

최 중
연구보고서

농촌 자연, 환경요인의 유형화를 통한 농촌정보지원시스템 구축

Development of Rural Infomation Support System with
Classfications of Natural and Environmental Factors of
Rural Area

서울대학교

충북대학교

농촌생활연구소

농 림 부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 "농촌 자연, 환경요인의 유형화를 통한 농촌지원시스템 구축" 과제의 최종 보고서로 제출합니다.

2003년 10월 14일

주관연구기관명 : 서울대학교

총괄연구책임자 : 정하우

세부연구책임자 : 윤성수 조순재

연 구 원 : 김한중 이호재 장민원

박미정 배승종 정연철

서 교 이지민 서 광

주호길 유태천 송일환

김정욱 한이철 이윤희

김상범 최재웅

협동연구기관명 : 충북대학교

협동연구책임자 : 윤성수

협동연구기관명 : 농촌생활연구소

협동연구책임자 : 조순재

요 약 문

1. 제 목

농촌의 자연, 환경 요인의 유형화를 통한 농촌정보 지원시스템 구축

2. 연구개발의 목적 및 필요성

최근 WTO가입을 통한 농산물 무역개방압력과 칠레와의 자유무역체결 등 농업에 대한 상황이 급변하고 쌀소비 감소 등의 소비환경 변화로 인하여 농촌은 더이상 농업의 생산기지 역할만으로는 분명한 한계를 보이고 있다.

이러한 농촌지역의 개발과 자원활용을 위하여 많은 연구가 수행되고 있다. 많은 연구가 농촌을 1차원적인 시각에서 바라보는 것에서 벗어나 2차원적인 시각에서 이루어지고 있다. 2차원적인 연구수행이나 개발계획의 수립을 위해서는 먼저 농촌에 대한 목적별 유형화가 선행되어야 한다.

농촌을 대상으로 진행되어온 많은 연구결과에 대한 새로운 시각에서의 분석과 고찰이 필요하고, 균형있는 발전을 위한 서로 다른 분야간의 통합과 연계에 대한 필요성이 증대되고 있다.

3. 연구개발의 내용 및 범위

본 연구는 기관별 데이터베이스 연계 및 전국단위 통합데이터베이스 구축, 농촌정보유형화 시스템 개발과 GIS를 이용한 공간자료분석 시스템 개발로 나누어져 3개년에 걸친 연구로 제안되었으나 개발성과에 대한 평가와 효과를 검증하기 위하여 1년의 예비연구로 시행되었다.

당해의 연구과제를 요약하면 다음과 같다.

- 국내 농촌지역의 개발이나 사업과 관련된 정책수립이나 연구에 있어서 가장 효율적인 지역단위를 설정
- 농촌 정보 지원을 위한 전국단위의 데이터베이스 스키마를 설계
- 시범지구에 대한 데이터베이스 구축
- 누구나 손쉽게 접근이 가능한 웹기반의 농촌정보지원시스템 개발
- 농촌과 관련된 데이터에서 의사결정에 필요한 정보를 추출할 수 있는 농촌 유형화 모듈 개발
- 선택된 시범지구를 대상으로 개발된 농촌정보지원시스템 적용하여 지역의 유형화를 통한 의사결정지원 정보 추출

연구계획서에서 향후 연구과제로 제안한 사항들의 개발가능성과 효과에 대한 평가를 위해 계획서외에 추가적인 개발을 계획하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

- 정보에 대한 판단을 지원하기 위하여 인터넷 GIS를 이용하여 그 래픽 모드 제공
- 개별 사용자의 컴퓨터에 구축이 가능한 API 개발

- 이종의 데이터베이스에 접속하여 원하는 테이블 구성이 가능한 데이터베이스 인터페이스 개발

4. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

본 연구에서는 계획된 내용을 바탕으로 연구를 수행하여 다음과 같은 성과를 얻었다.

- 농촌지역의 개발이나 사업의 계획을 위한 적정단위를 신뢰성 있는 자료의 구축과 운영이라는 측면에서 설정
- 농촌에 대한 연구나 계획수립을 위한 종합적인 자료정비의 틀이 될수 있는 전국단위의 농촌지역 데이터베이스 스키마 설계
- 시범지구를 대상으로 설정된 지역단위에 대한 자연특성자료와 인문사회자료 데이터베이스 구축
- 정책입안자, 연구자를 비롯하여 일반인들도 손쉽게 접근하여 활용할 수 있는 웹기반의 농촌정보지원시스템 개발
- 농촌지역을 대상으로한 많은 연구의 검토를 통하여 범용적인 사용이 가능한 농촌지역 유형화 모듈 개발
- 개발된 시스템을 이용한 자료구성과 유형화 적용을 통한 의사결정정보 추출

향후 연구의 개발가능성과 효과 평가를 위한 추가적으로 개발한 내용은 다음과 같다.

- 시스템을 이용한 결과를 그래픽적으로 제공할 수 있는 인터넷 GIS를 이용한 정보제공 모드 추가
- JAVA를 이용한 사용자의 운영체제에 관계없이 개별 컴퓨터에서 운영이 가능한 API를 개발

- 서로 다른 데이터베이스에 접속하여 데이터를 추출하여 자신이 원하는 데이터 테이블의 구성이 가능한 데이터베이스 플라자 개발

시스템 사용의 편의를 위하여 관련 자료의 구축 및 활용사례를 제시하여 정책개발이나 연구에 도움이 되도록 하였다. 또한 도메인을 따로 부여하여 시스템 운영을 시험해 보았으며 개선점을 파악하여 수정하였다.

현재 제한적인 지역에 국한된 데이터베이스를 향후 전국단위의 데이터베이스로 확장하고, 여러 기관의 데이터가 효과적으로 운영되면 범용적으로 이용이 가능한 농촌정보지원시스템이 될 것이다. 시스템의 운영과 유지관리가 적절하게 이루어진다면 사용자의 계층과 이용목적이 빠르게 확대될 것으로 판단된다. 또한 데이터로부터 효율적인 정보를 추출하는 기법에 대한 연구를 지속적으로 진행하여 시스템 모듈의 추가되면 더욱 효과적인 정보제공이 가능할 것으로 판단된다.

SUMMARY

1. Title

Development of Rural Information Support System with Classifications of Natural and Environmental Factors of Rural Area

2. Objectives and Needs of the Research

Rural areas are not generally considered as having a single role of production because of rapidly changing environments of agriculture. Especially, the recent trend of globalization of agricultural trades against trade barrier accelerate the changes.

There are and have been many researches on sustainable development of rural area and natural resources managements. Most of them reflects the situation of rural area and sees rural having multiple values other than productivity. However, to carry successful and significant results from the studies or to build meaningful and effective policies of rural area, the classification of rural should be precedent for pin-

pointing the local issues.

Other than this, it is high time to shift the point of view of existing researches. Specifically because transdisciplinary approaches become the mainstream of researches' and are considered to provide a new way to have a balanced and integrated point of view.

In this research, a web-based information system was developed to provide very friendly user interface for generic use of everyone, namely, policy makers, researchers and even usual civilians. It is named as Korean Rural Information Support System (KRISS). Rural information is to be processed with retrieving data from normalized database contains data collected from cultural, social and natural phenomenon through the KRISS. KRISS provides information of diverse levels to meet the requirements of users of various interests. It is also expected that KRISS will provides a comprehensive framework of integrated database of rural informations, especially on planning, policy making, decision making and researches of rural.

3. Scope of the Research

The most effective unit of locality was determined to improve the performance of planning & development project, associated policy making or researches. With the determined unit, database schema was designed and real data was normalized and stored in database for KRISS. Rural classification modules were implemented based on web for extraction of information on the specific rural area from the rural databases. Since it is very important to help users have easier infor-

mation analysis, Internet GIS was combined into the KRISS. KRISS was used with a selected local unit's data were fully computerized and the results are shown in this report. With suggested procedure, a significant and meaning information was produced through the classification tools provided by KRISS.

To expand the utility and the number of users, it is speculated to be very effective to integrate databases of various organizations and to complete the construction of databases covering the nationwide span.

4. Suggestions on the Practical Use of KRISS

Through the research of this year, existing various rural classification techniques were integrated. A web-based information support system was developed using this techniques and database of real data of a selected local region. However, it is essential to expand the database to include data of nationwide.

To insure higher utilization of developed information system, an easily accessible internet domain and well configured server are requirement. Consistent database management and related researches on the integration of large scale database are another inherent factors of the success of the KRISS. Additionally it is highly recommended to perform researches on more competent strategy of data mining to increase the efficiency of KRISS and ultimately to provide better environment of following researches and mission critical decision making.

Contents

| | |
|--|-----------|
| SUBMISSION NOTIFICATION | 1 |
| SUMMARY | 7 |
| TABLE OF CONTENTS | 21 |
| 1 Introduction | 33 |
| 1 Objectives | 33 |
| 1.1 New Paradigm of Rural Information System | 34 |
| 1.2 Interdisciplinary Approach of Rural Information System | 34 |
| 1.3 Effective Transfer of the Knowledge on Research and Policy Making | 34 |

| | | |
|-----|--|----|
| 1.4 | Needs for Integrated Database Considering Regional, Functional and Environmental Characteristics of Rural | 35 |
| 1.5 | Realistic and Envisioning Direction of Agricultural Poli- cies and Research | 35 |
| 2 | Needs of this Research | 37 |
| 2.1 | Technological Aspect | 37 |
| 2.2 | Economic·Social Aspect | 38 |
| 2.3 | Societal·Cultural Aspect | 38 |
| 3 | Scope and Method of Research | 39 |
| 3.1 | Defining Planning Unit Considering Homogeneous Re- gional Characteristics | 39 |
| 3.2 | Building a Database for Functional Data of Regional Development Planning | 39 |
| 3.3 | Development of Rural Classification Model | 40 |
| 3.4 | Development of Rural Information System for Rural Classification | 41 |
| 4 | State-of-the-Art of Rural Informatin System | 42 |

| | |
|--|-----------|
| <i>Contents</i> | 13 |
| 4.1 Rural Inforamtion System;The Case of U.S.A | 42 |
| 4.2 Rural Information System of Rural Classification;the Case of European Nations | 45 |
| 5 Propriety of this Reaearch | 48 |
| 5.1 Propriety of the Research in Domestic View | 48 |
| 5.2 Limitations of Abroad Existing Systems | 48 |
| 5.3 Tends of Domestic Information System Development . . | 48 |
| 2 Analysis of Information Strategy for Rural Inforamtion Classification | 51 |
| 1 Selection of Region to Research | 52 |
| 1.1 Small Unit for Regional Development or Researches . . | 53 |
| 1.2 Items of Data Collections | 55 |
| 2 Items of Data Collections | 59 |
| 2.1 Structures of Regional Annual Statistic Report (Gun) · objectives | 59 |
| 2.2 Items and Objecives of Agricultural and Aquacultural Totalistic Survey | 61 |

| | | |
|-----|---|-----|
| 2.3 | Structural and Objectives of Rural Geographical Information System (RGIS) | 64 |
| 2.4 | Requirement Analysis of Rural Development Programs | 67 |
| 3 | Items of Data | 75 |
| 3.1 | Rural Classification Based on Multi-Variable Analysis . | 75 |
| 3.2 | Classification of Smaller Regions | 77 |
| 3.3 | Selection of Indices for Classification of Regional Economics | 80 |
| 4 | Data of Natural Characteristic | 82 |
| 4.1 | Items of Natural Trait Data | 82 |
| 5 | Synthesis and Classification of Data of Rural Information Data | 91 |
| 5.1 | Situation of Rural Inforamtion | 91 |
| 5.2 | Systemetic Classification of Agricultural and Rural Information | 104 |
| 6 | Human and Social Data | 108 |
| 6.1 | Items of Human and Society | 108 |
| 7 | Display and Visioning of Data | 113 |

| | |
|---|------------|
| <i>Contents</i> | 15 |
| 7.1 Tables and Charts | 113 |
| 7.2 Application of Geographical Information Systems . . . | 115 |
| 8 Construction of Database | 118 |
| 8.1 General Planning of Rural Informatin System | 118 |
| 8.2 Textural Data | 120 |
| 8.3 Geographical Informations | 131 |
| 8.4 Integration of Database in Integrated Enviromnent . . . | 136 |
| 9 conclusion | 142 |
| 9.1 Schema Design & Construction Database | 142 |
| 9.2 Database Management System | 143 |
| 3 Development of Rural Information Support system | 145 |
| 1 Application of Geographical Information Systems | 145 |
| 1.1 Requirements Analysis of Policy Makers | 146 |
| 1.2 Requirement Analysis of Researchers | 147 |
| 1.3 Requirements Analysis of Generic Users | 147 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 2 | Procedures of Rural Classification | 149 |
| 2.1 | Data Collection | 150 |
| 2.2 | Normalization with Correlative Matirx | 151 |
| 2.3 | Principal Variable Analysis Using Eigenvalue and Vari- ance Contributin | 152 |
| 2.4 | Reliable Selection of Variable and Characteristics Analysis | 155 |
| 3 | Fundamental Technologies of Rural Information Supprot System | 156 |
| 3.1 | Database Management System | 156 |
| 3.2 | Web Server | 161 |
| 3.3 | Programing Language | 163 |
| 3.4 | Internet GIS | 164 |
| 3.5 | Construction Environment for KRISS Users by Using System | 172 |
| 4 | Structure of Rural Information Support System | 175 |
| 4.1 | Development of Principal Variable Analysis Software . | 175 |
| 4.2 | Variable Analysis;Selection of Variable and Analysis . . | 182 |

| | |
|---|------------|
| <i>Contents</i> | 17 |
| 4.3 Cluster Analysis | 187 |
| 5 Contents of Rural Information Support System and Their Forms | 197 |
| 5.1 Systematic Approach | 197 |
| 5.2 Application KRISS Using Web System | 200 |
| 5.3 Application KRISS Using API | 200 |
| 6 Design and Development of Rural Informaton Support System . | 203 |
| 6.1 Procedure of Development of Rural Information Sup- port System | 203 |
| 6.2 Analysis of Use Case of Rural Information System . . . | 204 |
| 6.3 Functional Analysis of Program | 205 |
| 6.4 Structures of Rural Information Support System | 210 |
| 6.5 Program Structure of Web Menu | 211 |
| 7 Conclusion | 216 |
| 4 Analysis of Rural Classification Research And Propriety of Rural Information Support System | 219 |
| 1 Review of Existing Rural Classification Researches | 219 |

| | | |
|------|---|-----|
| 1.1 | A Study on the Spacial Characteristics Based on the Typical Classification of the Rural Areas | 220 |
| 1.2 | An Approcah on the Spatial Boundary of Rural Devel- opment Project by Areal Classification Technuque . . . | 223 |
| 1.3 | Rural Classification Based on Multi-Variable Analysis Method | 227 |
| 1.4 | Classification of the Rural Region of Miryang Si | 230 |
| 1.5 | Standard Establishment for Analysis of Regional Eco- nomic Classification | 233 |
| 1.6 | A Study on Rural Land Use Planning Technique | 236 |
| 1.7 | Extraction of Standard Rural Area for Design of Rural Settlement System in Reclaimed Land | 239 |
| 1.8 | Development of Rural Settlement Planning Model Through Engineering and Agricultural Approcah | 242 |
| 1.9 | A Study on Planning Unit for Rural Development Pro- grams considering Regional Characteristics | 245 |
| 1.10 | An Analysis of the Population and Industrial Distri- bution Patterns through Regional Inequitable Growth | 248 |
| 2 | Validity Verification of Classification Rusult | 250 |

| | |
|---|------------|
| <i>Contents</i> | 19 |
| 3 Applicate KRISS | 257 |
| 5 A plan of Rural Information System and Management | 267 |
| 1 Summary | 267 |
| 2 Interface of Rural Information | 270 |
| 2.1 Charitistic of Information and Rural Information | 270 |
| 2.2 Development of Agricultrue and Rural vs. Rural Infor- mation | 271 |
| 3 Management of Rural Information Support System based on the Traits of Rural Infortmation | 277 |
| 3.1 Providing and Developing of Rural Information | 277 |
| 3.2 Use-case and Survey of Rural Information | 280 |
| 3.3 Management of Rural Database | 282 |
| 3.4 Problems of Practical Use of Rural Information System | 283 |
| 3.5 Structures of Hardware of Rural Information Support System | 287 |
| 3.6 Independent Application and Web-based Program | 289 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4 | Inter-Organization Intergration of Distributed Database | 290 |
| 4.1 | Intergration of Distributed Database | 290 |
| 4.2 | Grid Environment for Integrating Database | 292 |
| 4.3 | State-of-the-Art of Grid | 292 |
| 4.4 | Access to Database on Grid | 307 |
| 5 | KRISS Using API | 325 |
| 5.1 | KAP (KRISS App Group) | 325 |
| 5.2 | Management of System | 329 |
| 6 | Conclusion | 332 |
| 6 | Conclusion | 337 |
| 1 | Objectives of the Research | 337 |
| 2 | Contents of the Research | 337 |
| 2.1 | Schema Design & Construction Database | 338 |
| 2.2 | Database Management System | 339 |
| 2.3 | Using System | 340 |

| | |
|--|------------|
| <i>Contents</i> | 21 |
| 2.4 Analysis & Structures of Rural Information Support System | 340 |
| 2.5 Estimate the Practical Possibility of System | 342 |
| 2.6 Presentation Management of System & Connection Database | 342 |
| 3 Practical Applications of This Research | 343 |
| List of References | 345 |
| Appendix A | 353 |
| Appendix B | 359 |

목 차

| | |
|--------------------------------|----|
| 제 출 문 | 1 |
| 요 약 문 | 3 |
| SUMMARY | 7 |
| TABLE OF CONTENTS | 21 |
| 목차 | 32 |
| 제 1 장 서론 | 33 |
| 제 1 절 연구개발의 목적 | 33 |
| 1.1 새로운 시각에서의 분석과 고찰 | 34 |

| | | |
|-------|--|----|
| 1.2 | 서로 다른 분야간의 통합과 연계 | 34 |
| 1.3 | 연구와 정책개발 결과의 효과적인 제공 | 34 |
| 1.4 | 농촌의 지역적, 기능적, 환경적 특성에 따른 데이터베이스의 구축 필요 | 35 |
| 1.5 | 미래지향적이며 현실적인 농업정책과 연구를 지원할 수 있는 방안 마련 | 35 |
| 제 2 절 | 연구개발의 필요성 | 37 |
| 2.1 | 기술적 측면 | 37 |
| 2.2 | 경제·산업적 측면 | 38 |
| 2.3 | 사회·문화적 측면 | 38 |
| 제 3 절 | 연구의 방법 및 범위 | 39 |
| 3.1 | 동일한 지역특성을 갖는 지역농업계획 추진단위결정 | 39 |
| 3.2 | 지역계획수립의 기초자료를 제공하기 위한 데이터베이스 구축 | 39 |
| 3.3 | 농촌 유형 결정 모델 개발 | 40 |
| 3.4 | 유형화 정보 제공 시스템 개발 | 41 |
| 제 4 절 | 국내외 관련기술 현황과 문제점 | 42 |

| | |
|------------------------------------|----|
| 목 차 | 25 |
| 4.1 미국의 농촌 유형분류정보제공 시스템 | 42 |
| 4.2 유럽의 농촌정보지원시스템 | 45 |
| 제 5 절 기술도입의 타당성 | 48 |
| 5.1 국내 시스템 개발의 타당성 | 48 |
| 5.2 국외 시스템의 한계 | 48 |
| 5.3 국내의 시스템 개발 방향 | 48 |
| | |
| 제 2 장 농촌정보지원시스템을 위한 데이터베이스 구축 | 51 |
| 제 1 절 시범지구 선정 및 배경 | 52 |
| 1.1 지역개발이나 연구를 위한 소단위 | 53 |
| 1.2 대상지구 선정 | 55 |
| 제 2 절 자료조사 항목 분석 | 59 |
| 2.1 군통계 연보의 구성체계·목적 | 59 |
| 2.2 농어업 총조사의 구성체계·목적 | 61 |
| 2.3 농업기반공사의 농어촌 정보시스템(RGIS)구성과 목적 | 64 |
| 2.4 농촌대상 시행사업 분석과 요구자료분석 | 67 |

| | |
|------------------------------|-----|
| 제 3 절 자료의 항목 | 75 |
| 3.1 다변량 분석법에 의한 지역농업의 유형화 | 75 |
| 3.2 소도읍의 유형화 | 77 |
| 3.3 마을경제 유형구분을 위한 지표 항목 선정 | 80 |
| 제 4 절 자연특성자료 | 82 |
| 4.1 자연 특성 데이터 항목 | 82 |
| 제 5 절 농촌정보자료의 분류 및 체계화 | 91 |
| 5.1 농촌정보화 현황 | 91 |
| 5.2 농업 및 농촌정보 자료의 분류의 체계화 방법 | 104 |
| 제 6 절 인문사회자료 | 108 |
| 6.1 인문사회자료 항목 | 108 |
| 제 7 절 자료의 표현 및 시각화 | 113 |
| 7.1 테이블(표)과 그래프 | 113 |
| 7.2 지리정보시스템 활용 | 115 |
| 제 8 절 데이터베이스 구축 | 118 |

| | |
|---|------------|
| 목 차 | 27 |
| 8.1 정보시스템 구축을 위한 기본계획 | 118 |
| 8.2 문자자료 구축 | 120 |
| 8.3 공간자료 데이터베이스 구축(GIS 데이터베이스 구축) | 131 |
| 8.4 통합환경하에서 데이터베이스 연계방안 | 136 |
| 제 9 절 결론 | 142 |
| 9.1 스키마 설계 및 데이터베이스 구축 | 142 |
| 9.2 데이터베이스 관리시스템 | 143 |
| 제 3 장 농촌정보지원시스템 개발 | 145 |
| 제 1 절 시스템 사용대상 및 요구사항 분석 | 145 |
| 1.1 정책수립이나 사업계획을 위한 정부의 사용자 요구사항 분석 | 146 |
| 1.2 농촌대상 연구자의 요구사항 분석 | 147 |
| 1.3 일반사용자의 요구사항 분석 | 147 |
| 제 2 절 농촌 유형화 과정 분석 | 149 |
| 2.1 자료수집 | 150 |
| 2.2 상관행렬 구성을 통한 표준화 | 151 |

| | | |
|-------|--------------------------------------|-----|
| 2.3 | 고유치와 분산기여도를 이용한 주성분분석 | 152 |
| 2.4 | 군화분석과 수형도 작성에 의한 지역별 유형화 | 155 |
| 제 3 절 | 농촌정보제공시스템 기반기술 | 156 |
| 3.1 | Database Management System | 156 |
| 3.2 | Web Server | 161 |
| 3.3 | 개발 언어 | 163 |
| 3.4 | 인터넷 GIS | 164 |
| 3.5 | 사용자 시스템을 이용한 농촌정보지원시스템 환경 구축 | 172 |
| 제 4 절 | 농촌정보지원시스템 구성 | 175 |
| 4.1 | 주성분분석 Software(P/G) 개발 | 175 |
| 4.2 | 인자분석(인자선정 및 특점분석) | 182 |
| 4.3 | 군집분석(Cluster Analysis) | 187 |
| 제 5 절 | 시스템 정보제공의 내용과 형태 | 197 |
| 5.1 | 시스템적 접근 | 197 |
| 5.2 | 웹 시스템을 이용한 농촌정보지원시스템 이용 | 200 |

| | |
|---|------------|
| 목 차 | 29 |
| 5.3 API를 이용한 농촌정보지원시스템 이용 | 200 |
| 제 6 절 농촌정보지원시스템의 설계 및 개발 | 203 |
| 6.1 농촌정보지원시스템 개발과정 | 203 |
| 6.2 시스템 이용과정 분석 | 204 |
| 6.3 프로그램의 기능별 분석 | 205 |
| 6.4 시스템의 구성 | 210 |
| 6.5 Web 메뉴별 프로그램 구성 | 211 |
| 제 7 절 결론 | 216 |
| 제 4 장 농촌대상 유형화연구 분석 및 시스템 타당성 검토 | 219 |
| 제 1 절 기존 농촌 유형화 연구 고찰 | 219 |
| 1.1 농촌지역의 유형별 공간적 특성에 관한 연구 | 220 |
| 1.2 유형화를 이용한 농촌지역개발범역 설정 | 223 |
| 1.3 다변량분석법에 의한 지역농업의 유형화 - 전북 농촌 지역에의 적용 | 227 |
| 1.4 밀양시 농촌지역의 유형구분 | 230 |
| 1.5 지역단위의 경제유형 구분을 위한 기준설정 | 233 |

| | | |
|--------------|--|------------|
| 1.6 | 농촌지역 토지이용계획 기법 연구 | 236 |
| 1.7 | 간척지 농촌설계를 위한 표준농촌지역의 도출 | 239 |
| 1.8 | 신농촌개발을 위한 농학,공학적 정주생활권 모형의 개발 | 242 |
| 1.9 | 농촌의 지역적 성격을 고려한 지역개발단위검토 | 245 |
| 1.10 | 지역불균형 성장에 따른 인구 및 산업분포 패턴 분석 | 248 |
| 제 2 절 | 유형화 결과의 타당성 검증 | 250 |
| 제 3 절 | 농업정보지원시스템 활용 | 257 |
| 제 5 장 | 농촌정보 연계관리방안 연구 | 267 |
| 제 1 절 | 개요 | 267 |
| 제 2 절 | 농촌정보의 이용환경 | 270 |
| 2.1 | 정보의 특성과 농촌정보 | 270 |
| 2.2 | 농촌 및 농업 개발과 농업 정보 | 271 |
| 제 3 절 | 농촌정보를 위한 농촌정보제공시스템의 유지관리방안 | 277 |
| 3.1 | 농촌개발과 농촌정보 제공현황 | 277 |
| 3.2 | 농촌 정보의 조사 및 이용방법 | 280 |

| | |
|--|------------|
| 목 차 | 31 |
| 3.3 농촌정보 데이터베이스의 유지 및 보수 | 282 |
| 3.4 농촌정보 시스템 이용의 문제점 | 283 |
| 3.5 농촌정보제공시스템을 위한 하드웨어 구성 | 287 |
| 3.6 독립적인 응용프로그램과 웹 프로그램 | 289 |
| 제 4 절 기관별 분산 데이터베이스 통합 방안 | 290 |
| 4.1 분산 데이터베이스의 통합문제 | 290 |
| 4.2 그리드와 데이터베이스 통합환경 | 292 |
| 4.3 그리드의 연구현황 | 292 |
| 4.4 GRID를 이용한 DB접근 기법 연구 | 307 |
| 제 5 절 API를 이용한 농촌정보지원시스템 | 325 |
| 5.1 농촌 정보시스템 사용자 환경(KAP : Kriss App Group) | 325 |
| 5.2 시스템의 유지 및 보완 | 329 |
| 제 6 절 결론 | 332 |
| 제 6 장 결론 | 337 |
| 제 1 절 연구목표 | 337 |

| | |
|--|-----|
| 제 2 절 연구내용 | 337 |
| 2.1 스키마 설계 및 데이터베이스 구축 | 338 |
| 2.2 데이터베이스 관리시스템 | 339 |
| 2.3 시스템의 이용단계 | 340 |
| 2.4 시스템의 분석 및 구성 | 340 |
| 2.5 시스템의 활용가능성 평가 | 342 |
| 2.6 시스템의 유지방안 및 데이터베이스 연계기법 제시 | 342 |
| 제 3 절 연구활용 | 343 |
| | |
| 참고문헌 | 345 |
| | |
| 부록 A | 353 |
| | |
| 부록 B | 359 |

제 1 장

서론

제 1 절 연구개발의 목적

최근 WTO가입을 통한 농산물 무역개방압력과 칠레와의 자유무역체결 등 농업에 대한 상황이 급변하고 쌀소비의 감소 등의 소비환경 변화로 인하여 농촌은 더이상 농업의 생산기지 역할만으로는 분명한 한계를 보이고 있다. 이러한 농촌지역의 개발과 자원활용을 위하여 많은 연구가 수행되고 있다. 많은 연구가 농촌을 1차원적인 시각에서 바라보는 것에서 벗어나 2차원적인 시각에서 이루어지고 있다. 2차원적인 연구수행이나 개발계획의 수립을 위해서는 먼저 농촌에 대한 목적별 유형화가 선행되어야 한다.

- 많은 연구결과에 대한 새로운 시각에서의 분석과 고찰 필요

- 균형있는 발전을 위한 서로 다른 분야간의 통합과 연계 필요
- 농촌에 대한 연구나 계획수립을 위한 종합적인 자료정비 필요
- 손쉽게 접근하여 활용할 수 있는 시스템 기반 필요

1.1 새로운 시각에서의 분석과 고찰

농촌은 국토 전역에 분포하여 오랜 연구의 자연특성자료와 인문사회자료가 연계된 데이터베이스 연구대상으로서 많은 연구결과를 가지고 있다. 국내외적 상황과 컴퓨터 기술과 네트워크기반의 강화로 새로운 정책의 수립이나 연구에 있어서 과거의 자료나 결과에 대한 새로운 시각의 분석과 고찰이 필요하다.

1.2 서로 다른 분야간의 통합과 연계

균형있는 발전을 위해서는 서로 다른 분야간의 통합과 연계가 필요하다. 과거에 비해 농촌에 대한 새로운 연구와 정책은 보다 섬세하고 지역의 특성이 잘 반영되어야 한다. 이를 위하여 농촌과 관련된 연구나 정책의 수립과 정에도 컴퓨터가 활발히 이용되고 있다.

1.3 연구와 정책개발 결과의 효과적인 제공

농업과 농촌은 주변의 환경에 따라 발전의 방향이 결정되는 경향이 크고 투자에 장시간이 소요되는 반면, 환경변화에 민감하여 잘못된 방향이 설정되는 경우 투자의 효력을 손쉽게 상실하는 경향이 있으므로, 보다 정확하며

새로운 자료에 의한 의사결정의 과정이 필요하다. 그러나 농촌에 대한 연구나 계획 수립에 필요한 기초자료가 정비되어 있지 않으므로 지역단위의 계획을 수립하고, 검토하는 데에는 많은 어려움이 있다. 또한, 그동안의 연구와 정책결과를 국민에게 알리고 이를 이용하도록 하는 것도 잘 이루어지지 못하고 있는 형편이다.

1.4 농촌의 지역적, 기능적, 환경적 특성에 따른 데이터베이스의 구축 필요

정부가 시행하는 여러가지 시책사업이 농촌에서의 특성과 알맞지 않게 분배된다든지 잘못된 투자가 발생하는 것을 막기위해서 선진국에서는 자연과 생활환경을 감안하여 투자방향을 설정하는데 도움이 되도록 기초자료를 정리하여 데이터베이스를 구축하여 제공하고 있다. 지역적 특성에 따른 발전방향이나 사업에 대한 효율적인 투자에 대한 결정을 지원할 수 있도록 데이터베이스를 이용할 수 있는 GIS 활용 등의 사례들을 볼 수 있다.

1.5 미래지향적이며 현실적인 농업정책과 연구를 지원할 수 있는 방안 마련

다양한 정보와 자료를 제공하는 시스템으로서 연구의 효율과 정책의 결정의 안정성을 높이고 농촌과 농업에 대한 국민적 이해를 증진시킬 수 있는 시스템이 필요하다.

1. 농촌을 대상으로 관련 인자 분석
2. 국내 현실에 적합한 농촌의 분류와 유형에 대한 정의

3. 기본 인자와 주요 통계 및 기초자료를 GIS와 데이터베이스로 구축
4. 정부부처 관계자와 다양한 분야의 연구자를 비롯한 일반 국민들까지 손쉽게 접근하여 이용할 수 있는 농촌정보지원 시스템의 개발

제 2 절 연구개발의 필요성

최근의 많은 연구에서 농촌을 단순한 농업의 생산기지에서 벗어나 다양한 자원을 가진 대상으로 바라보기 시작하였다. 효과적인 농촌지역의 개발을 위해서는 먼저 연구나 개발의 목적에 맞는 자료의 유형화가 필요하다. 유형화를 위해서는 먼저 자료의 조사와 수집이 필요하며 이러한 자료를 바탕으로 다양한 목적에 따른 유형화를 진행하게 된다. 이러한 연구에 대한 지원을 위해서는 농촌과 관련된 다양한 정보를 활용과 접근이 쉬운 자료구조로 데이터베이스를 구축하여 제공하고 유형화 과정을 손쉽게 수행하도록 제공하는 농촌정보지원 시스템이 필요하다.

2.1 기술적 측면

농촌은 전국에 넓게 분포하고 있으며 환경에 따라 다양한 산업활동과 정주활동이 이루어지므로 대단히 광범위하지만 대부분이 인구 과소지역으로서 자료의 생산밀도가 낮은 지역이다. 이런 경우 자료의 신뢰성이나 유효성을 확보하기 위해서는 충분한 사전 연구가 있어야 하나 현재까지는 표준화된 방법을 가지지 못하고 있으므로 이에 대한 연구가 필요하다.

기존에는 농촌대상 정보이용이 산업표준을 중심으로 제작된 시스템을 변형하여 지원하고 있으므로 농촌특성에 맞는 정보이용기반의 제공이 필요하다. 특히 GIS와 데이터베이스를 이용한 연계형 정보는 사전에 상당한 가공이 필요하므로 이에 대한 표준적인 방법을 제안하고 개선할 필요가 있다.

2.2 경제 · 산업적 측면

행정단위나 지방자치단체별로 시행되는 정부의 지원사업이나 개발사업이 지역안배보다 지역의 특성을 중심으로 지역에 알맞는 사업이 되도록 지원하고, 시책과 연구 등의 성과를 지역중심으로 분석하여, 투자에 대한 정확도를 높일 수 있는 도구를 갖추으로써 불필요한 재정과 연구인력의 낭비를 막고 합리적으로 지역 주민의 이해와 협조를 구함으로서 사업효과와 정부 및 연구의 신뢰성을 높일 필요가 있다.

2.3 사회 · 문화적 측면

농촌은 전통문화를 계승하고 발전시켜 나가는 생활의 공적기능을 담당하므로, 사회 · 문화적으로 보수적인 경향을 띄고 있어 진보적인 도시와의 균형을 취하고 있는 국가의 중요한 요소가 되고 있을 뿐만 아니라, 국토의 대부분인 임야와 농경지를 관리하고 환경과 수자원을 유지하는 핵심적인 역할을 하고 있다.

그럼에도 불구하고 현재 진행 중인 노령화 사회와 전원생활에 대한 국민욕구의 상승 등을 고려할 때 국민의 관심을 모을 수 있고 투자를 유치할 수 있을 것으로 판단된다. 이러한 사업과 정책시행을 위한 자료와 정보의 제공을 위하여 농촌지역을 유형별로 분류하고 다양한 정보가 제공되는 실질적인 시스템이 사전에 준비되어 있다면 보다 적절한 투자와 효과적인 국토관리가 가능할 것이다.

제 3 절 연구의 방법 및 범위

3.1 동일한 지역특성을 갖는 지역농업계획 추진단위결정

지역농업계획의 추진단위는 지방자치체의 최소단위인 군으로 이루어져 있다. 군단위의 농업계획 수립의 필요성이 제창된 바 있다. 그러나 이러한 계획은 군전체를 동일한 지역특성을 가진 하나의 단위로 파악하고 군전체의 농업계획이 가능한 것으로 간주함으로써 현실성이 결여되어 있다. 군은 하나의 행정단위로서 군내부에도 많은 지역적 특성의 차이가 존재하고 아울러 군 전체로서의 농업계획 수립도 불가능하다. 따라서 실현 가능한 지역농업계획을 위해서는 현실적으로 수립가능한 추진단위의 결정과 이에 맞는 계획의 수립이 필요하다.

현실적인 추진단위는 비슷한 지역적 특성을 갖는 소수의 유형으로 구분되어질 수 있고 이에 따라서 유형별 지역농업계획을 추진할 필요가 있다. 유형내의 모든 부락이 하나의 계획단위로 묶어지는 것이 아니라 비슷한 유형의 단위지역에서는 비슷한 계획이 수립추진되는 것이다. 따라서 지역농업계획의 수립을 위해서는 대상지역의 유형화가 필요하다.

3.2 지역계획수립의 기초자료를 제공하기 위한 데이터베이스 구축

농촌지역계획의 목표는 종래의 시설정비 또는 도로정비의 점이나 선의 정비에서 부락주거지를 포함한 면적인 정비로 전환되고 있기 때문에 보다 광역적인 지역구조특성을 파악할 필요성이 지적되고 있고 지역특성 또한 지

리적인 조건과 지역상호간의 관계 등에 의해 다르게 나타나고 있으므로 이를 보다 정확하게 분석하기 위해서는 먼저 농촌지역의 유형분류가 전제되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 농촌지역의 유형분류를 위해 정부 및 관련 기관의 자료, 지차체 통계연구를 분석하고 그에 따라 기존 자료들을 효과적으로 활용할 수 있는 통합 데이터베이스 스키마를 정립하고 시범지구의 최소단위 지역에 대한 기본적인 자연환경자료 및 기초 인문사회 자료를 구축하고자 한다. 또한 이는 확장 가능한 형태의 데이터베이스로 설계하여 지속적인 자료갱신이 가능하도록 한다.

3.3 농촌 유형 결정 모델 개발

WTO의 출범으로 농촌지역의 주산업인 농업, 축산업, 수산업 등 거의 대부분의 1차 산업이 크게 위축될 전망이어서 농촌지역에 대한 과감한 투자로 지역의 자립성을 강화시켜야 할 것이다. 따라서 농촌지역에 대한 개발이 과거와 같이 투자우선순위에서 소외당하거나 보다 적극적인 대책이 마련되지 않는다면 농촌지역의 인구는 도시지역에 집중되면서 도시지역의 새로운 문제가 야기 될 수 있다.

그러므로 이러한 현상을 방지하고 농촌지역이 발전지향적인 양질의 삶의 터전이 되도록 지역개발의 방향을 올바르게 설정할 수 있는 방법에 대한 연구의 필요성이 대두되고 있다. 이러한 인식의 바탕에서 농촌마을을 몇 개의 유형으로 분류하고 각종 지표의 유형별 기준을 제시할 필요가 있다. 이를 통하여 향후 개발이 보다 체계적이고 합리적으로 이루어지도록 하기 위한 유형 모델을 구성하고 시범지구에 적용함으로써 유형모델의 유형정보 결과를 분석하고 모델을 검증하고자 한다. 개발된 농촌 유형 결정 모델을 통해 효과적이고 합리적인 농촌계획 수립 지원에 기여할 것으로 판단된다.

3.4 유형화 정보 제공 시스템 개발

미시적인 방법에 의해 각 지역의 특성을 파악할 수 있는 지역성 분석을 통해 기존의 행정구역 중심으로 이루어진 지역개발계획권역의 타당성 검토를 통하여 농촌지역개발의 효과를 극대화할 수 있는 합리적인 개발단위의 설정이 매우 중요하다.

이러한 지역간의 비교우위성을 살린 농촌개발계획을 수립하기 위해서는 지역적 특성분석이 선행되어야 한다. 따라서, 개발한 시스템은 지역특성 분석을 위해 기본 정보를 제공할 뿐만 아니라 농촌의 지역별 특성을 비교하기 위한 유형분석 기능을 제공하도록 하였다. 따라서 정부, 지자체, 연구자 등 다양한 사용자의 목적에 부합하면서 사용자가 접근이 손쉽고 사용이 편리한 인터페이스를 기반으로 한 농촌 정보 제공 시스템을 개발하고자 하며 세부적인 사항은 다음과 같다.

- 확장 가능한 데이터베이스 스키마 구성
- 지속적인 자료 갱신과 개선을 위한 Open Architecture의 양방향 커뮤니케이션
- 효과적인 업그레이드와 서비스의 극대화
- 자료 손실 방지 및 사용자의 만족도 증진을 위한 유지관리

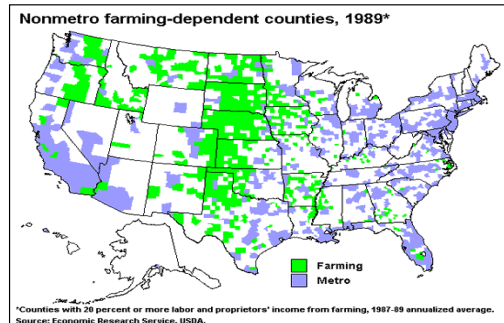
제 4 절 국내외 관련기술 현황과 문제점

현재까지 국내에서는 농촌의 수자원과 토지자원의 활용을 위한 데이터 베이스 구축이나 자료분석이 이루어져 왔으며 이는 농업생산성 제고와 농업지대 구분 등을 위하여 진행되었다. 또한 개별 지역에 국한된 장기발전계획의 종합적인 수립이나 특성분석만이 이루어지므로써 일반적인 이용에는 한계를 가지고 있었다.

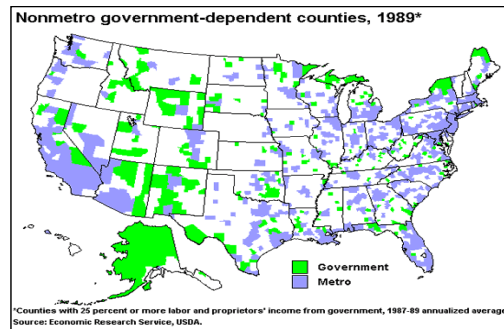
전국을 대상으로 지역별 농촌관련 자료의 종합화와 특성별 유형화가 가능한 시스템, 이를 지원하는 데이터베이스와 GIS자료의 구축에 대한 요구가 증대되고 있다.

4.1 미국의 농촌 유형분류정보제공 시스템

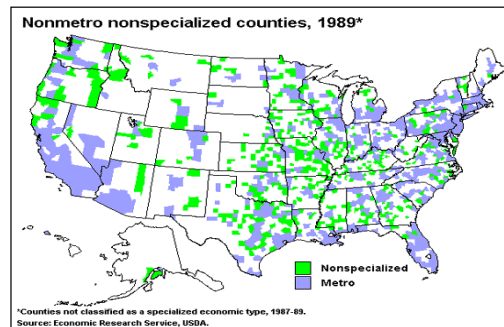
미국의 경우 농무성(USDA: United States Department of Agriculture)에서 농촌지역의 경제적 특성에 따라 카운티를 구분하여 그 결과로 6개의 대표적인 유형을 제시하고 이에 따라 각 카운티에 맞는 적절한 정책을 개발하고 적용하도록 하고 있다. 이 여섯가지 유형은 경제적 측면에서 농업 의존형, 정부 의존형, 비특성화형의 세가지와 정치적 측면에서 여행자 의존형, 연방지역, 은퇴지역 등이다. 그 분류에서 알 수 있듯이, 이는 농촌의 개발을 위한 정책 시행의 주안점을 지역적으로 어디에 두어야 할 것인지를 파악하기 위한 것임을 알 수 있다.



농업의존형



정부의존형



비특성화형

그림 1.1: 경제유형 중 농업의존형, 정부의존형, 비특성화형의 예시

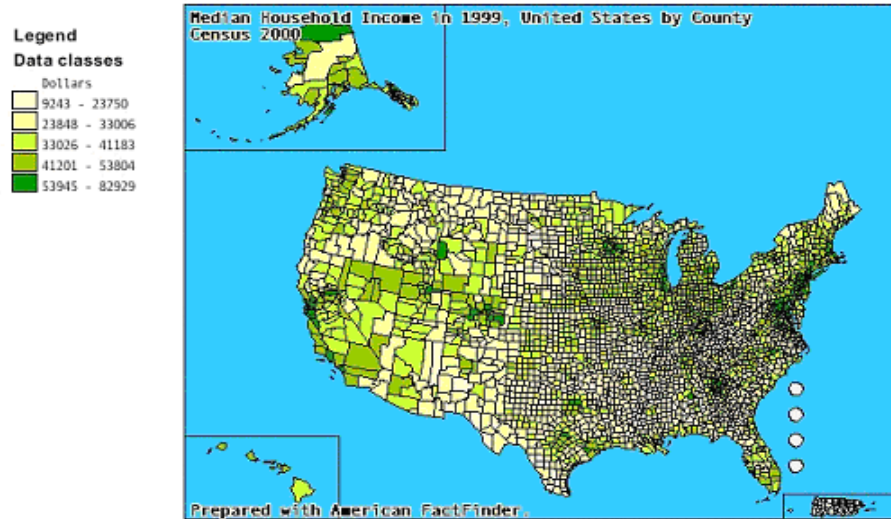


그림 1.2: 미국의 정보제공 시스템 화면 예시

전체적인 시스템의 제공기능은 크게 3가지로 나눌 수 있다.

- Data 제공
- Data Visualization
- Data Compare

시스템은 일반 사용자들이 쉽고 빠르게 fact를 찾아내고 그 결과를 보여 주기 위해 제공되고 있는 web기반 시스템이며 제공되고 있는 data는 Decennial Census, Decennial Demographic surveys, American Community Survey, Economic Census, Population Estimates, Census Bureau products를 기반으로 하고 있다. 다양한 분야의 통계data를 제공하고 있으며 자료제공방식은 table이나 map을 통하여 제공하고 있다. 또한 각 주요 fact들을 비교할

수 있는 틀을 제공하고 있다.

미국의 시스템은 일방향 정보제공이며 data가공 및 처리 불가능하다는 한계를 가지고 있다. 즉, 다양한 분야의 data를 제공하며 지속적으로 census자료를 업데이트하여 제공하고 있으며, 사용자에게 따라 table이나 map으로 자료를 볼 수 있다. 그러나 이러한 자료제공방식은 일방향(one-way)으로 data를 제공하고 있어서 사용자의 목적에 따라 data를 가공하거나 다른 처리를 할 수 없다.

4.2 유럽의 농촌정보지원시스템

오스트리아에 위치하고 있는 IIASA(International Institute for Applied Systems Analysis)는 유럽 여러 나라에서 참여한 기관으로 유럽지역의 농촌을 대상으로 GIS를 이용하여 모든 자료를 계층자료로 구축하고, 각각의 자료에 대한 분석데이터를 제공하며 각종 데이터베이스를 구축하여 지역에 맞는 농촌개발모형을 제공하는 RAPS(Rural Analysis & Planning System)가 있다.

농촌생활에 관련된 모든 측면을 고려해야 농촌개발의 과학적 정치적 타당한 분석이 가능하다고 전제하여 다면적 농촌개발을 위하여, Human, Economic, Science & Technology, Resource & environment, Political 5가지 측면에 대한 고려가 필요하며, 과거보다 국제적 흐름의 영향을 더 많이 받고 있다. 또한, 농촌개발은 특히 EC의 정치, 경제적 영향이 증가하고 있는 추세이므로 유럽전역에 대한 전망이 필요하다는 전제하여 농촌개발을 위한 ERD 시스템을 구축하였다.

이 시스템은 농촌개발의 추진력을 제공하여 결정 및 계획을 지원하고 농촌개발의 새로운 비전을 제시함을 목적으로 하고 있으며 이러한 시스템을 통하여 국제적 협력을 도모하고 internet web site를 통하여 농촌정보지원서비스를 제공하는 것을 목적으로 한다.

이 시스템의 구성은 인구통계를 기반으로 GIS공간분석 및 의사결정 지원 툴과 시스템으로 구성되어 있다.

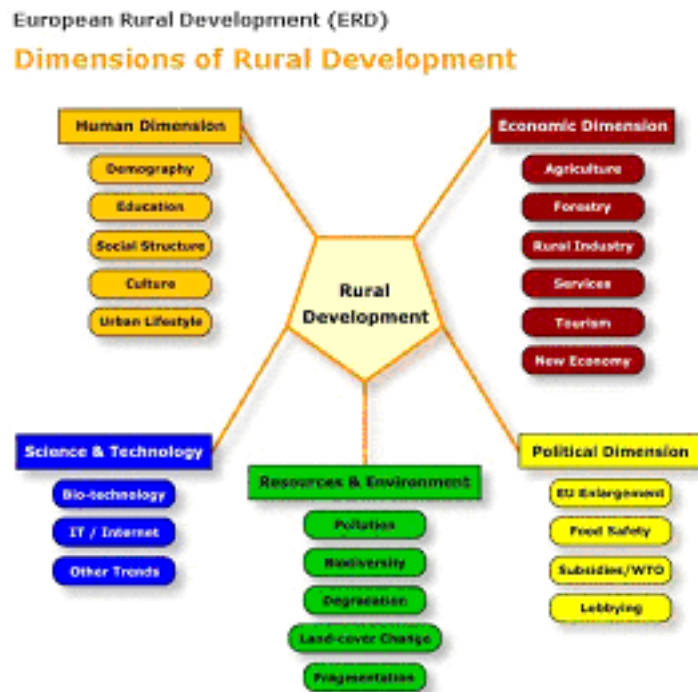


그림 1.3: 농촌 개발의 분야

시스템 구성

- Data 제공

- Data Visualization
- Modeling Interface

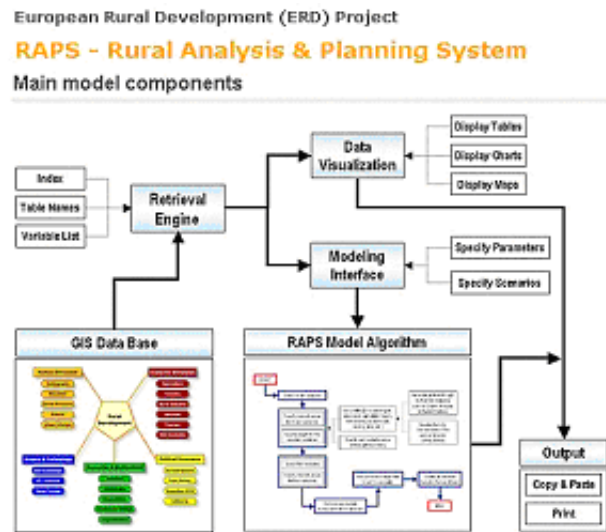


그림 1.4: 농촌 분석 및 계획 시스템의 기본 알고리즘

유럽에서 구축하고 있는 시스템은 통계자료를 바탕으로 다양한 분야의 data를 제공하며 GIS-data와 함께 사용자에게 visual한 자료를 제공한다. 또한 Modeling interface 개발이 진행되고 있는 실정이다. 이 시스템의 한계로는 Modeling interface를 개발하고 있으나 사용자가 직접 변수를 설정하고 Model을 구성하여야 하므로 전문가가 아닌 일반 사용자가 사용하기에 어려움이 존재한다. 변수설정과 Model구성에 대한 근거가 부족하기 때문이다.

제 5 절 기술도입의 타당성

5.1 국내 시스템 개발의 타당성

선진국의 예를 살펴보면 농촌의 분류 및 관련 정보 지원시스템은 농촌의 개발이라는 대전제는 같지만 농촌에 시행되는 과정이나 국가별 농촌의 특성을 고려한 것이다. 국내의 농촌 정보 지원 시스템은 이러한 선례를 참고할 수는 있지만 우리나라가 가진 농업과 농촌의 발전에 실질적인 도움이 될 수 있는 현실적인 시스템이 필요하다.

5.2 국외 시스템의 한계

먼저 미국의 경우는 농촌지역에 대한 산업이나 사회구조 등과 관련된 유형 자료를 구축하여 제공하고 있으며 이와 관련된 세부 데이터베이스의 사용자 요구별 가공이나 운용은 어렵다. 유럽의 경우는 미국보다는 한층 앞선 개념을 가진 시스템으로서 유럽의 지역별 농촌 정보 데이터베이스를 구축하여 사용자의 모델에 활용할 수 있도록 제공하며 또한 농촌자료를 GIS를 이용하여 시각적으로 비교가 가능하도록 설계된 시스템을 구축 중 이다.

5.3 국내의 시스템 개발 방향

현재 본 연구에서 구성된 시스템은 농촌관련 정보를 시각적으로 제공하여 비교, 분석이 가능하도록 하고 진행된 연구의 결과를 이용하여 사용자의 특성분석이나 모델구성이 가능하도록 시스템 기능을 제공하고 있다. 국내의 많은 연구들로부터 구성된 유형화 과정을 포괄적 진행할 수 있는 모듈을 제

공하고 사용자의 개별 유형화 모형을 개발할 수 있는 모듈을 제공하여 데이터를 이용할 수 있는 모델링 인터페이스도 제공하고 있다. 또한 개별적으로 개인 자료를 활용할 수 있도록 데스크탑 설치용 사용자 모델링 API도 개발하여 제공한다. 이러한 사용자 API는 웹시스템이 갖는 한계를 극복하는데 도움이 될 것이다.

제 2 장

농촌정보지원시스템을 위한 데이터베이스 구축

농촌지역의 유형화는 사용자가 원하는 바에 따라 다양한 정보를 이용하여 수행되고 있다. 농촌정보지원시스템 위한 데이터베이스를 구축하기 위해서는 이를 분석하여 정형화할 필요가 있다. 따라서 본 장에서는 시범지역을 선정하고 지역을 대상으로 구득 가능한 자연특성자료와 인문사회자료 및 각종자료를 취합하여 이를 수용할 수 있는 데이터베이스를 구축하고, 관리할 수 있는 시스템을 구축하는 것을 목적으로 하였다.

제 1 절 시범지구 선정 및 배경

농촌은 행정구역상 군이하의 지역이며 도시와 상반된 개념¹으로 도시지역에 비하여 대체로 지역의 개발수준이 낮은 지역으로 농업이 주산업이면서 공동체 의식이 강한 인구 20,000명² 이하의 지역단위를 말한다.

이러한 농촌대상의 연구가 효과적으로 이루어지기 위한 지역의 최소단위를 다양한 연구를 고찰하여 결정하였다. 현재는 행정구역상 군 단위를 정책결정이나 사업계획 수립에 필요한 자료로 활용하고 있다. 하지만 적정규모의 한국농업을 유지하고 농촌의 잠재보유가치의 효과적인 개발을 위해서는 지역의 농업과 농촌의 특성에 기반을 둔 지역농업활성화와 지역농촌자원 이용의 극대화를 도모해야 한다.

이전의 연구에서 지역농업계획의 추진단위는 지방자치제의 최소단위인 군이 되어야 한다고 군단위의 농업계획 수립의 필요성이 제창된 적도 있지만, 농업 또는 농촌을 대상으로 하는 계획의 수립에 있어서 군 전체를 동일한 지역적 특성을 가진 하나의 단위로 파악하고 계획을 추진함으로써 지역적 차이를 반영하지 못해 현실성이 결여되는 문제점을 초래하고 있다.

가장 작은 자연부락이나 법정리 단위의 최소단위 설정이 가장 연구에 효과적이라고 판단할 수도 있지만 농촌정주권 개발과 같은 많은 농촌지역

¹샌더스(I.T.Sanders)는 농촌과 도시의 개념차이에 대해 이분적 접근(Dichotomy approach), 연속적 접근(Continuum approach), 공생적 접근(Symbiotic approach)의 3가지 유형으로 설명하였다.

²인구기준에 의한 농촌과 도시의 구별에 대해 미국 인구통계국은 2,500명, UN에서는 20,000명, 우리나라는 50,000명 이상 지역을 서로 규정하고 있으며 그의 지역이 농촌으로 규정되어 있고, 국토개발연구원에서는 면과 인구 20,000이하의 인구를 가진 지역을 농촌으로 규정하고 있다.

개발을 위한 계획에서 효과적인 지역개발의 소단위로 면을 제안하고 있다.³

1.1 지역개발이나 연구를 위한 소단위

소단위 지역개발의 구체적인 형태는 1960년대 초에 건설부의 국가적 지방 계획 또는 지방적 지역계획의 지방적 개발, 마을중심의 국민운동인 새마을 운동의 광역화로 개개인과 가족중심의 마을주민이 참여하는 마을권 개발 사업, 수개마을 공동으로 소하천 또는 수계권 다목적 개발사업으로 소도읍과 배후지를 연결하는 도로사업등의 마을간 협동권 개발사업, 배후 농촌에 대하여 사회적, 경제적 거점 역할을 하는 소도읍 기능강화를 위한 읍면단위 개발 등에서 볼 수 있다.

1963년 국토건설개발계획법이 제정, 공포됨으로서 지역개발이 거론되기 시작한 이후, 1970년대 제1차 국토종합개발계획이 수립되고, 제2차 국토종합계획에서 지역생활권 개발개념이 설정되었다. 1972년 35,000여개 자연마을 중심으로 시작된 새마을 운동에서 지역주민과 밀착된 상향적 개발방법이 도입되어 새마을 협동권과 소도읍 기능을 강화시켜 결국 소단위 지역 개발에 기여하게 되었다. 1980년대에 건설부의 지역생활권, 내무부의 지방정주 생활권, 농수산부의 농촌개발권이라는 중간적 지역개발의 개념이 도입되었다.

1980년대 이후 농촌개발에 정주권 개념이 구체적으로 도입되었으며 81개 시군에 대한 농촌성과 도시성을 분석하여 5개 지역으로 구분하고 간척지의 정주체계 수립을 목적으로 농촌설계를 위한 표준 농촌지역을 도출하고 도

³농어촌 진흥공사, 1990, 농어촌 정주생활권 개발사업 추진현황, 농어촌 진흥공사, 1991, 정주생활권 개발지표설정에 관한 연구

농조화지역, 중간지역, 한계지역으로 구분하는 연구가 진행되었다.

