데이터 양식은 간략식으로 사용자가 손익계산서양식으로 데이터를 기입했을 경우 시스템이 이를 간략식으로 전환하여 분석에 사용하도록 하였다. KAMP에서 사용하는 회계 계정비목들은 아래 표와 같다.

<표 4-6> 데이터입력양식의 계정들(판매비 제외)

| 간략식의 계정비목 | 손익계산서의 계정비목 |
|---------------|-----------------|
| 매출액 | I. 매출액 |
| 매출원가 | II. 매출원가 |
| 고정비 | III. 매출총이익 |
| 변동비 | IV. 판매비와 관리비 |
| 영업비용(판매비+관리비) | 1. 급여 |
| 고정비 | 2. 퇴직급여 |
| 변동비 | 3. 복리후생비 |
| 관리비 | 4. 임차료 |
| 고정비 | 5. 접대비 |
| 변동비 | 6. 감가상각비 |
| 영업외비용 | 7. 무형자산상각비 |
| 고정비 | 8. 세금과공과 |
| 변동비 | 9. 경상개발비 |
| 영업외수익 | 10. 연구비 |
| | 11. 기타관리비 |
| | V. 영업이익 |
| | VI. 영업외수익 |
| | 1. 이자수익 |
| | 2. 배당금수익 |
| | 3. 임대료 |
| | 4. 외환차익 |
| | 5. 외환환산이익 |
| | 6. 기타 영업외수익 |
| | VII. 영업외비용 |
| | 1. 이자비용 |
| | 2. 외환차손 |
| | 3. 외환환산손실 |
| | 4. 기타 영업외비용 |
| | VIII. 경상이익 |
| | IX. 특별이익 |
| | X. 특별손실 |
| | XI. 법인세비용차감전순이익 |
| | XII. 법인세비용 |
| | XIII. 당기순이익 |

아래 표는 시스템의 분석에 사용되는 기타 계정들과 판매비계정을 세분화한 것으로 간략식과 손익계산서양식에 공통적으로 사용되는 계정들이다.

<표 4-7> 판매비와 기타계정들

| 계정 이름 | |
|----------|--------|
| 관로별 판매비중 | |
| 관로별 매출원가 | |
| 판매비 | 고정비 |
| | 변동비 |
| 1. 판매원급료 | 고정비 |
| | 변동비 |
| 2. 운송비 | 고정비 |
| | 변동비 |
| 3. 광고선전비 | 고정비 |
| | 변동비 |
| 4. 판매수수료 | |
| 5. 대손상각비 | |
| | 대손상각비율 |
| 년간생산가능량 | |
| 당해생산량 | |

2) 경영시뮬레이션 부분

경영시뮬레이션은 사용자의 분석의 용이성을 증대시키기 위해 비용추정이란 별도의 기능을 지원하도록 구현하였다. 이 기능은 경영시뮬레이션 이전의 경영상태와 특정 목표치를 설정하여 이에 대한 달성정도를 파악할 수 있는 경영시뮬레이션 이후의 경영상태를 비교하여 그 편차를 사용자에게 정규화된 형태의 데이터로 제시한다.

또한 비용추정은 경영시뮬레이션 전 후의 경영상태지수의 변동여부를 판별하여 변동시에는 그 차액과 백분율을 계산하여 편차가 양으로 나타날 경우 붉은 색의 삼각형의 기호로 표시하며, 편차가 음일 경우 파란색의 역삼각형의 기호로 표시한다. 편차가 0일 경우, 즉 경영시뮬레이션 전 후에 경영상태에 아무런 변화가 없을 경우 검정 색의 사각형기호를 사용하여 사용자가 분석결과를 빠르고 쉽게 이해할 수 있도록 구현하였다.

3) 유통망시물레이션 부분

유통망시물레이션 분석에 있어 판로경로를 추가·삭제할 경우 메뉴얼을 숙지하지 않아도 사용상에 불편함이 없도록, 본 프로그램에서는 처리정도에 따라 해당 사용절차를 명시화하도록 설계되었다. 이 부분은 Frame에 Label를 두어 운용정도에 따라 적절한 설명의 String값을 Label의 caption으로 upgrade시키는 방법을 사용하였다.

유통망시물레이션 부분 또한 Grid컴포넌트를 사용하고 있는데 데이터 입력 셀을 노락색으로 설정하고 입력오류에 대해서는 해당 셀을 분홍색으로 시각화하였다.

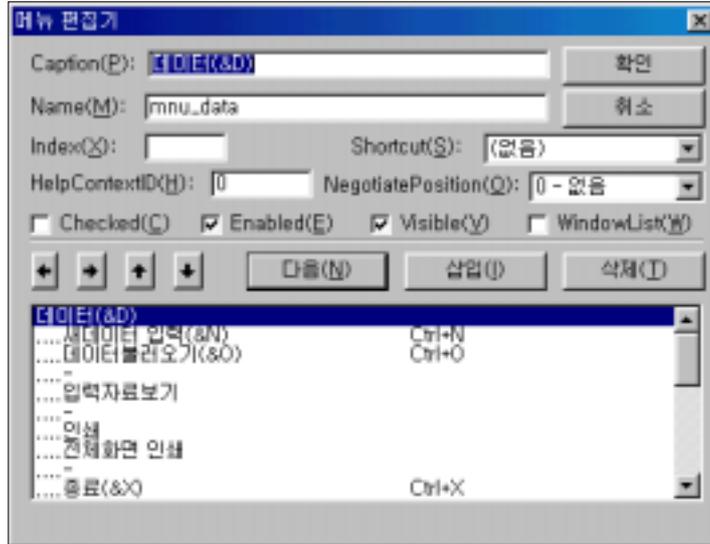
3. 컴포넌트의 개발

KAMP는 4개의 Module과 1개의 MDI form, 18개의 Form으로 구축되었으며, KAMP의 메인 프레임은 메뉴바와 도구바, 제목표시줄로 구성하였다.

메인프레임을 MDI form으로 제작하여 메인프레임 외의 다양한 형태의 Form를 메인프레임에서 직접 통제 가능하게 제작하였다.

메뉴바는 Visual Basic의 Menu editor를 이용하여 구현하였다. Visual Basic의 Menu editor의 사용방법은 Caption이란 공간에는 메뉴의 이름을 입력하며, Name에는 시스템 내부에서 사용될 메뉴의 이름을 입력한 후 메뉴에 단축키 기능을 부과하고자 할 때는 Shortcut의 속성을 변경하면 된다. 그 밖의 기능으로 Visual Basic의 Menu editor는 작성된 메뉴의 순서나 수직적 관계의 편집이 자유롭다. 이 기능은 아래 그림의 방향버튼을 이용하면 된다. '-'는 분리바를 의미하는 것으로 메뉴바에 한줄의 라인으로 나타난다.

<그림 4-9> 메뉴바 설계를 위한 Menu Editor



Menu Editor의 활용은 메뉴바의 형태만을 설계하기 위한 도구일 뿐이다. 메뉴바의 기능을 구현하기 위해서는 메뉴바가 있는 Form의 프로시저에 메뉴의 기능에 적절한 프로그래밍이 이루어져야한다. 본 시스템에서는 메뉴와 연동된 각각의 폼을 활성화시키기 위한 조건문과 조건에 해당할 경우 폼을 활성화시키도록 하였다. 폼의 활성화는 Visual Basic의 Show Method와 비활성화를 위한 Hide Method, Unload 명령어를 사용하였다. Show는 단지 해당 폼을 가시화할 때 사용되며, Hide는 해당 폼을 비가시화할 경우 사용된다. Unload는 Hide와 비슷한 기능을 수행하지만 해당 폼의 메모리를 지우는 역할도 병행한다. 이에 대한 사용방법은 아래의 표에 나타내었다.

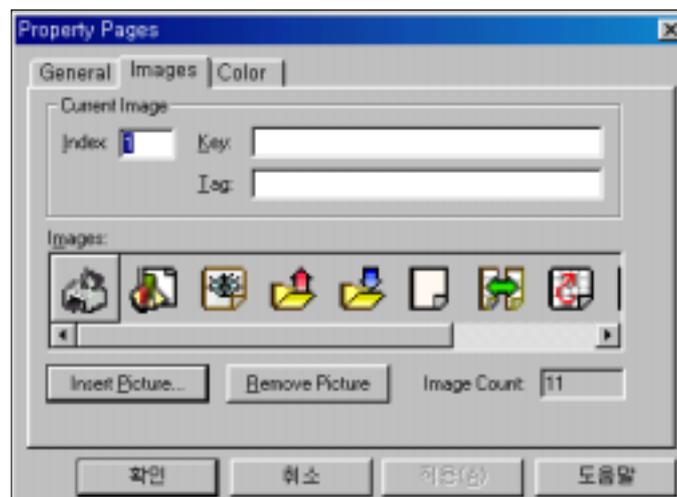
<표 4-8> 폼의 활성화여부에 관한 Visual Basic 명령어

| 명령어 | 사 용 법 |
|--------|------------|
| show | 폼이름.show |
| hide | 폼이름.hide |
| unload | unload 폼이름 |

도구바(Tool bar)는 Tool bar컨테이너에 Cool bar를 적용하여 16*16크기로 주요 기능을 수행하는 총 10개의 도구버튼으로 제작하였다.

도구바의 구현에는 Image list컨트롤러와 Tool bar컨트롤러, Cool bar컨트롤러가 사용되었다. Image list컨트롤러는 확장자가 ico인 아이콘 파일을 시스템에 저장시키는 기능을 한다. 도구바를 구현하기 위해서는 우선 아래의 Image list컨트롤러를 설계, 구현하여야 한다. Image list컨트롤러를 사용하는 방법은 Insert Picture버튼을 클릭하여 아이콘 파일의 절대경로를 설정한 후 추가하며, 만약 설정한 아이콘 파일을 제거할 때에는 Remove Picture버튼을 클릭하면 된다.

<그림 4-10> 도구바 설계를 위한 Image list컨트롤러

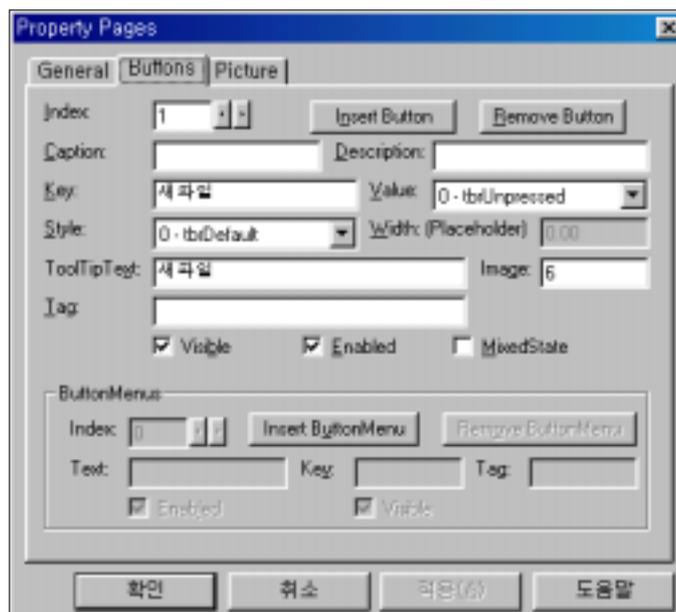


다음으로 Cool bar를 Form에 위치시키고 Cool bar의 컨테이너에 Tool bar를 담는다. Tool bar 속성의 General에 있는 Image list속성을 작성된 Image list로 수정한 후 Buttons 탭을 클릭하여 각각의 도구버튼을 설정해준다.

Buttons 탭의 index는 도구버튼의 순번을 나타내며, key는 도구바가 클릭되었을 때 클릭된 도구 버튼의 유일한 식별코드로 사용된다. ToolTipText는 도구버튼의 설명을 나타내는 것으로, 컴퓨터 커서가 특정 도구버튼의 상위에 위치했을 경우 이

ToolTipText가 명시되게 된다. 그 밖의 체크버튼으로는 도구버튼의 표시여부를 조작하는 Visible체크박스과 활성화여부를 조작하기 위한 Enabled체크박스 등이 있다. 모든 설정이 끝나면 마지막으로 도구버튼에 해당하는 아이콘을 추가시켜야하는데 이는 image의 입력항목에 Image list에 삽입된 순번을 입력하면 되며, 또 다른 도구버튼을 추가하기 위해서는 Insert Button을 클릭하면 된다.

<그림 4-11> Tool bar의 속성페이지

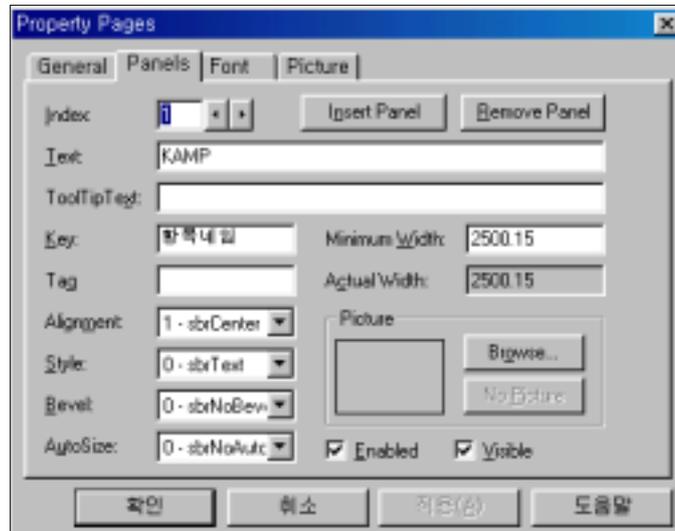


제목 표시줄은 Visual Basic의 status bar 컴포넌트를 이용하여 메인 프레임에 추가하였다. status bar의 속성을 수정하여 선택된 메뉴상태와 프로그램의 수행정도를 파악할 수 있는 Progress bar, Num key체크여부, 날짜표시기능을 추가하였다.

status bar는 Tool bar의 속성페이지와 비슷한 구조로 이루어져있다. 패널(Panel)의 속성이 각 status bar의 주요 속성을 나타내며, Alignment는 제목표시줄의 특정 패널 위의 표시위치를 설정하는 항목이며, style은 패널 위의 표시항목의 형태를 나타내는 것으로 텍스트, 시간, 기본적인 시스템 key로 이루어져 있다. Bevel은 패널의 형태를

나타내는 것으로 볼록한 형태와 평평한 형태, 오목한 형태를 지원한다.

<그림 4-12> 제목표시줄 설계



데이터 입력부분은 Form의 MDIChild속성을 True로 설정하여 메인프레임의 크기에 따라 적정 크기로 수정될 수 있도록 하였으며, 데이터 입력은 Visual Basic Component에 Microsoft FlexGrid 6.0(SP)을 추가하여 처리하도록 하였다. MDI폼은 프로그램의 Main Form으로 많이 활용되고 있는 폼으로, 중앙에 Document란 영역을 가지고 있으며, 이 Document영역에는 Main Form에 귀속된 여러 창을 생성시킬 수 있는 폼이다. MDI폼의 Child로 구현된 폼은 Main Form의 내부에서 활성화되며, MDI 폼의 경계영역에서 벗어나 운용할 수 없다.

MSFlexGrid의 경우 데이터의 출력이나 입력에 있어 데이터 수의 유동적인 통제가 가능하다. 입력 데이터의 양에 따라 MSFlexGrid의 Rows, Cols란 매개변수를 update 해줌으로써 어떠한 양의 데이터라도 처리하도록 하였다. 또한 MSFlexGrid의 Cell속성 중 CellBackColor매개변수를 이용하여 입력과 관련된 Cell은 노란색(&H80FFFF)으로 지정하였으며, 이 Cell외에는 입력이 불가능하도록 구현했다.

데이터 입력 폼은 MSFlexGrid와 4개의 버튼(계산버튼과 저장하기버튼, 취소버튼,

등록버튼)으로 구성하였다. MSFlexGrid의 크기와 위치, 버튼의 위치 등은 데이터 입력 폼의 sub 중 Form_Resize()를 이용하여 폼크기에 따라 컴포넌트의 크기와 배치를 계산하여 폼에 출력되도록 하였다.

데이터 입력 폼에 사용되는 변수들은 본 정보시스템 전체에 사용되는 중요한 요소들로서 이 변수들의 데이터 타입은 모두 Single로 지정하였으며, Visual Basic의 Module에서 Public으로 선언하여 사용하고 있다.

데이터 입력 폼에 기입된 데이터는 특정 Cell의 .text와 문자형을 숫자형으로 변환시켜주는 Var를 사용하여 해당 변수에 할당하도록 되어있으며, 조건문인 IF~Then문을 사용하여 특정 Cell에 데이터가 누락되었을 경우 데이터가 누락된 Cell을 분홍색으로 출력되도록 코딩하였다.

<그림 4-13> 데이터 입력 폼 코딩사례

```

kamp - outlet_data (코드)
button_input Click
    progress_num = progress_num + 5
    main.ProgressBar1.Value = progress_num

    Grid_outlet.Col = i: Grid_outlet.Row = j
    If Grid_outlet.Text = "" And Grid_outlet.CellBackColor = &H80FFFF Or G
        response_num1 = response_num1 + 1
        Grid_outlet.CellBackColor = &HC0C0FF
    Else
        End If
    Next j
Next i

For i = 1 To outlet_num
    '5
    progress_num = progress_num + 5
    main.ProgressBar1.Value = progress_num

    Grid_outlet.Row = 25: Grid_outlet.Col = i + 2
    If Val(Grid_outlet.Text) > 100 Then
        response_num2 = response_num2 + 1
    End If
Next i
    
```

입력된 데이터는 데이터 입력 폼에서의 모든 과정을 마친 후 MSFlexGrid의 각 Cell값에 그 결과를 출력하는데 결과값은 Format이란 명령어를 사용하여 세자리표시, 정수값으로 출력되도록 구현하였다.

데이터 입력 폼은 데이터 처리정도를 특정 변수에 의해 계산되도록 하고 있으며,

계산결과는 메인 프레임에 있는 제목표시줄의 Panel(index 2)인 Progress Bar에게 넘겨주도록 되어있다.

데이터 입력양식에는 간략식과 손익계산서 양식, 2가지를 지원한다. 간략식은 손익계산서의 계정을 요약한 양식으로 반드시 사용자의 입력이 필요한 데이터와 그 데이터와 관련된 변동비만을 입력받는다. 손익계산서 양식은 사용자에게 익숙한 금융감독원 규정을 따르고 있으며, 간략식에 비해 많은 데이터의 입력을 요한다. 그러나 간략식과 손익계산서는 양식만 다를 뿐 동일한 분석결과를 도출한다.

경영현황분석 부분은 데이터 입력부분에서 할당된 변수들을 이용하여 경영상태를 나타내주는 지수를 도출하는 기능을 한다. 따라서 경영현황 폼을 활성화시키는 메인 프레임의 메뉴함수에서 데이터의 등록 여부를 나타내는 Boolean타입의 특성 변수를 IF문으로 판별하여 변수의 값이 True일 경우에만 폼이 활성화되도록 구현하였다.

데이터 입력부분의 저장기능은 MS사의 Access와 파일시스템을 이용하였다. 사용자에 의해 입력된 데이터항목을 Visual Basic 데이터컨트롤의 recordset속성을 이용하여 addnew로 새 레코드를 추가하고 update로 데이터를 저장하였다. 뿐만 아니라 동일한 데이터를 텍스트파일로 저장하기 위하여 아래의 Visual Basic문법을 이용하였다.

open 경로명 for [Input | output | Append] as 파일번호

Open은 파일시스템을 활성화시키는 명령어으로써, 파일시스템의 기능에 따라 Input, Output, Append로 구성되어있다. Input의 경우 데이터를 읽어들이는 기능을 하며, Output은 데이터를 명시한 경로명으로 파일을 출력하는 기능을 한다. Append는 Output처럼 데이터를 파일로 출력하는 기능을 하나 이미 데이터가 저장된 특정 파일이 존재할 경우 기존 데이터에 새로운 데이터를 추가하여 저장한다. 이에 반해 Output은 데이터가 저장된 기존 파일이 존재할 경우 새로운 데이터로 기존 데이터를 덮어쓰기 한다. 또한 파일번호는 현재 파일시스템을 열기 위한 고유의 순번으로 현재 정보시스템이 비사용되고 있는 파일번호여야한다. 본 시스템에서는 파일번호를 FreeFile을 이용하여 시스템에서 사용가능한 파일번호를 부여하였다. Visual Basic에서 파일시스템의 활성화 혹은 비활성화는 프로그래머에 의해 명시되어야한다. 따라서 Open명령어와 더불어 파일시스템과 관련된 모든 처리를 완료한 뒤에는 반드시 Close

명령어로 파일시스템을 비활성화시켜야 한다.

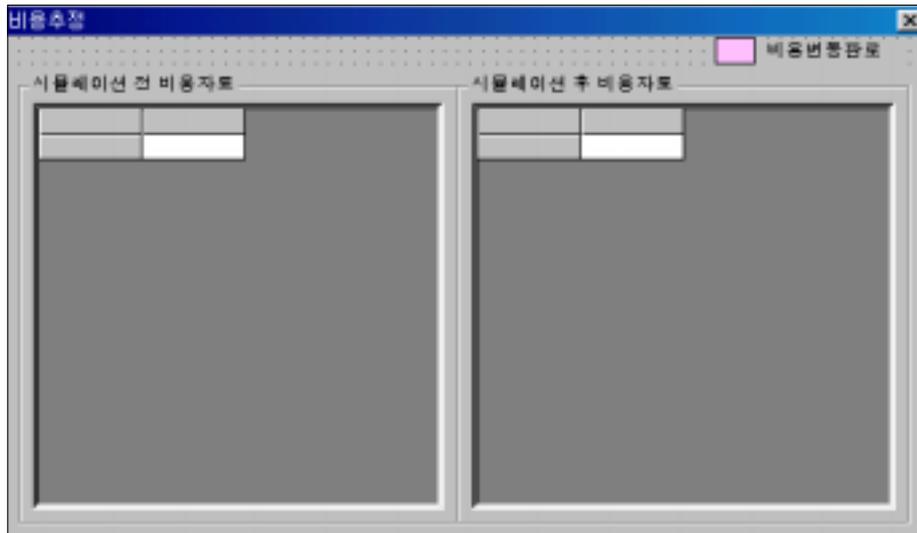
경영현황폼은 데이터 입력 폼과 동일한 MDIForm의 Child로 설정하였으며, 폼의 크기를 변화시킬 수 없도록 폼 속성을 Single fixed로 수정하였다. 이 폼의 결과값 출력은 Label 컨트롤을 이용하였으며, Label의 속성 중 Caption값을 결과값으로 대체하여 주도록 설계되었다.

경영시물레이션 폼 또한 MDIForm의 Child로 설정하였으며, 주요 컨트롤로는 SSTap을 이용하여 3개의 Tap을 지정하였다. 0번의 Tap은 경영목표치 및 달성을, 1번 Tap은 경영분석을, 2번 Tap은 유통망 분석결과를 display하도록 설계하였다.

경영시물레이션에서는 low data와 경영현황분석에서 도출된 data를 이용하게 되는데 경영시물레이션의 분석이 시작됨과 동시에 이들 데이터들은 모듈화된 GP모형의 DLL에 넘겨지게 된다. DLL은 Visual Basic의 Call명령에 의해 경영시물레이션 폼과 연동되는데 결과치에 대해 Single타입의 2차원 배열을 이용하고 있다. GP모형의 DLL에서 도출된 결과들은 2차원 배열에 할당되게 되며, 이 배열들을 폼의 각 컨트롤에 정렬 배치하게 된다. 폼의 컨트롤들은 Label과 MSFlexGrid, Flame등이 사용되었다.

비용추정은 경영시물레이션 결과치들을 row data의 처리결과와 비교 분석하여 나타내도록 설계되었다.

<그림 4-14> 비용추정 인터페이스 설계



비용추정의 화면설계는 2개의 MSFlexGrid로 구성하였으며, 각각의 MSFlexGrid는 간략식의 형태만을 따르고 있다. 비용추정에 있어 MSFlexGrid의 데이터 양식은 손익계산서의 모든 계정을 열거할 필요성이 없기 때문에 간략식만을 따르도록 구현하였다.

손익계산서양식으로 입력된 데이터는 간략식과 동일한 처리결과를 도출하도록 수식들을 수정하였다. 비용추정의 주요 구현소스는 주로 IF 조건문을 이용하여 원데이터와 경영시물레이션 분석 후 도출된 결과를 비교 분석하도록 설계되었다. 예를 들어 각 판로별의 매출액의 변화여부를 체크하기 위한 Boolean타입의 변수를 선언하여 경영시물레이션 분석 이전의 데이터와 분석 이후의 데이터에 변화가 있을 경우 Boolean 타입의 변수에 True를 할당하게 된다. 데이터 변화 여부의 체크변수에 True가 할당된 판로에 대해 분석 이전과 이후의 데이터 값의 편차를 계산하여 display하며, 또한 편차가 양(+)인지 음(-)인지를 체크하여 각각에 대해 증감표시로 붉은색의 삼각형과 파란색의 역삼각형을 display하도록 설계하였다.

<그림 4-15> 비용추정의 코딩사례

```

i_cost2
outlet_ratio(i) = Round(siw_profit(i) / t_op_sum + 100)
ow = 1: .Col = 2 + i: .Text = t_outlet_ratio(i) & "%"
th fl_cost2: For i = 3 To 38
  Format(cost_chg(i, 1), "#0") = 0 Then
    .Row = i: .Col = 1: .CellForeColor = &H80000012: .Text = "■ 0 (0%)
  self Format(cost_chg(i, 1), "#0") > 0 Then
    .Row = i: .Col = 1: .CellForeColor = &HFF8: .Text = "▲ " & Format(cost_chg(i, 1),
  self Format(cost_chg(i, 1), "#0") < 0 Then
    .CellForeColor = &HFF0000: .Row = i: .CellForeColor = &HFF0000: .Col = 1: .Text =
d if
ow = 5: .Col = 1: .Text = "": .Row = 6: .Col = 1: .Text = ""
ow = 8: .Col = 1: .Text = "": .Row = 9: .Col = 1: .Text = ""
11: .Col = 1: .Text = "": .Row = 12: .Col = 1: .Text = ""
14: .Col = 1: .Text = "": .Row = 15: .Col = 1: .Text = ""
  
```

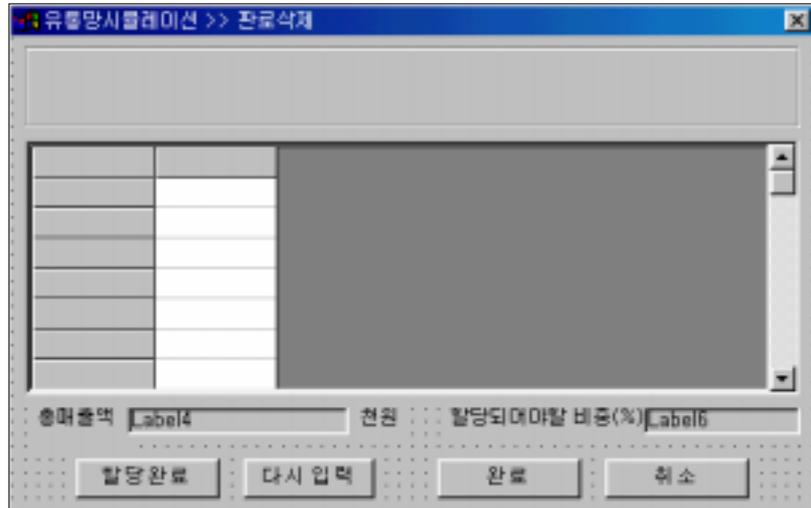
유통망시물레이션 부분은 판로의 경로를 추가하거나 삭제하는 기능을 수행하는 부분으로써 기능별로 각각의 MDIForm의 Child로 설정된 폼으로 대화상자를 구현하여

이 대화상자에서 입력된 데이터를 기초하여 데이터 입력부분과 연동하였다.

판매경로 추가부분은 3개의 Frame으로 구성하였으며, 첫 번째 Frame에는 추가할 판로가 일반 판로인지 전자상거래를 위한 판로인지를 확인하는 2개의 Combo박스로 이루어져 있다. 또한 4개의 command button으로 구성하여 설계하였다. 두 번째 Frame에는 일반 판로와 관련된 데이터를 입력받기 위한 Label 컨트롤과 Text box컨트롤로 구현하였다. 세 번째 Frame은 전자상거래와 관련된 데이터를 처리하기 위한 Label 컨트롤과 Text box컨트롤로 구성되었다. 두 번째, 세 번째 Frame은 첫 번째 Frame의 Combo Box의 체크 여부에 따라 가시화 하거나 비가시화 하였다. 즉, 일반 판로 Combo Box의 Value가 1이 될 경우 두 번째 Frame의 visual의 value를 true로 설정하였으며, 전자상거래 Combo Box의 Value가 1이 될 경우 세 번째 Frame의 visual의 value를 true로 설정하였다. 이 폼은 추가하게될 판로의 데이터를 수집하기 위한 기능을 수행하기 위해 구현되었다. 각각의 해당 Text Box의 값은 기본적인 처리과정을 본 폼에서 이루어진 이후에 데이터 입력부분으로 전달되게 되는데 이 때 또한 기존 데이터 양식에 따라 데이터 입력부분을 활성화시키게 된다. 이는 데이터가 본 정보시스템에 등록될 때 입력양식을 구별하기 위해 설정된 특정 변수의 값으로 구별하게 된다.

판매경로 삭제부분은 복잡한 알고리즘을 가지고 있는 부분으로써 화면구성부터 살펴보면, 사용방법을 나타내기 위한 Frame과 삭제하고자하는 판로를 확인하기 위한 MSFlexGrid, 그 외 Text Box, Label컨트롤로 구성되었다. Frame에는 두 개의 Label를 두어 이 부분의 진행 정도에 따라 Label의 Caption값을 해당 설명의 String으로 update해 주었다.

<그림 4-16> 유통망시뮬레이션에서 판로삭제 부분의 인터페이스



MSFlexGrid는 판로별 매출액 비중을 각 cell에 display하도록 하였으며, 사용자가 표시된 매출액 비중을 0으로 수정시 해당 row의 판로를 삭제판로로 예정되도록 특정 변수에 할당하였다. 이 특정 변수에 의해 어떠한 판로가 삭제될 것인지를 나타내게 된다. 삭제할 판로에 대한 모든 정보가 입력되면 삭제될 판로에 대해 각 판로의 매출액을 포기할 것인지 비삭제판로에 할당할 것인가를 체크하기 위한 대화상자를 구현하였다.

```
response = MsgBox("판로" & i & "의 판매량을 다른 판로에 할당하겠습니까?
(할당시:예 / 포기시:아니오)", vbYesNo + vbInformation, "삭제판로 할당여부")
```

이 대화상자는 할당여부에 대한 정보를 본 폼에 전달하기 위해 대화상자의 속성을 vbYesNo + vbInformation으로 설정하였으며, 해당 값은 response변수에 의해 vbYes 또는 vbNo로 전달되게 된다. 이 변수의 값에 따라 각 판로의 판매비중과 매출액을 재 계산하게되며 재 계산된 데이터는 각각의 선언된 변수에 할당된다. 이 변수들은 데이

터 입력부분에서 기존의 데이터와 연동되어 새로운 데이터를 생성하게된다.

판매경로 품의 unload와 동시에 데이터 입력 품이 활성화되며, 이 때 module에서 public으로 선언된 새로운 데이터의 변수들이 데이터 입력 품에서 기존 데이터를 대체하도록 구현되었다. 데이터 입력 품은 데이터 입력에 관련된 기능 외에 데이터 불러오기 기능과 유통망시뮬레이션의 처리와 관련된 기능등 다양한 기능을 수행하도록 설계되고 구축되었다. 이러한 기능을 하기 위해 데이터 입력 품에는 조건문인 IF문으로 시스템의 작동상태를 감지하는데 이들은 각 품의 활성화와 비활성화 여부를 감지하는 특정 변수를 사용하고 있다. 특정 변수들의 타입형태는 Boolean타입들로서 특정 변수들의 값이 true일 때와 false일 때에 각각의 기능에 맞는 수식들로 코딩하였다.

<그림 4-17> 판로 삭제부분의 코딩 사례

```

kamp - let_del (코드)
Command1 Click
Label1.Caption = "삭제된 판로의 매출액 비중을 포기할지,"
Label2.Caption = "다른 판로에 할당할 것인지 선택해 주십시오."

Dim response
ReDim let_del_con(outlet_num), temp_end_ratio(outlet_num)
Dim modify_ratio As Double "임시 매출액"
Dim mod_yn As Boolean
temp_profit = f_3

For i = 1 To outlet_num
    With MSFlexGrid1
        .Col = 2: .Row = i
        If .Text = 0 Then
            num_data_del = num_data_del + 1

            .Col = 3: .Row = i: .Text = "삭제함"
            response = MsgBox("판로" & i & "의 판매량을 다른 판로에 할당하"
            If response = vbYes Then
                let_del_con(i) = 2
                mod_yn = True
                .Col = 4: .Row = i: .Text = "할당"
                modify_ratio = modify_ratio + outlet_ratio(i)
                Label6.Caption = Format(modify_ratio, "#,##0")

            ElseIf response = vbNo Then

```

제5장 적정유통망 분석을 위한 GIS 개발

제1절 지리정보시스템의 개념

1. 지리정보시스템(GIS)의 정의

지리정보시스템(GIS)은 공간 및 속성정보를 이용하여 다양한 분야에 응용되기 때문에 그 정의 또한 매우 다양하다. 또한 하드웨어와 소프트웨어의 기술이 발전해 오면서 GIS에 대한 정의도 다양하게 나타났지만, 공통적인 것은 공간과 관련된 정보를 처리한다는 것과 이것이 공간문제 의사결정을 위한 도구라는 것이다. GIS에 대한 정의는 아래와 같이 학자에 따라 다양하게 전개되어 왔다.

Burrough에 의하면 “실세계로부터 공간 데이터를 수집하고, 저장하며, 원하는 것을 추출해내고, 변형시키며, 이러한 결과들을 출력해내는 강력한 수단의 집합”⁶⁾으로 지리정보시스템을 정의하고 있으며, 한편 Carter는 “하나의 제도적 실체로서, 데이터베이스, 전문가, 그리고 항구적인 재정적 지원이 독특한 기술과 함께 어우러진 일종의 조직구조”⁷⁾로 지리정보시스템을 정의하고 있다.

그리고 Cowen과 Star, Tomlinson은 각각 지리정보시스템을 “문제를 해결하기 위하여 공간적으로 참조된 데이터를 통합하여 분석하는 의사결정지원 시스템”⁸⁾, “공간적 혹은 지리적 좌표계에 의하여 참조된 자료를 갖고 작업하도록 고안된 정보시스템”⁹⁾,

6) “A power set of tools for collecting, storing, retrieving at will, transforming and displaying spatial data from the real world”, Burrough, P. A. “Principals of Geographic Information Systems for Land Resource Assessment”, Oxford Science Publications, ISBN, 1986.

7) “An institutional entity, reflecting an organizational structure that integrates technology with a database, expertise and continuing financial support over time”, Carter, James R., “Digital Representations of Topographic Surfaces”, PE and RS, no. 11, 1988.

8) “A decision support system involving the integration of spatially referenced data in problem-solving environment”, Cowen, D.J. and Shiley, W.L. Integrayed Planning Information Systems. in Maguire, D.J., Goodchild, M. F. Rhind, D.W.eds, Geographic Information Systems Vol. 2: Applications, Longman, London.

“다양한 종류의 지리적 데이터를 분석하고 조작하기 위한 수치적 자료처리 시스템으로 데이터의 입력과 분석된 데이터의 출력에 관계된 장치들”¹⁰⁾로 정의하고 있다.

이상의 여러 학자들의 제정의를 고려하여 보다 광의의 개념으로 정의한다면, 지리정보시스템(GIS)은 공간, 지리 및 지형정보를 입력, 획득, 갱신, 저장하여 연관된 자연 지리정보는 물론 정치, 경제, 사회, 문화 등의 제반 속성 자료와 함께 처리·분석하여 그래픽 형태로 출력하는 컴퓨터 하드웨어, 소프트웨어, 관련 자료 및 인력의 통합적인 체계이다.

지리정보시스템(GIS)은 정보시스템의 일종이기 때문에 의사결정을 돕는 하나의 수단으로 활용가능 하다. 지리정보시스템과 관련된 의사결정의 핵심은 공간적 의사결정이 된다. 공간적 의사결정은 공간을 형성하고 있는 사상과 그러한 사상들간의 관계에 관한 의사결정을 말한다. 예를 들면, 특정 시설이 입지 해야할 적정 지역의 선택이라든가, 유해물 처리장의 영향을 분석하는 경우 등이 이에 속한다.

인간의 의사결정(decision making)능력을 향상시켜주고 그에 따른 자료의 관찰과 수집에서부터 보존과 분석, 의사결정과정에서부터 작성된 정보의 사용에 이르기까지의 일련의 조작을 정보시스템(information system)이라 한다면, 이를 기초로 하여 지표의 공간참조데이터(geo-reference data) 및 지리적인 좌표값에 대한 자료를 취급하기 위해 설계된 정보시스템 및 데이터베이스시스템을 지리정보시스템(Geographic Information System)이라 한다. 즉, 모든 형태의 지리정보를 효율적으로 수집, 저장, 갱신, 처리, 분석, 표현하기 위해 구축된 하드웨어, 소프트웨어, 지리 및 관련자료, 인적자원의 통합체를 말한다.

2. GIS의 발달 과정과 현황

9) “A GIS is an information system that is designed to work with data referenced by spatial or geographic coordinates”, Star, J., and Estes, J., Geographic Information Systems, Prentice Hall, 1990.

10) “A GIS is a digital system for the analysis and manipulation of a full range of geographic data, with associated systems for inputting such data and for displaying the output of any analyses and manipulations”, Tomlinson, Geographic Information Systems and Cartographic Modeling, Prentice Hall, 1990.

지리정보시스템은 1960년에 캐나다 토지 및 환경정보시스템(CGIS)사업의 일환으로 광대한 토지자원조사와 분석관리를 위하여 처음으로 활용되었다. 그 이후 1960년대 후반에는 센서스 자료를 취급하는 캐나다 통계국에서 GIS가 이용되기 시작하였다. 이 시기에는 grid, shell(mesh)에 의한 시스템이 주로 개발되었으며, 그 중 미국 하버드대학의 SYMAP이 주로 이용되었다. 1960년대에는 영국, 호주에서도 GIS의 연구개발이 이루어졌다.

1960년대 후반 미국의 대도시 계획의 수행과정에서 도시정보시스템의 개발이 본격적으로 시작되었으며, California, Maryland, New York 등 각 주에 있어서도 정보시스템의 개발이 시도되었다. 특히 통계국(Bureau of Census)이 1970년 국세조사에 Geo-coding system(주소로부터 위치좌표를 검색할 수 있는 시스템)을 도입하여, 도로와 위치좌표를 중첩시킴으로써 각 지방공공단체가 쉽게 GIS를 도입할 수 있게 되었다. 1970년대에는 프랑스, 스페인, 독일 등의 유럽 각국에서도 연구개발이 이루어지게 되었다.

이와 같이 표준화가 이루어진 결과 1980년대 초 Syneroom, Intergraph, ESRI와 같은 업체가 GIS Turnkey System을 판매하게 되어 보급에 박차를 가하게 되었다. 초창기 GIS의 자료구조는 지리정보처리의 간편성, 시스템 구축의 용이성, 하버드대학의 SYMAP 등과 같은 소프트웨어를 이용하여 출력할 수 있을 것, 데이터를 간단하게 취급할 수 있을 것 등의 요구사항 때문에 격자(Mesh)형이 많이 활용되었다. 이 격자형 시스템은 일반적으로 래스터(Raster)라 불리는 자료구조를 갖는다. 이 자료구조는 점이 하나의 격자면으로 표현되고 선의 경우 지정방향으로 향한 주변면의 개수로 표현되며, 다각형의 경우 주변 면들의 집합으로 표현된다. 특히 줄과 열의 배열을 저장하고 조작하기가 쉬운 포트란 등과 같은 프로그래밍 언어에서 조작하기 쉽고, 비용이 적게 들며, 각 공간단위의 일관성으로 인한 단순성으로 대학과 같은 기관에 연구용으로 격자형 시스템이 많이 보급되었다. 격자형 자료구조를 가진 전형적인 시스템은 하버드대학에서 개발된 GRID/IMGRID 시스템이었다. 그러나 격자형 시스템은 초기의 인기와는 달리 화소크기에 따른 현상학적 인식구조의 변질문제, 이에 따른 속성정보의 손실, 당시의 기술수준에 비하여 엄청나게 요구되는 기억용량 등으로 인해 점차 그 사용의 한계가 노출되었다.

1970년대의 중반 이후 Polygon-base의 GIS는 기존의 격자형 자료구조에서 벡터(Vector)형식의 자료구조를 갖는다. 이 벡터형식의 자료구조는 현상학적 데이터 구조의 제공과 압축된 데이터 구조, 위상의 상호 연결성, 도형과 비도형 데이터의 수정 및 일반화가 가능하다는 등의 장점으로 인해 지방 공공 단체에서 각광받기 시작하였고 이후의 GIS개발에 있어서 주된 흐름을 차지하였다. 현재 북미 대륙 내에서 이미 수많은 GIS자동화 시스템이 가동되고 있다. 또한 영국을 비롯한 유럽지역은 물론 남미 지역에서도 정부 및 민간 연구기관에서 GIS의 활발한 개발과 이용이 계속되고 있다. 일본, 대만, 홍콩 등에서도 활발히 진행되고 있으며, 특히 대만의 경우에는 국립 대만대학에서 180만불의 예산을 바탕으로 NGIS(National Geography Information System)의 구축을 위한 기초연구가 시행되고 있다.

일본의 경우는 1970년대에 들어와서 미국, 캐나다 등지에서 개발된 GIS가 도입되기 시작하였다. 1975년에는 국토청의 주관하에서 국토정보사업이 착수되었으며, 1980년대부터는 건설성에서 도시정보시스템(UIS)의 구축이 시작되었다. 즉, 국토지리원내에 지도정보실 및 사진측량기술 개발실을 신설하여 컴퓨터를 이용한 지형도, 주제도 등의 자동도화기술 개발에 착수하였다. 이후 일본은 중앙정부와 각급 지방단체에서 지리정보의 활발한 구축이 진행되었고 민간부문에서도 적극적으로 활용되고 있다.

우리 나라의 경우 해외 연구동향에 비추어 볼 때, GIS의 역사가 매우 짧으나 국립지리원, 국토개발연구원, 한국전력기술, 통계청, 도로공사, 토지개발공사, 농어촌진흥공사, 지적공사, 주택공사, 서울시청, 광주시청, 인천시청, 건설부 등의 각 기관과 서울대학교, 한양대학교, 강원대학교, 수원대학교, 성균관대학교, 경북대학교 등을 비롯한 각 대학과 과학기술연구원, 동력자원연구소, 해양연구소, 국토개발연구원 등의 연구소에서 활발한 연구가 진행되고 있는 실정이다. 최근에 들어와서는 기술상으로 점차 성숙되어 이전의 많은 문제점이 해결되고 실용적인 시스템으로 발전되었다. 따라서 GIS는 각종 지리정보를 정리, 취급하기 위한 유용한 도구로 자리잡아 가고 있다.

미국 정부는 각 부문의 정책결정과정에서 80%이상이 GIS 분석자료의 이용을 필요로 하고 있는 실정이며, 미국정부는 매년 많은 예산을 투자하여 필요한 지형과 지리 자료를 수집하고 있다. 또한 향후 GIS에 대한 수요가 급증할 것이라는 낙관적인 전망은 하드웨어와 소프트웨어의 발전과 다양한 자료출처의 개발이라는 측면에서 그 근거

를 쉽게 찾을 수가 있다. 지금까지 GIS 연구방향은 공간과 관련된 현실세계의 변화를 설명하는 방법과 인간의 인식능력 한계를 보완하는 새로운 수단을 찾는 데 초점을 맞추고 있다.

3. 지리정보시스템의 구성요소

GIS를 하나의 의사결정지원 시스템으로 이해하고 운영측면에서 살펴보면, GIS는 특별한 목적을 위해 지표공간으로부터 공간정보를 수집·저장하고, 변환하며, 표시하기 위해 사용되는 컴퓨터관련 하드웨어와 소프트웨어의 집합체를 의미한다. 지리정보시스템이 제기능을 발휘할 수 있기 위해서는 지리정보 데이터베이스, 하드웨어, 소프트웨어 그리고 이를 잘 운영할 수 있는 인적자원의 네가지 구성요소들이 서로 체계적인 균형을 이루고 있어야 한다. 특히, 공간분석 및 모델링과 같은 복잡한 분석을 수행할 때 해당 전문분야의 경험적 판단능력을 갖춘 인적요소는 GIS의 구성요소 중 중요한 부분이 된다. 이상의 GIS 구성요소들을 세부적으로 살펴보면 다음과 같다.

하드웨어(Hardware)는 3가지로 구분할 수 있는데 입력장비, 처리장비, 출력장비이다. GIS에서 요구되는 하드웨어 장비들 중 핵심이 되는 것이 처리장비인데, 일반적으로 GIS는 컴퓨터 상에서 운영되는 정보시스템이기 때문에 컴퓨터는 반드시 있어야 하는데 컴퓨터의 종류도 다양하기 때문에 목적에 맞는 컴퓨터를 가지고 있으면 된다. 우리가 잘 알고 있다시피, 컴퓨터의 종류로는 PC, Workstation, Mac 등이 있다. GIS 업무를 수행하기 위해서는 처리장치인 컴퓨터뿐만 아니라 입·출력 장비들도 갖추고 있어야 한다. 입력장비로는 주로 디지털타이저나 스캐너가 사용되며 스캐너를 사용할 경우는 디지털타이저와는 달리 벡터라이징 소프트웨어를 구비하고 있어야 한다. 출력장비로는 프린터와 플로터가 주종을 이루는데 최근에는 레이저 칼라 프린트가 보급되어 널리 사용되고 있다.

<그림 5-1> GIS 하드웨어



소프트웨어(Software)는 GIS의 핵심이라 할 수 있는데 현재 세계에 발표된 소프트웨어만 해도 1,000여종이 넘으며 개발 중인 것도 그에 상당하리라 본다. 소프트웨어는 그 수가 많은 만큼 동일한 GIS 소프트웨어이지만 기능도 다양하며 각기 소프트웨어들에 따라 장·단점이 있다. 따라서 각자 분석 하고자 하는 내용 및 목적에 적합한 소프트웨어를 선정하는 것이 GIS를 성공적으로 이끌 수 있는 기본이라 할 수 있다.

많은 소프트웨어 중 국내에서 널리 알려진 소프트웨어는 워크스테이션상에서 구현되는 ARC/INFO, Genasys, Gothic, Infomap, Geovision 등이 있으며 PC에서 구현되는 Mapinfo, PC ARC/INFO, ArcView, Idrisi, Geobase, Spans, OSUMap 등이 있다.

GIS를 효율적으로 운영하기 위해서는 소프트웨어에서 요구하는 형태의 데이터를 제공해 주어야만 한다. 아무리 좋은 하드웨어와 소프트웨어가 있다 하더라도 데이터가 없거나 질적으로 낮은 수준이라면 실질적으로 GIS를 실행할 수 없다. 뿐만 아니라 무조건 데이터를 입력한다고 해서 GIS가 실행되는 것이 아니라 적절하게 가공되고 사용하고자 하는 소프트웨어에 적합한 데이터를 만들어야 한다. GIS의 실제 분석과정에서 이러한 데이터를 만드는 것이 가장 힘든 일이며 데이터가 얼마나 잘 되었느냐에 따라 GIS 분석결과의 수준이 달라진다고 해도 과언이 아니다.

이상과 같은 하드웨어(Hardware), 소프트웨어(Software), 자료(Data)를 잘 갖추었다고 하여도 그것을 운영할 사람이 없으며 지리정보시스템으로서의 중요한 역할을 수행할 수 없다. 운영자는 사용하는 소프트웨어를 두루 알고 있으며 컴퓨터의 전반적인 내용도 알고 있어야 함은 물론 각종 기자재를 잘 다룰 줄 알아야 한다. 운영자는 이러한 기술적이고 운영적인 측면뿐만 아니라 정책결정 및 계획분야에 대한 상당한 지식을 갖추고 있어야 한다.

<그림 5-2> GIS의 구성요소



4. 공간자료 및 데이터베이스

지리정보시스템에 사용되는 공간자료는 크게 벡터자료와 래스터자료로 나누어진다. 벡터자료는 지표의 경계나 궤적이 일련의 점으로써 정의되면, 이들을 여러 개의 직선으로 연결시킴으로써 그 지표에 대한 도형적 표현이 이루어진다. 각 점은 경위도 좌표계나 UTM(Universal Transverse Mercator) 좌표계에서의 X좌표와 Y좌표를 표시하는 2개의 수치값으로 부호화된다. 지표와 관련된 속성은 전통적인 DBMS 소프트웨어

어 프로그램을 이용하여 저장되고 이들 속성자료와 공간자료 파일간의 연계는 지도상의 각 지표에 부여된 단순한 정의번호(identifier number)에 의해서 가능하다. 래스터에서는 각 지표의 도형적 표현 및 그들이 지니고 있는 속성이 단일 자료파일로 통합된다. 실제로 이 경우에는 지표에 대한 정의가 필요하지 않고 그 대신 연구지역을 아주 작은 격자 셀(cell)메쉬로 분할한 다음, 각 셀안에 지표조건이나 속성을 기입하는 방식이다.

의사결정에 필요한 정보를 산출하기 위해서는 복잡다양한 실세계의 공간정보를 단순화하여 체계적으로 수집해야 한다. GIS에서 사용되는 지도는 대부분이 주제별로 분류되어 있는 주제도이다. 이것은 자연적, 인문·사회적 제현상을 조사한 지도로서 특정현상의 분포를 파악하기 위해서 사용된다. 주제도는 각 주제별(토지이용도, 도로, 상하수도, 지적도 등)로 이에 속하는 집합의 표현이라 할 수 있다. 이렇게 실세계에 대한 정보를 체계적으로 수집, 저장, 관리하며, 궁극적으로 이러한 정보를 처리, 분석하여 필요한 정보를 산출하게 되는데, 이러한 모든 과정과 관련된 자원을 통틀어 GIS라 정의할 만큼 주제도별 정보체계가 중요시된다(과학기술처, 1993).

지리정보시스템(GIS)에서 다양한 자료를 수집·분석하고 체계적으로 관리하는 기술은 매우 중요한 것이다. 데이터베이스(DataBase)방식을 통한 자료처리시스템은 방대한 자료와 이를 관리해 주는 데이터베이스관리시스템(DBMS), 그리고 전문인력으로 구성된다. DBMS는 데이터베이스관리를 위한 시스템으로 데이터베이스의 생성과 유지·관리에 핵심적인 기능을 담당한다. 데이터베이스는 중복 데이터의 최소화를 통해 원칙적으로 같은 자료가 중복되는 것을 최소한으로 줄이고, 저장된 데이터이므로 기계가 읽을 수 있는 형태로 저장되어야 한다. 또한, 데이터와 프로그램은 독립적으로 이용될 수 있어야 하고, 공용 데이터로서 데이터의 공동사용과 개인적 데이터는 철저히 보호되어야 하며, 검색요구가 발생하면 즉각적인 응답이 가능해야 하고 지속적인 삽입·삭제를 통해 최신의 데이터를 보유하고 있어야 한다.

세밀한 사전계획의 수립이 요구되는 데이터베이스방식은 단순하면서도 계획적이고 효율적으로 구성되어 있다. 자료가 변경되어 수정이 요구될시 한 번의 갱신으로 작업을 마무리할 수 있어야 유지·보수비용을 절약할 수 있다.

데이터베이스관리시스템(DataBase Management System: DBMS)은 처음에는 통계

나 집계를 목적으로 생겨나게 되었으나 컴퓨터의 활용이 정보시스템으로 발전함에 따라 분석용 툴로써 성격이 강화되었다. 즉, 단순한 수치데이터를 관리하는 것이 아니라 다차원적인 관리가 가능한 DBMS가 관심을 받게 되었다. 이는 지리정보시스템(GIS) 구축이 본격화됨에 따라 DBMS에 대한 관심이 높아지고 있기 때문이다.

DBMS는 파일처리방식의 문제점 중 하나인 다양한 자료의 조합에 의한 특수한 자료의 산출이 불가능한 점을 보완하여 데이터베이스의 자료내용과 자료관계를 기술한 자료사전(Data dictionary)을 가지고 있다. 자료사전은 사용자의 질의 응답에 반응하여 특수한 자료의 도출을 가능하게 함으로서 최종 사용자들에게는 대단히 유용하다. 이때 이용되는 질의언어로는 구조적 질의언어(SQL: Structured Query Language)와 예제에 의한 질의(QBL: Query By Example)가 있다. SQL은 “SELECT(검색을 원하는 자료), FROM(자료가 있는 장소), WHERE(제약조건)”과 같은 다양한 형식의 질의를 수행하는 반면, QBL은 각각의 자료에 대해 BOX를 보여줌으로서 질의에 응답하게 되며 결과는 거의 같다. DBMS의 종류는 대형컴퓨터의 경우 DB2, Ingres, Oracle 등이 주로 이용되며, 중급 혹은 퍼스널 컴퓨터의 경우 Access, MS-SQL, Sysbase, Infomix 등이 사용된다.

5. 지리정보시스템(GIS)의 분석 기능

GIS는 공간자료의 위상학적 구조와 속성자료를 동시에 구비한 자료구조로서 지도 제작, 질의·분석, 중첩분석, 근린분석, 3차원 분석, 네트워크 분석 등이 있다.

먼저 중첩(Overlay)분석은 다수개의 주제도를 하나로 통합하여 새로운 주제도로 만드는 방법으로 각각의 주제도 특성을 갖는 새로운 주제도가 생성된다. 이러한 지도로부터 사용자의 요구조건을 만족시키는 새로운 자료의 추출·분류가 가능하다. 다각형과 다각형 중첩은 원래의 지도와 중첩될 다각형 지도의 교차에 의해서 형성되는 새로운 다각형 집합을 형성하기 위한 방법이다. 점과 다각형 중첩은 특정한 다각형 내에 위치하는 점이 어느 것인지를 결정하기 위해서 사용하는 방법이다.

근린분석은 공간자료의 세가지 유형인 점, 선, 면으로부터의 특정한 거리, 또는 특별한 기준으로 사용자의 요구조건을 만족시키는 새로운 면을 형성하는 기능이다. 근

린분석후의 자료는 이전의 자료가 점, 선, 면이냐에 관계없이 모두 면적의 자료로 나타나는 특성이 있다.

GIS의 분석기능으로서 공간분석기능은 중심점 설정, 수치적 분석으로 면적 또는 길이 산출 등이 가능하다. 이를 통해 폴리곤(Polygon)의 면적계산이 가능하고, 폴리곤을 둘러싸고 있는 길이를 산출할 수 있다.

지표 또는 지형분석기능은 투시(조감도), 기복, 가시구역, 경사도, 사면방향, 단면 등의 분석이 있다. GIS를 이용한 가시구역분석은 산불감시망초소 입지분석과 같은 연구에서 이용 가능하다. 이러한 분석을 위한 GIS의 방법론으로는 TIN이 있다.

네트워크(Network)분석은 도로 또는 수로와 같은 선형 네트워크로 결합된 곳의 자원의 이동방향과 양을 분석하는 기능이다. 이러한 분석기법은 최적 경로선택과 시설물 위치 및 지역범위선정 등에 이용된다. 최단거리분석은 가중치가 고려된 개념으로 단순한 물리적 거리개념이 아니라 시간과 비용이 가장 짧은 거리 개념이 포함되어 있는 것이다.

제2절 지리정보시스템의 활용현황

1. 지리정보시스템의 응용분야

GIS의 응용분야는 공간과 관련된 의사결정분야는 물론이고 거의 모든 분야에서 매우 다양하게 이용되고 향후 그 이용분야 및 범위가 확대되고 있는 실정이다. 지리정보시스템(GIS)은 공간좌표 및 지리좌표 관련 공간 및 속성자료를 수집, 저장, 갱신, 분석하기 위한 정보체계이다. 즉, 지도, 통계자료 등의 지리자료와 속성자료의 입력, 수정, 가공, 데이터베이스 구축, 분석, 출력에 관련된 일련의 정보체계를 의미한다. 따라서 GIS를 활용하여 계획요소의 지리적 분포, 통계분석의 가시적 표시 및 변화추출 등과 각종 특성별 지리정보와 속성을 이용한 다양한 정보제공이 가능하다. 또한 지리정보시스템(GIS)은 다양하고 방대한 자료처리 능력 및 의사결정을 지원하는 도구로서의 기능뿐만 아니라 다음과 같은 주요 특성이 있다.

첫째, 다양한 공간분석기능으로서 단순한 지도제작기능 외에 공간자료처리, 적지선정, 영향권설정 등의 기능과 수치분석으로서 하천유역, 경사도·사면 향의 계산 기능이 있다. 또한 네트워크 분석기능을 활용한 유통량 시뮬레이션, 최적경로선정 등의 기능이 있다.

둘째, 데이터베이스 기능으로서 주제도, 영상 등 그래픽 정보와 그에 따른 속성정보를 저장·관리하여 지도가 갖는 정보 전달의 한계를 보완할 수 있다. 이러한 기능을 통해 방대한 속성자료를 공간정보상에 체계적으로 표현할 수 있다.

셋째, 대규모 공간자료 관리기능으로서 GIS와 관련되는 방대한 양의 정보를 효율적으로 관리하는 틀을 구비할 수 있다.

넷째, 사용자 인터페이스 기능을 제공하여 사용빈도가 높은 명령어를 PULL-DOWN이나 POP-UP SIDEBAR¹¹⁾로 선택할 수 있게 하기 위하여 시스템의 운영체제와는 별도로 공통적인 명령절차를 규격화하는 사용자 전용 매크로 언어(MACRO LANGUAGE)를 제공한다. 이를 통해서 전문적인 프로그램에 익숙하지 않은 사용자가 보다 손쉽게 공간과 관련된 정보를 획득·활용 가능하게 할 수 있다.

이러한 기본적인 분석기능 및 응용분야와 연관하여 보다 구체적인 GIS의 주요 응용분야를 살펴보면 다음과 같은 분야별 또는 내용별 정보체계로 분류해 볼 수 있다.

토지정보체계(Land Information System; LIS)는 지형분석, 토지의 이용 및 개발, 행정용 다목적 지적 등 토지자원에 관련되는 공간문제를 해결하기 위한 정보체계이다. 이러한 연구방법론상으로는 3차원 지형모델로 토지구분, 속성값 입력을 통해 효율적인 토지관리가 가능하다.

도시정보체계(Urban Information System; UIS)는 도시계획 및 도시화현상에서 발생하는 인구, 자원 및 교통의 관리 등에 관한 자료를 다루는 체계로 도시현황 파악, 도시계획, 도시행정을 효과적으로 관리·지원할 수 있다. 지역정보체계(Regional Information System; RIS)는 지역소득, 인구, 토지, 자원, 복지, 문화, 교육 등을 고려하여 지역에 관한 기본정보 수집에서의 활용 및 조직망을 구성할 수 있다. 또한 계획

11) 지리정보시스템 소프트웨어의 명령어를 일반 사용자가 모두 이해하여 프로그램을 이용한다는 것은 상당한 한계가 있다. 따라서 PULL-DOWN 또는 POP-UP SIDEBAR의 형태로 메뉴 바를 형성하여 사용자가 보다 쉽게 공간정보를 검색·질의할 수 있게 한다.

수립을 위한 지질, 토양 등의 특성자료, 도로망, 철도망 등 수송체계를 구축할 수 있다.

수치지도제작 및 지도정보체계(Digital Mapping & Map Information System; DM/MIS)는 위치, 지형, 지물, 기타 속성자료를 종합한 다목적 수치 주제도 작성을 통하여 지리정보체계의 기준적인 공간자료를 제공한다. 수치지도 제작방법에는 기존의 지도를 활용하여 스캐닝을 통한 수치지도제작과 지상측량, 항공사진, 인공위성을 통한 수치지도 제작방법이 있다.

도면자동화 및 시설물관리(Automated Mapping & Facility Management; AM/FM)는 지형정보를 생성, 수정 및 합성하여 시설물관리를 효과적으로 하기 위한 정보체계이다. 도면자동화는 주로 시설물 관리를 위한 기본도 및 현황도 제작과 대축척 지도 제작에 중점을 둔다. 도면자동화는 상수도시설 관리체계, 하수도시설 관리체계, 전화시설 관리체계, 전력시설 관리체계, 가스시설 관리체계, 도로시설관리, 철도시설관리 등을 효율적으로 관리할 수 있다.

교통정보체계(Transportation Information System; TIS)를 이용하여 육상교통관리, 해상교통관리, 항공교통관리, 교통계획 및 교통영향평가를 할 수 있다. 도로도, 철도선로도를 이용한 도로폭과 교통량, 유통의 시간변이 등 각종정보를 이용한 다양한 분석이 가능하다.

환경정보체계(Environmental Information System; EIS)는 환경과 관련된 주요 대기오염정보, 수질오염정보 등과 관련된 정보체계이다. 이러한 EIS를 활용하여 산업체 입지분포, 풍향, 지형특성 등을 고려한 대기오염 예측 및 분석을 할 수 있으며, 하천수계별 수질오염분석, 쓰레기 매립장, 환경영향평가 등에 대한 대책을 체계적으로 수립할 수 있다. 분석방법은 관측지점의 입수정보를 이용한 오염정도 측정, 주변에 미치는 영향권 설정을 통한 오염지역 분석이 있다. 자원정보체계(Resource Information System; RIS)는 농수산정보, 산림자원정보, 수자원정보, 에너지 및 광물자원정보 등과 관련된 정보체계이다. 위성영상과 지리정보기법을 활용한 농산물 작황조사, 병충해 피해조사, 수확량 예측, 수목성장도, 수종별 분포 등을 고려한 산림자원경영 및 관리대책 수립과 석탄, 석유 수급현황분포 및 비상시 공급체계 대책수립이 가능하다.

재해정보체계(Disaster Information System; DIS)는 홍수방재체제, 지진방재체제, 산

불방재대책 수립시 매우 유용하다. 수계특성, 유출특성 추출 및 강우빈도와 강우량을 고려하여 홍수도달시간을 예측할 수 있고, 지진 빈발지역의 정기적 탐측에 의한 이상 징후 수집체계 구축, 산악지형, 풍향, 토지경사, 주변지역 급수대책 등을 고려한 적절한 산불방재대책을 수립할 수 있다.

기상정보체계(Meteorological Information System; MIS)는 인공위성 영상분석에 의한 기상변동추적 및 장기간 일기예보체계 구축, 기후 및 기상관측의 자료전송 조직망 구성, 기상정보의 실시간 처리체계 구축, 위성영상 자료해석과 기상예측 모형의 발전 방안을 수립할 수 있다.

국방정보체계(National Defense Information System; NDIS)는 전시 전술전략 수립 지원이 있고, 방법론상으로는 3차원 작전지역을 도시하고 가시도 분석에 의한 관측소 및 진지의 선정, 지형기록을 이용한 진군로 선정이 있다.

지표를 대상으로 하는 모든 분야 즉, 토지, 자원, 도시, 환경, 농업, 해양 및 군사에 이르기까지 GIS의 이용은 광범위하며, 현대사회의 산업이 추구하는 GIS의 응용분야로는 계획수립, 경쟁력분석, 위치결정, 판매, 시장조사, 판매관리 그리고 분배최적화 등이 있다. 이를 이용한 산업을 살펴보면 다음과 같다.

GIS를 이용한 판매분석은 현재와 미래의 소비자를 찾아내어 판매량과 판매지역을 추정하며 미개발된 상업지역을 찾아 개발하여 그에 관한 판매효과를 평가한다. 첫째, GIS를 활용한 위치선정은 고도의 잠재적인 성장가능 지역을 식별하고 시장의 성장가능성을 분석하여 제품판매와 시장에서의 규모확장을 결정하는데 사용 가능하다. 둘째, 판매(marketing)는 성공적인 판매계획의 개발, 목표 판매수행, 판매관리, 광고계획의 수립, 제품판매지원, 소비자 요소를 상세히 묘사하는데 사용되며, 판매고의 지도화, 판매주도상품추적, 판매분석 등에 응용된다. 셋째, 소량시장판매는 제조, 광고 그리고 소매기능들간의 상업정보의 흐름을 통합할 수 있는 수단을 제공해 주고 소매교류지역, 판매영역, 중개시장 그리고 개인 소비자 자료들을 통합적으로 관리할 수 있다. 상업에 있어서 GIS는 광고, 판촉, 경로, 배달 그리고 서비스 활동을 연결해 주는 역할을 한다. 넷째, 시장조사는 각 지역별 총수요에 기초하여 비교 지역간의 다양한 판매고를 분석하는데 이용된다. 다섯째, 분배최적화는 제품과 서비스에 대한 분배최적화의 평가수행에 이용된다. 최적화에 관계되는 여러 요소들을 분석함으로써 최적의 해법을 얻을 수

있다.

2. 지리정보시스템의 응용 사례

국내에서 GIS를 이용하여 실제 업무에 적용한 대표적인 사례들 중 몇 가지를 살펴보면 다음과 같다.

광주시청의 상수도 관리 시스템은 종래에 도면과 서류를 이용하여 수행하던 상수도 업무에 GIS를 적용한 사례이다. 구체적인 적용업무는 관망관리, 시설물관리, 수용가 시설관리, 공사관리 등이다. 이에 대한 상세업무를 살펴보면, 관망관리측면에서는 상수도 관망의 현황을 작성·유지·갱신하며, 각종 관의 정보를 관리하고, 각종 누수에 관한 정보를 관리하며 관망의 저항 및 소요 단수량 등을 관리한다. 시설물관리는 가압장 현황도, 배수지 현황도 등의 시설물 도면정보를 관리하고, 변류대장, 변실대장, 가압장대장, 배수지대장 등 각종 시설물대장에 관한 정보를 관리한다. 수용가 시설관리는 계산기이력정보를 통해 통합번호, 검침일시, 설치 및 개체일자, 고장사유 등의 정보를 관리하고, 계량기 사용정보를 통해 지침, 사용량, 조정량, 조정액, 업종, 가구수의 정보를 관리한다. 급수전 이력정보를 통해 통합번호, 수전번호, 급수종별, 장치년도, 개전년도 등의 정보를 관리한다. 급수전 공사정보는 공사종별, 설계년도, 착공년도, 총공사비, 도급액 등의 공사에 관한 정보를 관리한다. 공사관리는 공사계약정보를 통해 공사도급, 시공업체, 공사금액의 정보를 관리한다. 공사설계정보를 통해서서는 현장조사 결과, 시종점, 관경, 관중, 공사연장 등 각종 공사 설계에 관련된 정보를 관리한다. 공사도면정보를 통해서서는 공사설계도면, 공사준공도면, 공사관련도면의 정보를 관리한다. 공사대장정보는 공사설계내역서 등의 정보를 관리한다.

쓰레기 매립장의 부지선정은 지방자치화시대에 현대도시에서 반드시 갖추어야 할 쓰레기 매립장의 부지를 GIS를 이용하여 합리적으로 선정한 예이다. 쓰레기 매립장을 만들려면 다양한 공간의 정보를 요구한다. 예를 들면, 사면의 경사도, 사면의 방향, 토양의 투수율, 지반의 경연, 하천과의 거리, 주거지와와의 거리 등 다양한 변수를 가지고 가장 적절한 위치를 선택하는 것이다. 해당지역 주민들의 이해와 합의만 있어 준다면 각종 적지 선정에 GIS를 이용하는 것이 가장 합리적이면서 효율적으로 최적지를 구

할 수 있는 방법이다. 특히, 오늘날 심각한 지역이기주의(NIMBY: Not In My Back Yard) 현상으로 혐오시설의 입지를 찾기가 매우 어려운 실정이다. 과학적이고 객관적인 자료를 이용한 GIS 적지분석을 활용한다면 사회적 타협을 유도하여 최적의 쓰레기 입지를 선정할 수 있다.

농업기반공사는 지형정보시스템구축을 통해 기존에 각종문서와 청사진으로 관리하던 업무를 GIS를 이용하여 편리하고 정확하게 업무를 수행하고 있다. 구체적인 대상업무는 농지관리, 농지지적, 지하수관리, 농공단지, 정주권개발 등이다. 농지관리는 각 지역의 농지에 대한 등급, 농지의 용도 등 각종 농지에 관한 정보를 관리하며 농지지적은 각각의 농지필지에 대한 소유권, 고시지가, 거래지가, 지번, 소유내력 등의 각종 정보를 관리한다. 또한 지하수관리는 가뭄 발생시 지하수의 시추위치정보, 지하수위면 정보, 지하수 상태정보 등을 관리하며 농공단지를 통해서는 농촌지역에 공장을 유치할 시에 발생하는 문제점과 이익 및 유치할 경우 최적합 지역의 선정에 관한 정보를 관리한다. 정주권 개발을 통해서는 농촌지역의 환경개선 및 생활능력향상을 위한 정주권을 계획하고 그 실시과정을 구상 및 후보지 선정에 관한 정보를 관리한다.

GIS를 이용한 농촌소득작물 선정은 농촌지역에서 현재 관행적으로 이루어지고 있는 재배작물의 선정을 지역의 기후와 토양에 맞추어 과학적으로 작물을 선정하는 것이다. 대상업무로는 지역선정, 기후결정, 지형결정, 소득작물분석, 지역별 소득작물의 선정 등이 있다. 이에 관한 상세업무를 살펴보면, 지역선정은 농촌으로서의 역할을 충분히 할 수 있고, 현재 농사에 전념하며, 작물의 변경이 거의 이루어지지 않는 지역을 선정한다. 기후결정은 지역의 일사량, 일조량, 강우량 등을 분석한다. 지형결정은 지역의 경사도, 사면방향, 토양의 성질, 지질의 종류를 분석한다. 소득작물분석은 농촌에서 재배하여 소득을 향상시킬 수 있는 작물을 선정하고 현재 선택된 지역에서 재배 가능한 작물을 선정한다. 지역별 소득작물의 선정은 소득작물이 요구하는 기후 및 지형조건을 만족하는 지역의 선택이다.

광역 지질재해 분석은 GIS를 이용하여 하계에 자주 발생하는 산사태 등 각종 지질사고를 분석하고 향후 예정지를 선택하는 경우이다. 대상지역의 지형을 바탕으로 그 지역의 경사도를 구한 다음 대상지역의 지질을 분석하여 홍수시 산사태를 유발할 수 있는 지역을 선정하는 것이다. 이를 통해 재해발생 예정지에 대한 정보를 사전적으로

분석가능하다.

위기관리 시스템은 각종 긴급상황과 관련된 업무를 GIS를 이용하여 신속하고 정확하게 처리할 수 있도록 하는 것이다. 소방업무에 필요한 관내 지번의 위치와 지번의 특성을 입력하여 항시 관리를 하며 화재발생시 화재발생지역의 성격을 분석하여 소요 차량의 선정 및 적절한 대응책을 강구하고 소방서와 화재발생지 사이의 최단거리 노선을 선정하여 즉각적으로 소방업무를 수행하게 하는 것이다.

최근 사회전반에서 환경오염, 특히, 수질오염에 대해 관심이 집중되고 있으나 이의 측정이나 적절한 대응책을 찾지 못하고 있다. 수질관리 시스템은 이러한 분야에 GIS를 이용하여 수질오염의 근원과 근본대책을 강구하기 위한 것이다. 하나의 하천을 선정하여 그 상류지역을 포함하는 유역을 설정하고 유역내에 있는 오염발생원의 위치를 기록관리한다. 일단 하천의 수질에 변경이 있을 시 이들을 대상으로 감찰활동을 하여 그 원인을 분석하고 조치하며 하천의 유수량에 따른 오염물질의 양을 비교·분석하여 하천의 오염을 미연에 방지할 수 있도록 하는 것이다.

화력발전소 적지선정은 화력발전소의 입지 선정시 기존에는 각종의 문서정보와 도면정보를 손으로 Overlay하여 그 위치를 선택했으나 GIS를 도입하여 편리하고 정확하게 위치를 선정할 수 있으며 추후 입지선정에 영향을 주는 변수가 변경이 되어도 쉽게 적용할 수 있도록 하는 것이다. 대상업무로는 발전소 소요지 선정, 발전소 설립시 영향변수설정, 발전소 입지시 대상지의 성격 분석, 발전소 입지선정 등이 있다. 이러한 대상업무에 대한 상세한 내용을 살펴보면, 발전소 소요지 선정은 지역 자체적으로 전원의 공급이 어려운 지역을 대상으로 한다. 발전소 설립시 영향변수 설정은 발전소 설립에 영향을 미치는 용수와의 거리, 인근 도심지와와의 거리, 토지형질상태 등의 변수를 설정하는 것이다. 발전소 입지시 대상지의 성격분석은 발전소의 설립시 경사도, 최소 부지면적, 토양상태 등을 분석한다.

대구경찰청의 위기관리 시스템은 경찰의 업무 특성상 문제를 객관적이고도 신속, 정확하게 해결하기 위해 구축된 것이다. 이러한 업무에 GIS를 도입하여 업무의 효율성을 한층 발전시킨 것이다. 대상업무로는 관내 지번의 정보입력, 관내주민의 정보입력, 우범지역관리, 사건발생관리, 사건처리관리 등이 있다. 이에 관한 상세업무는 다음과 같다. 먼저 관내 지번의 정보입력은 관할구역내의 지번의 성격과 유흥가의 정보

및 각종 범죄발생 대상지역을 특별 관리하는 것이다. 관내주민의 정보입력은 관할구역내의 주민에 대한 전과기록 등 참고자료 입력을 통해 차후 범죄발생시 조회하게끔 구성한다. 우범지역관리는 자주 범죄가 발생한 지역이나 발생할 소지가 있는 지역 정보를 관리한다. 사건발생관리는 예전부터 발생한 사건의 이력을 단순한 문서가 아닌 발생위치를 한눈에 알 수 있게끔 사건발생정보를 관리한다. 사건처리관리는 사건발생시 발생한 위치와 범인의 도주로를 바탕으로 신속하고 정확한 사건의 해결을 위한 정보를 관리한다.

3. GIS와 물류

가. 물류환경의 변화와 GIS

최근 기업 활동에 있어서 물류의 중요성이 매우 증대되고 있다. 이는 기업내부에서 지금까지 지속되어온 제조원가 절감의 한계와 정보화 시대 전개에 따라 고도의 서비스를 원하는 소비자들의 니즈 변화를 반영하는 것이다.

가격경쟁시대의 환경속에서 기업들은 다양한 생산관리 기법을 개발·응용하여 최대한의 원가절감을 꾀하여 왔다. 하지만 기업내부의 비용절감이 적극적으로 실현된 반면에 제품이 공장문을 나서 최종목적지인 소비자에게 이르는 과정은 상대적으로 매우 비합리적으로 관리되어 왔으며, 이에 따른 비용증가가 기업전체로서의 비용절감에 큰 장애점으로 작용하고 있는 실정이다. 또한 정보화 시대를 맞아 다양한 e-Business와 소비자들의 커뮤니티가 형성되면서 기업에 대한 고객들의 요구는 양적·질적으로 높아지고 있다. 제품의 품질이나 가격, 광고, 영업사원의 적극적 활동 등을 통한 제품 차별화 전략은 이제 한계에 도달하고 있으며, 유사한 가격과 제품들 속에서 경쟁력을 확보하는 유일한 방법은 서비스면의 경쟁, 즉 고객의 요구에 맞추어 적정한 제품을 적시에 정확한 장소에 납품하는 것이 중요시되고 있다. 따라서 물류는 비용측면에서 「제3의 이익원」, 서비스 측면에서 「제2의 품질」로서 기업경쟁력의 중요한 부문으로서 인식되고 있다.

오늘날 정보기술의 발달과 더불어 정보처리기술이 급격하게 발전하여 정보의 조작

이 용이해지고 있으며, 이는 보다 합리적인 의사결정을 할 수 있는 환경을 제공해주고 있다. 최근 공간정보를 보다 용이하게 수집, 저장, 처리, 분석할 수 있는 도구로서 지리정보시스템에 대한 관심이 높아지고 있다. 갈수록 복잡해지고 다양해지는 공간문제를 다루는데 있어서 정보를 효율적으로 처리, 분석하는 것은 매우 중요한 일이다. 특히 공간정보와 관련된 속성정보 즉 사회·경제적 상황에 대한 정보를 동시에 시의 적절하게 수집·분석하는 것은 합리적 의사결정에 있어서 매우 중요한 과제이다. 이러한 요구를 만족시켜 줄 수 있는 방법으로 컴퓨터에 의한 정보처리체계가 시도되어 왔으며, 그 결과 공간정보와 속성정보를 동시에 구비한 지리정보시스템이 공간문제와 관련된 의사결정에서 중요한 역할을 하고 있다.

최근들어 선진국을 중심으로 물류의사결정에 있어서 GIS를 활용하려는 다양한 연구들이 시도되고 있다. 이러한 시도는 물류와 관련된 다양한 의사결정문제들이 장소적 또는 지리적 관점과 연관되어 있으며 이는 곧 공간정보와 밀접한 관계를 가지고 있기 때문이다. 실제로 많은 물류 전문가들과 지리정보 전문가들이 GIS를 물류의사결정의 중요한 수단으로 인식하고 있다. Grabowski와 Sanborm은 GIS의 분석(analysis) 및 표현(display)기능을 물류문제에 적용할 수 있는 중요한 수단(tool)으로 인식하고 있으며(Grabowski, 1992), miller는 GIS를 수배송 문제 연구에 있어서 가장 중요한 어플리케이션으로 지목하고 있다(Miller, 2001). 또한 GIS관련 최대기업인 ESRI는 물류분야를 GIS 응용의 새로운 응용분야로 주목하고 있다(ESRI, 2001).