1991년 정부는 지역종합개발차원에서 면단위 정주생활권 개발계획을 수립하였다. 이처럼 지역개발 적용대상으로써 읍·면 행정단위는 중요한 역할을 수행해왔다. 또한 각 지역의 적절하고 효율적인 개발을 위한 지역 유형화 연구 및 특성파악을 위한 연구는 오랫동안 지속되어 왔다. 지역 유형화 및 특성을 파악하기 위한 연구는 다양한 목적 및 배경을 가지고 이루어졌으며, 연구 대상지역의 자료를 수집하여 그 지역내 유형 및 특성을 파악하고자 한 연구가 주를 이루어왔다. 군전체를 동일한 지역적 특성을 가진 하나의 단위로 파악함은 현실성이 결여되어있으며 군내부에도 많은 지역적 차이가 존재하므로 자연부락단위의 계획수립의 필요성이 제기된 바 있다.

대상지역을 한 개의 군으로 한정된 연구에서는 법정리단위 자료를 수집 및 활용한 사례도 있었다. 이러한 자연부락단위나 법정리단위의 자료를 통하여 자연부락의 특성을 파악하는 것이 지역계획수립에 가장 적절한 방법 일지는 모르나, 이러한 리단위자료는 수집할 수 있는 자료항목이 극히 제한되어 있으며, 직접 자료를 수집하여 구축해야 하는 체계화 및 표준화되지 않은 자료이다. 정의 1⁴의 연구에서는 '단위지역을 읍면으로 한 것은 읍면단위의 통계자료가 비교적 이용하기에 적합하고 각 지역의 특성을 비교적 정확히 파악할 수 있기 때문이다'라고 제시하고 있다.

본 연구에서는 지역개발의 소단위 및 지역개발을 위한 유형 및 특성연구의 지역단위로 주로 활용되는 면단위를 기준으로 자료를 구축하는 것이 바람직하다고 판단되어 면단위 자료를 구축 활용하였다.

⁴다변량 분석법에 의한 지역농업의 유형화-전북 농촌지역에의 적용, 농업경제연구

1.2 대상지구 선정

농촌정보지원시스템을 구축하기 위해서 시범지구로 선정한 지역은 농촌지역의 특성을 잘 파악할 수 있다고 여겨지는 전라도지역의 순창, 담양, 곡성, 구례지역이다. 선정된 4개군은 서로 인접한 지역이며 각 군이 고유한 특성을 갖고 있으나, 자연·환경적인 면에서는 비슷한 특성을 가지는 지역이다.

1.2.1 선정지역의 특성 및 읍면단위 데이터 구축 지역 및 특성

1. 순창군

순창군은 전라북도의 남부중앙의 노령산맥 줄기의 산간지대에 위치하여, 대부분의 지형이 산지로 형성되어 있으며 서쪽과 북쪽은 병풍처럼 솟아있는 높은 산들이 절경을 이루고 있고 남쪽과 동 쪽은 섬진강과 적성강 경천 등의 크고 작은 하천에 펼쳐진 풍요로운 농경지는 비옥하고 한해가 없는 지역이다.

순창군에서 도청소재지 전주까지는 60.6km 이고 광주광역시와는 39km, 남원시와는 28km이며 행정권은 전주, 남원이지만 생활권은 광주, 남원, 정읍시로 나누어져 있다.

자연환경으로는 곳곳의 계곡에서 흐르는 맑고 깨끗한 물과 수려한 산야는 한 폭의 산수화를 연상케하며 종합관광 휴양지로서 최적의 조건을 갖춘 곳이다.

2. 담양군

담양군은 우리나라 서남단인 전라남도의 북단에 위치하여 북은 전라북도 순창군, 동은 전라남도 곡성군, 동남은 화순군, 남은 광주광역시, 서는 장성군과 각각 접계하여, 북고남저의 형상에 있다.북서로부

터 동으로 뻗은 노령산맥인 방장산의 지맥 추월산에서 발원하여 담양읍의 북방을 흐르는 용천은 금성천과 합류하여 군의 중앙부 담양평야를 관류하여 영상강 상류를 이루고 있으며, 남부방면은 만덕산, 월봉산 양산에서 기원하여 대덕, 창평을 관류하는 창평천과 무등산에서 발원하여 남면, 고서를 관류하는 증암천이 합류 봉산평야를 흐른다. 담양군의 교통은 순천, 부산으로 이어진 호남고속도로가 군의 남부 3개면을 관통하고, 담양급 반응리에서 시작된 88올림픽고속도로가 순창, 남원, 함양, 거창을 거쳐 구마고속도로와 연결됨으로써 대구를 비롯한 영남지방을 1일 생활권으로 묶어 지역간 교류의 거점이 되며 기존의 국도가 담양읍을 중심으로 광주, 장성, 백양사, 순창, 고창들을 연결한 교통의 요충지대가 되고 있다.

3. 곡성군

곡성군은 전라남도의 동북부에 위치여 면적 $547.33km^2$ 로 순자강을 격하여 전라북도 남원시와 순창군에 접하고 있으며, 동은 구례군, 남은 순천시와 화순군 서는 담양군의 각군과 접하고 있다. 평야는 협소하나 북부의 옥과면과 동부의 섬진강, 대황강 유역은 평야 구릉이 많으며 비옥하고 관개가 용이하다.

전체적으로 산지가 많은 곡성군은 광주광역시에서 비교적 가까운 거리에 있기 때문에 대도시의 1일 관광권에 포함되어 있다. 전라선이 섬진강 연안을 따라 달리면서 전주시·순천시·여수시로 통하고, 곡성읍으로부터 남원시·광주광역시·구례군을 연결하는 세 줄기의 국도가 있어 도로교통 역시 편리하다.

4. 구례군

구례군은 면적 $443.01km^2$, 인구 3만 3588명(2001)인 지역으로 북쪽으로 전라북도 남원시, 남쪽으로 광양시와 순천시, 동쪽으로 경상남도

하동군, 서쪽으로 곡성군과 접하고 있다.

북동부의 넓은 지역이 지리산 서쪽 사면을 차지하기 때문에 지세는 전체적으로 험준한 산악지대를 이룬다. 동쪽에 지리산의 지봉(支峰)인 노고단(1,507m)·황장산(942m) 등이 솟아 있고, 북쪽으로는 만복대(1,433m)·대두산(775m), 서쪽에 곡성군과의 경계지대에 천마산(658m)·깃대봉(691m), 남쪽에 서룡산·백운산(1,218m) 등이 솟아 있으며, 그 고준한 산지 중앙부에 자리한 구례분지는 사방이 병풍으로 둘러쳐진 것 같은 전형적인 산간분지를 이룬다.

예로부터 교통이 불편한 지역으로 외부 지역을 연결하는 주요 교통로는 북부 지역을 동서방향으로 연결하는 88올림픽고속도로와, 북서 남동방향으로 광주 순천을 연결하는 호남고속도로가 지나며 그외 구례 남원, 구례 순천, 구례 하동을 연결하는 도로와, 지리산국립공원의 화엄사와 남원·운봉·함안을 연결하는 지리산 횡단 지방도로가 있다. 도로 총길이는 약 154.3km, 도로 포장률은 78.4% 이다.

1.2.2 군단위 데이터 구축지역 및 특성

충청북도는 면적이 7,432.558km², 인구 149만 6012명(2000)이다. 동쪽으로 경상북도, 서쪽으로 경기도와 충청남도, 북쪽으로 강원도, 남쪽으로 전라북도 와 접한다. 2000년 현재 3시 8군 13읍 90면 49동으로 이루어져 있으며, 도청 소재지는 청주시이다

한반도 유일의 내륙도로 북동쪽에 태백산맥, 동쪽에 소백산맥, 북서쪽에 차령산맥이 지나며 서경은 구릉지와 평야로 되어 있는 남고북저의 거대한 분지 지형이다. 하천은 남한강과 금강 2대 하천이 흐른다. 오대산 부근에

서 발원한 남한강은 도내에서 서남류하다가 단양군 부근에서 서쪽으로 흘러 제천시 황강리를 지나 충주시 부근에서 달천과 합류하여 경기도를 지나 황해로 흘러 들어간다. 금강과 남한강의 유역을 따라 단양·제천·한수·충주·연풍·괴산·음성 등의 침식분지가 발달되어 있다.

교통은 서울특별시와 영·호남지방의 중간에 위치하여 국도와 경부고속국도·중부고속국도가 통과하고 남서부에는 경부선, 북동부에는 중앙선 철도가 지나며, 충북선이 북동~남서 방향으로 달리고 있어 교통상으로도 중요한 위치에 있다.

시범지구를 대상으로 3개년도(90년, 95년, 2000년) 군 통계연보자료를 구축하였으며, 검증지역으로는 충청북도를 대상으로 농어업총조사자료를 구축하였다. 충청북도 역시 국내 대표적인 농촌지역으로 선정한 전라남·북도의 순창·곡성·구례·담양지역의 시스템을 통한 유형화 실시 시범지역의 검증지역으로 선정되었다.

제 2 절 자료조사 항목 분석

농촌정보자원 시스템의 DB항목은 지방 군의 통계연보에서 일반적으로 수집되는 통계자료를 기반으로 농어촌 총조사의 개별농가 DB, 농업기반공사의 농어촌 정보인 RGIS의 이용, 농촌(군이하)에 시행되는 사업분석을 통한 자료항목을 추가하여 앞으로 진행될 농촌관련 사업에 효과적으로 사용할 수 있는 DB를 구성하였다.

2.1 군통계 연보의 구성체계·목적

2.1.1 개요

군통계연보는 매년 발행되며, 12월 31을 기준 또는 연간기준으로 각 시, 군 자치단체 통계과에서 군청 각실소원 및 읍 면과 해당기관에서 제공되는 자료를 통하여 군 현황 및 변천을 파악하기 위하여 발간한다.

2.1.2 목적

군정을 비롯한 군내 각 분야의 기본통계 및 현황을 종합하여, 정책수립을 위한 자료 및 지방행정을 연구하는 기관, 단체 등에게 기본자료로 제공함을 목적으로 한다.

2.1.3 통계연보의 구성항목

1. 토지 및 기후
행정구역, 토지지목별 현황, 강우 기상현황
2. 인구
행정구역별, 연령별 인구현황 및 인구이동현황
3. 노동
노동조합현황
4. 사업체
사업체 현황 및 종사자 현황
5. 농림수산업
 - (a) 농업
농가, 경지, 생산량 및 농기계 및 시설현황
 - (b) 축산
가축사육 현황
 - (c) 임업
임상별 임야면적, 임산물 생산현황
6. 광공업
사업체 및 종사자 현황
7. 전기, 가스, 수도
전력, 상하수도 사용현황
8. 유통, 금융 보험 및 기타서비스
시장, 금융기관 분포현황

9. 주택 건설

주택현황 및 도시계획, 공원, 하천 및 도로 현황

10. 교통 및 통신

자동차, 주차장, 관광사업체 및 관광객 현황과 우편물, 전화, 전산시설
현황

11. 보건 및 사회보장

의료기관, 국민연금, 건강보험, 복지시설 현황

12. 환경

환경오염시설 및 생활폐기물 수거현황

13. 교육 및 문화

학교, 도서관, 체육시설 및 문화공간 현황

14. 재정

국세, 지방세 징수 및 세입세출결산

15. 공공행정 및 사법

공무원현황, 민원처리, 범죄검거, 화재 및 풍수해 현황

2.2 농어업 총조사의 구성체계·목적

2.2.1 개요

농어업총조사는 농업총조사와 어업총조사로 구성되어 있으며, 어업총조사는 해수면과 내수면 어업총조사로 구성되어 있다. 이는 통계청에서 작성하는 지정 조사통계이며 조사주기는 10년으로 조사시점을 기준하여 대한민

국 행정권이 미치는 전 지역내의 모든 개인농가 및 어가를 대상으로 조사하며, 그 조사목적은 다음과 같다.

2.2.2 목적

농가 및 농가인구의 규모와 분포, 어가 및 어가인구의 규모와 분포, 어업 및 농업의 경영구조 및 특성들을 파악하여 읍면단위까지 세분화된 지역자료를 생산하여 농어업에 관한 국가 및 지방자치단체의 각종정책수립 및 평가를 위한 기초자료제공, 국가경제 주요지표 작성, 동 부문의 연구기관, 학계 등에서 연구 분석자료로 활용 및 농어업관련 통계조사의 개선을 위한 표준틀(Sample frame)제공, 지방화시대에 요구되는 소지역자료생산, 국제간 자료 교류 및 분석을 통한 농어업부문 국가경쟁력 강화에 기여함을 목적으로 한다.

2.2.3 조사사항 및 구성(2000년기준)

1. 농업총조사

(a) 가구에 관한 사항

전·겸업 구분, 영농형태

(b) 가구원에 관한 사항

가구원 성명, 경영주와 관계, 성별, 나이 등

(c) 경지에 관한 사항

논면적, 밭면적, 과수원면적, 목초지 면적

(d) 작물에 관한 사항

노지작물 수확면적 및 판매여부, 시설면적 등

- (e) 가축에 관한 사항
축종별 사육마리수
- (f) 농기계에 관한 사항
동력 농기계별 보유대수, 논벼 영농방법 및 위탁여부
- (g) 농축산물 판매에 관한 사항
농축산물 판매금액, 농축산물 주 판매처
- (h) 친환경 농업에 관한 사항
친환경농업 실천여부, 작물별 수확면적 및 재배방법, 주판매처
- (i) 정보화에 관한 사항
PC보유 및 농업활용여부, PC주된 사용용도 등
- (j) 주거 및 생활환경에 관한 사항
거처형태 및 신축년도, 부엌, 화장실, 상수도 시설 등
- (k) 기타

2. 어업총조사

- (a) 가구에 관한 사항
전·겸업 구분, 영농형태
- (b) 가구원에 관한 사항
가구원 성명, 경영주와 관계, 성별, 나이 등
- (c) 어로어업에 관한 사항
어로어업 경영 여부, 어법별 어업종류, 조업한 수역 등
- (d) 양식어업에 관한 사항
양식어업 경영 여부, 양식어종별 양식방법 및 양식장 면적
- (e) 판매현황에 관한 사항
수산물의 주된 상품형태, 주된 판매처, 판매금액

- (f) 어선에 관한 사항
보유어선 척수, 소유형태·톤수·추진기관·어선재질 등
- (g) 정보화에 관한 사항
PC보유 및 어업에 활용여부, 주된 사용용도 등
- (h) 주거 및 생활환경에 관한 사항
거처형태 및 신축년도, 부엌, 화장실, 상수도 시설 등
- (i) 기타

2.3 농업기반공사의 농어촌 정보시스템(RGIS)구성과 목적

농어촌 진흥공사는 농지의 효율적인 이용 및 보전을 도모하고, 농어촌 관련 정보의 양적·질적인 취약성을 극복하기 위한 새로운 개념의 농어촌관련 정보의 수집 및 관리체계 구축 필요성을 인식하여 '88년 간척자원 GIS구축을 시작으로 농어촌용수GIS, 농어촌 종합GIS를 구축하여 왔으며, '94년말부터는 농어촌지형정보체계로 연계 추진중에 있고, '90년대 말에 완료된 농촌지형정보시스템(RGIS)등이 있다.

농업기반공사는 이러한 노력의 일환으로 문자자료와 도형자료연계 구축으로 필지별 관리를 통한 농지원부 및 농업진흥지역 및 농지전용업무를 종합적으로 관리하며, 농업 농촌의 전반적인 사업계획수립에 필요한 공간자료 전산화로 농지관리업무를 원활하게 수행하기 위해 농지정보관리사업을 계획하였다. 이 사업의 추진내용으로는 농지원부의 전산화, 농촌지형정보체계(RGIS)구축, 농지종합정보화로 구성되어 있다.

농촌지형정보체계(RGIS)는 91년부터 97년사이에 각 주제도가 구축되었으며, 98년부터 2000년사이 web서비스시스템이 개발되어 RGIST통합운영

시스템이 개발되었다. 이러한 시스템은 농림부가 중심으로 농업기반공사, 지방자치단체, 관련부처간 역할분담 및 협력을 통해 구성되었다.

2.3.1 농촌지형정보체계(RGIS) 목적 및 활용분야

농촌지형정보체계(RGIS)는 농촌관련 계획수립시 표준화된 정보를 제공하고 사업별 산재되어 있는 정보의 통합관리 및 표준화를 위해 구축되었다. 또한 정보공유를 통한 사업중복투자방지 및 농지이용계획 수립 등 지원을 목적으로 한다.

RGIS의 활용분야로는 농업정책수립시, 농지이용계획수립시 기초자료로 활용할 수 있으며, 사업관리(경지정리, 배수개선 등) 지역종합개발계획수립시 활용할 수 있다.

2.3.2 농촌지형정보체계(RGIS) 주제도 구성

농촌지형정보체계(RGIS)는 지형도(수치지형도), 행정구역도, 토양도를 기본 공통주제도로 구성되었으며, 농지관리, 지하수관리, 농촌기반조성 및 정비계획분야에 대한 주제도 및 위성영상으로 구성되어 있다. 구체적 주제도 구성은 다음과 같다.

1. 농지관리

- (a) 영농지구구분도
- (b) 농업진흥지역도

- (c) 농지이용계획도
 - (d) 생산기반종합정비계획도
 - (e) 농지이용현황도
 - (f) 농지이용적성구분도
 - (g) 농지능력유형도
2. 농촌기반조성 및 정비계획
- (a) 경지정리현황도
 - (b) 배수개선현황도
 - (c) 농어촌도로망도
 - (d) 정주권생활개발계획도
 - (e) 농촌용수이용합리화계획도
3. 지하수관리
- (a) 지하수 관정위치도
 - (b) 지질도(한국자원연구소)
 - (c) 수맥도
4. 위성영상
- (a) Landsat TM(환경부)
 - (b) DEM(환경부)
 - (c) Jers(한국자원연구소)
 - (d) IRS-IC(한국지구관측센터)
5. 기본도·공통주제도

- (a) 지형도(1:5000, 1:25000 수치지형도)
- (b) 행정구역도
- (c) 토양도(농촌진흥청)

2.4 농촌대상 시행사업 분석과 요구자료분석

2.4.1 농촌대상 시행사업의 분석

농촌지역을 대상으로 시행된 사업은 국가전체적 국토종합개발계획하에서 농촌지역의 개발을 위해 여러가지 방면에서 이루어졌다. 농촌지역을 대상으로 하는 각종 계획들을 살펴보면 표(2.4.1)과 같다.

표에서도 알 수 있듯이 국토의 균형적 발전을 위한 국토종합개발계획을 중심으로 계획되었으나, 농촌지역을 대상으로 한 계획들은 군단위 개발이 주를 이루며, 주로 농림부를 중심으로 이루어졌다. 농림부에서는 매년 주요농정목표 및 현안과제를 제시하고 농림부사업시행지침서를 발간하여 매년 사업의 주요변경사항 및 사업시행에 대한 지침을 제공하고 있다. 2003년도 농림부사업시행지침서를 기준으로 농촌대상 시행사업을 살펴보면 사업은 4가지 분야로 나누어지는데, 농업(식량작물)구조개선 분야, 농업(원예·축산)구조개선 분야, 농촌개발 분야와 임업 및 산촌구조개선 분야이며 구체적인 사업내용은 다음과 같다.

1. 농업(식량작물)구조개선

- (a) 생산기반확충
 - i. 영농규모화사업

표 2.1: 농촌지역과 관련된 각종 계획

| 대상 | 계획명칭 | 근거법 | 담당부서 |
|------|-------------------------|---------------------|-------|
| 종합계획 | 군건설 종합계획 | 국토건설종합계획법 | 건설교통부 |
| | 농어촌지역종합개발계획 | 농림수산부지침 | 농림수산부 |
| | 시·군농어촌발전계획 | 농어촌발전특별조치법 | 농림수산부 |
| | 농어촌정주생활권개발계획 | 농어촌발전특별조치법 | 농림수산부 |
| | 오지개발계획 | 오지개발촉진법 | 내무부 |
| | 도서개발계획 | 도서개발촉진법 | 내무부 |
| | 개발촉진지구개발사업계획 | 지역균형개발 및 중소기업육성법 | 건설교통부 |
| 사업계획 | 취락지역개발계획 | 국토이용관리법 | 건설교통부 |
| | 취락구조개선기본계획 | 내무부지침 | 내무부 |
| | 생활환경정비시행계획 | 농어촌정비법 | 농림수산부 |
| | 농지개발기본계획 | 농지확대개발촉진법 | 농림수산부 |
| | 농지종합정비계획 | 농어촌발전특별조치법 | 농림수산부 |
| | 농지종합이용계획 | 농지법 | 농림수산부 |
| | 농업생산기반정비계획 | 농어촌정비법 | 농림수산부 |
| | 지역산림계획 | 산림법 | 산림청 |
| | 임업진흥단지계획 | 산림법 | 산림청 |
| | 농어촌도로기본계획 | 농어촌도로정비법 | |
| | 농공단지개발실시계획 | 산업입지 및 개발에 관한 법률 | 건설교통부 |
| | 국립공원계획 | 공원법 | 건설교통부 |
| | 관광단지개발계획 | 관광진흥법 | 교통부 |
| | 농어촌휴양지개발 및 한계농지등의 정비 | 농어촌정비법 | 농림부 |

- ii. 토양개량사업
- iii. 주요농작물원원종 및 원종생산
- iv. 농경지종합정비
- v. 경지정리
- vi. 배수개선
- vii. 수리시설개보수
- viii. 농촌용수개발
- ix. 농업생산기반정비
- x. 농지조성
- xi. 지역특화사업

(b) 농업기계화

- i. 농기계구입지원
- ii. 농기계사후관리지원
- iii. 농기계생산지원

(c) 생산 및 유통개선

- i. 미곡종합처리장 설치·운영
- ii. 협동조합합병지원

2. 농업(원예·축산)구조개선

(a) 생산기반 확충

- i. 고품질 우량종자개발

(b) 사육기반확충

- i. 사료산업지원
- ii. 축산분뇨처리시설지원

- iii. 축산 계열화사업
 - iv. 한우사업지원
 - v. 가축개량사업
 - (c) 원예생산 및 유통개선
 - i. 농산물 표준 규격화사업
 - ii. 농산물 산지유통활성화사업
 - iii. 농산물산지유통기반확충사업
 - iv. 농산물 유통시설지원
 - v. 농수산물 소비지 유통기반확충
 - vi. 농축산물 자조금 조성지원
 - vii. 채소 수급안정 사업
 - viii. 농축산물 판매촉진사업
 - ix. 농산물 수출진흥사업
 - x. 우수농수산물 지원사업
 - (d) 축산물 생산 및 유통개선
 - i. 축산물 품질향상
 - ii. 축산물 유통개선사업
 - iii. 축산물안전성 검사 및 경영안정
 - iv. 학교 우유급식사업
3. 농촌개발
- (a) 생산 및 유통개선
 - i. 친환경농업육성
 - ii. 농촌가공산업육성사업

iii. 농업종합자금지원

(b) 기술개발 및 정보화

i. 농업·농촌 정보화 기반확충

ii. 농업기술개발

iii. 농촌활력화

iv. 기술보급

(c) 인력육성

i. 후계농업인육성

ii. 농업인 자녀 지원

iii. 농업경영컨설팅지원

(d) 소득보전

i. 농업 직접지불제

ii. 농작물 재해보험 시범사업

iii. 농가도우미지원

(e) 소득원개발

i. 농촌관광휴양자원개발

ii. 한계농지정비사업

iii. 농가경영안정사업

iv. 농공단지육성

(f) 생활환경개선

i. 농어촌 생활환경정비

ii. 농촌농업 생활용수개발사업

4. 임업 및 산촌구조개선

- (a) 경영기반확충
 - i. 산림경영장비지원
 - ii. 영림계획
 - iii. 사유림협업경영
 - iv. 임도시설 및 사방사업
- (b) 생산 및 유통개선
 - i. 임산소득증대
 - ii. 임산물이용가공 및 보드류시설지원
 - iii. 산림조합육성
 - iv. 임산물유통개선지원
- (c) 인력육성
 - i. 독립가 및 임업후계자 등 육성
 - ii. 임업전문인력양성 및 임업기술지도
- (d) 산림 복지기능 증진
 - i. 산림휴양공간조성 및 산림박물관 등 조성
 - ii. 산촌종합개발
- (e) 산림자원조성
 - i. 해외조림사업
 - ii. 산림자원조성

이와 같은 농림부 사업은 자율사업과 공공사업으로 나누어지며, 자율사업은 농업인, 생산자단체 등 농림업 관련산업 종사자들이 자율적으로 선택한 세부 사업내용을 토대로 계획을 수립하여 정부의 자금지원을 받아 추진

하고 그 결과에 대하여 스스로 책임을 지는 사업이며, 공공사업은 공공목적 달성을 위하여 정부가 직접 시행하는 사업 또는 정부계획과 사업시행지침에 정하는 바에 따라 지방자치단체, 정부투자기관, 농업인, 생산자단체 등 농림업관련산업종사자등이 정부의 자금지원을 받아 시행하는 사업이다.

이러한 농림부사업을 살펴보면 사업의 대상을 산업과 지역으로 나눌 수 있다. 산업으로는 농업(식량작물, 원예, 축산)과 임업으로 구분되며 지역은 농촌과 산촌으로 구분되어 사업이 시행·계획됨을 알 수 있다. 산업에 관련하여 생산기반, 기계화, 유통개선등이 중심사업을 이루며, 지역에 관한 사업은 인력육성, 소득보전, 생활환경개선 등이 중심사업이 된다.

농촌을 대상으로 하는 사업은 다양하며 지역이나 산업을 중심으로 이루어져 지역과 지역내 산업에 발전 및 개선을 도모하고 사업이 대상으로 하는 부분 외에도 지역내 여러분야에 간접적으로 영향이 미친다. 또한 농림부사업지침의 분석을 통하여 어느 지역의 특성을 파악하여 농촌을 대상으로 시행한 사업의 영향을 살펴보기 위해서는 그 지역사회를 총괄하여 나타낼 수 있는 자료와 지역내 산업에 대한 자료가 필요함을 알 수 있다.

2.4.2 요구자료분석

다양한 사업들이 농촌을 대상으로 시행되고 있으며, 이러한 다양한 사업들은 농촌의 여러 분야(사회, 경제, 문화 등)에 영향을 미치게 된다. 각 사업들은 특수한 목적과 목표를 위해 시행되고 있으나, 추구하고자 한 목적을 달성하는 것 뿐만 아니라 이로 인한 파급효과는 그 지역내에 긍정적이거나 부정적 영향을 초래한다.

그러므로, 농촌을 대상으로 시행되는 사업이 그 지역에 적합한지, 그리고 사업으로 인한 영향이나 효과를 예측해 보고자 한다면 그 지역의 사회, 문화, 경제, 산업 등 다각적인 측면에서의 고찰이 필요할 것이다. 또한 사업에 연관된 지역자료나 특성은 매우 다양하며 각 사업과 간접적인 연관관계를 가지므로 그 연관성을 정확히 정의하기가 힘든 특성을 가진다.

지역의 특성을 다각적인 면에서 살펴보기 위한 자료로는 여러가지 자료가 존재할 수 있다. 설문이나 통계조사를 통한 인문사회자료와 지리적 특성과 자연환경을 나타낼 수 있는 자연특성자료(GIS)등이 그 지역의 특성을 나타낼 수 있을 것이다. 특히 인문사회자료는 인간의 생활 및 활동과 관련된 자료로 통계자료가 대표적이며 이는 통계청 및 각 전문기관에서 각각의 목적을 위하여 전수조사나 표본조사가 시행되고 있어 그 자료가 매우 다양하게 존재한다.

본 연구에서는 개발 및 연구의 소단위를 읍·면으로 정의하여, 농촌의 다각적 측면에서의 특성을 표현하는 통계자료와 읍·면 지역의 자료가 필요하다.

제 3 절 자료의 항목

농촌지역개발계획의 수립을 그 지역이 필요로 하는 개발사업의 종류와 우선순위를 지역여건과 특성에 따라 설정하고 지역발전의 방향을 제시하는 것이라 할 때, 대상지역이 어떠한 성격을 띄는지 명확하게 파악한다는 것은 매우 중요하다. 더욱기 WTO출범, 무역자유화의 바람속에서 농촌지역의 주 산업인 농업·축산업·수산업등 거의 대부분의 1차산업이 크게 위축될 전망이다어서 농촌지역에 대한 과감한 투자로 지역의 자립성을 강화하고, 농촌지역이 발전지향적인 양질의 삶의 터전이 되도록 지역개발의 방향을 올바르게 설정하는 일이 매우 중요하다 하겠다.

이에 투자의 효율성을 최대화되도록 마을의 입지조건, 농업·어업·공업·관광등 각종 자원을 고려하여 마을의 유형화를 위한 기초자료로 활용하고, 지역특성을 고려한 투자가 이루어질 수 있도록 지역의 발전상태와 편익시설의 불편정도를 파악하여 이들을 연계시켜 마을을 몇개 유형으로 분류하고 각종 지표의 유형별 기준을 제시하여 농촌지역 마을 개발이 보다 체계적이고 합리적으로 이루어 질 수 있도록 하여야 한다.

3.1 다변량 분석법에 의한 지역농업의 유형화

지역농업·농촌의 유형구분에 관한 분석방법으로 주요 이용되어 온 방법으로는 주요지표에 의한 분류법을 위시하여 요인분석 및 군화분석 등을 들 수 있다. 그러나 이같은 방법으로는 우리경제의 급격한 산업화와 그에 따른 농업구조의 전환과정에서 더욱 더 복잡해지는 농촌지역의 특성을 명확히 파악하기에는 한계가 있다. 더욱기 지역농업계획은 자연조건 뿐만 아니라 사

회경제 관련 요인들을 종합적으로 검토한 지역구분을 기초로 하여 이루어져야 하기 때문에 기후, 지형, 토양등의 자연적 조건에 의해서만 지역농업의 유형을 구분하는 경우, 그것에 입각하여 지역농업계획을 수립하기에는 많은 어려움이 있다.

따라서 지역구분이 더욱 더 실용성을 지니기 위해서는 개별분석법 등과 같은 다변량분석법에 의해 그 타당성 검토가 이루어져야 하고, 지역유형간 유의성 검증등에 의해 유형별 성격을 명확히 할 필요가 있다. 이와같이 다변량적 성격을 지니고 있는 지역적 특성을 종합적으로 검토하기 위해서는 다변량분석법의 제기법을 상호보완적으로 적절히 이용할 필요가 있다.

분석대상지역을 농업적 성격에 초점을 맞추어 유형화하기 위해서는 상호 관련있는, 다수의 특성자료들을 통계적으로 분석하여 복잡한 자료들 간결하게 요약시키는 한편 자료의 배후에 있는 현상의 구조를 명확히 규명하는 것을 목적으로 하는 다변량 분석법 중 주성분분석(Johnston, J. 1972, Chatfield, 1980)을 이용하는 것이 효과적이다. 이는 다양한 변수를 종합적으로 고려할 수 있고, 다수의 분석지표 내용을 집약화한 통합지표를 추출할 수 있는 장점이 있어, 여러자료간의 관계 설정과 주된 영향인자를 도출해 내는데 유용하다.

따라서 조사자료, 지원자료 항목의 선정의 범위로 농업적 성격을 표현할 수 있는 자료를 대상으로 해야 한다.

3.2 소도읍의 유형화

3.2.1 소도읍의 개발계획에 있어 유형화의 필요성

20세기 후반에 우리나라가 경험한 사회변화 가운데 가장 뚜렷한 것이 도시화현상 일 것이다. 특히 지난 60년대 이후의 도시화는 과열도시화로 불릴만큼 급속하고 급격한 것이다. 과열도시화는 경제발전의 흐름과 관련해 불때 적극적인 역할을 나타내기도 했지만, 그에 못지않게 심각한 문제점을 발생시키기도 하였다.

과열도시화가 낳은 문제점은 경제·사회적 기회를 추구하여 주로 농촌에서 도시로 몰려가는 인구이동의 방향이 대도시 지향적이어서 대도시는 과밀도시문제 때문에, 한편 농촌발전의 거점이 되는 소도읍을 포함한 작은 도시는 과소도시문제에 직면해 있다. 이런 현상은 비단 우리나라에서만 볼 수 있는 문제는 아니어서 선·후진국에서는 대도시 지향의 인구이동 방향을 중소도시로 전향시켜 대도시문제와 소도시문제를 동시에 해결하고자 하는 국가도시화정책(national urbanization policy)을 입안·실천하고 있다. 이의 골자는 소도시 즉 농촌지역의 개발로 요약될 수 있다.

농촌지역의 개발은 포괄적인 의미의 도시화를 유발하는데 있다는 것이 지역발전론이 추구하는 일반론이다. 그런데 농촌지역의 도시화는 도시화를 전개할 수 있는 소도읍이라는 거점과 교량이 필요하다. 바꾸어 말하면 농촌지역의 상대적 낙후는 이곳에 산재해 있는 소도읍의 낙후에 이다고 말할 수 있다. 이런 점에서 소도읍의 개발이 절실하지만 개발을 위한 이론적 수준이나 정책적 경험이 충분하지 않다는데 문제가 있다. 그 문제중 하나는 농촌도 도시도 아닌 소도읍을 어떻게 개별적으로나 전체적으로 그 특성

을 규명하느냐에 관한 것이다. 한정된 인구집적을 가진 소도읍을 대도시와 같은 복합적 기능을 가진 곳으로 발전시킬 수 없다면 불가피하게 소도읍의 기능특성을 확인하여 그 특성의 잠재력에 따라 특화시켜주어야 할 것이다. 따라서 소도읍의 기능특화를 위해 필요한 변수를 선별하고 이를 유형화 하는 작업이 필요하다.

3.2.2 소도읍의 공간경제적 특성

소도읍은 근대적인 산업기반을 가지지 못한 점에서 통상적인 관념의 도시가 아니며 농촌의 중요경제기반인 농업, 어업, 광업 등 채취산업에다 이를 지원하는 영세적인 상업이나 전 근대적인 공업이 미약하게나마 가미된 점에서 농촌취락도 아니다. 바꾸어 말해 대도시와 같이 복합적인 기능을 갖추지 못하고 있을 뿐 아니라 중간규모 도시와 같이 기능이 특화되지도 못하고 있다. 이런 관점에서 소도읍의 유형화에 전제가 될 수 있는 개념을 살펴보면 첫째, 자충적 도시발전을 이룰 수 있는 최저한계규모(minimum threshold)의 인구를 가지지 못한 곳이다. 도시경제학의 연구에 의하면 자체추진적인 도시발전을 이룩할 수 있는 인구규모는 나라마다 사정이 다르지만 대체로 인구 10만 25만으로 결론짓고 있다. 이런 점을 미루어 우리나라의 읍뿐만 아니라 10만 전후의 시도 자충적 발전을 이룩하지 못하고 있다.

둘째, 소도읍의 발전이 주변 지역의 발전을 선도하기 보다는 오히려 주변지역의 경제력 신장에 의해 종속된다는 사실이다. 따라서 소도읍을 성장 거점의 작은 단위로 보기보다는 상업적 역할의 중심지로 보아야 한다.

셋째, 소도읍의 산업기반은 농업, 어업, 광업, 관광등의 환경산업등 자원지향형 산업이다. 그 가운데 농업, 어업이 대중을 이루고 있는데 이들 산

업은 내부구조적으로 근대화되지 않을 때는 저소득일 뿐 아니라 소득원의 안정성도 낮다.

넷째, 소도읍의 자원이향형 산업과 결부된 제조업이나 상업도 사회의 수요변화에 적응력이 낮다. 소도읍에 자리잡은 제조업체는 하나의 산업, 하나의 회사, 하나의 공장으로 이루어진 까닭에 쉽게 제품의 사양화, 부실경영, 시설노후의 삼중적 위험을 안고 있다. 또한 상업 및 서비스업도 소도읍의 그것을 이용하던 주변지역에서 교통수단의 발달로 쉽게 상위 도시로 접근가능하면 위축·쇠퇴되고 만다.

다섯째, 경제구조의 이중성에 더하여 소도읍에 생활하는 주민들의 사고방식과 생활양식도 근대와 전통의 이중구조를 나타내고 있다. 이때문에 소도읍은 정착해서 살 수 있는 곳이라기 보다는 과도적인 생활의 장소로 간주된다. 예컨대 소도읍에 경제·사회적 활력소가 정부정책에 의해 새로이 자리잡게 되면 주변지역에서 이에 대한 매력을 추구하여 접근하게 되고, 이로 인해 소도읍에 거주하던 대도시 지향형 인구는 그곳에서 계속 정착하기 보다는 이주하려는 강한 자극을 받게 된다. 결국 정책적 자극요소가 생산성이 높은 기존 소도읍의 인구를 압출시키는 결과를 낳게 된다.

우리나라의 성정거점개발방식과 자본의 대도시 집중화 현상에 따라 소도읍은 독자적인 발전모델을 정립하지 못한 상태에서 발전해 왔고, 독특한 공간경제적 특성을 띠고 있다. 따라서 농촌의 공간조직 체계화로 귀결되는 농촌지역 발전 계획은 소도읍의 공간경제적 특성을 고려하여 이들에게 실질적인 발전을 이끌어 낼 수 있는 도시와 농촌간의 상호 보완적인 모델을 정립하여야 한다.

3.3 마을경제 유형구분을 위한 지표 항목 선정

3.3.1 자료수집의 단위

농촌지역 개발에 있어 마을은 개발의 단위로써 지역의 규모면에서나 인구, 소득 등 사회경제적 측면에서 또는 지역주민의 편익시설개발의 측면에서 한계점이 있으나 마을이 생산, 유통, 생활의 출발점이 된다는 측면에서 무시될 수 없는 중요한 개발단위이므로 농촌지역에 대한 연구는 농촌지역의 생산 및 생활의 기초단위인 마을을 분석 대상으로 하여야 한다. 그리하여 마을에 존재하는 각종 자연자원, 경제적 환경, 사회적 환경 요소 그리고 상위 지역간 접근도 및 마을의 개발수준을 고려하여 마을을 유형화하고 유형별 각종 지표를 찾아야 한다.

3.3.2 마을유형구분을 위한 지표의 선정

마을단위의 개발지표는 기초행정단위로 갈수록 자료의 수집이 불가능하기 때문에 시군단위나 시도단위의 개발지표와 일치시킬 수 없는 것이 일반적이다. 그러므로 한 지역의 개발상황이나 개발지표를 선정하기 위해서는 개발에 관련된 여러 분야를 실질적으로 측정하여 계량화된 숫자를 어떠한 기준으로 환산하여 측정단위로 표현할 수 있어야 하며, 개별적으로 작성된 지수를 부문별 또는 지역전체의 지수로 단일화 할 수 있어야 한다. 일반적으로 마을단위의 개발방향이 상이하므로 3단계에 걸친 개발지표를 선정하는 것이 타당할 것이다. 1단계는 현황지표와 잠재적 지표선정으로 토지, 노동, 자본 등의 기초통계와 마을이 지니는 인적, 물적자원의 내적 요소인 잠재적 통계등을 중심으로 한다. 2단계는 1단계에서 선정된 지표들 중에서 계량화

가 가능한 지표를 선정하고, 마지막 단계로 마을단위에서 쉽게 구할 수 있는 계량적 지표를 선정하여야 한다.

이 기준으로 마을개발을 위한 유형화에 필요한 최종지표를 선정하였는데, 마을경제유형을 구분하기 위해 농업, 공업, 관광 및 어업등 4개부문에 29개 세부지표를 표(2.2)와 같이 측정지표로 선정하였다.

표 2.2: 마을 경제유형 구분을 위한 지표

| | |
|------|---|
| 농업지표 | 농가호수율, 경지면적율, 가축사육두수, 수리답율, 경지정리율, 시설채소 및 과수면적율, 농업소득률 |
| 공업지표 | 공업종사자, 종업원규모, 건물면적율, 공업가구율, 공업소득률 |
| 관광지표 | 관광객규모, 숙박시설규모, 상가시설규모, 위탁시설규모, 문화재규모율, 월평균문화, 관광객수, 관광가구율, 관광소득율 |
| 어업지표 | 어가비율, 어장면적률, 어가소득율, 해안선연장, 어장개발가능지규모, 내수면개발 가능지규모, 어선보유대수, 어획량 규모, 수산물유통시설물 |

제 4 절 자연특성자료

자연은 물리적으로 국토의 '땅'을 구성하는 토지와 표면의 일부인 수문 그 하부구조인 지질로 구성되며, 그 위에 위도와 고도에 따라 다양한 기후와 식생이 나타나게 된다. 따라서 자연특성자료는 하부구조인 지질로부터 토지(토양 및 토지이용), 수문(분수계, 댐, 호수, 조석, 갯벌), 기후(기온, 일교차, 강수, 태풍, 서리 등)의 상부구조로 구성될 수 있다.

4.1 자연 특성 데이터 항목

국내 및 국외의 사례조사를 통해 기존에 제시하고 있는 자연 특성 데이터 항목들을 비교 분석하여 농촌정보시스템에서의 자연 특성 데이터 항목을 구체화하였다. 국내 사례조사 결과, 대부분의 서비스 시스템들이 도로, 하천 등의 기본적인 지도 레이어만을 제공하고 있고 한국관광공사는 관광객을 위해 산, 바다, 호수 등과 같은 관광지 주제별로 접근이 가능한 시스템을 제공하는 것이 특이할 만 하다. 지리원에서 개발 중인 디지털 국토 통계 지도에서는 국립지리원 통계, 농촌진흥청, 환경부, 건설교통부, 기상청 등의 여러 기관에 산재되어 있는 정보를 수집하여 지질, 토지, 수문, 자연재해에 관련된 자연 특성 항목을 비교적 자세히 제시하고 있다.

캐나다와 미국 등의 국외 자료를 분석해 본결과 캐나다의 Atlas of Canada에서는 지질, 산불, 토양, 수문, 자연재해에 대한 주제에 따른 세부 항목과 행정 경계, 경사, 기복에 대한 기본적인 항목을 제시하고 있고 미국의 National Atlas of USA는 생태, 기후, 환경, 지질, 수문 등의 자연적 지리정보를 제공하고 있다. 표 2.4는 조사된 데이터 항목들을 통합한 결과를 제시하고 있다.

표 2.3: 자연 특성 데이터 항목의 사례조사

| 구분 | 시스템 | 서비스 데이터 항목 |
|----|---|--|
| 국내 | 온맵 서울시 한국관광공사 디지털 국토통계지도 | 도로, 하천 등의 기본적인 지도레이어 도로, 하천 등의 기본적인 지도레이어 산, 바다, 호수 등과 같은 관광지 주제별 접근 서비스 지질, 토지, 수문, 기후, 생물, 재해 관련 세부 항목 |
| 국외 | Atlas of Canada American FactFinder National Atlas of USA | 지질, 산불, 토양, 수문, 자연 재해에 대한 주제의 세부 항목과 행정경계, 경사, 기복에 대한 항목 행정경계를 제공하나 주로 인문 자료 위주 생태, 기후, 환경, 지질, 수문 등의 자연적 지리정보 |

표 2.4: 자연 특성 데이터 항목

| 중분류 | 소분류 |
|-----|--|
| 지질 | 지질도, 지체구조, 산사태영향권, 광물자원, 광산분포, 응영기복도, 지진, 화산 |
| 토지 | 토양도, 토지피복도 |
| 수문 | 분수계, 댐, 호수-자연호, 호수-인공호, 조석간만, 갯벌 |
| 기후 | 기온, 일교차, 맑은날, 흐린날, 일조시간, 태풍의 경로, 강수량, 서리, 최고온도, 최저온도, 대표적기상도, 개나리개화일, 단풍 |
| 생물 | 식생도, 외래종, 천연기념물, 식물수직분포, 희귀식물 |
| 재해 | 산사태, 지진, 홍수피해, 산불, 우박, 가뭄, 병충해 |
| 경계 | 행정구역 |
| 농업 | 농작물, 농장, 토지이용, 축산, 채소류 및 견과류 |

기본적인 자연 특성 데이터를 기반으로 1990년대까지는 대부분 농지의 적성 평가를 위한 연구가 선행되었으며, 1990년대 후반부터 2000년대에 이루어진 대부분의 연구는 보전목적의 등급 구분 기준 산정 등의 환경성 평가 연구가 주류를 이루고 있다. 이러한 연구수행을 위해 사용된 기초자료 및 분석항목을 살펴보면 다음과 같다.

표 2.5: 자연특성데이터를 통한 토지 및 지역 적성 평가 연구의 고찰

| 구분 | 개요 | 기초자료및 분석항목(자연환경) | 분석방법 |
|--|--------------------------|---|-------------------------------------|
| 생태론적 접근방법에 의한 국토종합개발계획에 관한 연구 (조동규,1979) | 자연입지 평가도 작성을 통한 토지 자원 평가 | 지질, 지형, 수계도, 경사, 토양, 식생 | 지형, 지질분류도, 수계도, 경사분류도, 토양분류도, 식생분류도 |
| 농지생산기반 종합정비계획 수립요령 (농어촌진흥공사,1993) | 농지생산기반 종합정비계획 수립 | 토양해설도: 농경지의 경사도, 토양배수, 유효토심, 토지적성등급의 토양부호 발췌 채색 | 토양해설도 작성 |

다음 쪽에서 계속

표 2.5: 자연특성데이터를 통한 토지 및 지역 적성 평가 연구
의 고찰

| | | | 앞 쪽에서 계속 |
|---|--|--|------------------------------|
| 구분 | 개요 | 기초자료및 분석 항목(자연환경) | 분석방법 |
| 농촌지역 토지이용 계획기법 연구 (정하 우외3인,1995) | 토지의 적합성 분 류에 따라 농경지 와 주거지로 구분 해 개발전략을 이 용해 토지이용도 계획수립 | 농업진흥청의 용 지적합성구분기 준(토성, 유효토 심, 사력함량, 암 반노출, 경사, 침 식정도, 토양배 수, 영농도,유산 철의 집적층)중 에서 토성, 유효토 심, 사력함수량, 경사, 토양배수를 구분기준으로 선 택 | GIS활용 |
| 군단위지역 토지이 용계획의 합리적 정 책을 위한 토지적성 구분 | 이용목적에 따른 가중치 부여해 각 평가단위의 등급 결정 | | 주성분, 주요 요인분석, 지 역주민평가법 |

다음 쪽에서 계속

표 2.5: 자연특성데이터를 통한 토지 및 지역 적성 평가 연구
의 고찰

| 앞 쪽에서 계속 | | | |
|---|---|--|---------------------------------|
| 구분 | 개요 | 기초자료및 분석 항목(자연환경) | 분석방법 |
| 농지이용계획의 합리적 책정을 위한 농지적성평가기법의 개발(황한철 외1인,1997) | 토지이용관련요인들을 수량화, 평가기준과 평가가중치를 부여해 토지적성의 평가치를 구하고 등급화 | 평가요인:토성, 경사, 지형, 토양배수, 유효토심, 석력함량,농지규모, 평균필지면적, 최근접마을거리, 도로상황, 농업진흥지역, 단지성, 지목, 표본농지조사 | 농지적성평가함수 구축 |
| 제주도 중산간지역 종합조사 (국토연구원,1997) | 15개 항목 42개 세부항목을 분석, 지하수, 생태계, 경관 보전등급 설정 | 지형, 수계, 식물상, 동물상, 오염취약성, 투수성, 지질구조 | 현황조사전항목에 대하여 GIS구축, 활용응용프로그램 개발 |
| 다음 쪽에서 계속 | | | |

표 2.5: 자연특성데이터를 통한 토지 및 지역 적성 평가 연구
의 고찰

| | | | 앞 쪽에서 계속 |
|---|--|--|-------------------------------|
| 구분 | 개요 | 기초자료및 분석 항목(자연환경) | 분석방법 |
| 개발제한구역 제도 개선을 위한 환경평 가기준연구 (건교부, 1998) | 14개 도시권을 대 상으로 환경적 보 전가치를 평가하 기 위하여 환경평 가 실시 | <ul style="list-style-type: none"> ● 도면정보 (수치지형 도, 정밀토 양도, 임업 적성도, 임 상도 등) 와 속성정보를 통합, GIS분 석 ● 표고, 경사 도, 농업/임 업적성도, 식물상, 수 질을 기준 으로 환경 적 보전가 치 평가 | 1:5,000 GIS 데 이터베이스 구 축 |
| | | | 다음 쪽에서 계속 |

표 2.5: 자연특성데이터를 통한 토지 및 지역 적성 평가 연구의 고찰

| 앞 쪽에서 계속 | | | |
|---|-----------------------------------|--|-------|
| 구분 | 개요 | 기초자료및 분석 항목(자연환경) | 분석방법 |
| 산지전용 타당성 평가기준 정립에 관한 연구(산림청,2000) | 산지전용 타당성 평가 인자 및 지표 결정 | <ul style="list-style-type: none"> ● 지형, 지질, 수질환경: 입지성, 수환경성 ● 식생, 생태환경: 건강성, 자연성, 보전성 | |
| 토지의 환경성 평가기준에 관한 연구(환경부 환경정책평가연구원,2001) | 환경적으로 가치가 높은 지역을 추출하기 위한 평가 기준 제시 | 환경적기준:생태자연도, 임상도, 녹지자연도, 토지피복분류도, 하천구역도, 경사도 | 전문가조사 |

위에서 살펴본 바와 같이 자연 특성 자료는 분석하고자 하는 목적에 따라 연구자 및 행정업무자에 의해서 데이터를 가공하여 미시적인 시각 및 거

시적인 시각에서 분석될 수 있어 다양한 정도의 자료가 제공되어야 농촌 유형분류를 위한 실질적인 데이터로 작용할 수 있다. 따라서 현재까지 책자 및 다양한 형식의 파일로 존재하는 기관별 데이터를 통합하여야 할 필요가 있다.

제공되는 형태와 표현방식에서 표준화가 가능한 분야는 일찍 데이터베이스와 GIS 시스템으로 제공되고 있으나, 농촌개발 분야에서 자원의 평가와 부존량 산정등에 적용할 수 있기 위해서는 표준화와 지표화된 세부적인 분석이 요구된다.

제 5 절 농촌정보자료의 분류 및 체계화

5.1 농촌정보화 현황

우리나라 농촌분야의 정보이용현황의 조사 및 농촌정보이용방법, 향후 지속적인 농촌개발정책 수립등에서 사용될 수 있는 농촌정보 구축 사례 및 활용방법을 검토 하였다. 이전에 구축된 정보시스템 사례를 통하여 농촌개발 계획 수립을 위한 정보지원시스템 구축에 필요한 자료를 수집하고, 또한 제 3절에서 제시한 지표항목들을 포함하여 분류를 실시하였다.

본 연구에서는 최근의 농업분야에서의 정보기술 이용실태를 연구조사한 조사연구결과와 정보시스템 구축을 위한 마스터플랜 등을 조사하여 현재 국가 및 공공기관/민간업체 및 연구기관/ 등에서 다양한 형태로 농업및 농촌정보 분야로 제공되고 있는 항목을 대상으로 하였다. 이 정보시스템을 조사한 결과 농업 및 농촌분야의 자료를 효과적으로 정보화하기 위한 기반 기술은 다음과 같이 요약할 수 있었다.

- 데이터베이스

- 자료처리 및 분석을 통한 정보제공시스템

- 지리정보시스템

- 네트워크 지원 시스템

5.1.1 다른기관의 정보시스템 구축 및 운영시스템 현황

농촌분야에서는 농업분야의 장단기 예측전망을 위한 모델과 DB통합형 정보시스템(농경연 1998)과 농업기반공사에서 구축 및 보유한 기술정보 DB/GIS 시스템, 농촌진흥청이 구축한 토양도, 환경부와 건교부, 수자원공사의 수환경정보시스템이 전국을 대상으로 한 대표적인 정보시스템이다. 이러한 정보시스템을 기반으로 최근 농업기반공사(2000~2003)에서는 권역단위개발 계획 수립을 위한 의사결정을 지원하기위하여 전국농촌을 대상으로 농촌자원을 기준으로 지표화할 수 있는 데이터베이스를 구축하고 GIS와 통합시스템을 구축한 바 있다. 농촌자원통합시스템(농업기반공사 2003)에서는 권역단위 기준지표 선정에 필요한 수치모형을 선정하고, 각 변수에 필요한 데이터베이스 구축을 하였으며 그 결과를 공학적으로 이용할 수 있는 방안을 제시하고자 하였다. 이 정보시스템의 구축 내용은 다음과 같은 분야로 요약해 볼 수 있다.

- 공간데이터의 구축 : 행정구역 "리" 단위까지의 행정구역 데이터
- 비공간 속성데이터 구축 : 5세간격 인구, 지대구분, 자원평가 분야, 지역 총생산의 기타 요구자료를 구축함
- 응용업무설계 : 기준지표 생성은 시도, 시군, 읍면 기준으로 권역별 유형화 분야, 인구예측모형, 자원의 입지 및 이용, 시설의 입지평가, 상관분석 등을 제고

공간자료 구축의 측면에서는 지리정보원에서 NGIS 기본계획하에서 실시되고 있는 수치지도 제작사업을 토대로 하여 각 기관별로 필요한 주제도를 구축하여 사용하고 있다. 농촌진흥청에서 구축한 토양도와 농업기반공

사의 RGIS, 한국자원연구소와 행자부, 환경부등에도 각각의 주제도를 구축하고, 운영하기 위한 통합시스템을 개발, 운영하고 있다. 최근의 통합노력에도 불구하고 실질적인 통합환경은 각 기관에서 네트워크와 이전에 보유하고 있는 정보시스템의 메타데이터의 표준화가 완료된 이후에 가능할 것으로 판단된다.

최근 표준적인 지리정보 유통을 위한 유통센터의 설립과 유통노드 가입을 통하여 산학연과 관계및 공적기관에서 표준정보 형식을 사용하게 되어 향후 매우 긍정적인 방법으로 통합이용이 가능해질 것으로 기대된다. 또한 각 기관에서는 개별 주제도만을 대상으로 유지관리를 하면 지리정보 전반에 걸쳐서 최신자료를 유지할 수 있는 기술적 지원을 받게 된 것이다.

따라서 본 연구에서는 독자적으로 서울대학교에서 구축된 바 있는 정밀 토양도, 지형도 외에도 RGIS, 자연환경종합 GIS-DB를 토대로 농촌정보유형화 과정의 base-map으로 제공하기위한 자료선정 작업을 실시하였다. 1차적으로 본 연구에서는, RGIS의 기술정보 DB 마스터플랜과 2003년도에 서비스되고 있는 RGIS 속성테이블을 기준으로 검토 하였다.

표 2.6: 농업기반공사의 기술정보 DB 현황조사표

| 제목 | 목적 | 관련Table | 활용분야 |
|--------|--|-------------------------------|--|
| 수리시설정보 | 농업기반공사 관내 수리시설물의 일반사항과 제원 및 개보수 내역을 정리, DB로 구축하여 농지기반조성사업 관련 수리시설물 현황의 신속정확한 검색을 도모함 | 24개의 테이블과 636개의 항목수를 보유하고 있음. | 데이터베이스 관리 응용프로그램을 보유하고 있음. 농지규모화사업처의 통계연보제작, 농지이용사업처,농어촌용수사업처, 기술정보를 활용하는 전 부서 |
| 강우분석자료 | 설계강우량 산정을 위한 기초강우자료 DB와 분석 프로그램을 지원 | 화일단위로 작성됨. 입력과 출력위주로 개발됨. | 자료조사용으로 사용 함. |

다음 쪽에서 계속

표 2.6: 농업기반공사의 기술정보 DB 현황조사표

| 앞 쪽에서 계속 | | | |
|-----------|--|----------------------|---|
| 제목 | 목적 | 관련Table | 활용분야 |
| 기상현황자료 | 기본조사와 실시설계 보고서에 수록되는 기상현황 자료를 표준화하고 기상청 관할 측후소에 대한 기상자료를 요약하여 필요시 출력하고 보고서에 사용할 수 있도록 구성하였음. | 관측소에 대한 화일단위의 자료로 관리 | 농어촌용수사업 처와 지사 및 사업단에서 기상자료 구독용으로 사용함. 측후소 단위의 식별과 갱신 등이 불편하여 공유를 위하여 기상청으로 부터 자료를 제공받는 공유노드 계획을 수립하고 있음(농업기반공사 마스터플랜) |
| 다음 쪽에서 계속 | | | |

표 2.6: 농업기반공사의 기술정보 DB 현황조사표

| 앞 쪽에서 계속 | | | |
|-----------------|--|---|--|
| 제목 | 목적 | 관련Table | 활용분야 |
| 밭기반 정보사 업 | 밭기반 정비사업의 프 로젝트에서 기본조사, 실시설계, 공사감리, 사 업관리의 전체적인 과 정을 관리할 수 있는 사 업정보 DB를 관련 사업 보고서로부터 입수 후 입력함 | | 농지이용사업처, 지사 설계부 |
| 저수관 리시스 템 | 전국의 도,시,군별 저수 지의 저수율을 집계 및 예측을 통하여 관리가 능일수와 용수공급율의 예측 및 가뭄평가의 기 초자료로 활용 | 당초에 3개의 테이블과 23개 항목을 가지고 개발됨, 최근 농촌용수물관 리정보시스템 개발에 의해 확장 개발되는 과정에 포함되 어 있음 | 조사설계처와 농 림부의 가뭄대책 에 활용이 가능할 것으로 판단됨 |

다음 쪽에서 계속

표 2.6: 농업기반공사의 기술정보 DB 현황조사표

| 앞 쪽에서 계속 | | | |
|-----------------------|---|--|--|
| 제목 | 목적 | 관련Table | 활용분야 |
| 건설정보시스템 | 건설자재, 장비, 법규, 현장자료의 DB화 및 궁극적으로는 표준자료를 이용하여 사업단가 책정을 효율적으로 지원하기 위함 | 7개의 테이블을 기초로 함, 460개 건설자재 회사자를 구축함 | 조사설계처, 전부서 사용하도록 되어있음. 단일 사용자에서 분산컴퓨터 환경으로 변화되고, 실적공사비 개념을 도입하여 개발, 개선 되었음 |
| 수리시설물모의조작기초자료, 홍수량 산정 | 수리시설물 규모결정을 위해 수문순환과정을 형성하는 개개의 성분과정 및 시설물 특성자료들의 영향인자를 모의화하여 시설물의 거동을 살펴 볼 수 있도록 함. 수리시설물의 거동을 시뮬레이션하는 모형의 기초자료를 DB로 구축함 | 모의조작을 위해서 4종의 42항목으로 구성, 홍수량 분야에 11개의 테이블로 구성되어 있음 | 조사설계처와 용수사업처, 대단위사업처, 지사와 사업단에서 사용가능함 |
| 다음 쪽에서 계속 | | | |

표 2.6: 농업기반공사의 기술정보 DB 현황조사표

| 앞 쪽에서 계속 | | | |
|-----------------------------|---|--------------------------|----------------|
| 제목 | 목적 | 관련Table | 활용분야 |
| 정주생활권 정보 | 농어촌 종합지형정보 시스템 개발과제에 포함되어 정주생활권 도형DB와 함께 개발되어 일부 표본자료로 DB를 구축함. 신규DB의 보강이 부족한 실정임 | 3개의 테이블에 24개의 자료항목으로 설계됨 | |
| 생산기반정비 계획, 농업진흥지역(내/외) 자원조사 | 농어촌지형정보 종합구축계획의 일환으로 추진됨 | | 정보관리실과 농지이용사업처 |

다음 쪽에서 계속

표 2.6: 농업기반공사의 기술정보 DB 현황조사표

| 앞 쪽에서 계속 | | | |
|-----------------------------------|---|--|--------------------------------|
| 제목 | 목적 | 관련Table | 활용분야 |
| 간척자 원, 지하 수정보 관리 시 스템 | 서남해안 간척개발 가 능 대상지역의 각종 부 존자원을 조사하여 개 발우선 순위를 결정하 고 종합적인 개발방향 과 이용방안을 수립하 는 데 필요한 기초자료 를 제공하고자 하였으 며, 지역별 지하수 관정 정보와 농촌용수자원조 사와 병행한 전국단위 지하수 자원정보가 있 음 | DB 단위로 구 성된 간척자원 의 경우 다수 의 테이블, 지 하수정보는 화 일단위 정보시 스템으로 구성 됨 | 지하수사업처와 조사설계처, 대단 위사업처 등 |

표 2.7: 농업기반공사의 RGIS-DB 현황조사표

| 분야 | 자료형식 | 속성분야 |
|---------|------|--|
| 농업진흥지역도 | 폴리곤 | 농업진흥구역, 보호구역 등 |
| 농지이용계획도 | 폴리곤 | 답작, 전답작, 전작 전용, 시설농업, 과수 축산, 기타, 취락지구 등 |

다음 쪽에서 계속

표 2.7: 농업기반공사의 RGIS-DB 현황조사표

| 앞 쪽에서 계속 | | |
|--------------|---------|---|
| 분야 | 자료형식 | 속성분야 |
| 생산기반 종합정비계획도 | 폴리곤, 라인 | <ul style="list-style-type: none"> ● 신규, 일반, 대구획, 밭경지, 지하배수, 지표배수 ● 도로망(농촌도로, 국도, 국도, 지방도 등) ● 방조제 노선(국가, 지방) ● 시설물(저수지, 양수장, 취입보 등의 시설물) |
| 농지이용현황도 | 폴리곤 | 경종형식, 지역구분(농업용수개발지역, 경지정리지역, 농업 과수, 축산, 특수작물, 시설농업, 기타) |
| | 포인트 | 시설물 구분정보, 시설분야(공업, 환경, 기타, 자연, 관광시설 분야 등) |
| 농지이용적성구분도 | 폴리곤 | 범용농업구역, 경지정리구역, 전담 혼합개발구역, 과수 및 다목적 구역, 잡종농업구역 |
| 농지능력유형구분도 | 폴리곤 | 답, 전, 과수, 임야, 도시지역, 주토키지 등의 적합도, 배수상태 등을 묘사 |
| 다음 쪽에서 계속 | | |

표 2.7: 농업기반공사의 RGIS-DB 현황조사표

| 앞 쪽에서 계속 | | |
|--------------|-------|---|
| 분야 | 자료 형식 | 속성분야 |
| 농어촌발전계획도 | 폴리곤 | 사업구분 |
| 농촌용수이용합리화계획도 | 폴리곤 | <ul style="list-style-type: none"> • 용수구역, 저수지 유역, 관개 지역, 경지정리, 배수개선 • 사업구분(기설, 신규, 보강 등의 구분) • 지목구분 |
| | 포인트 | 용수구역정보, 시설물의 시행구분도, 수원공 종류(저수지, 양수장, 보, 암거, 관정) |
| 다음 쪽에서 계속 | | |

표 2.7: 농업기반공사의 RGIS-DB 현황조사표

| 앞 쪽에서 계속 | | |
|-----------|------|--|
| 분야 | 자료형식 | 속성분야 |
| 배수개선현황도 | 폴리곤 | <ul style="list-style-type: none"> ● 구역코드, 사업구분(배수개선, 하천개수, 경지정리 구분 등) ● 사업시행구분, 대상면적 구분(유역면적, 수혜면적 등) ● 대상경지면적 구분(일반, 대구획) |
| | 포인트 | 시설시행 (기설, 신설, 배수장, 배수문 등) |
| 지하수관정위치도 | 포인트 | 지구정보,사업구분 <ul style="list-style-type: none"> ● 항구적인 지하수, 발기반 정비용 지하수 ● 수맥조사, 수탁사업 ● 생활용수, 성장작목사업 |
| 다음 쪽에서 계속 | | |

표 2.7: 농업기반공사의 RGIS-DB 현황조사표

| 앞 쪽에서 계속 | | |
|--|------|---|
| 분야 | 자료형식 | 속성분야 |
| 정주생활권개발계획도 | 폴리곤 | 행정구역 중심 <ul style="list-style-type: none"> ● 시설현황(면, 중심마을, 저수지, 개간, 경지정리등) ● 도로, 농촌도로, 농로 등 |
| 경지정리현황도 <ul style="list-style-type: none"> ● 일반 ● 간이 ● 대구획 ● 제외지 | 폴리곤 | <ul style="list-style-type: none"> ● 구역정보(행정구역) ● 사업구분 ● 시행구분 |

RGIS와 속성테이블의 분류는 농지관리 분류와 농촌기반조성 분류, 지하수 관리 분류로 구성된다. 특히 최근 IT 기술의 발달에 힘입어 위성영상 및 NGIS 자료관리 및 구축을 공동으로 출연, 참여하여 정보의 무결성과 중복투자를 방지하고 있기 때문에 향후 농촌계획, 분석, 설계의 전산화가 급속히 추진될 수 있을 것이다. 따라서 통합환경하에서 농촌지역을 분석할 수 있는 유형화 시스템의 지원이 요구되고 있다. 이 시스템에서는 각 기관에서 구축된 데이터베이스와 GIS 자료를 미들웨어를 통한 접근방법을 채택한다

면 정보제공 기관에서 구축, 개발한 프로그램을 다시 수정해야하는 어려움을 줄일 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 현재까지 진행되고 있는 정보시스템의 통합은 기초자료의 메타데이터를 통하는 것이기 때문에 분야별 주관기관에서 필요한 소프트웨어를 제공하기 전에는 자료에 대한 기본적인 접근을 통합 검색과 보고서용의 자료출력 등에 이용되고 있다.

따라서 본 연구에서는 기존에 구축된 지리정보의 세부항목 보다는 쉽게 사용할 수 있고 농촌개발계획 수립 초기에 사용빈도가 높을 것으로 예상되는 군 이하의 농촌지역에 대한 농촌유형화를 실시하기 위하여 정보시스템의 속성, 문자정보로 구축하는 속성자료에 농어업총조사(통계청), 군통계연보(군) 자료를 대상으로 하였다. 각 기초자료의 체계, 자료의 범위를 조사하였다. 군통계연보의 경우는 갱신주기가 1년이며 농어촌총조사는 10년 주기로 진행되기 때문에 농촌지역과 농가/농업/축산업 등의 현황을 통하여 장기적인 정책효과 수집자료로 활용은 가능하지만 단기, 중기의 농촌개발계획 수립과 전반적인 농촌지역의 분석을 위해서는 적합하지 않은 것으로 판단된다. 다음 표 2.8 은 군통계연보의 구성내역의 요약이며 세부 내역은 부록에 제시하였다.

5.2 농업 및 농촌정보 자료의 분류의 체계화 방법

일반적인 자료와 정보는 대개의 경우 국제표준 분류법에 기초를 두고 있는 도서관 자료의 분류법을 사용하고 있다. 본 연구범위에 해당하는 농촌분야의 자료 및 정보는 최종적으로 데이터베이스화 하여 정보분석에 이용하고자 하는 것이기 때문에 자료조사뿐만 아니라 입력방법에 대해서도 고려하여야 한다.

표 2.8: 군통계연보의 속성분류 체계

| 대 분류 | 중 분류 | 소 분류 |
|-------------------------|--------|---------|
| 토지 및 기후 | 5 | 51 |
| 인구 | 7 | 39 |
| 새마을운동 | 9 | 59 |
| 농업 | 33 | 628 |
| 축잠 및 임야 | 21 | 370 |
| 수산업 | 7 | 78 |
| 광공업, 유통, 금융, 보험 및 기타서비스 | 18 | 178 |
| 전기,가스, 수도, 주택 및 건설 | 31 | 544 |
| 교통, 관광 및 정보통신 | 15 | 200 |
| 보건 및 사회보장 | 47 | 681 |
| 교육 및 문화 | 28 | 593 |
| 재정 | 9 | 139 |
| 공공행정 및 사법 | 40 | 851 |
| 환경 | 6 | 130 |
| 노동 | 5 | 21 |
| 사업체총괄 | 3 | 79 |
| 소득 | 1 | 1 |
| 17 분야 | 285 분야 | 4642 항목 |

따라서 본 연구에서 사용하고자 하는 자료의 범위를 군통계연보로 제한하고 통계연보의 조사 및 항목의 분류에 사용하고 있는 자료분류체계를 기본 골격으로 채택하였다. 통계연보의 경우는 총 조사항목이 4,600개 정도에 달하며 사회의 변화와 시간의 흐름속에서 정보조사 항목이 변화될 수 있다. 또한 장기적으로 대용량의 농촌정보 데이터베이스로 운영되어야 하기 때문에 자료구조의 유연성과 필요한 정규화 정도를 동시에 보장할 수 있는 분류체계가 바람직하다.

이를 위해서 대,중,소 분류와 같은 계층적인 구조를 채택하고 각 항목내에서 계층분류코드와 전체 정렬코드를 사용하여 정보관리자와의 인터페이스를 제공하도록 할 필요가 있다. 이런 전체의 정렬코드는 시스템의 접근속도의 개선과 무결성을 보장하는 방법으로 사용될 수 있다. 이와같은 분류체계는 향후 여러기관에서 제공될 데이터베이스의 통합환경에서도 메타데이터(matadata)의 전달과 데이터베이스 구조를 단순화하여 분석·이용과정의 표준화를 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 향후 자료의 취득과 사용자 계층에서 가장 익숙하게 접근할 수 있는 분류인 것으로 판단된다.

대분류 체계아래 중분류 항목과 세분류 항목은 군이하의 농촌지역이 갖고 있는 다양한 특성을 반영하여 자료항목을 선정하고 자료를 구축해왔기 때문에 전체 자료에서 공통적인 부분을 선택할 경우 누락되는 자료가 발생하게 된다. 그러나 전체항목을 모두 사용할 경우에는 데이터베이스로 구축한 다음 자료의 일관성과 유지관리가 어려워질 수 있으며 물리적인 설계과정에서 정규화의 문제가 발생할 수 있다.

농촌지역의 모든 정보는 공간에 대한 속성을 표시하는 경우와 임의의 지점에 대한 정보로 나눌 수 있다. 그러나 공간의 속성은 통계연보의 대부분이 전수조사를 통하여 구축되지 않기 때문에 사실상 속성값을 공간에 정

확히 표현기 위해서는 대규모의 프로젝트를 필요로 한다. 따라서 본 연구에서는 이 점을 고려하여 최소단위인 행정구역에 분포하는 것으로 가정한 모든 속성항목을 분류항목으로 사용하였다.

제 6 절 인문사회자료

인문 사회자료항목은 인간과 관련되어 이루어지는 현상 및 행위의 총괄이라 할 수 있으며, 경제, 인구, 가구, 교육, 문화와 관광, 종교, 사회복지, 의료 및 보건, 취락, 행정 등 인문, 사회적인 전반적인 사상들로 구성되어 있다.

6.1 인문사회자료 항목

인문사회적인 항목은 인간과 관련된 항목으로 인문사회적 현상을 범위화 및 세분화 하여 구체적 항목을 선정하고자 노력하였다. 이러한 항목중 대표적인 인구와 경제·산업 항목에 대하여 다음에 언급하고자 한다.

6.1.1 인구

인구에 대한 항목은 인구분포, 인구변동, 인구구조의 세 개의 중분류로 구분되며 이는 인문사회항목의 큰 주제 중의 하나인 전반적인 인구양상을 보다 체계적이고 세분화하여 살펴보고자 하는데 목적이 있다 할 수 있다. 인구조사는 한 나라의 국세 전반을 파악하는 기본 수치가 되므로 인구의 연구는 다양한 관점에서 이루어지고 있다. 일반적인 인구학적 관점에서는 인구증가문제를 취급하고 있으나, 전입, 전출 등 인구이동문제는 민족, 사회학의 연구대상이 되고 있다. 또한 인구를 지탱하는 생산력의 문제는 식량, 노동문제와 관련해서 경제학의 주요문제가 되어 중심과제가 되고 있다. 또한 도시와 농촌과의 인구배분 등은 인문지리의 주요 연구대상이 되고 있다.

인구분포항목을 살펴보면 인구분포, 인구밀도, 외국인인구, 장애인인구 등의 항목을 두어 전국토에 걸친 전반적인 인구분포 양상 및 지역적 인구집중 정도를 살펴보고자 하였다. 또한 외국인인구 및 장애인인구 등 전체 인구 구성 중 소수를 차지하는 부분까지 다루어 외국인근로자문제 및 장애인복지시설확충 등 지역정책에 활용할 수 있도록 하였다.

인구변동항목을 살펴보면, 인구증감률, 인구이동, 인구자연증감률, 지역별출생률, 지역별사망률, 결혼 등 세분류항목을 다루어 인구의 증가와 감소추세뿐만 아니라 인구이동양상 및 인구동태를 파악할 수 있도록 하였다.

인구구조는 어느 지역의 인구를 질적인 면으로 보는 것으로서 연령별인구비, 경제활동인구, 산업별인구구성, 등의 세분류항목을 다루고 있다.

6.1.2 경제·산업

경제활동은 인간 생활의 기본이 되는 재화와 용역을 생산·분배·소비하는 활동과 그와 직접 관련되는 질서와 행위라 할 수 있다. 이러한 경제활동의 범위는 광범위하지만, 사회경제기반시설, 산업구조, 자원과 경제활동의 분포 등에 관한 것을 대상으로 하였다.

사회간접자본은 정부 및 기타의 공공단체 공급자가 되는 설비 및 서비스관련 시설류의 총칭으로

1. 산업기반시설(도로·항만·토지개발 등)
2. 생활기반시설(상하수도·공영주택·공원·학원·병원·보육·양로시설 등)
3. 국토보전시설(치산·치수·해안간척 등)

4. 수익사업(국유림 조성 및 보호, 정부산하 금융기관의 자본)

으로 나눌 수 있다. 본 연구에서는 산업기반시설 및 생활기반시설을 중심으로 다루었다.

산업은 농업, 임업, 수산업, 광공업, 제조업, 서비스업 항목으로 나누며 각각의 항목에서 농촌지역에 중요한 내용을 중심으로 하였다.

우선 농업항목은 농경을 중심으로 목축업 항목을 포함한다. 인류가 지구상에 태어나 가장 먼저 시작한 원시사업으로 가장 오랜 역사를 가진 사업이 농업이며, 현대사회에서는 하나의 생업으로 농산물을 생산함은 합리적이고 경제적이어야 한다. 합리적·경제적으로 농업이 전개되기 위해서는 인간의 목적적 영위성을 기본으로 유기적 조직이 필요하게 되는데, 이러한 의미에서 농기계보급정도, 특산물 생산, 농업인구와 경지율 변화등은 중요한 요소들이다.

임업은 산림의 합리적인 취급에 의해 국민의 사회적 및 경제적 복리증진에 기여하는 활동이다. 생산된 임산물은 국민의 소비생활 및 상공업에 유용한 역할을 하며, 산림이 가지는 복리작용(국토보존작용, 수원함양작용, 관광휴양)을 위한 자원적 가치와 여러 효용을 유지 증진시키는 활동이다.

한국 수산업은 1962년부터 시작된 경제개발계획에 힘입어 연근해어업은 물론 원양어업과 양식어업도 급성장하였다. 또한 우리나라는 삼면이 바다로 둘러싸인 수산업강국이라 할 수 있으며, 이러한 의미에서 수산업은 간과할 수 없는 주요 산업이다.

광공업 항목은 공업의 원료가 되는 여러 지하자원의 지리적분포와 더불어 공업단지의 입지를 제시하여 주요 에너지 자원의 분포와 발전유형별 특

징을 살펴본다. 제조업, 서비스항목은 세부업종별 종사자수, 사업체 수 등을 제시하여, 각 업종별 지역별 특화도와 집중도를 분석할 수 있다.

6.1.3 인문사회자료 구성

본 연구에서는 개발 및 연구의 소단위를 읍·면으로 정의하여, 농촌의 다각적 측면에서의 특성을 표현하는 읍·면 지역의 자료가 필요하였다. 국내 통계자료 종류들을 분석한 결과 읍·면 지역단위의 자료이면서 전수조사된 자료는 군통계연보와 농어업총조사자료 및 인구주택 총조사자료가 대표적인 것이다. 현지조사를 통한 결과 읍·면 단위의 자료들은 읍·면사무소에서 수집되어 군청에서 관리, 통계연보를 편찬함을 알 수 있었다. 통계연보를 제외한 다른 통계자료들은 각 목적에 의한 통계청 조사원에 의해 조사되며, 읍·면사무소에서는 필요한 자료를 제공하는 차원의 업무만 수행하였다. 그러므로 읍·면지역에 관련된 자료는 군 통계연보를 통해서만 살펴볼 수 있다.

농어촌지역은 주요산업이 농업과 어업이며, 주요산업은 지역의 경제 및 사회전반에 많은 영향을 미치게 된다. 또한 농촌지역에 대한 연구중에서는 지역의 농업성이나 농업적지에 관한 연구가 많이 존재하였으며, 농촌지역을 대상으로한 사업이나 정책이 농업을 대상으로 한 것이 주를 이루었다. 그러므로 농어업에 대한 자료는 인문사회자료로써 주요한 역할을 한다고 볼 수 있으며, 농촌지역의 특성을 파악하기 위해서는 농어업에 대한 통계자료를 필요로 한다. 이러한 이유로 농어업에대한 정책 평가 및 수립과 지역자료 생산을 목적으로 조사된 농어업총조사 자료가 지역의 산업적 측면에서 필요한 자료로 선정하였다.

인문사회자료로 활용하는 자료로는 군통계연보자료와 농어업총조사자료를 선정하여 그 지역의 다양한 인문사회적 측면에서 특성을 파악할 수 있도록 하였다. 군통계연보는 그 자료항목이 토지, 인구, 노동, 사업체, 농림수산업, 광공업, 전기, 가스, 수도, 유통, 금융, 보건 및 서비스, 주택, 건설, 교통, 통신, 보건, 사회보장, 환경, 교육, 문화, 재정, 행정, 사법으로 다양하여 그 지역내의 총괄적인 상태 및 변천상태를 살펴볼 수 있다. 이러한 군통계연보에 수록된 자료항목은 총 4000여개이며 이를 체계적 분류코드를 사용하여 구분하였다. 농어업총조사는 농가 및 어가에 관련한 사항 및 경지, 작물, 가축, 농기계, 판매, 어로어업 및 양식어업 현황, 어선현황, 정보화, 주거·생활환경에 관한 내용을 조사하여 생산산업뿐만아니라 생산자의 생활환경에 관하여 살펴볼 수 있다. 이러한 농어업총조사의 자료항목수는 14000여개이며 이 또한 데이터베이스화하기 위해 군통계연보와 같이 분류코드를 부여하여 분류하였다.

제 7 절 자료의 표현 및 시각화

지형, 하천 등의 자연 특성은 대부분 지역특성과 관련을 가지고 있으므로 지도를 이용하여 표현하는 것이 정보의 활용이나 수용면에서 효과적인 것으로 판단되었다.

그림 (2.1)은 표현방식에 따라서 정보의 전달효과가 다르다는 것을 확실하게 보여주는 예이다. 물론 표는 지도나 그래프와 같이 복잡한 정보를 쉽게 이해할 수는 없지만 자세한 정보의 분석에는 유리하다. 최근에는 GIS(Graphic Information System)을 이용하여 컴퓨터 상에서 다양한 정보를 쉽게 이해하고 활용하는데 많은 도움을 주고 있다.

인문사회자료를 표현하는 방법으로는 먼저 행정구역별로 조사집계된 자료를 활용하는 방법과 자료간의 연산을 통하여 새로운 자료를 생성하여 표현하는 방법이 존재한다. 전자는 행정구역별로 조사집계된 수치를 그대로 테이블이나 그래프를 활용하여 표현하는 방법이고, 후자는 인구비율과 같이 두가지 이상의 자료를 이용하여 새로운 수치를 생성하여 표현하는 방법이다. 전자의 경우에는 수집된 정확한 수치자료를 보여줄 수 있으며, 후자의 경우에는 새로운 자료를 생성하여 함축적인 의미를 가진 수치로써 간단하게 나타낼 수 있는 장점을 가진다. 물론 양자의 경우 모두 수치자료를 테이블이나 그래프 등을 활용하여 그래픽하게 표현할 수 있다.

7.1 테이블(표)과 그래프

자료를 효율적으로 전달하기 위한 그래픽한 방법으로는 테이블(표)과 그래프가 대표적인 표현방법이다.

| 지역 | 경지정리 | 수준 | 지역 | 경지정리 | 수준 |
|-----|------|----|-----|------|----|
| 단양군 | 88 | 중 | 음성군 | 91 | 고 |
| 제천시 | 97 | 고 | 괴산군 | 65 | 저 |
| 충주시 | 87 | 중 | 보은군 | 83 | 중 |

표

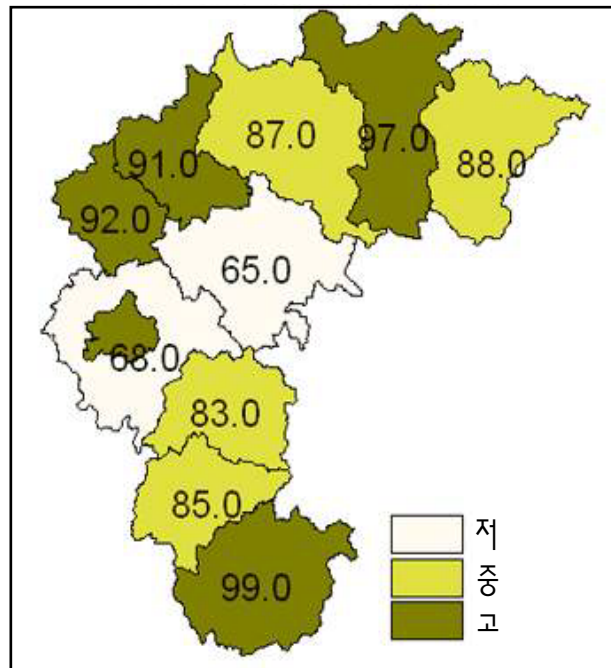


그림 2.1: 표현방식에 따른 정보의 전달효과

테이블(표)의 경우 보여주고자 하는 목적에 따라 필드의 항목을 조정할 수 있으며, 분석하고자 하는 대상자료를 정렬함으로써 자료의 순위를 알 수도 있다. 또한 정확한 수치를 테이블을 통하여 알 수 있다. 그래프는 효율적인 정보수단이며, 보통 테이블보다 값을 비교하기 용이하나 테이블과 같이 정확한 수치를 알기는 어렵다. 그래프로 표현할 경우 가능한 단순한 차원으로 표시하고자 하는 내용이 잘 드러나며 그래프 스스로가 모든 것을 잘 설명할 수 있도록 표현해야 한다. 또한 나타내고자 하는 내용을 알기 쉽게 제목을 잘 붙여야 한다.

그래프 종류로는 막대그래프, 꺾은선그래프, 분산그래프, 원그래프 등이 존재하며 각 그래프의 특징을 잘 활용한다면 표현하고자 하는 자료의 특징을 잘 반영할 수 있다. 막대그래프는 수평 또는 수직으로 자료수치를 막대로 나타내는 것으로 막대가 서로 붙지 않게 표현한다. 꺾은선그래프의 경우에는 평면의 직교좌표를 이용하여 각 자료수치를 서로 연결하여 그린 그래프이며 분산그래프는 각 수치의 분포를 직교좌표위에 점으로 표현한 그래프이다. 원그래프는 파이차트(Pie chart)라고도 불리며 변수의 항목이나 요인이 차지하는 비율을 중심각크기로 표현한 그래프로 비율을 표현할 때 유용하게 사용된다.

7.2 지리정보시스템 활용

지리정보시스템(GIS)은 지리적으로 참조가능한 모든 형태의 정보를 효과적으로 수집, 저장, 갱신, 조정, 분석, 표현할 수 있도록 설계된 컴퓨터 하드웨어, 소프트웨어, 지리적 자료 그리고 인적자원의 통합체로 정의된다. 이러한 지리정보시스템(GIS)은 지도정보처리나 공간자료를 효과적으로 처리하는 공간분석의 수단으로 주로 인식되고 있으나 속성자료로 갖고 있는 데

이터를 표현하는 수단으로도 사용된다.

지리정보시스템을 구성하는 요소 중 데이터는 공간데이터(locational data)와 속성데이터(attribute data)로 나눌 수 있다. 여기서 공간데이터는 벡터와 라스터로 구분될 수 있으며, 속성데이터는 비도형데이터이며 공간 데이터를 설명하는 데이터이다. 이러한 GIS는 수치지형도나 수치지도제작 뿐만 아니라 사회경제분야, 환경분야, 경영관리분야 등 많은 분야에서 활용되고 있다. 이 중 사회경제분야에서는 토지이용, 교통, 인구조사, 시장분석 등에 활용되고 있으며, 특히 인구조사분야는 자료의 양이 방대하고 공간정보와 속성정보를 동시에 포함하고 있어서 GIS를 활용하면 많은 혜택을 얻을 수 있다. 인문사회자료는 인구조사분야에서 GIS를 활용한 것과 같이 행정구역을 기준으로 구축된 자료로서 행정구역도라는 공간자료와 이에 관한 다양한 분야의 속성자료로 지리정보시스템이 구축될 수 있다. 지리정보시스템은 사용하는 소프트웨어에 따라 이용할 수 있는 기능이 달라지나, 기본적인 속성자료를 이용하여 형상을 분류하는 것은 매우 유사하다. 여기서는 GIS tool로 가장 많이 사용되는 arcview를 기준으로 형상들을 분류하여 디스플레이하는 방법 즉 인문사회자료인 속성자료를 공간자료(행정구역도) 위에 표현하는 방법에 대해 설명하고자 한다.

속성자료를 이용한 형상분류방법은 주로 3가지로 볼 수 있는데, Single symbol, Unique value, Graduated color이다. Single symbol은 단일범례로 모든 형상을 하나의 색으로 표현하는 방법이며, Unique value는 각각의 데이터를 하나씩 각자의 색으로 표현되는 방법이다.

첫번째 방법은 자료의 속성을 구분하여 표현할 수 없으며, 두번째 방법은 자료의 양이 방대할 경우 사용자가 보기에 매우 복잡하므로 적절한 구분을 통한 그룹으로 분류할 필요가 있다. 이러한 그룹화하는 방법으로 표

현되는 것이 3번째 Graduated Color방법이다. 또한 이 방법은 color ramp를 이용하여 순차적인 색으로 속성값의 크기별로 구분하여 보여줄 수 있다. 공간자료인 행정구역이라는 면자료에 색을 부여하는 것으로 설명하고 있으나 색을 부여하는 것 외에 심볼로 표현하는 것 등 다양한 표현방법이 존재한다.

Graduated color방법은 표현하고자 하는 속성자료를 몇 개의 그룹으로 classification하여 나타내는데, classification방법으로는 natural break, quantile, equal interval, equal area, standard deviation 방법이 있으며 나누고자 하는 그룹의 수 또한 정의할 수 있다. 각 분류방법의 특징을 살펴보면, natural break방법은 수치값들의 분포와 집중도를 고려하여 breakpoints를 부여하여 분류한 방법이며, quantile방법은 각각의 그룹이 가지는 형상의 수를 동일하게 분류하는 방법이다. equal interval방법은 동일한 폭으로 자료 속성값을 나누어 분류, equal area는 동일한 면적을 갖도록 분류하는 방법이며, standard deviation은 standard deviation(표준편차)에 따라 속성자료를 수직으로 분류배치하는 방법이다. 이러한 여러가지 classification방법은 속성자료의 특성에 맞게 공간자료(지도)위에 표현할 수 있도록 한다.

제 8 절 데이터베이스 구축

8.1 정보시스템 구축을 위한 기본계획

최근 정보화가 추진되면서 사회 전반에 걸친 정보요구의 증가와 정보의 질적수준에 대한 요구가 높아가고 있다. 농촌개발을 위한 정책을 수립하는 정부뿐만 아니라 농촌지역에 참여하고자 하는 민간기업, 지방자치단체장에 이르기까지 요구분야 또한 다양한 실정이다. 이를 위해서는 종합적인 정보 인프라 내에서 합리적으로 정보의 구축이 이루어질 수 있는 프레임을 만들어야 하며, 전 국가적으로 진행되고 있는 정보분야의 통합과 그 이용가치가 점차 높아가고 있는 인터넷 기반에서 사용에 간편에 데이터베이스를 설계하고 구축하여야 한다.

본 연구에서 사용하고자 하는 정보는 크게 문자자료와 지형공간자료에서 제공되는 속성자료이다. 이들 자료항목을 raw자료로 하고 향후 GIS 시스템과 다른 정보시스템 간의 연동을 고려한 정보시스템의 구성계획을 수립하였다. 본 계획은 통계자료의 경우 인구, 시설, 소득, 작물, 축산, 교통, 산업 등 다양한 농촌지역의 정보를 포함하고 있는 항목을 기본으로 하고 이용자가 농촌지역의 질의와 표현, 보고서 작성에 용이하게 이용할 수 있도록 하기위한 지형정보를 통합하는 방향으로 설계하였다.

DB 시스템을 통하여 농촌지역에 대한 자원정보를 제공함으로써 향후 농촌개발을 추진하는 데 기본자료로 활용하기 위해서는 기초적인 데이터 대수연산과 공간 연산이 필요하다. 이 연산과정을 통하여 농촌지역은 공간 단위로 유형화되어 2차적인 정보로 본 시스템에 구축되어야 한다. 농촌정보 유형화 통합시스템의 기본 항목은 다음과 같다.

- GIS와 데이터베이스 운영프로그램

속성자료와 문자자료를 구축하기 위한 소프트웨어 환경이 필요하다. 본 연구에서는 GIS 지원 소프트웨어의 사용범위가 조회와 검색, 출력 자료 작성에 제한적으로 지원한다. 농촌정보의 사용자들의 대부분이 직접 공간지형자료를 작성하기 보다는 속성자료의 visualization 환경으로 이용할 것으로 기대되기 때문이다. 데이터베이스 운영프로그램은 데이터베이스 구조설계에 따라서 설치와 이용에 간편한 공용소프트웨어를 사용하고 있으나 향후 최종설치시에는 설치기관에서 제공하고 있는 DBMS에 맞도록 변환하여야 한다. DBMS선택은 구축 및 운영하고자 하는 자료의 양과 발생빈도, 운영자 인원, 동시접근 사용자, 향후 갱신비용 등에 대한 검토를 필요로 한다. 본 연구에서 개발된 농촌정보유형화시스템(KRISS)의 경우는 다양한 사용자계층을 지원하기 위하여 다계층 시스템으로 인터페이스가 구성되어야 할 것이다.
- 공간지형정보 및 데이터베이스의 조회, 분석, 응용, 출력들을 위한 인터페이스

기본 인터페이스는 DBMS와 GIS 소프트웨어에 종속적인 부분을 해결하고 향후 응용업무에서도 적용이 가능하도록 플랫폼에 독립적인 시스템으로 개발되어야 한다. 따라서 인터넷을 기본환경으로 하고 서버관리 부분을 독립적으로 개발하여 개발자와 사용자를 독립시키는 방법을 사용한다.
- 독립적인 의사결정지원 환경 단일한 목적으로 데이터베이스와 지형공간정보를 사용하기 보다는 대수연산을 통한 결과의 수학적 분석자료를 제공하는 모듈을 제공한다.

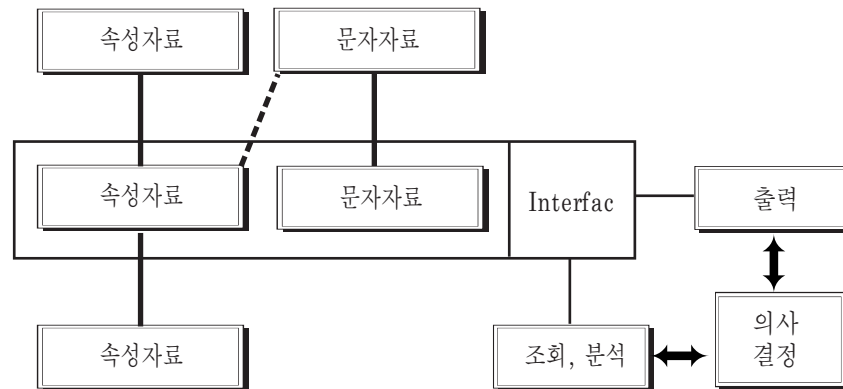


그림 2.2: 속성자료와 문자자료를 통한 의사결정지원 환경

8.2 문자자료 구축

제 2절에서 언급한 바와 같이 군통계연보, 농어촌총조사 등의 조사보고서를 대상으로 자료항목을 선정하고 이 자료를 대상으로 문자자료 구축을 위한 정보분석과 설계를 실시하였다. 이 자료는 향후 GIS 시스템에서 공간참조 인덱스- 예를 들면 행정코드-를 통하여 참조하여 조회등에 사용할 수 있다.

8.2.1 농촌정보 자료의 분석

데이터베이스의 생명주기는 요구분석단계에서 설계, 구현, 운영, 개선 단계로 진행된다. 이 단계를 통하여 정보시스템이 유효한 상태로 유지된다. 분석대상으로 선정된 항목의 자료범위를 조사하고 향후 농촌정보시스템을 통하여 이루고자 하는 목적분석, 즉 데이터베이스에 대한 사용자의 요구분석과 농촌정보 유형화 연구사례에서 제시된 바 있는 조사인자 (논문집 등)들

을 토대로 사용자의 응용업무를 분석하였다. 이 결과로부터 세가지의 사용자 계층을 대상으로 실제 데이터베이스의 설계에 필요한 요구분석을 실시하였다.

- 일반사용자 : 농촌정보 유형화에 사용된 원시자료와 유형화분석 결과 자료를 검색하여 관심을 가지는 지역에 대한 정보를 획득한다.
- 정책 및 의사결정자 : 농촌지역의 데이터를 이용하여 수행하고자 하는 정책을 사전에 평가해 봄으로써 정책결정에 도움이 되는 정보를 얻는다.
- 농촌정책개발 연구자 : 농촌의 새로운 수요를 분석하고 계획을 수립하기 위해서 원시자료의 검색, 모델의 수행, 수행결과의 재사용에 이르기까지 데이터베이스 전체구간을 이용한다. 따라서 자료저장 및 관리를 위한 데이터베이스 설계 뿐만 아니라 성장할 수 있는 데이터베이스 구조를 필요로 한다.

설계목표가 되는 사용자계층이 다양하기 때문에 DB의 개념적 설계단계에서 정보요구 사항을 모두 만족시킬 수 있는 높은 계층의 정규화가 요구되고 있다. 매우 이상적인 수준으로 이해되고 있는 제5정규형의 형태는 안정적인 형태로서 자료의 이상방지와 무결성유지에 유리하지만 구축과 유지관리가 매우 까다롭기 때문에 데이터베이스 구축초기에 고려하기에는 많은 시행착오와 비용이 많이 드는 방법론이 된다. 그러나 자료항목의 선정분야가 농촌사회의 일반적 특성을 반영하는 것이기 때문에 장기간의 농촌정보 시스템 구축에 있어서 사회발전과 시대적 요구를 수용할 수 있는 형태를 필요로 한다.

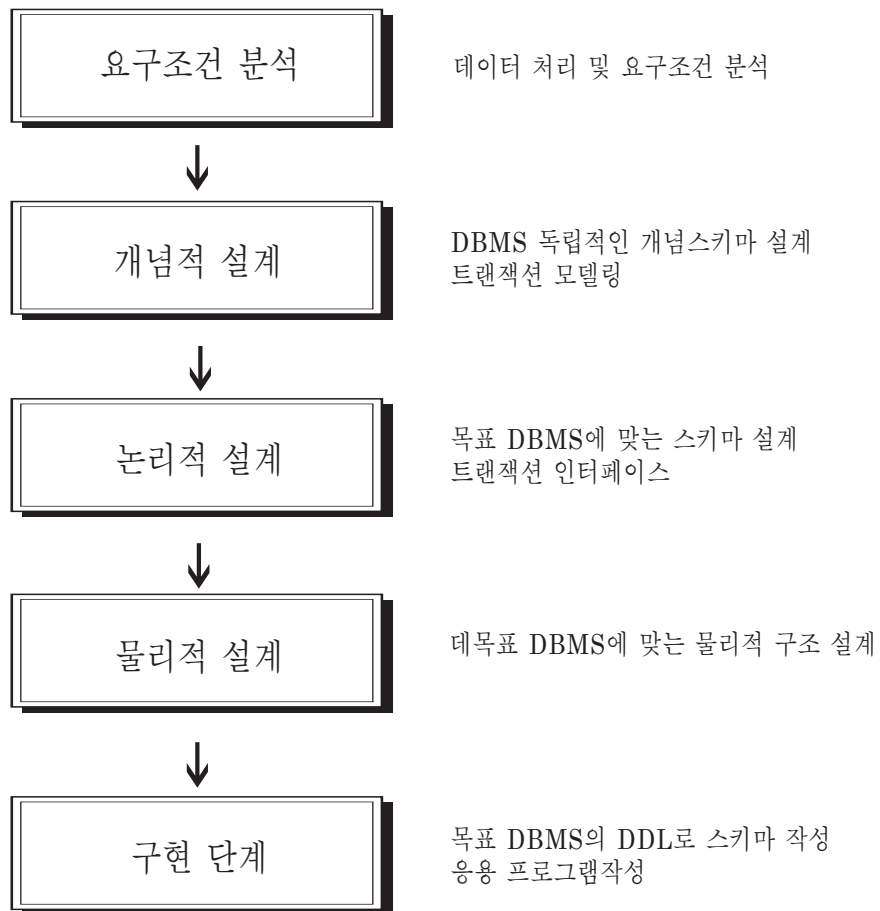


그림 2.3: 데이터베이스 설계 단계

8.2.2 농촌정보 데이터베이스 설계

농촌정보 데이터베이스 설계를 위해서 앞에서 설명한 일반적인 데이터베이스 설계과정에 따라 농촌정보 자료를 대상으로 유형화에 필요한 DB 설계를 실시하였다. 농촌정보 유형화를 통하여 농촌정책의 목표수립이나 장래의 정보전략 분석에 이용되도록 하기 위해서 실시한 요구분석서의 예는 다음 표(2.9)와 같다.

표 2.9: 농촌의 유형화 모델에 사용된 모델과 조사인자 구성표

| | 유형화 모델 1 | 유형화 모델 2 | 유형화 모델3 |(I) |
|--------|----------|----------|---------|----------|
| 조사 항목1 | o | | o | ..... |
| 조사 항목2 | | o | o | ..... |
| 조사 항목3 | o | o |  | ..... |
| 조사 항목4 | | | o | o |
| (J) | | | | |

그러나 표(2.9) 에서 보는 바와 같이 유형화 모델 그룹, (I) 부분과 자료 항목, (J) 부분으로 나타난다. 그러나 자료의 대부분이 행정구역 단위로 조사되기 때문에 일반적 관계형 데이터베이스로 나타내는 것은 비효율적인 조인을 동반하게 되므로 데이터의 저장 용량 보다는 검색 효율성을 높일 수 있는 방법을 선택하여야 할 것으로 판단된다. 본 연구에서는 이 조사항목을 제 2 절에서 제시하고 있는 바대로 계층구조를 지적 데이터베이스의 형태로 변환하고 기존의 유형화 모델과 새로 구성되는 유형화 모델에서 필요한 대수연산(Query process or algebra) 만을 통해서 새로운 자료 테이블과 뷰를 형성하고 이 자료가 유형화분석의 기초자료로 제공되도록 하였다.

따라서 대용량의 데이터베이스를 다루기 위해서 트랜잭션의 단계를 최소화 하고, 문제가 되는 저장매체인 데이브를 분산시켜 효율적으로 유지관리가 될 수 있는 시스템을 제안하였다.

본 연구에서의 개념적 모델링은 집단화 과정에 의한 일반화(generalization) 개념을 사용한 것이다. 이 결과로부터 작성된 운영시스템과 농촌정보유형화 시스템을 간편화한 E-R 다이어그램으로 표현하였다.

E-R 다이어그램으로부터 최종적인 관계, 속성과 공통속성간의 관계부여 등의 방법을 통하여 설계를 수행하였다. 이때 E-R 다이어그램에는 각 자료간의 중복성 검토가 실제 발생가능한 자료의 범위에 맞도록 정의되어야 한다. 이를 위해서 함수관계의 표현은 $\langle 1 : n \rangle$ 의 관계에서 $\langle n \rangle$ 측에 외래 키를 도입함으로써 명확히 정의될 수 있도록 하였다.

논리적 설계를 바탕으로 농촌정보 유형화 데이터베이스의 효율적이고 구현가능한 물리적 데이터베이스 구조를 검토하였다. 먼저 class 계층과 레벨 계층의 자료량을 검토한 결과 초기에 4,000 개 이상의 자료항목과 14,000 여개의 level 자료가 존재하는 것으로 나타났으며 이 자료항목이 다양한 형태의 관계연산이 일어날 경우 컴퓨터의 연산능력이 심각하게 저하될 것으로 판단되었다.

예를 들면 다음 식과 같이 10년 동안의 자료를 모두 검색할 경우에 연산 회수를 예측해볼 수 있다.

$$10 \times \text{number of class } IV \times \text{number of level } III$$

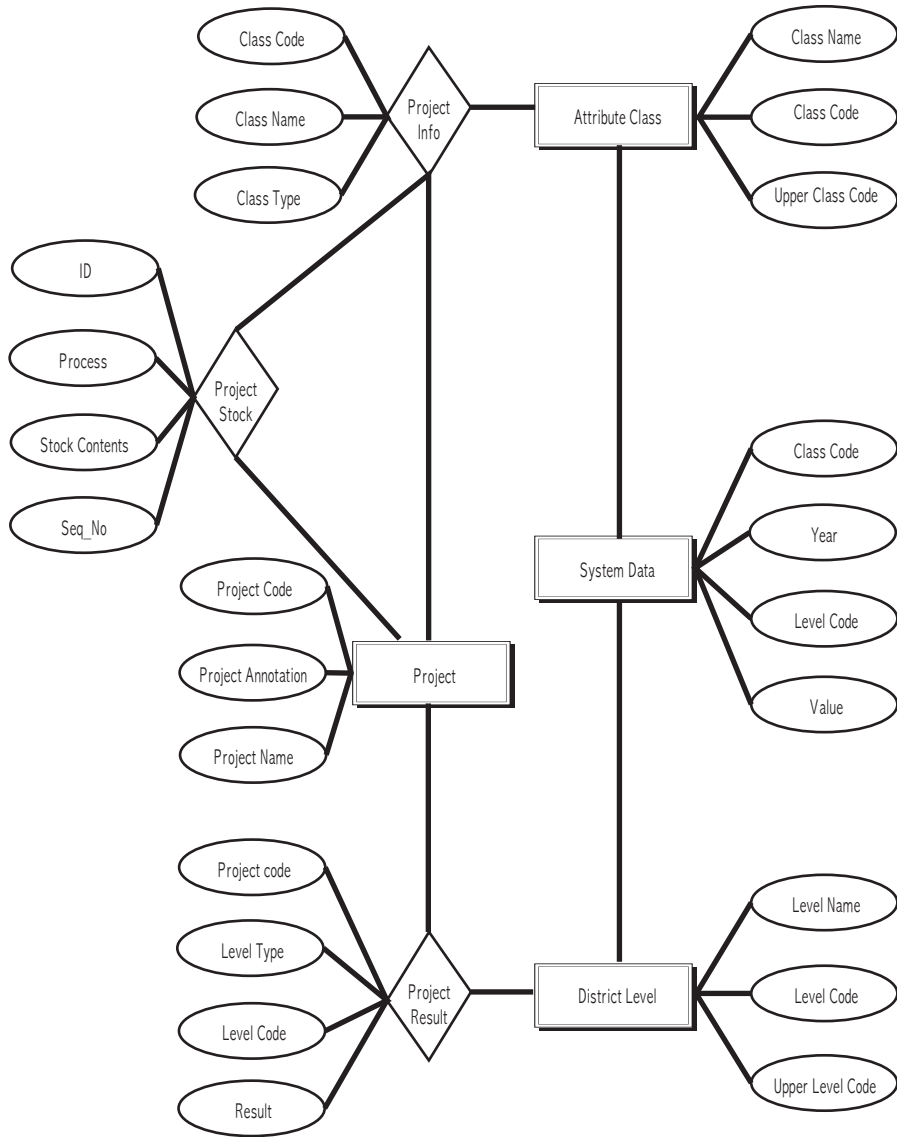


그림 2.4: ER 다이어그램

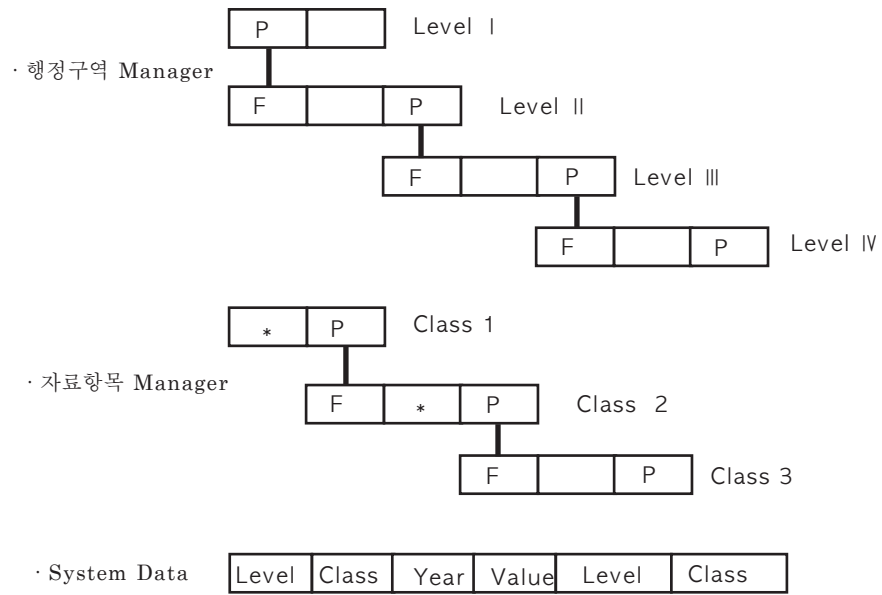


그림 2.5: 개념적 모델링

따라서 한 장소에 모든 class 또는 level의 자료를 저장할 경우 수억번의 선택과 비교 연산이 발생할 가능성이 높아진다.

그러나 system-data 형태로 class를 관계형 데이터베이스 테이블을 대체하여 표현한다면, 자료량은 급격히 늘어나지만 대수연산의 감소를 유도할 수 있다고 판단된다. 따라서 물리적 데이터베이스 구조에서는 저장 레코드 양식, 저장위치 및 방법, 군집화 정렬, 접근경로의 개선과 설계반영 등이 검토되어야 한다. 특히 본 연구에서 개발하고자 하는 유형화 분석 지원 시스템인 농촌정보지원시스템에서는 인터넷을 통해서 자료저장의 순차성에 매우 자유롭다. 농촌정보지원시스템에서는 향후 기본자료의 폭발적 증가를 대비하기 위해서 다양한 방법으로 물리적 구조를 검토하였다.

- 독립 프로세스의 응답시간
- 저장공간의 분산화에 따른 효율성
- 트랜잭션 처리도의 평가

이들은 초기단계의 요구조건 분석에서는 큰 문제가 되지 못했으나 데이터베이스의 개념설계단계로부터 나온 비정형적인 자료항목에 대한 독립적 구조의 시스템을 개발하도록 하자는 목표로 인하여 중요한 물리적 설계요인으로 부각되었다. 따라서 구현단계에서 응용프로그램 개발시에 pilot data를 대상으로 검토하였다.

문자 데이터베이스를 설계하는 과정은 다음 그림 2.6과 같다.

본 연구에서 설계한 데이터베이스의 물리적 설계결과는 표과 같다. 기본적인 class, level, system data외에 유지관리 및 사용자관리 부분이 포함

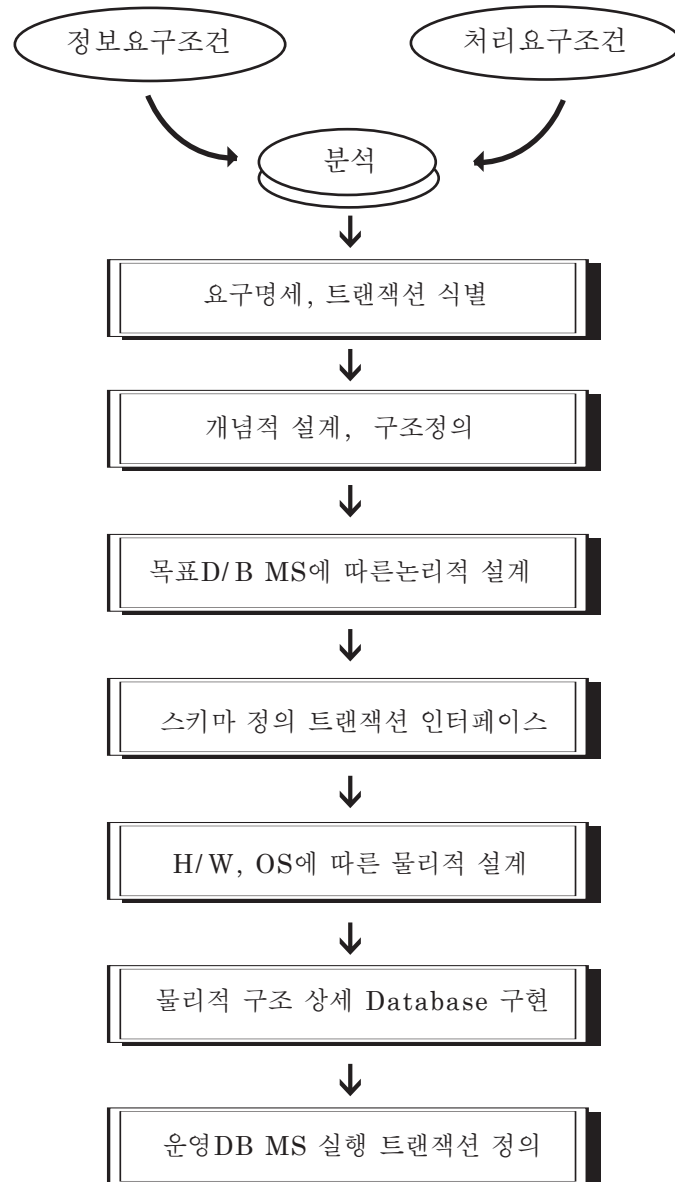


그림 2.6: 문자 데이터베이스 설계 과정

되어야 하나 이 표에서는 생략하였다.

System Data DB

| 지역코드 | 분류코드 | 연도 | value | level1 지역 | level2 분류 |
|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| int (2) | int (2) | int (2) | double(4) | int (1) | int (1) |

도 DB(Level1)

| Key 1 | 지역명 |
|---------|----------|
| int (2) | char(10) |

시/군/구 DB(Level2)

| Key 1 | Key 2 | 지역명 |
|---------|--------|-----------|
| int (2) | int(2) | char (12) |

읍/면/동 DB(Level3)

| Key 2 | Key 3 | 지역명 |
|---------|--------|-----------|
| int (2) | int(2) | char (12) |

통/리 DB(Level4)

| Key 3 | Key 4 | 지역명 |
|---------|--------|-----------|
| int (2) | int(2) | char (12) |

대분류 DB(Level1)

| Key 1 | 분류명 |
|---------|----------|
| int (2) | char(10) |

중분류 DB(Level2)

| Key 1 | Key 2 | 분류명 |
|---------|--------|-----------|
| int (2) | int(2) | char (20) |

소분류 DB(Level3)

| Key 2 | Key 3 | 분류명 |
|---------|--------|-----------|
| int (2) | int(2) | char (30) |

그림 2.7: 데이터베이스 스키마 1

시스템의 유지관리 부분은 데이터베이스를 이용한 응용프로그램 수행과 채수행 지원을 위해 필요하며 시스템 데이터베이스와 사용자 데이터베이스를 통합해서 사용하고자 할 경우를 위해서 기초(fundamental data)와 응용 테이블을 별도로 관리할 수 있다.

Project result(유형화 결과)

| Project코드 | 지역코드 | result value | level 1 | 지역명 |
|-----------|----------|--------------|---------|-----------|
| int (2) | char(10) | double (4) | int(1) | char (12) |

User-Project DB(Admin의 프로젝트는 검증완료된 프로젝트. 즉, 사업)

| ID | Project코드 | Project명 | 설명 |
|---------|-----------|-----------|------|
| int (2) | int(2) | char (30) | text |

Project별 변수

| Project코드 | 변수(분류코드) | level 2 | 분류명 |
|-----------|----------|---------|-----------|
| int (2) | int (2) | int(1) | char (20) |

Projectx 별 조사기간 DB

| Project코드 | 조사기간 |
|-----------|--------|
| int (2) | int(2) |

작업 Stack

| ID | Project코드 | Process | History stack | SEQ. NO |
|----------|-----------|----------|---------------|---------|
| char(15) | char(30) | char(30) | text | int(2) |

MyDB(사용자별 테이블 생성)

| Project코드 | 지역명(도) | 지역명(시) | 지역명(면) | 지역명(리) |
|-----------|----------|----------|----------|------------|
| int (2) | char(10) | char(12) | char(12) | char (12) |
| 분류명 (대) | 분류명 (중) | 분류명 (소) | 연도 | value |
| char(10) | char(20) | char(30) | int(2) | double (4) |

그림 2.8: 데이터베이스 스키마 2

8.3 공간자료 데이터베이스 구축(GIS 데이터베이스 구축)

8.3.1 공간자료 입력

공간자료를 입력하는 방법으로 수치정보의 직접입력, 디지털라이징, 스캐닝, 사진측량 및 일반측량, 원격탐사(RS), GPS(Global Position System) 등이 있다. 이러한 방법들 중 디지털라이징 하는 방법과 스캐닝 하는 방법이 가장 일반적으로 사용된다.

Scanning을 통한 자료입력은 디지털라이징보다 빠르지만 스캐너의 종류에 따라 자료의 정확도의 차이가 발생하고 스캐닝된 자료 중 불필요한 요소를 제거해야 하는 경우에 디지털라이징보다 많은 시간이 소요될 수 있으므로 자료 준비시간, 자료 입력시간, 자료 편집 및 처리시간등을 고려하여 자료입력방법을 적절하게 선택해야 한다.

한편 수치지도 생산, 제작 및 판매기관에서 수치화 된 공간자료를 구매할 수 있다. 대표적으로 국립지리원의 수치지형도 전산파일, 미국 TIGER 파일 등이 있으며 이러한 자료는 변환과정을 거쳐 원하는 형태로 사용할 수 있으므로 시간과 비용을 절감할 수 있다.

8.3.2 위상관계의 설정

GIS시스템에서 공간자료를 원활하게 사용하기 위해서는 자료를 수정한 후 위상관계를 설정해야 한다. 위상관계란 공간자료의 상호관계를 정의하는 절차로서, 인접한 점·선·면 사이의 공간적 대응관계를 나타내며, 연결성·면적결정·인접성의 특성을 포함한다.