GIS가 물류활동에 상당한 도움을 줄 수 있다는 것은 자명하다. 왜냐하면 물류는 지리적 공간에서 원자재(material), 서비스, 정보가 이동되는 것과 관련된 문제들을 주로 다루고 있기 때문이다. 어떤 GIS tool은 수송 시스템을 분석하고 관리하는데 매우 뛰어나며 이러한 tool들은 네트워크 탐색(network routing)과 시설물 입지(facility location) 알고리즘을 가지고 있다.

기업들의 최근 추세는 적시생산(just-in-time) 물류시스템을 개발하는 것이다. JIT는 생산에 필요한 원자재가 적시에 공급되는 방식을 말하며, 비용절감과 원자재 저장에 따른 위험을 회피 할 수 있다. JIT 시스템은 복잡한 스케줄속에서 효율적인 수송시점을 포착하는 것이 매우 중요하다. 특히 수배송 관리를 위한 ITS(Intelligent Transportation Systems, 지능형 교통 시스템)는 적정 네트워크 구축이 중요하며, 이

는 차량 운행 경로 지원, 경로정보제공, 예상하지 못한 문제점에 대한 대응방안 등이 포함된다.

최근 많은 기업들이 비즈니스 트랜잭션을 실시간으로 분석할 수 있는 새로운 정보 시스템에 투자하고 있으며, 이의 일환으로 새로운 GIS 어플리케이션과 현재 사용중인 어플리케이션을 동시에 활용하고자 노력하고 있다. 선도 업체들은 그들의 기업환경을 다른 시각에서 바라보기 시작하였으며 이는 원자재조달, 제조, 마케팅, 물류, 판매와 같은 부서별 활동의 조화를 중시하는 시각이다. 더 나아가 기업간의 협조적인 공급망을 통해 그들의 이윤을 증대시킬 수 있다는 것을 인식하고 있다. 이를 실현하기 위해서는, 기업들이 지리정보를 처리하고 분석할 수 있는 보다 뛰어난 방안이 요구된다. 또한 그들 제품의 공간효율과 시간효율을 극대화시킬 수 있는 최적화 모델과 시스템이 요구된다. GIS는 이러한 다양한 요구를 충족시킬 수 있는 잠재력을 가지고 있다.

물류혁신은 기업들이 관련 정보를 어떻게 효과적으로 획득, 공유, 사용, 평가하는가에 좌우된다. 컴퓨터 H/W와 S/W는 방대한 양의 지리적 데이터도 처리할 수 있는 수준으로 발전하였다. 따라서 이를 활용하여 기업의 개개 활동이 비용 혹은 이익에 어떠한 영향을 미치는가를 평가하는 것이 가능해 지고 있다. 이러한 발전은 경로선택, 운반방식선택, 창고위치선정, 고객할당과 같은 의사결정에서 고전적 공간 경제 이론 및 모형들이 적용될 수 있는 환경을 조성하고 있으며, 이미 GIS 패키지에 많은 부분들이 응용되고 있다.

물류문제에 대한 GIS S/W의 활용은 아직 작은 문제영역만을 다루고 있다. 이러한 응용영역의 단순화는 많은 물류 문제가 매우 복잡하며, 현재의 수송 이론과 방법론들이 제한되어 있기 때문이다. 하지만 최근 기업활동의 많은 분야에서 정보기술과 전자상거래의 발전으로 물류가 혁신적으로 변모하고 있으므로 향후 기업 정보시스템과 GIS가 혁신적으로 병행 발전하게 될 것이다.

나. 공급망관리와 GIS

물류는 그 개념이 매우 유동적이고 광범위하여 정확히 정의하기가 쉽지 않다. 이는 기업의 비즈니스 활동이 매우 빠른 속도로 변모해가기 때문이기도 하다. 물류관리협

회는 물류를 “소비자들의 요구를 충족시키기 위해서 생산자로부터 소비자로 이르는 전 단계의 재화, 서비스, 그리고 연관 정보를 효과적이고 효율적으로 운항 또는 저장될 수 있도록 계획하고 구축하고 통제하는 공급망 프로세스의 한 분야”로 정의하고 있다.¹²⁾

이러한 정의에서 간과해서는 안되는 것이 바로 물류가 공급망 프로세스의 한 분야라는 것이다. 「공급망 프로세스」는 비교적 최근에 생긴 용어로, 고전적 경제학에서 처럼 하나의 기업을 강조하는 것이 아닌 재화와 용역을 전달하는 다양한 상호활동을 강조하는 포괄적인 비즈니스 시각을 의미한다. 공급망은 “고객들에게 가치있는 제품, 서비스, 정보를 제공하기 위해 공급자로부터 최종 소비자에 이르는 통합된 비즈니스 프로세스”로 정의된다.¹³⁾ 따라서 공급망적인 접근에 있어서 물류는 활동기업의 현황과 재화, 서비스, 정보의 상호 움직임을 파악할 수 있는 매우 중요한 분야이다. 기업간 상호관계와 활동을 관리하는 목적은 수익, 비용, 그리고 서비스를 최적화 시키기 위함이다. 이를 위해서는 방대한 양의 정보가 수집되어야 하며, 기업간 이들 정보가 공유되어야 한다. 또한 재화와 용역의 장소효용과 시간효용을 높일 수 있는 의사결정이 이루어져야 하며, 소비량, 공급량, 그리고 재고량과의 관계가 명확하게 이해되어야 한다. 이러한 모든 과정에 있어서 GIS는 매우 탁월한 기능을 발휘한다.

최근 2~30년 동안 물류분야에 있어서 많은 부분이 변모되었다. 컴퓨터능력과 정보기술의 발전에 의해 글로벌 마켓이 성장하게 되었으며, 오늘날 기업들은 비용과 수익을 고려하여 원자재조달, 생산, 수송, 저장 등의 물류활동을 적절히 관리할 수 있게 되었다.

이러한 물류활동의 효율성제고는 국가경쟁력에 있어서도 큰 이익을 제공하고 있다. 미국의 경우 GDP에서 물류비가 차지하는 비율은 1980년 약 17%에 달했으나 1993년

12) “Part of the supply chain process that plans, implements, and control the efficient, effective flow and storage of goods, services and related information from the point of origin to the point of consumption in order to meet customer requirements”, Council of Logistics Management, 1998.

13) “The integration of business process from end user through original suppliers that provides products, services and information that add value for customers”, Monczka, R. et al., “supplier integration into new product development: A strategy for competitive advantage”, Global Procurement and Supply Chain Benchmarking Initiative, Lansing, MI: The Eli Board Graduate School of Management, Michigan State University, 1997.

10% 수준으로 감소하였으며, 1983에서 1997년까지 GDP 대비 재고물량의 가치는 24%에서 17%로 감소하였다. 따라서 물류는 더 이상 기업의 매몰비용(Sunk Cost)이 아니며 방대한 데이터를 수집하고 분석하는 기업활동으로 인식되고 있다.

물류의 가치를 높이는데 가장 중요한 부분은 다양한 정보를 수집하는 것이다. 물류 분야에서 GIS의 진가는 기업이 수집한 방대한 데이터를 기업이 분석하고 이해할 수 있도록 한다는 것이다. DeWitt, Langley, Ralston(1997)은 그들의 논문을 통해 “아마도 물류분야에서 가장 중요한 것은 물류망의 모든 구성요소를 통합하고 구성요소간의 연관관계를 이해 가능하도록 보여줄 수 있는 GIS의 능력을 활용하는 것”이라고 강조하였다. 즉 기업들은 자사의 물류기능을 제고하기 전에 반드시 그들의 현재 상황을 이해할 수 있어야 하며 GIS는 물류분야에서 효과적인 의사결정능력을 제공하는 강력한 도구로서 활용될 수 있다는 것이다.

다. 물류관리를 위한 GIS 응용방법

기업 혹은 기타 조직들의 물류관련 문제에 대해서 GIS 기술의 활용가능성은 매우 크다. 물류관리를 위한 GIS의 응용방법은 크게 세가지로 분류할 수 있다. 첫째, 물류 데이터를 일목요연하게 보여 줄 수 있는 서술적 분석(descriptive analysis), 둘째, 물류활동을 감시, 감독할 수 있는 물류정보관리(logistics information management), 셋째, 전략적 계획수립 및 의사결정을 지원해 주는 규정적 분석(prescriptive analysis)이 그것이다.

1) 서술적 분석

GIS에 기반한 시각화와 DB쿼리는 GIS가 물류연구에 공헌할 수 있는 가장 명백한 분야이다. 지리적 시각화는 물류 데이터에 숨어있는 새로운 정보와 연관성을 발견할 수 있게 함으로서 물류계획과 관리에 새로운 시각을 제공해 준다. 대부분의 기업들은 원재료 조달처, 생산처, 저장처, 판매처에 대한 위치정보와 위치간의 교류(flow)에 대한 정보를 가지고 있다. 이러한 위치정보를 지리정보화 함으로서 개별 지리관련 DB를 통합할 수 있고, 또한 이를 통해 물류비용과 생산성을 파악할 수 있는 매우 세밀

한 수준의 관리 및 계획 수립이 가능해 진다. GIS의 공간분석 도구인 버퍼링, 오버레이 등은 다른 정보관리 도구에서 찾아볼 수 없는 유용한 것이다. 이를 활용함으로써 새로운 공간요소 발견 및 공간과 관련된 쿼리를 수행할 수 있다.

2) 물류정보관리

대다수의 지리정보시스템은 이미지 데이터나 GPS를 통한 실시간 추적데이터 등을 저장하고 있는 이종 데이터베이스 관리시스템과 호환이 가능하다. 또한 최근 들어 인터넷을 통한 데이터베이스 접근과 디스플레이를 지원하는 GIS 어플리케이션들이 증가하고 있다. 이러한 GIS분야의 확장은 방대한 정보를 시각화할 수 있게 됨에 따라, GIS가 물류관리 분야의 핵심적인 정보통합 도구로서 부각되고 있다.

이러한 정보통합 능력은 기업이 공급망관리(SCM)를 고려할 때 매우 중요시된다. 효율적인 공급망은 양자간의 원활한 정보교환이 가능할 때 달성된다. 정보는 공급망 구성요소간의 원활한 제품 및 자금흐름을 가능하게 한다. 만일 구성요소간에 “방화벽”이 존재한다면 공급망은 원활히 운영될 수 없다. 데이터수집, 분석, 그리고 정보공유야 말로 물류활동의 성공을 위한 핵심요소인 것이다. 따라서 물류기업의 향후 핵심 전략은 EDI, 공간정보처리, 인터넷이라는 세가지 핵심기술을 잘 활용하는 것이다.

정보의 수집과 분석이 중요시됨에 따라서 많은 기업들은 전사적자원관리(ERP) S/W의 도입을 요구받고 있다. ERP S/W는 전사적으로 금융, 제조, 판매, 배분, 인적 자원 등을 관리하고 조정하기 위한 포괄적인 정보시스템이다(Jacobs and Whybark, 2000, Shtub, 1999).

ERP와 GIS는 상당히 많은 유사성을 가지고 있다. 그 유사성을 살펴보면 첫째, 대부분의 GIS 시장에서처럼 몇몇의 대기업이 ERP S/W 시장을 선점하고 있다(SAP, Oracle, PeopleSoft 등). 둘째, 성공적인 ERP 시스템은 단순한 S/W 패키지로만 인식되지는 않는다. 기업은 그것을 자사가 직면한 문제를 해결하는데 있어서 새로운 방안을 제시할 수 있는 중요한 도구로 인식한다. GIS도 이와 동일하게 문제해결을 위한 새로운 방안을 제시하는데 도움을 준다. 셋째, ERP 도입의 성공여부는 전문 경영에 달려 있다(Ploszaj, 1999). 그리고 마지막으로 최근 ERP 유저 커뮤니티에서 보다 개방화된 시스템을 위해 GIS 유저 커뮤니티를 필요로 하는 경우가 증대하고 있다.

이와 같은 GIS와 ERP라는 두 기술의 유사성 때문에, 두 기술이 매우 밀접하게 연관될 수 있다는 것은 당연하다. ERP S/W는 기업들로 하여금 보다 많은 데이터를 획득할 수 있는 계기를 만들었지만, 획득된 데이터에 대한 이해력 및 접근성을 증진시키는 것은 여전히 중요한 장애물로 남아있다. GIS는 이러한 문제 해결에 매우 적합하며, 특히 공급자와 소비자 그리고 이들간의 교류 등 위치와 관련된 문제를 주로 다루는 물류분야에 더욱 적합하다.

SAP와 ESRI는 그들 제품들간의 인터페이스를 개발하였으며, 그 결과 「ArcView extension for SAP Release3」이 개발되었다(ESRI, 1999). 이와 비슷하게 Oracle과 MapInfo는 파트너십을 형성하고 「Spatial Internet Solution on Oracle8i」를 개발하였다(MapInfo, 1999). 이러한 양 사례는 데이터 통합과 거대한 데이터베이스에 대한 접근에 있어서 GIS의 가능성을 보여주는 것이다.

대부분의 IT 산업이 그러하듯이, GIS도 메인프레임 환경에서 개별 컴퓨터 환경, 클라이언트-서버 환경, 웹 환경으로 변모하고 있다. 웹기반 GIS는 아직 초기 단계에 머물고 있지만 웹 어플리케이션 개발을 위한 몇가지 툴들이 이미 개발되었다.

3) 규정적 분석

물류에 있어서 규정적 분석은 최적 혹은 최적에 가까운 물류시스템 구성을 발견하는 작업이다. 이는 공장, 창고, 물류센터, 소매점, 고객들 간의 제품, 서비스, 정보의 흐름에 대한 분석이며 물론 각 요소들의 지리적 위치가 고려된다.

흐름과 위치는 물류시스템에 있어서 동전의 양면과 같다. 공장, 창고, 물류센터, 소매점의 위치는 이들 요소들간의 적정 제품흐름을 결정하며 동시에 제품의 흐름은 또한 해당 요소의 적정 위치를 결정한다. 우리는 종종 정해진 위치만을 고려해 흐름을 결정한다던가 정해진 흐름을 고려해 위치를 결정하는 두 가지 문제를 별개로 취급하는 경우가 있다. 이와같은 경우가 발생하는 이유는 물류활동의 전체 시스템을 고려하는 것은 매우 어려운 반면에 각각의 문제를 고려할 경우 문제해결이 용이하기 때문이다. 물류와 GIS 툴의 결합은 물류문제를 해결할 수 있는 매우 효과적인 기법을 제공해 준다. 즉, 운송계획과정에서 GIS는 관련 정보의 흐름을 변경할 수 있어 물류분석 및 계획과 관련된 의사결정과정에 도움을 줄 수 있다.

운송물류와 관련된 툴의 필요성이 증대하면서, 많은 GIS S/W 업체들이 규정적 물류 분석툴을 자사의 제품과 연동시키고자 노력하였다. 또한 GIS와 특정 문제해결을 위한 물류 S/W를 통합한 시스템도 등장하고 있다. 비록 GIS와 규정적 물류분석 툴의 통합이 권장되고 있지만, 기존의 복잡한 경로분석, 스케줄링, 위치분석 툴들의 장점이 지리적 정보처리를 위해 축소되는 것은 바람직하지 않다. 일반적으로 GIS관련 업체들은 자사의 툴들을 한정된 범위에서 유연성이 없는 제품으로 개발하였다. 이러한 제품은 일반 유저가 사용하기에는 적합하였으나 전문적인 분석가의 입장에서 깊이 있는 이해가 요구되는 특정문제에 대해서는 한계가 있다.

GIS와 물류분석 툴의 통합에 있어서 또 다른 문제는 물류문제를 GIS를 통해서 표현하는 것이 한정적이라는 것이다. GIS의 데이터 모형은 물리적인 부분을 설명할 수 있도록 고안되었기 때문에 물류문제에 있어서 고려되는 다양한 논리적 의사결정 부분을 반영하기가 매우 어렵다. 많은 실제 문제들은 개별 기업별로 다수의 모형과 기간, 그리고 제약조건을 포함하고 있기 때문에 표준적인 접근법을 개발하는데 상당한 문제를 안고 있다. 세 번째 문제점은 물류조직의 재구성 및 공급망 최적화와 관련된 문제들은 대체로 명확히 정의되기 어렵다는 것이다. Camm(1997) 등은 “생산 전략 팀이 공장 선정등의 계획에 대한 여러 가지 안들을 신속하게 평가하고, 수정한 후, 새로운 안을 재검토 할 수 있는 간편한 상호작용 툴이 필요하다”고 주장하였다. 비록 완전한 공간 의사결정지원시스템(SDSS)이 아직 구축되지 못하고 있지만, 시간이 지남에 따라서 GIS S/W도 이러한 점들을 보완하게 될 것이다.

라. 향후전망

물류분야는 IT의 급변에 따라 변화를 거듭하고 있다. 물류와 관련된 각종 정보들은 폭발적으로 증가하고 있으며, GIS는 이러한 정보들을 처리하기에 매우 적합한 시스템이다. 오늘날의 기업들은 더 이상 독자적인 운영 내지는 의사결정만으로 생존할 수 없다. 공급망간의 연계와 통합된 의사결정의 중요성이 지속적으로 증대되고 있다. 이러한 의사결정을 위해서는 운송업자, 제조업자, 판매자, 물류관리자와 같은 공급망의 구성원들이 그들의 행동을 서로 이해하기 위해서 정보를 활용해야 한다. GIS는 이러

한 새로운 상황을 대처할 수 있는 합리적인 모델과 비주얼한 분석틀을 제공해 주며, 이를 통해서 공급망의 다양한 구성원들은 서로간의 활동내용을 이해하고 효율적인 상호관계를 유지할 수 있다.

물류분야와 지리분야 그리고 GIS가 상호 연관되는 것은 매우 자연스러운 현상이다. Thunen의 고립국 이론(1826)에서는 이미 토지사용과 생산성의 연관 관계를 설명하는데 있어서 수송비용을 활용한바 있으며, 공급망 최적화를 통한 혁신을 최초로 제기한 Coyle, Bardi, Langley(1996)은 node-arc 데이터 모델, 네트워크 디자인 문제, 시설물 위치선정 등의 문제를 구체적으로 다루고 있다. 즉, 위치선정이론과 GIS는 현재 물류분야의 주요한 연구테마로 부각되고 있는 것이다.

아직까지는 물류분야에 대한 GIS의 응용은 학계와 산업체 모두 초보적인 단계에 머물러 있다. 실제로 GIS와 물류를 연계한 연구는 아직 미미한 상황이다(표 5-1).

<표 5-1> GIS, 수배송, 물류 관련 논문들의 발표현황 (1986-1995, 미국)¹⁴⁾

| 비 고 | 1993 - 1995 | 1988 - 1992 | 1982 - 1987 |
|----------|-------------|-------------|-------------|
| GIS | 493 | 117 | 24 |
| 수배송 | 1,169 | 1,273 | 1,151 |
| 물류 | 1,098 | 946 | 548 |
| GIS와 수배송 | 24 | 4 | 1 |
| GIS와 물류 | 9 | 0 | 0 |

하지만 향후 보다 현실문제 해결에 도움을 줄 수 있는 다양한 연구결과들과 제품들이 지속적으로 개발될 전망이다.

14) Dewitt, W.J. and Ralston, B. A., "GIS: Existing and potential applications for logistics and transportation", Business Geographics Meeting, 1996.

제3절 적정 유통망 분석을 위한 GIS의 설계

1. GIS의 개발과정

가. 업무분석

업무분석은 모든 GIS 작업의 시작으로 업무흐름을 파악하고 다른 업무와의 연계 및 과업에 어떤 요구가 있는지에 대한 분석을 하는 단계이다. 먼저 무엇을 위해 GIS를 적용하는 것인가를 알아야하며 그것을 어떤 식으로 구현할 것인가를 결정해야 하고 그렇게 하기 위해서 필요한 시간과 장비 및 자료를 결정해야만 한다. 만약 업무분석이 정상적으로 시행되지 않으면 기대한 것과는 전혀 상이한 결과가 도출될 수 있기 때문에 업무분석은 충분한 검토와 미래의 요구를 고려하여 실시되어야 한다.

나. 시스템설계

업무분석이 완료되면 구체적인 시스템설계를 위해 먼저 개략설계를 실시한다. 개략설계단계는 실무 부서의 담당자들과 개별적 인터뷰를 실시하고 조사된 인터뷰 자료를 분석하여 설계지침서를 작성한다. 또한 현행업무 처리 체계도를 작성하고 새로운 논리모델을 작성한다. 시스템 설계는 프로그램을 구현하기 위한 전단계로 입·출력설계, 화면설계, DB Table 설계, Layer 설계, 화면설계, 출력물 설계, 프로그램 일람표 작성, 설계 검토 등의 업무가 포함된다.

다. 자료수집

업무분석이 이루어지면 작업에 필요한 자료와 인력이 결정되므로 필요한 자료의 정밀도와 신뢰성을 고려하여 구할 수 있는 최대한 양질의 자료를 입수하여 그 자료의 출처와 정밀도를 기록해 놓아야 한다. 자료의 종류에는 지도와 도면 등과 같은

Graphic적인 자료와 Text 자료인 서류와 문서가 있다.

라. 공간정보구축

자료수집이 끝나면 해당 자료를 활용하여 공간정보를 구축해야한다. 공간정보 구축을 위한 첫 번째 작업은 Tracing이다. Tracing은 지도를 레이어별로 나누기 위한 필수적인 작업이다. Tracing이 완료되면 Scanning을 실시하며, 해당 이미지 데이터를 Vectorizing함으로서 최초의 디지털 공간정보가 구축된다. 이후에 자료변환, 좌표투영, 좌표전환, 도면절취, 도면접합등의 과정을 거쳐 최종적인 디지털 맵을 완성하게 된다.

마. 속성정보구축

공간정보 입력과정을 거쳐 완벽한 Graphic Data가 완성된 후에는 Graphic Data에 필요한 속성 정보를 입력해야 한다. 속성정보를 입력하기 전에 먼저 필요한 속성을 정의하고 그 Data를 구해야 한다. Graphic Data에 들어갈 수 있는 속성은 용도에 따라 다양하다. 예를 들어 행정 경계라는 Graphic Data에 들어갈 수 있는 속성은 행정 동 명칭, 구, 시, 군 명칭, 인구수, 생활수준, 주택수, 산업체수, 고용인구수, 생산인구수, 면적, 연혁, 행정기관장, 차량보유대수, 재정자립도 등 수많은 Data가 가능하지만 시간과 노력을 절약하기 위해 필요한 자료만을 선별적으로 입력해야 한다.

바. 속성 검증

각 도면에 대한 속성의 입력을 끝낸 후에는 정확하게 입력이 되었는지의 여부를 확인하여야 한다. 이 과정은 속성값을 하나 하나 선택해서 원 정보와 같은가를 비교하여 틀린 정보는 수정을 해 주어야 한다. 속성 검증은 ARCEDIT를 이용하며 속성의 검증이 끝나면 GIS 분석을 수행한다.

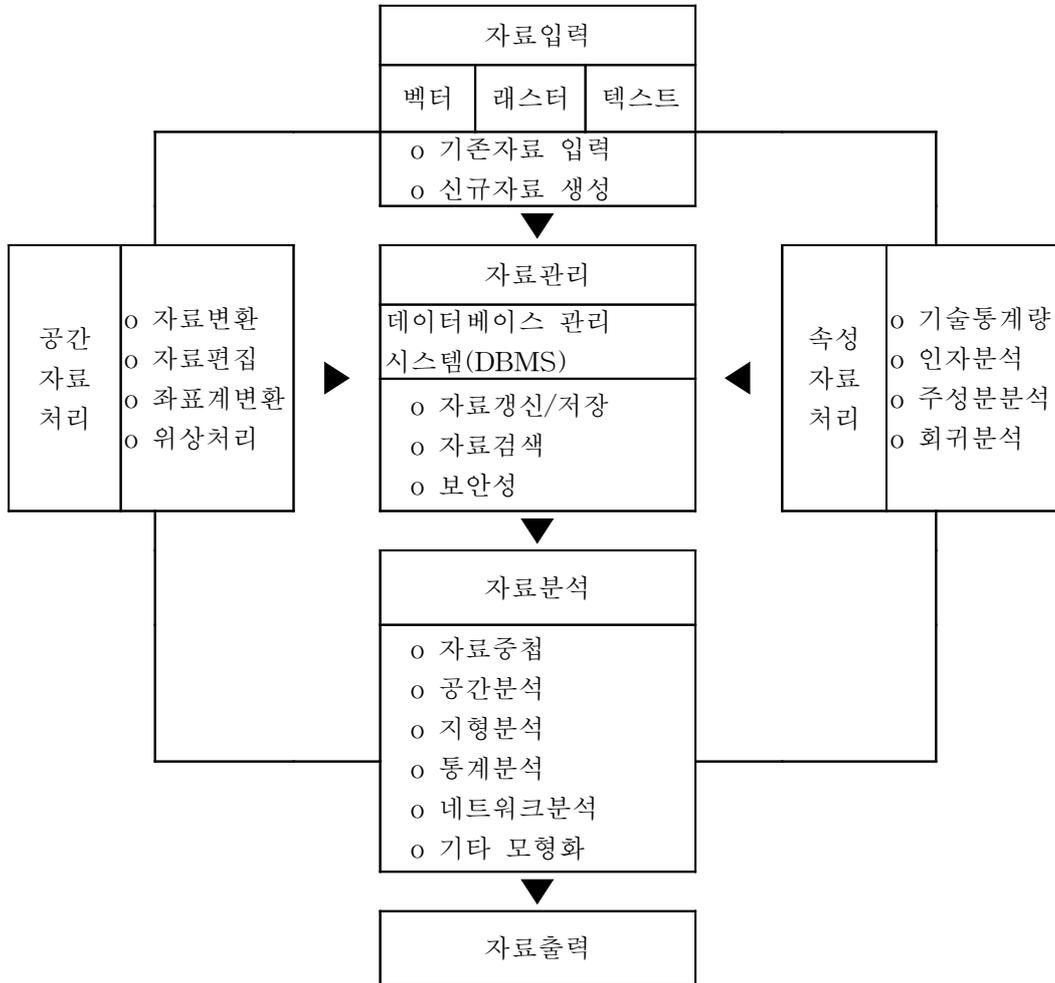
사. GIS 분석

GIS 분석은 용도에 따라 다양하게 할 수 있으나 여기서는 적지를 선정하는 방법을 살펴보고자 한다. 우선 적지선정의 요인이 되는 모든 정보를 위에서 설명한 과정을 통해 수집하고 이를 저장하여야 한다. 입력된 정보를 이용하여 필요한 정보를 획득한다. 예를 들면 도로에서 30m 이내 지역을 선정하고자 한다면 도로 Coverage를 30m buffering(반경내 완충구역 작성)을 실시하여 안쪽에 속하는 것만 선택하면 된다. 이외에도 사면방향이나 경사도는 등고선 Coverage로부터 추출할 수 있다. 적지선정에 필요한 정보를 모두 저장한 Coverage에서 적지의 조건과 정보에 맞는 지역만을 선택해 나가면 결국 최종적으로 선택된 곳이 적지이다. (예를 들어 건물 부지를 선정할 경우 지가가 평당 50만원 이하, 도시계획 구역상 건축 허가가 가능한 곳, 도로에서 100m 이내 지역, 경사도 10% 미만, 개발에 적합한 토양 등을 선택해야 한다면 저장된 정보를 통해 위의 조건을 만족하는 지역을 적지로 선정한다.)

아. 결과검증

분석이 끝나면 분석의 결과를 바탕으로 과업의 요구와 비교하여 결과의 만족도를 평가해야 한다. 분석의 결과가 과업의 요구와 맞지 않다면 어느 부분에서 문제가 발생했는지를 찾아서 그 과정을 다시 수행한다. 이러한 분석과정상의 오류를 없애기 위해 과업관리자는 항상 Data의 입력상태와 분석의 시행을 관찰해야 한다. 만약 분석의 결과가 과업의 요구와 부합된다면 실제로 적용한 후 다시 과업을 선정한다.

<그림 5-3> GIS 개발과정

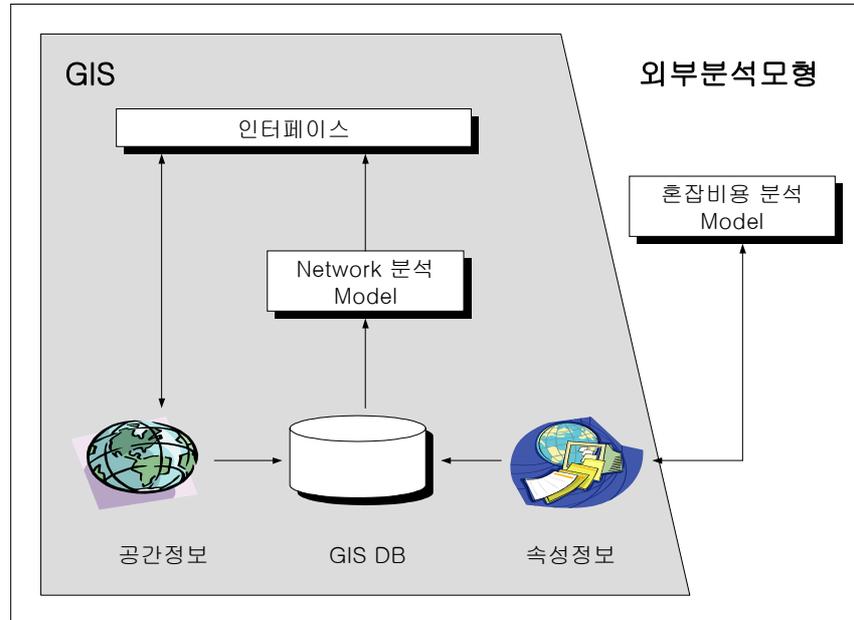


2. 적정유통망 분석을 위한 GIS 설계

농산물 가공업체의 적정 유통망을 분석하기 위해 GIS와 외부분석모형이 동시에 사용되었다. 먼저 GIS의 경우 공간정보와 속성정보를 저장·관리하는 GIS DB와 경로탐색분석을 수행하는 Network분석모형, 그리고 사용자들과 상호반응하는 인터페이스로 구성된다. 외부분석모형으로는 Network분석에 활용될 각종 가중치들(시간, 비용 등)을

계산하기 위해 혼잡비용분석모형이 사용되었다(그림 5-4).

<그림 5-4> 적정유통망 분석을 위한 GIS 설계도



데이터베이스는 공간DB와 속성DB를 구분하여 설계하였다. 먼저 공간DB의 경우 구체적인 수치분석을 위한 벡터지도와 지도상의 위치해석을 용이하게 하기 위한 래스터 지도를 모두 활용하였다. 벡터지도의 주요 입력정보는 행정경계, 고속도로, 국도, 지방도, 업체포인트, 판매처포인트 등이다. 래스터지도는 지도 스캔 이미지를 활용하여 구축한다. 최종적으로 공간DB는 지역경계를 나타내기 위한 행정경계 레이어, 네트워크 분석을 위한 도로망과 마케팅 포인트 레이어, 그리고 래스터지도 레이어를 오버레이 함으로서 적정유통망 분석을 지원하게 된다.

속성DB는 크게 도로망정보, 교통량정보, 그리고 기타 관련정보로 구성된다. 도로망 정보에는 도로길이, 도로폭, 차선수, 제한속도, 도로명, 일련번호, 도로구분정보 등이 포함되며 교통량정보는 시간대별로 조사된 각 구간별 교통량을 평균하여 활용한다. 또한 기타 관련정보로 고속도로 등의 통행요금과 유류가격, 연료소비량, 판매처 상호

등이 추가적으로 입력되었다.

<표 5-2> GIS 데이터베이스 설계

| 구 분 | 내 용 | |
|------|---|---|
| 공간DB | 벡터지도 | 행정경계, 도로망(고속도로, 국도, 지방도), 업체포인트, 판매처포인트 등 |
| | 래스터지도 | 지도 스캔 이미지 |
| 속성DB | 도로길이, 도로폭, 차선수, 제한속도, 교통량, 통행요금, 도로명, 일련번호, 도로구분, 유류가격, 연료소비량, 판매처 상호 등 | |

설계된 GIS의 구체적인 분석 플로우를 살펴보면, 먼저 관련 도엽을 수치지도화 작업을 통해 공간정보를 구축하고 공간정보와 매칭될 수 있는 속성정보를 DB에 입력한다. 이때 기본 입력된 속성정보를 바탕으로 혼잡비용분석모형을 활용하여 분석에 활용될 각종 가중치를 도출하고 해당 결과를 DB에 별도의 테이블로 저장한다. GIS DB의 구축이 완료되면 Network분석모형을 통해 구체적인 유통망 의사결정을 실시하고 결과를 인터페이스를 통해 제공한다. 의사결정 결과에 있어서 지리적 정보는 구축된 공간정보에서 직접적으로 디스플레이 되지만 수치정보는 속성정보가 분석모형을 통해 1차가공되어 공간정보와 다시 매칭함으로써 최종 결과로 제공된다.

제4절 GIS 공간DB 구축

1. 공간정보의 정의와 유형

가. 공간정보의 정의

컴퓨터 상에서는 좌표로 객체의 위치를 나타내는데, 그 좌표들이 합해져서 그래픽 형태로 객체의 위치와 형태를 화면에 표현한다. 또한 객체를 표현하는 좌표들과 연계하여 그것이 무엇인지를 문자나 숫자, 부호로 표현한다. 이를 지도와 연계시켜 설명하면 지도에서는 점·선·면을 이용하여 종이 위에 객체의 위치와 형태를 표현하지만 컴퓨터에서는 객체의 위치를 좌표값으로 가지고 있으면서 시각적으로는 지도와 똑같이 점·선·면으로 객체의 위치와 형태를 표현한다. 즉, 공간객체의 위치는 컴퓨터 상에서는 좌표값을 가지고 있고 이 좌표값들이 합해져서 점·선·면을 이루고 이것들이 모여 객체의 형태를 나타낸다. 이렇게 객체의 공간적인 위치를 나타내주는 자료를 공간자료(spatial data)라고 한다.

<표 5-3> 지리자료의 표현방법

| 자 료 | 표 현 내 용 | 표 현 방 법 | |
|------|----------|---------|------------|
| | | 지 도 | 공간정보데이터베이스 |
| 공간자료 | 객체의 위치표현 | 점·선·면 | 좌표 → 기호 |
| 속성자료 | 객체의 속성표현 | 문자·숫자 | 문 자·숫 자 |
| | | 상징적인 그림 | 좌표 → 상징기호 |

그 객체가 무엇인지를 표현하기 위해 일반지도 혹은 수치지도에서는 객체의 이름, 크기, 길이 등을 숫자로 나타내는데 이를 속성자료(attribute data)라고 한다. 지도에서는 공간객체의 위치와 일부 속성을 기호로 동시에 표현할 수도 있다. 그러나 여기에서 속성자료는 객체의 공간적 위치를 나타내는 자료를 제외한 것으로 그 객체의 속성을 나타내는 모든 자료를 의미한다. 예를 들어, 해수욕장을 상징적으로 표현하는 파라솔도 객체의 속성을 표현한 것이다.

기존의 지도와 공간정보 데이터베이스를 비교해볼 때 시각적으로는 동일하게 보이

지만 객체들의 위치와 속성을 추상화하는 방법과 수단 그리고 결과에는 많은 차이가 있다. 지도의 경우 객체는 지도를 만드는 추상화 과정을 거쳐 종이 위에 표현된다. 따라서 표현과 저장이 일체적이다. 그러나 컴퓨터를 이용하여 지리자료를 표현하는 경우 지도와 동일한 시각적 효과가 있으나 저장의 형태는 디지털화 되어있다. 또한 지도는 한번 작성되면 사용자가 다른 목적을 위해서 지리자료의 선택·추가·삭제·추출이 거의 불가능하나, 공간정보 데이터베이스는 이러한 조작이 용이하고 공간분석, 네트워크 분석 등 종이지도에서는 사용할 수 없는 여러 가지 분석방법론을 적용할 수 있는 기반이 된다. 또한 지도에서는 객체들간의 관계가 지도를 사용하는 사람의 시각적인 인식에 의해서 파악되지만 컴퓨터 상에서는 그렇지 못해 객체들 간의 위상관계를 체계적인 방법론에 의해서 설정해주어야 한다.

공간정보 데이터베이스는 여러 응용시스템(지리정보시스템)들이 공용할 수 있도록 통합하여 저장하고 운영하는 공간정보의 집합이라고 정의할 수 있다. 그리고 지리정보시스템은 이러한 공간정보 데이터베이스, 응용시스템, 하드웨어, 인적자원 등으로 구성된 통합체로서의 정보시스템이라 할 수 있다.

나. 공간정보의 유형

지도상의 물체를 공간객체라 하며 이들 공간객체는 점(point), 선(line, arc), 폴리곤(polygon) 또는 면(area)으로 표현된다. 도면상에서 위치를 표현하는 공간객체에 관한 자료를 공간자료 또는 도형자료(spatial data or graphic data)라 하고, 그에 따른 보조적인 속성값을 나타내는 자료를 속성자료(attribute data)라고 한다. 예를 들어, 우물이 있다면 그 우물의 위치를 나타내는 점(point), 즉 x, y좌표가 도면상에 공간적인 자료로서 표시되고, 우물의 깊이, 일정시간내의 출수량, 양수검수일시, 함유 용해물의 시간적인 변화 및 측정결과 같은 것은 보조정보의 속성자료로써 입력·저장된다.

공간정보는 크게 래스터(Raster)와 벡터(Vector)로 구별되는데 양자의 차이점은 다음과 같다. 래스터(Raster)식 자료는 좌표로 나누어진 방안 혹은 화소의 속성값이 행렬(matrix)형태로 처리되는 것으로 위성자료가 대표적인 경우이다. 이러한 자료의 특징은 데이터 파일이 행렬형태로 구성되므로 각 방안의 공간적 위치는 행렬(matrix)내

의 행(Row)과 열(Column)에 의해 자동적으로 표시된다. 따라서 자료구조가 간단하고, 지도중첩이나 위성자료와의 결합이 용이하며, 다양한 공간분석과 시뮬레이션이 가능하다는 장점이 있다.