한 노드를 공유하는 모든 아크는 상호 연결성이 존재하며, 특정지역을 둘러싸는 아크의 집합으로 폴리곤의 면적이 결정된다. 또한 한 아크를 공유하는 모든 폴리곤은 인접성이 존재한다. 농촌정보 분야에서 농업기반공사의 RGIS와 NGIS, 그밖의 폴리곤형 자료의 경우에 유지관리 절차가 필요하다. 각 기관에서 구축하고 있는 자료의 축척이 다를 뿐만 아니라 구축되 시기, 자료원의 생성시기에 차이가 있기 때문이다. 또한 NGIS의 경우에는 자료의 속성테이블로 라인 정보와 폴리곤 정보를 표현하고 있으나 육안으로도 검출될 수 있는 위상오차가 내재되어 있기 때문에 사용목적에 맞는 위상의 재구성이 요구된다.

8.3.3 공간자료의 수정 및 편집

위상관계가 정립되면 수치지도화 된 커버리지를 출력하고 원도와 비교하여 디지털링 오류를 검출할 수 있다. GIS시스템은 육안으로 식별가능한 오류 뿐만아니라 가상노드와 결손노드를 이용하여 발생가능한 잠재적 오류를 발견할 수 있다.

가상노드는 임의의 체인이 다른 체인과 만나거나 두개의 아크가 교차하는 지점을 의미한다. 또한 결손노드는 아크의 연결지점이 실제보다 짧거나 길게 입력될 때 발생된다. 이 밖에도 폴리곤 커버리지에 폴리곤 명칭이 없거나 두개 이상인 경우에 발생하는 명칭 오류가 있다.

오류를 수정하는 단계는 데이터베이스를 구성하는 단계중에서 가장 중요하다. 오류를 수정하지 않으면 차후의 계산이나 분석결과를 신뢰할 수 없으며, 제작된 지도의 정확도가 저하되기 때문이다. 따라서 많은 시간이 소요되더라도 정밀한 오류검색을 수행하여 자료를 수정하여야 한다. 커버리

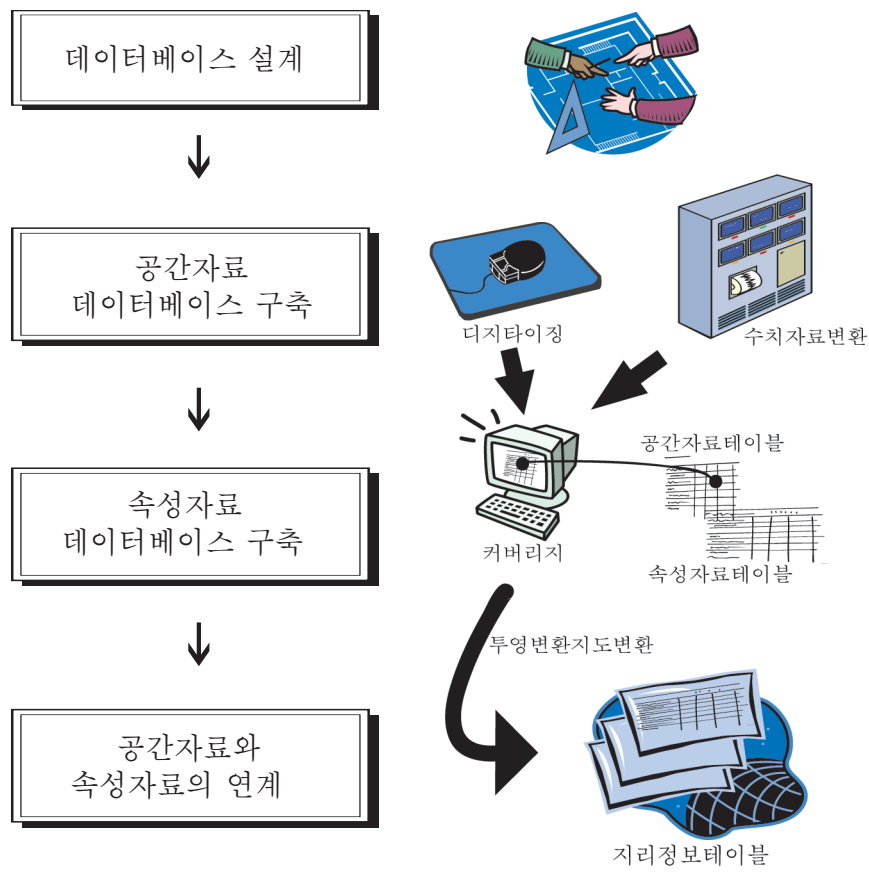


그림 2.9: GIS 데이터베이스 구축절차

지에 발생한 오류를 수정하면 위상관계가 변경되므로 오류를 수정한 후 위상관계를 재설정해야 한다. 위상관계를 재구성한 후 또다른 오류가 발견되면 앞의 과정을 반복하여 수행한다.

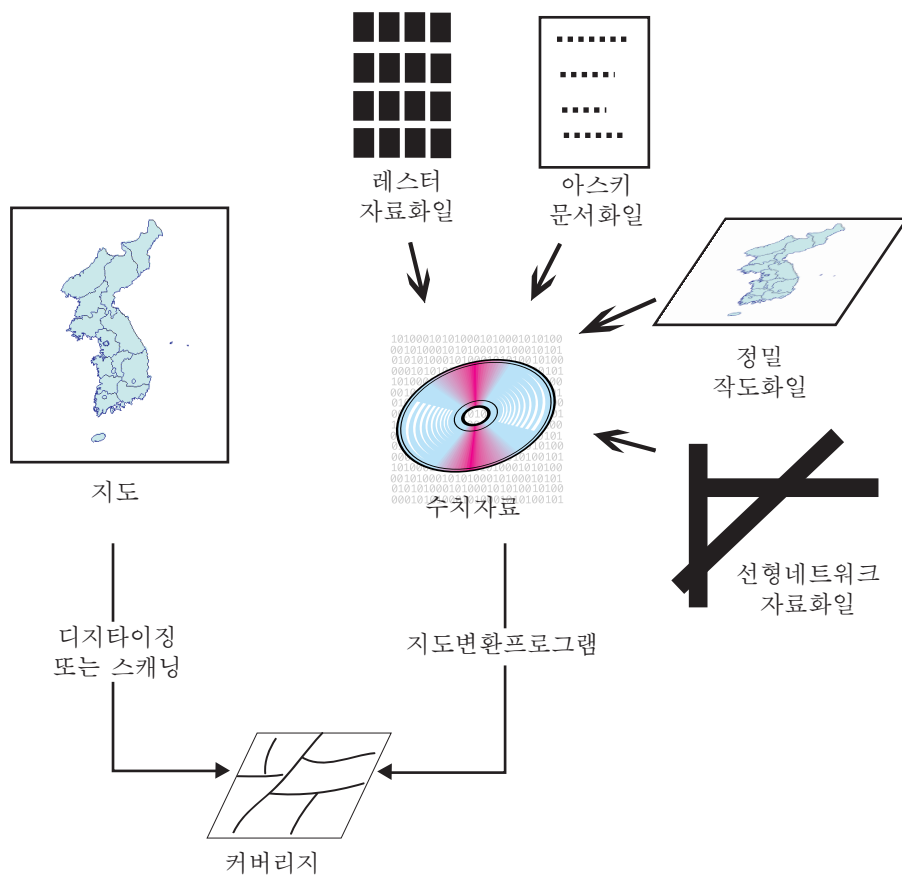


그림 2.10: 공간자료의 입력

8.3.4 인접지도의 결합

일반적으로 공간자료는 여러개의 커버리지로 구성되며 인접한 커버리지를 통합하여 사용된다. 커버리지를 통합하기 위하여 먼저 대상 커버리지의 경계선이 일치하는지 육안으로 비교한다. 이 과정은 통합대상 지도를 원도의 축척으로 출력하여 비교하거나 GIS시스템 소프트웨어를 이용하여 화면상에 출력하여 사용한다.

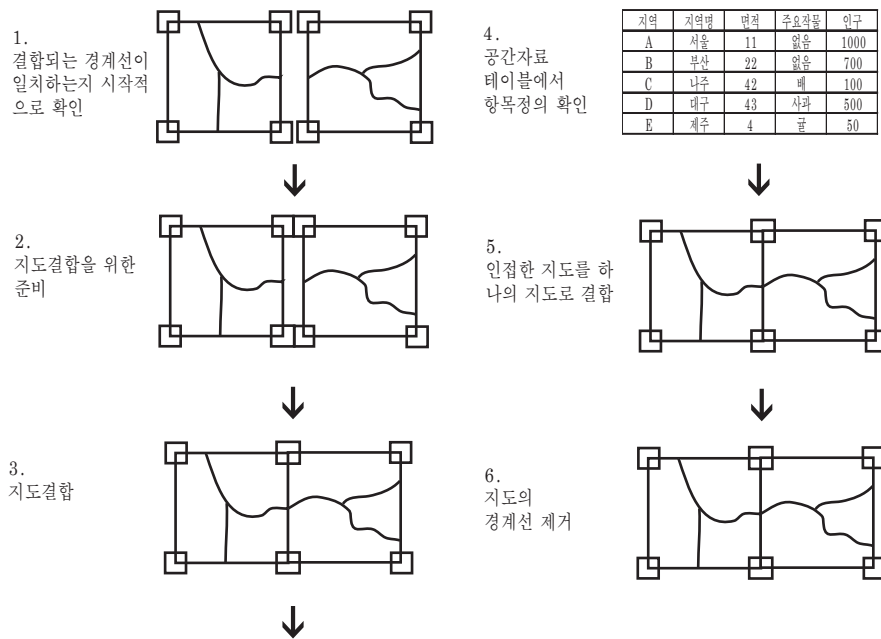


그림 2.11: 인접지도의 결합절차

8.4 통합환경하에서 데이터베이스 연계방안

공간자료 데이터베이스는 공간자료(Spatial)자료와 속성자료(Attribute)의 결합을 통해 구축될 수 있다. 따라서 공간정보 DB를 구축하기 위해 공간자료 DB와 속성자료 DB를 따로 구축해야 한다. 속성자료 DB구축을 위해서는 먼저 시스템에 대한 장기적인 전략을 수립하고 자료를 개념적으로 모델링한다.

자료의 개념적 모델을 기초로 데이터베이스를 정의하고 시스템과 DB 사이의 관계를 명확히 한다. 정의된 DB를 구축하기 위하여 원시 속성자료를 수집하고 데이터베이스 설계과정에서 결정된 항목과 유형에 적합하도록 정리한다. 또한 GIS시스템에 내장된 고유의 데이터베이스 관리체계나 ORACLE과 같은 DBMS전용 소프트웨어를 이용하여 자료테이블을 작성하고 데이터베이스에 자료를 입력한다. 입력된 자료는 오류검증과정을 거친 후 공간자료 DB와 연계하여 이용된다.

공간자료와 속성자료를 연결하기 위해 공간자료 레코드와 속성자료 레코드 사이에 상호식별가능한 공통항목이 존재해야 한다. 공통항목을 이용하여 공간자료와 속성자료를 조회하거나 통합하여 새로운 정보를 산출할 수 있다.

위의 그림(2.13)에서는 공간자료 DB와 속성자료 DB가 지역코드라는 공통항목을 이용하여 하나의 DB로 통합될 수 있다.

문자자료와 도형 및 지형공간자료의 이용을 위한 환경설계를 위하여 각 사용자 계층별로 업무분석 결과를 토대로 GIS/DB 통합환경을 분석하고 추가되는 결과가 데이터베이스의 물리적 스키마에 어떤 영향을 주는 지를 조

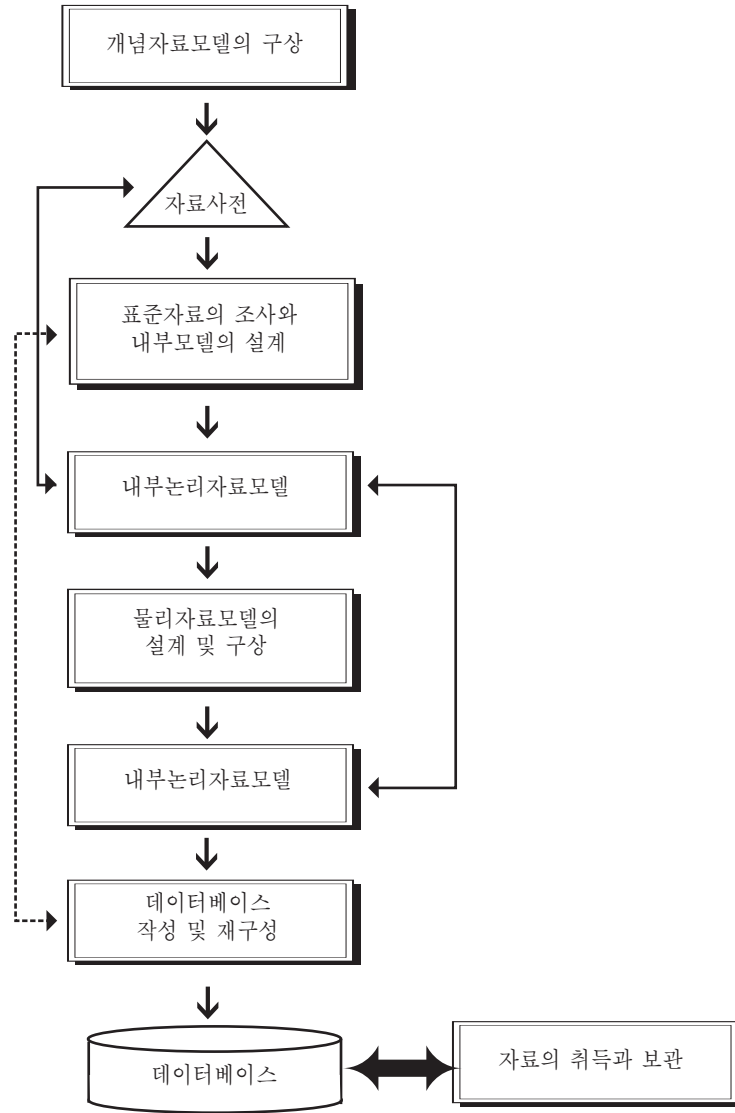


그림 2.12: 속성데이터베이스 구축절차



커서로 데이터베이스 조회

그림 2.13: 속성자료와 문자자료의 연계

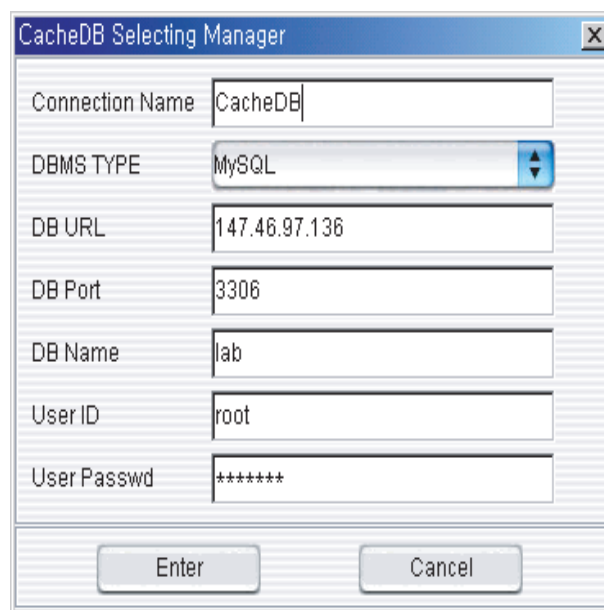
사하였다. 이 결과는 연구의 지속여부에 따라서 시스템의 개선방향을 제공할 수 있을 것으로 판단된다. 지역개발 수립시에 필요한 기초자료를 데이터베이스로부터 공급받는 사용자 계층은 객관적인 지표자료 뿐만 아니라 군/읍·면 지역의 통계자료를 이용하여 개발계획수립 지원시스템의 입력자료로 활용하고 계산 결과의 사용자 데이터베이스에의 저장을 통하여 GIS를 이용한 재이용등을 기대할 수 있을 것이다.

이상과 같이 지형자료와 데이터베이스자료를 연계하더라도 네트워크상의 데이터베이스를 연동하기 위해서는 손쉬운 사용자 환경의 개발이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 DB와의 연동을 고려하여 개발된 사용자 시스템을 구축하였다.

DB Plaza는 현재 쓰이고 있는 데이터베이스가 네트워크를 통하여 자료를 제공하고 있고, 이를 관리할 수 있도록 Driver가 제공된다는 점을 이용하여 각종 데이터베이스의 Driver를 이용하면 사용자가 구체적인 데이터베

이스의 구현방식을 모르더라도 각 데이터베이스에 접근하여 자료를 구득하고 이용, 관리 할 수 있다는 점에 착안하였다.

이를 위하여 JDBC를 이용하여 각각의 데이터베이스를 관리할 수 있는 Core를 구현하였으며, Graphic User Interface를 구현하기 위하여 Java를 이용하여 Shell을 구현하였다. 구체적으로 그림(2.14와 같이 사용자가 데이터베이스타입과 IP, Port, DB name, ID, Password를 입력하면, 그림(2.15와 같이 데이터베이스내의 테이블 리스트가 보이고, 그림(2.16과 같이 원하는 데이터를 선택하여 사용자의 테이블에 저장한다.



The image shows a dialog box titled "CacheDB Selecting Manager". It contains several input fields for database connection details:

| Field | Value |
|-----------------|---------------|
| Connection Name | CacheDB |
| DBMS TYPE | MySQL |
| DB URL | 147.46.97.136 |
| DB Port | 3306 |
| DB Name | lab |
| User ID | root |
| User Passwd | ***** |

At the bottom of the dialog box, there are two buttons: "Enter" and "Cancel".

그림 2.14: 데이터베이스 연결시 입력자료

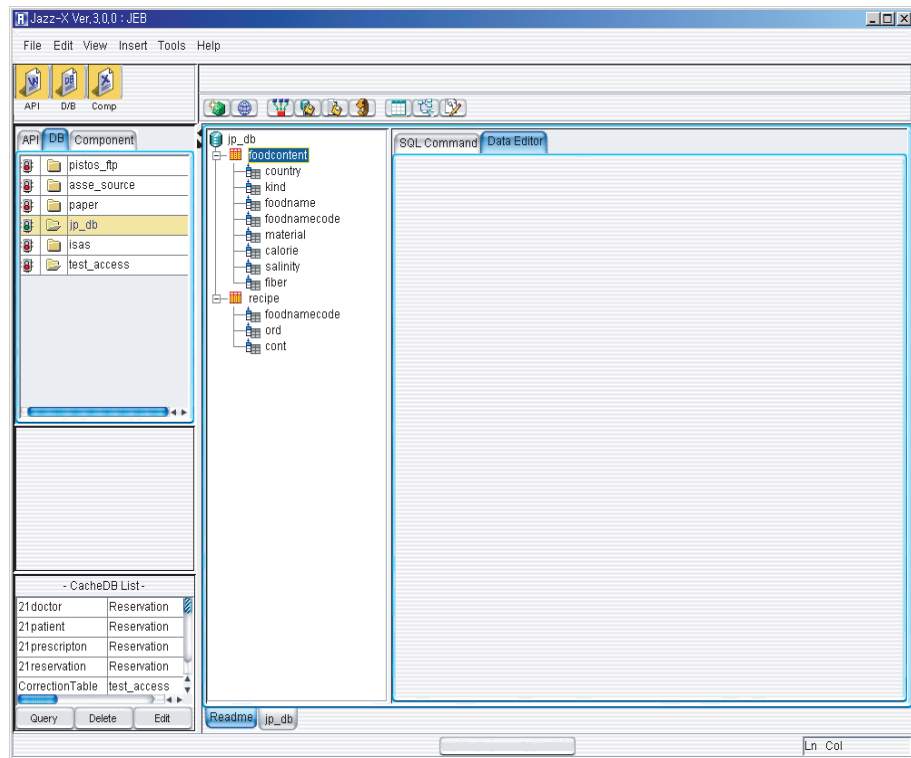


그림 2.15: 데이터베이스에서 Query된 내용

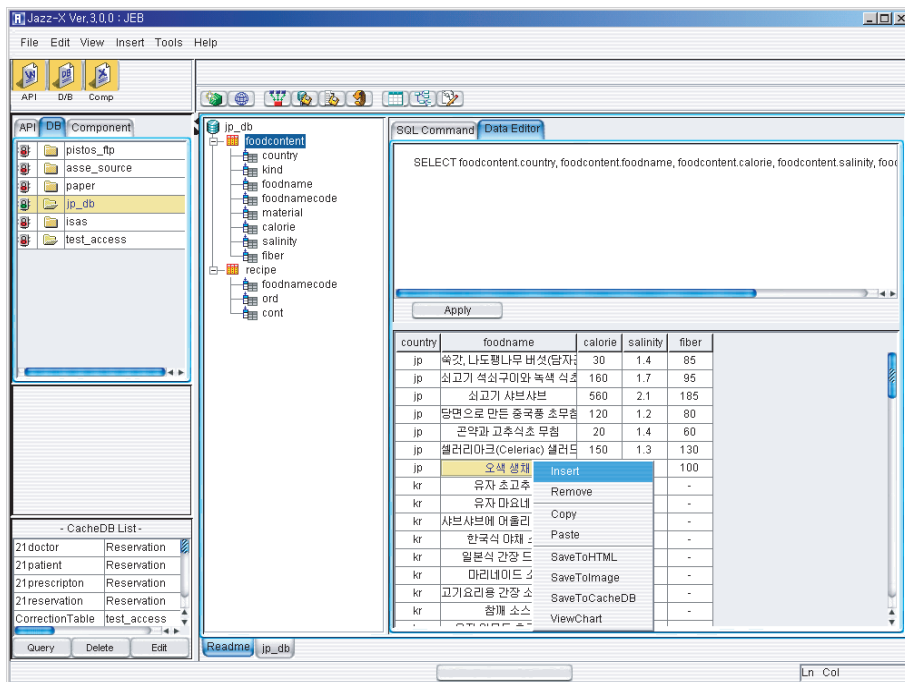


그림 2.16: 목적하는 데이터의 선택 및 저장

제 9 절 결론

본 장에서는 시범지역을 선정하여 지역을 대상으로 구축 가능한 자연특성 자료와 인문사회자료 및 각종자료를 취합하여 이를 수용할 수 있는 데이터베이스를 구축하고, 관리할 수 있는 시스템을 구축하였다.

9.1 스키마 설계 및 데이터베이스 구축

통계자료와 지형자료를 연계시키기 위해서는 각 단계를 분석하여 이를 효율적으로 조인할 수 있는 방안이 필요하다. 행정자료를 분석한 하여 도, 시/군/구, 읍/면/동, 통/리 등 4단계의 테이블을 설계하였으며, 각 단계에 정수 2자리를 갖도록 하면 현재 행정구역을 모두 표현할 수 있었다. 또한 통계자료를 분석하여 대분류, 중분류, 소분류 등 3단계의 테이블을 설계하였으며, 각 단계별로 정수 2자리를 갖도록 하면 현재의 통계자료를 모두 표현할 수 있었다. 이를 효과적으로 조인하기 위하여 각 단계별로 겹치는 필드를 갖도록 하였으며, 효과적인 데이터의 검색을 위하여 코드는 단계별로 통합되도록 하였으며, 지역명은 단위코드에 연계되지 않고 각 단계별로 상위의 명칭을 포함하도록 하였다.

사용자가 구축된 통계자료를 효율적으로 이용할 수 있도록 사용자가 각각 자신의 데이터베이스를 생성하여 자료를 관리할 수 있도록 하였다. 이를 위하여 유형화 결과를 이용하여 사용자 프로젝트 테이블을 생성하도록 하였으며, 각 테이블이 자료조사기간과 분류, 지역 등을 포괄할 수 있도록 4개의 테이블을 생성하였으며, 작업도중의 자료를 보관할 수 있는 1개의 Stack 테이블을 설계하였다.

9.2 데이터베이스 관리시스템

구축된 데이터베이스를 효율적으로 관리하고, 향후 이종의 데이터베이스로 확장하기 위해서는 손쉬운 사용자 환경의 개발이 필요하다.

이를 위하여 본 연구에서는 현재 주로 이용되고 있는 Access, Mysql, Postgress, Oracle을 대상으로 이를 검색, 수정, 삭제, 입력 할 수 있는 데이터베이스 관리 시스템을 개발하였다. 이를 구현하기 위하여 JDBC를 이용하여 각각의 데이터베이스를 관리할 수 있는 Core를 구현하였으며, Graphic User Interface를 구현하기 위하여 Java를 이용하여 Shell을 구현하였다. 시스템의 구동과정은 사용자가 권한이 주어진 데이터베이스에 연결하여 ID와 Password를 입력하면 접근이 허용된 테이블리스트를 보여주고, 그래픽 환경에서 사용자가 원하는 데이터를 검색하여 자신의 테이블을 작성할 수 있도록 하였다. 그 결과 각각의 데이터베이스에 접근하여 자료를 검색할 수 있었으나, 테이블 Join과 Update 시 사용자 간의 관계 등 향후 기관별 데이터베이스 통합 시 고려해야 할 몇 가지 문제점이 도출되었다.

제 3 장

농촌정보지원시스템 개발

제 1 절 시스템 사용대상 및 요구사항 분석

개발된 농촌정보지원시스템은 다양한 사용자를 대상으로 설계하여 시스템의 사용성을 높이는데 중점을 두었다. 따라서 개발된 시스템의 사용 대상은 크게 농촌을 대상으로 계획이나 정책을 수립하는 행정관련 정부 공무원, 농촌지역개발이나 평가를 위한 연구자, 농촌 관련 정보를 쉽게 이해하고 얻기를 원하는 농촌 거주인이나 일반인을 모두 포함하는 것으로 볼 수 있다. 각각의 사용자 계층은 본 농촌정보지원시스템을 통하여 얻고자 하는 정보의 범위나 시스템의 기능이 다를 것이다.

이러한 점에 착안하여 본 농촌정보지원시스템은 전문가의 전문성의 활용과 일반인의 손쉬운 사용이 동시에 이루어 질 수 있도록 설계하였다. 전문가를 위한 시스템의 기능은 기존의 농촌에 대한 유형화 연구결과를 분석

하여 정형화된 유형화 과정을 정의하고, 농촌정보지원시스템에서 이러한 과정을 제공할 수 있도록 하였으며 사용자의 편의성을 고려하고 그 사용법을 쉽게 익힐 수 있도록 DB검색이나 유형화 기능의 인터페이스를 디자인하였다.

1.1 정책수립이나 사업계획을 위한 정부의 사용자 요구사항 분석

정책수립이나 사업계획에 참여하는 사람들의 경우에는 선정 데이터를 살펴보거나 비교해서 사용자가 추진하는 사업이나 내용이 적절한지 평가해 볼수 있는 시스템이 필요하다.

이때, 정책수립이나 사업계획을 수행하는 사용자들이 필요로 하는 기능을 분석해 본 결과 다음의 다섯가지 기능이 가장 절실한 것으로 나타났다.

- 기존의 관련사업에서 고려되었던 데이터 항목을 참조자료로 제공
- 정책이나 사업의 평가가 가능한 데이터를 축적한 데이터베이스 제공
- 사용이 가능한 데이터를 활용하여 구상하는 정책이나 사업의 평가를 수행할 수 있는 시스템
- 의사결정이 쉽도록 결과자료나 분석자료 제공
- 분석된 자료를 통하여 향후 사업이나 정책 시행시 결과를 예측해 볼 수 있는 시스템

따라서, 본 농촌정보지원시스템에서는 정책수립과 사업의 계획을 위해 이상의 기능을 제공할 수 있도록 하였다.

1.2 농촌대상 연구자의 요구사항 분석

기존의 연구자들의 주요 연구는 특정지역에 대한 도시화도, 농업도, 토지이용현황분석 등이 주를 이루고 있다. 이러한 연구들은 다양한 목적을 가지고 농촌지역을 대상으로 하며 이러한 연구가 연구자들이 필요로 하는 시스템의 기능은 크게 다음의 네가지로 나타났다.

- 연구대상지역 관련 자료제공
- 연구자료를 표준화하여 원하는 데이터 테이블 구성
- 구성된 데이터 테이블의 통계처리 등을 통한 분석
- 얻어진 결과 분석

이러한 요구 기능을 제공하는 시스템을 이용하는 경우 기존에 소비되던 자료수집, 자료구성, 통계처리 등의 과정에 필요한 시간과 노력을 절감할 수 있다. 또한 연구결과의 검토가 쉽기때문에 연구방향의 결정이나 수정이 쉬울 것으로 보인다. 따라서 본 연구를 통하여 농촌정보지원시스템이 이러한 기능을 수행할 수 있도록 하였다.

1.3 일반사용자의 요구사항 분석

일반 사용자는 관심을 가지는 지역에 대한 단편적인 정보를 주로 필요로 한다. 지역선택과 원하는 자료항목을 쉽게 찾아 선택하고, 선택된 자료를 통해 원하는 정보를 쉽게 얻을 수 있는 그래픽 모드 등의 지원기능이 필요하

다. 일반 사용자의 주요 요구 기능을 분석한 결과 다음의 세가지 주요한 기능을 가장 중요하게 생각하는 것으로 나타났다. 즉,

- 원하는 지역과 항목을 선택하여 데이터를 검색하는 기능
- 검색된 자료의 효과적인 비교 기능
- 의사결정을 쉽게 할 수 있는 그래픽 모드의 지원

따라서 본 연구를 통해서 개발된 농촌정보지원시스템은 일반 사용자들도 일상적으로 사용할 수 있도록 위의 기능들을 지원할 수 있도록 개발하였다.

제 2 절 농촌 유형화 과정 분석

농촌에 대한 다양한 목적의 연구수행을 위해서 이루어지는 유형화 과정을 분석하여 그 단계를 정의하고 시스템을 작성하였다. 최근에 농촌의 농업이라는 산업기반 이외의 기능이나 잠재적 가치가 강조되면서 다양한 연구가 이루어지고 있으며 이러한 연구가 입체적인 자료를 필요로 하면서 차트나 그래프를 이용하는 자료와 결합되어 이해나 활용이 쉬운 자료제공이 요구되고 있다. 최근까지 수행되어져 온 다양한 농촌연구에서 유형화 과정의 공통적인 단계를 추출하여 정리하면 다음과 같다.

1. 통계자료나 총조사 자료와 현지조사 등을 통한 자료수집
2. 상관행렬 구성을 통한 자료의 표준화
3. 고유치와 분산기여도를 통한 주성분분석
4. 신뢰성 있는 인자선정과 득점 분석
5. 군화분석을 통한 수형도 작성
6. 분류그룹의 인자 결과값에 따른 유형결정

본 절에서는 이상에서의 6개 항목을 종합하여

1. 자료수집
2. 상관행렬 구성을 통한 표준화
3. 고유치와 분산기여도를 이용한 주성분분석

4. 군화분석과 수형도 작업에 의한 지역별 유형화

의 과정을 정의하고, 각 단계에 관하여 본 연구를 통해 개발한 농촌정보지원시스템이 제동하는 기능에 관하여 자세히 서술하고자 한다.

2.1 자료수집

일반적으로 농촌지역의 연구를 위해서는 통계자료나 농어촌 총조사 등의 자료를 수집하여 대상 항목을 선정하고 미비한 사항은 문헌이나 현지조사를 통하여 구하게 된다. 대부분 농업분야의 연구는 이러한 자료수집에 많은 시간과 돈을 지출하게 된다. 농촌 유형화를 위한 본 연구의 시스템은 농촌 대상의 연구범위 내에서 다양한 자료를 체계적으로 제공함으로써 농업분야의 연구와 사업계획 수립 및 진행에 필요한 기반 자료를 제공할 수 있다.

농촌정보지원 시스템을 사용하면 앞의 번거로운 자료수집의 과정없이 대부분의 원하는 자료를 시스템에서 제공하는 데이터베이스에서 추출할 수 있다. 만약 꼭 필요하다고 판단되는 자료가 데이터베이스에서 누락된 경우 시스템 데이터베이스 확장기능을 이용하여 데이터베이스 필드를 추가하도록 요청할 수 있으며 추가된 필드에 자료를 입력하여 연구를 진행할 수 있다.

이러한 과정의 반복을 통하여 데이터베이스의 자료도 지속적으로 확장되고 이용성도 증대될 수 있다. 다만 데이터베이스라는 복잡한 소프트웨어에 대한 사용자의 거부감을 줄이기 위하여 데이터베이스의 자료추가는 사용자의 등급에 따라 관리되어지도록 하였다. 또한, 많은 데이터를 효과적으로 활용하기 위하여 사용자에게 데이터 선정을 위한 다음과 같은 기법을 제

공하고 있다.

- 다양한 농촌 연구를 위한 다양한(범용적인) 자료의 지원을 위하여 농촌연구의 범위를 다양하게 규정하고 목적에 필요한 자료를 목적에 따른 데이터 합집합으로 하는 자료범위를 규정하였다.
- 농촌연구에 사용되는 data를 구득할 수 있는 자료제공기관별 data를 구분하여 조사하면 크게 군단위 data, 농어촌 총조사, 통계청 등으로 나타나며 이러한 Database에 농촌 시행 사업이나 연구를 바탕으로 관련 변수에 필요한 Data Field를 추가하여 Database를 설계하였다.

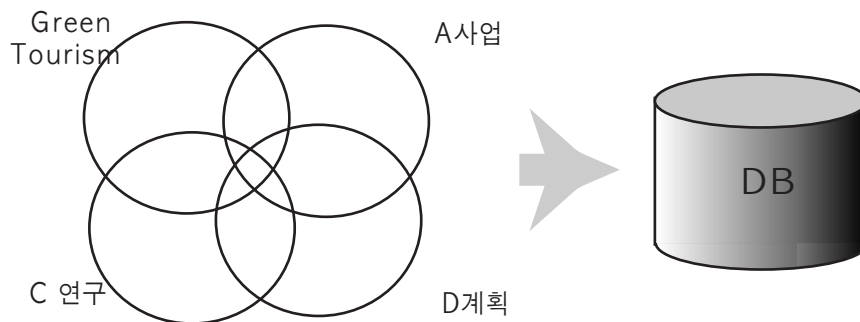


그림 3.1: 자료범위 규정에 대한 벤다이어그램

2.2 상관행렬 구성을 통한 표준화

수집된 자료의 효율적인 이용을 위해서는 통계적 기법을 따르는 자료의 표준화가 선행되어야 한다. 본 연구에서는 이를 위해 자료를 다변량 데이터로 변환한다.

즉, 통계자료에서 종횡(2차원)으로 나열한 행렬형 데이터 또는 더욱 차

원수가 많은 데이터를 다변량 데이터(multivariate data)라고 한다. 예를 들어 26명의 학생이 5과목의 테스트를 받았을 때

| | | | |
|-------|-------|-----|-------|
| A의 국어 | A의 영어 | ... | A의 수학 |
| B의 국어 | B의 영어 | ... | B의 수학 |
| ⋮ | ⋮ | | ⋮ |
| Z의 국어 | Z의 영어 | ... | Z의 수학 |

와 같은 26×5 의 다변량 데이터가 된다.

보통 세로방향에는 case(~건)이라고 하여 개체나 관측의 반복을, 가로방향에는 변수(검사항목, 테스트항목)를 가진다. 따라서 2차원 데이터 $x[i][j]$ 에서 i 를 케이스번호, j 를 변수번호라고 한다.

본 농촌정보지원시스템에서는 데이터베이스에 입력된 자료들 중 사용자가 선정한 자료군에 대하여 이와같은 다변량 데이터를 자동으로 구성한다. 이를 이용하여 사용자는 추후에 진행되는 분석에 필요한 표준화된 자료를 이용할 수 있다.

2.3 고유치와 분산기여도를 이용한 주성분분석

여러 개($p \geq 2$)의 반응변수에 대하여 얻어진 다변량 자료를 분석의 대상으로 하는 주성분분석은 다차원적 변수들을 축소, 요약하는 차원의 단순화와 더불어 일반적으로 서로 상관되어 있는 반응변수들 상호간의 복잡한 구조를 분석하는데 그 목적이 있다.

이와 같은 목적의 달성을 위하여 주성분분석은 반응변수들을 변환시켜,

주성분이라고 부르는 서로 상관되어 있지 않은, 혹은 독립적인 새로운 인공 변수들을 유도한다. 이 때 각 주성분이 보유하는 변이의 크기를 기준으로 그 중요도의 순서를 생각할 수 있는데, 그들 중 첫 소수 몇개($m \ll p$)의 주성분에 의해 원래자료에 내재하는 전체 변이 중 가능한 한 많은 부분이 보유되도록 변환시킴으로서 정보의 손실을 최소화하는 차원의 축소를 기할 수 있게 된다.

역사적으로 주성분분석은 직교최소제곱의 개념에 기초하여 p차원 공간에 퍼져있는 점들을 가장 잘 적합시키는 변을 찾기 위한 기하적 최적화의 문제로서 Parson(1901)에 의해 제기되었다. 그 후 1930년대 Hotelling(1933, 1936)은 변수들간의 상관구조를 분석하기 위한 노력의 일환으로 원래 p개 반응변수들의 값을 근사적으로 결정하게 되는 더 낮은 차원의 서로 독립적인 요인을 상정하여 이를 성분이라고 불렀으며, 원래 변수들이 가진 전체 변이에 대한 각 성분의 공헌도를 순차적으로 최대화하도록 선택된 성분을 유도하여 이에 기초한 분석을 수행한다.

이와 같은 주성분분석은 여러개($p \geq 2$)의, 직접적으로 변수들 간의 구조에 관한 해석이 어려운, 그리고 서로 상관 되어 있는 반응변수들을 적절히 변환시켜 몇 개의 가능한 한 개념상 의미있는 그리고 서로 독립적인 주성분을 유도, 해석하고자 하는 분산중심의 다변량 기법이다.

이러한 주성분분석은 다음과 같은 7개의 이용분야에서 주요하게 사용되고 있다.

1. 다변량 자료의 탐색적 연구
2. 차원의 축소를 통한 자료의 구조적 단순화

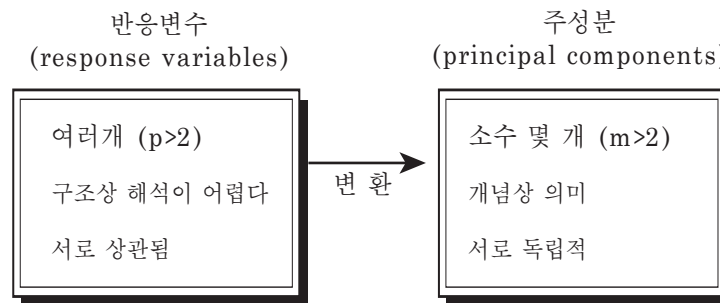


그림 3.2: 주성분 유도해석 과정

3. 순차적으로 독립적인 성분위 구축
4. 종속관계에 있는 변수들의 식별
5. 분포형태의 평가와 비교
6. 특이값 혹은 군집의 탐색
7. 자료의 적합과 모형의 구축

또한 이 분석은 인자분석, 회귀분석 등 여러 일변량 및 다변량 통계적 분석기법과 많은 관련성을 지니고 있어 넓은 응용의 영역을 가지며, 특히 차원축소의 결과로 얻어지는 주성분점수들은 연결되는 차기분석들에 대한 입력자료로 이용되어 일련의 분석과정에서 하나의 중간단계 역할을 하기도 한다.

본 연구를 통해 개발한 농촌정보지원시스템에서는 이와 같은 주성분분석을 이용하여 사용자가 분석을 위해 선택한 농촌정보자료를 변환하여 의미있는 독립적인 주성분으로 분리해 낼 수 있다.

2.4 군화분석과 수형도 작성에 의한 지역별 유형화

인자분석에 의해 구해진 지역별 인자득점 값을 이용하여 계량적인 지역의 유형화를 위해 군화분석을 실시한다. 군수(群數)를 얼마로 하는 것이 타당한가에 대한 표준적이고 객관적인 방법이 제시되어 있지 않으므로 사용자의 대안별로 군화분석을 실시한 면별 분포를 제시하면 실질적인 농업·농촌 계획의 가능성 등 실질적인 목적에 따른 판단에 주로 기초하여 지역유형을 선정하게 되는 자료를 제공한다.

Ward의 거리계산법을 이용한 군화분석은 수형도를 작성하고 이를 기초로 대상지역을 유형화 한다. 같은 유형에 속한 지역들이 유사하다는 것은 이 지역들이 특정인자들에 있어 비슷한 값을 갖는다는 개념이 아니라 인자분석 및 군화분석에 일차적으로 고려된 모든 변수의 종합적인 차원에서 유사하다는 개념이다. 그러므로 유형별 평균인자득점을 갖고 유형의 특성을 판정하는데는 그 유형에 속한 지역들을 모두 같은 특색을 가진 지역으로 간주하기 쉽다는 점이 우려된다. 하지만, 유형간에 인자득점 차이에 대한 분산분석을 통하여 유의성이 인정된다면 평균값이 상대적으로 크거나 작은 공통인자에 의해 유형의 특색을 나타내 보는 것은 유형화의 다음 단계인 지역농업계획의 수립에 도움이 될 것이다.

제 3 절 농촌정보제공시스템 기반기술

농촌 정보를 누구나 손쉽게 사용하게 하기 위해서는 개발된 농촌정보지원 시스템에 대한 사용자의 접근성을 향상시킬 필요가 있다. 따라서 본 연구에서 개발된 시스템은 웹기반 시스템으로 설계되었으며 그 원천소스가 공개되어 사용에 부가적인 비용이 크게 소요되지 않는 Linux기반의 시스템으로 운영한다.

웹 서버 구축에는 하드웨어를 비롯하여 많은 소프트웨어를 필요로 한다. 이러한 소프트웨어는 크게 웹서버 프로그램, 데이터베이스 그리고 개발 언어등을 포함한다. 본 연구에서는 모든 운영체제에서 구축될 수 있고 또한 공개 프로그램이면서도 기능이 뛰어난 아파치 웹서버와 MySQL 데이터베이스, PHP 및 Java 언어를 사용하였다. 본 시스템을 운영하면서 그 데이터베이스의 크기가 커져 운용이 어려워지는 경우에는 추후에 데이터베이스 처리속도나 통합효율 개선을 위하여 상업용이며 좋은 성능을 지닌 Oracle로 이전 검토가 필요할 것으로 보인다.

또한 웹상에서 구축된 GIS 정보를 활용하기 위하여 Internet MapServer (IMS)를 사용하였으며 웹기반 시스템 외에도 System의 기능확장과 Network 속도에 영향을 받는 등의 문제를 개선하기 위해 Client 측에 설치하여 운용할수 있는 API system도 병행하여 개발하였다.

3.1 Database Management System

DBMS 는 데이터를 논리적으로 모델링하는 방법에 따라 관계형, 계층형, 네트워크형 또는 객체형 데이터베이스시스템으로 나눌 수 있다. 그 중에서

관계형 데이터베이스 시스템은 현재 상용 데이터베이스 시장에서 가장 중심이 되는 시스템으로 관계형 데이터모델에 기초를 두며 수학적 이론을 기반으로, 모든 데이터를 2차원의 테이블 형태로 표현한다. Oracle, Sybase, Informix, Ingree, Microsoft SQL Server, Progress, DB2, MySQL (표.3.1) 등은 관계형 데이터베이스 시스템이다. 그 중에서도 Oracle은 전체 RDBMS 시장의 약 30% 이상을 지배하고 있다. 그러나 여러가지 장점에도 불구하고 초보자가 사용하기 어렵고, 복잡성으로 인하여 시스템 사용이 일부에 제한되는 등의 단점이 있다. 따라서 본 연구에서는 간결한 구조와 빠른 속도, GPL라이선스 제공등의 장점으로 우리나라 웹호스트 업체에서 대개 채택하고 있는 MySQL 을 사용하였다.

표 3.1: RDBMS 종류별 특성 비교

| 종류 | 장점 | 단점 |
|--------|---|---|
| Oracle | <ul style="list-style-type: none"> • 이기종 간 연결성, 기종 관계 없는 이식성, application 개발을 지원하는 기능성을 보장하여 메인 프레임급에서도 신뢰성과 확장성을 제공 • 막강한 범용성, 사용 편리를 도모하는 다양한 CAS개발 툴, SQL*NET 을 이용한 이기종 간의 분산환경 지원 | <ul style="list-style-type: none"> • 초보자의 사용이 난이하고, 복잡성으로 인한 시스템 사용이 일부에 제한 • DBMS 를 운영하기 위하여 많은 하드웨어 자원의 필요 • 가격이 동종의 DBMS보다 비쌈 |

다음 쪽에서 계속

표 3.1: RDBMS 종류별 특성 비교

| 앞 쪽에서 계속 | | |
|----------|--|---|
| 종류 | 장점 | 단점 |
| Sybase | <ul style="list-style-type: none"> ● Client/Server 용으로 설계되어 성능과 분산처리 지원이 탁월 ● 의사결정 지원 시스템에서 요구되는 사용자의 편의를 위한 인터페이스와 개방성, 환경 변화에 대한 유연성 뿐만 아니라 OLTP 와의 통합 기능 제공 | <ul style="list-style-type: none"> ● 부족한 확장성 ● 중소 규모 업체에서의 비효율성 ● 관리시스템의 복잡성 |
| Informix | <ul style="list-style-type: none"> ● 공유메모리, 캐쉬 및 다른 자원의 동적인 할당을 통한 고도의 가용성 ● 타기종과의 상호연계기반 ● 질의어의 한글화 | <ul style="list-style-type: none"> ● PC 급 지원기능의 한계 ● ODBS를 통한 DB접속 의존 |

다음 쪽에서 계속

표 3.1: RDBMS 종류별 특성 비교

| 앞 쪽에서 계속 | | |
|----------|--|--|
| 종류 | 장점 | 단점 |
| DB2 | <ul style="list-style-type: none"> ● IBM Product Line 의 호환성 ● DRDA(Distributed Relation Database Architecture) 구조 ● 저렴한 가격 ● 원격관리의 우수성 | <ul style="list-style-type: none"> ● Stored Procedure 등의 기능 미흡 ● 제한된 호환성 ● 3rd Party 지원도구의 부족 |
| MySQL | <ul style="list-style-type: none"> ● 설치, 실행과 관리가 매우 쉬움 ● 무료로 제공되는 공개용 데이터베이스 ● 간결한 구조 ● 빠른 처리속도 ● 다양한 운영체제 지원 | <ul style="list-style-type: none"> ● 데이터입출력에 중점을 둔 간단한 기능 |

MySQL은 C와 C++ 로 작성되어졌으며 SQL문의 대부분을 완벽하게 지원하며 각 테이블에 16개의 인덱스를 생성할 수 있다. 또한 큰 규모의 테이블을 생성할 수 있으며 원격으로도 접속이 가능하다. 이외 다양한 기능들이 있으며, 모든 스크립트들과 마찬가지로 데이터베이스와의 유연한 연동은 필수이다적으로 이루어져 있다. MySQL 역시 이점이 탁월하며 모든 플랫폼에서 지원되므로 사용 범위 또한 넓다. 특히 MySQL은 텍스트 기반이 아닌 그래픽기반의 사용자 환경을 제공하여 사용자 중심의 GUI기반의 Tool을 생성함으로써 보다 더 넓은 사용자 층을 확보하고 있다.

3.2 Web Server

인터넷이 활성화되면서 사용자들은 웹 브라우저를 통해서 많은 일들을 처리한다. 그리고 어플리케이션 개발에도 많은 영향을 미쳤는데, 클라이언트-서버 구성의 시스템을 개발하는 경우보다 클라이언트-웹서버-데이터베이스서버 구성의 3-Tier 응용 프로그램구조가 많이 개발되고 있다. 그림3.3은 3-Tier 구성을 설명하고 있다.

3-Tier 구성의 응용 프로그램은 2-Tier 구성보다 많은 유리한 점들을 갖고 있다. 이는 전체 응용 프로그램에서 비즈니스 로직을 처리하는 부분을 별도의 컴포넌트화 할 수 있도록 해서 각 시스템의 역할 분담을 명확하게 한다. 또한 클라이언트의 부하를 최소화함으로써 응용 프로그램 전체의 버전업 등 유지 관리에 유리하다.

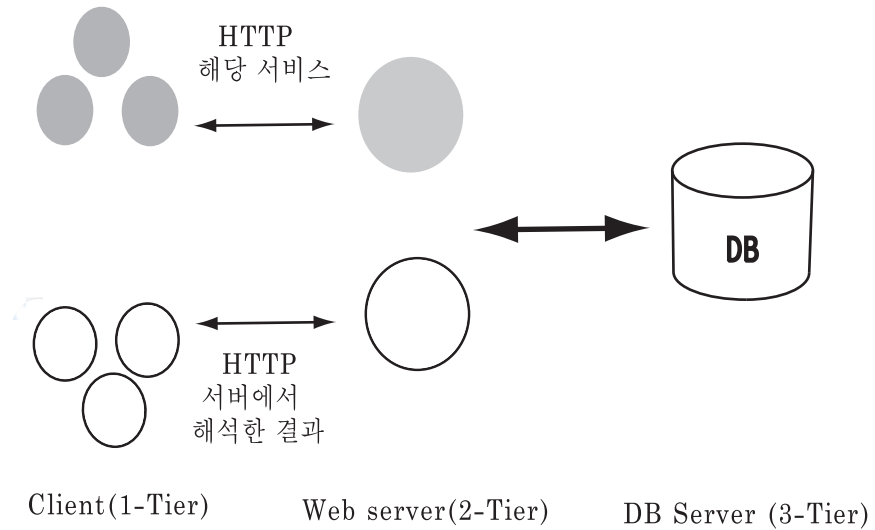


그림 3.3: 3-Tier 구성도

3.2.1 Apache 웹 서버

웹서버의 종류는 Apache, IIS, Netscape, NCSA 등이며 그 중 Apache가 세계 웹 서버 시장의 50%이상의 점유하고 있다. 각각의 Web 서버의 특징은 다음과 같다.

- Apache: 유닉스 기반의 웹서버로 발전했으며 MS window 환경도 지원한다. 현존하는 서버 중 가장 많은 점유율을 가지고 있다.
- IIS(Internet Information Server): NT기반의 웹서버이며 주로 사용되는 스크립트 언어는 ASP로 최근에는 PHP 와의 접목도 이루어지고 있다.
- NCSA: Unix 기반의 아파치 웹 서버의 초기 모델로 현재는 널리 이용

되고 있지 못하다.

Apache 웹 서버가 웹 서버 시장의 과반수 이상을 차지할 만큼 여타의 상용 서버 중 우뚝 설 수 있었던 이유는 오픈 소스 개발에 따른 보다 빠른 사용자 중심의 개발로 인한 수많은 개발자의 합류이다. 무엇보다 상용 서버에 뒤지지 않는 신속한 버그 수정과 끊임없는 수많은 개발자의 지원과 안정성이 또한 중요한 장점이다. 보완면에서는 비용의 절감과 안정성 및 다른 개발도구들과의 호환성을 고려하여 Apache서버를 농촌지원시스템의 기반이 되는 웹서버로 채택하였다.

3.3 개발 언어

본 연구에서 Web서버와 연동되는 Web기반의 프로그램과 독립된 실행 프로그램의 개발을 위하여 사용한 주요 언어는 PHP, Java등이다. 이들 언어의 특징은 각각 다음과 같다.

3.3.1 PHP

PHP(Professional Hyper Text Preprocessor)는 처음 웹 스크립트 언어를 접하는 이들에게 보다 쉬우면서 보다 빠른 시간안에 웹을 다이내믹하게 만들어 주는 역할을 한다. 이러한 PHP는 서버에서 해석되는 HTML에 내장되어 동작하는 스크립트 언어로 C, Java, Perl 등에서 많은 문장 형식을 빌려왔으며 웹 브라우저 등으로 실제 코드를 볼수 없다는 보안상 유리한 점도 있다. 또한, CGI 프로그래밍 언어와 ASP 등이 만들어냈던 BBS, 웹메일, 쇼핑몰에 이르기까지 대부분을 쉽게 만들 수 있으며 Linux, Unix, 윈도우

등 대부분의 운영체제를 지원할 뿐만 아니라 Oracle, Empress, PostgreSQL, Informix, Sybase, Mysql, Unix dbm 등 대부분의 데이터베이스도 지원한다.

3.3.2 Java

자바는 캡슐화 (encapsulation), 폴리모피즘 (polymorphism), 상속 (inheritance)과 같은 기능을 본격적으로 지원하는 객체지향언어이다. Java는 대표적인 객체지향언어인 C++에서 연산자 오버로딩, 다중 상속, 자동 코션, 포인터, 스트럭트 타입 등의 불필요한 요소를 삭제한 것이 특징이다. 자바의 장점을 자세히 살펴보면 다음과 같다.

- 객체지향 언어의 장점을 갖는다
- 단순하며 C언어와 구성이 비슷하여 프로그래머에게 친숙한 언어이다
- 분산환경에 알맞은 네트워크 언어이다
- 인터프리터 언어이다
- 안전하며 견고하고 다이나믹하다
- 플랫폼에 무관한 이식이 가능한 언어이다
- 멀티쓰레드를 지원한다

3.4 인터넷 GIS

90년대 이후 인터넷의 놀랄만한 성장으로 컴퓨터 통신망을 통한 정보의 교환, 획득이 대중화·보편화 되었다. 이러한 인터넷의 급속한 발달은 과거의

독자적인(stand-alone) 방식의 GIS 기능에 인터넷을 기술을 접목하여 웹을 통해 공간데이터에 대한 검색 및 분석을 가능하게 하였다. 다시 말해, 인터넷 GIS는 GIS 데이터와 서비스의 제공이 인터넷 환경에서 가능하도록 구축된 지리정보시스템을 의미한다. 인터넷 GIS의 이러한 특징은 특정 전문가만 사용하던 도구이던 GIS를 일반인들이 일상 생활에 활용할 수 있는 도구로 변화시키고 있다.

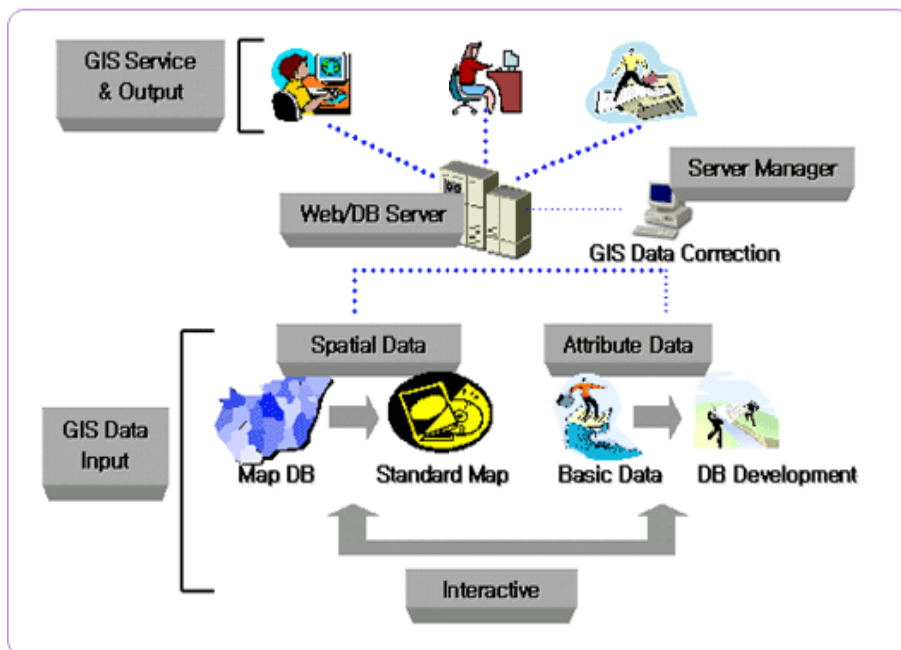


그림 3.4: 인터넷 GIS

따라서 Java를 이용하면 확장가능성이 대단히 높고, 안정적인 객체지향 소프트웨어 시스템을 구성할 수 있다.

3.4.1 인터넷 GIS의 특징

첫째, 인터넷GIS는 클라이언트/서버 시스템의 통합시스템이다. 인터넷 GIS는 클라이언트/서버 형태의 시스템으로 클라이언트에서 데이터처리를 이하여 서버쪽에서 질의를 하면, 서버쪽 시스템에서는 그 결과를 클라이언트에 넘겨서 클라이언트에서는 그 질의를 처리할 수 있다.

둘째, 인터넷GIS는 대화형 시스템이다. 웹은 하이퍼텍스트 기능을 통하여 원하는 정보에 도달할 수 있으며, 웹페이지를 통하여 하이퍼링킹을 할 수 있다. 그러나 일반적으로 홈페이지는 GIF나 JPEG 같은 정적인 이미지를 보여줄 뿐이나 인터넷 GIS를 이용하면 분석이나, 확대, 축소나 기본적인 질의가 가능하다.

셋째, 인터넷GIS는 분산형 시스템이다. 인터넷GIS의 장점은 분산DBMS를 이용하여 분산처리를 할 수 있다는 것이다.

넷째, 인터넷GIS는 동적인 시스템이다. 분산형 시스템이기 때문에 실시간으로 변화하는 정보시스템에 접속이 가능하며, 인공위성 이미지나 교통량이나 사고정보 같은 동적인 정보를 실시간으로 검색할 수 있는 기능을 가지고 있다.

다섯째, 인터넷GIS는 이 기종간에 접속이 가능한 시스템이다. 인터넷GIS는 네트워크상에서 움직이기 때문에 다양한 종류의 시스템에도 접속이 가능하며, 상호 처리가 가능하다.

3.4.2 인터넷 GIS 기능

인터넷 GIS의 기능은 제공하는 서비스 방식에 의해 다르지만 일반적으로 지리적으로 참조가능한 모든 형태의 정보를 효과적으로 처리하는 공간분석의 기능과 속성자료를 표현하는 기능을 제공하며 각종 서비스 방식에서 제공하는 기능을 통합할 수 있다. 본 연구에서 이용하는 인터넷 GIS의 대표적인 기능은 위치정보안내, 정보검색, 속성정보조회, 공간분석 등으로 크게 분류할 수 있으며 세부 항목은 다음과 같다.

- 위치정보안내
 - 벡터 지도나 래스터 지도, 혹은 벡터와 래스터 overlay 형태의 위치 안내
 - 도면의 확대, 축소, 이동 및 복원, 선택적 레이어의 정보 표현
 - Overview Map 제공을 통한 디스플레이된 지도의 위치 파악 지원 및 도면 탐색 제어 기능 수행
 - 지도 좌표 정보 및 축척 정보 디스플레이
- 정보검색
 - 텍스트 검색: 지도나 속성 DB 상에 존재하는 텍스트 데이터 검색 및 해당 위치로의 이동(지형지물 이름, 상호, 전화번호 및 주소 검색)
 - 영역 검색: 특정 지도 객체로부터의 일정 거리 또는 사용자가 지정하는 일정 영역 내 객체 검색
 - 위상 검색: 공간 객체들 간의 관계 즉 교차관계, 포함관계, 인접관계 등을 이용한 공간객체 검색

- 속성정보 조회: 별도의 대화상자 테이블이나 html 문서 형태의 출력
- 하이퍼링크: 지도 객체에 하이퍼링크 삽입
- 질의: 사용자가 지정하는 조건에 맞는 정보를 속성 DB에서 찾아 그 결과 값을 지도나 속성 테이블의 형태로 출력해준다.
- 통계처리: 속성 DB가 가진 수치 데이터의 합, 최대값, 최소값, 분산, 표준편차 등의 통계 처리.
- 주제도 작성: 속성 DB값을 이용하여 일정 단계별로 구분
- 공간분석
 - 기하분석: 지도 상에서의 거리, 면적, 둘레길이, 무게중심점 등 분석
 - 네트워크분석: 연결성 분석, 근거리 분석, 최단경로 및 최적경로 분석
 - 버퍼분석: 특정 지도 객체로부터 일정 거리내에 존재하는 영역 분석
- GPS Tracking : GPS단말기로 수신되는 위치 추적
- 사용자 정보 입력: 사용자가 인터넷 상에서 심볼이나 텍스트, 속성값 등의 정보 입력 및 갱신

3.4.3 인터넷 GIS 서비스 방식

인터넷 GIS는 원활한 기능수행을 위해 클라이언트/서버 개념을 응용하는데, 클라이언트가 요구한 기능을 서버에서 직접수행하여 그 결과를 클라이

언트에게 보내주거나 필요한 데이터와 분석도구를 클라이언트에게 보내어 그 기능을 수행할 수 있도록 하는 동적 클라이언트/서버환경으로 구성되어 있으며, 일반적으로 CGI 기반, Plug-in 및 ActiveX 기반과 Java기반의 세 가지로 구현되고 있다.

- CGI 방식

GIS 서비스를 위해 초기에 사용하던 방식인 CGI(Common Graphic Interface)는 HTTP의 단순한 기능확장으로 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol) 웹서버를 외부의 어플리케이션과 접속하기 위한 표준이다. 보통의 HTML 문서가 정적인 데이터를 다루는데 비하여 CGI는 실시간으로 작동되며 동적인 정보를 만들어낼 수 있다. 그러나 CGI 방식에서는 서버가 모든 기능을 수행해야 하므로 서버에 과중한 부하와 통신부하가 걸리는 단점이 있으며, 단순한 지도 디스플레이 등 매우 제한적 범위에서 이용될 뿐 다양한 GIS 분석기능을 제공하지 못하는 단점이 있다.

- Plug-in 및 ActiveX 방식

Plug-in 방식은 웹 브라우저 내부에서 GIS 데이터를 다룰 수 있도록 만들어진 작은 프로그램으로, 필요한 경우에 웹서버로부터 사용자의 컴퓨터에 전송되어 설치된 후 작동되는 방식을 취하고 있다. MS사의 ActiveX는 OLE와 COM을 결합한 일련의 기술과 서비스이다. ActiveX를 사용하면 작은 GIS프로그램으로 연산능력과 전송기술, 자체적인 그래픽 인터페이스 기능등을 가질 수 있으며, 어떠한 어플리케이션에도 결합할 수 있는 일반화된 컴포넌트웨어이다. Plug-in 과 ActiveX 모두 사용되지 않을 때는 메모리 공간을 차지하지 않고 화면 제어, 질의 등 간단한 GIS 기능을 수행할 수 있고 클라이언트에서 수

행되므로 클라이언트의 지원을 최대한 활용할 수 있다는 장점이 있지만, 특정 OS와 하드웨어에만 작동한다는 한계가 있다.

- Java 방식

Java 는 SUN에서 개발한 객체지향 프로그래밍 언어이다. Java Applet은 web page위에서 작동가능한 작은 Java Application 으로 크기가 작아서 인터넷을 통해 효율적으로 전송될 수 있으며, 서버에 저장되어 클라이언트의 웹 브라우저를 통해 접근한다. GIS데이터와 기능들은 사용자의 요구에 따라 서버로부터 클라이언트에 보내지며, 모든 작동이 클라이언트에서 이루어지기 때문에 초기의 Applet 및 데이터의 전송이외에는 서버와 클라이언트간의 통신부하는 크지 않으며 작동이 끝나면 자동적으로 설치해제되는 장점을 가지고 있다.

본 연구에서 원활한 Web 서버와의 연동과 사용자의 요구를 실시간으로 처리할 수 있는 CGI방식의 인터넷 GIS 서비스 방식을 채택하였다. 이는 본 연구에서 개발된 농촌정보지원시스템이 수행할 농촌 유형화가 우선은 GIS의 분석기법보다는 정규화된 통계자료를 이용한 분석이 더 중요하고 그 결과의 표현이 인터넷 GIS를 이용하기 때문이다.

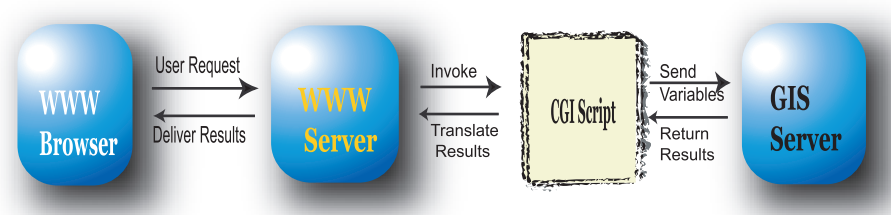


그림 3.5: Common Graphic Interface

3.4.4 농촌지원시스템의 IMS

오늘날 GIS의 활용범위가 날로 확산되고 중요성 또한 널리 인식되면서 GIS 선진국인 미국은 정책결정과정의 80%이상을 GIS 분석 자료에 근거를 두고 있을 만큼 GIS가 모든 부분에 핵심적인 요소로 자리잡고 있다.

우리 나라 역시 행정기관에서 사용하는 정책자료의 상당부분이 지역별 비교가 가능한 지리적 정보를 필요로 하기 때문에 정보를 표나 그래프가 아닌 지도를 이용하여 시각화하는 GIS의 기본적인 기능 외에도 공간분석 및 모델링 기능을 활용한다면 공공 기관의 정책 수립 및 행정업무는 물론 일반 국민들의 정보 이용에도 큰 도움이 될 것이다.

농촌정보지원시스템에서는 GIS 서비스를 위해 단순한 HTTP의 기능 확장 만으로도 기본적인 GIS서비스를 제공할 수 있는 CGI 방식(그림. 3.5)을 채택하여 누구나 손쉽게 접근이 가능하며 신속하게 자료를 이용할 수 있도록 하고자 하였다. 또한 GIS 초보자들도 손쉽게 이를 이용하여 공간자료를 분석하고 더 나아가 지역계획, 시설물신설계획, 국토계획, 산업입지, 국토자원관리, 환경 관리를 위한 기초자료를 쉽게 지역별로 비교하고 지역간의 관계를 파악할 수 있도록 하였다. 또한 여러 기관에 산재해 있는 정보를 인터넷을 통해 통합의 효과를 기할 수 있어 정보의 활용도를 높일 수 있다. 본 연구에서 제안한 농촌정보지원시스템은 이러한 인터넷 GIS의 활용 타당성을 입증하고자 대상지의 Basic Map 을 디스플레이하고 유형 결과를 주제로 한 주제도를 작성하는 등의 GIS의 기본적인 기능을 제공하고 있다.

3.5 사용자 시스템을 이용한 농촌정보지원시스템 환경 구축

본 연구를 통해 구현한 시스템은 정보의 수집과 관리 및 웹서비스를 목적으로 하기 때문에 데이터베이스를 웹을 기반으로한 웹 프로그램을 사용하는 홈페이지로 구성이 되었다. 이러한 기반의 기술은 자료의 검색과 정보제공에는 용이하지만 심도 깊게 자료를 활용하는 목적의 이용자에게는 보다 유용한 수단이 제공되어야 한다. 사용자의 정보 사용을 유용하기 위해 사용자 시스템 환경을 구축하여 독립 플랫폼의 애플리케이션을 구성하였다. 본 절에서는 사용자 시스템의 기반 기술과 이를 이용하여 개발된 농촌 정보시스템 사용자 환경인 KAP에 대한 구현내용과 방법에 대한 내용을 기술하였다.

3.5.1 사용자 시스템이란

사용자 시스템이란 데이터베이스를 I/O 매체로 이용하는 단위 컴포넌트를 사용하여, 코딩(coding)과 컴파일링(compiling) 과정이 없으며, 기존의 비주얼 프로그래밍 언어들의 인터페이스(interface)를 채용하여 API(Application Program Interface)를 간편화한 시스템 개발 및 운영 환경이다.

사용자 시스템은 소프트웨어 플랫폼(software platform)을 지향한다.

컴퓨터 하드웨어와 OS(Operating System)에 구애 받지 않는 시스템 환경이다. 사용자 시스템 개발의 기반 기술은 Sun Microsystemstm에서 개발한 Javatm 언어이다. Javatm 언어는 잘 알려진 바와 같이 운영시스템이나 하드웨어의 제약을 최소화 할 수 있다. 즉 기존의 프로그래밍 언어와는 달리 개발된 운영 시스템의 파일 형식과는 독립적인 바이트 코드(Byte code)를

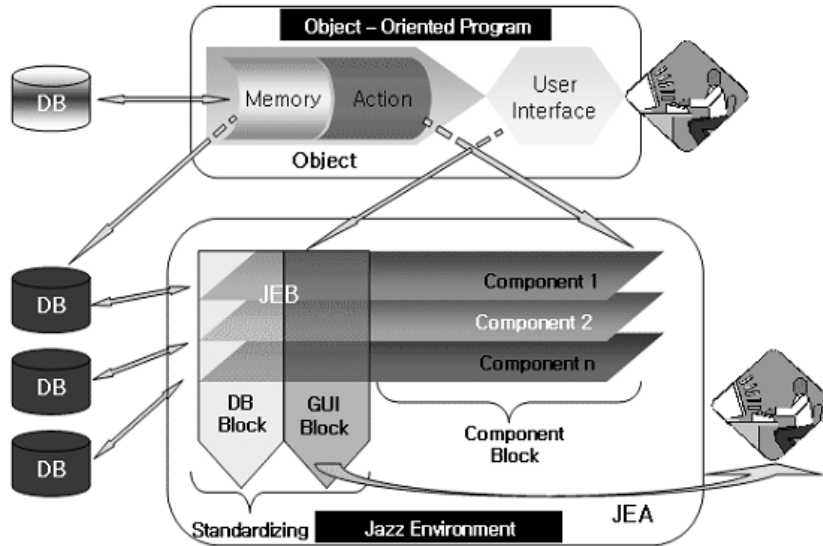


그림 3.6: Jazz system의 개념

생성하고 이를 기존에 개발된 JVM(Java Virtual Machine) 상에서 실행하도록 하여 한번 개발된 프로그램은 다른 운영 시스템에 맞도록 변환하지 않고도 다른 운영시스템에서 이용할 수 있다.

사용자 시스템은 DB와 콤포넌트 기반의 시스템이다.

사용자 시스템을 기반으로 하여 정보의 호환성을 확보한다. 객체지향 기법과 콤포넌트 기술을 이용한 개방형 구조의 소프트웨어 개발 및 운영 환경을 통해 소프트웨어의 발전을 가능하게 한다. 특히 대규모이거나 복잡한 소프트웨어 시스템을 개발할 때에는 콤포넌트 기술을 도입하였으므로 콤포넌트를 조합하여 소프트웨어를 구성할 수 있도록 하여 소프트웨어의 유지 보수를 손쉽게 할 수 있다. 이러한 기술을 기반으로 만들어지는 소프트웨어 시스템이 사용하는 모든 자료는 데이터베이스에 저장하고 이용하

도록 함으로써 정보를 다루는 소프트웨어의 가장 복잡한 부분을 단순하게 처리하도록 하여 자료의 호환성과 보완성을 극대화 할 수 있다. 컴포넌트는 DB, GUI, Component 블록(Block)으로 구성되어 있다. DB 블록은 정보의 입출력을 담당하는 부분으로 사용자 인터페이스를 사용하여 데이터베이스와 연결된다. 이때, 사용자 시스템의 캐쉬(cache) DB를 이용하여 원격지 DB와 통신에 필요한 네트워크 부하를 줄인다. GUI 블록은 컴포넌트의 GUI를, 컴포넌트 블록은 내부 로직(logic)을 나타낸다. 본 연구에서는 컴포넌트의 내부 구조를 표준화하였으며, 독립성을 확보하여 자유로운 결합구조를 지원하는 컴포넌트를 구현하였다. 컴포넌트는 그 기능의 확장성을 위해 기본적인 GUI를 만들 수 있는 소규모의 컴포넌트를 중심으로 이루어져 있다.

사용자 시스템은 코딩이 필요없는 프로그램 개발환경 (codeless application program interface development environment)이다.

컴포넌트를 조합하여 프로그램 인터페이스를 작성하므로, 코딩(coding) 과정이 없고 컴파일링(compiling)도 없다. 컴포넌트의 상호 관계는 그래픽적으로 환경 변수 (property variable)를 연결하거나, 실행(action)의 주체와 대상을 결정함으로써 결정된다. 소프트웨어 개발과정에서 프로세스로 처리되던 부분이 그래픽(graphic) 환경에서 조절이 가능해져 따로 로직을 위한 코딩 과정이 필요 없게 된다.

사용자 시스템의 내부 구성 모듈은 크게 3가지, 데이터베이스 모듈, API(Application Program Interface) 모듈 그리고 컴포넌트 모듈로 구성되어 있다.

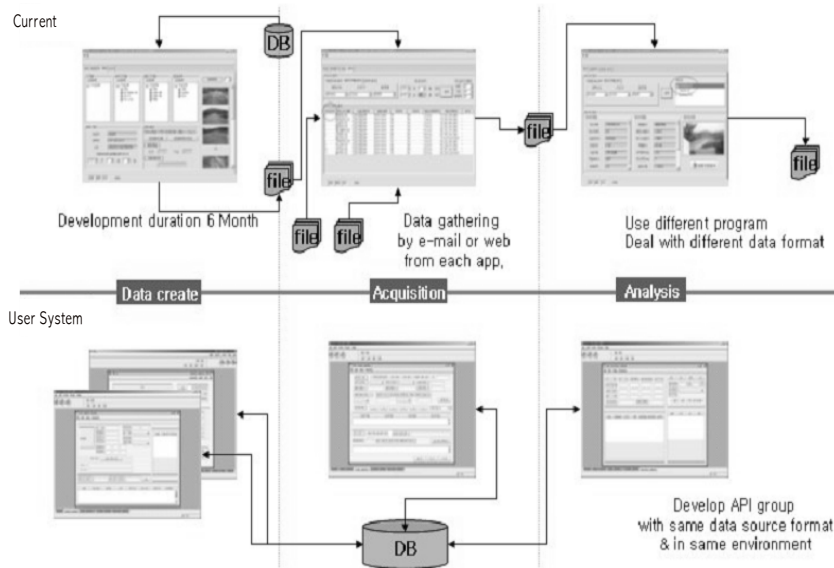


그림 3.7: 사용자 시스템을 이용한 예제

제 4 절 농촌정보지원시스템 구성

4.1 주성분분석 Software(P/G) 개발

주성분분석은 다른 여러 다변량 분석기법의 경우와 같이 컴퓨터의 보급에 따라 그 이용이 증가하였다. 현재 SAS, BMDP, SPSS X, GENSTAT, MINITAB을 비롯한 여러 통계 프로그램에서 주성분 분석기법을 수용하고 있다. 본 연구에서 개발된 시스템은 주성분분석 과정은 자바(JAVA)로 개발하여 웹에서 운용이 가능하도록 Java Bean 규약에 따라 개발하였다.

4.1.1 주성분의 정의

본 절에서는 본 연구에서 이용한 주성분 분석의 방법에 대하여 자세히 설명한다.

서로 상관되어 있는 $p(\geq 2)$ 개의 확률변수 X_1, X_2, \dots, X_p 를 원소로 하는 확률벡터 X 가 모평균벡터 μ 와 모공분산행렬 Σ 를 가진다고 하면,

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_i \\ \vdots \\ X_p \end{bmatrix}, \quad \mu = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \vdots \\ \mu_i \\ \vdots \\ \mu_p \end{bmatrix}, \quad \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1j} & \cdots & \sigma_{ip} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \cdots & \sigma_{2j} & \cdots & \sigma_{2p} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \sigma_{i1} & \sigma_{i2} & \cdots & \sigma_{ij} & \cdots & \sigma_{ip} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \sigma_{p1} & \sigma_{p2} & \cdots & \sigma_{pj} & \cdots & \sigma_{pp} \end{bmatrix} \quad (3.1)$$

단, $\sigma_{ij} = E[(x_i - \mu_i)(x_j - \mu_j)] = \sigma_{ji}$: X_i 와 X_j 의 모공분산

$\mu_i = E[X_i]$:의 모평균

여기서 변수들의 갯수인 p 가 작거나 그들의 구조가 매우 단순하지 않는 한 Σ 를 구성하는 p 개의 대각원소인 σ_{ij} 들과 $p(p-2)/2$ 개의 비대각 원소인 공분산 $\sigma_{ij}(i \neq j)$ 를 직접 관찰하는 것만으로는 전체 다변량의 구조나 변수들의 포괄적인 특성을 파악하는데 충분하지 못할 것이다. 이에 대하여 주성분분석은 원래 변수벡터 X 를 적절히 선형변환시켜 그것이 가지는 정보를 가능한 한 많이 보존하는 소수 몇개의 (m 개) 새로운 인공변수를 창조함으로써, p 차원 변이를 m 차원으로 축소하여 전체 체계의 특성을 요약하며, 이를 통해서 변수들간의 다변량 구조를 분석한다.

주성분분석은 X의 원소들 간의 상관구조관계를 나타내는 Σ 를 분석대상으로 하며, Σ 는 μ 의 영향을 받지 않으므로 일반성을 잃지 않고 $\mu = 0$ 로 놓아도 무방하다. 우선 Σ 의 p개의 고유값(eigen vlaue), y_i 들을 크기순으로 배열하고 각각의 고유값에 대응하는 고유벡터 r_i 의 짝들을 $(y_1, r_1), (y_2, r_2), \dots, (y_p, r_p)$ 라 하고 y_i 들을 크기 순으로 배열할 때,

$$\Sigma r_j = y_j r_j, \quad j = 1, 2, \dots, p, y_1 \geq y_2 \geq y_3 \dots \geq y_p \quad (3.2)$$

와 같은 관계가 있으며 이를 행렬기호를 이용하여 전체적으로 표현하면 다음과 같다.

$$\Sigma \Gamma = \Gamma D_y \quad \text{or} \quad \Sigma = \Gamma D_y \Gamma' \quad (3.3)$$

여기서 Γ 는 p개의 고유벡터 r_i 들로 구성된 크기 $p \times p$ 직교행렬이고, D_y 는 y_i 를 i 번째 대각원소, 그리고 모든 비대각원소가 0인 크기 $p \times p$ 의 대각행렬, 그리고 Γ' 는 Γ 의 전치행렬이다. 즉

$$\Gamma = (r_1, r_2, \dots, r_p) \quad (3.4)$$

$$D_y = \text{Diag}(y_1, y_2, \dots, y_p) \quad (3.5)$$

$$= \begin{bmatrix} y_1 & & & & \\ & y_2 & & & \\ & & \cdot & & \\ & & & \cdot & \\ & & & & \cdot \\ & & & & & y_p \end{bmatrix}$$

이와같은 Γ 를 이용하여 다음과 같은 X 의 직교변환을 생각할 때,

$$\Phi' = \Gamma' X \quad (3.6)$$

이 변환에 의해 새로이 창조되는 벡터 $\phi' = (\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p)$ 를 X 의 주 성분이라 정의한다. 이때 j 번째 주성분 ϕ_j , $j = 1, 2, \dots, p$ 는 j 번째 고유값 y_j 에 대응하는 고유벡터 r_j 의 원소들은 X 와의 선형결합에서 가중계수로 사용하고 있다.

$$\phi_j = r_j' X = r_{1j} X_1 + r_{2j} X_2 + \dots + r_{pj} X_p = \sum_{i=1}^p r_{ij} X_i \quad (3.7)$$

$$r_j' = (r_{1j}, r_{2j}, \dots, r_{pj}), \quad j = 1, 2, \dots, p \quad (3.8)$$

4.1.2 다변량 시스템 변이와 주성분

주성분 분석이 원래변수들의 벡터 X 가 지니는 변이를 설명하고자 한다면 X 에 이는 전체변의 정도를 재야하는데 이는 통상적으로 다음과 같이 두가지 일차원 측도를 통해 처리된다.

첫째, 분산들의 합 :

$$\sigma_{11} + \sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp} = Tr[\Sigma]$$

여기서, $Tr[]$ 는 어떤 정방향행렬의 대각원소들의 합을 나타내는데 trace를 나타낸다.

둘째, 일반화된 분산 : Σ 가 positive definite ($\Sigma > 0$)일때 Σ 의 행렬식(determinant)의 값 ($|\Sigma|$ 혹은 $\det[\Sigma]$ 로 표기됨) 이 두 측도를 식(3.3)과 연관시킬때, Γ 가 직교행렬, $\Gamma\Gamma = \Gamma\Gamma' = I_p$ 이므로, 다음과 같은 관계를 얻게 된다.

$$\begin{aligned} Tr[\Sigma] &= Tr[\Gamma D_y \Gamma'] = Tr[D_y] \\ &= y_1 + y_2 + \cdots + y_p \quad (\text{고유값들의 합}) \end{aligned} \quad (3.9)$$

$$|\Sigma| = |\Gamma D_y \Gamma'| = |D_y| = y_1 y_2 y_3 \cdots y_p \quad (\text{고유값들의 곱}) \quad (3.10)$$

앞에서 정의된 주성분벡터 ϕ 가 지니는 전체변위의 정도에 관한 측도는 식(3.9)와 식(3.10)을 볼때, X를 직교변환시켜 주성분벡터 ϕ 을 얻었다고 하더라도 $Tr[Var(\phi)] = Tr|\Sigma|$ 이고, $|Var(\phi)| = |\Sigma|$ 가 되므로 두 확률벡터가 지니는 변이의 정도에는 아무런 변화가 없음을 시사해 주고 있다. 다만 $|\Sigma|$ 는 다른 모든 고유값이 적당히 크다고 하더라도 작은 몇개의 고유값에 의해 그 값이 매우 민감하게 움직인다는 단점을 지니고 있어, 통상적으로 $Tr|\Sigma|$ 가 전체변위의 측도로 이용되며, 이는 $|\Sigma|$ 보다 해석상 더 직관적임을 알 수 있다. 우선 전체 시스템이 가진 변이의 포괄적 측도로써 분산의 합, 즉 $Tr|\Sigma|$ 을 생각해 보자. 이때 첫 주성분 ϕ 가 분산은 가장 큰 고유값 y_1 이므로 만약 y_1 이 $(y_1 + y_2 + \cdots + y_p)$ 에서 아주 큰 비중을 차지한다면 p차원 X전체의 변이는 단 하나의 인공변수 ϕ_1 에 의해 정보의 큰 손실없이 상당한 부분을 설명할 수 있게 된다. 극한적인 상황으로써 만약 Σ 의 계수가 1이라면 y_1 이외의 모든 고유값이 0이 되므로, 이때 X의 전체변이는 ϕ_1 에 의해 완

전히 설명될 수 있다. 위에서 만약 $(y_2 + y_3 + \dots + y_p)$ 이 y_1 에 비해 사소하지 않다면 두번째 주성분을 추가해야 될 것이다.

일반적으로 j 번째 주성분 ϕ_j 가 전체 시스템 변이를 설명하는 부분은 $\frac{y_j}{y_1 + y_2 + \dots + y_p}$, $j = 1, 2, 3, \dots, p$ 가 되며, 첫 m 개의 주성분 $(\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_m)$ $m \leq p$ 에 의해 설명되는 부분은

$$\frac{(y_1 + y_2 + \dots + y_m)}{Tr|D_y|}$$

가 될 것이다. 따라서 만약 첫 m 개의 주성분드에 의해 설명되는 부분이 예를들어 전체의 80 ~ 90 %를 점한다면 p 보다 훨씬 작은 m 개의 주성분들을 이용하더라도 정보상의 큰 희생은 없게 되므로 이를 통해 일차적인 차원의 축소를 가할 수 있게 된다.

4.1.3 주성분 분석 프로그램 개발

다변량 데이터 $x_{ij}(i \leq n, 1 \leq j \leq m)$ 을 m 차원 공간의 n 점의 좌표로 생각하여 원점 주위에 일제히 $x'_{ik} = \sum_{j=1}^m x_{ij}q_{jk}$ 와 같이 회전하고, 다음에 설명하는 의미로 '보기 쉽게 배치'하는 것을 주성분 분석이라고 한다. $Q = (q_{jk})$ 는 회전을 나타내는 행렬이다.

이때 보기 쉬운 배치의 조건은

- 각 변수가 직교할 것 : $j \neq k$ 이면 $\sum_{i=1}^n x'_{ij}x'_{ik} = 0$
- 제곱합을 큰 순으로 나열할 것 : $\sum_{i=1}^n x'^2_{i1} \geq \dots \geq \sum_{i=1}^n x'^2_{im}$

으로 한다. 회전후의 좌표 x'_{ik} 를 (i 번째 데이터의) 제 k 주성분이라고 한다.

보통 전처리계로 해서 그 변수의 평균값 $\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}$ 를 뺄셈하여 놓는다. 이렇게 하면 위에서 설명한 두 조건은 각각

- 각 변수 사이의 상관계수가 0일것
- 분산이 큰 순으로 나열할것

이라 바꾸어 말하면 더욱 해석이 쉬워진다. 또 변수마다 측정단위가 다를 때는 그 변수의 표준편차 s_j 로 나누어 놓는다.

수학적으로는 주성분분석은 곱한 행렬 $A = \frac{1}{n-1} X^T X$ 의 대각화

$$Q^T A Q = \text{diag}(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m, \lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_m)$$

이다. (Q는 직교행렬, $\text{diag}(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_m)$ 는 대각성분이 $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m$ 인 대각행렬)

즉, 주성분 공간벡터

$$\vec{w}_j = (\sqrt{\lambda_1 q_{j1}}, \sqrt{\lambda_2 q_{j2}}, \dots, \sqrt{\lambda_m q_{jm}})$$

에는 내적 $\vec{w}_j \cdot \vec{w}_k$ 이 변수 j, k 의 공분산과 같다는 성질이 있다. 데이터 해석에서는 작아진 제 3주성분 이하를 무시하며 점 (x'_{i1}, x'_{i2}) ($i = 1, 2, \dots, n$)을 평면위에 plot하여 개체 사이의 관계를 조사하도록 한 것이다. 또, 벡터 \vec{w}_j ($i = 1, 2, \dots, m$)의 제1, 제2성분도 평면위에 표시하여 변수사이의 관계를 나타내는 방법도 있다. 이들 두개의 그림을 합해 바이플롯(biplot)이라고 한다. 다만 변수사이의 관계를 조사하고 싶다면 인자분석 방법이 더 적절할 것이다.

4.2 인자분석(인자선정 및 특점분석)

4.2.1 인자분석의 개념 및 정의

인자분석이란 여러개의 서로 관련이 있는 변수들을 측정된 자료를 이용하여 그 변수들을 설명할 수 있는 가공의 공통변수인 인자를 구하여 원래의 변수들을 요인들의 선형함수로 표현하는 통계분석방법이다.

분석대상이 되는 변수의 수가 많은 경우 이들 사이의 상호관련성을 이용하여 변수속에 내재된 인자(factor)라고 불리는 소수의 공통적인 새로운 변수를 찾아내어 이들이 지니고 있는 특성으로 전체 자료가 가지고 있는 특성을 설명하고자 하는 통계적 분석방법이다.

예를 들면 고등학교 학생들 100명을 대상으로 9개 과목의 시험을 치루었다고 하면, 과목을 순서대로 x_1, x_2, \dots, x_9 와 같이 표현할 때 위의 9개 과목의 특성을 측정하는 요인으로 이해력, 분석력, 추리력 등과 같은 3개의 인자를 생각해 볼 수 있다. 물론 이 3가지 인자는 실제 관측값이 아니라 상상의 세계에서 만들어낸 가공의 인자이다. 그러나 만약에 이와 같은 3개의 인자가 존재한다면 각각의 변수는 다음과 같이 3개 요인의 선형식으로 표현할 수 있다.

$$x_1 = \lambda_{11}f_1 + \lambda_{12}f_2 + \lambda_{13}f_3$$

$$x_2 = \lambda_{21}f_1 + \lambda_{22}f_2 + \lambda_{23}f_3$$

$$\vdots$$

$$x_9 = \lambda_{91}f_1 + \lambda_{92}f_2 + \lambda_{93}f_3$$

위의 식에서 문제는 계수행렬 Λ 를 구하는 것인데,

$$\Lambda = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \lambda_{13} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \lambda_{23} \\ \lambda_{13} & \lambda_{23} & \lambda_{33} \end{bmatrix}$$

특정한 조건을 만족하는 계수를 구하는 것이 인자분석의 주요한 목적이
다.

4.2.2 분석단계

인자 분석을 위해서는 다음과 같은 단계를 각각 거쳐야 한다.

1. 상관행렬 또는 공분산 행렬을 구한뒤
2. 요인추출(factor extraction)을 하고
3. 요인회전(fractor rotation), 요인점수의 추정
4. 분석결과의 그림을 이용한 설명

- 요인모형

분석에서 요인은 가공의 변수이다. 따라서 요인의 수는 요인분석과정
에서 주요한 결정항중의 하나인데, 요인이 하나인 경우를 단일 요인
모형이라 하고, 요인의 수가 2개 이상인 경우를 다중요인모형이라고
한다. 요인분석에서는 일반적으로 2개 이상의 요인을 고려하는 다중
요인모형을 이용한다.

p 개의 변수 x_1, x_2, \dots, x_p 의 표준화된 변수를 z_1, z_2, \dots, z_p 라 할때 요인모형은 변수 z_i 들이 소수의 관측되지 않은 요인 F_1, F_2, \dots, F_m ($m \leq p$)들의 선형결합으로 표현가능하다고 가정한다.

$$\begin{aligned} z_1 &= l_{11}F_1 + l_{12}F_2 + \dots + l_{1m}F_m + \varepsilon_1 \\ z_2 &= l_{21}F_1 + l_{22}F_2 + \dots + l_{2m}F_m + \varepsilon_2 \\ &\vdots \\ z_p &= l_{p1}F_1 + l_{p2}F_2 + \dots + l_{pm}F_m + \varepsilon_p \end{aligned}$$

F_i : 공통요인(Common factor)으로써 전체 변수에 공통으로 사용되는 변수

ε_j : 유일요인(specific factor). z_j 에만 기여하는 변수

l_{ij} : i 번째 변수의 j 번째 요인에 대한 요인적재 (factor loading), j 번째 요인이 i 번째 요인에 얼마나 기여하느냐를 나타내는 값

♣ 가정 : 공통요인 F_i 과 유일요인 ε 은 다음과 같은 가정을 만족하도록 한다.

- F_i 들은 서로 독립이며 평균은 0이고 분산은 1이다.
- ε 들은 서로 독립이며 평균은 0이고 분산은 1이다.
- F_i 와 ε_j 는 서로 독립이다.

위와같은 조건하에 변수 z_i 의 분산은

$$\text{Var}(z_i) = h_i^2 + \varphi_i \quad h_i^2 = l_{i1}^2 + \dots + l_{im}^2$$

이 된다. 여기서 h_i^2 은 z_i 의 분산 가운데서 m 개의 요인 F_1, F_2, \dots, F_m 들이 기여하는 정도를 의미하므로 '공통 요인분산' 또는 '공통성(communality)'이라고 하며 z_i 는 φ_i 의 분산에만 기여하므로 '유일분산'이라고 한다.

- 요인추출(주성분 분석 방법)

요인모형에서 변수 z_1, z_2, \dots, z_p 의 상관행렬을 R , $L = (l_{ij})$ 를 요인행렬, φ 를 대각선의 원소가 φ_i 인 행렬이라고 하면, $R = LL' + \varphi$ 를 만족한다.

m 개의 공통요인 F_1, F_2, \dots, F_m 은 F_1 의 분산이 가장 크고, F_2 는 F_1 과는 상관이 없으면서 분산이 F_1 다음으로 크며, 또한 요인 F_i 는 F_1, F_2, \dots, F_{i-1} 과는 직교하면서 남아있는 요인들 중에서 가장 분산이 크도록 순차적으로 결정한다.

예를 들어, 변수 z_1, z_2, \dots, z_p 의 상관행렬 R 의 고유값(eigen value)과 고유벡터(eigen vector)를 각각 $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$ (단, $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$), e_1, e_2, \dots, e_p 라고 할 때, 공통요인 $F_i = e_i$ 라고 하며 고유벡터의 성질로부터 $Var(F_i) = \lambda_i$ 이므로 F_i 에 대한 가정들이 만족된다. 이 방법은 상관행렬 R 의 주성분을 구하고 이 중에서 m 개의 주성분을 요인으로 사용하는 방법이므로, 주성분 분석에 의한 요인추출법이라고 한다. 따라서 요인분석에서는 원자료를 이용하여 상관행렬 또는 공분산행렬을 구한 후 이를 이용하여 요인을 구하거나, 상관행렬 또는 공분산행렬을 직접 이용하여 요인분석을 시행하게 된다.

- 요인회전

1. 회전의 목적 및 개념

요인 분석시 고려할 점의 하나는 원 변수들의 선형결합으로 표현되는 요인들의 해석이다. 만약 해석이 용이하지 않다면 요인의 회전을 통해 해석이 용이하게 만들 수 있다. 이와 같이 요인

적재 행렬과 요인적재값 도표로부터 추출된 요인의 해석이 용이하지 않을 경우 가능하면 요인적재값들이 각 요인축 위에 위치하도록 축을 회전할 수 있다.

즉, 요인회전이란 산출된 요인적재행렬을 해석이 용이하도록 회전하는 것을 말한다. 회전 방법에는 직교회전방법으로 VARIMAX, QUARTIMAX, EQUAMAX가 있고, 축이 직교가 아닌 사교회전 방법으로 OBLIMIN 방법이 있다. 일반적으로 직교회전 방법으로는 VARIMAX 방법이 많이 쓰이며, 사교회전 방법은 두 개의 요인이 완전히 독립이 되지 못하는 경우에 쓰인다.

2. 회전 원리

요인분석에서는 요인적재행렬에 의하여 변수들과 요인과의 관계를 이해한다. 변수를 행으로 그리고 요인을 열로 할 때 요인적재행렬은 다음과 같다.

$$\begin{array}{c}
 f_1 \quad f_2 \\
 \\
 X_1 \quad \left[\begin{array}{cc} \lambda_{11} & \lambda_{12} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} \\ \lambda_{31} & \lambda_{33} \\ \lambda_{41} & \lambda_{44} \end{array} \right] \\
 X_2 \\
 X_3 \\
 X_4
 \end{array}$$

위의 경우에는 4개 변수(X_1, X_2, X_3, X_4)와 2개 요인(f_1, f_2)가 있는 경우인데, 이 결과에 의하여 요인분석모형을 이해한다. 즉 X_1 은 $(\lambda_{11}, \lambda_{12})$ 에 의하여 f_1 과 f_2 에 결합되어 있으며 X_2 는 $(\lambda_{21}, \lambda_{22})$ 에 의하여 f_1 과 f_2 에 결합되어 있는데, 요인분석에서는 일반적으로 각 변수들은 하나의 요인에서만 큰 요인적재값을 갖는 것이 바람직하다.

4.2.3 인자분석 P/G의 개발

본시스템에서는 D/B 검색으로 부터 얻은 자료로 상관행렬을 구성하고, 주 성분 분석기법에 의하여 요인을 추출하고, 요인특점을 구하는 방식으로 프로그램을 구성하였다. 인자분석 프로그램은 자바(JAVA)를 이용하여 개발하였고, 웹에서 구동될 수 있도록 작성하여 Beans로 등록하였다.

4.3 군집분석(Cluster Analysis)

4.3.1 군집분석의 개념

실험의 결과나 표본등에서 얻어진 케이스들을 어떤 성질에 따라 분류하여 동질적인 몇개의 군집(Cluster)으로 나누어 분류하고자 하는 경우, n개의 개체를 대상으로 p개의 변수들을 측정하였을때, 이 변수들을 이용하여 n개의 개체들 사이의 유사성 또는 비유사성의 정도를 측정하여 개체들을 가까운 순서대로 연결해 나가는 분석방법이다. 예를들어 심리학에서 성격유형에 따라 개인들을 몇개의 그룹으로 분류하거나, 재무재표에 의한 기업의 분류, 의학에서 증상에 따라 환자를 분류하여 처방을 실시하는 방법 등을 말한다.

4.3.2 농촌 군집분석의 예(밀양시 사례)

김(1995)의 연구에서는 밀양시의 119개 법정리를 대상으로 20개의 변수를 통하여 군집분석을 실시하였다. 군집분석결과, 유형1에서는 38개, 유형2에서는 9개, 유형3에서는 38개, 유형4에서는 23개, 유형5에서는 11개의 법정

리로 군집화되었다. 그림(3.8)은 유형별 마을분포를 나타내고 있다.



그림 3.8: 농촌지역의 유형화 - 밀양시

4.3.3 군집분석 과정

군집분석은 일반적으로 다음과 같은 4단계로 이루어진다.

1. 변수의 측정
개체들을 군집화하는데 이용될 수 있는 각 개체의 특성을 측정하는 변수들을 구한다.
2. 유사성의 측정

측정한 변수들을 이용하여 모든 개체들간의 거리 또는 비유사성을 계산하여, 비유사성(dissimilarity)을 나타내는 거리행렬을 구한다.

3. 군집화

각 개체들의 쌍을 대상으로 유사성과 비유사성을 측정한 후에 각 개체들을 가까운 순서대로 군집화한다. 군집화를 하는 방법으로는 두 개체집단 사이의 유사성 측정기준에 의하여 최단연결법, 최장연결법, 평균연결법 등이 있다.

4. 구분된 군집분석과 각 군집의 성격이나 상호관계를 파악한다.

4.3.4 군집의 유형

군집의 유형에서는 계층적 군집과 상호배반적 군집이 있다. 계층적 군집(hierarchical cluster)이란 한 군집이 다른 군집의 내부에 포함되거나 군집간에는 중복이 허용되지 않고 나무모양 그림 (dendrogram)의 형식을 취하는 유형을 말한다. 반면에 상호배반적 군집(disjoint cluster)은 각 개체가 상호 배반적인 여러 군집들 중 하나에만 속하는 유형을 말한다.

4.3.5 유사성의 측도

거리의 측도와는 달리 유사성(similarity)의 측도는 두 개체간의 측도값이 클수록 서로 가까운 것으로 인식한다. 이러한 측도로는 상관계수, 두 벡터간의 코사인 등이 이용된다. 군집분석에서 유사성의 측도가 흔히 쓰이는 경우 중의 하나는 두 개체가 여러가지 상황에서 같은 有(양성 or 합격)를 나타내든지 또는 無(음성 or 불합격)를 나타내는 분할표 등의 경우이다.

4.3.6 거리의 측도

거리의 측도는 두 개체간의 측도값이 작을수록 가깝고 클수록 관련이 멀다. 비유사성(거리) 측정방법에는 유클리드(Euclid) 거리, 유클리드 제곱거리, 체비셰프(Chebyshev)의 거리, 시가거리(city-block, Manhattan distance)등이 있다. 위의 방법 중 하나를 선택하여 각 개체의 쌍에 대한 유사성과 비유사성을 측정한다. 이때 각 변수의 측정단위가 서로 다르면 각 변수의 중요도가 달라지므로 각 변수들을 표준화 한 후에 측정한다.

4.3.7 계층적 군집분석

$N \times N$ 거리행렬이 주어진 경우에 계층적 군집방법은 병합적(agglomerative) 방법과 분할적 (division) 방법이 있다. 병합적 방법은 가까운 개체들끼리 묶음으로써 군집을 만들어가는 방법이며, 분할적 방법은 반대로 먼 개체들을 나누어 가는 방법이다. 병합적인 방법은 우선 가장 가까운 2개의 개체를 묶어서 하나의 군집을 만들고 나머지 (N-2)개체는 각각 하나의 군집을 이루도록 한다. 다음은 (N-1)개의 군집 중에서 가장 가까운 2개의 군집을 묶어 (N-2)개의 군집을 만든다. 이와 같은 방법으로 (N-1)단계를 반복하면 결국 N개의 개체가 모두 묶여서 하나의 군집을 만들게 된다. 병합적 방법을 이용하여 군집을 형성하는 과정을 정리하면 다음과 같다.

1. 최초에 N개의 군집으로 시작하여, 거리행렬을 만든다.
2. 군집간의 거리가 가장 작은 두 군을 묶어 하나의 군집으로 만든다.
3. 2에서 형성된 새로운 군집과 나머지 군집간의 거리를 계산하여 새로운 거리행렬을 만든다.

4. 2와 3의 과정을 반복한다.

병합적인 방법은 군집간의 거리를 정의하는 방법에 따라서 다음과 같은 방법으로 구분된다. 앞에서 정의한 거리행렬은 개체간의 거리이므로, 한 군집에 2개 이상의 개체가 포함되는 경우는 군집간의 거리를 새로이 정의하여야 한다.

1. 최단연결법(Single linkage method) : SINGLE
2. 최장연결법(Complete linkage method) : COMPLETE
3. 중심연결법(Centroid linkage method) : CENTROID
4. 중앙값 연결법(Median linkage method) : MEDIAN
5. 평균 연결법(Average linkage method) : AVERAGE
6. WARD : Ward가 제안한 방법

이와는 반대로 분할적인 방법은 먼저 N개의 개체를 2개의 군집으로 나누는것으로부터 시작되어 병합적인 방법의 역순으로 진행된다. 군집들이 병합 또는 분리되는 과정은 나무모양 그림을 이용하여 간단히 표현할 수 있다.

4.3.8 군집결합의 기준 및 방법

케이스나 군집이 각 단계에서 결합되는 방법에는 여러 가지 기준이 있다. 이 기준들은 케이스의 쌍들 간의 거리 또는 유사성의 행렬을 기초로 하고 있다.

첫번째, 군집결합방법은 단순결합방식(single linkage)이다. 이 방법은 먼저 두 케이스들간의 거리가 가장 짧거나 유사성이 가장 큰 것들을 결합하는 방식이다. 새로운 군집과 개별 케이스들간의 거리는 개별케이스와 군집속에서의 케이스간의 최소거리로써 계산된다. 결합되지 않는 케이스들간의 거리는 변화되지 않는다. 모든 단계에서 두 군집들간의 거리는 이들 두개의 가장 근접한 점들 간의 거리이다.

두번째, 군집결합방식은 완전결합방식(complete linkage)을 들 수 있다. 이 방법에서는 두 군집들 간의 거리는 이들 두 개의 가장 근접한 점들 간의 거리이다.

세번째, 군집결합방식은 집단간 평균결합방식(average linkage)이 있는데 이는 산술평균을 이용한 비가중치 쌍집단방식(UPGMA:unweighted pair-group method using arithmetic averages)이다. 케이스의 모든 쌍들 간 평균 거리를 두 군집간의 거리로 정의한다. 예를 들면, 케이스 1과 2는 군집 A를 형성하고 케이스 3, 4, 5는 군집 B를 형성한다면, 군집 A와 B간의 거리는 다음과 같은 케이스의 쌍들 간 거리를 취한다(1,3)(1,4)(1,5)(2,3)(2,4)(2,5). 이는 거리의 모든 쌍들에 대한 정보를 사용하는 다른 결합 방법과는 다르다.

네번째, 군집결합방식은 UPGMA 방법은 서로 다른 군집에서 케이스의 쌍들간의 거리만을 고려하는데, 이 방법을 변형한 집단내 평균연결방식(average linkage within groups method)이 있다. 이는 군집들을 결합함으로써 군집의 모든 케이스들 간의 거리가 가능한 작다. 그러므로, 두 군집들간의 거리는 군집에서 케이스중 가능한 모든 쌍들 간의 평균거리를 취한다.

다섯째, 군집 형성에 있어서 자주 사용되는 방법은 워드방식(Ward's method)이다. 모든 변수들의 군집평균이 계산되며, 군집평균에 대한 각 케이스의 유클리디안 제곱거리가 계산된다. 이들 거리들은 모든 케이스를 합산한 것이다. 각 단계에서 통합된 두 군집들은 군집내 제곱거리의 모든 합이 가장 작은 증가를 갖는 것들이다.

4.3.9 K-평균 군집분석

K-평균 군집방법은 계층적 군집분석과는 달리 개체가 어느 한 군집에서만 속하도록 하는 상호배반적 군집방법이다. 이 방법은 군집의 수를 미리 정하고, 각 개체가 어느 군집에 속하는지를 분석하는 방법으로서 대량의 데이터 군집분석에 유용하게 이용되는 방법이다.

군집절차는 다음과 같다.

1. 개체를 초기의 K군집으로 분류한다. 이러한 군집의 초기 분류는 분석자가 지정할 수도 있고, 프로그램에서 제공할 수도 있다.
2. 각 군집의 각각 변수에 대해서 중심점들을 계산한다.
3. 주어진 케이스에 대해서 중심점과 거리를 계산한다. 만약 현재 속하고 있는 군집의 중심점과 가까우면 그대로 놔두고, 그렇지 않으면 다른 군집으로 배정한다.
4. 각 케이스에 대하여 3번의 절차를 시행한다.
5. 어느 케이스도 다른 군집에 재배정되지 않을때까지 2,3,4 과정을 반복한다.

K-평균 군집방법을 사용하기 위해서는 초기에 군집의 수를 미리 제공해야 한다. 군집분석은 데이터를 분석하면서 결정하는 경험적 분석방법이므로 적절한 군집의 수를 안다는 것은 어려운 일이다. 따라서 군집의 수를 변화시켜 가면서 수행된 결과들을 비교해가는 분석방법이 요구된다. 이러한 점에서 유용하게 이용될 수 있는 방법으로는 각 군집의 평균들이 동일하다는 가정을 검정하는 F-검정법이 있다. 이러한 방법은 단지 비교의 목적에서만 유용하게 이용되며, 또한 각 변수에 대한 F-값은 각 군집을 결정하는데 있어서 상대적인 중요도의 의미를 나타내고 있음에 유의해야 한다.

4.3.10 군집분석 프로그램 개발

본 시스템에서 군집분석을 위한 유사성 측정의 방법으로는 거리측도의 한 방법인 유클리디안 거리를 이용하였다. 거리와 같은 유사성 개념이 군집분석의 바탕이 된다. 거리는 두 대상이 얼마나 멀리 떨어져 있는가에 대한 척도이고, 유사성은 근접성의 척도이다. 군집분석에서는 이들 개념들에 의해 케이스들을 집단화 할 수 있다. 거리측정에서 일반적으로 사용하는 지수는 제곱한 유클리디안 거리 (Squared Euclidean distance)이다. 이는 모든 변수의 차이를 제곱하여 합산한 것이다. 제곱한 유클리디안 거리에 대한 계산원리는 식(3.11)과 그림(3.9)를 참고하여 한 예를 살펴보면 다음과 같다.

$$d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]^{\frac{1}{2}}$$

, d_{ij} : 점 i와 점 j간의 거리

x_i, y_i : i 번째 점의 좌표

x_j, y_j : j 번째 점의 좌표

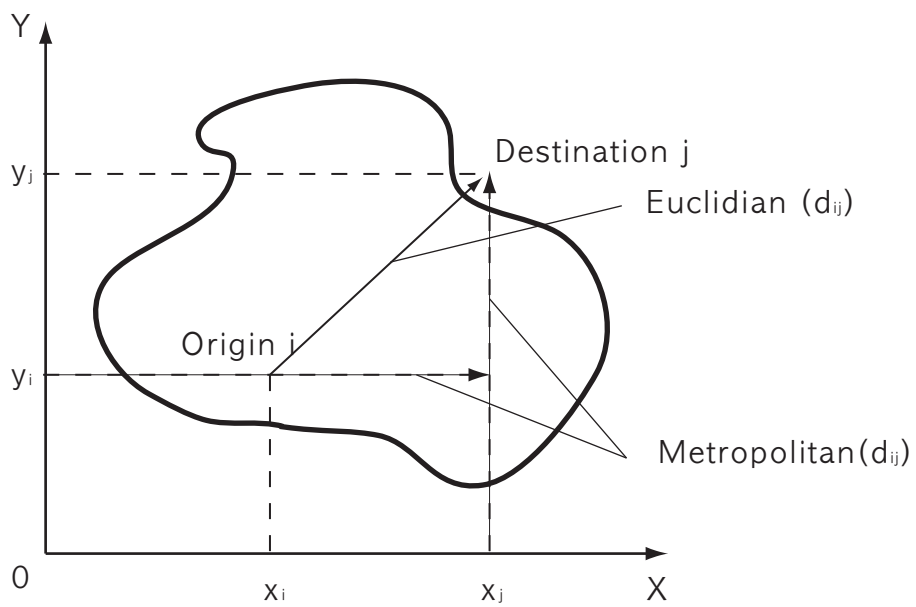


그림 3.9: 제공한 유클리디안 거리

x_i, y_i 의 좌표값이 2,2이고 x_j, y_j 의 좌표값이 4,4라면 d_{ij} 의 거리는 다음과 같이 $[(2-4)^2 + (2-4)^2]^{\frac{1}{2}} = 2.83$ 임을 알 수 있다. 그러나 제공한 유클리디안 거리는 변수들의 측정단위에 의존하고 있다는 단점을 가지고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 모든 변수들을 표준화 시킨다. 즉, 평균이 0이며 표준편차가 1이 되게 모든 변수들의 값을 변환한다.

제 5 절 시스템 정보제공의 내용과 형태

시스템은 일반적으로 조사(investigation), 분석(analysis), 설계(design), 개발(development)의 4단계로 구축되어진다.

본 연구에서는 사용자의 접근이 용이하도록 웹기반의 시스템으로 제작되었으며 내부적으로 개별 PC에 설치가 가능한 API를 제공하여 개별 사용자의 이용이 가능하도록 구축되어있다. 또한 구축된 자료와 결과를 효과적으로 이용, 판단할 수 있도록 Internet Map Server를 이용하여 이 자료를 GIS(Graphic Information System)로 가공하여 정보를 제공하고 있다. 농촌 정보지원시스템은 여러 농촌문제에 대한 시스템적인 접근이 가능하도록 설계하였다. 농촌과 관련된 여러 사업이나 개발, 평가는 자연 특성과 인문사회요인이 다양하며 지역에 따라 그 영향의 크기도 다양하므로 시스템적인 분석과 접근이 반드시 필요하다.

농촌지역의 계획이나 개발을 위해서는 먼저 대상지역을 설정하여야 한다. 이때 지역의 범위는 계획에 따라서 도, 군, 면, 리, 마을 중 선정하게 된다. 다음으로 문제나 과제를 정확하게 정의하여 문제나 과제에 적절한 지역 특성 분류지표를 선정한다. 이렇게 선정된 분류지표 가운데 대표되는 기초변수를 선택·정의하고 자료를 통하여 데이터베이스를 구축한다. 이러한 기초변수를 다변량 해석법인 주성분 분석을 통하여 지표의 상관관계를 결정하여 문제의 결과를 도출하거나 계획수립을 위해 특성을 분석한다.

5.1 시스템적 접근

시스템적 접근이란 복잡한 문제의 해결을 위해 의사결정자의 목적을 명확

하게 정의하고 대안을 체계적으로 비교/평가하여 필요한 경우 새로운 대안을 개발하고 최적대안 선정에 위한 의사결정 지원을 목적으로 설계된 체계적 방법을 말한다.

계획을 위한 시스템적 접근 방법은

- 복잡한 문제의 해결을 위해 의사결정자의 목적을 정확하게 정의하고
- 대안을 체계적으로 비교/평가하여
- 필요한 경우 새로운 대안을 개발하고
- 최적 대안 선정에 위한 의사결정지원을 목적

으로 설계된 체계적 방법이다.

이러한 시스템적 계획기법을 농촌계획에 적용하려면

- 대상지역 선정 → 대상범위 : 군, 읍/면/리, 마을
- 문제의 정의
- 지역특성 분류지표 설정 → 농촌도, 도시도
- 기초변수의 정의
- 자료조사 획득
- 다변량 해석법에 대한 주성분 또는 인자분석
- 농촌성 또는 도시성 등 지역개발 방향 설정 → 특성화 종류별 개발방향 설정 테이블 활용

- 개발계획수립

과 같은 단계를 체계적으로 수행하여야 한다.

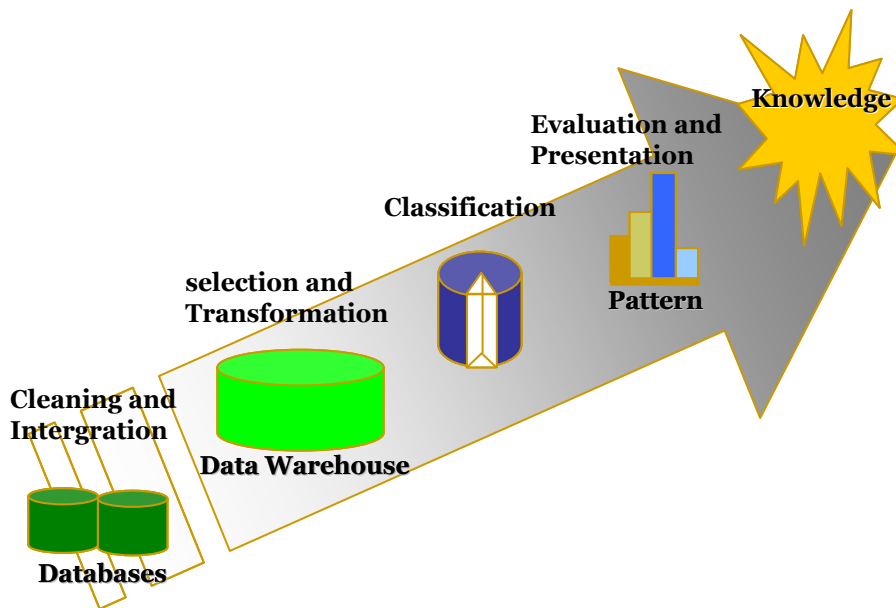


그림 3.10: 일반적인 유형화 process

이를 위해 사용되는 정보는 가공을 위한 데이터 마이닝에 사용되는 변수결정에는 자동화 방법과 수동으로 지정하는 방법이 있으며 농촌정보지원시스템은 두가지 방법을 모두 사용할 수 있도록 구성하였다. 유형화 분석 Tool을 사용하는 방법을 선택하는 경우, 사용자가 임의로 일정 개수의 변수를 선정하면 이 변수 중에서 유의성이 높은 변수를 PCA (주성분 분석)을 통하여 추출해주며, 수동인 경우는 User Modeling을 이용하며 변수는 사용자가 지정한 변수를 사용하게 된다.

5.2 웹 시스템을 이용한 농촌정보지원시스템 이용

웹 시스템은 범용적인 인터넷을 이용하여 접근이 가능하며 회원가입만으로 시스템의 사용권한을 부여함으로써 지역에 관계없이 효과적인 이용이 가능하다.

시스템을 이용하기 위해서는 먼저 회원가입을 통하여 데이터베이스 사용권한을 부여받아야한다. 회원가입이 되면 자신이 검색한 자료를 자신의 마이디비로 저장하고 저장된 자료를 원하는 형태로 가공하여 표준화할 수 있다. 표준화된 자신의 데이터베이스를 유형화나 사용자 모델에서 불러서 원하는 결과를 얻게 된다. 이러한 일련의 과정은 프로젝트 테이블에 입력되어 관리되며 다른 사용자에게 참조자료로 제공된다.

그림(3.11)은 이러한 웹 기반 시스템 메인화면 이다.

5.3 API를 이용한 농촌정보지원시스템 이용

사용자의 컴퓨터에서 제공되는 데이터베이스와 다른 자신의 데이터베이스의 내용을 통합하여 테이블을 구성한 후에 유형화나 모형개발을 하고자 하는 경우에 이용된다. API는 크게 데이터베이스 플라자와 유형화 API로 구성되며 웹에서의 일련의 과정을 하나의 화면에서 처리하도록 구성되어 있다.