<표 5-4> 래스터와 벡터 자료구조의 비교

| 구분 | 장점 | 단점 |
|-----|--|---|
| 벡터 | <ul style="list-style-type: none"> - 복잡한 현실세계의 묘사가 가능하다. - 보다 압축된 자료 구조를 제공하며 따라서 데이터 용량의 축소가 용이하다. - 위상에 관한 정보가 제공되므로 관망 분석과 같은 다양한 공간분석이 가능하다. - 그래픽의 정확도가 높다. - 그래픽과 관련된 속성정보의 추출 및 일반화, 갱신 등이 용이하다. | <ul style="list-style-type: none"> - 자료 구조가 복잡하다. - 여러 레이어의 중첩이나 분석에 기술적으로 어려움이 수반된다. - 각각의 그래픽 구성요소는 각기 다른 위상구조를 가지므로 분석에 어려움이 크다. - 그래픽의 정확도가 높은 관계로 도식과 출력에 비싼 장비가 요구된다. - 일반적으로 값비싼 하드웨어와 소프트웨어가 요구되므로 초기비용이 많이 든다. |
| 래스터 | <ul style="list-style-type: none"> - 자료구조가 단순하다. - 원격탐사 자료와의 연계처리가 용이하다. - 여러 레이어의 중첩이나 분석이 용이하다. - 격자의 크기와 형태가 동일하므로 시뮬레이션이 용이하다. | <ul style="list-style-type: none"> - 압축된 자료구조를 제공하지 못하며 따라서 그래픽 자료의 양이 방대하다. - 격자의 크기를 늘이면 자료의 양은 줄일 수 있으나 상대적으로 정보의 손실을 초래한다. - 격자구조인 만큼 시각적인 효과가 떨어지며 이를 개선하기 위하여 작은 격자를 사용할 때에는 자료의 양이 급격히 늘어나므로 효율적이지 못하다. - 위상정보의 제공이 불가능하므로 관망해석과 같은 분석 기능이 이루어질 수 없다. - 좌표변환을 위한 시간이 많이 소요된다. |

래스터 자료구조의 가장 간단한 형태는 그리드(grid), 셀(cell), 또는 픽셀(pixel)로 구성된 배열이다. 각 셀은 행과 열의 값으로 참조되며, 지도화되는 속성의 값이나 유형을 나타내는 수치를 가지고 있다. 래스터구조에서 점(point)은 하나의 셀로 표시되고 선(line)은 한방향으로 배열되어 인접하고 있는 셀들로 표현되며, 면(polygon)은 사

방으로 인접하고 있는 셀의 집합으로 표현된다. 이 자료구조는 행과 열의 배열을 쉽게 저장·조작할 수 있으므로 2차원 자료공간을 분할된 형태로 가정하게 되므로 표현되는 사상에 비하여 셀의 크기가 클때도 해상도뿐만 아니라 길이와 면적계산에 영향을 준다.

벡터(Vector)형 자료는 도형을 구성하는 점, 선, 면의 위치와 길이 및 면적을 정확하게 표현하기 위한 방식이다. 도형의 좌표공간은 분할된 공간이 아닌 연속적인 것으로 가정되며, 각 도형의 좌표값은 파일단위로 처리된다. 이 자료는 정밀도가 높기 때문에 하천, 도로, 지적, 상하수도망, 등고선, 경계선이 있는 지형도, 지적도의 표현에 용이하다. 또한 자료구조는 축약되어 있으며, 망연결로 위상관계를 보다 잘 표현할 수 있으며 위치와 속성의 검색, 갱신 및 일반화가 가능하다.

기점좌표와 이에 수반한 변위, 방향을 지닌 양으로 표현되는 벡터형 구조는 사상을 가능한 한 정확하게 나타내는데 그 목적이 있다. 좌표공간을 래스터 공간과 같이 분할된 것으로 보는 것이 아니라 위치, 길이, 차원을 정확하게 표현할 수 있는 연속적인 것으로 가정하며 복잡한 자료를 최소한의 공간에 저장시킬 수 있다는 내재적 관련성을 지닌다. 벡터구조에서는 위치적인 제약을 받지 않고 어떠한 곳에서도 배치가 가능하고 임의의 정도(精度)로 위치를 정할 수 있다. 예를 들어, 원의 경우 래스터구조에서는 경계부의 셀을 모두 부호화 해야하나 벡터구조에서는 원의 중심위치, 반경을 특정함으로써 사용이 가능하다. 대부분 지리정보시스템의 공간벡터 데이터는 좌표값을 부호화하여 입력처리하고 이를 점, 선, 면으로 편성하여 이용하게 된다.

점(point)은 공간상에서 어느 한 지점의 위치를 나타내는 측지좌표의 x, y쌍으로 표현되며 면적이나 길이를 가지지 않는다. 예를 들어, 시설물 위치, 기준점, 측정점 등을 나타낼 때 점을 이용한다. 선(line)은 시작점과 끝점을 가지고 길이를 표시하며, 공간상의 한부분을 두 개의 면으로 나누는 역할을 하며 선상에서는 어떠한 공간객체도 위치할 수 없다. 선의 특징은 면적을 가지지 않고 길이만 있다는 것이다. 예를 들어, 도로, 하천, 통신, 전력선, 경계 등을 나타낼 때 주로 선을 사용한다. 면(area) 또는 다각형(polygon)은 선 또는 아크(arc)가 연장하여 완전히 폐합됨으로써 면적을 지니게 될 때 형성된다. 폴리곤은 단순 폴리곤과 복합 폴리곤으로 구분된다. 면은 면적과 경계를 갖고, 행정구역, 지적, 건물, 지정구역 등을 표현하는데 이용된다. 표면은 표고값을 갖

는 면적 요소로써, 면적, 경계, 그리고 높이를 갖는다. 예를 들어, 3차원도, 조감도, DTM 등에 표면이 사용된다.

지리정보체계의 입력자료는 지도, 현지자료, 관련문헌 등이 주로 쓰이지만 최근에는 원격탐사에 의한 위성(Landsat 및 SPOT)자료의 이용이 증대되고 있다. 특히 위성자료는 토지이용분류, 토지피복변화도, 농산물추계, 지질탐사 등에 광범위하게 이용되고 있다.

래스터와 벡터 자료구조는 근본적으로 차이점이 많은데, 이러한 차이점은 자료구조의 구축뿐만 아니라 수치지도 제작의 응용, 또는 그 활용에 있어서까지 영향을 미친다.

다. 공간정보의 포맷 및 축적

지리정보시스템 구축 시 데이터베이스가 차지하는 비중이 60~70%로 데이터베이스가 GIS구축의 대부분이라고 하여도 과언이 아닐 정도이다. 이렇게 볼 때 데이터의 공유가 불가능하다면 막대한 중복투자 및 인력과 시간낭비가 발생할 수밖에 없다.

데이터의 공유는 두 가지 측면에서 문제가 해결되어야 가능해진다. 하나는 구축된 공간정보데이터의 포맷이 어느 소프트웨어에서건 호환성을 가질 수 있도록 하는 것이다. 다른 하나는 데이터가 원활히 유통될 수 있는 정보를 충분히 제공해야 하는 것이다.

첫 번째 문제인 호환성을 갖도록 하는 것은 표준화문제와 직결된다. 공통주제도의 수치지도화 사업에서는 수치지도의 호환성과 범용성을 유지시켜주는 일이 매우 중요하다. 특정의 시스템을 대상으로 하지 않아야 하며 범용성에 초점을 두어 수치지도화를 추진하여야 한다. 특정 소프트웨어에서만 사용 가능한 형태의 데이터를 만들지 않도록 하는 것이 필요하다.

특정 소프트웨어 및 데이터 포맷을 선택할 경우 이에 종속될 가능성이 커진다. 지리정보시스템에서 데이터베이스 구축이 차지하고 있는 비중을 고려할 때 새로이 다른 시스템을 선택하게 될 경우 거의 전체를 포기하는 것이나 다름없게 된다. 따라서 그 소프트웨어를 반강제적으로 사용해야 하는 상황에 이르게 될 것이라는 것이 GIS전문

가들의 우려다.

호환성이 없음으로 인한 문제점을 해소하기 위하여 공간도형정보에 대한 표준화를 추진하고 있으며 국가간에도 표준화가 이루어질 가능성은 높다. 표준화는 서로 약속된 포맷을 갖음으로써 정보공유를 가능하게 한다. 각종 GIS관련 하드웨어/소프트웨어들은 나름대로의 포맷을 가지고 있다. 그러나 각각 독특한 형태의 포맷 때문에 사용하고 있는 하드웨어/소프트웨어가 서로 다를 경우 자료를 공유할 수 없는 경우가 발생한다.

이러한 추세가 지속된다면 앞으로는 표준화가 이루어지고 각 소프트웨어와 표준포맷 간의 호환이 용이하고 완전하게 이루어질 것이다. 이렇게 된다면 특정 소프트웨어에 대한 종속의 문제는 해결될 수 있을 것이다. 현재 국가기본도의 수치지도화는 DXF로 이루어지고 있다. 이것은 데이터교환을 위한 포맷으로서 가장 널리 사용될 수 있는 데이터의 형태이다.

축척은 제작되어야 할 수치지도의 용도에 따라 달라져야 한다. 과제 혹은 업무의 내용에 따라 요구되는 정확도는 각각 다르다. 정확한 것을 요구하는 업무의 경우 수치지도도 정확한 것으로 제작되어야 한다.

축척에 따라 자료의 양이 달라지게 된다. 대축척의 경우 소축척에 비하여 자료의 양이 많아지게 된다. 1/25,000의 종이지도가 1/5,000의 축척으로 종이 지도화하게 되면 1/25,000도엽 지면의 크기로 25배가 필요하다. 따라서 그 양에 따라 제작비도 비례하게 된다.

그러나 일단 수치지도화 되면 개개의 지형지물 자체가 절대적인 좌표를 가지기 때문에 축척의 개념은 크게 중요하지 않다. 좌표가 절대적인 위치를 나타내주고 있기 때문에 수치지도는 어떠한 축척으로도 출력이 가능하다. 이것은 단순한 출력방법의 문제이다. 일정의 정확도를 가지고 제작된 지도를 복사기를 이용하여 확대하거나 축소한다고 하여 그 지도자체가 가지고 있는 정확도가 변화되는 것은 아니기 때문이다. 따라서 수치지도 출력결과에 있어서는 축척이 정확도를 직접적으로 나타내 주지는 않는다. 다만 수치지도화의 전 단계에서 어느 정도의 정확도를 가지고 수치지도를 제작하였는가가 중요할 것이다.

주제도를 수치지도화 하는데 있어서도 축척을 어떻게 결정하느냐가 사업비의 규모

에 절대적인 영향을 미치게 된다. 따라서 업무의 정확도 요구정도에 따라 축척을 결정하여야 한다. 정확한 것을 요구하는 업무의 경우 소축척으로 수치지도화하게 되면 자칫 쓸모없는 공간정보가 되어버릴 수도 있다. 또 요구되는 정확도 혹은 수치지도 제작시 바탕이 되는 자료의 정확도가 낮음에도 불구하고 대축척의 도면으로 수치지도화하게 되면 막대한 비용의 낭비가 발생한다.

2. 공간정보의 구축방법

자료수집이 끝나면 도형자료를 컴퓨터에 입력해야 한다. 도형자료는 각각의 정보별로 저장되어야 하기 때문에 지도나 도면에서 정보를 분석하고 각각의 정보별로 Layer를 만들어야 한다. 지형도에 존재하는 다양한 정보를 특정한 정보(등고, 수계, 행정구역, 도로 등)별로 별개의 독립된 정보로 입력하기 위하여 각각의 정보를 독립된 Layer로 Tracing을 한다. Tracing방법은 도면 위에 Tracing지를 올려놓고 정확한 경위도를 알 수 있는 지점을 4개 이상 표시를 한 이후에 0.2mm 또는 0.1mm Pen으로 지정한 정보만을 따라 그린다. Tracing할 때 주의해야 할 점은 도면의 경계선을 벗어나게 Tracing을 해야한다는 것이다. 각각의 정보별로 Tracing을 하고 나면 다음 작업을 시행한다.

Tracing한 도면을 컴퓨터가 인식할 수 있게 하는 것이 Scanning이다. Scanning 작업을 마치면 Tracing한 도면을 컴퓨터 모니터를 통해서 볼 수 있으며 이 때에는 특정한 부분을 확대하거나 축소하여 볼 수 있으며 필요시 지우거나 추가를 할 수 있다. Scanning은 도면에 빛을 비추어 반사되는 빛을 인식하여 Tracing된 선상에는 1의 값을, Tracing이 안된 백지에는 0의 값을 저장한다.

Scanning이 된 도면은 컴퓨터 모니터를 통하여 볼 수는 있으나 좌표값을 갖지는 않는다. Vectorizing이란 데이터가 있는 지점에 대한 좌표값을 입력하는 과정을 의미한다. 이러한 방식을 통해 좌표값을 가지게 되면 인근 도엽을 붙이거나, 정확한 거리나 면적을 산출할 수 있는 등 다양한 이점이 있다. Vectorizing tool은 CADCore로 반자동 Centerline(중양선) 추적 방식의 Vectorizing tool이다. CADCore에서는 우선 Scanning된 Image file을 Monitor 상에 띄운 후 Tracing한 line의 임의의 지점에

pointer를 놓고 엔트를 치면 그 line의 중앙선을 따라 가면서 계속적으로 좌표값을 입력받는다. Tracing한 도면의 모든 선을 이런 방법으로 Vectorizing하면 도면 1장에 대한 Vectorizing이 끝난다.

CADCore를 사용하여 Vectorizing을 하게 되면 CADCore에서만 사용하는 Vector file(draw)로 된다. 이 file은 CADCore에서만 사용 가능하므로 다른 소프트웨어에서 사용하기 위해서는 CADCore format을 DXF(Data Exchange File)로 변경을 해야 한다. CADCore의 Vector file을 DXF로 변경할 때에는 다양한 기능이 있지만 정해진 변수를 사용하면 별다른 무리 없이 작업이 가능하다.

위의 과정을 통해 각각의 도면이 DXF Format으로 된 이후에는 ARC/INFO에서 사용이 가능하다. 하나 하나의 도면을 ARC/INFO에서는 각각의 Coverage (도면인식단위)로 저장한다. 이들 Coverage는 필요에 따라 서로 접합할 수 있고 중첩할 수 있으며, 참조가 가능하다. DXF 파일을 ARC/INFO에 적합한 Format으로 변경하는 기능은 ARC/INFO 소프트웨어에 있는 Dxfarc라는 명령어를 사용하면 가능하다. Dxfinfo라는 명령어를 사용하면 Dxf 파일의 내용을 확인한 후에 ARC/INFO Coverage로 변경해야 한다. Dxfarc를 수행하고 나면 Tracing한 도면 하나 하나가 각각의 Coverage로 변환되어 저장된다.

Dxfarc 과정을 거쳐 ARC/INFO Coverage로 등록된 file에는 Vectorizing과정에서 그래픽 에러가 존재한다. 가장 흔한 에러는 붙어야 할 선이 떨어진 경우와 경계선에서 멈추어야 할 선이 경계선을 지나가 있는 경우를 들 수 있다. 또한 있어야 할 포인트가 빠졌거나 없어야 할 포인트가 존재하는 경우도 발생한다. 이런 에러들은 ARCEDIT에서 하나하나 수정해 주어야 한다. 각각의 Coverage를 하나 하나 모두 수정해주면 그래픽 데이터 수정은 끝난다.

지형도, 지질도, 토양도 등 흔히 우리가 접하는 지도는 모두 경위도의 좌표로 되어 있는데 경·위도 좌표는 지구 중심에서의 각도를 규정한 것이기 때문에 절대좌표값이 아니다. 절대좌표란 특정한 변이만큼 이동이 있으면 어디에서나 동일한 변이값이 되어야 하는데 경·위도좌표는 동일한 값의 좌표변경임에도 경위도에 따라 변이량이 다르게 발생하기 때문에 실제 좌표로는 사용할 수 없다. 경위도 좌표를 절대좌표로 변경하는 것이 Projection(좌표투영)이라는 명령어이다. Projection과정을 거치면 경위도

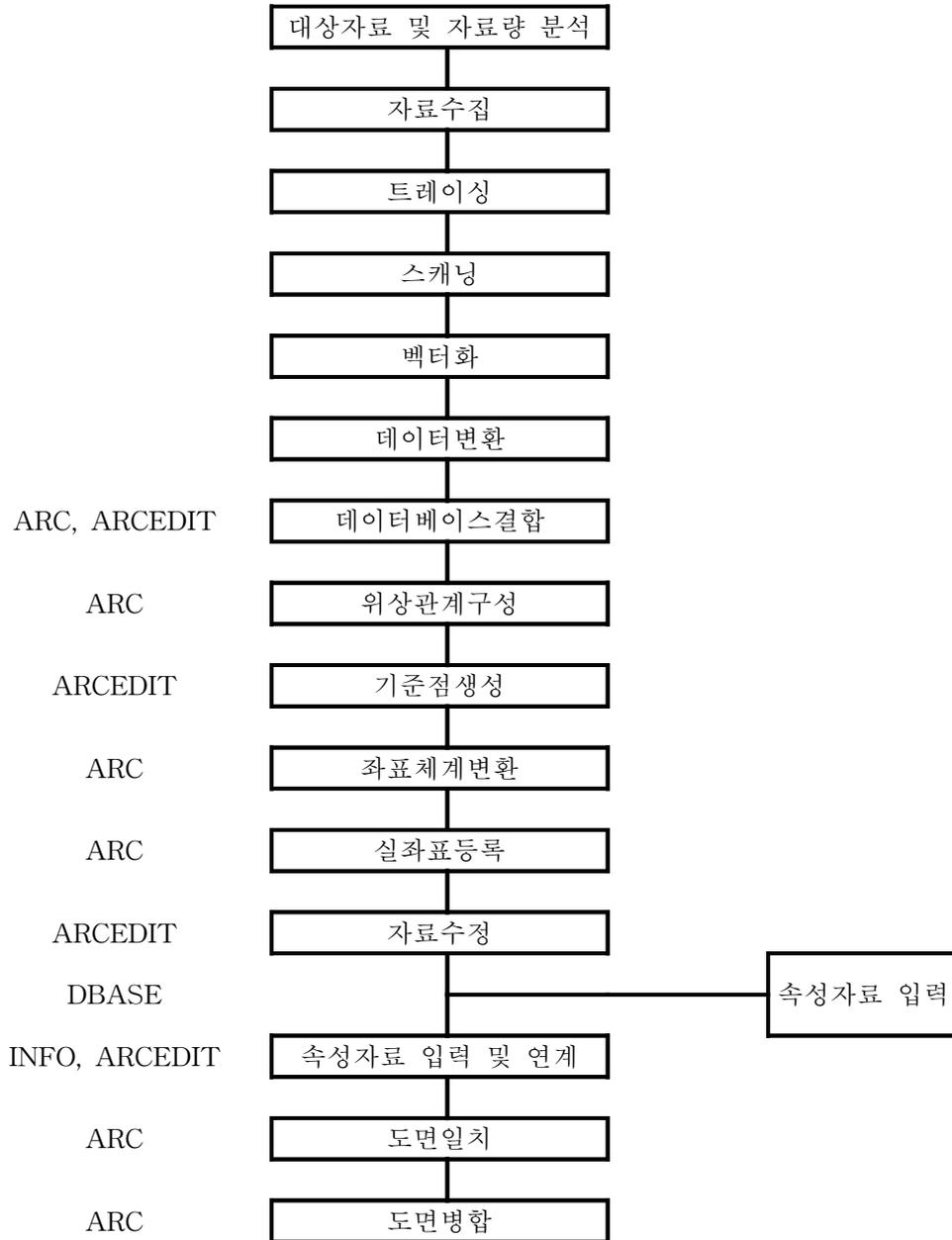
좌표가 우리 나라에서 사용하고 있는 TM(Transverse Mercator) 좌표로 변경된다.

Projection 과정을 거치면 정확하게 알고 있던 4개 지점(TIC)의 경위도 좌표값이 TM좌표로 변경이 되는데 Coverage의 모든 x, y좌표를 TM좌표로 변경하기 위해서는 Transform이라는 과정을 거쳐야 한다. Transform은 TIC 좌표값의 변이만큼 Coverage 내의 모든 좌표들을 변경한다.

Tranform된 Coverage는 모든 좌표값이 TM의 좌표값을 가지므로 절대 좌표계의 Coverage이다. 이 Coverage는 Vectorizing 과정에서 경계선을 지나서 그려진 선들이 많이 존재한다. 이를 수정하기 위해 지도의 네 모퉁이(TIC)의 좌표값으로 Coverage를 만들고 그 경계선 안에 들어 있는 데이터만 발췌하는 과정을 수행하는데 이를 Clip이라 한다. 이렇게 발췌된 데이터는 절대 좌표값을 가지고 있으므로 인접한 도엽은 인접해서 화면에 나타난다. Clip을 마치면 지형도 원본과 동일한 데이터를 가지는 Coverage가 형성된다.

Clip을 한 Coverage들을 인접한 도엽끼리 붙여서 여러 장의 지도를 하나의 Coverage로 만드는 과정이 Mapjoin이다. 인접한 도엽은 서로 같은 경계를 가지고 있으나 조금의 오차를 가지고 있으므로 오차를 수정해 주어야만 완벽한 하나의 Coverage가 된다. 도면경계의 오차를 ARCEDIT에서 Edge match(가장자리 맞추기)를 시행하여 맞춘 이후에 Mapjoin 이라는 명령어를 사용하여 여러장에 나누어져 있던 정보를 하나의 Coverage로 통합할 수 있다. 통합된 Coverage는 다시 한번 그래픽 에러를 수정해 주어야 GIS 분석에서 문제가 발생하지 않는다.

<그림 5-5 > 공간정보 구축과정



3. 적정유통망 분석을 위한 공간DB의 구축

적정유통망 분석을 위한 GIS 공간DB를 Vectorizing S/W와 ARC/INFO를 활용하여 직접 구축하였다. 구축된 공간DB는 벡터지도와 래스터지도로 구분된다. 벡터지도를 구축하기 위해 1:210,000 축척 경상북도 전도와 1:25,000 축척 대구광역시 지형도 14개 도엽이 활용되었다. 활용된 대구광역시 지형도 14개 도엽의 인덱스 맵은 다음과 같다.

<그림 5-6> 대구광역시 인덱스 맵

| | | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | 대울 NI152-2- 04-1 | |
| | 왜관 NI152-2- 03-2 | 칠곡 NI152-2- 04-1 | 동촌 NI152-2- 04-1 | 하양 NI152-2- 04-1 |
| | 파산 NI152-2- 03-4 | 대구 NI152-2- 04-3 | 경산 NI152-2- 04-4 | 자인 NI152-2- 04-1 |
| 고령 NI152-2- 10-1 | 현풍 NI152-2- 10-2 | 송서 NI152-2- 11-1 | 청도 NI152-2- 11-2 | |
| | 대합 NI152-2- 10-4 | | | |

주제도 별로 다양한 Tracing작업을 수행하였으며, Scanning과 Vectorizing을 통해 각각의 커버리지를 생성하였다. 입력데이터는 행정경계, 고속도로, 국도, 지방도, 업체 포인트, 판매처포인트며 생성된 커버리지는 행정경계 커버리지, 도로망 커버리지, 마케팅 포인트 커버리지다.

다음으로 잠재적인 에러라고 할 수 있는 pseudo노드를 제거하였다. 두단계의 에러 수정을 통해 해결되지 않은 에러들은 ARCEDIT를 활용하여 하나하나 수정하였다. Overshoot된 경우와 Undershoot된 경우를 모두 수정하였으며 특히 네트워크 커버리지의 경우 교차점에 대한 에러수정이 매우 중요하므로 만나는 교차로와 만나지 않는 교차로를 신중히 확인하여 수정하였다.

각 커버리지 별로 에러를 모두 수정한 후 초기 입력된 TIC을 버리고 새로운 좌표가 입력된 TIC을 형성하였다. TIC을 모두 형성한 후 TIC의 좌표체계를 이용하여 Transform을 실시하였다.

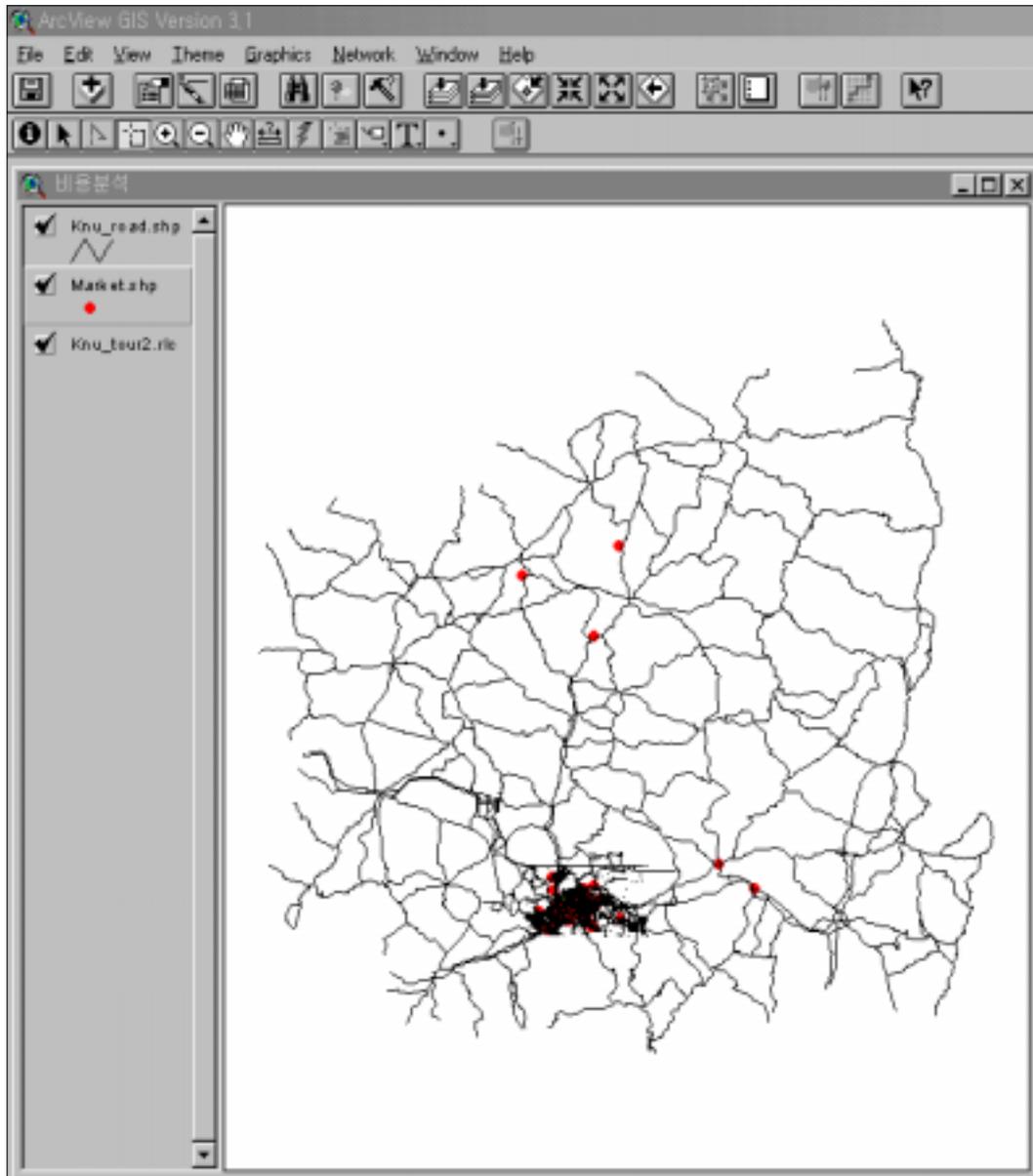
각각의 Transform된 커버리지를 Mapjoin시킴으로서 최종적인 벡터 디지털 맵을 완성하였다. Mapjoin된 벡터지도는 좌표값을 아무리 정확하게 주더라도 다양한 에러를 다시 포함하게 된다. 따라서 정밀한 에러수정작업을 다시 한번 수행하였으며 특히 결합된 커버리지별 가장자리의 에러수정에 유의하였다.

경상북도의 도로망과 행정경계 커버리지는 별도의 Mapjoin작업이 필요하지 않으므로 각각 하나의 커버리지로 완성하였으며, 포인트 커버리지는 업체포인트와 판매처포인트를 동시에 하나의 커버리지에 입력하였으며 ARC를 포함한 커버리지가 아니므로 단순히 포인트만을 활용하여 구축하였다.

벡터지도상의 위치해석을 용이하게 하기 위해서 축척 1:30,000인 대구광역시 안내지도를 스캔하여 별도의 래스터지도를 구축하였다. 래스터지도의 경우 벡터지도와 달리 별도 Vectorizing, 에러수정의 작업이 필요 없는 반면 벡터지도와 오버레이 하여 사용하기 위해서는 별도의 좌표입력작업이 요구된다. 래스터지만 오버레이할 벡터지도와 동일한 좌표값을 가지고 있어야 해당 위치에 정확하게 중첩됨으로서 본래의 역할을 수행 할 수 있기 때문이다.

완성된 각각의 커버리지를 적정유통망 분석에 활용하기 위해 ArcView용 Shape파일로 전환하였다. 전환된 각각의 Shape파일을 최종적으로 모두 오버레이 함으로서 공간DB를 완성하였으며 해당 결과는 다음과 같다.

<그림 5-8> 완성된 공간DB 예시



제5절 GIS 속성DB 구축

1. 속성정보의 정의와 유형

속성정보는 크게 공간적(spatial), 시간적(temporal), 그리고 주제적(thematic) 속성으로 분류될 수 있다. 공간적 속성에 기록되는 것은 공간사물의 장소(location), 위상(topology), 그리고 기하학적인 것을 들 수 있다. 이러한 공간적인 속성은 공간정보와 속성정보를 연계시키는 매개체의 역할을 하기 때문에 두 가지 정보를 동시에 활용하는 공간분석이 가능하게 된다.

시간적 속성은 수집된 데이터의 최신성을 나타내는 지표가 된다. 모든 데이터는 구축된 시점의 현실세계를 묘사하는 것이기 때문에 시점이 달라지면 정보의 정확성 및 신뢰성도 달라지게 된다. 예를 들어, 한 지역이 1년동안 나무로 뒤덮여 있어도 그 다음 해에는 벌목되어 공터로 남아있을 수도 있다. 도시 지역에서는 20년 동안 주거 지역이었던 곳이 상업지역으로 변화되는 경우가 있다. 따라서 어느 시점을 기준으로 데이터를 수집했는가에 따라 속성정보의 내용이 달라지게 된다. 공간정보에 있어서 시간적 속성은 공간분석에도 큰 영향을 미친다.

주제적인 속성은 공간적이지도 않고 시간적이지도 않은 사물의 성질을 나타낸다. 예를 들어, 삼림의 기준이 되는 특징들이 있다고 하자. 그 속성은 나무의 종류, 나무의 평균 높이, 최고 높이와 같은 것을 포함하게 되며, 이러한 속성은 그 자체가 위치적인 정보를 나타내지 못하기 때문에 비공간적 속성에 해당한다. 비공간적 속성은 해당지역의 특성이 균일하다는 가정을 하고 있기 때문에 현실에서는 정확하지 못한 경우도 있다. 즉, 상업용도로 지정된 지역이라고 할지라도 모든 건물이 상업용도가 아닐 수 있으며, 소나무의 서식지로 표현된 지역에도 100% 소나무만이 서식하는 것은 아니다. 이러한 속성정보의 부정확성은 현실세계를 단순화시켜서 표현해야 하는 지리적 정보의 특징에 기인한다.

공간정보에서 표현되어야 할 공간적, 시간적, 주제적 속성정보는 데이터베이스 화일의 기본 단위인 필드의 유형에 따라 재분류되어야 한다. 데이터베이스 화일에 저장될

수 있는 필드의 유형에는 수치 필드(numeric field), 날짜 필드(date field), 논리 필드(logical field), 문자 필드(character field)의 네 가지가 있다.

첫째, 수치 필드는 숫자만이 저장될 수 있는 필드로서, 수치 연산(더하기, 빼기, 곱하기, 나누기 등)이 가능하다. 정수와 소수로의 표현이 모두 가능하고, 사용할 수 있는 최대 크기의 숫자는 데이터베이스 시스템에 따라 다르다. 수치 필드에 저장될 수 있는 지리적 속성 정보로는 토지면적, 하천 길이, 도로폭, 인구수, 인구밀도 등이 있다.

둘째, 날짜 필드는 날짜만을 저장할 수 있는 필드로서, 길이는 일반적으로 8 바이트(byte)이다. 저장형식은 항상 YYYYMMDD, 즉 년(year), 월(month), 일(day) 순이고, 유효하지 않은 날짜는 입력되지 않는다. 날짜 필드에 저장될 수 있는 지리적 속성정보로는 지구 지정일자, 건물 준공일자, 토지 취득일자 등이 있다.

셋째, 논리 필드는 참(true) 또는 거짓(false)만을 저장하는 필드으로써 예(yes) 또는 아니오(no)로 표현될 수도 있다. 논리 필드에 저장될 수 있는 지리적 속성정보로는 건물준공 여부, 토지소유 여부, 도로보수 여부 등이 있다.

넷째, 문자 필드는 문자, 숫자, 공백(space) 및 특수기호 등 어떤 문자의 조합으로도 표현될 수 있는 필드이다. 위의 3가지 필드 유형을 제외한 대부분의 속성 정보는 문자 필드로 저장된다. 문자 필드의 최대 크기는 데이터베이스 시스템에 따라 차이가 있다. 문자 필드로 저장될 수 있는 지리적 속성 정보로는 사람이나 사물의 이름, 사물의 종류, 사물의 유형(type) 등이 있다.

2. 속성정보의 구축방법

공간정보가 입력·수정되어 구축된 후에는 공간정보에 필요한 속성 정보를 입력해야 한다. 속성정보를 입력하기 전에 먼저 필요한 속성을 정의하고 그 데이터를 구해야 한다. 공간정보에 들어갈 수 있는 속성은 분석목적 및 사용용도에 따라 다양하다.

ARC/INFO에서 속성정보는 3가지 유형으로 저장된다. 선(line) 형태는 도로, 하천, 배선 등 선형의 공간정보에 속성을 입력하는 경우가 여기에 해당된다. 즉, 도로도에 차선수나 1일 통행량, 도로 이름, 도로 번호, 포장 상태 등의 정보를 입력하는 것을 말한다. 폐곡선(Polygon) 형태는 면적을 계산할 수 있는 폐곡선(다각형)으로 된 공간

정보에 속성을 입력하는 것으로 행정 경계, 지적도, 토지 이용도, 도시 계획도 등에 속성을 입력하는 경우가 이에 해당된다. 예를 들면, 토지 이용도에서 용도 코드, 토지 이용 구분, 면적, 소유주, 지번 이용 변천과정, 소유주 변천과정 등을 입력하는 것이다. 점(point) 형태로 나타나는 공간정보에 속성을 입력하는 것을 말한다. 예를 들어 소축척 지도에서 학교의 위치에 대한 정보를 입력하는 경우 학교명칭, 학력수준, 학생 수, 주소, 교사 수, 면적, 연혁 등을 입력할 때 이는 점의 형태로 입력된다.

하나 하나의 도면에 대한 속성의 입력을 끝낸 후에는 정확하게 입력이 되었는지의 여부를 확인하여야 한다. 이 과정은 속성값을 하나 하나 선택해서 원 정보와 같은가를 비교하여 틀린 정보는 수정해 주어야 한다. 속성 검증은 ARCEDIT에서 수행하고 속성의 검증이 끝나면 GIS 분석을 수행한다.

ARC/INFO에서 속성정보를 처리하는 명령어는 TABLES이다. TABLES는 속성정보를 형성, 조작, 일람하도록 도와주는 간단한 데이터 조작체계이다. TABLES를 이용하여 INFO 형식의 데이터 파일을 조작하고 정보를 추가하고 정의할 수 있다. 속성정보의 데이터베이스 구조는 하나의 TABLE에서 데이터 파일의 행(row)은 레코드(record)를 나타내고, 열(column)은 아이템(item)을 의미한다.

데이터 파일의 작성순서는 먼저 데이터 파일의 구조를 정의, 즉 아이템을 만들고, 다음으로 데이터 파일에 레코드를 추가한다. 다음에 첨가된 레코드에 자료를 입력·수정·저장할 수 있다. 여기에서 아이템(item)을 규정하는 방법으로 아이템 이름(Item name)으로 16자까지의 문자, 아이템 길이(Item width)로서 아이템을 저장하기 위해 이용되어지는 영역의 길이, 아이템 결과 길이(Item output width)로서 아이템을 보여주기 위해 이용되어지는 영역의 길이, 아이템 타입(Item type)으로 아이템의 데이터 형태이며, 마지막으로 소수점 자리 수(Number of decimals)를 나타내면 된다. 사용 가능한 아이템 형태는 크게 이진정수데이터, 문자, 날짜, 부동소수점, 정수, 소수점의 개수 등이다.

따라서 속성정보를 입력하기 전에 먼저 입력될 데이터의 형태가 문자인지 숫자인지를 설계해야 하고, 숫자이면 소수점의 개수를 몇 자리로 정할건지도 사전적으로 설계해야 한다. 그리고 입력될 속성자료의 길이는 아이템 길이(Item width)에 적당해야 될 뿐만 아니라 자료의 검색·디스플레이를 고려하여 아이템 결과 길이(Item output

width)도 적당하게 설계해야 한다.

속성정보의 편집기능은 속성자료를 검색하고, 자료의 수정을 가능하게 한다. 많은 체계에서는 공통 자료항목을 이용한 두 개의 속성 자료군의 대응 레코드를 정합시키는 기능을 제공한다. 속성정보의 질의기능은 운용자의 특별한 상황에 따라 속성자료 기반 내의 레코드들을 검색한다. 지형이 완전히 자료기반화되면 운용자가 광범위한 범위 내에서 질의를 행하고, 원하는 형식의 결과를 얻을 수 있다.

공간정보가 완성되면 공간정보와 속성정보를 연계할 수 있는 지정자(Identifier) 속성을 공간정보에 입력해야 한다. 농업 지리정보시스템의 속성정보를 입력하기 위해 ARC/INFO를 사용하였다. ARC/INFO의 ARCEDIT상에서 이미지와 커버리지를 연계하여 속성값을 입력하였다.

ARC/INFO의 ARCEDIT를 이용하여 지적도의 지정자 속성정보인 지번을 입력하기 위하여 RLS파일을 커버리지로 좌표변환 하였다. 이를 통해 이미지 파일과 커버리지를 동시에 나타내었다.

폐면적에 대한 속성정보를 입력하기 위해서는 각각의 폴리곤 레이블을 형성해야 한다. 따라서 공간정보에 속성정보를 입력하기 위해 레이블을 폴리곤상에 나타냈다. 또한 입력된 지번과 입력되지 않은 지번을 구별하여 입력을 손쉽게 하였다.

속성정보의 입력이 끝나면 입력된 속성에 대한 확인작업이 필요하다. 지번에 대한 속성정보의 입력이 완성되면 이를 바탕으로 공간정보와 속성정보의 연계가 가능하다. 즉, 속성정보와 공간정보의 결합을 통해 다양한 분석이 이루어진다.

3. 적정유통망 분석을 위한 속성DB의 구축

적정유통망 분석을 위한 GIS 속성정보는 도로망정보와 교통량정보 그리고 기타 관련정보로 구분된다. 먼저 도로망정보는 도로길이, 도로폭, 차선수, 제한속도, 도로명, 일련번호, 도로구분정보가 입력되었으며 관련기관의 도로시설물 관리대장을 참조하여 구축하였다. 교통량정보는 PCU(Passenger Car Unit)를 사용하여 입력하였다. PCU는 도로를 통행하는 여러 가지 차종의 통행을 통일화시키기 위한 승용차에 대한 환산계수를 의미한다. 교통량정보는 관련기관의 교통량조사표와 도로교통량 통계연보(건설교

통부, 2001)를 자료원으로 활용하였다. 기타정보로서 유류가격, 연료소비량, 판매처 상호 등이 추가적으로 입력되었다. 구체적인 GIS 속성DB의 필드정보는 다음과 같다.

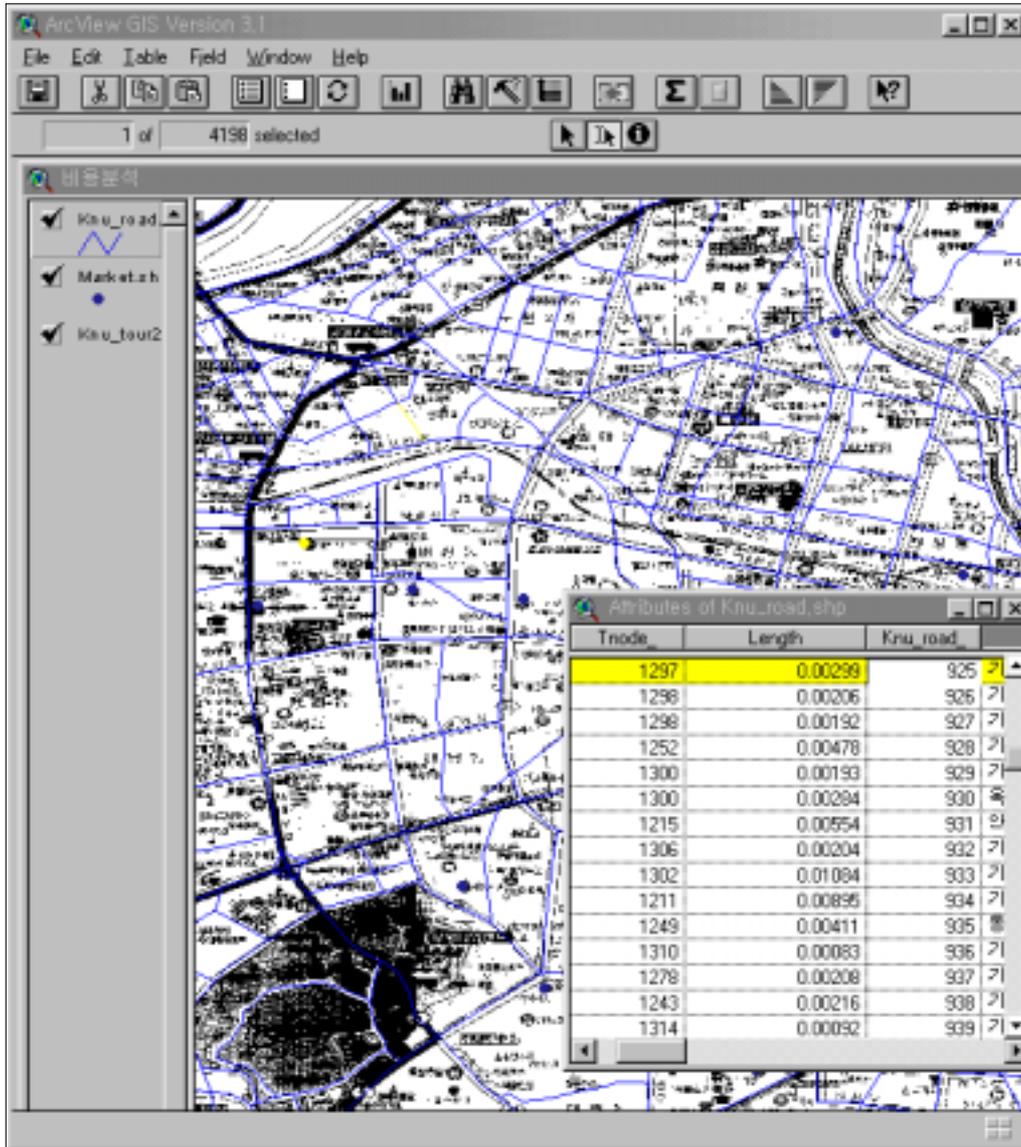
<표 5-5> GIS 속성DB의 테이블 필드

| 필드명 | 자료형 | 설 명 |
|-----------|---------------|-------------|
| ROAD_NAME | 텍스트 | 도로명 |
| PCU | 숫자-실수(single) | 통행량 |
| WIDTH | 숫자-정수(Long) | 도로폭 |
| LANE | 숫자-정수(Long) | 차선수 |
| SF | 숫자-실수(Double) | 자유교통류의 속도 |
| KM | 숫자-실수(Double) | 구간거리 |
| V | 숫자-실수(single) | 보정 PCU 값 |
| C | 숫자-실수(single) | 교통용량 |
| VC | 숫자-실수(single) | V/C |
| T0 | 숫자-실수(Double) | 자유교통류의 운행시간 |
| TN | 숫자-실수(Double) | 해당구간의 운행시간 |
| SN | 숫자-실수(Double) | 해당구간의 속도 |
| LG | 숫자-실수(Double) | 구간거리 × 유류가격 |
| VCOST | 숫자-실수(Double) | 연료소모량 |
| HWFEE | 숫자-실수(single) | 고속도로 통행요금 |
| TCOST | 숫자-실수(Double) | 구간운행비용 |

적정유통망 분석을 위한 GIS 속성DB를 구축하기 위해 2가지 방법을 활용하였다. 첫번째 방법은 GIS 어플리케이션을 활용하여 해당 공간정보를 직접 선택한 후 매칭되는 속성정보를 입력하는 것이다. 이러한 방법은 쿼리나 조인 등을 통한 일괄적인 DB구축이 불가능한 경우, 즉 도로관련 속성의 입력, 교통량의 입력 등에 활용하였다.

직접입력을 통한 속성DB 구축을 위해 ArcView를 활용하였다. ArcView를 통한 속성DB의 구축은 「Theme Table 열기 → 공간정보 선택 → editing mode 전환 → 해당 필드 선택 → 속성값 입력 → 저장」 순으로 진행된다.

<그림 5-9> ArcView를 활용한 속성DB 구축



Theme Table을 여는 작업은 수정하고자 하는 커버리지의 속성DB를 여는 것으로 테이블이 열린 후 속성정보를 수정할 ARC이나 Node를 선택하면 해당 필드가 하이라이트 된다. 수정할 필드가 하이라이트 되면 ArcView상의 커서모드를 editing mode로

전환하고 본격적인 수정작업을 진행한다. 해당 필드를 선택함으로써 커서가 이동하면 수정하고자 하는 값을 입력하고 저장버튼을 눌러서 변경된 사항을 DB에 업데이트 시키면 된다.

GIS 속성DB를 구축의 두번째 방법은 쿼리와 조인을 활용한 자동입력방법이다. 공간정보를 선택하여 직접 입력하는 방법보다 매우 빨리 방대한 정보를 입력할 수 있지만 입력에 활용되는 테이블들이 반드시 고유한 ID를 가져야 한다는 제약이 존재한다. 따라서 직접입력을 통해 각 필드별 기본적인 정보들이 입력된 후에 필드간의 계산을 통해 새롭게 생성된 정보의 DB 입력 혹은 부연정보의 일괄적인 입력에 이러한 방식이 적합하다.

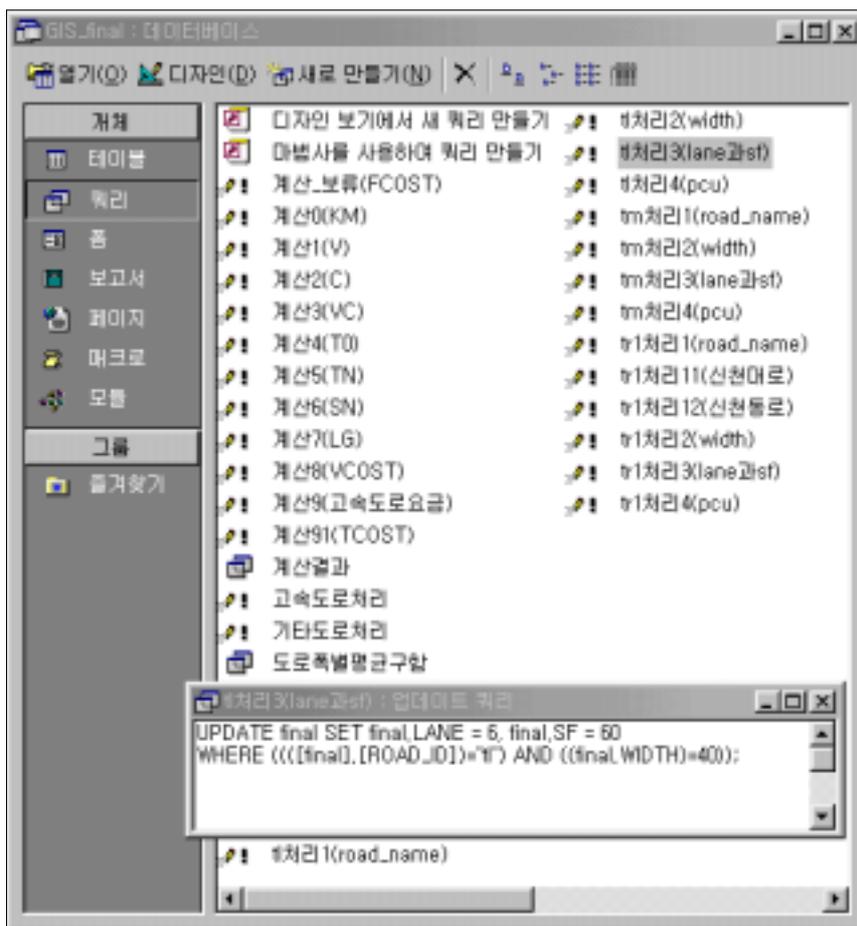
자동입력을 통한 속성DB 구축을 위해 Microsoft의 Access DB를 활용하였다. Access의 쿼리는 그 기능에 따라서 삭제 쿼리, 업데이트 쿼리, 추가 쿼리, 테이블 작성 쿼리 등 네 가지로 구분된다. 삭제 쿼리는 하나 이상의 테이블에서 레코드 그룹을 삭제하는 역할을 하고, 업데이트 쿼리는 하나 이상의 테이블에서 레코드 그룹을 전체적으로 변경하는 역할을 한다. 추가 쿼리는 하나 이상의 테이블에 있는 레코드 그룹을 하나 이상의 테이블 끝에 추가하는 쿼리이며, 하나 이상의 테이블에서 데이터의 일부나 전체를 가져와 새 테이블을 만드는 쿼리이다. 속성DB를 자동입력하기 위해 11개의 업데이트 쿼리와 19개의 테이블 작성 쿼리를 활용하였다.

Access를 활용한 쿼리의 작성 및 실행은 「테이블 및 쿼리선택 → 필드선택 → 조건입력 → 저장 → 실행」순으로 이루어진다. 테이블 및 쿼리선택 단계는 쿼리에 이용할 테이블 혹은 다른 쿼리 결과를 선택하는 작업이다. 대상 테이블이 선택되면 해당 테이블내에서 쿼리에 이용될 필드를 선택한다. 이때 해당 테이블이 타 테이블과 관계를 형성하고 있다면 타 테이블의 필드도 선택이 가능하다. 필드가 선택되면 쿼리를 형성하기 위한 조건을 입력한다. 조건의 항목은 정렬, 표시여부, 조건식으로 구성되어 있으며 적용하고자 하는 조건을 입력하면 된다.

기본 속성정보의 1차가공 및 가중치값 계산을 위해서 혼잡비용분석모형의 방정식을 분해하여 개별 쿼리들의 조건식으로 활용하였다. 해당 쿼리가 순차적으로 실행되면 모형을 통해 혼잡비용이 분석될 수 있도록 구성하였다. 조건이 입력되면 해당 쿼리의 이름을 부여하여 저장하고 최종적으로 해당 쿼리를 다시 로드한 후 실행하면 된다.

쿼리를 활용해 구축된 DB가 GIS의 공간DB로 인식되기 위해서는 기존의 공간DB와의 조인작업을 수행해야 한다. Access DB의 index와 GIS 공간DB의 index가 조인을 위한 고유한 ID로 이용되었다. 조인작업이 완료되면 공간DB, 직접입력을 통한 속성DB, 쿼리를 활용한 속성DB가 모두 결합됨으로서 구체적인 분석을 위한 GIS의 DB가 최종적으로 완성된다.

<그림 5-10> 쿼리를 이용한 속성DB 구축



<그림 5-11> 완성된 속성DB

| KN | ROAD_N | PCL | WIE | L | SF | KM | V | C | WC | TB | TN | SN | LG | VCOST | H | TCOST |
|----|---------|------|-----|---|----|----------|------|-------|------|-------------|-------------|---------|---------|---------|---|----------|
| 1 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.178908 | 0 | 2200 | 0 | 0.005960265 | 0.00596027 | 30 | 104.603 | 0.26306 | 0 | 27.51636 |
| 2 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.329901 | 0 | 2200 | 0 | 0.01099669 | 0.01099669 | 30 | 192.992 | 0.26306 | 0 | 50.76767 |
| 3 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.220828 | 0 | 2200 | 0 | 0.007360927 | 0.00736093 | 30 | 129.184 | 0.26306 | 0 | 33.9827 |
| 4 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.27 | 0 | 2200 | 0 | 0.009000001 | 0.009000000 | 30 | 157.95 | 0.26306 | 0 | 41.5497 |
| 5 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.184172 | 0 | 2200 | 0 | 0.006139073 | 0.00613907 | 30 | 107.741 | 0.26306 | 0 | 28.34165 |
| 6 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.236921 | 0 | 2200 | 0 | 0.007897951 | 0.00789795 | 30 | 138.999 | 0.26306 | 0 | 36.45917 |
| 7 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.152981 | 0 | 2200 | 0 | 0.005096026 | 0.00509603 | 30 | 89.4353 | 0.26306 | 0 | 23.52648 |
| 8 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.127848 | 0 | 2200 | 0 | 0.00426159 | 0.00426159 | 30 | 74.7909 | 0.26306 | 0 | 19.67419 |
| 9 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.473841 | 0 | 2200 | 0 | 0.0157947 | 0.0157947 | 30 | 277.197 | 0.26306 | 0 | 72.91834 |
| 10 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.204735 | 0 | 2200 | 0 | 0.006824503 | 0.00682450 | 30 | 119.77 | 0.26306 | 0 | 31.50623 |
| 11 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.083146 | 0 | 2200 | 0 | 0.002771523 | 0.00277152 | 30 | 48.6402 | 0.26306 | 0 | 12.7951 |
| 12 | 호국로(33) | 758 | 20 | 2 | 60 | 1.244903 | 3032 | 4400 | 0.69 | 0.02074172 | 0.02091784 | 46.2394 | 728.034 | 0.19526 | 0 | 142.1557 |
| 13 | 기타도로(| 758 | 20 | 2 | 60 | 0.154669 | 3032 | 4400 | 0.69 | 0.002577815 | 0.00334539 | 46.2394 | 90.4813 | 0.19526 | 0 | 17.66734 |
| 14 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.113543 | 0 | 2200 | 0 | 0.003784768 | 0.00378477 | 30 | 66.4227 | 0.26306 | 0 | 17.47269 |
| 15 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.169068 | 0 | 2200 | 0 | 0.005662252 | 0.00566225 | 30 | 99.3725 | 0.26306 | 0 | 26.14054 |
| 16 | 기타도로(| 1245 | 30 | 4 | 60 | 0.718908 | 4980 | 8800 | 0.57 | 0.01198013 | 0.01365593 | 51.5056 | 420.503 | 0.18694 | 0 | 78.60854 |
| 17 | 기타도로(| 758 | 20 | 2 | 60 | 0.08404 | 3032 | 4400 | 0.69 | 0.001400662 | 0.00181773 | 46.2394 | 49.1632 | 0.19526 | 0 | 9.599594 |
| 18 | 기타도로(| 1245 | 30 | 4 | 60 | 0.149305 | 4980 | 8800 | 0.57 | 0.002468411 | 0.00269881 | 51.5055 | 87.3432 | 0.18694 | 0 | 16.32789 |
| 19 | 기타도로(| 758 | 20 | 2 | 60 | 0.641921 | 3032 | 4400 | 0.69 | 0.01069868 | 0.01368495 | 46.2394 | 375.524 | 0.19526 | 0 | 73.32456 |
| 20 | 팔공로(41) | 1609 | 35 | 5 | 60 | 0.173444 | 6436 | 11000 | 0.59 | 0.002950729 | 0.00341762 | 50.7499 | 101.465 | 0.18787 | 0 | 19.06173 |
| 21 | 기타도로(| 1245 | 30 | 4 | 60 | 0.405894 | 4980 | 8800 | 0.57 | 0.006764901 | 0.00788059 | 51.5056 | 237.448 | 0.18694 | 0 | 44.38841 |
| 22 | 기타도로(| 758 | 20 | 2 | 60 | 0.708974 | 3032 | 4400 | 0.69 | 0.01181623 | 0.01533466 | 46.2394 | 414.75 | 0.19526 | 0 | 80.96381 |
| 23 | 기타도로(| 1245 | 30 | 4 | 60 | 0.109967 | 4980 | 8800 | 0.57 | 0.001832781 | 0.00213505 | 51.5056 | 64.3306 | 0.18694 | 0 | 12.02593 |
| 24 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.238709 | 0 | 2200 | 0 | 0.007966954 | 0.00796695 | 30 | 139.645 | 0.26306 | 0 | 36.73434 |
| 25 | 기타도로(| 1245 | 30 | 4 | 60 | 0.077781 | 4980 | 8800 | 0.57 | 0.001296358 | 0.00151016 | 51.5056 | 45.5022 | 0.18694 | 0 | 8.506148 |
| 26 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.475629 | 0 | 2200 | 0 | 0.0158543 | 0.0158543 | 30 | 278.243 | 0.26306 | 0 | 73.1935 |
| 27 | 팔공로(80) | 758 | 20 | 2 | 60 | 0.17255 | 3032 | 4400 | 0.69 | 0.002875828 | 0.00373214 | 46.2394 | 100.942 | 0.19526 | 0 | 19.70981 |
| 28 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.163609 | 0 | 2200 | 0 | 0.005453642 | 0.00545364 | 30 | 95.7114 | 0.26306 | 0 | 25.17746 |
| 29 | 팔공로(80) | 758 | 20 | 2 | 60 | 0.191325 | 3032 | 4400 | 0.69 | 0.003188742 | 0.00413823 | 46.2394 | 111.925 | 0.19526 | 0 | 21.8544 |
| 30 | 팔공로(80) | 758 | 20 | 2 | 60 | 0.343311 | 3032 | 4400 | 0.69 | 0.005721854 | 0.00742561 | 46.2394 | 200.837 | 0.19526 | 0 | 39.21537 |
| 31 | 간내위길(8 | 0 | 15 | 1 | 30 | 0.125166 | 0 | 2200 | 0 | 0.004172185 | 0.00417219 | 30 | 73.2219 | 0.26306 | 0 | 19.25145 |
| 32 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.067053 | 0 | 2200 | 0 | 0.002295099 | 0.0022351 | 30 | 39.226 | 0.26306 | 0 | 10.31863 |
| 33 | 간내위길(8 | 0 | 15 | 1 | 30 | 1.087152 | 0 | 2200 | 0 | 0.03623841 | 0.03623841 | 30 | 635.984 | 0.26306 | 0 | 167.2995 |
| 34 | 기타도로(| 1245 | 30 | 4 | 60 | 0.231956 | 4980 | 8800 | 0.57 | 0.003858272 | 0.00449575 | 51.5056 | 135.460 | 0.18694 | 0 | 25.3229 |
| 35 | 기타도로(| 758 | 20 | 2 | 60 | 0.337053 | 3032 | 4400 | 0.69 | 0.00561755 | 0.00729025 | 46.2394 | 197.176 | 0.19526 | 0 | 38.5005 |
| 36 | 기타도로(| 0 | 15 | 1 | 30 | 0.380961 | 0 | 2200 | 0 | 0.01269536 | 0.01269536 | 30 | 222.804 | 0.26306 | 0 | 58.60963 |

제6절 분석모형 구축

1. 혼잡비용분석 모형구축

혼잡의 경제학적 의미는 Mohring(1976), Mills(1989) 등에 의해 이론적으로 정립된 혼잡통행료의 개념에 의해 정의된다. 교통혼잡은 도로상을 운행하는 차량의 통행비용 곡선과 도로 이용자의 지불의사비용(Willingness to Pay) 곡선이 만나서 균형을 이루는 교통량보다 수요가 많을 때 발생하게 된다. 경제학적 의미의 교통혼잡비용을 계산하는 방식은 교통수요 함수식을 도출하여야 하므로 실제 교통망(Network)의 각 링크(Link)별 세밀한 교통량 관련자료를 요구하게 된다. 그러나 현실적인 자료취득의 제약 문제로 인하여 이에 대한 적용은 사실상 불가능하다. 따라서 국내에서는 취득 가능한 자료를 최대한 수집하고, 교통혼잡비용의 정의에 벗어나지 않는 범위내에서 계산식을 일반화 및 단순화하여 계산결과가 대표성을 지니도록 함으로써 교통혼잡비용을 산출하고 있다.

교통개발연구원은 교통혼잡을 ‘도로를 주행하는 차량들이 교통혼잡으로 인하여 정상속도(교통혼잡비용 추정 시 기준속도) 이하로 운행하게 됨으로써 발생하는 시간가치의 손실, 차량 운행비의 증가와 같이 추가적으로 발생하는 총체적인 비용’으로 정의하고 있으며, 이를 바탕으로 계산식을 구성하여 교통혼잡비용을 산출하고 있다.¹⁵⁾ 교통개발연구원이 사용하고 있는 이와 같은 혼잡비용 추정방식은 외국에서도 많이 사용되고 있으며, Glanville and Smeed(1958) 이래로 혼잡비용 추정의 표준적인 방법으로 자리잡고 있다.

교통혼잡비용의 산출식을 응용하면 거리비용과 시간비용을 동시에 고려한 수배송비를 분석할 수 있다. 교통혼잡비용은 혼잡이 없는 경우와 혼잡이 발생한 경우를 양분하여 혼잡 발생시 초래되는 비용을 거리비용과 시간비용으로 계산하여 합산한 것이다. 반면 수배송비 측면에서 본다면 수배송과정에서 발생하는 모든 거리비용과 시간비용이 수배송비에 포함되는 것이 바람직하다. 따라서 수배송비용은 특정한 경로

15) 김동효 외, 「'99 전국교통혼잡비용 산출과 추이분석」, 교통개발연구원, 2000.

(Network)를 통과하여 목적지에 도달하는 과정에서의 거리비용과 시간비용의 합으로 간주할 수 있다.

여기서 거리비용은 교통혼잡에 의한 차량운행비용의 증가분에 해당하며, 시간비용은 실제 눈에는 보이지 않는 가치로서 교통혼잡에 따른 경제활동의 손실분을 의미한다. 본 연구의 경우 교통혼잡비용에 있어서 거리비용만을 업체의 수배송비용 분석에 활용하였다. 왜냐하면 시간비용의 경우 교통관련 공공시설투자에 대한 타당성평가를 위한 경제성 분석에 있어서는 매우 중요한 의미를 가지지만 본 연구의 경우 기업회계에 입각한 수배송비용을 주요 고려대상으로 삼기 때문이다.

교통혼잡비용 산출식을 활용한 수배송비용 분석식은 다음과 같다.¹⁶⁾

$$Trans = LG \left[-0.000912 + \frac{7.4865}{(L/T)} + 0.00001602 \left(\frac{L}{T} \right)^2 \right]$$

$$T = T_0 \left[1 + 0.91 \left(\frac{V}{CN} \right)^3 \right]$$

$$T_0 = L / SF$$

여기서, *Trans* : 수배송 비용

T : 운행시간

*T*₀ : 자유교통류의 운행시간

L : 구간거리

G : 유류가격

*T*₀ : 자유교통류의 운행시간

V : 교통량

C : 시간당 최대교통량

N : 차선수

SF : 자유교통류의 속도

16) 수배송 차종은 트럭임, 유류는 경유, 가격은 ℓ당 585원(2000년 평균 유류가격, 산업자원부), 시간당 최대교통량은 2,200 CPU임, 지체함수의 매개상수는 a=0.91, b=3을 사용하였다(교통혼잡비용예측연구, 1992).

2. Network분석 모형구축

네트워크는 도로, 철도, 강, 관, 전화선 등 서로 연결된 선 형상들의 집합으로 정의된다. 사람들의 이동, 상품과 서비스의 운반, 정보의 교환 등이 네트워크를 통해서 이루어진다. 네트워크를 활용하는데 있어서 중요한 점은 어떻게 가능한 한 효과적으로 네트워크를 이용하는가의 문제이며 Network분석은 이러한 문제의 해답을 제시해 주는 분석기법을 의미한다.

Network분석에서 해결할 수 있는 기본적인 문제는 네트워크에서 여러 지점을 경유할 때 최단거리 또는 최소비용을 찾는 것이다. 비용은 숫자항으로 표현되는 네트워크 성분의 속성에 의해 결정될 수 있다. 따라서 일반적으로 최단거리문제는 주어진 네트워크상에서 특정 지점간을 이동하는데 있어서 최소 가중치를 가지는 경로를 찾는 문제로 정의된다.

Network분석을 수행하기 위해서 고려해야할 가장 중요한 점은 분석을 위한 알고리즘을 선택하는 것이다. 최근까지 다양한 알고리즘이 개발되고 있지만, 다익스트라 알고리즘(Dijkstra's Algorithm)은 네트워크상의 최단거리문제를 풀기 위한 가장 효과적인 알고리즘으로 인식되고 있다.¹⁷⁾

다익스트라 알고리즘은 탐욕성(Greedy)과 동태성(Dynamic)을 전제로 한 분석 방법이다. 즉 탐욕성은 현시점에서 볼 때 자신과 연결된 곳 중 가장 짧은 곳을 찾는다는 것을 의미하며, 동태성은 시발점에서 어떤 점까지의 거리를 저장한 후 그 저장해 둔 거리를 이용해서 더 먼 곳까지의 최단거리를 구한다는 것을 의미한다. 본 연구에 활용된 다익스트라 알고리즘의 일반적인 형태는 다음과 같다.

17) Zhan, F. B. et al, "Shortest Path Algorithms : An Evaluation Using Real Road Networks", Transportation Science, 32(1), 1998.

<표 5-6> 다익스트라 알고리즘

```
S={v0}
For i = 1 to n
  D[i] = C[v0,i]

For i = 1 to n-1
  Choose a vertex w in V-S such that D[w] is minimum
  Add w to S
  For each vertex v in V-S
    D[v] = min(D[v], D[w] + C[w,v])
```

G - 임의의 연결된 그래프
v0 - 시작점
V - 그래프 G의 모든 점들의 집합
S - 확정레이블을 가진 점들의 집합
n - 그래프 G의 점들의 수
D - v0와의 거리 집합
C - 그래프 G에서 인접한 점들의 집합

다익스트라 알고리즘에서 각각의 점들은 임시레이블(temporary label)과 확정레이블(permanent label)을 가질 수 있다. 따라서 근접점에서부터 가중치의 최소값을 계산해 나가되 이미 계산된 점들은 확정레이블을 할당함으로써 전체적인 최단경로를 분석할 수 있다.

제6장 적정유통망 분석 및 구축 현장실험

제1절 대상업체(A업체)의 개요

1. A업체의 경영현황

A업체는 김치를 주 품목으로 생산하는 산지 농산물 가공업체로 경상북도에 소재하고 있다. 적정유통망 분석에 앞서 A업체의 전반적인 경영현황을 파악하기 위해 손익계산서(요약식)를 작성하고 이를 토대로 주요 경영지표를 분석하였다.

먼저 손익계산서를 살펴보면, 2001년 한 해 동안 A업체의 매출액은 8,733,916천원으로 조사되었다. 매출액에 대한 매출원가는 5,789,000천원이었으며 따라서 매출총이익은 2,944,916천원으로 계산되었다. 판매비와 관리비의 합계는 2,789,074천원으로 조사되었으며 매출총이익에서 판매비와 관리비를 제한 영업이익은 155,842천원으로 계산되었다. 주된 영업활동 이외의 보조활동 또는 부수활동에서 발생하는 수익 혹은 비용을 나타내는 영업외수익과 영업외비용은 각각 618,000천원, 310,000천원으로 조사되었다. 최종적으로 2001년 동안 A업체의 경상적 수입과 지출의 차액을 나타내는 경상이익은 463,842천원의 흑자를 달성한 것으로 계산되었다. 최근 부실화가 심각한 산지 농산물 가공업체들의 여건을 고려한다면 A업체의 2001년 경영현황은 상당히 양호한 편이라고 판단된다. 하지만 경상이익의 상당부분이 영업외수익과 영업외비용의 차액이 영업외이익에서 충당되고 있다는 점을 고려할 때 지속적인 비용절감 및 매출신장을 위한 노력이 요구되는 상황이다.

적정유통망 분석에 중요한 과목인 판매비를 보다 세분화하여 살펴보면 다음과 같다. 먼저 판매원급료는 27,600천원 지불되었으며, 수배송비는 60,720천원이 지불되었다. 광고선전비는 2,680천원으로 조사되었으며, 판매수수료는 판매비 중에 가장 많은 부분을 차지하여 1,733,682천원이 지출된 것으로 조사되었다. 대손상각비는 873,392천원으로 조사되었는데 이는 판매대금 미회수금에 기인한 것으로 판단된다.

비용의 행태를 알아보기 위해서 각 비용과목별로 고정비 비율을 조사하였다. 고정

비는 조업도의 변화에 관계없이 일정기간에 있어서 총액이 변동하지 않는 비용을 말하며, 변동비는 조업의 증감에 따라 총액이 비례적으로 변동하는 비용을 의미한다. 고정비와 변동비의 파악은 기업의 체질을 파악할 수 있는 핵심 지표인 손익분기점 매출액을 구하기 위한 필수적인 작업이다. 조사결과 A업체의 매출원가 고정비 비율은 70%로 조사되었다. 또한 관리비의 고정비 비율은 65%, 판매비의 고정비 비율은 2%로 변동비가 판매비의 대부분을 차지하는 것으로 조사되었다.

<표 6-1> A업체의 손익계산서(요약식)

(단위: 천원, %)

| 과목 | 금액 | 고정비 비율 |
|-----------|-----------|--------|
| 매출액 | 8,733,916 | - |
| 매출원가 | 5,789,000 | 70 |
| 매출 총이익 | 2,944,916 | - |
| 판매비 및 관리비 | 2,789,074 | 4 |
| 관리비 | 91,000 | 65 |
| 판매비 | 2,698,074 | 2 |
| 영업이익 | 155,842 | - |
| 영업외수익 | 618,000 | - |
| 영업외비용 | 310,000 | 100 |
| 경상이익 | 463,842 | - |
| 판매비 | 2,698,074 | 2 |
| 판매원급료 | 27,600 | 100 |
| 수배송비 | 60,720 | 24 |
| 광고선전비 | 2,680 | 100 |
| 판매수수료 | 1,733,682 | - |
| 대손상각비 | 873,392 | - |

손익계산서를 바탕으로 A업체의 주요 경영지표를 분석하였다. 먼저 총고정비는

4,466,346천원, 총변동비는 4,421,728 천원으로 A업체의 총고정비 비율은 50.2%로 분석되었다. 기업경영의 사활점(死活點)이라고 할 수 있는 손익분기매출액의 경우 7,794,449천원으로 분석되었으며, 이를 활용하여 손익분기점률을 구해본 결과 89%로 분석되었다. 손익분기점률은 손익분기점의 위치, 즉 손익분기점매출액이 실제매출액의 몇 %에 해당하는가를 말하는 경영지표이다. 따라서 이 비율을 활용하여 기업의 경영안전도 및 기업의 수익성을 파악할 수 있다.

A업체의 경우 고정비 비율이 50.2%이고 손익분기점률이 89%이기 때문에 전형적인 고고정비·고분기점형 기업으로 판단된다. 이런 기업의 경우 경영에 상당한 애로가 예상된다. 즉 조금만 조업도가 낮아지면 곧 큰 손실을 가져오는 경영체질을 가지고 있다. 따라서 고정자산의 합리적인 관리, 판매력의 증대, 관리의 적정화를 통해서 기업체질을 획기적으로 개선해야 할 것으로 판단된다.

<표 6-2> A업체의 주요 경영지표 분석결과

| 경영 지표 | 결과 값 |
|---------|--------------|
| 손익분기매출액 | 7,794,449 천원 |
| 총고정비 | 4,466,346 천원 |
| 총변동비 | 4,421,728 천원 |
| 손익분기점률 | 89 % |
| 대손상각비율 | 5 % |
| 가동률 | 100 % |
| 년간생산가능량 | 4,500 톤 |
| 당해생산량 | 4,500 톤 |

산지 농산물 가공업체 부실화의 중요한 요인인 대손상각비율은 A업체의 경우 5%로 크게 높지는 않은 것으로 분석되었다. 가동률은 판매의 호조로 100%인 것으로 분석되었다.

2. A업체의 유통망 현황

A업체는 농협, 백화점, 대리점, 통신판매의 4가지 판로를 통해 제품을 판매하고 있는 것으로 조사되었다. 판매현황 및 판로별 특징을 살펴보면 농협의 경우 총 매출액의 20%를 차지하며 판매수수료는 12%로 비교적 낮은 편이다. 백화점의 경우 매출액 비중은 15%이며 판매수수료가 28%로 4개 판로 중 가장 높다. 매출액 비중이 50%로 A업체의 주 판로라고 할 수 있는 대리점의 경우 판매수수료가 25%로 비교적 높은 편이며 대금회수율이 80%로 낮아 업체의 경영수지 악화를 초래할 위험이 큰 판로로 판단된다. 통신판매의 경우 총 매출액 비중은 15%이며 판매수수료가 5%로 매우 낮은 것이 특징이다. A업체의 판매관련 현황 및 판로별 특징은 정리하면 다음과 같다.

<표 6-3> A업체의 판매현황 및 판로별 특징

| 구분 | 판로1 | 판로2 | 판로3 | 판로4 |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|
| 판로 종류 | 농협 | 백화점 | 대리점 | 통신판매 |
| 거래방식 | 계통거래 | 특점거래 | 담보계약거래 | 현금거래 |
| 판로별 총 매출액 비중 | 20 % | 15 % | 50 % | 15 % |
| 판매수수료 | 12 % | 28 % | 25 % | 5 % |
| 결제방식 | 30일 현금 | 60일 현금 | 45일 결제 | 30일 결제 |
| 대금회수율 | 100 % | 100 % | 80 % | 100 % |

적정유통망 분석을 위해 A업체의 판로별 상세한 판매비 현황을 조사하였다. 먼저 판매원 급료의 경우 농협은 연간 9,600천원의 판매원급료를 지급하는 것으로 조사되었으며 백화점은 농협의 두배에 해당하는 18,000천원으로 판매원급료가 판로 중 가장 높은 것으로 조사되었다. 대리점과 통신판매의 경우 별도의 판매원급료를 지급하지

않는 것으로 조사되었다.

<표 6-4> A업체의 판로별 판매비 현황

(단위 : 천원)

| 과목 | 총계 | 농협 | 백화점 | 대리점 | 통신판매 |
|--------|-----------|---------|---------|-----------|--------|
| 판매원급료 | 27,600 | 9,600 | 18,000 | 0 | 0 |
| 수배송비 | 60,720 | 21,000 | 6,720 | 21,000 | 12,000 |
| 광고선전비 | 2,680 | 536 | 402 | 1,340 | 402 |
| 판매수수료 | 1,733,682 | 209,614 | 366,824 | 1,091,740 | 65,504 |
| 대손상각비율 | 5% | 0% | 0% | 20% | 0% |
| 대손상각비 | 873,392 | 0 | 0 | 873,392 | 0 |

A업체의 주 상품인 김치는 가공식품 중에서도 신선도가 매우 중요시되는 품목이다. 따라서 이 업체의 경우 냉장차를 이용한 수배송이 필수적으로 요구되기 때문에 수배송비용이 타 과목에 비해 상당히 높게 조사되었다. 특히 농협과 대리점이 21,000천원으로 높게 나타났으며 통신판매의 경우 수배송비의 대부분이 택배비가 차지하며 12,000천원으로 조사되었다.

판매수수료는 농협(209,614천원), 백화점(366,824천원), 대리점(1,091,740천원), 통신판매(65,504천원)으로 매출액비중이 높으면서 판매수수료 비율 또한 높은 대리점에 많은 판매수수료가 지급되는 것으로 조사되었다.

대손상각비는 대리점이 일반적으로 20%의 미회수율을 초래되는 것으로 조사되어 대손상각비용이 873,392천원으로 조사되었다.

따라서 A업체의 유통망 현황을 종합적으로 검토해 보면 4개의 판매경로 가운데 대리점을 통한 판매에 의존도가 높다는 것을 알 수 있다. 반면 대리점의 경우 판매수수료가 25%로 상당히 높은 편이며, 대손상각비율 또한 20%로 높아 경영상의 위험을 초

래할 수 있는 판매경로로 판단된다. 따라서 새로운 판로의 개척 혹은 기존판로와의 매출액 배분을 통해서 대리점에 집중된 매출액 비중을 분산시킬 필요가 있다고 판단된다. 또한 판로별 판매비 현황을 살펴보면 주력품목의 특성에 의해서 수배송비용이 비교적 높다는 것이 알 수 있으며 수배송비용을 적절히 조절할 수 있는 판로관리가 요구된다.

제2절 의사결정 문제의 설정

본 연구를 통해 개발된 적정유통망 분석 틀을 활용하여 A업체의 적정유통망을 실제로 분석해 보기 위해 다음과 같은 의사결정문제를 설정하였다. 의사결정문제는 현재의 4개 판로에 대한 효과적인 관리를 위한 의사결정과 새로운 판로를 개척할 경우의 효과적인 대응을 위한 의사결정으로 나누어 설정하였다.

1. 현재 판로 관리에 관한 의사결정

앞서서 경영분석에서 살펴본 것처럼 A업체는 전형적인 고고정비·고분기점형 경영체질을 가지고 있어서 현재는 4억원 가량의 흑자를 달성하고 있지만 조금만 조업도가 낮아지면 큰 손실을 가져올 수 있다. 따라서 이러한 경영체질을 개선하기 위해서 판매력의 증대, 비용관리의 적정화 등을 추진해야 한다.