API에서 불러들이는 데이터베이스 테이블은 데이터베이스 플라자에서 다양한 이종의 데이터베이스에서 불러온 테이블로 구성된다. API에서 사용되는 유형화의 과정이나 사용자 모형 구성과정은 웹에서와 유사하다.

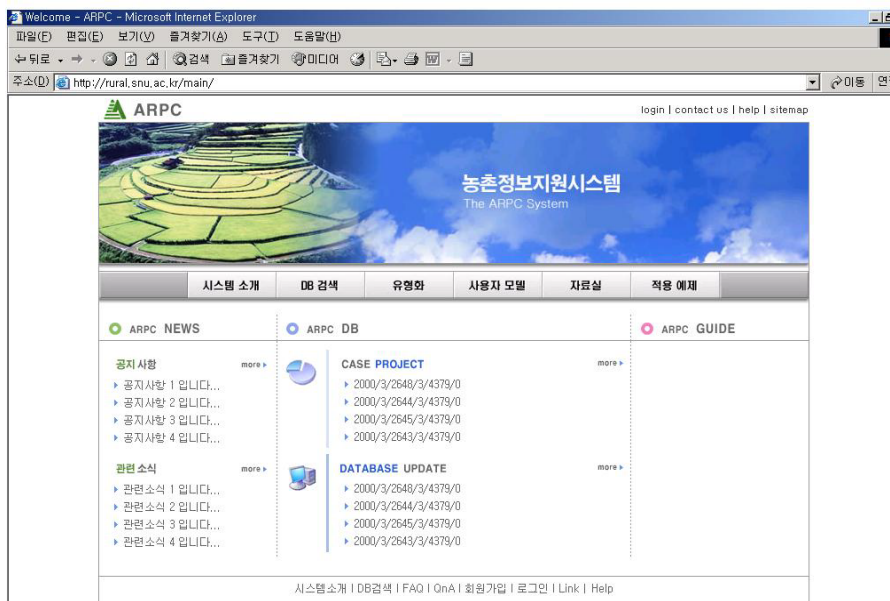


그림 3.11: 웹 기반 시스템 메인화면

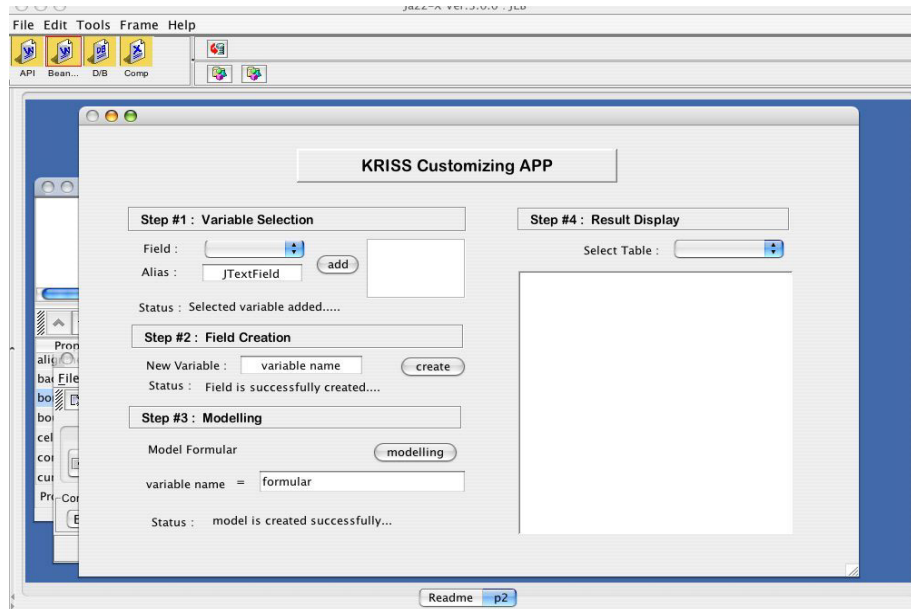


그림 3.12: 시스템 초기화면

그림(3.12)는 사용자 API를 이용한 시스템의 초기화면이다.

제 6 절 농촌정보지원시스템의 설계 및 개발

농촌정보지원시스템은 웹기반의 시스템으로 사용자의 이용에 대한 고려가 필수적인 시스템이다. 시스템의 설계에 있어서 사용자가 쉽고 편리하게 사용할 수 있도록 하기위해 노력하였다.

6.1 농촌정보지원시스템 개발과정

농촌정보지원시스템의 개발 과정은 다음의 단계들을 거쳐 이루어졌다.

1. 먼저 시스템 사용목적에 대한 현재의 상태를 분석하였다. 농촌개발을 위한 관심의 대상영역과 개발의 주체자나 정보 혹은 지식의제공자 넓게는 농촌 거주를 희망하거나 방문하고자 하는 일반인까지 포괄적인 사용대상을 전제로 경제, 사회, 인구학적, 정치적, 환경 등 다양한 문제에 대해 분석하였다. 또한 각각의 대상 사용자나 영역에 따른 문제를 구체화하고 분명히 하여 향후 시스템의 방향을 분명히 하고자 하였다.
2. 다음으로는 정치적인 현안과 관련된 해결과제에 대한 시스템의 대응성을 고찰하였다. 정부와 개발사업 주체가 누구이며 이들에게 적절한 의사결정지원 정보의 제공이나 가공이 가능하도록 하며 시간적 평가와 향후 결과 예측이 이루어질 수 있도록 시계열 자료의 구성을 지원하도록 하였다.
3. 이러한 기본을 바탕으로 현실적 대안을 생성할 수 있도록 데이터의 제공단위를 설정하였으며 직관적인 판단과 결정의 효율을 높이기 위

해 시간적 고찰이 가능하고 지리정보를 활용할 수 있도록 시스템을 구성하였다. 사용자의 효과적인 접근을 위해 네트워크 기반의 설계가 이루어졌으며, 다양한 사업이나 연구성과와 관련된 정보를 효과적으로 이용할 수 있도록 사용자의 이용과 시스템의 유지관리에 따라 자동적으로 자가정보갱신이 이루어지도록 설계하였다.

4. 시스템은 향후 확장이나 지원이 효과적으로 이루어질 수 있도록 구성하였으며, 각각의 모듈은 기능과 특성을 가장 잘 반영할 수 있도록 설계하고 이를 구현하였다.

6.2 시스템 이용과정 분석

시스템을 이용하기 위해서는 먼저 회원으로서 자격을 부여받아야 사용이 가능하도록 되어있다. 부여받은 사용자 아이디로 접속한 후 자신이 하고자 하는 프로젝트를 생성하여 데이터베이스에 자신이 사용하려는 데이터를 테이블로 구성하게 된다. 구성된 자신의 데이터베이스(MyDB)를 이용하여 관심지역을 유형화하게 된다.

6.2.1 데이터의 유형화 모듈 분석 및 설계

먼저 유형화 모듈의 실행과정을 분석해 보면 크게 데이터베이스에서 변수를 입력받는 부분과 이들 변수들을 주성분 분석하고 선택된 변수들을 요소 특점에 따라서 군집화하는 부분으로 나누어진다. 고유치 선정과 군집의 수 결정은 사용자가 직접 데이터를 보고 판단하게 된다.

이번 연구에서는 GIS를 이용한 자료분석이나 제공은 개발목표에는 없

지만 시범적 개발측면에서 시스템을 구축하여 사용성을 평가해 보았다.

6.2.2 사용자의 유형화 모형 개발을 위한 모듈

일반적인 농촌지역 유형화 기법을 사용하지 않고 사용자의 개별적인 연구나 조사 등을 통하여 모형을 개발할 경우에 사용된다. 즉, 그 모형의 값을 제공되는 데이터를 이용하여 평가해 보고자 하는 경우 이용할 수 있는 모듈이다. 이러한 모형의 이용을 위해서는 먼저 데이터베이스에 구성된 테이블의 항목과 자신이 모형에 사용하려고 하는 변수를 연계시킨 후 자신의 모형을 입력하면 입력된 구성식을 파싱하여 데이터베이스의 자료를 처리하여 값을 도출한다.

6.3 프로그램의 기능별 분석

6.3.1 유형화 모듈 분석

국내에서 유형화 기법을 이용하여 이루어진 대부분의 연구를 검토하여 통합 유형화 모듈을 설계하였다. 주요 기법으로는 많은 연구자가 이용하는 주성분분석과 군집분석을 근간으로 하고 있다. 자세한 세부적 알고리즘이나 이론은 앞부분에서 언급한바 있다.

6.3.2 데이터 처리관련 모듈 분석

데이터처리에 관련된 모듈은 여러가지가 있지만 특히 유형화와 사용자 모

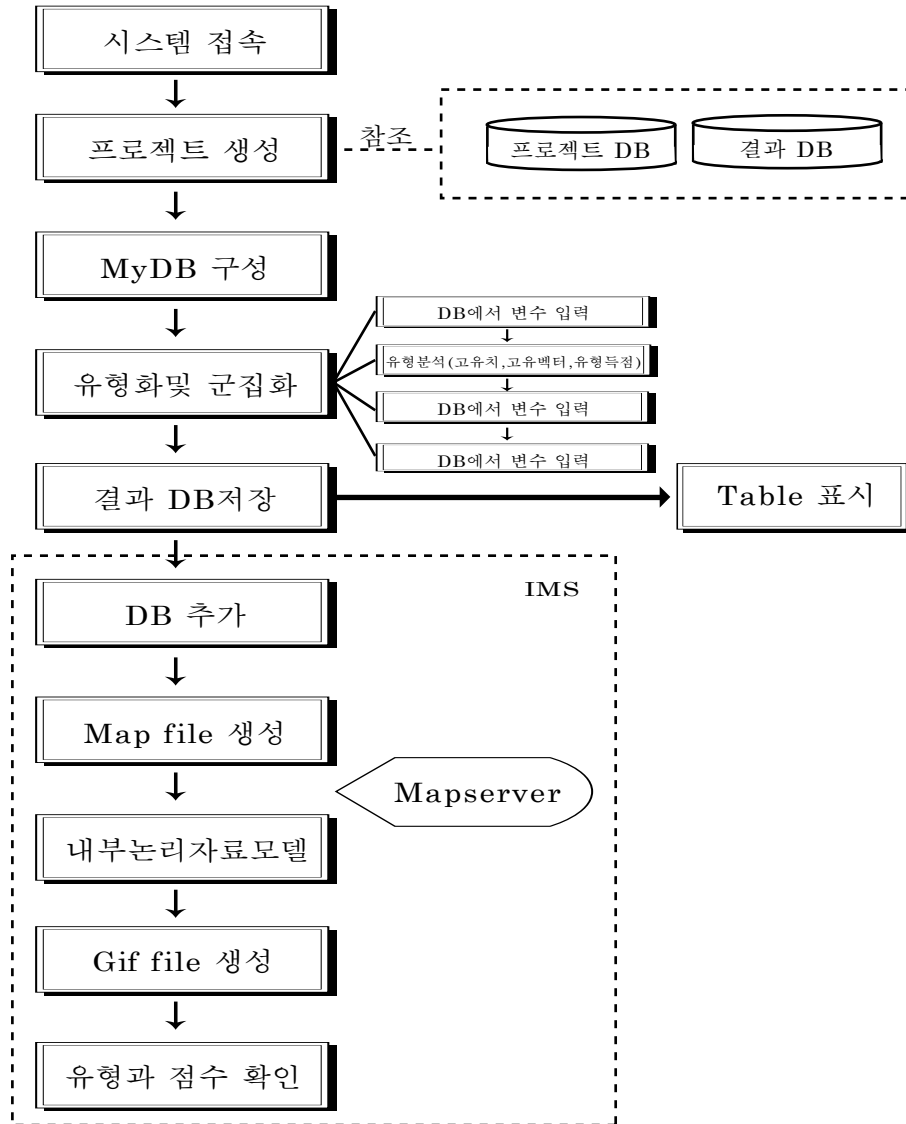


그림 3.13: 농촌정보지원시스템의 유형화 진행 과정

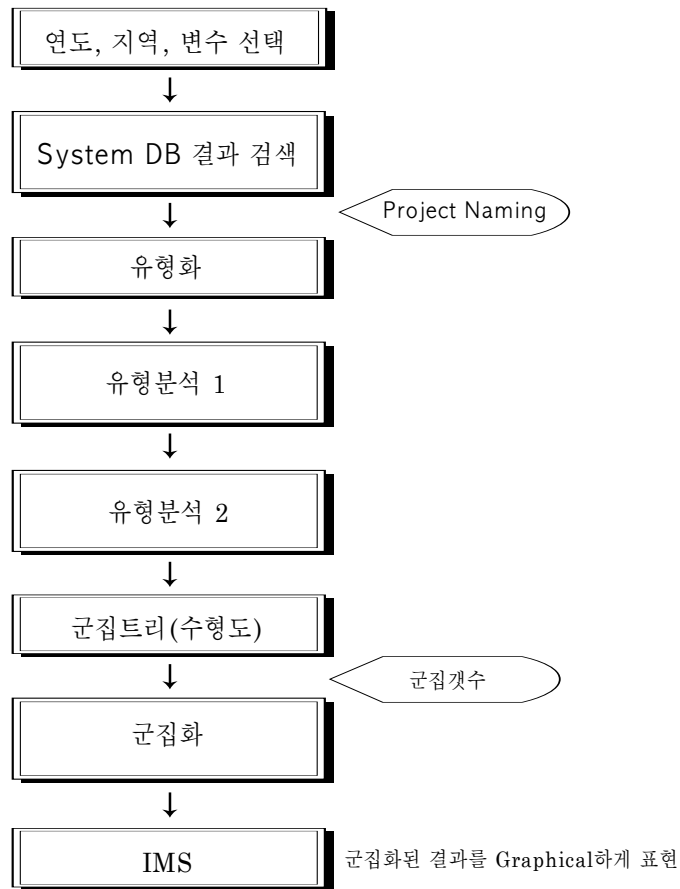


그림 3.14: 유형화 모형 개발 과정

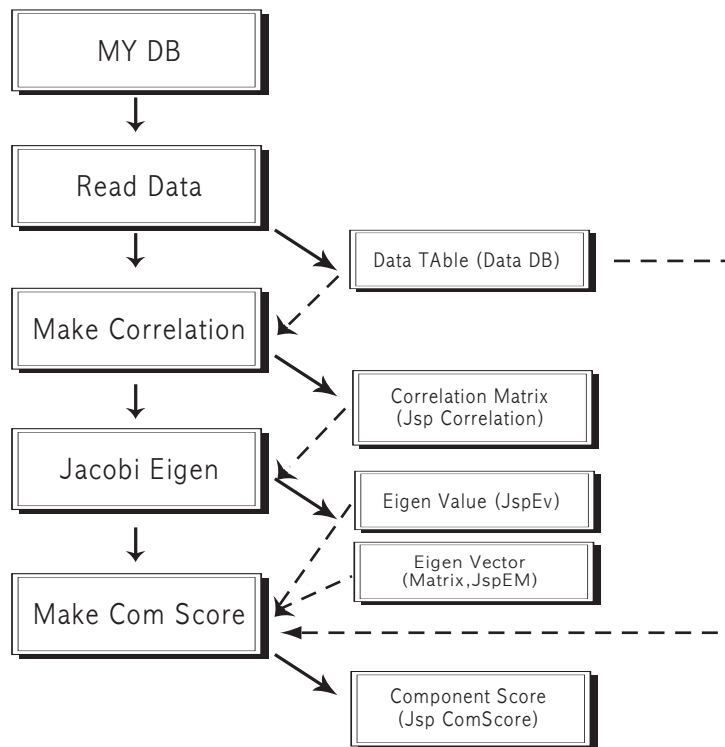


그림 3.15: 유형화 모듈

형개발 모듈에 있어서 가장 대표적으로 사용되는 ReadData Method에 관하여 개략적으로 살펴보았다.

- 먼저 지역과 분류에서 인덱스를 구한다, - ZoneKRISS, ItemKRISS Class
- 구해진 인덱스를 이용하여 2차원 행렬로 배열한다.
 1. makeZoneIndex (zoneKRISS z) : z를 전역변수 선언된 zoneKRISS Vector와 비교하여 같은 것이 있으면 pass, 같은 것이 없으면 Vector에 z을 추가하는 과정을 반복적으로 수행
 2. findZoneIndex (zoneKRISS z) : z를 전역 Vector와 비교하여 존재하면 그 index를 돌리고 아니면 -1을 return

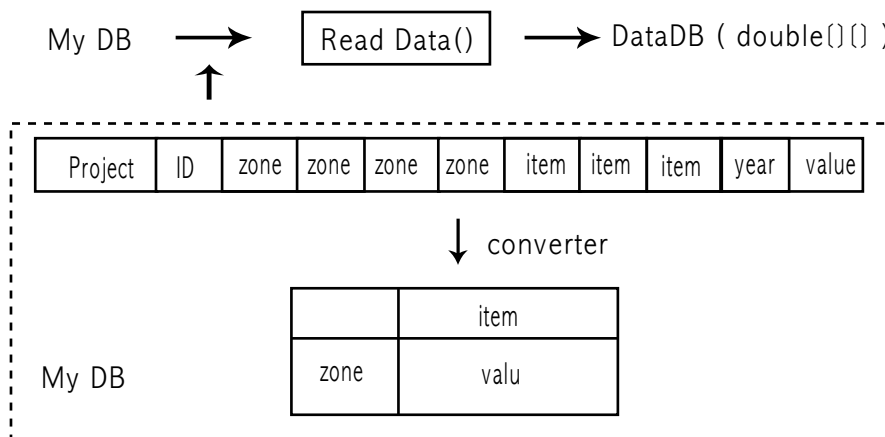


그림 3.16: 데이터를 읽어들이는 방법

6.3.3 군집화 모듈 분석

군집화의 방법에도 여러가지가 있지만 농촌정보지원시스템에서는 Ward법을 이용하여 군집화를 하며 수형도로 결과를 보여주며 사용자가 군집의 수를 판단하고 군집을 구성하도록 하고있다.

- Ward법의 경우 지역수를 n 이라고 하면 $0 \sim n-1$ 까지를 지역의 인덱스로 보고 $n \sim 2n-2$ 까지를 군집의 인덱스로 구성한다.
- 군집화된 배열을 보기 좋게 표시하기위하여 지역수는 object로 군집 인덱스는 cluster로 치환하여 표시한다. cluster class를 참조하여 도수를 결정하고 object인 경우 1로 묘사한다.
- 수형도를 구성하기 위해서는 먼저 depth를 결정하고 object로만 구성된 cluster를 최대 depth로 설정하고 그 외의 군집은 두 자녀의 depth중 적은 것을 택하여 그보다 1 작게 설정한다. depth를 모두 결정한 후 B-Tree 알고리즘을 이용하여 각각의 object 사이사이에 cluster를 적절히 배치하고, depth에 맞춰서 tree모양을 구성한다.

6.4 시스템의 구성

전체의 시스템을 각 기관의 데이터베이스의 자료를 통합할 수 있는 부분과 시스템이 제공하는 데이터베이스, 유형화, 사용자 모형개발, 웹GIS로 나누어 생각해 볼 수 있다. 여기서 본 연구에서는 데이터베이스 통합에 대한 방안을 제시하였으며 시스템 부분을 개발하는데 역점을 두었다.

시스템을 웹기반으로 구성하였을 경우 나타나는 한계성을 극복하기 위

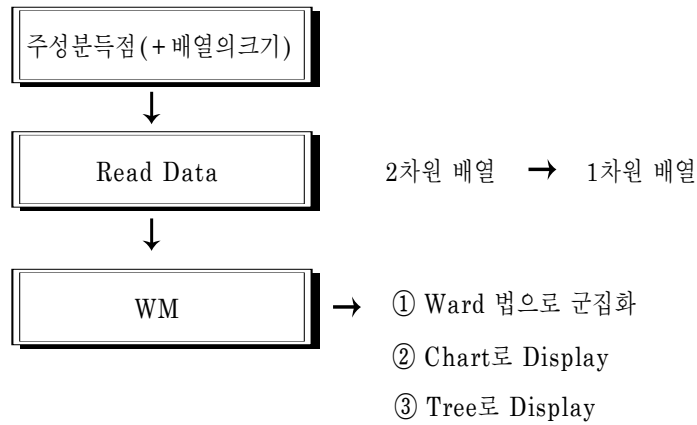


그림 3.17: 군집화 module

하여 사용자가 각자의 개인 시스템에서 사용할 수 있는 API를 개발하여 제공하고 있다. 전체적인 시스템의 구성을 각 모듈별로 구성해 보면 제시되는 그림(3.19)와 같다.

6.5 Web 메뉴별 프로그램 구성

6.5.1 시스템 소개

Web기반 시스템에서 시스템 소개 메뉴는 다음의 항목으로 구성되어 있다.

- 개요: 시스템 개요 설명 (index.php)
- 필요성: 연구의 필요성, 유형화의 필요성 (2.php)
- 기존 시스템의 한계: 미국과 유럽의 시스템의 기능과 한계 (3.php)

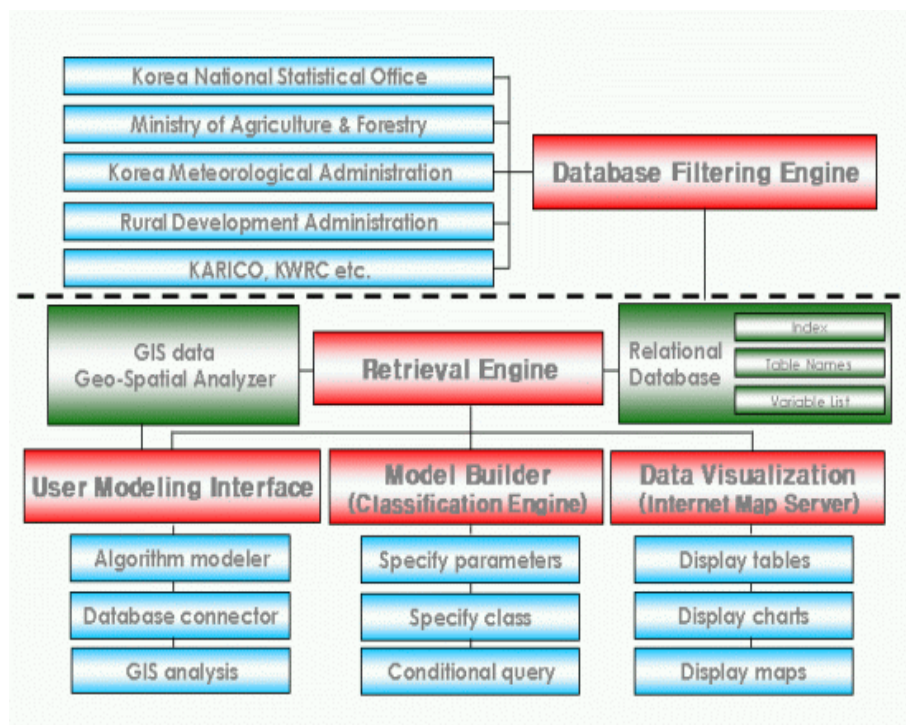


그림 3.18: 시스템 구성

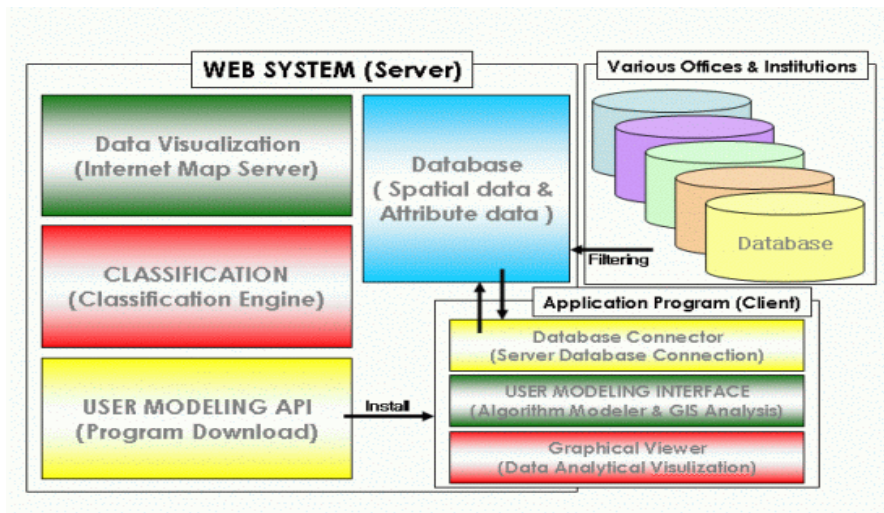


그림 3.19: 모듈별 시스템 구성

- 구성: 시스템의 구성체계 (4.php)

6.5.2 데이터베이스 검색

Web 기반 시스템의 데이터베이스 검색 메뉴는 다음의 항목으로 구성되어 있다.

- 이용안내: 시스템의 사용방법에 대한 소개 (index.php)
- 자료검색 및 비교
 - 검색 옵션의 선택 (db.php)
 - 검색결과 출력(search.php)
 - 검색결과를 MyDB로 저장 (mydbx.php)

- 주성분분석결과 미리보기: 사용자의 선택항목에 대한 의사결정 지원 (pca_preview.php)

6.5.3 유형화

Web기반 시스템의 유형화 메뉴는 다음의 항목들로 구성되어 있다.

- 이용안내: 유형화 모듈을 이용하는 방법에 대한 소개 (index.php)
- 유형화 자료선정: 기존 사업의 지표 참조 및 자료검색 (select.php)
- 유형화 (Statutildbvec.java, WardMethod.java)
 - 주성분분석 (analysis1.php)
 - 유형분석 (analysis2.php)
 - 군집분석: 수형도 작성 (analysis3.php)
 - 군집구분 (analysis4.php)

6.5.4 사용자 모형개발

Web 기반 시스템의 사용자 모형개발메뉴는 다음의 항목으로 구성되어 있다.

- 이용안내: 사용자 모형개발 메뉴를 이용하는 방법에 대한 소개 (index.php)
- 자료선정: 기존 사업의 지표 참조 및 자료검색 (select.php)

- 모형개발 (Parser.java, KrissDataSet.java)
 - 변수선택 및 수식입력 (model.php)
 - 모델링 결과 출력 (modelx.php)

제 7 절 결론

본 장에서는 정책입안자의 정책수립, 농촌개발 사업 계획, 농촌을 대상으로 하는 연구 또는 일반 사용자의 농촌관련 자료의 검색을 도와주는 웹 기반의 농촌정보지원시스템의 개요에 관하여 설명하였다.

농촌정보시스템은

1. 자료의 수집과 제공,
2. 자료의 표준화,
3. 주요한 요인을 추출할 수 있는 주성분 분석,
4. 결과를 이용한 군집분석,
5. 수형도 작성등의 Data Mining기법을 이용한 농촌의 자연, 환경 요인의 유형화,
6. 결과 분석 및 이용

의 6단계를 사용자의 수준과 요구에 맞게 제공하는 웹기반의 시스템과 독립적인 실행 프로그램으로 구성되어 있다.

2절에서는 이상의 자료수집→주성분 분석→유형화 각 단계의 이론적인 배경과 과정에 관하여 자세히 설명하였다. 특히 통계적인 자료 표준화와 주성분 분석, 군화분석 등에 대한 수학적 이론을 간략히 소개하였다.

3절에서는 이상의 이론을 바탕으로 본 연구에서 개발된 농촌정보지원시스템의 기반 기술에 대하여 각각 설명하였다. 즉, 자료의 수집과 관리를

위한 Database Management System, Web 서비스를 위한 Web 서버, 프로그램 개발에 사용된 PHD, Java 등의 프로그램 언어, 인터넷 GIS 등의 기본에 관하여 간략히 설명하였다.

4절에서는 농촌정보지원시스템에서 제공하는 유형화 기능의 핵심 기술인 주성분 분석 및 인자분석, 군집분석 방법과 본 연구에서 이를 프로그램으로 구현하는 과정에 대하여 자세히 설명하였다.

5절에서는 조사, 분석, 설계, 개발의 과정을 통한 농촌 시스템 계획의 과정을 간략히 소개하고, 이 과정에서 농촌정보지원시스템의 역할에 대해 설명하였다.

6절에서는 이상의 이론과 분석을 바탕으로 농촌정보지원 시스템을 설계하고 개발하는 과정을 설명하였다. 이를 위한 개략적인 개발과정, 이용실태 분석 (Use-Case Analysis), 시스템 구성 모듈 분석, 시스템 기능 분석, 시스템 기술 및 설계, Web기반 시스템 메뉴 구성등에 대하여 자세하게 설명하였다.

이상의 과정을 통하여 개발된 농촌정보지원시스템은 농촌을 대상으로 하는 개발계획의 수립, 정책의 입안 또는 연구등에 필요한 농촌정보를 제공하고 분석할 수 있는 유용하고 활용성이 높은 도구로 사용될 것으로 기대된다.

본 보고서의 이후의 장에서는 기존 농촌대상의 유형화 연구 고찰을 통하여 본 연구에 의해 개발된 농촌정보지원시스템의 타당성 및 유용성을 검토하고, 또한 이를 기반으로 하는 농촌정보의 관리 및 축적, 분석을 위한 확장 및 타 농촌정보지원시스템과의 연계/ 관리방안에 관한 연구를 설명하고

자 한다.

제 4 장

농촌대상 유형화연구 분석 및 시스템 타당성 검토

제 1 절 기존 농촌 유형화 연구 고찰

최근 농촌개발을 위한 지역특성 파악이나 지리적 조건, 지역상호간의 관계 등을 보다 정확하게 분석하기 위하여 농촌지역의 유형분류가 다양하게 진행되고 있다. 농촌지역의 종합지역계획을 위한 농촌지역 유형화 연구와 군 단위 개발계획의 한계를 지적하고 면단위 지역개발계획의 타당성을 검토하기위한 연구 등 그 범위도 광범위한 목적에서 세부단위 연구에 이르기까지 매우 다양하다.

1.1 농촌지역의 유형별 공간적 특성에 관한 연구

농촌지역계획의 목표가 시설정비나 도로정비 등의 선적 정비에서 주거지를 포함한 면적 정비로 전환되고 있기 때문에 보다 광역적인 지역구조특성을 파악할 필요성이 지적되고 있다. 이러한 지역구조특성의 파악을 위해서는 농촌지역의 유형화를 통해 각 지역의 공간적 특성을 보다 정확하게 파악하여 앞으로 농촌 지역의 종합지역계획 수립을 위한 기초자료 제공을 목적으로 한다.

1.1.1 연구대상지역

전라북도의 147개 면을 대상지역으로 선정하였다.

1. 선정된 대상지역의 특성

- (a) 평야, 준평야, 산간지역 혼재
- (b) 총 13군, 6시, 12읍, 147면
- (c) 면적: $8,043km^2$ (전국토의 8.1%)
- (d) 100m 이하의 평지 51%, 100 500m 산지 33%, 500 1,000m 13%, 1,000이상의 고지대 2.5%

2. 읍면을 연구대상 단위로 선정한 이유

- (a) 지역유형에 필요한 통계자료를 얻을 수 있는 최소의 행정구역
- (b) 농촌지역 행정의 최하위 단위
- (c) 하부의 행정구역은 행정능률이란 면보다 지리적, 역사적, 전통성을 중시

1.1.2 지역유형분류 지표

지역유형을 분류하는 목적과 가장 관계가 깊다고 생각되는 요소와 인자를 예상하여 설정

1. 부락입지조건: 자연부락평균면적, 자연부락평균호수, 경지면적율, 임야면적율
2. 도시의존성: 중심도시거리, 중심도시소요시간, 도로포장율
3. 영농구조: 미곡생산량, 특용작물생산량
4. 인구현황: 농가전업율, 인구밀도, 남여구성비, 전입율, 전출율
5. 시설환경현황: 약품판매소수, 오락시설수, 썬비스시설수, 호당대지면적, 호당전화대수, 생활보호세대수, 정기시장, 생활시설종류수

1.1.3 유형화 기법

1. 농촌지역의 공간적 특성을 파악하기 위해 다양한 변수 이용하기 위하여 다변량분석기법 중 가능한 많은 변수를 최소의 요인으로 집약시키는데 이용되는 요인분석 이용
 - (a) 요인추출모델로 주성분분석기법 이용
 - (b) 요인간의 구분을 명확하게 하기위하여 직각회전 실시
 - (c) 요인수를 결정하기 위하여 고유값에 의한 선정방법과 총분산의 정도에 의한 방법 병행

2. 요인분석을 통해서 추출된 요인점수를 통하여 각 지역을 유형별로 집단화 하기위하여 군집분석기법을 이용
 - (a) 유클리드 제곱방식을 통한 유사성 측정
 - (b) 완전기준결합방식을 사용하여 계층적 군집 산출
 - (c) 결과를 수형도로 표시
3. 선정된 신뢰성있는 요인의 의미분석
 - (a) 1요인: 가용지율의 크기를 나타내는 지리적 공간성의 축
 - (b) 2요인: 시설에 대한 중심지 규모의 크기를 나타내는 축
 - (c) 3요인: 중심도시와 의존도의 축

1.1.4 결론

농촌지역의 다양한 특성을 보다 정확하게 파악하기 위하여 요인분석 및 군집분석을 실시하여 전라북도 지역을 6개의 유형으로 유출하여 각 지역의 유형별 특성을 분석하였다.

1. 유형 1: 가용지율이 높은 평야농촌지역 (지역중심지)
2. 유형 2: 가용지율이 높은 평야농촌지역 (농촌배후지)
3. 유형 3: 도시나 지역 중심지에 인접한 지역 (지역중심지나 도시에 의존성이 높은 지역)
4. 유형 4: 가용지율이 낮은 산간농촌지역 (자립성이 강한 지역)

5. 유형 5: 가용지율이 낮은 산간농촌지역 (고립성이 강한 지역)
6. 유형 6: 가용지율이 낮은 산간농촌지역 (자립성이 강한 지역)

1.2 유형화를 이용한 농촌지역개발범역 설정

미시적인 방법에 의해 각 지역의 특성을 파악할 수 있는 지역성 분석을 통해 기존의 행정구역중심으로 이루어져 온 지역개발계획권역의 타당성을 검토함으로써 농촌지역개발의 효과를 극대화할 수 있는 합리적인 개발이나 계획 단위의 설정이 중요하며 이를 위한 면단위 지역개발계획의 타당성을 검토하였다.

1.2.1 대상지역

대상지역은 안성시로서 지역적 성격이 면단위와 법정리간에 일치하여 면단위지역개발의 경우에도 문제가 없는 지역으로 전체 4개면 (서운면, 미양면, 일죽면, 삼죽면) 58개 법정리이다.

1.2.2 분석지표

일반적으로 지역성 분석단위가 소규모로 리 이하인 경우 자료의 획득가능성 및 신뢰성 등에 의해 자료의 질적 검증 없이 양적인 면에서 자료가 선정되는 것이 일반적이다. 이와는 달리 분석단위가 중규모인 읍면단위 이상인 경우 질적인 면과 양적인 면을 동시에 만족시킬 수 있는 자료의 선정이 가능하다. (황, 1996)

1. 농업도 지표

- (a) 농가율
- (b) 농가수 증감율
- (c) 농업인구율
- (d) 농업인구증감율
- (e) 영농후계자수
- (f) 영농후계자증감율
- (g) 경지면적율
- (h) 경지면적증감율
- (i) 호당경지면적
- (j) 답율
- (k) 전율
- (l) 임야율
- (m) 수리안전답율
- (n) 농업진흥지역율
- (o) 경종농가율
- (p) 축산농가율
- (q) 원예농가율
- (r) 농기계보유지수
- (s) 경지가격상승율

2. 도시화도 지표

- (a) 인구밀도
- (b) 인구밀도증감율
- (c) 가구당인구
- (d) 가구당인구증감율
- (e) 비농가율
- (f) 비농가증감율
- (g) 비농업인구율
- (h) 비농업인구증감율
- (i) 대지율
- (j) 대지면적증감율
- (k) 대지가격상승율
- (l) 생활편의시설수(1000명당)
- (m) 승용차보유율
- (n) 신문구독율

1.2.3 분석방법

1. 농업도와 도시화도를 나타내는 지표를 선정
2. 요인분석법 중 주성분분석법을 이용하여 고유치 1.0이상의 요인 추출
3. 요인부하행렬을 통하여 공통도 산출
4. 직각회전방식의 배리맥스 회전법을 이용하여 요인해석
5. 상대적 중요도를 파악하기 위해 표준화된 요인점수행렬을 계산

6. 요인점수의 합을 통하여 지역성 분석 기준별 각 연구대상 단위지역의 농업도와 도시화도 산출

1.2.4 지역유형화

동일한 단위지역에 대하여 농업도와 도시화도를 각각 3개 계층으로 나누어 지역성을 파악하고 조합에 의해 9개로 분류하였다.

| 구 분 | | I | II | III |
|-----|-----|---|----|-----|
| 농 | I | C | A | A |
| 업 | II | U | C | A |
| 도 | III | U | U | C |

A:농업지역, U:도시지역, C:경합조정지역

표 4.1: model

각 지역의 농업도와 도시화도는 고유치 1.0이상의 요인 합으로 계산하며 지역유형화의 기준에 따라 3개 등급으로 분류하였다.

기존 행정단위 중심의 개발단위에서 지역적 성격을 같이하는 면과 리 중간규모의 권역단위 개발계획수립이 요구된다. 또한 정도의 차이는 있지만 최근 전국 대부분 농촌지역의 지역적 성격변화가 급속히 일어나고 있는데, 이의 변화요인은 농촌(농업) 내부적인 것이라기 보다는 외부적(도시적) 요인에 의한 것이 크므로 지역성 규명에 있어 도시화적 요인에 대한 고려가 중요하다고 판단된다.

1.3 다변량분석법에 의한 지역농업의 유형화 - 전북 농촌지역에의 적용

1.3.1 연구대상지역

전북지역 155개 읍면지역을 대상으로 다변량 분석을 시행하였다.

1. 읍면을 연구대상단위로 선정한 이유 단위지역을 읍면으로 한 것은 읍면단위의 통계자료가 비교적 이용하기에 적합하고 각 지역의 특성을 비교적 정확히 파악할 수 있기 때문이다.

1.3.2 지역유형분류 지표

대상지역 농업의 기본적 구조와 특성을 반영할 수 있을 것으로 생각되는 26개 변수를 선정하였으며 이는 12개의 범주로 나눌 수 있다.

1. 개별농가의 경영규모 : 호당 경영경지면적, 호당 농가인구, 호당 농용 기계대수
2. 지역농업의 총규모 : 총농축산물생산액
3. 농지면적의 분포상황과 농업의 주체적 조건 : 경지 1ha미만 농가비율, 경지1ha이상 농가비율
4. 생산연령층의 인구비율을 고려한 농업노동의 질적측면 : 농업인구중 15 60세 남자비율
5. 미곡웨이트 : 미곡생산액 비율, 경지 10a당 미곡생산액, 미작농가율

6. 맥작웨이트 : 맥류생산액 비율, 경지 10a당 맥곡생산액, 맥작농가율
7. 답작웨이트 : 답작물생산액 비율, 경지 10a당 답작물생산액
8. 채소작웨이트 : 채소생산액 비율, 경지 10a당 채소생산액
9. 특작웨이트 : 특용작물생산액 비율, 경지 10a당 특용작물생산액
10. 과수작웨이트 : 과수생산액 비율, 경지 10a당 과수생산액
11. 축산 웨이트 : 양축생산액 비율, 사육호당 양축생산액
12. 농역의 기본적 생산요소인 토지의 이용형태 : 경지율, 전율, 답율, 임야율

1.3.3 유형화 기법

1. 주성분분석법 다양한 변수를 종합적으로 고려할 수 있고 다수의 분석지표의 내용을 집약화한 통합지표를 유출 할 수 있는 주성분분석법을 사용하였다.

지역의 지역적 특성을 반영할 수 있는 여러가지 변수를 선정

자료의 표준화

종합지표의 성격을 명확히 하기 위해 바리막스법 사용

각 특정주성분의 상대적 중요성을 파악하기 위해 주성분스코어를 계측

2. 군화분석법 종합지표의 주성분스코어를 기초로 군화분석법을 사용하였다. 이 분석법을 이용한 지역유형구분은 여러 요인을 통합 및 분류하여 지역특성을 파악하게 하였다.

각 단위지역간의 유사성을 지역간 거리를 척도로 측정

Ward의 계층적 분류를 이용

군화분석 결과를 분류도로 표시

3. 분산분석 및 다중범위검정법 각 유형의 유의성 검정과 특성파악

지역유형간 유의한 차이가 있는가를 분산분석(ANOVA)을 통한 F검정 시행

유형별 특성을 구명하기 위해 유형내 주성분스코어간의 유의성을 검정 - Duncan의 가중범위검정법 적용

4. 판별분석법 유형구분의 타당성을 검토

판별스코어의 계측

1.3.4 결론

주성분분석과 군화분석을 통하여 대상지역은 6개 유형으로 대별되었도 다시 세분화하여 16개 그룹으로 분류하였다. 연구에서 제시한 주성분분석 및 군화분석은 유형의 설정 내지 유형수의 발견과 각 유형의 특징 추정에 유효한 방법이며 판별분석 및 분산분석은 유형설정의 타당성을 검토하는데 효과적인 방법이라 생각된다. 이와같이 다변량분석법의 모든 기법을 하나의 체계로 상호연관시켜 일관성있게 지역구분을 행하게 될 때 지역노업의 조직화 및 계획수립의 문제에 보다 유용한 정보를 제공하게 된다.

1.4 밀양시 농촌지역의 유형구분

1.4.1 연구대상지역

밀양시 농촌지역 중 119개의 법정리를 분석단위로 하여 지역유형화 하였다.

1. 선정된 대상지역의 특성은 경남의 동북부에 위치해 있다. 이 지역은 밀양시가 중심에 위치하고, 다른 군들은 밀양시를 둘러싸고 있는 형태를 취하고 있다. 특히 고속도로 건설로 대도시와의 연계성이 높아짐에 따라 근교농업으로서 농업발전이 기대되는 지역이다.
2. 법정리를 연구대상단위로 선정한 이유 군내부에 많은 지역적 특성 차이가 존재하므로 실현가능한 지역농업계획을 위해서는 자연부락단위의 계획수립이 필요하며 자연부락을 비슷한 지역특성을 가진 소수의 유형으로 구분하고 유형별 지역농업계획을 추진할 필요가 있다.

1.4.2 지역유형분류 지표

자료의 수집가능성을 고려하여 지역적 특성을 나타내는 변수를 20개 선정

1. 자연적 특성 : 경지율, 임야율
2. 농업전반 특성 : 지역인구수, 농가율, 호당경지면적, 답률, 농가호수, 대규모농가율

3. 농축산물재배실태 : 논면적, 호당시설원예면적, 호당과수식부면적, 소사육두수, 돼지사육두수, 닭사육두수
4. 기계화 정도 : 경지면적당 공통기종대수, 경지면적당 수도작기종대수, 경지면적당 전작기종대수
5. 비농업중심부와의 거리 : 면소재지와의 거리, 주요취업처와의 거리, 평균 논가격

1.4.3 유형화 기법

인자분석을 통하여 지역의 특성을 나타내는 수십개의 변수에 관한 정보를 통합지표인 소수의 공통인자를 추출하고 공통인자가 만든 n 차원 직교공간상의 인자특점에 의해 각 마을을 위치하도록 하여 수형도를 통하여 군화분석을 실시하였다. 군화분석에서는 군간의 거리를 전체 인자의 차이의 제곱의 합으로 나타내는 Ward의 계층적 분류법을 택하였다.

1. 인자분석

법정리변 특성변수 자료행렬 구성

자료의 표준화하고 상관계수행렬

인자부하행렬을 통한 인자 선정

법정리별 인자특점 계산

2. 군화분석법

법정리별 인자특점 계산

법정리간 유사성(거리) 계산

수형도를 통한 군화, 유형구분

1.4.4 결론

통합이전의 밀양군 지역의 119개 법정리를 대상으로 인자분석과 군화분석에 의해 마을별 20개 일차변수값과 7개 공통인자에 대한 인자부하행렬로부터 마을별 인자특점을 계산하여 지역 유형구분을 한 결과 다음과 같은 5개 유형으로 구분되었다.

1. 제1유형 : 답작위주 평균적인 농업지역
2. 제2유형 : 축산특화지역
3. 제3유형 : 대규모 근교농업지역
4. 제4유형 : 과수중심 대촌지역
5. 제5유형 : 원교전작지역

지역농업계획은 마을 단위로 이루어지는 것이 바람직하며 지방자치제는 유형별로 표준적인 지역농업계획안을 수립하고 계획을 추진하고 계획의 성과를 제고시키기 위한 방안을 마련하여야 한다.

1.5 지역단위의 경제유형 구분을 위한 기준설정

1.5.1 문제제기

1. 인구과소지역인 농촌은 WTO의 등장과 함께 더욱 위기를 맞고 있으므로, 과감한 투자가 필요하다.
2. 효율적인 투자를 위해서는 마을단위 투자가 바람직하다.
3. 마을을 유형별로 분류하여 적절한 투자가 이루어질 수 있도록 한다.

1.5.2 선행탐구 검토

1. 지역의 유형화는 기준지표에 따라 결과가 상이하게 나타난다.
2. 선행 유형화 연구
 - (a) KDI(1982) : 11개 농촌지역 구분
 - (b) 최양부(1985) : 3개 지표에 의해 9개 유형으로 분류
 - (c) 성진근(1989) : 5개 유형으로 구분
 - (d) 정철모(1994) : 7개 지표를 이용하여 9개 유형으로 구분
 - (e) 박시현(1995) : 마을의 정주체계상 위치를 고려한 4개유형으로 구분
3. 연구목적 : 마을 개발을 위한 유형화의 기준을 설정.

1.5.3 마을유형 측정지표의 분류 및 체계화

1. 농업지표 : 농가호수율, 경지면적율, 가축사육두수, 수리답율, 경지정리율, 시설채소 및 과수면적율, 농업소득율
2. 공업지표 : 공업종사자, 종업원규모, 건물면적율, 공업가구율, 공업소득율
3. 관광지표 : 관광객규모, 숙박시설규모, 상가시설규모, 위락시설규모, 문화재규모율, 월평균문화, 관광객수, 관광소득률
4. 어업지표 : 어가비율, 어장면적율, 어가소득율, 해안선연장, 어장개발가능지규모, 내수면개발가능지 규모, 어선보유대수, 어획량규모, 수산물유통시설율

1.5.4 마을의 유형구분, 개발수준도 및 접근도 분석지표

1. 마을 유형분류 : 경제성에 의한 분류, 접근성에 의한 분류
2. 접근도와 경제유형의 상관관계 분석
3. 마을의 발전도 및 불편도 분석

1.5.5 마을의 개발을 위한 기준의 설정

마을 유형구분을 위한 기준설정은 현지조사를 통하여 조사대상지역에서 수집된 자료와 통계자료를 기초로 하였고, 설정된 기준들은 독립적으로 이용하는 것보다 복합적으로 이용하여 농촌마을을 구분해야 한다.

1. 농업, 공업, 어업 및 관광경제변수를 선정하여 29개 변수 선정
2. 중심도시 및 대도시와의 접근성 기준 선정
3. 불편도 기준 제시
4. 경제유형을 파악할 수 있는 인가지수 선정
5. 호가소득 중 작물별 소득구성비에 의한 유형기준 및 인구기준 제시

1.5.6 결론

생산 및 주거공간의 측면에서 최하위 단위인 마을을 효율적이고 체계적으로 개발하기 위한 한 방법으로 각종 지표를 기준으로 마을을 유형화하였다.

1. 인자분석에 의한 분류 : 어업-관광형, 공업형, 농업-어업형, 관광형, 농업-관광형, 농업-공업형
2. 접근도 지표에 의한 분류 : 도시근교마을형, 준근교마을형, 중간마을형, 준원격마을형, 원격마을형
3. 발전도 지표에 의한 분류 : 고성장마을형, 성장마을형, 중간마을형, 잠재적 저성장마을형, 저성장마을형
4. 불편도 지수에 의한 분류 : 불편형, 준불편형, 보통형, 준편리형, 편리형

마을이 생산 및 주거공간으로써 보다 더 쾌적한 공간구조를 조성하여 인구유출을 최대한 억제하기 위해서는 마을의 특성과 조건에 부합하는 유형을

과약하여 이에 알맞는 개발방법의 선택이 채택되어야 하며, 이를 위해서는 마을을 중심으로 하는 유형화가 이루어져야 한다.

1.6 농촌지역 토지이용계획 기법 연구

1960년대 이후 국가의 경제 개발 정책이 공업화에 치중하게 됨에 따라 사회구조는 도시위주로 변천하게 되고 농촌지역은 도시에 비하여 경제적인 발전속도가 크게 뒤져 상대적으로 낙후되어 도농간의 지역개발 격차는 더욱 심해져 가고 있는 실정이다. 이에 대응하기 위하여 여러 가지 노력이 이루어지고 있으나, 이를 현실성 있게 수용하기 위한 기법이나 연구가 이루어지지 않은 것이 사실이다. 따라서 본 연구에서는 농촌지역의 개발전략과 지역적성을 도출하기 위한 사례지역의 선정 및 자료수집과 다변량해석 기법에 의한 지역분석 기법인 주성분 분석을 실시하고, 주성분분석에 의해 도출된 개발전략과 지리정보시스템을 활용하여 토지용도의 적합성 분류에 따라 토지를 농경지와 주거지로 구분한후, 최종의 토지 이용계획을 수립하여 본다.

1.6.1 연구대상지역

1. 지역 개요

- (a) 경상북도 영풍군 순흥면 지역을 대상으로 하여 개발 계획 기법을 적용
- (b) 순흥지역은 경상북도 영풍군의 북서부 지역에 위치
- (c) 영풍군은 근교 지대와 원격 지대의 중간 지대에 속하고, 농림업의 비중이 78.8%로 상당히 높은 농업 지대

(d) 순흥지역은 소백산맥의 남쪽 능선에 걸친 산간지대로서 가구의 80%가 농업에 종사하는 전형적인 산간 농업 지역

(e) 순흥면의 행정 구역은 8개 법정리, 18개 행정리, 36 부락, 58 반으로 구성되어 있으며 면적은 $54.4km^2$

1.6.2 지역유형분류 지표

행정리를 분석단위로 하여 이에 필요한 항목들의 현장조사 실시하고, 기초자료와 농업도 지표, 도시화도 지표로 자료를 구성하여 주성분 분석을 실시

1. 기초자료 조사 항목 : 가구수('80, '90), 농가수('80, '90), 인구('80, '90), 토지이용상황별 면적('80, '90), 논, 밭의 필지수, 등급별 논 면적, 등급별 밭 면적, 농기계수, 농업종사자수, 전업종사자수, 농업경영형태, 정부 쌀수매량, 가축수, 경지면적별 농가수, 의료종사자수, 상점 및 유흥업소수, 포장 및 비포장 도로 길이, 버스 운행 회수, 학교수
2. 농업도 분석을 위한 입력자료 : 농가 증가율, 농업종사자 비율, 농경지 증가율, 농가당 가축수, 농기계수, 정부 쌀 수매량, 농경지율, ha당 경지율, 밭의 생산성, 논 생산성, 평균 경지 면적, 1ha이상 경지면적 소유 농가율, 전업농가수, 과수원 소유 농가율, 축산업 농가율
3. 도시화도 분석을 위한 입력자료 : 인구밀도, 인구증가율, 도로밀도, 포장도로 밀도, 학교수, 의료수혜율, 상점 및 유흥업소수, 버스 운행 회수, 비농가율, 택지율

1.6.3 유형화기법

지리정보시스템을 활용하여 토지용도의 적합성 분류에 따라 토지를 농경지와 주거지로 구분

1. 농경지 적합성 구분

- (a) 등고선도를 이용하여 지정한 경사도별로 구분하여 나타낸 커버리지를 생성한 후 이것을 토양도 커버리지와 중첩시켜 새로운 커버리지를 만든다.
- (b) 새로 생성된 커버리지는 토양도 커버리지와 경사도 커버리지의 속성을 그대로 가지고 있으므로 농경지 적합성 구분 기준에 따라 속성이 동일한 지역별로 논, 밭, 과수원으로서의 용도에 대해 4등급부터 1등급까지 부여하고, 이것에 해당하지 않는 지역에 대해서는 5등급을 부여

2. 주거지 적합성 구분

- (a) 등고선도를 이용하여 경사도별로 구분한 도면을 만들고 토양도와 중첩
- (b) 등고선도를 이용하여 토지의 방향을 나타내는 방향도를 생성하여 이전에 중첩시킨 도면에 중첩
- (c) 도로의 등급이나 하천차수에 따라 버퍼링을 하고, 농경지의 인접도는 토지이용도에서 농경지만을 골라낸 도면을 생성한 후 버퍼링하여 함께 중첩
- (d) 중첩된 도면에는 경사, 배수, 도로, 수계, 농경지 인접도, 방향 등이 포함되어 있으므로 이러한 속성들이 동일한 지역에 대해 주

거지 등급 기준에 따라 주거지로서의 등급을 부여

1.6.4 연구요약

지리정보시스템을 활용하여 토지를 구분하고, 주성분분석에 의해 도출된 개발전략을 이용하여 최종의 토지 이용계획을 수립

1. 그룹 1 : 농업적인 생산 여건이 좋고, 도시적인 진행은 느린 지역으로서 농업적인 개발을 집중적으로 계속한다.
2. 그룹 2 : 농업적인 생산 여건은 중간 또는 그 이하이며, 이에 비해 도시적인 진행도는 그 보다 높다. 농업적 조건이 좋은 토지에 대해서는 농지로서 개발하고, 도시적인 개발은 그룹 3보다 순위를 낮게 한다.
3. 그룹 3 : 농업적인 생산 여건은 나쁘며 이에 비해도시적인 진행도는 높다. 농업적인 조건이 좋은 최우량 농지는 농경지로서 이용하도록 하고 농업적 개발보다 도시적 개발을 우선토록 한다.

1.7 간척지 농촌설계를 위한 표준농촌지역의 도출

1.7.1 연구 대상지역

1. 1980년 현재 대상
2. 전남 : 시 4, 군 22
3. 전북 : 시 3, 군 13

4. 충남 : 시 2, 군 15
5. 경기 : 시 5, 군 17
6. 총 14개시 67개군 (81)

1.7.2 지역 분류 유형지표

1. 농촌성, 도시성
2. 농촌성
 - (a) 인간이 이부분으로 구성되어 있는 성스러운 결합체로서의 관점
 - (b) 토지이용은 토지와 주변여건의 변화를 최대한 존중하는 차원에서 결정되어야 한다는 관점
 - (c) 농업에 대한 중요도와 농업경여의 안정성에 자원선택의 중점을 둠
3. 도시성
 - (a) 도시의 일반적 특성
 - (b) 교육, 편이 시설의 확보율
 - (c) 하부구조의 보완
4. 지역 분류
 - (a) 도시, 농촌성 조합지역
 - (b) 중간지역 : 도시화 지역, 전이 지역, 순수농촌지역
 - (c) 한계지역

1.7.3 유형화 기법

(a) 입력 자료 선정 : 도시성과 농촌성으로 구분

(b) 주성분 분석

i. 농촌성

- 추출인자수의 결정
- 고유치 1이상 인자 선택
- Linkage analysis를 적용하여 회전법 결정
- 일치하지 않을 경우 고유치 기준을 낮추어 재실행

ii. 도시성

- 변량간의 상관 매트릭스
- Linkage analysis 적용
- 회전법 선택
- Varimax 회전법 실시

1.7.4 연구요약

1. 농촌성의 상관인자

- (a) 농업경영규모 : 호당경작지면적, 1ha이상 농가율, 전업농가비율, 답의 P, 전의 P
- (b) 집약적 농업 : 원예농가율, 농업기계보유량
- (c) 답작농업기반 : 답의 R, 추곡수매량, 경지정리율
- (d) 농업경영의 안전성 : 농가수증감율, 경지증감율

2. 도시성의 상관인자

- (a) 도시에의 접근성 및 인구억제력 : 도로율, 접근성, 비농가율, 인구밀도, 인구증감율
 - (b) 하부 및 편이시설 확충도 : 학교시설밀도, 상하수도보급율
 - (c) 구제시설율 : 구제시설율
3. 농촌성을 지배하는 4개의 성분인자 : 농업경영규모, 집약적 농업, 답작농업기반, 농업경영의 안정성
 4. 도시성을 지배하는 3개의 성분인자 : 도시에의 접근성 및 인구억제력, 하부 및 편이시설 확충율, 치안시설율
 5. 각 군다위 지역별로 농촌성, 도시성 가가각에 대한 성분특점을 계산하여 특점의 크기에 따라 양 특성 공히 3단계 구분하고, 최종적으로는 양 구분을 종합하여 지역구분함으로써 표준농촌지역의 추출과정을 객관화
 6. 주성분 분석에 의한 도시, 농촌성 조화지역 추출결과와 "가용면적이 50% 이상인 군"을 지표로 하여 추출된 결과는 1개 군을 제외하고는 완전히 일치하므로 본 연구에서는 표준농촌지역을 "가용1 면적구성비가 50% 이상인 군단위지역"으로 정의

1.8 신농촌개발을 위한 농학,공학적 정주생활권 모형의 개발

1.8.1 연구 대상 지역

1. 경기도 안성군 이죽면
2. 법정리 10, 행정리 34

3. 전형적인 내륙지로 중산간지역
4. 미작, 담배, 고추 등 특약작물의 재배
5. 인구 4776명(1991년 현재) 1981년부터 평균 13.7%씩 감소
6. 총면적 5700ha 다각적인 토지이용실태
7. 농경지 1581ha(27.73% : 논 16.49%, 밭 11.24%), 임야 63.02%, 주거지 1.74%, 기타 7.51%

1.8.2 지역 유형분류 지표

1. 농촌성 지표와 도시성 지표
2. 주성분 분석법 이용
3. 분류
 - (a) 농촌성이 강한 지역 - 1집단 - 농촌성 지역
 - (b) 도시성이 약간 우위에 있는 지역 - 2집단-중간성 지역
 - (c) 도시성이 강한 지역 -3집단-도시성 지역

1.8.3 유형화 기법

1. 농촌성 지표와 도시성 지표 선정
2. 주성분 분석
3. 토지의 적합성 분석

- (a) 수치지도 작성
- (b) 적합성 분석
 - i. 토지 이용의 종류별로 평가하여 5개 등급으로 구분
 - ii. 농경지의 적합성 구분 기준은 농경지 등급기준 채용 5등급
 - iii. 농경지의 적합성 기준은 논, 밭에 대해 각각 5등급
 - iv. 주거지의 적합성 구분기준은 5등급
- (c) GIS 분석
 - i. 대상지역의 수계, 도로, 경사, 사면방향, 유효토심의 수치자료를 50m의 격자로 나눔
 - ii. 각 격자에 기준에 따른 점수 부여
 - iii. 점수 합산
 - iv. 재분류하여 토지의 등급 부여
 - v. 분석 대상은 주거지, 논, 밭

1.8.4 연구요약

1. 대상 지역의 적성을 잘 설명하는 제1성분은 농촌성의 경우 농가증가율과 농가당평균 경지면적, 1ha이상 경작 농가율, 전업농가율, 축산농가율등 5개 지표
2. 도시성의 경우 인구밀도와 학교수, 가게와 접개업소 수, 일일 버스노선수, 비농가 수, 토지 점유율등의 6개 지표
3. 주거지와 논, 밭에 대한 토지의 적합성 구분은 수치자료를 입력하여 격자자료로 나누고 각 성분의 점수를 계산하여 5등급으로 분류하는 추출과정을 GIS를 이용하여 객관화

1.9 농촌의 지역적 성격을 고려한 지역개발단위검토

한국의 농촌은 산업화·도시화 과정을 통해 급격한 변화를 계속해 오고 있다. 이러한 변화속에서 지금까지 수행되어 왔던 농촌지역의 개발정책은 전국의 농촌에 적용될 수 있는 획일적인 개발정책이었다. 따라서 종합적 성격의 농촌지역 개발계획에 있어 읍면별 개발단위의 적절성을 판단하고 읍면 및 리별 분석을 통해 이를 비교, 검토함으로써 지역적 특성에 따라 농촌지역의 개발단위가 어떻게 달라져야 하는가를 밝히는데 목적이 있다.