판매력의 증대라는 측면에서 A업체의 유통망 현황을 종합적으로 검토해 보면 4개의 판매경로 가운데 대리점을 통한 판매에 의존도가 높다는 것을 알 수 있다. 반면 대리점의 경우 판매수수료가 25%로 상당히 높은 편이며, 대손상각비율 또한 20%로 높아 경영상의 위험을 초래할 수 있는 판매경로로 판단된다. 따라서 기존 판로간의 효과적인 매출액 배분을 통해서 대리점에 집중된 매출액 비중을 분산시킬 필요가 있다. 비용관리의 적정화라는 측면에서 A업체는 주력품목의 특성에 의해서 수배송비용이 비교적 높다는 것이 알 수 있으며 수배송비용을 적절히 조절할 수 있는 판로관리

가 요구된다.

따라서 A업체의 경영체질을 개선시킬 수 있는 현재 판로에 대한 적정유통망을 분석하기 위해 다음과 같은 3가지의 의사결정 문제를 설정하였다. 아래의 의사결정문제를 본 연구에서 제시된 KAMP를 활용하여 분석함으로써 A업체의 현재판로에 대한 적정유통망을 분석할 수 있다.

<표 6-5> A업체의 현재 판로 관리를 위한 의사결정문제의 설정

- 의사결정1-1 : 「매출액 신장 없이 현재의 경상이익을 10% 늘리기 위해서는 판로별 총 매출액 비중을 어떻게 변화시켜야 하는가?」
- 의사결정1-2 : 「현재 판로간 최단거리, 최소시간, 최소비용을 가능하게 하는 수배송 경로는 무엇이며 해당 값은 얼마인가?」
- 의사결정1-3 : 「최소비용경로를 활용한 수배송 비용의 절감이 경영상에 미치는 효과는 얼마나 되는가?」

의사결정1-1은 현재 4가지의 판로별 수익성을 파악할 수 있는 의사결정이다. 매출액의 신장 없이 현재의 경상이익을 10% 늘리기 위해서 판로별 매출액 비중을 어떻게 조절해야 하는가의 문제는 곧 수익이 높은 판로와 수익이 낮은 판로간의 어떠한 매출액 재 배분이 요구되는지를 파악하는 것이다. 매출액이 고정되어 있으므로 경상이익을 10% 올리기 위해서는 희망하는 경상이익 증가분에 해당하는 비용을 절감해야 한다. 경영혁신을 통한 비용의 절감이 불가능한 상황에서 비용을 절감할 수 있는 유일한 방법은 비용 대비 수익이 높은 판로의 매출액을 증가시키고 반대로 비용 대비 수익이 낮은 판로의 매출액을 감소시키는 것이다. 따라서 의사결정1-1을 분석함으로써

현재 A업체의 판로별 수익성 비교가 가능하며 향후 매출액 배분을 어떻게 관리해 나가야 하는지 판단할 수 있다.

의사결정1-1의 분석에는 KAMP가 활용된다. 경상이익 증대를 최우선순위 목표로 설정하고 판로별 비용절감을 하위목표로 설정함으로써 해당 의사결정의 분석이 가능하다.

의사결정1-2는 현재 판로에 대한 적정유통경로를 분석할 수 있는 의사결정이다. 최단거리경로는 도로상의 물리적인 최단거리를 의미하는 것으로 도로환경에 관계없이 항상 성립되는 분석결과이다. 따라서 수배송환경이 급격하게 변화하여 최소시간 혹은 최소비용의 분석이 불가능한 상황에서 적정경로를 분석해야 하는 경우 기준경로로 활용될 수 있다.

최소시간경로는 4개 판로에 대해 최소의 시간으로 수배송이 가능한 경로를 의미한다. 업체는 최소시간경로 분석을 통해서 가장 신속하게 제품을 수배송할 수 있는 경로를 파악하게 된다. 최소시간경로는 비용의 절감이라는 측면에서는 바람직한 경로가 아니지만 긴급 배송과 같은 특수한 상황에서 최적의 유통경로를 제공한다. 특히 A업체의 주 상품인 김치의 경우 가공식품 중에서도 신선도가 매우 중요한 품목이다. 상황에 따라서 제품의 품질유지를 위해 수배송 시간이 적정유통망을 판단하는 중요한 변수가 될 수 있다.

최소비용경로는 판로들에 대해서 최소의 비용으로 수배송을 할 수 있는 경로를 의미한다. 최소비용경로는 경제거리를 의미하는 개념으로 업체의 수배송비용을 절감한다는 측면에서 가장 이상적인 유통경로이다. 최소비용경로의 경우 각 경로별 거리비용과 시간비용이 동시에 고려되며 분석된다. 거리가 가깝다고 해서 반드시 비용이 최소화되는 것은 아니며, 시간이 짧다고 해서 비용이 절약되는 것도 아니다. 즉 혼잡이 예상되는 지역은 거리는 짧지만 시간비용이 매우 높아 오히려 타 경로보다 비용이 더 높게 된다. 또한 고속도로를 이용할 경우 수배송 시간은 매우 단축되지만 통행료가 부과됨으로서 오히려 비용측면에서는 높을 수 있다.

의사결정1-2의 분석에는 GIS가 활용된다. GIS의 외부모형인 혼잡비용분석모형이 각 경로별 시간가중치와 비용가중치를 계산하며, 거리가중치는 GIS 내부에서 공간정보를 통해 자동으로 계산된다. 가중치들이 모두 계산되면 GIS의 내부모형인 Network

분석모형이 가중치를 바탕으로 해당 가중치를 최소화하는 최적 경로를 최단거리 알고리즘을 활용해서 분석한다.

의사결정1-3은 의사결정1-1과 의사결정1-2를 동시에 고려한 의사결정이다. 먼저 의사결정1-2를 통해 현재판로간 수배송비용을 최소로 하는 경로를 분석해야 한다. 최소 수배송비용경로 및 비용이 분석되면 분석결과와 현재의 관행 수배송비용을 비교해서 얼마만큼의 비용이 절약되었는지를 계산한다. 계산된 비용절감액을 다시 의사결정1-1과 같은 경영의사결정에 투입함으로써 비용절감에 따른 경영효과를 계산하게 된다.

의사결정1-3의 분석에는 KAMP와 GIS가 동시에 사용된다. 먼저 GIS를 통해서 최소비용경로 및 최소비용이 계산된다. 계산된 최소비용은 관행 수배송비용과 비교되어 비용절감액이 도출된다. 비용절감액이 도출되면 해당 절감액이 KAMP의 수배송비 절감목표에 적용된다. 목표값에 변화가 발생하면 KAMP는 정해진 우선 순위에 따라 경영전반에 걸친 수배송비용 절감의 효과를 분석하게 된다. 의사결정1-3의 결과는 경영상 매우 중요한 의미를 가진다. 즉 GIS를 활용한 적정유통망 구축이 경영상에 어떠한 효과를 가져올 수 있는지를 구체적인 수치로 알 수 있기 때문이다. 분석결과는 경상이익 혹은 영업이익 등의 구체적인 경영지표로 분석되어 제공된다.

2. 신판로 개척에 관한 의사결정

새로운 판로의 개척은 경영상의 상당한 변화를 초래한다. 새로운 판로를 통해서 발생할 것으로 예상되는 수익과 비용간의 상호관계를 파악하는 것은 무엇보다 중요하다. 실제로 경영주들은 다양한 판로를 새롭게 개척하고자 노력하지만 신판로에 의해서 얼마만큼의 비용과 이익이 추가적으로 발생하는 지를 알지 못한다. 따라서 힘들게 개척한 신판로가 오히려 경영체질의 개선은 커녕 더 경영수지를 악화시키는 상황이 전개될 수도 있다.

본 연구에서 제시된 KAMP와 GIS를 활용할 경우 업체들은 신판로 개척에 따른 비용과 수익의 증감내역과 신판로를 고려한 적정유통망을 구체적으로 분석할 수 있다. 즉 다양한 판로에 대한 시뮬레이션 분석을 통해 신판로 개척에 관한 여러 대안들을 점검해 볼 수 있으며 그중 가장 도움을 줄 수 있는 판로를 합리적으로 선택할 수 있

다.

A업체의 신판로 개척에 대한 적정유통망을 분석하기 위해 다음과 같은 제5의 새로운 판로를 가정하였다.

<표 6-6> 신판로(판로5)의 내역 및 비용 예상치

| 비 목 | 내 용 |
|-------|--------------|
| 판로종류 | 대형할인점 |
| 위치 | 대구광역시 수성구 |
| 거래방식 | 특집거래 |
| 결제방식 | 60일 현금 |
| 매출액 | 1,310,087 천원 |
| 판매수수료 | 20 % |
| 판매원급료 | 9,600 천원 |
| 운송비 | 21,000 천원 |
| 광고선전비 | 536 천원 |
| 대금회수율 | 100 % |

참고 : 비용관련 내용은 1년간의 예상치 임

A업체가 새로운 판로로 고려하고 있는 판로5는 대구광역시의 중심에 위치한 대형할인점이다. 대형할인점은 비교적 최근에 등장한 유통채널로 현재는 타 채널보다 오히려 소비자 인지도가 높고 매출액신장이 용이한 채널이다. 판로5의 판매수수료는 20%로 예상되며 이는 백화점과 대리점보다는 낮고 농협과 통신판매보다는 높은 수준이다. 새로운 판로를 통한 매출액은 현재 전체 매출액의 15% 수준인 1,310,087천원이며 60일 현금거래를 통해 미회수대금은 없을 것으로 예상된다.

대형할인점의 판매관련 비용은 농협과 비슷할 것으로 예상된다. 즉 연간 판매원급료로 9,600천원, 운송비는 21,000천원, 광고선전비는 536천원을 지불해야 할 것으로 예상된다.

대형할인점을 새로운 판로로 개척할 경우 A업체의 적정유통망을 분석하기 위해 다음과 같은 3가지의 의사결정 문제를 설정하였다. 아래의 의사결정문제를 본 연구에서 제시된 KAMP와 GIS를 활용하여 분석함으로써 A업체의 신판로 개척에 대한 적정유통망을 분석할 수 있다.

<표 6-7> A업체의 신판로 개척에 관한 의사결정문제의 설정

- 의사결정2-1 : 새로운 판로를 개척한다면 예상되는 경영지표의 변화는 무엇인가?
- 의사결정2-2 : 신판로를 고려한 최단거리, 최소시간, 최소비용을 가능하게 하는 수배송 경로는 무엇이며 해당 값은 얼마인가?
- 의사결정2-3 : 신판로를 개척한다면 예상되는 수배송 거리, 수배송 시간, 수배송 비용의 변화는 무엇인가?

의사결정2-1은 대형할인점을 A업체의 새로운 판로로 개척할 경우에 예상되는 경영상의 변화를 분석한다. A업체는 기본적으로 새로운 판로를 개척함에 따라서 1,310,087천원의 매출액신장을 기대한다. 매출액의 신장은 다양한 경영상의 변화를 초래한다. 새로운 판로개척을 통해 A업체의 경영체질이 개선되느냐 악화되느냐의 관건은 새로운 판로의 수익·비용 관계에 달려 있다. 즉 새로운 판로의 수익계수와 비용계수가 A업체 전체의 수익계수와 비용계수를 변화시키고 변화된 계수들에 의해서 A업체의 경영체질이 변화되는 것이다. 또한 신판로의 비용항목별 고정비·변동비 비율이 전체 경영의 고정비·변동비 비율을 변화시킴으로서 손익분기점률을 포함한 다양한 경영진단 지표들이 변화하게 된다.

KAMP를 활용한 의사결정2-1의 분석은 이러한 신판로 개척에 따른 A업체의 수

익·비용 변화와 주요 경영지표들의 변화를 손익계산서 양식에 입각하여 구체적으로 제공하게 된다.

의사결정2-2는 의사결정1-2와 같이 GIS를 활용하여 판로간의 최적 수배송경로를 분석하는 의사결정이다. 새로운 판로로 대형할인점이 추가되면 의사결정1-2에서 분석된 최적 수배송경로는 더 이상 활용이 불가능하다. 대형할인점의 지리적 위치에 따라서 최단거리경로, 최소시간경로, 최소비용경로가 모두 변경되며 적정유통망 확보를 위한 판로간의 방문순서도 변경된다. 특히 대형할인점이 대구광역시 중심에 위치함에 따라서 혼잡도에 따른 최소시간경로와 최소비용경로의 큰 변화가 예상된다.

의사결정2-3를 통해 A업체의 경영자는 기존 판로에 대한 적정유통경로와 새로운 판로로서 대형할인점을 추가한 판로에 대한 적정유통경로를 상호 비교할 수 있다. 두 의사결정결과의 상호비교를 통해 판로개척에 따른 수배송 시간 및 비용의 변화 그리고 적정유통경로의 변화를 분석할 수 있다. 이러한 신판로 개척에 따른 수배송 경로 및 시간, 비용을 변화를 고려함으로써 A업체는 대형할인점을 새로운 판로로 개척함으로써 야기되는 수배송환경의 변화와 비용증가를 실제로 경험해 보지 않더라도 미리 예측해 볼 수 있는 것이다.

신판로 개척에 대한 이러한 의사결정분석은 A업체의 실제적인 신판로 개척과 관계된 의사결정에 큰 도움을 줄 수 있다. 경영자는 현재의 경영환경과 경영목표를 고려하여 가능성이 있는 다양한 신판로들을 개척하고자 한다. 하지만 실제로 이러한 판로들을 개척한 경우 경영에 어떠한 영향을 미칠지는 알 수가 없다. 왜냐하면 판로개척에 따른 회계상, 경영지표상의 변화 및 비용변화를 계산하는 것은 쉽지 않은 작업이기 때문이다. 따라서 판로개척의 효과를 알 수 있는 방법은 실제적인 거래를 시작하여 구체적인 성과를 살펴보는 것만이 유일한 대안이라고 할 수 있다.

본 연구의 적정유통망 분석시스템을 활용할 경우 경영자는 다양한 판로들에 대하여 해당 판로를 새로운 판로로 활용할 경우에 예상되는 경영상의 변화, 비용의 변화, 적정유통경로의 변화를 미리 분석해 볼 수 있다. 각 경로별 예측치들을 상호 비교함으로써 경영자는 최종적으로 합리적인 판로를 선택할 수 있으며, 비용이 높고 수익성이 낮은 판로를 회피함으로써 경영수지 악화 및 부실화를 미연에 방지할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

제3절 현재 판로에 관한 적정유통망 구축

1. 의사결정1-1의 분석결과

가. 의사결정분석결과

의사결정1-1의 분석결과 화면은 다음과 같다. 출력화면의 분석결과는 경영목표치 및 달성편차, 경영분석, 유통망분석으로 나누어져 있다.

<그림 6-1> 의사결정1-1 분석 결과화면

| (단위: 천원) | 경영목표치 | 초과달성치 | 미달성치 |
|----------|-----------|--------|------|
| 매출액 | 8,733,916 | 0 | 0 |
| 경상이익 | 510,227 | 0 | 0 |
| 영업이익 | 155,842 | 46,385 | 0 |
| 수배송 비용 | 60,720 | 682 | 0 |

| 비고 | 경영목표치 | 초과달성치 | 미달성치 |
|-----|-----------|---------|---------|
| 판로1 | 1,746,783 | 0 | 0 |
| 판로2 | 1,310,087 | 0 | 0 |
| 판로3 | 4,366,958 | 0 | 117,667 |
| 판로4 | 1,310,087 | 117,667 | 0 |

경영목표치 및 달성편차 부분을 살펴보면 각 목표별 목표치와 분석 후 초과달성치,

미달성치가 일목요연하게 표시되고 있음을 알 수 있다. 관로별 매출액 목표치 분석은 별도의 테이블을 통해 결과를 제공하고 있다.

경영분석은 의사결정1-1 분석에 대한 A업체의 경영지표변화를 나타내며, 유통망 분석은 각 관로별 매출액변화 및 수배송 비용의 변화를 나타낸다.

의사결정1-1의 분석결과를 구체적으로 살펴보면, 경상이익은 목표한 대로 분석 전 463,843천원에서 분석 후 510,227천원으로 10% 증대되었으며 증가액은 46,384천원이다. 제약조건에 의해서 매출액은 8,733,916천원으로 동일하다. 경상이익이 증대되기 위해서 영업이익 또한 155,842천원에서 202,226천원으로 46,384천원이 증가되었다. 그 결과 손익분기 매출액은 분석 전 7,794,449천원에서 분석 후 7,711,499천원으로 82,950천원만큼 감소하였으며, 손익분기점을 또한 89%에서 88%로 1% 감소하여 수익성체질이 개선되었음을 알 수 있다.

<표 6-8> 의사결정1-1 분석결과

(단위 : 천원)

| 비고 | 분석 전 | 분석 후 | 증감 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|
| 매출액 | 8,733,916 | 8,733,916 | 0 |
| 경상이익 | 463,843 | 510,227 | + 46,384 |
| 영업이익 | 155,842 | 202,226 | + 46,384 |
| 손익분기매출액 | 7,794,449 | 7,711,499 | - 82,950 |
| 손익분기점율 | 89 % | 88 % | - 1 % |
| 관로1 매출액(농협) | 1,746,783 | 1,746,783 | 0 |
| 관로2 매출액(백화점) | 1,310,087 | 1,310,087 | 0 |
| 관로3 매출액(대리점) | 4,366,958 | 4,249,291 | - 117,667 |
| 관로4 매출액(통신판매) | 1,310,087 | 1,427,754 | + 117,667 |
| 수배송 비용 | 60,720 | 61,402 | + 682 |

의사결정1-1의 분석결과에서 중요한 점은 이러한 경상이익의 증대 및 손익분기점률 하락과 같은 경영체질 개선이 특정 관로별 매출액 조정에 기인한다는 것이다. 분석결

과를 살펴보면 판로3(대리점)의 매출액은 4,366,958천원에서 4,249,291천원으로 117,667천원 만큼 줄어든 반면 판로4(통신판매)의 매출액은 1,310,087천원에서 1,427,754천원으로 판로3의 줄어든 액수와 동일한 만큼 매출액이 늘어난 것을 발견할 수 있다.

이는 업체A의 경상이익 10%증대 목표가 판로3의 매출액을 117,667천원 만큼 줄이고 줄인 부분만큼을 판로4(통신판매)를 통해 판매함으로서 달성이 가능하다는 것을 의미한다. 이러한 분석결과는 현재 A업체의 4개 판로 중 수익성이 가장 높은 판로는 통신판매이며 상대적으로 수익성이 낮은 판로는 대리점임을 의미한다. 실제로 대리점은 높은 판매수수료에 비해 대금회수율이 낮아서 경영수지를 악화시킬 수 있는 위험성이 높은 판로다.

수배송비용은 판로3(대리점)이 판로4(통신판매)에 비해 낮은 것으로 판단된다. 왜냐하면 수배송 비용 목표치의 경우 초과달성치가 발생하여 전체 경영의 수배송비용이 60,720천원에서 682천원 증가한 61,402천원으로 분석되었기 때문이다.

나. 비용추정 분석결과

의사결정1-1의 분석결과에 대한 보다 세밀한 비용계정별 변화를 파악해 보기 위해서 비용추정을 실시하였다. 일반적으로 비용추정은 회계업무에서 당기를 기준으로 차기의 예상 이익을 추산하였을 때 추산된 이익을 바탕으로 다시 비용계정의 변화를 추정하는 작업을 의미한다. 이러한 추정작업이 꼭 필요한 이유는 기업이 목표로 하는 혹은 예상하고 있는 차기의 이익을 달성하기 위해서 얼마만큼의 추가비용이 어떤 계정에서 요구되는지를 파악할 수 있기 때문이다. 이를 바탕으로 차기의 경영에 요구되는 적절한 자금운용계획과 인적·물적 자원 관리계획을 수립할 수 있다.

의사결정1-1과 관련된 비용추정은 A업체가 경상이익을 10%(46,384천원) 증대시키기 위해서는 비용계정별로 어떠한 변화가 예상되는지를 분석한 것이다. 비용추정 결과는 (그림 6-2)와 같다. 결과화면을 살펴보면 경상이익이 증대되었을 경우 예상되는 비용이 손익계산서의 각 계정별로 표시되어 있다. 전체비용과 판로별 비용을 별도로 분리해 두고 있으며 비용변화가 발생한 판로는 별도의 색깔로 표기되게 된다.

결과에서 중요한 값은 바로 증감액이다. 증감액은 구체적인 비용과 변화비율로 표

기된다. 증대액은 붉은색으로 표시되며 감소액은 파란색으로 표시됨을 알 수 있다.

<그림 6-2> 의사결정1-1 비용추정 결과화면

| 비고 (단위:천원) | 증감액 | Total | 판로1 | 판로2 |
|---------------|-----------------|-----------|-----------|-------|
| 판매비중 | | | 20% | |
| 판매수수료비중 | | | 12% | |
| 매출액 | ▲ 1 (0%) | 8,733,917 | 1,745,783 | 1,310 |
| 매출원가 | ■ 0 (0%) | 5,789,000 | | |
| -- 고정비(%) | | 4,052,300 | | |
| -- 변동비(%) | | 1,736,700 | | |
| 영업비용(관리비+판매비) | ▼ -46,385 (-2%) | 2,742,689 | | |
| -- 고정비(%) | | 104,045 | | |
| -- 변동비(%) | | 2,638,643 | | |
| 관리비 | ■ 0 (0%) | 91,000 | | |
| -- 고정비(%) | | 59,150 | | |
| -- 변동비(%) | | 31,850 | | |
| 판매비 | ▼ -46,385 (-2%) | 2,651,689 | | |
| -- 고정비(%) | | 44,895 | | |
| -- 변동비(%) | | 2,606,793 | | |
| 영업외비용 | ■ 0 (0%) | 310,000 | | |
| -- 고정비(%) | | 310,000 | | |
| -- 변동비(%) | | 0 | | |
| 영업외수익 | ■ 0 (0%) | 618,000 | | |
| 판매비 | ▼ -46,385 (-2%) | 2,651,689 | | |
| -- 고정비(%) | | 44,895 | 16,436 | 20 |
| -- 변동비(%) | | 2,606,793 | 224,314 | 371 |
| 판매원가 | ■ 0 (0%) | 27,600 | 9,600 | 18 |
| -- 고정비(%) | | 27,600 | 9,600 | 18 |
| -- 변동비(%) | | 0 | 0 | |
| 운송비 | ▲ 682 (1%) | 61,402 | 21,000 | 6 |
| -- 고정비(%) | | 14,615 | 6,300 | 2 |
| -- 변동비(%) | | 45,786 | 14,700 | 4 |
| 과거세제비 | ■ 0 (0%) | 2,680 | 536 | |

비용추정의 구체적인 결과를 살펴보면 다음과 같다. 먼저 매출액과 매출원가, 관리비, 영업외비용, 영업외수익은 변동이 없다. 이는 의사결정1-1의 제약조건에 기인한 것으로 매출액의 신장이 없는 즉 현 조업수준을 유지한다는 것을 가정하였기 때문이다. 매출액의 신장이 없기 때문에 매출원가는 당연히 변동이 없으며 관리비의 변동도 발생하지 않는다. 영업외비용과 영업외수익도 여타조건이 일정하다는 가정에 의해서 증감이 없음을 알 수 있다.

경상이익을 10% 개선하기 위해서 판로간의 매출액이 조정됨에 따라 판매비는 2,698,074천원에서 2,651,690천원으로 46,384천원 감소하였다. 판매비의 감소액이 의사결정1-1에서 도출된 경상이익 증가액과 정확히 일치함을 알 수 있다. 이는 판로3(대리점)의 매출액을 117,667천원 만큼 감소시킨 반면 판로4(통신판매)의 매출액을 판로3의 줄어든 액수와 동일한 만큼 증대시킴으로서 발생한 판매비의 절감이 경상이익을 증대시켰음을 확인시켜 주는 것이다.

<표 6-9> 의사결정1-1 비용추정 결과

(단위 : 천원)

| 비고 | 분석 전 | 분석 후 | 증감 |
|-------|-----------|-----------|----------|
| 매출액 | 8,733,916 | 8,733,916 | 0 |
| 매출원가 | 5,789,000 | 5,789,000 | 0 |
| 관리비 | 91,000 | 91,000 | 0 |
| 판매비 | 2,698,074 | 2,651,690 | - 46,384 |
| 판매원급료 | 27,600 | 27,600 | 0 |
| 운송비 | 60,720 | 61,402 | + 682 |
| 광고선전비 | 2,680 | 2,680 | 0 |
| 판매수수료 | 1,733,682 | 1,710,150 | - 23,532 |
| 대손상각비 | 873,392 | 849,858 | - 23,534 |
| 영업외비용 | 310,000 | 310,000 | 0 |
| 영업외수익 | 618,000 | 618,000 | 0 |

판매비의 변화를 비목별로 세부적으로 살펴보면, 운송비는 60,720천원에서 61,402천원으로 682천원 증가하였다. 반면 판매수수료는 1,733,682천원에서 1,710,150천원으로 23,532천원 만큼 감소하였으며 대손상각비 또한 873,392천원에서 849,858천원으로 23,534천원 만큼 감소하였다. 이는 판로3(대리점)과 판로4(통신판매) 간의 매출액 재배분이 운송비의 증가를 가져오지만 판매수수료와 대손상각비를 매우 절감하는 것을 보여주는 것이다. 운송비의 증가는 판로4(통신판매)가 판로3(대리점)보다 운송비가 높

기 때문이며 판매수수료의 절감은 판로4(통신판매)가 판로3(대리점)보다 판매수수료율이 낮기 때문이다. 또한 판로3(대리점)의 매출액이 감소함에 따라 해당 판로의 대손상각비 또한 감소하게 됨으로서 대손상각비 계정이 23,534천원 감소한 것을 알 수 있다. 운송비와 판매수수료 그리고 대손상각비의 증감액을 합하면 총 판매비의 증감액을 계산할 수 있으며 이는 결국 경상이익의 증가액과 동일함을 알 수 있다.

의사결정1-1의 비용추정결과를 판로별로 살펴보면 다음과 같다. 판로1(농협)과 판로2(백화점)는 매출액의 변화가 없으므로 고려대상에서 제외한다. 매출액이 변동한 판로3(대리점)과 판로4(통신판매)의 비용계정별 세부적인 증감액을 살펴보면, 먼저 판매원급료의 경우 양 판로 모두 별도의 비용을 지불하고 있지 않다. 광고선전비의 경우 증감액이 0으로 나타났는데 이는 A업체의 경우 광고선전비가 고정비적인 성격을 가지기 때문이다.

<표 6-10> 의사결정1-1 판로별 비용변동

(단위 : 천원)

| 비고 | 분석전 | | 분석후 | | 증감 | | 증감합 (판로3+4) |
|-------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | 판로3 (대리점) | 판로4 (통신판매) | 판로3 (대리점) | 판로4 (통신판매) | 판로3 (대리점) | 판로4 (통신판매) | |
| 판매원급료 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 운송비 | 21,000 | 12,000 | 20,604 | 13,078 | - 396 | + 1,078 | + 682 |
| 광고선전비 | 1,340 | 402 | 1,340 | 402 | 0 | 0 | 0 |
| 판매수수료 | 1,091,740 | 65,503 | 1,062,323 | 71,388 | - 29,417 | + 5,885 | - 23,532 |
| 대손상각비 | 873,392 | 0 | 849,858 | 0 | - 23,534 | 0 | - 23,534 |

운송비는 판로3(대리점)의 경우 21,000천원에서 20,604천원으로 396천원 감소한 반면 판로4(통신판매)는 12,000천원에서 13,078천원으로 1,078천원이 증가하였다. 따라서 판로3(대리점)과 판로4(통신판매)의 운송비 증감합은 682천원이 증가한 것으로 나타난다. 판매수수료는 판로3(대리점)의 경우 1,091,740천원에서 1,062,323천원으로 29,417천

원이 감소하였으며 판로4(통신판매)는 65,503천원에서 71,388천원으로 5,885천원이 증가하였다. 따라서 판로3(대리점)과 판로4(통신판매)의 판매수수료 증감합은 23,532천원이 감소한 것을 알 수 있다. 대손상각비는 판로4(통신판매)의 경우 대손상각비율이 0이기 때문에 별도의 대손상각비가 발생하지 않은 반면 판로3(대리점)의 대손상각비가 매출액 조정에 의해서 873,392천원에서 849,858천원으로 23,534천원 만큼 감소한 것으로 나타났다. 이러한 판로별 세부적인 비용변동을 살펴봄으로서 비용추정의 결과를 보다 구체적으로 이해할 수 있다.

2. 의사결정1-2의 분석결과

현재 판로간 최단거리, 최소시간, 최소비용을 가능하게 하는 수배송 경로를 분석한 의사결정1의 분석결과 화면은 (그림 6-3)과 같다. 출력화면을 살펴보면, 각각의 분석결과를 나타내는 3개의 네트워크 커버리지, 기존의 유통망을 나타내는 네트워크 커버리지, 판매처를 나타내는 포인트 커버리지, 그리고 위치정보를 보여주는 래스터 이미지로 구성되어 있음을 알 수 있다.

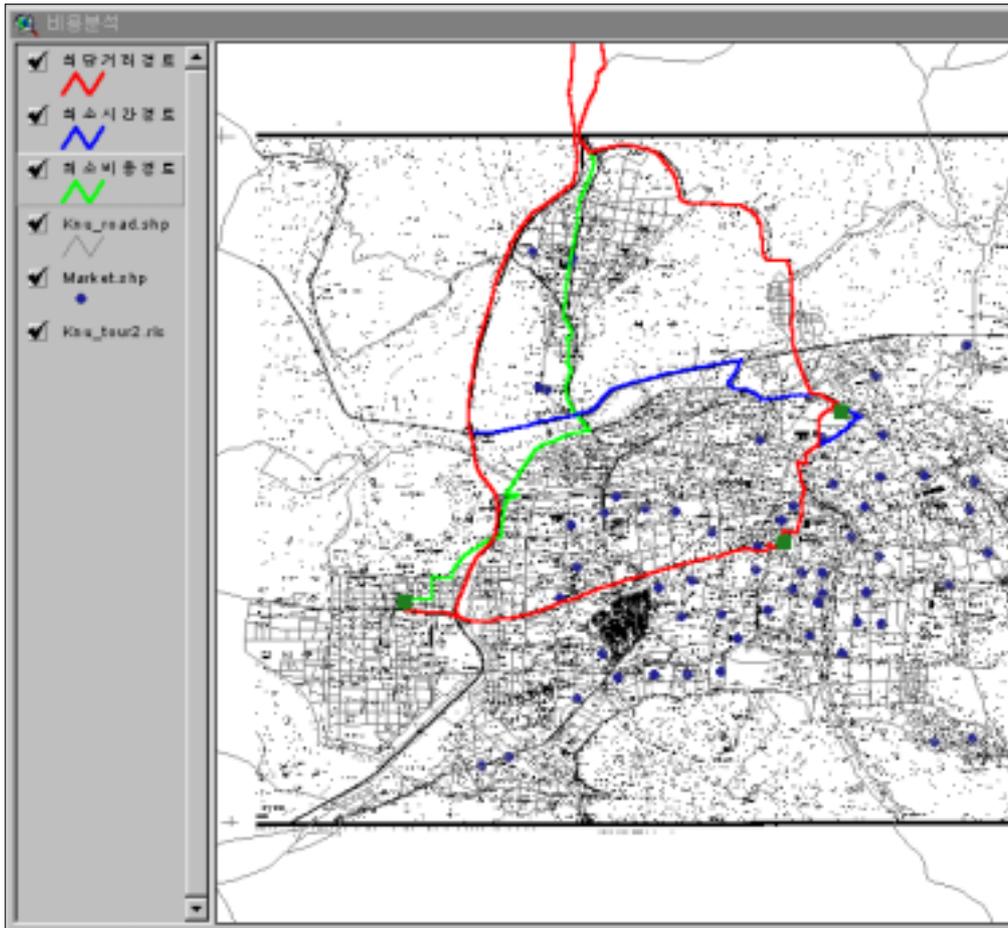
분석결과를 나타내는 3개의 네트워크 커버리지에서 붉은색은 최단거리경로를 파란색은 최소시간경로를 초록색은 최소비용경로를 각각 나타낸다. 각각의 분석결과 네트워크는 Zoom-in 혹은 Zoom-out 기능을 활용하여 확대 혹은 축소함으로써 보다 세부적인 경로를 파악할 수 있다. 최단거리경로의 경우 물리적인 최단거리를 나타내는 경로이므로 대부분이 직선형태의 네트워크로 구성되어 있음을 알 수 있다. 반면 최소시간경로는 최단거리경로와 일부 일치하지만 최단시간을 확보하기 위해 고속도로를 주로 이용하는 특성을 발견할 수 있다. 최소비용경로의 경우 고속도로보다는 국도나 지방도를 주로 이용하고 혼잡지역에서는 최단거리경로 혹은 최소시간경로와 확연히 구분되는 것을 알 수 있다.

판매처를 나타내는 포인트 커버리지를 살펴보면 A업체의 판로1(농협), 판로2(백화점), 판로3(대리점)이 대구광역시의 다양한 판매처 중에서 보다 크게 하이라이트 되어 있다. 판로4(통신판매)의 경우 별도의 판매처 혹은 거점이 없이 우편 또는 택배를 통한 판매에 의존하므로 업체가 별도의 수배송 경로를 구축할 필요가 없다.

위치정보를 보여주는 래스터 이미지는 별도의 레이어를 형성하여 네트워크 커버리

지 그리고 포인트 커버리지와 함께 오버레이 되어 있으며, 특정 지역의 정확한 위치 정보를 알고 싶은 경우 해당지역을 확대하고 주위의 래스터 이미지를 참고하면 된다.

<그림 6-3> 의사결정1-2 분석 결과화면



의사결정1-2의 분석결과를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 최단거리분석의 경우 수배송 거리가 172.40km로 최소화되었으며 소요시간과 비용은 각각 2시간 41분, 21,645원으로 나타났다. 최단거리를 확보할 수 있는 판매처 방문 순서는 「업체→농협→백화점→대리점→업체」인 것으로 분석되었다.

최소시간분석의 경우 수배송 시간을 매우 단축하여 2시간 22분만에 수배송을 완료할 수 있는 경로를 제시하고 있다. 반면 고속도로를 주로 이용함에 따라 비용이 상대적으로 높아져 30,824원이 소요되는 것으로 분석되었으며 거리 또한 197.07km로 우회하는 것을 알 수 있다. 판매처 방문 순서는 거리분석과 동일하게 나타났다.

A업체의 현 판로에 대한 수배송에 있어서 가장 경제적인 경로를 보여주는 최소비용경로를 분석한 결과 비용을 19,899원으로 줄일 수 있는 것으로 분석되었다. 반면 거리는 최단거리분석보다는 길고, 최소시간분석보다는 짧은 182.87km로 나타났으며, 수배송 시간은 분석 중 가장 오래 걸리는 3시간 16분으로 분석되었다.

최소비용경로 분석의 경우 판매처 방문 순서가 최단거리분석 및 최소시간분석과 매우 상이하게 나타났다. 최소비용을 확보 할 수 있는 판매처 방문 순서는 「업체→대리점→백화점→농협→업체」로 분석되었으며 이러한 결과는 비용절감을 위해 국도를 주 수배송 루트로 활용하는 점과 혼잡지역을 회피하여 운행함으로써 여타 분석과 상이한 결과가 도출된 것으로 판단된다.

<표 6-11> 의사결정1-2 분석결과

(단위 : km/hour/원)

| 비고 | 거리 | 시간 | 비용 | 경로 |
|--------|--------|--------|--------|------------------------|
| 최단거리분석 | 172.40 | 2 : 41 | 21,645 | 업체 → 농협 → 백화점 → 대리점 |
| 최소시간분석 | 197.07 | 2 : 22 | 30,824 | 업체 → 농협 → 백화점 → 대리점 |
| 최소비용분석 | 182.87 | 3 : 16 | 19,899 | 업체 → 대리점 → 백화점 → 농협 |

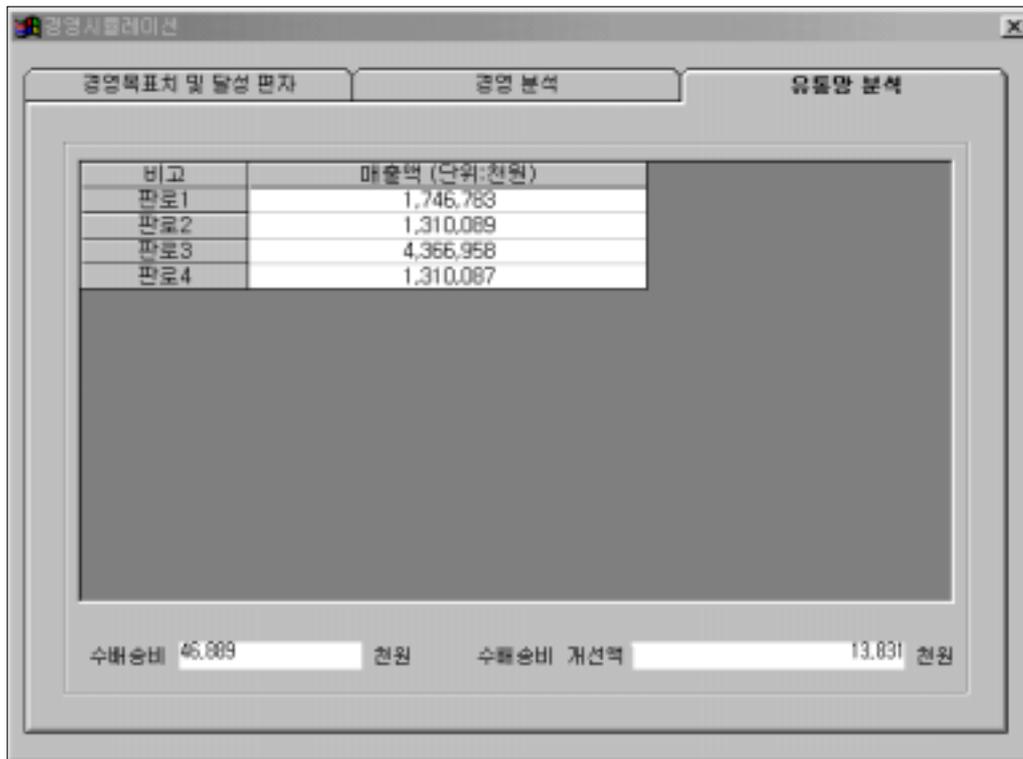
의사결정1-2의 분석결과를 요약해 볼 때, 업체A는 GIS를 통해 분석된 최소비용경로를 활용할 경우 19,899원의 비용을 통해 1회 수배송을 완료할 수 있으며, 긴급 배송이 발생한 경우 최소시간경로를 통해 2시간 22분만에 수배송을 마칠 수 있다. 하지만

이 경우 수배송비용이 30,824원으로 급증함에 따라 최소비용경로를 활용하는 경우와 비교하여 10,925원을 추가로 부담해야 하는 것을 알 수 있다.

3. 의사결정1-3의 분석결과

의사결정1-3은 최소비용경로를 활용한 수배송 비용의 절감이 경영상에 미치는 효과를 분석하였다. A업체의 경우 정확한 수배송 경로 및 비용이 데이터화되어 있지 않아 GIS에서 분석한 최소비용경로를 활용할 경우에 얻어지는 수배송 비용 절감효과를 정확히 산출하는데 어려움이 있었다. 경영주의 의견을 반영하여 수배송 비용의 절감효과를 30%로 설정하고 분석하였다. 의사결정1-3의 분석결과는 다음과 같다.

<그림 6-4> 의사결정1-3 분석 결과화면



매출액의 경우 조업수준의 변화가 없었기 때문에 증감이 발생하지 않았다. 하지만 경상이익은 GIS에서 분석된 최소비용경로를 활용함으로써 463,843천원에서 477,674천원으로 13,831천원이 증대되는 것으로 분석되었다. 영업이익도 동일하게 155,842천원에서 169,673천원으로 13,381천원 증대되는 것으로 나타났다. 각 비용계정별 고정비 및 변동비 비율이 발생하지 않았으므로 손익분기매출액은 증감이 없었다.

<표 6-12> 의사결정1-3 분석결과

(단위 : 천원)

| 비고 | 분석 전 | 분석 후 | 증감 |
|---------|-----------|-----------|----------|
| 매출액 | 8,733,916 | 8,733,916 | 0 |
| 경상이익 | 463,843 | 477,674 | + 13,831 |
| 영업이익 | 155,842 | 169,673 | + 13,381 |
| 손익분기매출액 | 7,794,449 | 7,794,449 | 0 |
| 수배송 비용 | 60,720 | 46,889 | - 13,831 |

최소비용경로를 활용함으로써 수배송 비용은 60,720천원에서 46,889천원으로 13,831천원 감소하는 것으로 분석되었다. 이는 경상이익, 영업이익의 증감액과 정확히 일치하는 것이다.

이러한 분석결과를 참고할 때 A업체는 의사결정1-2에서 제시된 최소비용경로를 활용하여 수배송을 실시할 경우 연간 13,831천원의 수배송 비용을 절감 할 수 있을 것으로 예상되며, 수배송 절감의 효과에 의해서 경상이익과 영업이익이 수배송 절감액 만큼 증대될 수 있을 것으로 기대된다.

4. 현 판로에 대한 적정 유통망 구축

이상의 의사결정1-1, 의사결정1-2, 의사결정1-3을 종합적으로 고려한 A업체의 현

판로에 대한 적정유통망은 다음과 같이 분석된다. 첫째, 의사결정1-1의 분석결과 업체 A의 경상이익을 10%증대시키기 위해서는 판로3(대리점)의 매출액을 줄이고 판로4(통신판매)의 매출액을 늘려야한다는 결론이 도출되었다. 이는 A업체의 4개 판로중 수익성이 가장 높은 판로가 통신판매이며, 상대적으로 수익성이 가장 낮은 판로는 대리점임을 의미한다. 따라서 A업체의 현 판로에 대한 적정 유통망을 구축하기 위해서는 유통환경이 허락하는 범위내에서 판로3(대리점)의 매출액을 줄이고 판로4(통신판매)의 매출액을 늘려나가야 한다.

둘째, 의사결정1-3의 결과를 살펴보면 30%의 수배송 비용절감이 13,831천원의 경상이익증대로 귀착되는 것을 알 수 있다. 따라서 A업체는 수배송비의 절감에 보다 많이 노력해야 하며 이에 못지 않게 서비스 개선(신속한 배송)도 중요하다.

본 연구의 KAMP와 GIS가 최소비용의 수배송 경로선정, 최소시간의 수배송 경로선정, 그리고 수배송 비용절감의 효과를 지속적으로 점검해 볼 수 있는 효과적인 방법을 제공할 수 있을 것이다.

셋째, 의사결정1-2의 결과를 토대로 A업체의 현 판로에 대한 적정유통경로를 구체적으로 분석하면 (표 6-13), (표 6-14)와 같다. (표 6-13)은 A업체의 최소시간 유통경로를 나타내며 긴급 배송이 발생한 경우 분석된 최소시간경로를 통해 2시간 22분만에 수배송을 마칠 수 있다. 세부적인 유통경로를 살펴보면, 업체에서 첫 번째로 방문할 판매처인 농협까지는 총1시간이 소요되며 주로 고속도로를 활용하고 있다. 농협에서 두 번째 방문처인 백화점까지는 최소시간 유통경로를 활용할 경우 약 9분만에 이동이 가능한 것으로 분석되었으며 신천대로(11)와 국채보상로(50)를 주 경로로 하고 있다. 세 번째 방문처인 대리점까지는 약 11분의 시간이 소요되며 주요 경로는 달구벌대로(40)와 중앙대로(61)다. 업체로 다시 복귀하는데 소요되는 시간은 1시간 2분으로 분석되었으며 역시 고속도로를 주로 활용하는 것으로 나타났다. 전체 경로의 수배송 시간은 2시간 22분이다.

<표 6-13> A업체의 최소시간 유통경로 (현 판로)

| |
|---|
| <p>Starting from 업체 → Turn left onto 지방도(917) → Turn right onto 국도(34) → Turn right onto 고속도로(중앙) → Turn left onto 고속도로(경부) → Turn right onto 기타도로(시내M) → Continue straight onto 신천대로(11) → Turn left onto 동북로(44) → Turn right into 농협 (1시간)</p> <p>Starting from 농협 → Turn right onto 동북로(44) → Turn right onto 대학로(65) → Turn left onto 연암로(13) → Turn right onto 침산남로(71) → Turn left onto 신천대로(11) → Turn right onto 공평로(63) → Turn right onto 국채보상로(50) → Continue straight onto 기타도로(시내S) → Turn left into 백화점(1시간 9분)</p> <p>Starting from 백화점 → Turn left onto 기타도로(시내S) → Turn left onto 중앙대로(61) → Turn right onto 달구벌대로(40) → Continue straight onto 기타도로(시내S) → Continue straight onto 달구벌대로(40) → Turn right onto 기타도로(시내S) → Turn left into 대리점(1시간 20분)</p> <p>Starting from 대리점 → Turn right onto 기타도로(시내S) → Turn left onto 달구벌대로(40) → Turn left onto 고속도로(구마) → Continue straight onto 고속도로(중앙) → Turn left onto 국도(34) → Turn left onto 지방도(917) → Turn right into 업체(2시간 22분)</p> <p>Total time traveled is 2시간 22분</p> |
|---|

(표 6-14)는 A업체의 최소비용 유통경로를 나타내며 이를 활용할 경우 A업체는 현재의 4개 판로에 대해 최소의 비용으로 수배송을 할 수 있다. 유통경로를 구체적으로 살펴보면 업체에서 첫 번째로 방문할 판매처인 대리점까지의 최소유통비용은 약 9,509원으로 분석되었으며 5번 국도와 팔달로(41), 선원로(31)를 주로 이용해야 하는 것으로 나타났다. 대리점에서 두 번째 방문처인 백화점까지의 수배송에서 최소유통경로를 활용할 경우 약 958원의 비용으로 수배송이 가능한 것으로 나타났다. 주요 경로는 달구벌대로(40)와 중앙대로(41)이다. 세 번째 방문처인 농협까지는 약 468원의 추가 비용이 소요되며 주요 국채보상로(50)와 동북로(44)이다. 업체로 다시 복귀하는데 소

요되는 비용은 8,964원으로 분석되었으며 5번 국도를 주로 활용하는 것으로 나타났다.
전체경로의 수배송 비용은 19,899원이다.

<표 6-14> A업체의 최소비용 유통경로 (현 판로)

| |
|---|
| Starting from 업체 → Turn right onto 지방도(917) → Continue straight onto 국도(5) → Continue straight onto 칠곡로(41) → Continue straight onto 태전로(41) → Turn right onto 기타도로(시내S) → Turn right onto 팔달로(41) → Turn right onto 신천대로(11) → Turn left onto 북비산로(54) → Turn right onto 기타도로(시내M) → Turn right onto 셋방로(50) → Turn right onto 선원로(31) → Turn left onto 기타도로(20) → Turn right onto 기타도로(시내S) → Turn right into 대리점 (9,509원) |
| Starting from 대리점 → Turn right onto 기타도로(시내S) → Turn left onto 달구벌대로(40) → Continue straight onto 기타도로(시내S) → Continue straight onto 달구벌대로(40) → Continue straight onto 기타도로(시내S) → Continue straight onto 달구벌대로(40) → Turn left onto 중앙대로(61) → Turn right onto 기타도로(시내S) → Turn right into 백화점 (10,467원) |
| Starting from 백화점 → Turn right onto 기타도로(시내S) → Continue straight onto 국채보상로(50) → Turn left onto 공평로(63) → Turn left onto 신천대로(11) → Turn right onto 침산남로(71) → Turn left onto 연암로(13) → Turn right onto 대학로(65) → Turn left onto 동북로(44) → Turn left into 농협 (10,935원) |
| Starting from 농협 → Turn left onto 동북로(44) → Turn right onto 기타도로(시내L) → Continue straight onto 호국로(33) → Turn right onto 칠곡로(41) → Continue straight onto 국도(5) → Continue straight onto 지방도(917) → Turn left into 업체 (19,899원) |
| Total money traveled is 19,899원 |

제4절 신평로 개척에 관한 적정유통망 구축

1. 의사결정2-1의 분석결과

의사결정2-1은 새로운 판로개척시 예상되는 A업체의 경영지표 변화를 분석하였다. 판로5(대형할인점)를 새로운 판로로 개척함으로써 A업체의 모든 수익-비용 구조가 변화되었으며 구체적인 분석결과는 다음과 같다.

먼저 분석결과 화면을 살펴보면, 기존의 4개 판로에 새로운 판로가 더해진 데이터 시트를 볼 수 있다. 판로5(대형할인점)의 추가와 더불어 A업체의 전체 경영 데이터가 변동되었으며 판매비 세부 비목의 경우 해당 값들이 추가로 입력되었음을 알 수 있다. 입력자료시트 위에 경영현황 분석 결과가 POP-UP되어 있다.

판로5(대형할인점)의 개척에 의한 A업체의 경영지표변화를 손익계산서양식에 맞추어 살펴보면, 먼저 매출액은 판로개척 전 8,733,916천원에서 판로 개척 후 10,044,003천원으로 1,310,087천원이 증대하였다. 이는 새로운 판로를 개척함으로써 전체 매출액의 약15% 가량이 증대된 것으로 경영자의 예측치이다. 매출액이 15%가량 증가함에 따라 매출원가는 5,789,000천원에서 6,657,350천원으로 868,350천원 증가하였다. 따라서 매출총이익은 2,944,916천원에서 3,386,653천원으로 441,737천원만큼 증가하였다.

판매비 및 관리비는 2,789,074천원에서 3,095,877천원으로 총 306,803천원이 증가하였다. 이를 세부적으로 살펴보면 판매비의 경우 2,698,074천원에서 2,991,227천원으로 293,153천원이 증가하였으며, 관리비는 91,000천원에서 104,650천원으로 13,650천원이 증가하였다. 판로5(대형할인점)의 개척을 통해 변동된 판매비 및 관리비를 고려할 때 A업체의 영업이익은 155,842천원에서 290,776천원으로 증가하여 134,934천원이 증대할 것으로 예상된다.

영업외수익과 영업외비용은 회계연도가 변화하지 않았기 때문에 변동이 없다. 따라서 경상이익은 영업이익과 동일한 증가폭을 나타내어 판로개척 전 463,842천원에서 판로개척 후 598,777천원으로 134,935천원이 증가하는 것으로 분석되었다.

<그림 6-5> 의사결정2-1 분석 결과화면

| 비고 (단위 :천원) | Total | 비율(%) | 관로1 | 관로2 | 관로3 | 관로4 | 관로5 |
|---------------|------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----------|
| 판매비율 | 100% | | 13% | 13% | 43% | 13% | 13% |
| 판매수수료비율 | 20% | | | | | | 20% |
| 매출액 | 10,044,009 | | | | | | 1,310,087 |
| 매출원가 | 6,657,350 | | | | | | |
| -- 고정비(%) | 4,660,145 | | | | | | |
| -- 변동비(%) | 1,997,205 | | | | | | |
| 영업비용(관리비+판매비) | 3,095,877 | | | | | | |
| -- 고정비(%) | 129,355 | | | | | | |
| -- 변동비(%) | 2,966,523 | | | | | | |
| 관리비 | 104,650 | | | | | | |
| -- 고정비(%) | 68,023 | | | | | | |
| -- 변동비(%) | 36,628 | | | | | | |
| 판매비 | 2,991,227 | | | | | | |
| -- 고정비(%) | 61,332 | | | | | | |
| -- 변동비(%) | 2,929,895 | | | | | | |
| 영업외비용 | 310,000 | | | | | | |
| -- 고정비(%) | 310,000 | | | | | | |
| -- 변동비(%) | 0 | | | | | | |
| 영업외수익 | 618,000 | | | | | | |
| 판매비 | 2,991,227 | | | | | | |
| -- 고정비(%) | 61,332 | | | | | | |
| -- 변동비(%) | 2,929,895 | | | | | | |
| 판매원급료 | 37,200 | | | | | | |
| -- 고정비(%) | 37,200 | | | | | | |
| -- 변동비(%) | 0 | | | | | | |
| 운송비 | 81,720 | | | | | | |
| -- 고정비(%) | 20,916 | | | | | | |
| -- 변동비(%) | 60,804 | | | | | | |
| 광고선전비 | 3,216 | | | | | | |
| -- 고정비(%) | 3,216 | | | | | | |
| -- 변동비(%) | 0 | | | | | | |
| 판매수수료 | 1,995,700 | | | | | | |
| 대손상각비율(%) | 4% | | | | | | |
| 대손상각비 | 873,392 | | | | | | |
| 년간생산가능량(톤) | 4,500 | | | | | | |
| 당해생산량(톤) | 5,175 | | | | | | |

| 비율(%) | 관로1 | 관로2 | 관로3 | 관로4 | 관로5 |
|----------|-----|--------------|-----|-----|-----|
| 영업이익 | | 290,776 원 | | | |
| 결산이익 | | 598,777 원 | | | |
| 총비용 | | 10,063,227 원 | | | |
| -- 총 고정비 | | 5,099,500 원 | | | |
| -- 총 변동비 | | 4,963,728 원 | | | |
| 총판매비 | | 2,991,227 원 | | | |
| -- 고정판매비 | | 61,332 원 | | | |
| -- 변동판매비 | | 2,929,895 원 | | | |
| 손익분기매출액 | | 8,860,168 원 | | | |
| 손익분기점률 | | 88 % | | | |
| 가동률 | | 115 % | | | |

293,153천원이 증대될 것으로 예상되는 판매비의 구체적인 비목별 비용변화는 다음과 같다. 총 판매원 급료는 판로개척 전 27,600천원에서 판로개척 후 37,200천원으로 9,600천원 증가될 것으로 예상되며, 수배송비는 60,720천원에서 81,720천원으로 21,000천원이 증가할 것으로 판단된다. 광고선전비는 2,680천원에서 3,216천원으로 536천원 증가하는 것으로 분석되었으며, 판로5(대형할인점)의 판매수수료율이 20%라는 점을 감안하면 판매수수료는 1,733,682천원에서 1,995,700천원으로 262,018천원 증가할 것

로 분석되었다. 신판로(대형할인점)의 대금미회수율이 0%이므로 추가적인 대손상각비는 발생하지 않을 것으로 예상된다.

<표 6-15> 의사결정2-1 분석결과

(단위: 천원)

| 과 목 | 판로개척 전 | 판로개척 후 | 증 감 |
|-----------|-----------|------------|-------------|
| 매출액 | 8,733,916 | 10,044,003 | + 1,310,087 |
| 매출원가 | 5,789,000 | 6,657,350 | + 868,350 |
| 매출 총이익 | 2,944,916 | 3,386,653 | + 441,737 |
| 판매비 및 관리비 | 2,789,074 | 3,095,877 | + 306,803 |
| 관리비 | 91,000 | 104,650 | + 13,650 |
| 판매비 | 2,698,074 | 2,991,227 | + 293,153 |
| 영업이익 | 155,842 | 290,776 | + 134,934 |
| 영업외수익 | 618,000 | 618,000 | 0 |
| 영업외비용 | 310,000 | 310,000 | 0 |
| 경상이익 | 463,842 | 598,777 | + 134,935 |
| 판매비 | 2,698,074 | 2,991,227 | + 293,153 |
| 판매원금료 | 27,600 | 37,200 | + 9,600 |
| 수배송비 | 60,720 | 81,720 | + 21,000 |
| 광고선전비 | 2,680 | 3,216 | + 536 |
| 판매수수료 | 1,733,682 | 1,995,700 | + 262,018 |
| 대손상각비 | 873,392 | 873,392 | 0 |

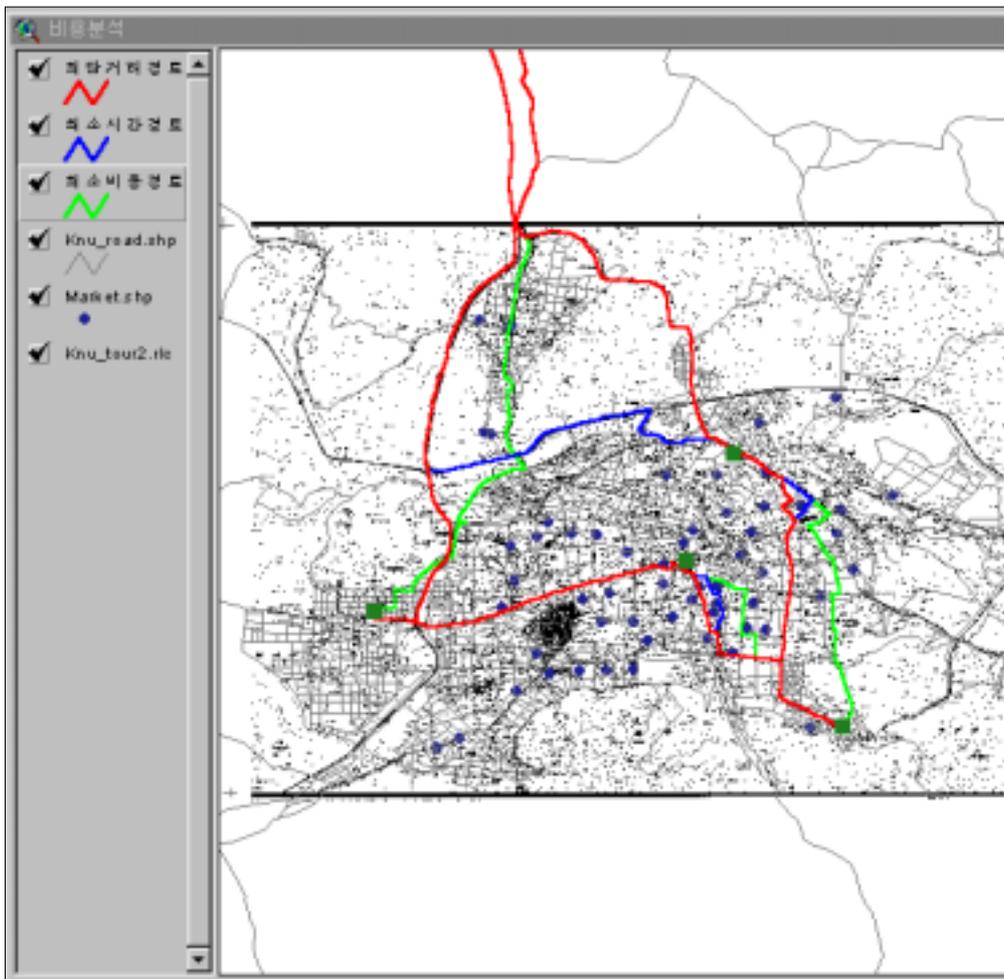
신판로(대형할인점) 개척에 따른 A업체의 경영 체질변화는 다음과 같이 예상된다. 먼저 손익분기점매출액 변화를 살펴보면, 판로개척 전 7,794,449천원에서 8,860,188천원으로 1,065,739천원이 증가할 것으로 나타났다. 이러한 손익분기점 매출액의 변화를 통해 손익분기점률의 변화를 분석해 보면 판로개척 전 89%에서 판로개척 후 88%로 1%가 개선됨을 알 수 있다. 따라서 신판로 개척을 통해 A업체의 수익성 체질이 개선

되었음을 알 수 있다.

2. 의사결정2-2의 분석결과

의사결정2-2는 신관로(대형할인점)를 개척하였을 경우 판로간 최단거리, 최소시간, 최소비용을 가능하게 하는 수배송 경로를 분석하였으며 분석결과 화면은 다음과 같다.

<그림 6-6> 의사결정2-2 분석 결과화면



출력화면을 살펴보면, 각각의 분석결과를 나타내는 3개의 네트워크 커버리지, 기존의 유통망을 나타내는 네트워크 커버리지, 판매처를 나타내는 포인트 커버리지, 그리고 위치정보를 보여주는 래스터 이미지로 구성되어 있으며 신관로(대형할인점)가 추가로 고려되어 각각의 유통망 커버리지가 상당히 확장되어 있음을 알 수 있다.

최단거리경로의 경우 물리적인 최단거리를 나타내는 경로이므로 대부분이 직선형태를 보이고 있으며, 반면 최소시간경로는 최단거리경로와 일부 일치하지만 최단시간을 확보하기 위해 고속도로를 주로 이용하는 특성을 발견할 수 있다. 최소비용경로의 경우 고속도로보다는 국도나 지방도를 주로 이용하고 혼잡지역에서는 최단거리경로 혹은 최소시간경로가 확연히 구분된다. 특히 신관로(대형할인점)의 수배송 경로에 있어서 시간, 거리, 비용의 차이에 의해서 각 경로간 차이점이 확연히 드러나는 것을 알 수 있다.

의사결정2-2의 분석결과를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 최단거리분석의 경우 수배송 거리가 184.47km로 최소화되었으며 소요시간과 비용은 각각 2시간 56분, 23,018원으로 나타났다. 최단거리를 확보할 수 있는 판매처 방문 순서는 「업체→농협→대형할인점→백화점→대리점→업체」인 것으로 분석되었다.

최소시간분석의 경우 신관로(대형할인점)를 고려할 경우 2시간37분만에 수배송을 완료할 수 있는 최소시간경로를 제시하고 있다. 최소시간경로의 경우 고속도로를 주로 이용함에 따라 비용이 상대적으로 높아져 32,179원이 소요되는 것으로 분석되었으며 거리 또한 209.40km로 우회하는 것을 알 수 있다. 판매처 방문 순서는 거리분석과 동일하게 나타났다.

A업체의 신관로(대형할인점)를 고려한 가장 경제적인 수배송 경로인 최소비용경로를 분석한 결과 최소 1회 수배송 비용은 21,241원으로 분석되었다. 이때 거리는 최단거리분석보다는 길고, 최소시간분석보다는 짧은 194.93km로 나타났으며, 수배송 시간은 분석 중 가장 오래 걸리는 3시간 30분으로 분석되었다.

최소비용경로 분석의 경우 판매처 방문 순서가 최단거리분석 및 최소시간분석과 매우 상이하게 나타났다. 최소비용을 확보 할 수 있는 판매처 방문 순서는 「업체→대리점→백화점→대형할인점→농협→업체」로 분석되었으며 이러한 결과는 비용절감을 위해 국도를 주 수배송 루트로 활용하는 점과 혼잡지역을 회피하여 운행함으로써 여

타 분석과 상이한 결과가 도출된 것으로 판단된다.

<표 6-16> 의사결정2-2 분석결과

(단위 : km/hour/원)

| 비고 | 거리 | 시간 | 비용 | 경로 |
|--------|--------|--------|--------|--------------------------------|
| 최단거리분석 | 184.47 | 2 : 56 | 23,018 | 업체 → 농협 → 대형할인점 → 백화점 → 대리점 |
| 최소시간분석 | 209.40 | 2 : 37 | 32,179 | 업체 → 농협 → 대형할인점 → 백화점 → 대리점 |
| 최소비용분석 | 194.93 | 3 : 30 | 21,241 | 업체 → 대리점 → 백화점 → 대형할인점 → 농협 |

의사결정2-2는 신판로를 고려한 적정유통경로를 분석하였으며 그 결과를 요약해 보면 다음과 같다. 업체A는 GIS를 통해 분석된 최소비용경로를 활용할 경우 21,241원의 비용을 통해 1회 수배송을 완료할 수 있으며, 긴급 배송이 발생한 경우 최소시간경로를 통해 2시간 37분만에 수배송을 마칠 수 있다. 하지만 이 경우 수배송비용이 32,179원으로 급증함에 따라 최소비용경로를 활용하는 경우와 비교하여 10,938원을 추가로 부담해야 하는 것을 알 수 있다.

3. 의사결정2-3의 분석결과

의사결정2-3은 신판로 개척시 예상되는 수배송 거리, 수배송 시간, 수배송 비용의 변화를 분석하였다. 의사결정2-3은 의사결정1-2에서 도출된 유통경로와 의사결정2-2의 유통경로를 서로 비교함으로써 분석이 가능하다.

분석결과를 살펴보면, 대형할인점을 새로운 판로로 개척함에 따라 최단거리분석의 경우 12.07km의 초과거리를 운행해야하는 것으로 분석되었으며 시간과 비용은 각각 15분, 1,373원씩 증대되었다. 최소시간분석의 경우 새로운 판로를 추가함에 따라 15분

의 추가시간 소요가 필요한 것으로 분석되었으며 거리와 비용은 각각 12.33km, 1,355원이 증대되는 것으로 분석되었다.

최소비용분석의 경우 1,342원의 추가비용이 새로운 판로를 포함한 수배송에 소요되는 것으로 나타났다. 거리와 시간은 각각 12.06km, 14분씩 증대되는 것으로 분석되었다.

<표 6-17> 의사결정2-3 분석결과

(단위 : km/hour/원)

| 비교 | 거리 | 시간 | 비용 |
|--------|---------|-------|---------|
| 최단거리분석 | + 12.07 | + 15분 | + 1,373 |
| 최소시간분석 | + 12.33 | + 15분 | + 1,355 |
| 최소비용분석 | + 12.06 | + 14분 | + 1,342 |

따라서 의사결정2-3의 분석결과를 고려한다면 A업체는 대형할인점을 새로운 판로로 개척할 경우 비용측면에서 1회 수배송에 1,342원의 추가비용이 지불되어야 함을 알 수 있다. 또한 긴급 수배송이 발생하는 경우 15분의 추가 시간이 소요되며 특히 비용은 32,174원으로 급증하게 됨을 알 수 있다.

4. 신판로를 고려한 적정 유통망 구축

이상의 의사결정2-1, 의사결정2-2, 의사결정2-3을 종합적으로 고려한 A업체의 신판로를 고려한 적정유통망은 다음과 같이 분석된다. 첫째, 의사결정2-1의 분석결과를 살펴보면, 신판로(대형할인점)을 새로운 판로로 개척할 경우 경상이익이 134,935천원 증

가하고 손익분기점률이 88%로 하락하는 등 다양한 경영개선 효과가 있는 것으로 분석되었다. 따라서 신관로는 A업체의 적정유통망 구축에 유용한 관로라고 판단된다.

분석결과보다도 중요한 것은 이러한 신관로 개척을 통한 경영상황의 변화를 미리 시뮬레이션 해보는 것이다. 이를 통해서 잘못된 유통망 관련 의사결정에서 발생하는 손실을 최소화하고 경영 부실화를 방지할 수 있는 것이다.

둘째, 의사결정2-3의 분석결과를 통해 A업체는 대형할인점을 새로운 관로로 개척할 경우 비용측면에서 1회 수배송에 1,342원의 추가비용이 지불되어야 하며 긴급 수배송이 발생하는 경우 15분의 추가시간이 소요되어야 한다는 것을 알 수 있다. 이러한 분석결과는 신관로에 대한 적정유통망 구축 의사결정에 매우 중요한 정보로 A업체는 분석 결과를 현재의 유통망 현황, 업체의 추구하는 목표와 동시에 고려함으로써 신관로 개척에 대한 적정 유통망을 구축할 수 있다.

셋째, A업체의 신관로를 고려한 적정유통경로는 (표 6-18), (표 6-19)와 같다. (표 6-18)은 A업체의 최소시간 유통경로를 나타내며 긴급 배송이 발생한 경우 분석된 최소시간경로를 통해 2시간 37분만에 수배송을 마칠 수 있다. 세부적인 유통경로를 살펴보면, 업체에서 첫번째로 방문할 판매처인 농협까지는 총 1시간이 소요되며 주로 고속도로를 활용하고 있다.

농협에서 두 번째 방문처인 대형할인점까지는 최소시간 유통경로를 활용할 경우 약 15분만에 이동이 가능한 것으로 분석되었으며 동대구로(77)와 지산로(77)를 주로 이용하고 있다. 세 번째 방문처인 백화점까지는 약 9분의 시간이 소요되며 주요 경로는 동덕로(67)과 달구벌대로(40)이다. 네 번째 방문처인 대리점까지는 약 11분의 시간이 소요되며 주요경로는 중앙대로(40)와 달구벌대로(40)이다. 업체로 다시 복귀하는데 소요되는 시간은 1시간 2분으로 분석되었으며 역시 고속도로를 주로 활용하는 것으로 나타났다. 전체 경로의 수배송 시간은 2시간 37분이다.

<표 6-18> A업체의 최소시간 유통경로 (신판로 고려)

| |
|---|
| <p>Starting from 업체 → Turn left onto 지방도(917) → Turn right onto 국도(34) → Turn right onto 고속도로(중앙) → Turn left onto 고속도로(경부) → Turn right onto 기타도로(시내M) → Continue straight onto 신천대로(11) → Turn left onto 동북로(44) → Turn right into 농협 (1시간)</p> <p>Starting from 농협 → Turn right onto 동북로(44) → Turn right onto 기타도로(시내L) → Turn left onto 동대구로(77) → Continue straight onto 지산로(77) → Turn left onto 기타도로(시내M) → Turn right into 대형할인점 (1시간 15분)</p> <p>Starting from 대형할인점 → Turn left onto 기타도로(시내M) → Turn right onto 지산로(77) → Continue straight onto 동대구로(77) → Turn left onto 중동로(28) → Turn right onto 신천대로(11) → Turn left onto 기타도로(시내S) → Turn right onto 동덕로(67) → Turn left onto 달구벌대로(40) → Turn right onto 기타도로(시내S) → Turn right into 백화점 (1시간 24분)</p> <p>Starting from 백화점 → Turn left onto 기타도로(시내S) → Turn left onto 중앙대로(61) → Turn right onto 달구벌대로(40) → Continue straight onto 기타도로(시내S) → Continue straight onto 달구벌대로(40) → Turn right onto 기타도로(시내S) → Turn left into 대리점 (1시간 35분)</p> <p>Starting from 대리점 → Turn right onto 기타도로(시내S) → Turn left onto 달구벌대로(40) → Turn left onto 고속도로(구마) → Continue straight onto 고속도로(중앙) → Turn left onto 국도(34) → Turn left onto 지방도(917) → Turn right into 업체 (2시간 37분)</p> <p>Total time traveled is 2시간 37분</p> |
|---|

(표 6-19)는 A업체의 최소비용 유통경로를 나타내며 이를 활용할 경우 A업체는 신판로를 고려한 5개 판로에 대해 최소의 비용으로 수배송을 할 수 있다. 유통경로를 구체적으로 살펴보면 업체에서 첫번째로 방문할 판매처인 대리점까지의 최소유통비용

은 약 9,509원으로 분석되었으며 5번 국도와 팔달로(41), 선원로(31)를 주로 이용해야 하는 것으로 나타났다. 대리점에서 두번째 방문처인 백화점까지의 수배송에서 최소유통경로를 활용할 경우 약 959원의 비용으로 수배송이 가능한 것으로 나타났다. 주요 경로는 달구벌대로(40)와 중앙대로(61)이다. 세번째 방문처인 대형할인점까지는 약815원의 추가비용이 소요되며 주요경로는 희망로(49)와 지산로(77)이다. 네번째 방문처인 농협까지는 약 995원의 추가비용이 소요되며 주요경로는 황금로(44)와 동부로(54)이다. 업체로 다시 복귀하는데 소요되는 비용은 8,963원으로 분석되었으며 5번 국도를 주로 활용하는 것으로 나타났다. 전체경로의 수배송 비용은 21,241원이다.

<표 6-19> A업체의 최소비용 유통경로 (신판로 고려)

Starting from 업체 → Turn right onto 지방도(917) →
Continue straight onto 국도(5) → Continue straight onto 칠곡로(41) →
Continue straight onto 태진로(41) → Turn right onto 기타도로(시내S) →
Turn right onto 팔달로(41) → Turn right onto 신천대로(11) →
Turn left onto 북미산로(54) → Turn right onto 기타도로(시내M) →
Turn right onto 셋방로(50) → Turn right onto 선원로(31) →
Turn left onto 기타도로(20) → Turn right onto 기타도로(시내S) →
Turn right into 대리점 (9,509원)

Starting from 대리점 → Turn right onto 기타도로(시내S) →
Turn left onto 달구벌대로(40) → Continue straight onto 기타도로(시내S) →
Continue straight onto 달구벌대로(40) → Continue straight onto 기타도로(시내S) →
Continue straight onto 달구벌대로(40) → Turn left onto 중앙대로(61) →
Turn right onto 기타도로(시내S) → Turn right into 백화점 (10,468원)

Starting from 백화점 → Turn left onto 기타도로(시내S) →
Turn left onto 달구벌대로(40) → Turn right onto 수성로(69) →
Turn left onto 희망로(49) → Turn right onto 들안길(71) →
Turn left onto 중동로(28) → Turn right onto 동대구로(77) →
Continue straight onto 지산로(77) → Turn left onto 기타도로(시내M) →
Turn right into 대형할인점 (11,283원)

Starting from 대형할인점 → Turn right onto 기타도로(시내M) →
Turn left onto 청호로(44) → Continue straight onto 황금로(44) →
Turn right onto 달구벌대로(40) → Turn left onto 효목로 →
Turn right onto 동부로(54) → Turn left onto 동북로(44) →
Turn left into 농협 (12,278원)

Starting from 농협 → Turn left onto 동북로(44) →
Turn right onto 기타도로(시내L) → Continue straight onto 호국로(33) →
Turn right onto 칠곡로(41) → Continue straight onto 국도(5) →
Continue straight onto 지방도(917) → Turn left into 업체 (21,241원)

Total money traveled is 21,241원

제7장 업체 현장교육 및 지원사이트 운영

제1절 업체 현장교육

1. 현장교육1 : 산지 농산물 가공업체

가. 교육개요

본 연구를 통해 개발된 적정유통망 분석시스템 KAMP와 GIS에 대하여 경북지역 산지 농산물 가공업체들에게 현장교육을 실시하였다. 총 7개 업체에 대해서 현장교육을 실시하였으며 대상업체는 다음과 같다.

<표 7-1> 현장교육 참석업체 List

| 시군 | 업체명 | 참가자 |
|----|------------|------|
| 안동 | 풍산농협김치가공공장 | 공장장 |
| 영주 | 풍기특산물영농조합 | 영업과장 |
| 경산 | 무림농산 | 총무과장 |
| 청도 | 경청영농조합법인 | 대표 |
| 성주 | 가야산식품 | 대표 |
| 청도 | 경청농산 | 주임 |
| 경산 | 한국전통식품경북지회 | 회장 |

나. 교육내용

산지 농산물 가공업체들에 대한 현장교육의 구체적인 내용은 다음과 같다.

1) KAMP프로그램의 기본적인 운용방법 교육

- KAMP프로그램에 대한 소개
- KAMP프로그램 활용을 위해 필요한 회계자료의 설명
- 기초데이터 입력방법의 지도

2) KAMP프로그램을 활용한 경영진단 및 분석방법 교육

- 업체 경영지표의 분석 및 해석방법 교육
- 「경상이익 증대 시 필요한 경영계획변화」의 분석방법 교육
- 「영업이익 증대 시 필요한 경영계획변화」의 분석방법 교육
- 「매출액 증대 시 필요한 경영계획변화」의 분석방법 교육

3) KAMP를 활용한 적정유통망의 분석 및 관리방법 교육

- 「경상이익을 늘리기 위해서는 어떤 거래처에 얼마만큼 판매해야 하는가?」의 분석방법 및 의미해석 지도
- 「매출액을 늘리고자 한다면 어떤 거래처에 더 많이 팔아야 경상이익이 극대화 되는가?」의 분석방법 및 의미해석 지도
- 「특정 거래처의 거래액을 늘리거나 줄인다면 경영에 어떤 변화가 있을 것인가?」의 분석방법 및 의미해석 지도

4) 적정유통망 분석 GIS의 기본적인 운용방법 교육

- 적정유통망 분석 GIS에 대한 소개
- GIS의 실행방법 교육
- 각종 메뉴의 설명 및 이용법 교육
- 판매처 레이어에 대한 추가, 삭제방법 교육
- 적정유통망 분석 및 결과저장 방법에 대한 교육

5) GIS를 활용한 적정유통망의 분석 및 관리방법 교육

- GIS를 활용한 거래처간의 최단거리경로 분석방법 교육
- GIS를 활용한 거래처간의 최소시간경로 분석방법 교육
- GIS를 활용한 거래처간의 최소비용경로 분석방법 교육
- 「물류비의 절약이 경영에 어떠한 영향을 미치는가?」에 대한 분석 및 의미해석 지도

6) 질의 및 토의

다. 교육내용 평가

산지농산물가공업체들을 대상으로 KAMP와 GIS에 대한 교육을 실시하였으며, 교육 내용에 대한 간략한 평가를 실시하였다. 평가문항은 회계자료의 입력, 경영진단 및 계획, 거래처 분석, 물류 유통망 DB와 분석, 기타의견과 같이 모두 5가지로 분류하여 구성하였다.

먼저 회계자료의 입력과 관련된 2가지의 평가항목에 대한 교육내용 평가결과는 다음과 같다.

‘경영분석을 위해 입력해야할 회계자료의 양에 대해서 만족하십니까?’라는 질문에 각 업체의 반응은 아래 표와 같다.