1.9.1 연구대상지역

경기도 안성군의 13개 읍면, 187개 리를 각각 연구대상 단위지역으로 하였다.

농촌지역개발계획의 단위에 있어서 적정단위를 규정하는 대단히 어렵다. 이제까지 군 및 읍면단위 농촌종합개발방식에서 나타난 가장 큰 문제인 상위개발계획과 대상지역의 지역적, 사회경제적 특성 차이때문에 효과적인 개발이 되지 못한 점이 있다. 따라서 안성군의 리별 지역성과 읍면별 지역성을 분석·비교하였다.

1.9.2 지역유형분류 지표

연구대상 단위지역의 특성을 나타낼 수 있는 변수로서 농업 및 농업을 둘러싼 환경조건을 나타내는 농업도 지표와 도시화의 진행에 의해 나타나는 도시화도 지표로 설정

1. 농업적 특성을 나타내는 기초자료 : 농가율, 농가수 증감율, 경지면적율, 답율, 전율, 농업진흥지역 지정율, 경지정리율, 수리안전답율, 휴경지율, 경지면적 2ha이상 농가율, 경지면적 0.5ha미만 농가율, 호당경지면적, 농업인구율, 29세이하 농업인구율, 65세이상 농업인구율, 남자농업종사자율, 영농후계자율, 농기계보유량(규모), 호당농산물판매액, 농산물생산량(10a당)
2. 도시적 특성을 나타내는 기초자료 : 인구밀도, 인구증감율, 가구당인구, 가구수증감율, 비농가율, 비농가증감율, 비농업인구율, 비농업인구증감율, 시설용지면적율, 접근편의성(도로통과지표), 행정서비스 접근편의성, 의료서비스 접근편의성, 교육서비스 접근편의성, 복지시설수(1000명당), 생활편의시설수(1000명당), 지가상승율

1.9.3 유형화기법

1. 안성군의 연구대상 단위지역 187개 리를 행, 지역성 분석을 위한 두 기준 즉 농업도 지표로 선택한 20개 변수, 그리고 도시화도 지표로 선택한 16개 변수를 각각 열로 하여 187×20 , 187×16 의 자료행렬을 작성하여 상관계수를 계산, 상관행렬을 작성한다. 마찬가지로 읍면별 자료 역시 각각 13×12 의 자료행렬을 만든다.
2. 계산된 상관행렬은 요인분석을 하여 고유치 1.0이상의 요인을 추출하고, 이들 요인에 대해 원래 변수와의 상관관계 정도를 나타내는 요인 부하치행렬을 구하여 공통성을 산출한다.
3. 요인의 해석을 보다 명확하고 용이하게 하기 위하여 요인을 회전시키는데, 대각회전 방식인 배리맥스 회전을 실시하여 새로운 요인행렬을 구하고, 요인의 상대적 중요도를 파악하기 위해 이렇게 계산된 고유

치 1.0이상의 각 요인별 요인점수의 계측결과와 각 요인의 변동 설명량을 가중치로 하여 새로 표준화된 요인점수행렬을 구한다.

4. 지역성 분석 기준별 각 연구대상 단위지역의 농업도와 도시화도는 고유치 1.0이상인 각각 제4요인(리별), 제2요인(읍면별)까지의 점수의 합을 통해 3개로 등급화하여 요인점수의 분포패턴에 따라 지역성을 유형화하였다.

1.9.4 연구요약

지역유형의 구분은 동일한 단위지역에 대하여 농업도, 도시화도 각각 3개 계층별로 나누어 지역성을 파악하고 이들 두 기준의 조합에 의해 9개의 지역으로 나눈후 지역성이 유사한 지역을 재분류

1. AI-UI : 최근 도시적 지역개발이 활발한 지역적 특징
2. AI-UII : 농업적 조건도 양호하지만 교통이 발달한 지역
3. AI-UIII : 도시적 개발이 상당히 진전
4. AII-UI : 농업적 조건은 비교적 불량하지만 지역적 거리에 비해 접근성은 양호한 도로조건
5. AII-UII : 도시화 가능성은 크지만 농업적 조건이 양호한 지역, 교통이 편리한 산간지대
6. AII-UIII : 지리적으로 읍의 생활권역이나 농업상 유리한조건에 의해 도시적 개발이 덜된 지역
7. AIII-UI : 대규모 공업단지가 조성되어 있는 읍지역과 접해있는 지역

8. AIII-UII : 평야지대, 소생활권이 위치한 지역

9. AIII-UIII : AII-UII유형의 지역과 유사

1.10 지역불균형 성장에 따른 인구 및 산업분포 패턴 분석

1.10.1 연구대상지역

부산시와 울산시를 포함한 경남지역의 시군별, 읍면동

1.10.2 지역유형분류 지표

- 인가지표
 - 시군별 읍면동 인구분포
 - 인구집중과 지역격차분석
 - 인구이동패턴
 - 인구중심이동과 바키측정치
- 산업지표분석
 - 경남의 산업분포
 - 부산 경남지역의 산업별 분포 특성
 - 요인분석
 - 사업체 규모 분석
 - 접근성에 따른 인구 및 산업분포 패턴 분석

1.10.3 유형화 기법

- 측정지수 방법
지역적 불균형은 인구, 산업, 소득 등에 관한 변수를 사용하여 인구 및 소득에서의 집중지수, 지니계수, 옻킨슨 지수, 바키측정치 등을, 산업에 대한 집중은 집중계수, 특화계수 등을 사용한다.
- 통계적 기법
회귀분석, 요인분석, 군집분석 등
- 인구 및 산업분포패턴에 의한 분석
지리적 공간적 분포를 GIS를 이용하여 도면화함으로써 지역공간구조 분석

1.10.4 연구요약

- 경남지역의 인구패턴변화는 도시화와 산업화에 따라 농촌지역인구는 감소하는 반면 부산, 울산권, 마차진권을 중심으로 계속 집중하고 있으며, 최근에는 부산시의 광역화로 김해시 및 양산시의 인구가 급증하고 있다.
- 도시지역의 인구집중으로 동부방향으로 인구중심이 이동하고 있다.
- 산업패턴은 동부지역에 집중되어 지역적 산업의 불균형이 매우 심각하다.
- 성장 잠재력 측정을 위한 회귀분석에서 일반제조업변수가 가장 큰 영향을 미치며, 석유화학 및 운송관련산업 순으로 나타났다.

제 2 절 유형화 결과의 타당성 검증

본 연구를 통해 개발된 농촌정보 지원시스템의 결과의 타당성(정확성) 검증을 위하여 순창군 11개 읍면을 대상으로 농업도 지표 8개(경지면적율, 전율, 답율, 임야율, 농업진흥지역지정율, 농가율, 농업인구율, 농기계 농가비율)를 설정하였다.

기존에 잘 알려진 통계처리 프로그램인 SPSS와 농촌정보 지원시스템에서 동일한 자료와 항목을 가지고 주성분 분석 및 군집분석을 실행하여 결과를 각각 비교하여 보았다.

제시된 비교결과는 신뢰성 99%구간에서 유효한 것으로 나타났다.

각각의 프로그램에는 동일한 지역의 동일한 자료 테이블을 사용하였다.

표 4.2: 선정된 지역과 항목의 데이터 테이블

| 읍면별 | 경지면적(작) | 진율 | 답율 | 임야율 | 농업진흥지역 지정율 | 농가율 | 농업인구율 | 농기계 농가비율 |
|-----|---------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|----------|
| 순창읍 | 32.61 | 31.63 | 68.37 | 46.84 | 42.59 | 21.60 | 21.09 | 80.80 |
| 인계면 | 25.43 | 35.79 | 64.21 | 65.17 | 74.73 | 76.13 | 80.40 | 141.36 |
| 동계면 | 19.30 | 35.40 | 64.60 | 71.00 | 70.57 | 71.58 | 71.32 | 115.93 |
| 적성면 | 24.19 | 24.81 | 75.19 | 61.47 | 75.70 | 73.17 | 75.71 | 161.71 |
| 유등면 | 37.55 | 22.31 | 77.69 | 42.19 | 89.00 | 74.17 | 78.88 | 154.14 |
| 풍산면 | 36.70 | 26.74 | 73.26 | 49.40 | 85.58 | 86.86 | 85.26 | 144.70 |
| 금과면 | 35.90 | 34.19 | 65.81 | 49.93 | 78.68 | 83.67 | 85.93 | 120.09 |
| 팔덕면 | 22.35 | 35.82 | 64.18 | 68.09 | 67.88 | 74.53 | 78.02 | 118.99 |
| 북흥면 | 18.40 | 33.45 | 66.55 | 73.23 | 80.39 | 70.62 | 73.05 | 157.42 |
| 쌍치면 | 18.18 | 46.16 | 53.84 | 73.96 | 64.19 | 75.41 | 76.40 | 194.95 |
| 구림면 | 17.76 | 36.21 | 63.79 | 74.69 | 74.29 | 74.49 | 75.44 | 165.42 |

각각의 프로그램에 의한 고유치를 비교해 보면 계산된 고유치가 거의 일치하는 것을 알 수 있다.

표 4.3: SPSS에 의한 고유치

| | |
|-----------|-----------|
| 경지면적율 | 3.593 |
| 전율 | 3.223 |
| 답율 | .690 |
| 임야율 | .423 |
| 농업진흥지역지정율 | 6.029E-02 |
| 농가율 | 7.296E-03 |
| 농업인구율 | 2.942E-03 |
| 농기계 농가비율 | 4.474E-17 |

각각의 프로그램에 의해 구성된 상관행렬이 동일함을 알 수 있다.

표 4.4: 농촌정보 지원시스템에 의한 고유치

| | |
|-----------|-------|
| 경지면적율 | 3.593 |
| 전율 | 3.223 |
| 답율 | 0.690 |
| 임야율 | 0.423 |
| 농업진흥지역지정율 | 0.060 |
| 농가율 | 0.007 |
| 농업인구율 | 0.003 |
| 농기계 농가비율 | 0.000 |

표 4.5: SPSS에 의한 상관행렬

| | 경지면적율 | 전율 | 답율 | 임야율 | 농업진흥지역지정율 | 농가율 | 농업인구율 | 농기계 농가비율 |
|-----------|-------|--------|--------|-------|-----------|-------|-------|-------------|
| 경지면적율 | 1.000 | -.638 | .638 | -.976 | .207 | -.058 | -.056 | -.385 |
| 전율 | -.638 | 1.000 | -1.000 | .692 | -.426 | .024 | .007 | .197 |
| 답율 | .638 | -1.000 | 1.000 | -.692 | .426 | -.024 | -.007 | -.197 |
| 임야율 | -.976 | .692 | -.692 | 1.000 | -.091 | .225 | .217 | .433 |
| 농업진흥지역지정율 | .207 | -.426 | .426 | -.091 | 1.000 | .836 | .848 | .488 |
| 농가율 | -.058 | .024 | -.024 | .225 | .836 | 1.000 | .994 | .581 |
| 농업인구율 | -.056 | .007 | -.007 | .217 | .848 | .994 | 1.000 | .585 |
| 농기계 농가비율 | -.385 | .197 | -.197 | .433 | .488 | .581 | .585 | 1.000 |

이 밖의 결과도 신뢰성 99% 구간에서 일치한다고 판단할 수 있었다.

제 3 절 농업정보지원시스템 활용

농촌정보지원시스템의 적용방법과 의사결정을 위한 정보제공 기능에 대한 평가를 위하여 선정된 지역을 대상으로 시스템을 적용하여 활용성을 평가해 보았다.

농촌정보지원시스템을 이용하여 순창군, 곡성군, 담양군의 읍면을 대상으로 지역별 어메니티 특성을 분류하여 보았다. 분류지표는 서(2003)의 연구에서 제시한 항목을 수정하여 사용하였다.

먼저 농촌정보지원시스템에서 각 읍면별 2000년 자료를 통하여 각각의 변수를 생성하기 위한 항목을 선택하여 데이터테이블을 구성한 후 구성된 원시자료를 표준화하여 원하는 지표들을 생성하였다. 1000명당 의료인력수, 사회복지시설수, 환경오염시설해당면적, 재난사고 인구비율, 경지면적비율, 산림피해면적, 수의사수, 문화재수, 등록체육시설수, 문화공간시설수, 교원당학생수, 농기계당경지면적(ha), 가공공장수, 창고보관율, 상수도 보급율, 도로포장율, 금융기관수를 해당지표로 선정하여 항목값으로 데이터테이블을 구성하였다.

농촌정보지원시스템을 통하여 원하는 정보를 추출하는 방법에는 크게 2가지가 있으며 이 중 사용자모델 구성은 어느 정도 많은 연구를 통한 구성식을 개발한 경우에 사용되는 방법이므로 본 연구의 적용을 위해서는 유형화 모듈을 사용하여 정보를 추출하였다.

유형화 과정은 크게 주성분분석과 적정고유치 경계선택, 직교회전을 통한 변수변별, 요소특점 등을 통한 주성분 특성 분석, 수형도를 통한 적정 군집수 선택, 군집특성 부여 등의 일련의 과정으로 구성된다. 먼저 유형화를

DATA MATRIX

▶ Data Matrix ▶ Correlation Matrix ▶ Eigen Value ▶ Eigen Vector Matrix

| | 가공공장 수 | 농기계당경지면적 ha | 교원당학생 수 | 문화시설 수 | 체육시설 수 | 문화재 수 | 수의사 | .... |
|-----|-----------|----------------|------------|-----------|-----------|----------|-------|------|
| 삼기면 | 0,000 | 0,636 | 7,842 | 1,000 | 1,000 | 0,000 | 0,000 | .... |
| 오곡면 | 1,000 | 0,527 | 8,400 | 0,000 | 1,000 | 5,000 | 0,000 | .... |
| 곡성읍 | 1,000 | 0,611 | 14,287 | 3,000 | 8,000 | 4,000 | 2,000 | .... |
| 대전면 | 0,000 | 0,708 | 14,163 | 0,000 | 3,000 | 2,000 | 0,000 | .... |
| 수북면 | 0,000 | 0,662 | 13,250 | 1,000 | 3,000 | 1,000 | 0,000 | .... |
| 월산면 | 0,000 | 0,564 | 14,250 | 0,000 | 0,000 | 2,000 | 0,000 | .... |
| 용면 | 0,000 | 0,658 | 12,889 | 1,000 | 0,000 | 3,000 | 0,000 | .... |
| 금성면 | 0,000 | 0,734 | 10,609 | 0,000 | 2,000 | 3,000 | 0,000 | .... |
| 무정면 | 0,000 | 0,848 | 9,167 | 0,000 | 1,000 | 3,000 | 0,000 | .... |
| 대덕면 | 0,000 | 0,961 | 11,455 | 1,000 | 0,000 | 3,000 | 0,000 | .... |
| 창평면 | 0,000 | 0,656 | 14,864 | 0,000 | 3,000 | 3,000 | 0,000 | .... |
| 남면 | 0,000 | 0,757 | 8,545 | 1,000 | 0,000 | 6,000 | 0,000 | .... |
| 고서면 | 0,000 | 1,228 | 13,458 | 0,000 | 2,000 | 9,000 | 0,000 | .... |
| 봉산면 | 1,000 | 0,801 | 9,471 | 0,000 | 0,000 | 3,000 | 0,000 | .... |
| 담양읍 | 1,000 | 0,707 | 15,397 | 4,000 | 22,000 | 10,000 | 5,000 | .... |
| 구림면 | 0,000 | 0,725 | 7,257 | 1,000 | 2,000 | 0,000 | 0,000 | .... |
| 쌍치면 | 0,000 | 0,848 | 6,163 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,000 | .... |
| 복흥면 | 0,000 | 0,792 | 7,111 | 1,000 | 2,000 | 2,000 | 0,000 | .... |
| 팔덕면 | 0,000 | 0,672 | 5,765 | 1,000 | 0,000 | 5,000 | 0,000 | .... |
| 금과면 | 0,000 | 0,693 | 5,250 | 1,000 | 0,000 | 1,000 | 0,000 | .... |

그림 4.1: 선택결과 테이블

시작하면 자신의 데이터테이블 가운데 분석에 사용하고자 하는 데이터베이스 테이블을 선택하게 된다. 선택된 데이터베이스 테이블 값을 통해 먼저 주성분분석을 하였다. 그림(4.2~4.4)는 주성분분석한 결과로 correlation matrix, eigen value, eigen vector 를 보여주는 것을 나타낸다.

결과에서 고유치가 1이상인 주성분을 대상으로 군집분석을 실시하였다. 각 주성분의 특성은 주성분별 선정인자의 값 즉 요인특점을 통하여 파악할 수 있으며, 주성분의 특성과약을 통하여 각 군집의 성격을 판단할 수 있다.

수형도를 통하여 원하는 군집의 수를 선택하여, 여기서는 3개의 군집으로 나누었다. 그 군집의 성격에 따라 이름을 붙이면 1군집은 역사문화형, 2군집은 생명안전, 3군집은 자연형으로 분류되었으며, 높은 점수를 갖는 주성분을 통하여 1군집지역은 역사문화자원이 풍부하며, 2군집지역은 생명안전이 풍부한 지역이며, 3군집은 자연자원이 풍부한 지역이라 할 수 있었다. 1군집의 경우, 모두 군 중심지인 읍이므로, 역사문화자원을 활용한 개발이 유리한 지역으로 볼 수 있으며, 3군집은 자연자원이 풍부한 일반 농촌지역으로 볼 수 있다.

이러한 정보를 통하여 각 군의 읍면단위의 적절한 개발특성에 관한 정보를 획득할 수 있을 것으로 판단된다. 지역의 어메니티의 개발방향의 설정은 각 지역의 효율적인 개발목표나 투자방향의 설정에 효과적일 것으로 판단된다.

Correlation Matrix

▶ Data Matrix ▶ Correlation Matrix ▶ Eigen Value ▶ Eigen Vector Matrix

| | 가공공장수 | 농기계당경지면적ha | 교원당학생수 | 문화시설수 | 체육시설수 | 문화재수 | 수의사 | .... |
|--------------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| 가공공장수 | 1,000 | -0,181 | 0,287 | 0,535 | 0,639 | 0,495 | 0,606 | .... |
| 농기계당경지면적ha | -0,181 | 1,000 | 0,039 | -0,103 | -0,104 | 0,079 | -0,129 | .... |
| 교원당학생수 | 0,287 | 0,039 | 1,000 | 0,198 | 0,494 | 0,406 | 0,334 | .... |
| 문화시설수 | 0,535 | -0,103 | 0,198 | 1,000 | 0,813 | 0,489 | 0,793 | .... |
| 체육시설수 | 0,639 | -0,104 | 0,494 | 0,813 | 1,000 | 0,652 | 0,904 | .... |
| 문화재수 | 0,495 | 0,079 | 0,406 | 0,489 | 0,652 | 1,000 | 0,664 | .... |
| 수의사 | 0,606 | -0,129 | 0,334 | 0,793 | 0,904 | 0,664 | 1,000 | .... |
| 산림피해면적률 | -0,025 | -0,128 | 0,187 | -0,050 | 0,119 | -0,011 | 0,004 | .... |
| 경지% | 0,248 | 0,095 | 0,159 | 0,053 | 0,325 | 0,063 | 0,220 | .... |
| 재난사고인구비율 | 0,289 | -0,147 | -0,299 | 0,077 | -0,129 | 0,075 | -0,006 | .... |
| 오염시설당면적 | -0,209 | -0,029 | -0,318 | -0,044 | -0,259 | 0,012 | -0,220 | .... |
| 사회복지시설 | 0,265 | 0,050 | 0,554 | 0,110 | 0,405 | 0,211 | 0,149 | .... |
| 인구1000명당의료인력 | 0,480 | -0,084 | 0,585 | 0,624 | 0,889 | 0,553 | 0,724 | .... |
| 창고보관률 | 0,722 | -0,381 | 0,227 | 0,633 | 0,558 | 0,312 | 0,577 | .... |
| 상수도보급 | 0,619 | -0,225 | 0,502 | 0,682 | 0,808 | 0,465 | 0,700 | .... |
| 도로포장률 | 0,094 | 0,206 | 0,386 | -0,044 | 0,214 | 0,230 | 0,129 | .... |
| 금융기관수 | 0,597 | -0,077 | 0,317 | 0,769 | 0,897 | 0,592 | 0,776 | .... |

그림 4.2: correlation matrix

Eigen value

| | |
|---------|-------|
| 제 1주성분 | 6,855 |
| 제 2주성분 | 2,666 |
| 제 3주성분 | 1,402 |
| 제 4주성분 | 1,051 |
| 제 5주성분 | 1,012 |
| 제 6주성분 | 0,854 |
| 제 7주성분 | 0,718 |
| 제 8주성분 | 0,560 |
| 제 9주성분 | 0,485 |
| 제 10주성분 | 0,435 |
| 제 11주성분 | 0,355 |
| 제 12주성분 | 0,199 |
| 제 13주성분 | 0,145 |
| 제 14주성분 | 0,117 |
| 제 15주성분 | 0,080 |
| 제 16주성분 | 0,054 |
| 제 17주성분 | 0,012 |

그림 4.3: eigen value

▶ Eigenvector Matrix

| | 제 1주성 분 | 제 2주성 분 | 제 3주성 분 | 제 4주성 분 | 제 5주성 분 | 제 6주성 분 | 제 7주성 분 | .... |
|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------|
| 가공공장수 | 0,280 | 0,166 | -0,032 | -0,399 | 0,036 | 0,084 | 0,377 | .... |
| 농기계당경지면적 ha | -0,054 | -0,230 | -0,492 | 0,220 | 0,090 | -0,546 | 0,399 | .... |
| 교원당학생수 | 0,216 | -0,265 | 0,028 | -0,067 | -0,561 | -0,075 | -0,097 | .... |
| 문화시설수 | 0,301 | 0,213 | -0,082 | 0,191 | 0,198 | -0,103 | -0,231 | .... |
| 체육시설수 | 0,372 | -0,004 | -0,029 | 0,126 | 0,077 | -0,001 | -0,069 | .... |
| 문화재수 | 0,258 | 0,045 | -0,356 | 0,212 | -0,200 | 0,057 | 0,149 | .... |
| 수의사 | 0,335 | 0,113 | -0,086 | 0,130 | 0,128 | -0,076 | -0,065 | .... |
| 산림피해면적율 | 0,047 | -0,153 | 0,535 | 0,446 | -0,183 | 0,168 | 0,524 | .... |
| 경지% | 0,128 | -0,320 | 0,044 | -0,157 | 0,555 | 0,285 | 0,335 | .... |
| 재난사고인구비율 | -0,034 | 0,461 | -0,184 | -0,245 | -0,200 | 0,063 | 0,417 | .... |
| 오염시설당면적 | -0,122 | 0,221 | -0,330 | 0,371 | -0,028 | 0,653 | -0,076 | .... |
| 사회복지시설 | 0,167 | -0,415 | -0,029 | -0,279 | -0,010 | 0,152 | -0,181 | .... |
| 인구1000명당의료 인력 | 0,335 | -0,067 | 0,063 | 0,208 | -0,109 | 0,021 | 0,000 | .... |
| 창고보관율 | 0,248 | 0,317 | 0,162 | -0,278 | -0,018 | -0,027 | 0,005 | .... |
| 상수도보급 | 0,327 | 0,096 | 0,141 | 0,011 | -0,191 | -0,090 | -0,007 | .... |
| 도로포장율 | 0,092 | -0,338 | -0,362 | -0,210 | -0,260 | 0,307 | 0,039 | .... |
| 금융기관수 | 0,337 | -0,030 | -0,042 | 0,100 | 0,275 | 0,054 | -0,059 | .... |

그림 4.4: eigen vector

Component Score

| | 제 1주성분 | 제 2주성분 | 제 3주성분 | 제 4주성분 | 제 5주성분 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 삼기면 | -1,188 | 1,109 | 0,621 | -0,602 | 0,227 |
| 오곡면 | -0,260 | 3,171 | 0,163 | -1,986 | -1,511 |
| 곡성읍 | 4,784 | 3,071 | 1,211 | -1,556 | -0,648 |
| 대전면 | 0,248 | -2,750 | -0,025 | -0,922 | -0,118 |
| 수북면 | 0,419 | -2,653 | 0,196 | -1,430 | 0,541 |
| 월산면 | -0,811 | -1,435 | 0,554 | -0,863 | -1,479 |
| 용면 | -0,771 | -0,315 | -0,266 | -0,292 | -1,371 |
| 금성면 | 0,097 | -1,679 | 0,561 | -0,404 | -0,203 |
| 무정면 | -0,895 | -2,227 | -0,581 | -0,652 | 0,030 |
| 대덕면 | -1,071 | -0,378 | -1,227 | -0,102 | -0,837 |
| 창평면 | 0,626 | -2,165 | 3,328 | 2,034 | -1,806 |
| 남면 | -1,125 | 0,111 | -0,387 | 0,324 | -0,395 |
| 고서면 | -0,061 | -2,997 | -2,401 | 0,511 | 0,151 |
| 봉산면 | 0,279 | -1,359 | -0,635 | -2,691 | 0,824 |
| 담양읍 | 9,137 | -1,980 | -0,234 | 0,424 | 0,800 |
| 구림면 | -0,876 | 0,131 | 1,038 | 0,350 | 0,540 |
| 쌍치면 | -1,328 | 0,604 | -1,529 | 0,633 | 0,069 |
| 북홀면 | -0,651 | 1,579 | -0,706 | 0,423 | -0,441 |
| 팔덕면 | -1,386 | 1,967 | -0,379 | -0,027 | 0,321 |
| 금과면 | -1,203 | -0,170 | 2,362 | 1,359 | 1,270 |
| 풍산면 | -1,581 | 0,490 | 1,334 | -0,785 | 1,715 |

그림 4.5: component score matrix

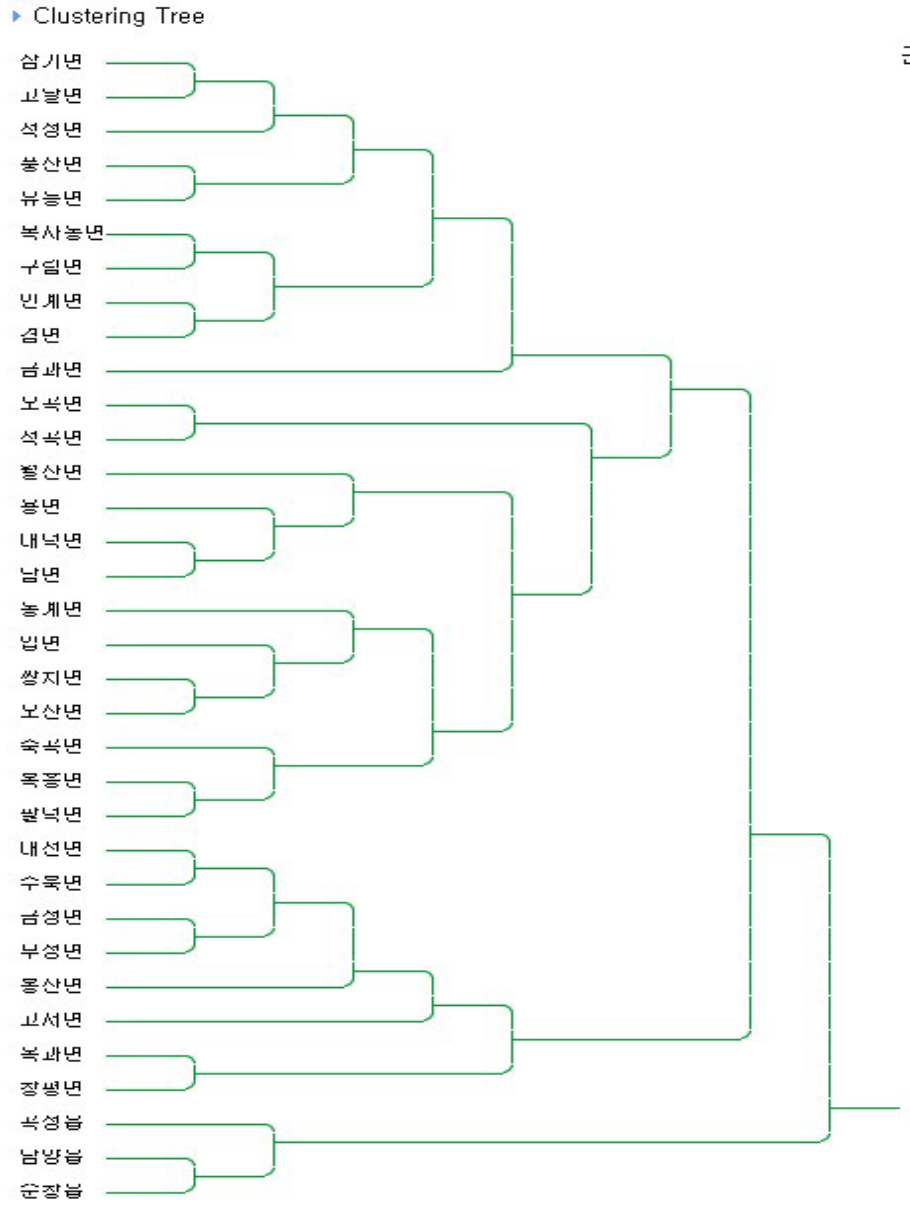


그림 4.6: 수형도

▶ Clustering Table

| | |
|--|------|
| 제 1군집명 | 역사문화 |
| 곡성읍, 담양읍, 순창읍 | |
| 제 2군집명 | 생명안전 |
| 대전면, 수북면, 금성면, 무정면, 봉산면, 고서면, 옥과면, 창평면 | |
| 제 3군집명 | 자연 |
| 삼기면, 고달면, 적성면, 풍산면, 유등면, 목사동면, 구림면, 인계면, 겸면, 금과면, 오곡면, 석곡면, 월산면, 용면, 대덕면, 남면, 동계면, 입면, 쌍치면, 오산면, 죽곡면, 북홍면, 팔덕면 | |

그림 4.7: 군집결과

제 5 장

농촌정보 연계관리방안 연구

제 1 절 개요

농촌 정보는 농촌의 근간이 되는 농업활동과 이와 연계된 농촌으로부터 수집된 많은 자료를 다양한 의사 결정이나 정책 수립의 근거로 사용될 수 있도록 가공한 것이다. 본 연구에서 개발한 농촌 자연, 환경요인의 유형화를 통한 농촌정보지원시스템은 통계청, 기상대, 중앙 및 지방행정기관, 산재한 여러 연구소에서 구축한 자료를 사용자, 연구자의 유형화 목적에 맞게 사용할 수 있는 표준환경을 제공하기 위해 개발된 것이다. 특히 농촌개발계획 수립과 관련된 정책개발, 연구에 사용할 수 있도록 많은 자료가 수집되고 있으나, 각각의 자료구축이후에 사용성 면에 있어서 표준화가 부족한 분야에 대하여 사용자가 원하는 형태로 가공하여 그 결과를 제공할 수 있는 시스템의 역할을 할 것으로 기대된다.

정보란 본 연구에서 수행한 유형화와 같이 기존의 자료(통계자료 등)을 의사 결정 등에 이용할 수 있는 형태로 가공하는 것이다. 따라서 산출된 결과는 관련 연구자에게 자료 뿐만 아니라 이로부터 가공된 정보, 분석된 지식 형태로 제공되어야 한다.

본 연구에서 언급하고 있는 바와 같이 산재하여 있는 낮은 밀도의 농업 데이터는 이를 집적하고, 이를 정보로 가공 및 지식으로 제공하는 시스템과 연계하여 관련연구자나 정책 입안자, 의사 결정자와 사업실행자가 필요로 하는 형태로 제공되어야 그 가치를 인정받을 수 있다. 즉, 적합한 형태로 정보를 제공하므로서 현재까지의 단일사업위주의 계획과 추진을 벗어나 계획단계에서의 농촌에 산재하는 자원과 여건에 대한 종합적인 고려와 시행 단계에서의 기존 시행되고 있는 사업과의 연계문제, 유지관리 단계에서의 효율적인 예산 집행 등을 가능하게하여 종합적인 농촌과 농업의 발전이 가능할 것으로 판단된다.

농업은 농촌 정체성의 근간이 되는 산업이며, 농촌은 농업활동의 장이므로 농업문제를 해결하기 위해서는 농업의 생산성과 효율성 뿐만 아니라 농촌에 대한 종합적인 고려를 통해 이루어질 수 있으며, 농촌문제는 농업활동의 안정적인 보장과 국가의 한 지역이라는 관점에서 경제적 사회적 효율의 제고 및 평등이라는 근본적 국가 철학의 실현을 통하여 해결해야 할 문제라는 것이 널리 인식되기 시작하였기 때문이다. 따라서 현재 개발된 농촌 정보제공시스템에서 농촌정보를 수집, 관리하기 위해서는 농촌정보의 특징과 중요성을 살펴보아야 하며, 농촌정보를 운영하는 과정에서 시스템을 유지하고 관리할 수 있어야 하며, 제공되는 서비스를 효율화 할 필요가 있다.

본 장에서는 이러한 문제점을 해결하기 위한 수단으로써의 농촌정보 제공 시스템의 중요성을 설명하고자 한다. 이를 위하여 본 보고서에서는 다음

의 사항들에 대하여 각각 기술하였다.

- 농업과 농촌 관련 정책의 입안과 의사결정 등을 위하여 국내 농업 및 농촌정보의 변화를 살펴봄으로써 농업 및 농촌정보의 특징과 중요성에 대하여 설명하고,
- 개발된 농촌 정보 제공 시스템이 안정적으로 농업 및 농촌정보를 운영할 수 있도록 유지 및 관리 방법에 관하여 제안하며
- 개발된 농촌 정보 제공 시스템의 서비스를 효율적으로 이용할 수 있는 방안에 대하여 각각 설명한다.

제 2 절 농촌정보의 이용환경

2.1 정보의 특성과 농촌정보

Weiner(1974)는 정보란 외부세계에 영향을 미치고 있는 교환되는 모든 것이라고 정의하였으며, Dabons(1974)는 정보란 주어진 환경속에서 인간의 모든 지적행위를 구조화 시키는 유형적 표상의 결과 또는 상태이자 인간의 정신적 활동에 필요한 자료의 수집과 해석을 지속시켜 주는 과정이라고 정의한 바 있다. Monk(1989)는 정보를 재화나 서비스와 구별하여 경제적 가치로 그 특성을 분석하여, 비소모성, 누적성, 공개성, 불확실성 등을 제안하였다. 그는 이와 같은 정보의 속성으로 시장거래에서 교환가치 측정이 어렵다고 주장하였다. Toffler(1996)는 정보를 권력의 측면에서 접근하여 폭력이나 부보다 품질이 우수한 권력의 형태라고 주장하였다. 정보가 고품질 권력이 되는 것은 목표달성을 위한 최소한의 권력수단을 사용한다는 점을 근거로 사용하였다.

한편 농촌이라는 공간은 넓은 지역에 분포하여 있으므로 통계자료의 형태로 이용할 수 있는 자료 형태와 공간자료와 연계되어 파악하여야 하며, 기반시설 및 관리인구가 부족하므로 단일 사업의 계획 및 시행시에도 다양한 요소를 고려해야 하고, 농업생산활동이 계절적 시기적 특성을 가지고 있으므로 자료수집의 시기를 고려해야 하는 특성 등이 있다.

이들을 다음과 같이 기술할 수 있다.

- 통계자료와 공간자료와의 연계성
- 다양한 요소를 고려하는 종합성

- 자료수집의 시의성

이상과 같은 농업정보의 특성을 효과적으로 제어하기 위해서는 기존의 농촌의 발전과정을 보아야 한다. 따라서 선진국 및 국내의 농촌의 발전과정을 살펴봄으로써 그 문제점과 해결방안을 제시하고자 한다.

2.2 농촌 및 농업 개발과 농업 정보

2.2.1 해외 사례

구미 선진국의 예를 보면 농업과 농촌은 60년대 이후 80년대에 이르기까지 식량과 자연 자원의 생산이 이루어지는 중요한 요소로 여겨졌다. 따라서 이 지역에서는 대규모 식량생산과 효율적인 자원의 채취를 위하여 관련산업의 효율화와 고도화가 지속적으로 이루어졌다. 그러나, 산업화가 진행됨에 따라 2, 3차 산업의 고도화와 효율화가 1차 산업의 발전속도를 압도하였으며 그 결과로 도시와 농촌 사이의 소득격차가 증가하였고, 생활 환경여건의 불균형이 심화되었으며, 이는 인구이동의 촉진을 유발시켜 농촌에서는 지속적으로 인구가 감소되었지만 지역경제의 성장은 유지되었다.

80년대 이후 사회의 안정이 지속되면서 서비스업이 급격하게 증가하였는데, 이와 같은 3차 산업은 근본적으로 자연 자원을 필요로 하지 않아 농업에 대한 중요성이 상대적으로 감소되었으며 농업기술의 발달과 농작업 기계화의 진전으로, 농업생산효율이 충분히 확보되었다는 인식이 팽배해지면서 농업의 양적성장도 지체되기 시작하였으며, 이는 농업인구의 감소와 농업소득의 감소를 유발하였다.

반면 경제성장에 따라 삶의 질을 중요시 하는 인식이 증가하여 도시의 복잡하고, 오염된 환경에서 벗어나 농촌의 여유있고, 깨끗한 환경을 선호하는 경향이 높아졌으며, 이에 따라 높은 어메니티 자원을 가진 농촌지역은 도시 지역으로부터 경제적 여유가 있는 계층의 유입이 증가하여, 지역적 경제력의 평준화를 촉진하였으며, 유입된 인구의 요구에 따라 서비스 시설의 평준화가 이루어졌으며, 이에 따라 고용의 증가와 함께 농촌지역에서의 농업소득 구성비의 감소를 촉진하였다.

90년대 이후 발달된 정보기술과 인프라에 기반하여 도시를 중심으로 정보산업이 발달하였으며, 이는 이를 기반으로 한 산업과 그렇지 않은 산업의 격차를 증가시켰다. 즉 도시와 같이 인구밀도와 충분한 소비가 보장된 지역은 정보의 지속적인 갱신과 축척이 가능하였으나 농촌과 같이 이산적인 구조를 이루는 곳은 대규모 정보를 필요로 하지 않는 소규모 공장과 독립적인 정보인프라가 가능한 대규모 생산기지, 사회적 경쟁에서 소외된 은퇴노인 등 전원단지 등으로 특화되었으며, 이에 따라 현재는 정보인프라에서 소외된 지역을 중심으로 정보의 평준화에 대한 요구가 증가하고 있으며, 이를 해결하기 위한 연구가 진행되었다.

2.2.2 국내 사례

국내의 농촌개발은 농업기반조성사업을 중심으로 시작되었으며, 이후 농촌마을계획, 지역계획 등으로 발달하였다. 농업기반조성사업은 해방 이후 절대적으로 부족한 주곡의 증산을 위한 농업기초하부시설 투자의 필요성으로 시작되었으며, 1961년 토지개발사업, 1962년 개간촉진법, 동년 공유수면매립법 등의 법률이 제정되어 개간, 간척 등 농정의 주요한 사업이 진행되면서 국내 주곡수급 안정에 기여하였다. 이후 다수확 신품종의 보급과 이종

곡가제에 대한 가격지지 증으로 농민소득이 향상되어 생활환경개선에 대한 요구와 개발효과의 수용잠재력이 증대되었다. 이에 따라 새마을 운동을 중심으로 한 농촌마을 계획이 발달하였다. 새마을 운동은 생산기반조성, 소득증대, 복지환경조성, 농촌 지도자 층의 형성, 농업구조의 현대화 등을 이루었으나 관 주도 하향식 접근방식, 마을단위의 계획 등이 그 한계로 지적받았다.

1980년대에 들어서면서 건설부의 지역생활권, 내무부의 지역정주생활권, 농수산부의 농촌개발권이라는 권역단위의 농촌개발개념이 도입되었다. 이후 정주권의 개념이 구체화되면서 다양한 정주체계가 제안되었다. 1990년대에 들어 정부는 이러한 연구들을 바탕으로 전국 790개 면을 대상으로 면단위 정주권 개발계획을 수립하였다. 정부는 UR협상과 WTO체제 출범에 따른 개방화에 대비하여 농어촌 구조개선대책과 신농정 5개년계획 등 42조 투융자계획과 15조 농특세를 신설하여 농촌의 경쟁력 제고를 위한 경지정리 등 농업생산기반정보와 유통시설 등 농촌 인프라 확충에 기여하였으나, 단기간의 집중투자로 인한 경제적 효율성의 저하와 고금리 현상, 농산물 소비감소, 가격하락 등으로 농가의 소득이 감소하였고 부채상환 능력이 저하되어 농촌사회가 침체되었고 정주기능 또한 약화되었다. 이런 현상은 농촌이 도시에 대하여 가지고 있는 비교우위의 상황이 변화하였기 때문이다.

역사적으로 농촌 경제의 발전은 일차적으로 특정 지역의 물리적 특성과 자연 자원의 유무에 달려있다. 즉 목재의 생산이 가능한 숲의 유무, 광물의 채굴이 가능한 광맥의 유무, 특정 작물의 재배에 유리한 기후와 풍토에 따라 농촌경제의 흥망성쇠가 결정되었다. 그러나 농산물을 사용하지 않는 서비스업 부문이 증가하면서 상대적으로 산업에 있어서 농업의 중요성이 감소하게 되었으며, 한편 도시형 성장 또한 증가 추세에 있다. 따라서 과거 유

럽이나 미국과 같은 경우 도시 근교이거나 통근이 가능한 지역의 경우에는 도시 경제의 성장에 따른 새로운 고용이 증가하고 정주인구의 수용에 대한 문제를 해결하기 위한 방안과 함께 새로운 방향의 농촌개발 정책과 이를 지원할 수 있는 체계적인 농촌정보지원 방안이 요구되는 시점이다.

마지막으로 정부 정책 역시 산업과 공업 그리고 도시의 성장 위주로 그 기초가 변화함에 따른 농업 분야의 침체가 그 원인이다. 특히 대규모의 토지를 가지고 동시에 2·3차 산업이 고도로 발달한 선진국의 주도로 무역 장벽의 철폐와 함께 농산물 시장의 개방 압력이 거세어 지고 있어 내수와 정부의 지원을 통한 농업과 농촌의 유지도 쉽지않은 상황이 되어가고 있다.

이와 같은 농촌 농업의 침체가 국가적인 문제가 되는 것은 다음과 같은 이유에서이다.

1. 국가 경제 효율의 저해

농산물은 근본적으로 시기성이 강하고 시간에 따른 급격한 품질의 변화에 따른 가격의 변동이 심하다. 따라서 농산물은 Market Failure가 발생할 가능성이 상존하여 국가 경제에 심각한 영향을 미칠 수 있는 가능성이 높다. 이러한 농업의 침체는 국토 개발의 불균형을 초래하고 있으며 또한 국민들의 경제 불균형이 심각해져 결과적으로 국가 경제 효율을 저해하는 요소로 작용하게 된다.

2. 평등의 원칙 훼손

이와 같은 경제적 불균형은 도시와 농촌 사이의 문화적, 사회적 불균형을 초래하게 된다. 궁극적으로 이러한 상황은 민주 정치의 한 근본이 되는 평등의 정신을 훼손하게 되어 국민들 사이의 지역적 갈등의 원인이 된다.

3. 공공재의 훼손

농촌에 산재하여 있는 각종 자연 자원은 대표적인 공공재이다. 농촌의 자원 보존은 이와 같은 공공재를 보존하기 위해서 반드시 지켜져야 하는 항목이다. 예를 들어 농촌의 토지 그 자체도 주거 및 생활의 공간으로써의 공공재적 성격을 가지고 있다. 그러나, 도시와 농촌의 불균형은 농촌을 적절한 수준의 생활이 불가능한 지역으로 인식하게 함으로써 국민이 가질 수 있는 주거 선택의 폭을 좁히는 현상으로 나타나고 있다. 이처럼 도시와 농촌 사이의 격차를 해소하고 농업을 활성화 하는 것은 국가적 차원의 공공재 보호를 위하여 매우 중요하다고 할 수 있다.

이상과 같은 문제의 해결을 위한 핵심은 바로 도시와 농촌, 농업 사이의 정보 및 지식의 격차 해소에 있다. 농촌의 발전을 위해서는 농업과 농촌이 가질 수 있는 다양성을 고려할 수 있어야 한다. 즉 농업과 농촌은 도시나 상공업이 가지고 있는 것보다 훨씬 복잡한 사회적, 경제적 요소들로 구성되어 있다. 따라서 정책상의 의사 결정은 다른 부문에서보다 훨씬 높은 예측의 어려움과 위험성을 가지고 있다.

이러한 의사 결정을 지지하기 위해서는 다양하고 방대한 자료의 축적과 제공이 매우 중요하다. 미국의 Natural Research Council은 1980년대 초에 수행한 농촌 개발을 위한 기초 연구에서 이와 같은 농촌 정보의 중요성을 밝히면서 동시에 여러 기관에 분산되어 있는 단편적인 농업 또는 농촌 관련 정보들의 효율적 관리의 중요성을 강조한 바 있다.

이상과 같은 농촌 및 농업 문제 해결을 위해 본 연구에서 개발한 농촌정보제공시스템에서 제공하고 있는 농촌정보가 의사·정책 결정과 이러한 의

사 결정의 합리적인 근거를 마련할 수 있는 연구에 직접적으로 활용될 수 있도록 하기 위해서 유지해야 할 사항들에 대하여 설명하고, 또한 각 정보 제공기관들의 현재 정보제공방식을 검토하고 이를 통합해서 운영할 수 있는 방법을 검토하였다.

제 3 절 농촌정보를 위한 농촌정보제공시스템의 유지 관리방안

3.1 농촌개발과 농촌정보 제공현황

농촌은 농업·농촌 기본법 3조 5항에 정의된 바와 같이 '농촌'이라 함은 군의 지역과 시의 지역중 대통령령이 정하는 지역'으로 그 물리적 경계가 정의되어 있다. 농촌의 상황을 관찰할 수 있는 지표로써 이용할 수 있는 것은 연구자의 직접적인 조사의 결과와 여러 기관에서 수행하고 있는 각종 통계 및 조사의 결과이다. 그러나 이와 같은 자료는 여러 기관의 통계 조사 자료로 분산되어 있으며 그 양이 방대하여 개별적인 DBMS로 관리되고 있다. 더욱 문제가 되는 것은 각각의 데이터베이스가 응용프로그램에서 요구하는 개별적인 접근방법으로만 개발된 것이라는 것이다.

이와 같은 데이터베이스들은 시의 적절한 시기에 충분히 집적된 자료로 가공하여 연구자나 정책결정자가 필요로 하는 정보로 제공하는기 위한 자료 기반으로 사용하기에는 어려운 점이 많다. 그러나 이러한 자료의 조사 및 구축이 매우 어렵기 때문에 중복조사가 어렵다는 점에서 정보의 공유는 필수적인 요소이다. 표 5.1에서 볼 수 있는 바와 같이 우리나라의 통계 자료는 외국의 예와 마찬가지로 다양한 기관에 분산되어 있으며 또한 각기 다른 형태로 제공되고 있다.

이러한 통계 자료는 접근성 여부에 따라 연구나 의사 정책 결정에 이용될 수 있는지가 결정된다. 예를 들어 인터넷으로 자료가 제공되는 경우에는 자동으로 홈페이지에서 자료를 모으는 Webot 등을 활용하여 자료를 수집하고 정보로 가공할 수 있다. 그러나 이 경우에는 사용자가 원하는 형태

로 자료를 수집하기 어려워 정보로 가공하는데에 어려움을 겪기 쉽다.

한편, 원시 자료를 제공하는 기관도 있지만 그 규모가 크고 인터넷을 통한 직접적인 접근이 통제된 경우가 많아 자동적인 자료 수집이 불가능한 경우가 많다. 또한 이러한 형태의 원시 자료는 연구나 의사 결정에 필요한 정보로 가공하기 위한 2차적인 작업이 필요하므로 그 이용성이 상대적으로 낮다고 볼 수 있다. 향후 이러한 국가통계자료의 경우는 인터넷을 통한 직접적인 접근이 가능해질 것으로 예상되므로 이를 활용할 수 있는 응용프로그램과 같은 도구가 필요가 있다.

표 5.1: 우리나라의 주요 통계 DB

| 주관조사기관 | 통계이름 |
|--------|---|
| 건설교통부 | 건축물착공통계, 건축허가통계, 교통부문수송실적보고,도로 및 교량 현황, 미분양주택현황보고, 아파트 주거환경 조사, 자동차 등록현황조사, 전국물류현황조사, 지하수 조사, 건축물통계, 고속버스수송실적보고, 도로교통통계, 도로보수현황, 수문조사연보, 월간민간항공운항통계, 자동차면허상황, 주택건설실적통계, 토지거래현황 |
| 농림부 | 가축통계조사, 과수실태조사, 농기구(보유)상황보고, 농업기계화율조사, 누에사육 및 양잠규모조사보고, 배합사료생산실적 및 원료사용실적 보고, 여성농업인 실태조사, 작물통계조사, 축성재배시설현황 및 생산실적, 화훼류 재배현황보고, 경지면적조사, 과실류 가공현황조사보고, 농림업 생산지수, 농지임대차조사, 도축감사보고, 버섯생산통계, 우수 및 유제품 생산소비상황, 채소류 가공현황조사보고, 축산물 생산비 조사 |
| 노동부 | 고용동향진망조사, 기업체 노동비용조사, 노사협의회 설치 및 지도실적, 매월 노동통계조사, 산업재해보험급여지급상황보고, 소규모사업체근로실태조사, 임금구조기본통계조사, 조정·심판 사건통계, 근로자 건강진단실시 상황보고, 노동력 수요동향조사, 단신근로자생계비조사, 사업종류별보험적용징수상황보고, 사업체노동실태현황, 산업재해조사, 임금교섭타결현황조사, 전국노동조합조직현황 |

농촌 개발의 문제는 선진국에서의 선례에서처럼 이미 우리나라에서도 중요한 이슈가 되어가고 있다. 이는 환경에 대한 관심의 증가, 고용과 소득 및 생활의 격차 등에 대한 사회 전반적인 지표의 국가적 규모의 공간적인 평등에 대한 대중의 관심이 증가, 그리고 농촌 경제의 계속되는 침체가 농촌의 전반적인 사회·문화 수준의 향상에 걸림돌이 되고 있으며 이는 궁극적으로 국가 경제의 발전을 저해하는 요인으로 작용하는 상황에 대한 이해가 증가함에 따라 불거지고 있다.

따라서 정책 입안자와 많은 연구자들은 농촌 경제를 활성화 하기 위한 방법을 모색하려 하고 있으나, 현재의 전통적인 농업 정책에 의해서는 기대하는 만큼의 농업과 농촌의 발전을 도모할 수 없는 현실적인 농촌의 성장 잠재력의 한계를 인식하게 될 것이다. 현실적인 농촌과 농업의 성장 잠재력을 제대로 알기 위해서는 농촌과 농업의 상황을 정확히 보여줄 수 있는 정보가 필요하지만 전통적인 통계 조사와 그 결과를 단편적으로 나열하는 현재의 정보 제공 시스템을 통해서 이러한 정보를 제공할 수 없다.

본 절에서는 의사 정책 결정 과정에서 이용되는 정보의 가공과 제공을 위해서 농촌정보제공시스템이 어떻게 유지 관리 되어야 하는가에 대하여 설명하고자 한다.

3.2 농촌 정보의 조사 및 이용방법

의사 정책 결정 과정에서 사용되는 정보의 수집은 기본적으로 각 기관에서 수행되는 통계 조사의 결과에서 출발한다. 이와 같은 통계 조사는 국가적 혹은 지역 행정 단위 차원의 전수 조사가 아닌 경우에 추계학적 샘플링에 대하여 수행된다. 통계 조사는 추출된 샘플에 대하여 대면조사, 우편조사,

전화조사 등과 같은 방법에 의하여 수행된다. 최근 인터넷의 개발 등에 의하여 e-mail, 홈페이지 방문 등에 의한 설문 조사 등이 이루어지지만 전형적인 농촌의 경우에는 상대적으로 정보화의 수준이 낮아 이러한 방법이 아직 사용되지는 못하고 있다. 행정기관에서 이루어지는 대부분의 통계는 행정 업무 상에서 드러나는 지표들에 대한 분석으로 수집되는데 정책 의사 결정이나 이러한 의사 결정의 근거를 제공하기 위한 연구는 그림 5.1과 같은 단계로 구성된다.

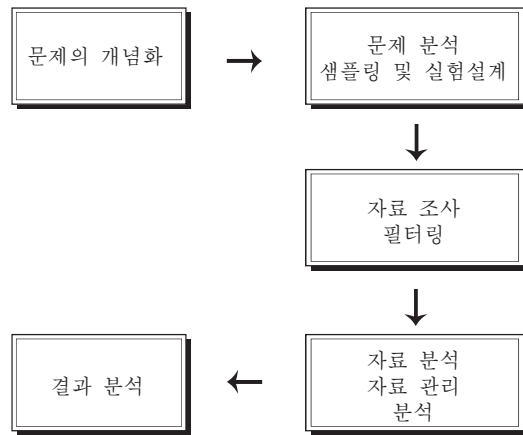


그림 5.1: 통계 정보를 이용한 연구 단계

그림 5.1에서 대부분의 과정은 전산화된 소프트웨어를 사용하게 된다. 특히 많은 자료로 구성된 데이터베이스를 정보로 가공하기 위해서는 예를 들어 SAS나 SPSS와 같은 통계 패키지를 이용한다. 그러나, 정보의 다양성과 양이 커짐에 따라서 소프트웨어를 이용하여 이러한 과정을 수행하는 것은 결코 간단한 일이 아니다. 특히 SAS 등과 같이 매우 복잡한 소프트웨어는 오히려 사용이 쉽지 않다. 자료의 집합(agggregation)과 선별이 가능하도록 하는 농촌정보제공시스템이 필요하다.

3.3 농촌정보 데이터베이스의 유지 및 보수

3.3.1 통계 정보의 종합

통계자료는 지속적인 갱신과 개선이 없으면 쓸모 없는 자료의 집합이 되기 쉽다. 왜냐하면, 통계자료는 일반적인 사회와 경제의 구조 및 국민 행태의 지표이며 사회의 동적인 변화를 반영하여 세계를 통계 자료를 통해 온전히 표현하기 위해서는 그 통계 자료를 주기적으로 재평가하여야 변화하는 세계를 온전히 표현할 수 있다.