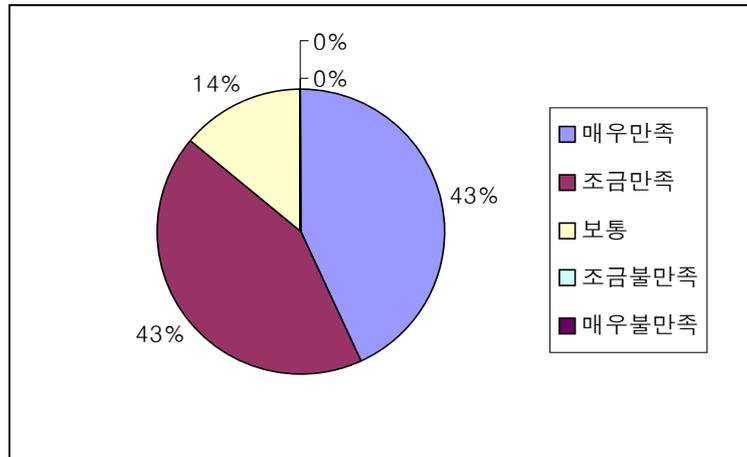
<표 7-2> 회계자료 입력양에 대한 만족도

(단위 : %)

| 매우만족 | 조금만족 | 보통 | 조금불만족 | 매우불만족 | 합 |
|------|------|----|-------|-------|-----|
| 43 | 43 | 14 | 0 | 0 | 100 |

‘매우만족’이 43%, ‘조금만족’은 43%이며 ‘보통’이라고 응답한 업체가 전체의 14%이었다. 즉, KAMP의 회계자료 입력양에 대해 만족한다는 의견이 86%로 나타났으며, 입력양에 대해 불만족이 0%로 대부분의 업체가 KAMP를 사용하기 위해 입력하는 데이터량에 만족스러운 반응을 보였다.

<그림 7-1> 회계자료 입력량에 대한 만족도



아래 표는 ‘귀하는 귀사의 비용내역을 이와 같이(고정비/변동비용) 파악하는 것이 가능하십니까?’라는 질문에 대한 업체의 반응정도이다.

<표 7-3> 고정비, 변동비용의 파악가능여부

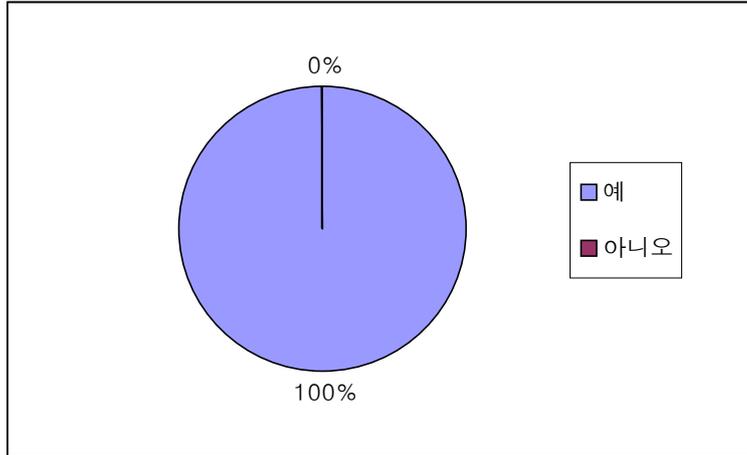
(단위 : %)

| 예 | 아니오 |
|-----|-----|
| 100 | 0 |

이 평가항목은 KAMP 입력데이터의 계정별 고정비와 변동비를 업체가 입력가능한지 여부를 파악하기 위한 것이다. 평가 결과에서는 KAMP교육에 참가한 모든 업체들이 비용내역을 고정비와 변동비로 파악할 수 있는 것으로 나타났다. 즉, KAMP를 사

용함에 있어 데이터 입력부분에 큰 어려움이 없는 것으로 판단된다.

<그림 7-2> 고정비, 변동비용의 파악가능여부



다음으로 경영진단 및 계획과 관련하여 본 평가에서는 2가지의 항목을 조사하였다. '교육받으신 경영진단 및 분석 내용에 대하여 만족하십니까?'란 질문에 대해 평가해보았다. 그 결과는 아래와 같이 '매우만족'이 33.33%, '조금만족'이 33.33%, '보통'이 33.33%, 그 외는 0%으로 나타났다.

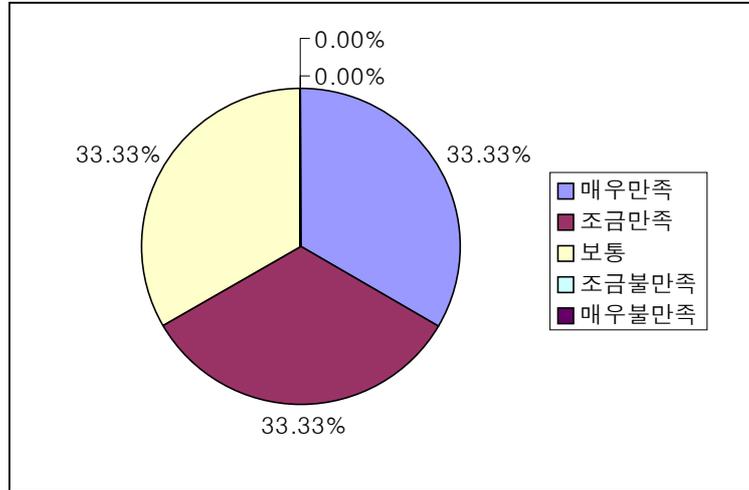
<표 7-4> 경영진단 및 분석 내용에 대한 만족도

(단위 : %)

| 매우만족 | 조금만족 | 보통 | 조금불만족 | 매우불만족 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 33.33 | 33.33 | 33.33 | 0 | 0 |

교육참가 업체의 66.66%가 KAMP의 경영분석기능과 결과에 대해 만족함을 보였으며, 불만족은 0%로서, 현재 KAMP의 경영분석기능에 사용자들의 요구사항이 충분히 반영되어 있으며, KAMP가 현장에 보급될 경우 산지농산물가공업체들의 합리적인 경영진단 및 계획수립에 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

<그림 7-3> 경영진단 및 분석 내용에 대한 만족도



‘보다 철저한 교육을 받아 KAMP를 사용하여 스스로 경영진단 및 계획을 할 수 있다면 경영에 얼마나 도움이 되겠습니까?’라는 질문에 대한 업체들의 반응은 다음 표와 같다.

<표 7-5> KAMP의 경영상 도움 여부 응답

(단위 : %)

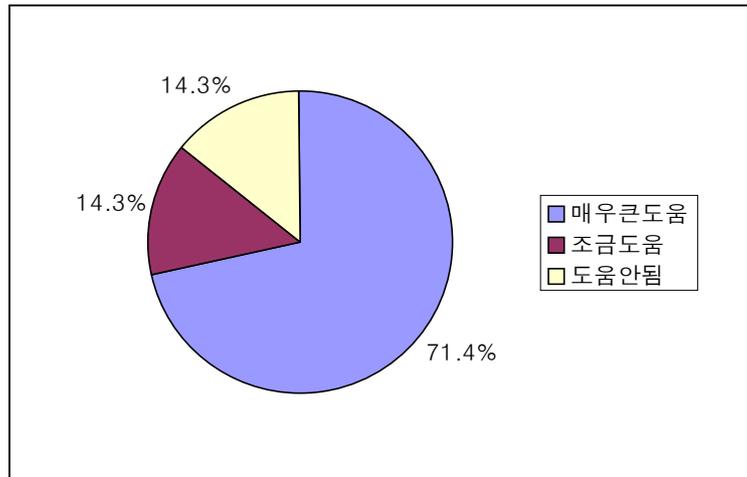
| 매우큰도움 | 조금도움 | 도움안됨 |
|-------|------|------|
| 71.4 | 14.3 | 14.3 |

KAMP로 자체경영진단시 매우 큰도움이 되겠다고 응답한 업체가 71.4%으로 나타났다으며, 조금 도움이 되겠다고 답변한 업체가 전체의 14.3%였다. 또한 도움이 되지 않을 것이라고 응답한 업체가 14.3%이었다.

조사결과 전체업체의 87%가 KAMP의 사용이 업체의 경영분석에 도움이 될 것이라고 판단하였다. 대부분의 업체가 KAMP의 경영분석기능에 대해 긍정적 평가를 한 반면, 몇몇 업체는 도움이 되지 않을 것이라고 응답하였다. 도움이 되지 않을 것이라고 응

답한 업체들에 대해 개별 면담을 실시하여 이유를 조사한 결과 컴퓨터를 활용한 경영 분석에 대하여 상당한 불신을 가진 업체로 판별되었다.

<그림 7-4> KAMP의 경영상 도움 여부 응답



거래처 분석 또한 2가지의 평가항목으로 이루어져있으며, 더불어 업체들의 의견 항목을 별도로 구성하였다.

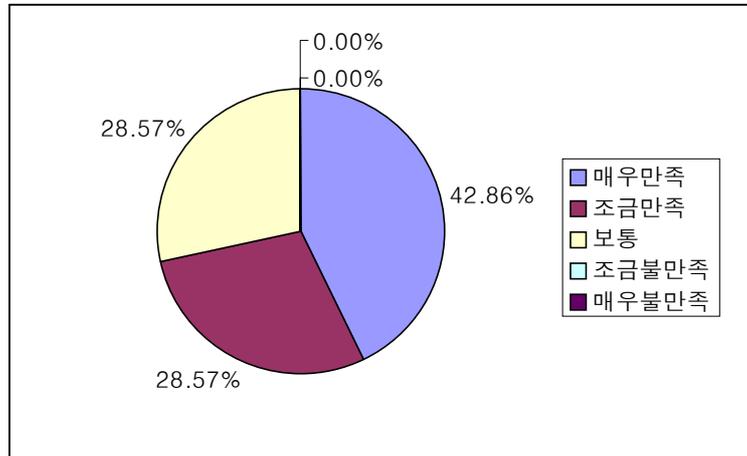
‘교육받으신 거래처 분석내용에 대하여 만족하십니까?’라는 항목에 대해 ‘매우만족’이 42.86%이고 ‘조금만족’이 28.57%로 총 71.43%의 긍정적 반응을 보였다. 그 외 응답자의 28.57%가 ‘보통’이라 답하였으며, 불만족스럽다고 응답한 업체는 없었다.

<표 7-6> 거래처 분석내용에 대한 만족도 평가

(단위 : %)

| 매우만족 | 조금만족 | 보통 | 조금불만족 | 매우불만족 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 42.86 | 28.57 | 28.57 | 0 | 0 |

<그림 7-5> 거래처 분석내용에 대한 만족도 평가



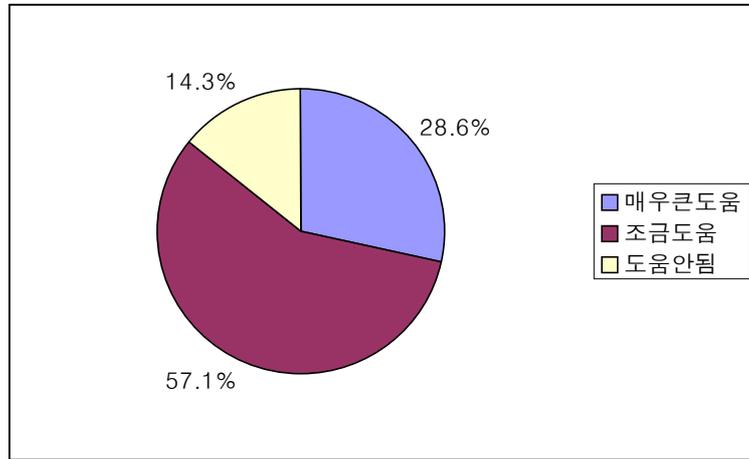
‘교육한 KAMP를 사용할 경우 자체적인 거래처 관리에 얼마나 기여할 것으로 생각하십니까?’에 대한 조사결과는 매우 큰 도움이 될 것이라고 응답한 업체가 전체 중 28.6%에 해당했으며, 조금 도움이 될 것이라 반응한 업체는 57.1%였다. 14.3%의 업체는 도움이 되지 않을 것이라 답변하였다.

<표 7-7> KAMP의 거래처관리 기여도 평가

(단위 : %)

| 매우큰도움 | 조금도움 | 도움안됨 |
|-------|------|------|
| 28.6 | 57.1 | 14.3 |

<그림 7-6> KAMP의 거래처관리 기여도 평가



GIS를 활용한 적정유통망 분석과 관련하여 아래와 같은 3가지의 항목으로 평가하였으며, 결과는 다음과 같다.

‘교육받으신 GIS 적정유통망 분석에 대해 만족하십니까?’라는 항목으로 평가한 결과는 아래의 표와 같다.

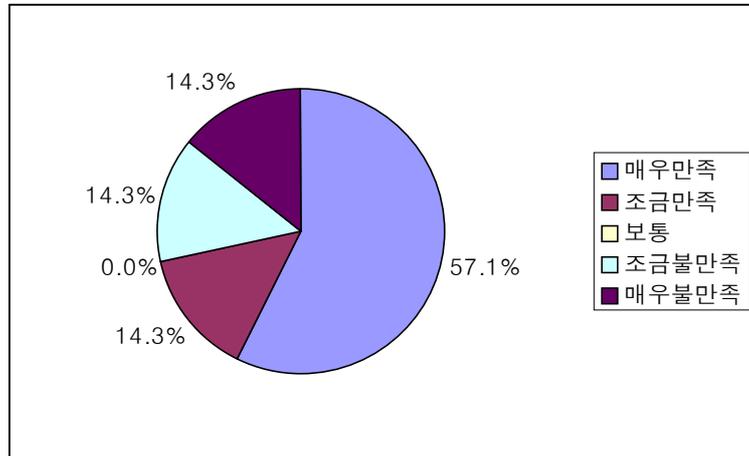
<표 7-8> GIS 적정유통망 분석에 관한 만족도 평가

(단위 : %)

| 매우만족 | 조금만족 | 보통 | 조금불만족 | 매우불만족 |
|------|------|----|-------|-------|
| 57.1 | 14.3 | 0 | 14.3 | 14.3 |

‘매우만족’이 57.1%로 평가되었으며, ‘조금만족’은 14.3%로 평가되었다. 불만족의 경우, ‘조금 불만족’이 14.3%, ‘매우불만족’이 14.3%으로 응답하였다. 불만족과 관련된 응답이 28.6%였으나 만족이 총 71.4%로 본 연구의 적정유통망 분석 GIS가 업체들에게 유용하게 사용될 수있음을 시사하였다.

<그림 7-7> GIS 적정유통망 분석에 관한 만족도 평가



‘교육한 S/W를 사용할 경우 자체적인 물류비용관리에 얼마나 기여할 것으로 생각하십니까?’라는 질문에 업체들은 아래와 표와 같은 답변을 하였다.

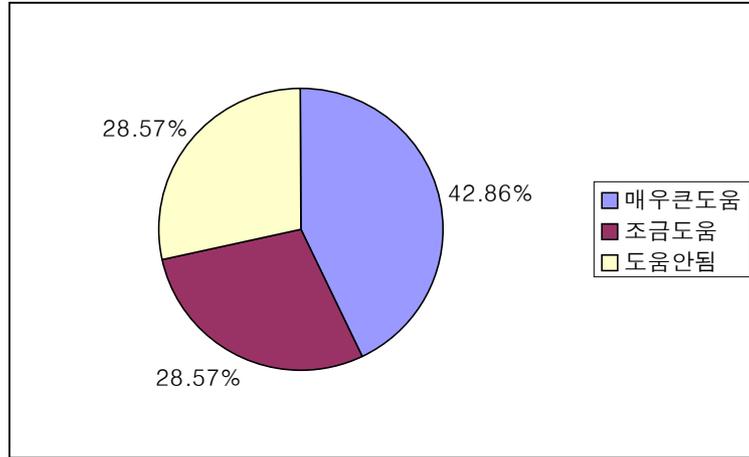
<표 7-9> GIS의 물류비용관리 기여도 평가

(단위 : %)

| 매우큰도움 | 조금도움 | 도움안됨 |
|-------|-------|-------|
| 42.86 | 28.57 | 28.57 |

위 항목에 대한 평가결과는 ‘매우큰도움’이 42.86%, ‘조금도움’이 28.57%로 나타났으며, 이는 전체 답변 업체 중 71.43%가 본 연구의 GIS를 이용할 경우 물류비용관리에 도움이 될 것이라는 긍정적인 평가를 내렸다. 이에 반해 도움이 되지 않을 것이라 평가한 업체는 28.57%로 나타났다.

<그림 7-8> GIS의 물류비용관리 기여도 평가



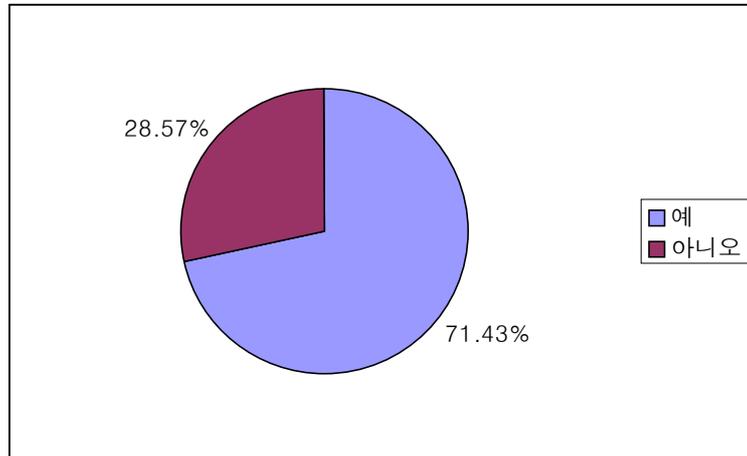
‘KAMP와 GIS를 활용하여 경영진단·계획을 스스로 할 수 있게 된다면 관련 컨설팅에 참여하겠습니까?’라는 질문에 평가 참여 업체의 71.43%가 참가하겠다고 응하였으며, 참여하지 않겠다는 업체는 28.57%로 조사되었다.

<표 7-10> 컨설팅 사업 참여 의사 평가

(단위 : %)

| 예 | 아니오 |
|-------|-------|
| 71.43 | 28.57 |

<그림 7-9> 컨설팅 사업 참여 의사 평가



업체들의 기타의견(comment)은 다음과 같다.

- ① 품목별 관리 프로그램(S/W)이 필요하다. 이론적인 제품관리가 중요하다. 거래처 관리는 체감하고 직접 접하기 때문에 업체도 어느 정도 관리하고 있는 실정이다.
- ② 많은 업체들이 컨설팅에 참여하시어 경영상 어려움을 겪고 있는 가공식품 업체들이 경영진단 하시는데 도움이 되었으면 합니다.
- ③ 좀 더 간단한 방법이 요망된다.

산지농산물가공업체에 대한 본 연구결과의 현장교육결과를 요약하면, 대다수의 업체들이 적정유통망 분석시스템에 대해 매우 높은 관심을 보였다. 유통성을 인정하였다. 따라서 본 연구결과의 지속적인 홍보 및 보급이 추진되어야 할 것이다.

2. 현장교육2 : 농기계 관련업체

가. 교육개요

본 연구를 통해 개발된 적정유통망 분석시스템 KAMP와 GIS에 대하여 농기계 관련업체들에게 현장교육을 실시하였다. 전국단위로 약 68개 농기계 제조업체와 유통업체(한국농업기계공업협동조합 회원사)가 교육에 참여하였다. 대상업체 목록은 생략한다.

나. 교육내용

농기계 관련업체들에 대한 현장교육의 구체적인 내용은 다음과 같다.

1) 판매촉진(sales promotion)의 일반론

- 판매촉진의 일반적 정의와 장·단점
- 판매촉진의 수단과 유형
- 판매촉진전략 수립의 일반적인 절차
- e-Business 시각에서 본 판매촉진

2) 관측관리용 의사결정프로그램 연습(KAMP)

- KAMP프로그램에 대한 소개
- KAMP프로그램 활용을 위해 필요한 회계자료의 설명
- 기초데이터 입력방법의 지도
- 업체 경영지표의 분석 및 해석방법 교육
- 관측효과가 큰 판로분석 및 해석방법 교육

- 관측효과에 대한 경영수지변화 분석 및 해석방법교육

3) GIS를 활용한 관측관리

- GIS에 대한 소개

- GIS의 실행방법 교육

- 각종 메뉴의 설명 및 이용법 교육

- 판매처 레이어에 대한 추가, 삭제방법 교육

- 관측관리를 위한 관로별 적정 이동경로 분석 및 결과저장 방법에 대한 교육

4) 질의 및 토의

다. 교육내용 평가

농기계 관련 업체들에게 본 연구를 통해 개발된 KAMP와 GIS를 판매촉진관리에 응용하는 방법을 교육한 결과 대다수의 업체들이 유용성을 인정하였다. 또한 향후 농기계업체에 특화된 적정유통망 분석에도 활용할 수 있도록 업그레이드 시켜달라는 호응을 얻었다.

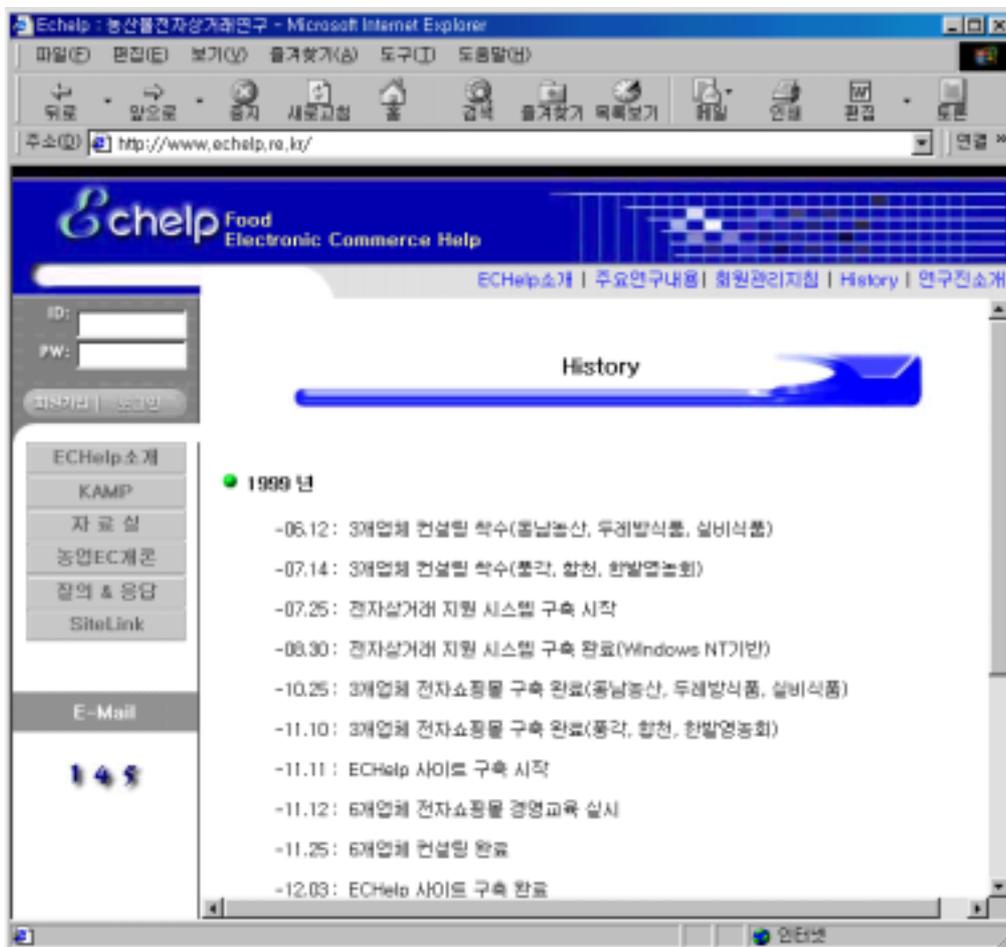
제2절 지원사이트 운영

1. 지원사이트의 개요

본 연구를 통해 개발된 적정유통망 분석시스템을 현장에 지속적으로 활용하기 위해서 지원사이트를 개발하였으며 구체적인 개발 목적은 다음과 같다.

- 적정유통망 분석시스템에 대한 관련업체 혹은 일반인에 대한 홍보
- 적정유통망 분석시스템 활용을 원하는 업체들의 모집
- 적정유통망 분석시스템관련 뉴스, 현황정보 제공
- 각종 의문사항들에 대한 질의 및 대답
- 현장 업체들의 요구사항 수렴

<그림 7-10> 업체 지원사이트의 화면



- 적정유통망 분석시스템의 매뉴얼 보급

- 각종 활용방법 및 Tip 제공
- 시스템 버그에 대한 현장업체의 제보 접수
- 프로그램의 온라인 다운로드 지원 (인증된 업체에 한함)

2. 지원사이트의 이용방법

지원사이트의 인터넷 주소는 「<http://www.echelp.re.kr>」이다. 해당 사이트에 접속하면 화면 좌측에 메뉴가 있다. 메뉴중에서 「KAMP」를 클릭하면 걱정유통망 분석 시스템의 지원사이트로 접속할 수 있다.

제8장 연구목표달성도 및 활용방안

제1절 연구목표의 달성도

본 연구의 목표 달성도를 평가하기 위한 착안점은 다음과 같다.

<표 8-1> 연구평가의 착안점

| 구 분 | 평가의 착안점 및 척도 | |
|----------------|-------------------------------|-------------|
| | 착 안 사 항 | 척 도 (점수) |
| 1차년도 (2000) | ○ 산지 농산물 가공업체의 유통실태 조사·분석 | 20 |
| | ○ GIS에 의한 농산물 가공업체 유통실태의 DB구축 | 40 |
| | ○ 다목표의사결정 모형의 설계 | 40 |
| 2차년도 (2001) | ○ GIS에 의한 공간 및 속성정보 수정·보완 | 30 |
| | ○ GIS와 GP를 활용한 적정 유통망 구축 | 40 |
| | ○ 연구결과의 현장업체 교육훈련 | 30 |
| 최종평가 | ○ 다목표의사결정 모형의 설계 및 구축 | 30 |
| | ○ GIS와 GP를 활용한 적정 유통망 구축 | 30 |
| | ○ 연구결과의 현장업체 교육훈련 | 20 |
| | ○ 현장업체의 실용성 평가 | 20 |

연구평가의 착안사항별 연구목표의 달성도를 정리해 보면 다음과 같다.

- 산지 농산물 가공업체의 유통실태 조사·분석 (달성도 : 100%)
 - 경북지역 산지농산물 가공업체 7개 업체를 직접 방문하여 유통실태를 조사·분석하였다.
 - 조사업체 : 경주 신라주, 북후농협 산약가공공장, 북안식품 영농조합법인, 일직농협 안동농산물가공소, 김천과하주, 영천양잠농업협동조합, 풍산농협김치가공공장

- GIS에 의한 농산물 가공업체 유통실태의 DB구축 (달성도 : 100%)
 - 경상북도와 대구광역시의 도로망을 모두 수치지도화 하였으며, 조사업체의 위치 및 판매처를 커버리지로 작성하였다
 - 자세한 내용은 「제5장 적정유통망 분석을 위한 GIS개발」 참조

- 다목표의사결정 모형의 설계(달성도 : 당초계획 초과달성)
 - GP모형을 활용하여 적정유통망 분석에 특화된 계량모형을 설계하였을 뿐만 아니라 이를 프로그래밍 하여 S/W 모듈로 개발하였다.
 - 자세한 내용은 「제4장 적정유통망 분석을 위한 KAMP개발」 참조

- GIS에 의한 공간 및 속성정보 수정·보완(달성도 : 100%)
 - ARC/INFO와 ArcView를 활용하여 공간 및 속성정보 수정·보완하고 적정유통망 분석을 위한 GIS DB를 완성하였다.
 - 자세한 내용은 「제5장 적정유통망 분석을 위한 GIS개발」 참조

- GIS와 GP를 활용한 적정 유통망 구축 (달성도 : 당초계획 초과달성)
 - GP 모듈을 활용한 적정유통망 분석 S/W인 KAMP를 개발하였다.
 - 적정유통망을 분석할 수 있는 GIS를 개발하였다.

- 또한 두 어플리케이션을 동시에 응용할 수 있는 기법을 개발하여 적정유통망 분석시스템을 최종 완성하였다. 완성된 시스템을 활용하여 조사 대상업체에 대한 적정 유통망을 구축하였다.
 - 자세한 내용은 「제4장 적정유통망 분석을 위한 KAMP개발, 제5장 적정유통망 분석을 위한 GIS개발, 제6장 적정유통망 분석 및 구축 현장실험」 참조
- 연구결과의 현장업체 교육훈련 (달성도 : 당초계획 초과달성)
- 본 연구를 통해 개발된 적정유통망 분석시스템을 경북지역 산지농산물 가공업체 7개 업체에 대하여 교육훈련을 실시하였다.
 - 또한 전국단위 약 68개 농기계 제조업체와 유통업체(한국농업기계공업협동조합 회원사)에 대해 교육훈련을 실시하였다.
 - 자세한 내용은 「제7장 업체 현장교육 및 지원사이트 운영」 참조

제2절 연구결과의 활용방안

- 본 연구를 통해 개발된 적정유통망 분석시스템의 유용성을 높이기 위해 특허 출원하여 상품화 가능성을 검토중임.
- 이미 다수업체들에 대하여 1차 현장 교육훈련을 실시하였으며, 그중 일부 업체는 보다 구체적인 컨설팅을 요구하고 있음.
- 적정유통망 분석시스템의 사용을 희망하는 업체들에게는 일정기간의 컨설팅을 통해 프로그램과 매뉴얼을 보급하고 기술지원을 확대할 계획이다.
- 향후 본 분석시스템을 활용한 산지 농산물 가공업체 경영컨설팅사업을 적극적으로 추진할 준비를 하고 있음(2002년도 경영컨설팅사업 추진 중)

- 현재 구축, 운영중인 온라인 지원 사이트를 보다 활성화하여 적정유통망 분석 시스템에 대한 정보제공 및 사용업체들의 요구사항을 수렴하는데 적극 활용할 것이다.
- 일정요건이 조성되면, 온라인 지원사이트를 통해 적정유통망 분석시스템을 사용하고 있을 업체들간의 다양한 정보교류를 위한 커뮤니티를 육성할 계획이다.
- 향후 추가적인 연구가 진행된다면, 본 연구에서 개발된 적정유통망 분석시스템을 인터넷을 이용할 수 있는 업체들의 프로그램 구입 및 설치비용과 시간 및 인력을 획기적으로 절감시킬 수 있는 Web 기반의 시스템으로 혁신시켜 저비용-고편의의 획기적인 적정유통망 분석시스템으로 개발, 보급할 계획이다.

참 고 문 헌

- 강수기 외, 「식품가공축진 전략 농산물 결정에 관한 연구」, 한국식품개발연구원, 1991.
- 강창용 외, “전통가공식품 생산·유통의 문제와 개선방안”, 식품유통연구, 제17권 제4호, 2000.
- 강태훈, “전통식품가공업체의 경영실태분석”, 식품유통연구, 제15권 제2호, 1998.
- 건설교통부, 「도로 교통량 통계연보」, 2001.
- 교통개발연구원, 「교통정보체계 확립 및 활용증대기술개발에 관한 연구 - GIS의 교통부분 활용기술 개발」, 과학기술부, 1998.
- 김동효 외, 「'99 전국교통혼잡비용 산출과 추이분석」, 교통개발연구원, 2000.
- 김시곤, “ARCVIEW를 활용한 위험물 수송관리시스템개발: 울산시 사례연구”, 한국지리정보학회, 1999.
- 김정옥 외, 「농산물 가공산업육성을 위한 조사 연구」, 한국식품개발연구원, 1991.
- 김진수, “산지 농수산물 가공산업 육성의 정책방향 - 경남지역 산지가공업체의 실태조사에 기초하여”, 지역사회연구, 제8권 제1호, 2000.
- 김충실 외, 「개방이후의 농업·농가경제의 비전 및 대응방안개발을 위한 다목표 의사결정-개방후 농업과학 기술적 측면의 주요 전업농 농가경제 비전」, 농촌진흥청, 1994.
- 김충실 외, 「경북 농업 지리정보시스템 개발에 의한 적작지대 구분과 농업잠재력 평가-지리정보시스템과 웹서버의 연계-」, 경상북도 농업기술원, 1999.
- 김충실 외, 「산촌 종합개발 모형과 개발계획」, 한국농촌경제연구원, 1995.
- 김충실, “양계전업농의 경영목표 달성 잠재력 평가”, 농업정책연구, 제23권 2호, 1996.

- 김충실, “GIS를 이용한 지역농업 특성분석과 정책방향”, 농업정책연구, 제26권 제1호, 1999.
- 김충실, “GIS에 의한 마을단위 지역농업의 특성 분석”, 농업경제연구 제39집 제1권, 1998.
- 김충실, “농업 지리정보시스템구축과 적지적작 모형설계”, 농촌경제 제21권 제1호, 1998.
- 김충실, “양계전업농의 경영목표 달성 잠재력 평가”, 농업정책연구, 제23권 2호, 1996.
- 김충실, “환경농업 GIS 모형설정을 위한 토양속성정보의 처리”, 농업정책연구 제25권 제1호, 1998.
- 김충실, 「GIS와 농업경제」, 동아문화사, 2000.
- 김호 외, “농협 식품가공공장에 대한 경영실태 분석 - C 농협과 Y 농협 가공공장의 사례를 중심으로 -”, 한국협동조합연구, 제15권, 1997.
- 남상하, 「계수로 보는 신 경영분석 : 회사의 문제파악과 개선점을 제시하는 분석테스트」, 갑진출판사, 2001.
- 대구광역시, 「2000 대구광역시 전자교통신호 기술운영 교통량 조사표」, 2001.
- 대구광역시, 「도로 시설물 관리대장」, 2001.
- 박춘규, “완도 지역 수산가공 산업의 현황 및 육성방안에 관한 연구 - 수산가공 산업의 문제점 및 대응방안”, 여수대학교 논문집 제13호 제2권, 1998.
- 서중일 외, 「식품가공산업의 현황」, 한국식품개발연구원, 1989.
- 송호달 외. 「유통경영론」, 도서출판 두남, 1999.
- 양남하, 「손익분기점과 현금흐름 경영」, 신론사, 2000.
- 이동필 외, 「전통가공식품 육성방안」, 한국농촌경제연구원, 1993.
- 이상문, 이병찬, 「다목표의사결정론」, 법문사, 1983.
- 조담 외, 「경영분석론」, 전영사, 1997.
- 조웅제 외, 「경북 능금협동조합 주스 가공사업의 활성화 방안」, 한국식품개발연구원, 1996.

- 통상산업조사회, 「물류코스트 산정·활용 매뉴얼」, 1992.
- 한국해양수산개발원, “주요 수산물가공업의 경영실태 분석”, 해양수산 211호, 2002.
- Berry J. K., Beyond Mapping: Concepts, Algorithms, and Issues in GIS, GIS World, 1993.
- Burgin, J., Automating the allocation of water supplies in texas using an expert system to control the interaction of a geographic information system and LP solution algorithm, Ph.D. diss. , the University of Texas at Austin, 1995.
- Burrough, P. A. Principals of Geographic Information Systems for Land Resource Assessment, Clarendon Press, 1986.
- Chung-Sil, Kim, “Development and Application of Merchant Server using ASP for Specialty Food Company in Rural Area”, Proceeding of the Second Asian Conference for Information Technology in Agriculture, 2000.
- Cowen, D. J. and Shiley, W. L. Integrated Planning Information Systems. in Maguire, D. J., Goodchild, M. F. Rhind, D. W. eds, Geographic Information Systems Vol. 2: Applications, Longman, London.
- Dewitt, W.J. and Ralston, B. A., “GIS: Existing and potential applications for logistics and transportation”, Business Geographics Meeting, 1996.
- ESRI, ArcView Network Analyst, An ESRI White Paper, 1998.
- Florent Joerin, Land management with GIS and multicriteria analysis, PERGAMON, 2000.
- Harvey J. Miller, et. al, Geographic information systems for transportation : principles and applications, Oxford University Press, 2001.
- INSTATE Pty Ltd, Exporting Australian Processed Foods: Are We Competitive?, Agriculture, Fisheries and Forestry - Australia, 2000.

- Kalu Timothy Ch.U., "An algorithm for systems welfare interactive goal programming modelling", *European Journal Of Operational Research*, (116)3, 1999.
- Kee-choo Choi, "GIS in Business Logistics", Dept. of Transportation Eng. Ajou University, 1997.
- Kohls, R. D., et. al., *Marketing of Agricultural Products*, 8th ed., MacMillan, 1997.
- Lee, S.M. & L.J. Moore, "Optimizing Transportation Problems with Multiple Objectives", *AIIE Transactions*, Vol. 5, No. 4, 1973.
- Leung Mark T. et al., Using investment portfolio return to combine forecasts: A multiobjective approach, *European Journal Of Operational Research*, Volume 134, Issue 1, 2001.
- Marc J. Schniederjans, *Goal Programming : Methodology and Application*, Kluwer Academic Publishers, 1995.
- Martin H. Dietz, The potential of small-scale food processing for rural economies, *CTA Bulletin*, 1999.
- Mckinney, D. C., and Cai, X. "Multiobjective optimization model for water allocation in the Aral Sea Basin", the 2nd American Institute of Hydrology (AIH) and Tashkent Institute of Engineers for Irrigation (IHE) conjunct conf. on the Aral Sea basin water resources problems, Tashkent, Uzbekistan, July, 1996.
- Mehrdad Tamiz, *Goal Programming for decision making: An overview of the current state-of-the-art*, *European Journal of Operational Research*, 1998.
- Michael S. Scott Morton et al, "A Framework for Management Information Systems", *Sloan Management Review*, 13, 1971.
- Monczka, R. et al., "supplier integration into new product development: A

- strategy for competitive advantage”, Global Procurement and Supply Chain Benchmarking Initiative, Lansing, MI: The Eli Board Graduate School of Management, Michigan State University, 1997.
- R.Durbin, D. Willshaw, “An Analogue Approach to the Travelling Salesman Problem Using an Elastic Net Method”, *Nature*, v.326, n.16, April 1987, p.689.
- Raymond, Jr. McLeod, George P. Schell, *Management Information Systems*, Prentice Hall, 2000.
- Ronald H. Ballou, “Business Logistics Management”, 1996.
- S. C. Wang and C. C. Joyce, *GIS Major Data Structures vs. Application*, Urban & Regional Systems Association, Vol. 2, 1992.
- Salleh Yahya. et al., Modelling a multi-objective allocation problem in a government sponsored entrepreneur development programme, *European Journal of Operational Research*, Volume 136, Issue 2, 2002.
- Shekhar Jayanthi, *Competitive analysis of U.S Food Processing Plants*, The Retail Food Industry Center Working Paper 96-04, 1996.
- Star, J., and Estes, J., *Geographic Information Systems*, Prentice Hall, 1990.
- Tomlinson, *Geographic Information Systems and Cartographic Modeling*, Prentice Hall, 1990.
- Tor Bernhardsen, *Hardware and Software for GIS, GIS Tools, Geographic Information Systems*, 1992.
- Zhan, F. B. et. al, “Shortest Path Algorithms : An Evaluation Using Real Road Networks”, *Transportation Science*, 32(1), 1998.
- 農林水産省, 「平成12年度 農業観測」, 2000.
- 食品産業センター, 「食品製造業経営分析システム manual」, 2000.

주 의

1. 이 보고서는 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.