특히, 농업과 농촌 분야의 통계 자료는 지금까지 주된 관심사였던 농업 생산 위주로 구성되어 있으므로 이를 다른 인문 사회적인 지표로서의 정보로 확장하고 가공할 필요가 있으며 이를 위해서는 지역 단위의 자료의 개선이 필요하다. 즉, 중앙 행정 조직에서 만들어지고 발표되는 통계 이 외에 지방 행정 조직에서 조사되고 작성되어 그 지역의 특성을 잘 대변할 수 있는 자료를 포함할 수 있어야 한다. 그러나, 현재로서는 구득 가능한 통계 자료의 밀도가 공간 및 시간적으로 지나치게 단순하여 이러한 입체적인 요구를 만족시키지 못하는 경우가 많다. 또한 관심의 대상이 되는 현상의 온전한 설명을 위해서는 시간의 진행에 따른 통시적인 자료 분석이 가능한 체계가 되어야 한다.

따라서 본 연구에서는 중앙의 통계와 더불어 체계적으로 통계가 수집되고 발표되는 지역의 단위으로써 군통계자료를 데이터베이스로 구축하여 지역 단위의 자료를 이용할 수 있도록 하였다. 또한 이와 같은 입체적인 정보 이용 가능성에 대하여 10년 중에서 5년단위의 3개년 자료를 시범적으로 데이터베이스에 구축한 데이터베이스를 대상으로 검토하였다.

3.4 농촌정보 시스템 이용의 문제점

농촌정보제공시스템의 어려움은 무엇보다도 나열되어 있는 자료와 이용 가능한 정보의 차이점을 잘 인식하고 구축한 데이터베이스로부터 의미있는 농촌정보제공체계를 구성하는 것이 쉽지 않다는 데 있다.

또한 하드웨어의 발달 속도에 비하여 소프트웨어의 발달 속도나 사용자의 전산화에 대한 인식 전환의 속도가 늦기 때문에 상대적으로 하드웨어에 가까운 정보의 축적이 사용자에게 전산화가 실질적인 도움이 되는 것이 쉽지 않다. 이는 물론 사용자의 정보화 수준 미달도 주요한 원인이지만 지금까지 개발된 많은 정보제공시스템의 형태도 사용자의 요구에 대한 해답을 제공하였다기 보다는 개발자들이 일반적인 프로그램 개발규칙에 사용자들의 요구사항을 수용하는 형태로 진행된 예가 많았다. 이에 따라 개발된 많은 정보제공시스템들이 기대했던 만큼 이용되지 않고 있는 경우가 많다. 이는 자료의 이동과 전달을 중심으로 만들어지는 그림 ()과 같은 전통적인 정보제공시스템의 형태로는 극복하기 어렵다.

따라서 이러한 어려움을 극복하기 위해서는 그림(5.3)과 같이 자료의 이동과 더불어 자료를 가공하고 정보를 이용하는 지식의 전파가 가능한 입체적인 정보제공시스템을 지향하여야 한다. 본 연구를 통하여 개발된 농촌정보지원시스템(KRISS)은 통계자료의 데이터베이스화를 통한 정보제공지원시스템의 기초적인 기능 뿐만이 아니라 사용자의 직관적인 사고의 흐름에 따라 정보를 이용하는 방법을 제공하도록 하였다. 또한 본 시스템의 기본 개념을 사용자가 필요한 정보를 직접 가공해서 분석할 수 있는 환경을 제공하고 이 환경에 사용자가 보유하고 있는 데이터베이스와 농촌정보지원시스템의 제공 데이터베이스를 동시에 사용할 수 있도록 해야 한다.

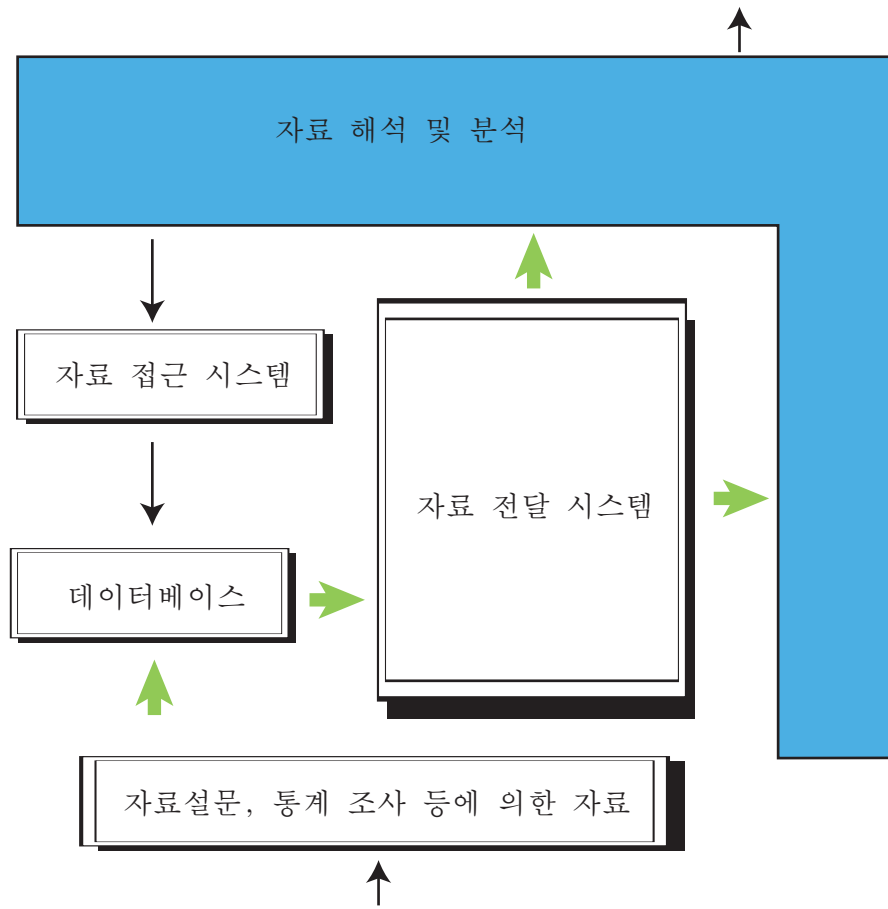


그림 5.2: 자료의 전달을 중심으로 한 전통적인 정보제공시스템

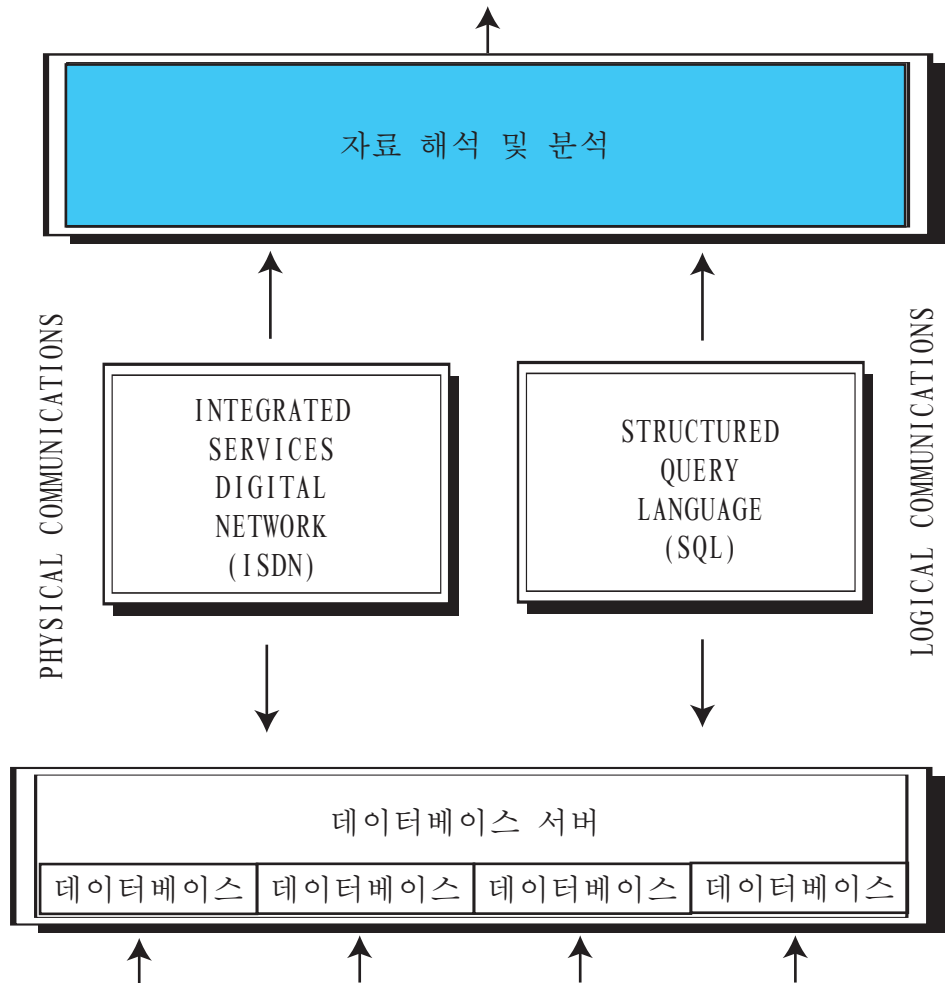


그림 5.3: 인터넷을 활용한 정보제공시스템

그러나 다양한 데이터베이스관리 환경을 수용할 수 있으면서 한 자료구조에서처럼 외부기관의 데이터베이스를 이용하려면 단순한 자료구조를 기본으로 하고 이 자료구조를 바탕으로 응용프로그램을 개발해야 한다. 그러나 사용자의 플랫폼을 제한해야 하는 경우가 많아서 기 구축된 통계 정보를 정보로 가공할 수 있도록 통합된 데이터베이스 사용환경을 제공하는 방법에는 상당한 어려움이 존재한다. 본 연구에서는 다음과 같은 기본 요구사항을 제시하였다.

1. 문자 파일로 제공되는 통계 자료로써의 원시 자료 이용하여 소프트웨어를 통하여 자동적으로 정규화된 데이터베이스로 구축
2. 인터넷으로 제공되는 자료를 webot 등을 활용하여 자동적으로 데이터베이스로 변환
3. 원시 데이터베이스 이용 협약 등을 이용한 데이터베이스 연동으로 자료 및 정보의 집적

이미 대부분의 응용프로그램에서 데이터베이스를 자료제공 및 구축의 기본요소로 채택하고 있는 만큼 또다시 새로운 환경에서 사용될 데이터베이스를 설계하고 구축하는 것은 문제발생 소지가 있다. 즉, 기존의 데이터베이스이용 프로그램을 다시 분석하지 않고는 재이용이 곤란하다는 것이다. 많은 경우에 응용프로그램과 데이터베이스가 긴밀한 결합(closed-coupled) 상태이기 때문이다. 이런 대표적인 예가 데이터베이스 내부의 트리거, 내장SQL의 구축 등이 그것이다.

따라서 이러한 구조에 독립적이고 응용프로그램 설계자나 사용자가 간단한 데이터베이스의 연산과정에 대한 이해를 바탕으로 새로운 정보를 추

출할 수 있는 기능만을 데이터베이스에서 제공하고 나머지 기능은 모두 응용프로그램의 프로세스 설계과정을 통해서 구현되도록 하여야 한다.

그런데, 농업과 농촌 분야의 연구와 정책의 결정에서 필요로 하는 자료는 농업 또는 농촌 부문에 국한되어 있는 것이 아니므로 광범위한 자료의 축적과 입체적인 정보의 제공을 위해서는 가능한한 폭넓은 범위에서 자료를 수집하는 것이 중요하다. 또한 이렇게 수집된 자료를 정규화된 데이터베이스로 구축하는 것 역시 용이한 일이 아니므로 본 연구에서는 개발된 방법론에 따라 데이터베이스를 구축하되, 체계적인 방법으로 자료, 정보의 통합을 구성해야만 지속적인 자료의 갱신이 가능할 것으로 예상된다. 그러나 이렇게 수집되는 대부분의 자료는 실질적으로 농촌지역의 행정구역 단위로 작성되어있는 경우가 대부분이다.

이러한 특성을 이용하여 외부의 데이터베이스를 본 연구에서 개발하여 모든 사용자에게 자신의 데이터베이스와 지원시스템의 데이터베이스를 동시에 이용할 수있는 기본 환경을 개발하였다. 이를 위해서는 폭넓은 원시 자료의 수집과 함께 이를 자동적으로 정규화된 데이터베이스로 구축할 수 있도록 하는 전산 프로그램이 필요하지만 타기관의 자료형태가 제3정규형 이상의 정규화된 형태로 가정할 수 있다면 자료 수집을 위한 Webot의 개발 역시 본 연구를 통해 개발된 농촌정보제공지원시스템의 지속적인 이용을 위해서 필수적인 사항이라고 판단된다.

3.5 농촌정보제공시스템을 위한 하드웨어 구성

본 연구에서 개발한 농촌정보제공시스템을 효율적으로 이용하기 위한 환경은 다음과 같은 기준을 통하여 유지관리되어야 한다.

- 이용자 수 증가에 따른 하드웨어의 유지 이용자 수의 증가는 계산량과 네트워크 트래픽의 증가를 가져올 것으로 예상된다. 이를 관리하기 위해서는 농업 정보 센터 등과 같은 독립적인 기관에서 지속적으로 유지관리할 필요가 있다. 특히 호환성과 확장성이 검증되어 있는 하드웨어 시스템과 유닉스 혹은 리눅스와 같은 시스템을 이용할 필요가 있다.
- 자료의 증가에 따른 하드웨어의 유지 데이터베이스의 증가를 관리하기 위해서는 하드웨어 특히 저장장치를 자료의 크기에 따라 확장할 수 있는 체제를 갖추어야 한다. 이는 한편으로는 소프트웨어 역시 변화하는 하드웨어의 상황에 유연하게 대처할 수 있는 데이터베이스 관리시스템 (DBMS)이 필요하다.
- 농촌정보제공시스템의 응용업무 지원 소프트웨어 본 연구에서는 농촌정보제공시스템의 사양으로 제시하는 바를 토대로 향후 농촌정보시스템에서 지향해야 할 소프트웨어 개발에 대해서 간단히 요약하였다.
 1. 모듈화를 극대화 한 시스템 구조 객체지향 기법을 통한 컴포넌트기반의 소프트웨어를 개발한다. 이를 통하여 사용자환경에 독립적인 시스템을 개발할 수 있을 것이며 이를 사용하는 사용자 별로 필요한 구성만을 갖는 독립된 시스템을 운영할 수 있을 것이다.
 2. 새로운 정보 가공 방법을 제공하는 모듈의 추가 소프트웨어개발 수준은 앞으로도 계속해서 발전해나갈 것이다. 따라서 새로운 모듈의 추가에 따라서 기 구축된 사용자 환경에 영향을 주지않고 기능만을 추가할 수 있어야 한다.

3.6 독립적인 응용프로그램과 웹 프로그램

농촌정보제공시스템에 인터넷을 통해 접근하기 위해서는 서로 다른 사용자의 취향을 맞춰주어야 한다. 더 큰 문제는 변화에 대응할 수 있는 모듈성의 확보이다. 본 연구에서 사용한 웹 기반의 프로그램은 모듈화 되어 있어 새로운 모델링 기법을 이용하는 모듈의 유연한 추가가 가능하다. 그러나 이를 위해서는 관리자가 웹기반 프로그램의 구조를 알아야 하며 그 구조는 본 연구에서 개발된 시스템의 구성을 어느 정도 이해하여야 가능하다. 또한 웹 프로그램에 의한 정보시스템제공은 인터넷 브라우저의 프레임워크 안에서 실행되므로 보안의 취약성을 피할 수 없다. 또한 사용자가 임의로 자료를 구성, 필터링 및 모델링 하기 위해서는 사용자가 임의로 이러한 일련의 과정을 변화시킬 수 있도록 하는 환경이 더 유리할 것이다. 무엇보다 이용자가 정보제공시스템을 이용한 의사 결정의 과정에서는 개념화의 결과를 프로그램이나 업무 과정으로 변환하는 과정을 소프트웨어가 도와줄 수 있어야 한다.

제 4 절 기관별 분산 데이터베이스 통합 방안

4.1 분산 데이터베이스의 통합문제

현재 농촌지역과 관련된 여러 기관에 분산되어 운용되고 있으며 그 구축기반이나 설계 등이 매우 이질적으로 중앙의 Central DB에 통합하여 시스템을 운용하기에 어려운 점이 많다. 따라서 다양한 형태로 분산되어 있는 이질의 데이터베이스들의 상호연동을 위한 방안이 필요하다. 통합데이터베이스(Integrated database)란 기존의 개별 시스템들이 유지하고 있는 데이터가 일관성 있게 공유될 수 있도록 해 주는 통합된 형태의 데이터베이스를 말한다.

실질적이고 물리적인 통합데이터베이스를 구축하기 위해서는 먼저 스키마 통합이 필요하다. 스키마 통합이란 유사한 응용문제에 대하여 서로 다른 사용자가 생성한 스키마나 새로 생성한 스키마들이 전역적으로 통합된 스키마로 만드는 작업을 말한다. 최근 각 기관별로 구축된 지리정보자료는 통합작업이 필요한 부분과 통합방법 등에 있어서 상당한 진전을 이루었다. 자료관리 및 구축업무의 일원화와 각 기관에서 자료를 사용할 필요가 있을 경우에 메타데이터에 대한 표준화를 통하여 가상의 데이터베이스 통합을 구현하고 있다.

그러나 문자자료에 대한 데이터베이스의 경우 구축방법이나 시스템의 문제보다는 자료의 이용측면에서 더욱 큰 문제가 존재한다. 데이터베이스 프로그램의 버전과 인터페이스의 상이함이 존재하며 표준적인 질의어의 지원범위가 상호 다르게 발전하고 있기때문에 통합과정에서는 필연적으로 최소공배수에 해당하는 영역을 대상으로 해야한다. 즉 각 시스템의 공통적인

기능과 항목들에 대한 사전분석결과를 토대로 정보분석을 실시하고 별도의 응용프로그램을 개발하는 것이다. 그러나 이런 접근방법은 지속적인 자료의 갱신과 유지관리에 비용과 인력의 문제가 발생하게 된다.

일반적인 통합스키마 생성 단계는 다음 단계로 이루어 진다.

1. 사전통합분석
2. 스키마 비교
3. 스키마 정합
4. 스키마 병합 및 재구성

독립적으로 발전한 데이터베이스들은 여러 데이터베이스상에 유사하거나 같은 데이터가 중복되어 저장되는 등의 다양한 문제의 발생가능성이 있어 자료의 이용과 프로그램 개발과정에서 전체적인 데이터베이스간의 일관성 문제를 유지하기 위한 과다비용이 발생하게된다. 따라서 본 연구에서는 기관별 DB의 구축과 운용실태를 살펴보고 기관별 DB를 분석하여 별도의 통합데이터베이스를 설계하는 대신에 적용이 가능한 정보체계를 제안하였다.

최근의 정보시스템 환경은 무한 확장되고 있는 인터넷환경과 발달된 하드웨어를 기반으로 모든 공개가능한 정보의 원천으로 여겨진다. 특히 가입된 네트워크의 사용자간의 정보공유 및 제공에 대한 협약체계를 기반으로 하는 GRID 방식은 부분적인 통합데이터베이스로의 발전가능성을 보이고 있다고 판단된다.

4.2 그리드와 데이터베이스 통합환경

4.3 그리드의 연구현황

그리드를 정보통신 기술과 응용연구의 결합으로 표현할 수 있다. 지난 수십년간 계산 과학의 발전은 해당분야의 연구자의 노력에 의해 발전해 왔으며, 최근에 IT기술과 결합함으로써 발전속도가 급격히 증가하였다. 특히, 관찰과 실험은 과학기술의 일반적 진보에 따라 발전하였으나 컴퓨터를 이용한 모사는 IT기술과 함께 급격히 발전하였다. 이는 미래의 경쟁력있는 연구를 위해서는 IT 기술(computer + network)의 기반이 큰 역할을 담당할 것임을 나타내는 것이다.

이러한 동향은 미국, 일본, EU등이 1980년대 후반부터 집중적으로 HPCN (High Performance Computing and Networking)분야 투자하는 것으로 알 수 있다. 이들 선진국들은 2000년대 들어 그리드 컴퓨팅으로 모든 역량을 모으고 있다.

최근 차세대 슈퍼컴퓨팅 연구로서 그리드 기술이 가능하게 된 것은 무엇보다 네트워크의 발전 속도이다. 컴퓨터의 발전속도는 Moore의 경험식에 맞게 18개월에 두 배씩 발전하였다. 반면, 네트워크의 발전속도는 매 9개월마다 2배씩 발전하였다. 좀 더 세분하면 1986년 부터 2000년까지는 약 500배 성능이 향상되었으며, 네트워크는 340,000배 빨라졌다. 향후 2001년에서 2010년까지 컴퓨터는 60배, 네트워크는 4,000배 향상될 것으로 예상하고 있다. 이것으로 지역적으로 분산된 슈퍼컴퓨터나 연구장비를 공동 활용하는 것이 가능하게 되었으며, 또한 지역적으로 특성있는 컴퓨터 자원을 활용하여 하나의 거대한 컴퓨터를 구축하여 활용할 수 있게 할 예정이다. 실

제로 미국의 TeraGrid 프로젝트에서는 Caltech, Argonne National Lab, San Diego Supercomputer Center, NCSA의 컴퓨터 메모리, 하드디스크, CPU를 초고속 네트워크로 연결하여 13.6테라 플롭스의 성능과 6.8테라바이트의 하드디스크를 구축하는 것을 목표로 하고 있다. 이것은 한 지역에 하나의 컴퓨터를 구축하는 것이 아니라 지역별로 특성있는 컴퓨터를 구축하고, 이들을 서로 공유함으로써 초대형 컴퓨터를 구성할 수 있음을 나타내는 것이다.

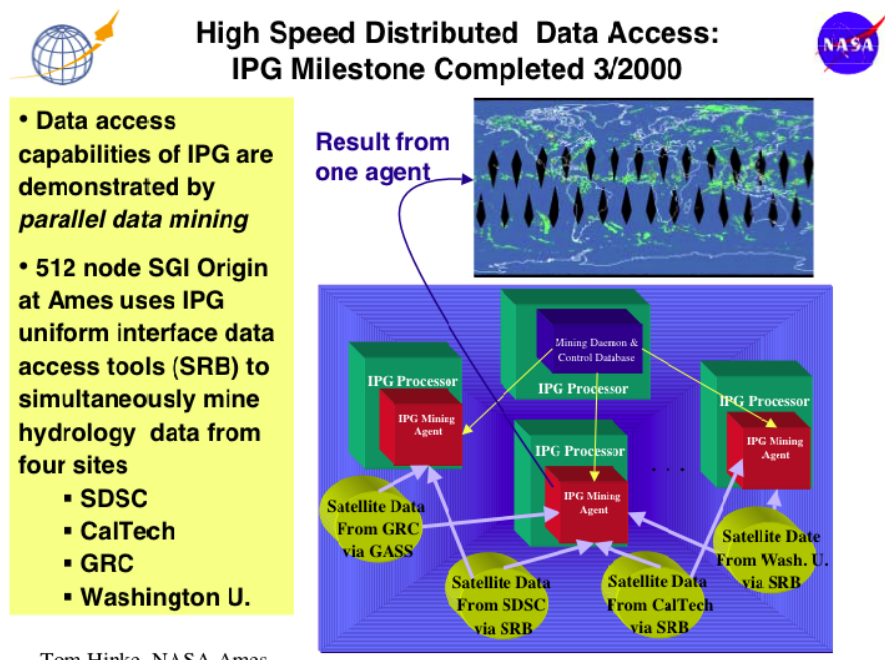
그리드 연구환경이 구축되면 연구자가 컴퓨터 기종, 성능, 실험 장비의 특성 등의 다양한 정보를 알아야만 연구를 수행할 수 있는 클라이언트-서버 환경에서, 연구자는 미들웨어 시스템에 접속하여 그리드에 연결된 다양한 첨단 연구장비를 사전 지식없이 최적화 하여 이용할 수 있는 환경으로 변하게 된다.

그리드 컴퓨팅은 슈퍼컴퓨팅의 발전된 개념으로 1980년대 말 분산컴퓨팅에 중점을 둔 메타컴퓨팅이 시초를 이루고 있다. 이것은 1990년대 초에 들어서 분산 컴퓨팅을 효율적으로 수행할 수 있는 방법을 모색하고 이를 위해 기가비트 테스트베드를 구축함으로써 주로 네트워크 연구에 중점을 두었다. 이후 1995년 I-Way 프로젝트에서 메타컴퓨팅 기반의 응용 연구를 성공적으로 수행함으로써 그리드로의 확장 가능성을 입증하였다. 이를 통해 미국은 1998년 NSF PACI(National Technology Grid), 1999년 NASA IPG(Information Power Grid) 및 DoE ASCI(Accelerated Strategic Computing Initiative) Grid를 적극적으로 추진하였으며, 2000년도에 다양한 응용연구 사업을 추진하였다. 또한 이와는 별개로 그리드 컴퓨팅이 가능하도록 하는 전산 소프트웨어를 개발하여 무료로 개방함으로써 전 세계적으로 그리드 연구를 활성화하는데 기여하였다.

유럽은 1990년대에 국가별로 메타컴퓨팅 프로젝트를 수행하였으나, 2000년에 들어 유럽전체가 참여하는 유럽 데이터 그리드, 유로 그리드 등을 추진하였다. 아시아 권에서는 일본과 호주가 가장 많은 연구를 수행하였으나, 이들의 연구는 실험실 단위로 이루어 졌으며 국가 사업으로 최근 발전하였다. 이에 비해 우리나라는 2001년에 정보통신부 주관의 국가 사업으로 추진되어 관련 사업을 추진하고 있다. 전세계의 이러한 활동은 그리드 관련 연구의 폭넓은 교류와 표준화 활동의 필요성을 제기하게 되었으며, 이를 통해 2001년 세계 그리드 포럼(GGF : Global Grid Forum)이 출범하였다.

그리드 프로젝트는 2000년대 들어 급격히 증가하였다. 이것은 과거 수행되어온 다양한 종류의 슈퍼컴퓨팅 관련 연구들이 그리드 환경으로 집결되면서 나타난 현상이다.

NASA IPG(Information Power Grid)는 2001년에서 2004년까지 수행되는 프로젝트이다. NASA IPG는 미국에서 개발된 다양한 그리드 미들웨어를 적용하여 미국내에 분산되어 있는 NASA 연구소들을 연결하고 그들이 보유하고 있는 컴퓨터, 스토리지, 첨단장비들을 연구자들이 가상공간에서 공동활용하고 협업하고자 시작되었다. NASA의 각 연구소들은 기관의 특성에 따라 장점을 가지고 있는 분야들이 있다. IPG에서는 이러한 특성을 이용하여 ARC에서는 항공기 날개, LaRC에서는 랜딩기어, Glenn에서는 동체를 각각 해석 및 설계를 수행하게 된다. 해석된 결과들은 그리드 서비스 환경에서 통합 구축되고, 관련된 연구자들은 가상의 그리드 서비스 환경에서 서로 자료를 공유하여 서로의 작업을 보완하게 된다. NASA의 IPG는 항공기의 설계 및 운항에 관련된 기상자료, 위성 통신 등의 모든 자료를 NASA Ames에 있는 시스템에 구축하여 현재보다 편리하고 효율적인 항공우주분야 연구개발 업무를 추진하도록 할 계획이다.



Tom Hinke, NASA Ames

그림 5.4: NASA IPG

유로그리드(EuroGrid) 프로젝트는 IST(Information Society Technologies) 프로그램의 일부로서 진행되고 있으며, RTD(Research and Technology Development)프로젝트이다. 연구기간은 2000년 11월 1일 부터 2003년까지이며, 유로 그리드는 특정 응용연구 (Bio, Meteo, CAE, HPC Research)에 집중되고 있으며, 이들 분야에서 발생하는 요구조건을 종합하여 미들웨어 기술을 개발하고 개발된 미들웨어 기술을 다시 응용연구에 적용하는 피드백 시스템을 갖추고 있다. 유로그리드의 목적은 유럽 국가간의 선도적 역할을 담당하는 고 성능 슈퍼컴퓨팅 센터들을 연계하는 유럽 그리드 네트워크 구축, 기존의 인터넷 네트워크를 활용하며, 유로 그리드 참여자에게 안전하고 편리한 접속을 제공하고 이를 통한 유로그리드 소프트웨어 인프라 구축 지원 및 활용, 핵심이 되는 그리드 소프트웨어 (고속 파일 전송 기술, 학제간 협업 등)를 개발하고 이를 유로 그리드에 접목하며, 다양한 분야 (바이오, 기상, CAE)에 적용하며, 개발 소프트웨어를 연구개발 지원도구로 활용하는 것이다.

영국 GEODISE(Grid Enabled Optimization and Design Search for Engineering)은 영국의 과학혁신부가 2000년 부터 2003년까지 e-Science 프로젝트를 추진하면서 중점적인 부분으로 인정받고 있다. 최종목적은 그리드 기반을 이용한 거대문제에 대한 최적 설계 포탈을 구축하는 것이다. 이를 위해 추진하는 세부 내용은 CFD 연구를 위한 최적 설계 도구의 개발, 최적 설계 및 유동해석을 위한 그리드 계산기술 개발, 개발된 CFD 연구 결과의 산업체 기술 이전등 이다.

캐나다에서는 CFD의 활용을 위한 CFDnet을 구축하고 관련 기술을 개발 중에 있다. CFDNet의 목적을 살펴보면 CFDnet은 CFD문제를 학생 또는 연구자가 직접 전처리, 해석, 가시화를 통합하여 수행하도록 하는 S/W

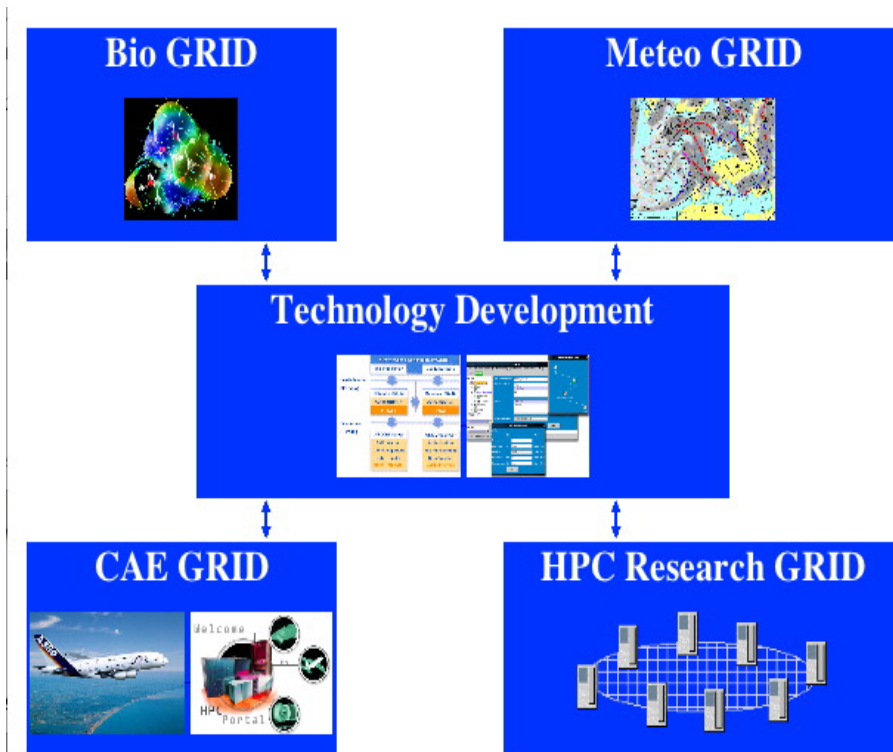


그림 5.5: EuroGrid

를 개발, 일반적인 CFD S/W와 다르게 그리드 기반에서 자신의 웹에 사용자 인터페이스를 실행시켜 서버의 격자생성, 해석루틴을 직접조절, 계산 집약적인 해석 및 가시화 과정은 고성능의 슈퍼컴퓨터에서 수행하게 하며, 학교에서는 매우 복잡한 유체현상 개념을 교육하는데 활용하고 고 비용 실험 장치 수요의 일부분을 대체하는 것이다.

일본의 ITBL(Information Technology Based Laboratory) 프로젝트는 JAERI(Japan Atomic Research Institute), RIKEN(The Institute of Physical and Chemical Research), NIMA(National Institute for Materials Science), NAL(National Aerospace Laboratory of Japan), NIES(National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention) 및 JST(Japan Science and Technology Corporation)의 6개 정부출연연구소가 참여하여 각 기관의 고유업무에 IT 기술을 접목하여 연구의 고도화를 추진하는 프로젝트이다.

전 세계의 그리드 연구에 대한 기술동향 분석 및 협력을 위한 국제 포럼이 지난 2001년도에 설립되었다. 국제 그리드 포럼(GGF : Global Grid Forum)은 미국의 그리드 포럼과 유럽의 메타컴퓨팅 연구그룹이 연합하여 출범하였다. 아시아 태평양 지역에는 APEC-TEC Grid, APAN Grid, PRAGMA(Pacific Rim of Applications and Grid Middleware Assembly)가 있다. APEC-TEC Grid는 APEC 국가들로부터 인증을 받은 것으로 정보통신부/KISTI 슈퍼컴퓨팅 센터가 주관하며, APAN APGrid 는 민간차원으로 일본이 주관하고 있다. PRAGMA는 그리드 응용연구에 중심을 둔 프로그램으로 NSF의 지원을 받아 미국의 SDSC(San Diego Supercomputer Center)가 주관하고 있다.

2001년도 5월에 정보통신부는 세계 그리드 연구에 참여하기 위해 KISTI 슈퍼컴퓨팅 센터와 구가 그리드 기본계획을 발표하였다. 그리드 프로젝트를

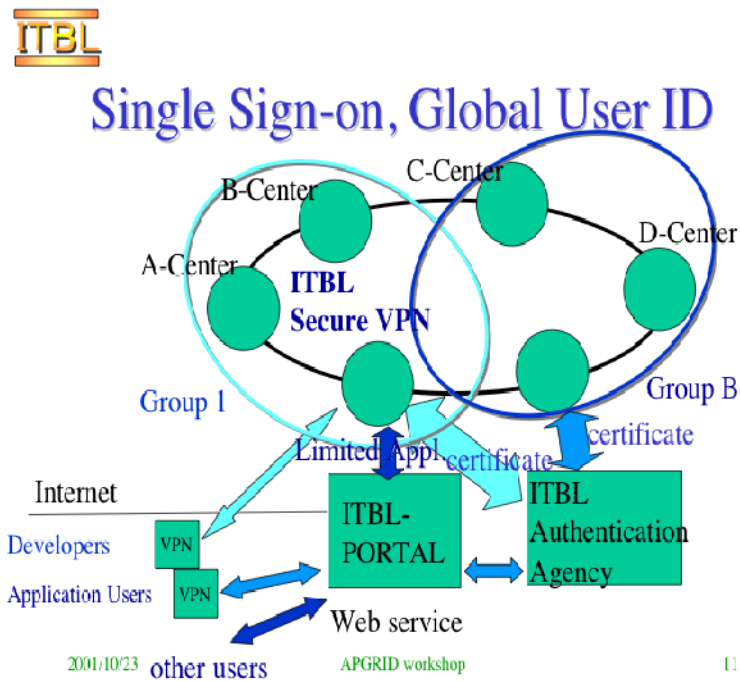


그림 5.6: Japan ITBL

수행하기 위해 필요한 4가지 요소(4As)는 Advanced User, Advanced Computer, Advanced Application, Advanced Network이다. KISTI 슈퍼컴퓨팅 센터는 국가 그리드 사업을 수행하는 데 있어서 응용연구에 가장 주안점을 두고 있다. 이것은 기존의 네트워크 환경에서 연구 가능한 핵심 응용 분야를 선택하고, 응용연구를 위한 미들웨어 기술을 개발하는 것이다. 국가 그리드 사업을 세부적으로 수행하고 관련 연구자간의 교류를 촉진하기 위해 그리드 포럼 코리아가 2001년 10월에 결성되었다. 그리드 포럼 코리아는 실제 연구를 수행하는 워킹그룹이 중심이 되어 활동하고 있으며, 현재 전산유체역학 그리드(CFD Grid)워킹 그룹을 포함하여 19개로 구성되어 있다.

국내에서는 KISTI 슈퍼컴퓨팅 센터 중심으로 지난 수년간 CFD를 활용하여 그리드 컴퓨팅을 수행해 오고 있으며, 1단계로 IBM, Compaq, Cray T3E 등의 이기종 슈퍼컴퓨터 들을 연결하여 연구를 수행하였고, 2단계로 전국에 흩어져 있는 클러스터를 연결하여 그리드 컴퓨팅 연구를 진행중에 있다. 이기종 컴퓨터를 연동시키는 미들웨어 소프트웨어는 ANL(Argonne National Lab.)에서 개발한 Globus를 활용하고 있다. 그리드 테스트베드로는 전북대, 부산동명정보대, 숭실대, 천안대 등이 연결되어 있다. 이러한 테스트베드를 활용하여 원거리망으로 연결되어 지역적으로 분산되어 있는 대전 KISTI와 전북대, 부산 동명정보대를 연결하여 그리드 컴퓨팅을 수행하였으며, 결과로 16개의 CPU를 사용할 경우 9배 정도의 성능향상을 얻을 수 있었다.

4.3.1 그리드의 역할

계산 과학 분야에서 알고리즘의 개발을 통한 수치해석의 발전과 더불어 급격히 연구자에게 다가온 것이 정보통신기술의 발전이다. 이를 간단히 말하

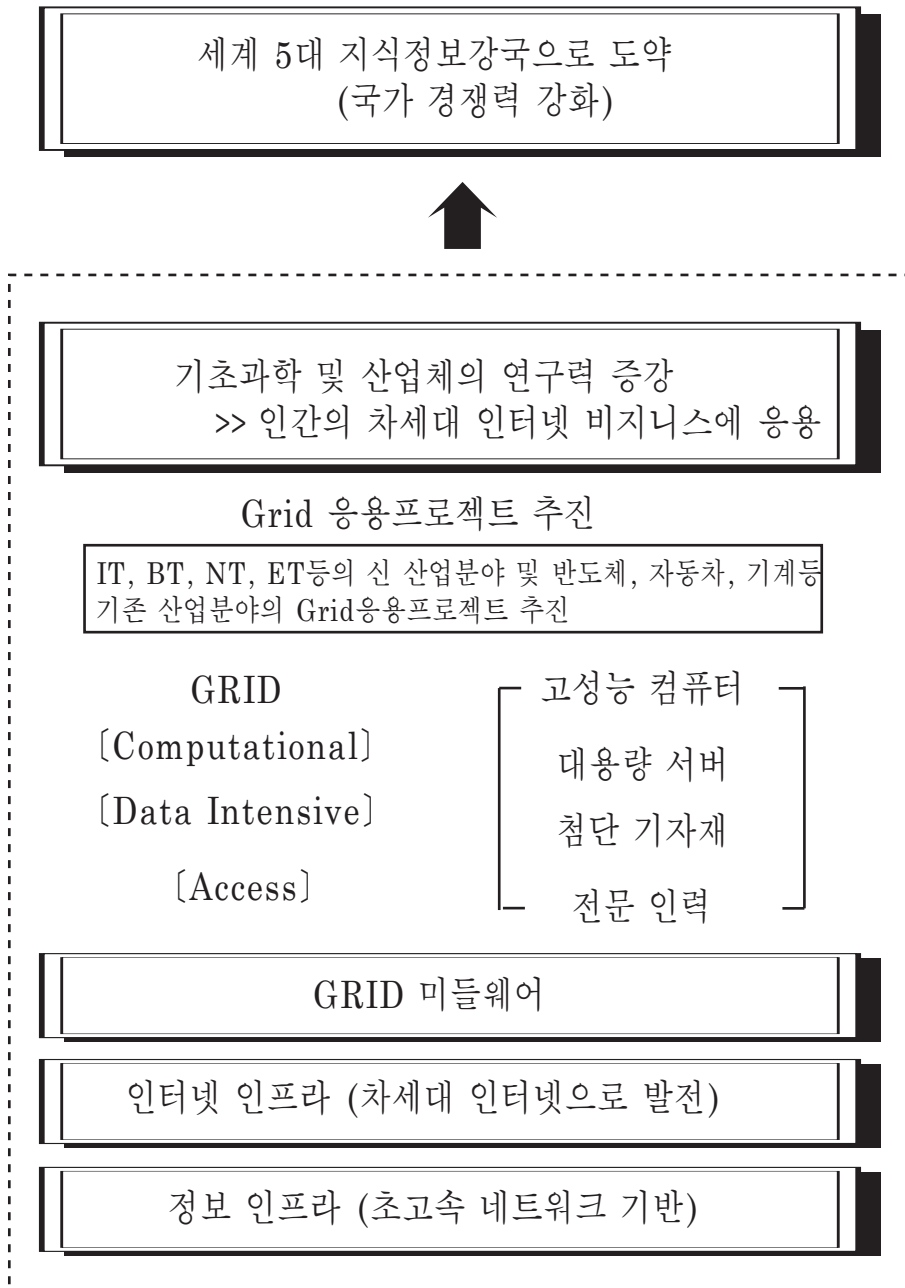


그림 5.7: 국가 그리드 기본 계획

면 컴퓨터 성능의 향상에 따른 연구 생산성 증대이고 좀더 구체적으로 표현하면 정보통신기술로 인해 과거에는 어려웠던 연구가 최근 또는 가까운 미래에 가능하게 된다는 것이다. 특히, 이러한 정보통신기술 중에서 지리적으로 분산된 고성능 컴퓨터, 대용량 DB, 첨단 실험장비 등의 과학기술 연구 개발 자원을 고속 네트워크로 연동하여 상호공유 및 활용할 수 있도록 지원하는 과학기술 인프라가 그리드(Grid)이다.

그리드는 일반가정에서 발전소의 위치나 특성에 대한 아무런 지식이 없어도 전기를 사용할 수 있는 것처럼 고성능 슈퍼컴퓨터, 저장장치 또는 가시화 장비를 콘센트에 전원 플러그를 꼽는 것과 같이 표준화된 접근방법을 통해 사용할 수 있게 해주는 것을 목표로 한다. 이러한 그리드 기술을 이용하여 연구원은 PDA를 통해 가상의 그리드 센터에 접속하여 필요한 계산 시간, 파라미터 수 그리고 최적의 컴퓨터 사용료 및 저장위치를 입력하고 출장을 떠난다. 이때 그리드 센터에서는 자동적으로 전 세계에 있는 컴퓨터를 탐색하여 연구원이 요구한 조건에 맞는 컴퓨터를 정하여 문제를 실행시키고 결과를 해당 컴퓨터에 자동적으로 저장한다. 최종적으로 연구원은 출장지의 위치와 상관없이 결과를 확인하고 문제를 해결한다.

그리드 컴퓨팅이란 용어가 우리나라의 과학계에 널리 알려진 것은 정보통신부 주관 하에 그리드 포럼 코리아(Grid Forum Korea)의 출범(2001.10.25)이 후부터 이다. 지금까지 그리드 컴퓨팅의 거대 과제들은 주로 미국, 유럽 등 세계 선진국을 위주로 수행해 왔었다. 그러나 국내에서도 정보통신부가 2002년부터 2006년까지 435억원을 투자하여 국가 그리드 기반 구축사업(2002 2006) 및 그리드 미들웨어 사업(2002 2004)을 본격적으로 수행하게 됨에 따라 국제적으로 IT 기술 선진국 대열에 올라서는 계기가 되었고 이들 프로젝트의 성공여부가 우리나라 첨단 IT기술의 국제적 평가를 받을 수

있는 좋은 장이 마련되었다고 할 수 있다. 이 환경은 World Wide Web에서 네트워크를 통해 문장과 화상 등의 대규모의 콘텐츠를 공유할 수 있게 하였다.

그리드라는 개념은 단순히 콘텐츠만이 아니라 컴퓨터의 모든 기능을 세계가 공유하고자 하는 비전에 바탕을 둔다. 현재 각 국가에서 실제로 그리드 구축이 진행되고 있지만 아직은 이러한 비전을 향하여 제 1보를 내딛은 단계이다. 그리드는 수많은 조직으로부터 형성된 동적인 가상조직(Virtual Organization)으로서 자원을 공유하여 문제 해결을 꾀하는 개념이다. 즉, 그리드는 컴퓨터를 공유함으로써 가상적인 연구소를 만드는 시도라고 할 수 있다. 근래에 저가로 고속계산을 하기 위해 많은 PC를 병렬로 연결한 클러스터 컴퓨터가 이용되고 있다. 기술적으로 그리드란 이것을 타 기관의 컴퓨터까지 확장하여 클러스터 컴퓨터와 같이 프로그래밍할 수 있게 하는 컴퓨터 네트워크이다.

그리드 시스템을 애플리케이션의 특징에 따라 분류해 보면, 많은 양의 계산을 수행하는 애플리케이션, 데이터 전송이 빈번한 애플리케이션, 처리하는 데이터의 양, 여러 다른 분야 전문가들의 협력 연구의 필요성 여부 등에 따라 다음과 같이 분류할 수 있다.

계산 그리드는 많은 자원을 연결하여 계산을 해결할 수 있게 하고, 분산 슈퍼컴퓨팅 관련 그리드는 많은 컴퓨터를 동시에 병렬로 사용하게 하여 작업의 전체 실행시간을 줄일 수 있다. 예를 들면, 기계 항공분야나 물리분야의 초대형문제들을 해결하기 위해 사용된다. High-throughput 컴퓨팅은 주어진 시간 안에 가능한 한 많은 작업을 처리하는 것이 목표이다. 데이터 그리드는 원격지의 분산된 자료들을 통합하여 분석할 수 있게 해 주는 그리드이다. 대표적인 응용분야로는 여러 분산된 곳에서 생성된 자료를 한곳에서

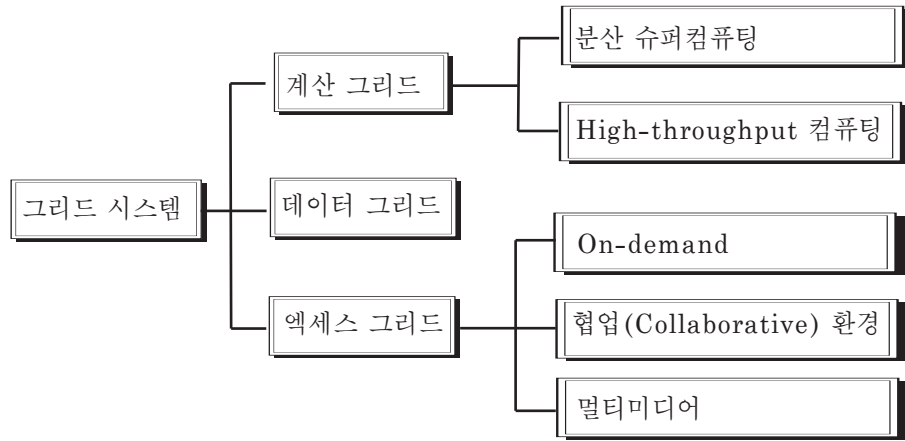


그림 5.8: 그리드의 분류

처리하는 형태의 데이터 마이닝이나 분산된 대용량의 데이터를 여러 곳에서 처리해야 하는 고에너지 물리분야, 유전자 정보 처리분야 등이 있다. 액세스 그리드는 분산처리를 필요로 하는 애플리케이션을 위한 그리드이다. 액세스 그리드도 역시 사용분야에 따라 나눌 수 있는데, On-demand 그리드는 사용자 작업의 요구에 따라 동적으로 자원들을 연결할 수 있는 그리드이다. 액세스 그리드는 그리드를 통해 인간의 상호작용을 지원하는 자원의 융합이다. 이것은 멀티미디어 디스플레이, 프레젠테이션, 인터랙션 환경, 그리드 미들웨어의 인터페이스, 가상화 환경의 인터페이스 등으로 구성된다.

그리드와 기존 분산 시스템의 차이로 그리드는 수용 가능한 시스템의 수가 무한대이며, 이기종의 시스템을 기본으로 하며, 컴퓨팅 자원의 동적인 추가와 삭제가 가능하다. 또한 컴퓨팅 액세스 등의 다양한 서비스를 지원하고 컴퓨팅 자원에 접근 및 사용에 있어서 투명성을 제공하는 것이 큰 차이점이다.

컴퓨터를 이용한 다양한 문제를 해석하는 분야들이 계산 그리드의 범위

에 포함된다. 특히, 단일 지역(LAN : Local Area Network) 환경에 있는 컴퓨터와 원거리 지역(WAN : Wide Area Network)에 있는 컴퓨터를 공동활용하게 되므로 자원의 공동활용 뿐 아니라 단일지역에서 해결이 어렵거나 시간이 많이 소요되는 문제에 대해 해석의 실마리를 제공하거나 보다 빠른 해석결과를 제공하게 된다. 계산 그리드를 활용하는 범위는 초고성능 컴퓨팅 파워를 필요로 하는 부분과 일정 시간내에 많은 문제를 해결할 수 있는 high-throughput 부분으로 분류될 수 있다. 그리드 기반에서 초고성능 컴퓨팅 파워를 활용하기 위해서 연구자는 우선 자신의 프로그램을 MPI(Message Passing Interface)로 작성하여야 한다. MPI로 작성된 프로그램은 일반 슈퍼컴퓨터나 PC 클러스터에서와 동일하게 해석할 수 있다. 사용자 입장에서 보면 병렬 컴퓨팅 환경과 그리드 컴퓨팅 환경은 매우 유사하며 병렬 컴퓨팅을 수행하는 연구자는 바로 그리드 컴퓨팅으로 전환이 가능하다.

데이터 그리드는 대규모 데이터 처리가 필요한 연구기관들이 협력하여 데이터의 저장 및 송수신을 가능하게 하는 그리드 환경을 구축하는 것이다. 항공우주분야에서 대표적인 데이터 그리드는 다양한 기관에서 수행한 풍동실험 결과를 서로 공유하는 DARWIN(Developmental Aeronautics Revolutionizing Wind-tunnels with Intelligent Systems of NASA)프로젝트이다. 원격지 에 있는 연구자는 리모트로 풍동 환경에 접속하여 실험결과를 상용 S/W와 연계하여 가시화 및 분석하고, 또한 다른 사이트에서 수행된 풍동자료를 검색하여 이를 비교 분석할 수 있다. 이렇게 함으로써 연구자는 보다 빠르고 효과적으로 수행하고자 하는 실험을 완수 할 수 있다.

4.3.2 그리드의 목적

그리드의 개념은 1985년 I-Way 실험에서 처음 시작되었다. I-Way 프로젝

트는 미국의 대형 슈퍼 컴퓨터 센터의 자원을 결합하는 수단으로서 17개의 사이트를 통하여 고성능 컴퓨터와 첨단 가시화 환경을 구축하는 것이다. 이 실험에서 고속 네트워크가 북아메리카를 가로질러 단시간에 17개 사이트의 첨단 자원을 연결하는데 사용되었다. 이 성공적인 실험 결과로 인해 많은 그리드 연구 프로젝트가 시작하게 되었다. 예로서, 미국 국립과학재단(NFS)의 "국가기술 그리드"와 NASA의 IPG(Information Power Grid)는 각각 대학과 NASA 연구자들에게 제공할 그리드 인프라를 구축하는 프로젝트이고, 그 이외에 European DataGrid, Particle Physics Data Grid, GriPhyN(Grid Physics Network), NEESgrid(the Network for Earthquake Engineering Simulation Grid)등 다수의 프로젝트가 시작되었다.

이러한 네트워크가 필요하게 된 것은 과학연구에서 대량의 데이터 처리가 필요해졌기 때문이다. DataGrid의 중심기관인 CERN의 경우 현재 27km의 LHC(Large Hadron Colider)라는 실험장치를 건설하고 있는데, 이 장치에서 실험이 실행되면 일초동안 약 1000조 바이트(1 Peta bytes)의 데이터가 관측되고 그 중에서 유용한 데이터만 선택해도 일년 동안에 똑같이 약 1 페타바이트의 데이터를 저장해야 한다. 또한 천문학, 환경학, 생물학의 경우 A, T, G, C라는 4문자로 기록된 대량의 염기 서열 데이터를 처리해야 한다. 염기서열은 생명의 설계도이며 현재 생물학에서 중심적인 역할을 하고 있다. 이러한 이유에서 생물학과 같이 이전에는 IT와 거리가 있었던 분야에서도 강대한 컴퓨팅 파워가 필요하게 되었다. 그러나 이러한 필요성에 비해 연구 자금은 한정되어 있어서 각 연구기관이 독자적으로 충분한 컴퓨팅 파워를 갖는다는 것은 어려운 실정이다.

따라서 다른 연구기관이 관리하고 있는 컴퓨터를 이용하여 분산 컴퓨팅을 수행하는 그리드 컴퓨팅의 필요성이 높아진 것이다. 또한, 우수한 연구

를 진행하기 위해서는 여러분야의 전문성을 가진 연구자들이 협력하는 것도 또한 중요하다. 이러한 점에서 우수한 연구를 성공적으로 수행하기 위하여 그리드는 필요한 컴퓨팅 환경을 구축하는 것이다.

4.4 GRID를 이용한 DB접근 기법 연구

4.4.1 그리드 서비스

Keith Jeffery가 제안한 그리드의 개념적 서비스 3계층은 아래 그림과 같다.

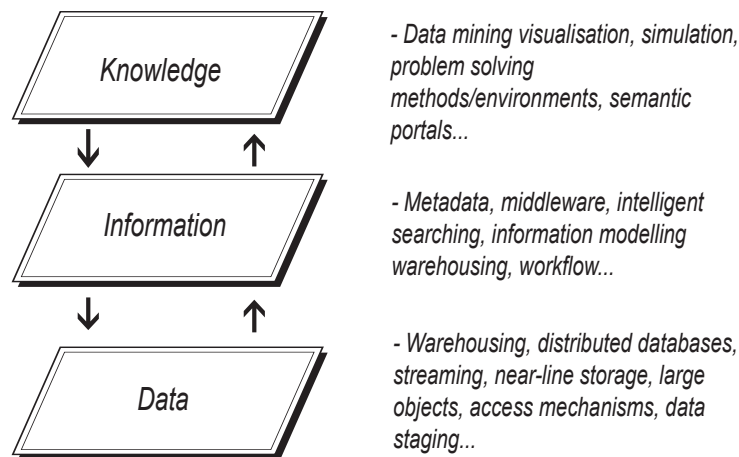


그림 5.9: 그리드의 개념적 서비스 3계층

Data 및 Computation 그리드는 안전한 방법으로 고속 대역폭 및 데이터 스토리지와 관련된 컴퓨팅 파워를 제공하는 그리드 구조(Fabric)를 형성한다. 다양한 자원은 단일 메타컴퓨터(Virtual Computer)로서 표현된다. 계산자원의 할당, 스케줄링, 실행방법과 데이터를 프로세싱 자원에 보내는 방법등을 이 계층에서 다르게 된다. Information 그리드는 정보를 모든 형식

으로 표현, 저장, 공유 및 유지하는 방법으로 처리하여 이기종의 요구를 충족시키기 위해 워크 플로우를 구성하는 툴킷, 메타데이터 액세스, 가시화, 데이터 관리, 장비관리에 대한 툴킷을 포함하여 데이터와 애플리케이션을 잘 융합시킨다. 웹과 현재 미들웨어 기술은 하나의 프레임워크로 통합된다.

Knowledge 그리드는 지식 기반의 방법론과 기술을 사용하여 고 수준의 질문에 응답하고, 요구하는 형식에 맞는 답을 보내기 위해 적절한 프로세스를 찾는다. 이 계층은 지식이 요구하는 방법 (획득, 사용, 검색, 유지, 보수 등)을 지원하기 위해 데이터마이닝, 머신러닝(Machine Learning), 시뮬레이션, 지능적 포탈, 워크플로우 추론 및 문제 해결 환경 (PSEs)등을 포함하고 있다. 현재 전 세계적으로 그리드 개발을 위한 과제가 국가 슈퍼컴퓨팅 센터들을 중심으로 컨소시엄을 구축하여 진행되고 있다. 그 대부분이 계산 그리드와 데이터 그리드를 결합한 하이브리드 형태를 시도하고 있으며 수직적인 분류에서 본다면 데이터 그리드와 정보 그리드에 초점이 맞춰져 있다.

4.4.2 농촌정보지원시스템의 그리드 아키텍처 구성방안

그리드 개념에 기반을 두고 소프트웨어를 개발하기 위해서는 원격 오퍼레이션을 요구하는 데 사용되는 메시지 교환 콘텐츠와 순서를 정의하는 표준 프로토콜을 이용하도록 하고 있다. 이 프로토콜은 그리드 시스템의 상호 운용에 중요하고도 필수적인 수단으로 알려져 있으나, 이는 현재 선진 몇개국을 제외하고는 아직 시험개발 단계에 머물러 있다. 따라서 본 연구에서 제안하고 있는 농촌정보지원시스템의 기반이 되고 있는 미들웨어와 응용프로그램 인터페이스는 객체지향형 프로그래밍 기법에 데이터베이스 프레임워크를 추가하여 개발이 되었다. 또한 표준 애플리케이션 개발에 이용될 수 있

는 프로그래밍 인터페이스(API)를 제공한다. API는 코드 라이브러리에 대하 표준 인터페이스를 정의하고 코드 요소들을 재사용하게 함으로써 그리드 요소를 쉽게 구성할 수 있게 할 것으로 기대된다.

최하위 계층은 Fabric으로 그리드 사용자가 컴퓨터, 스토리지 시스템, 카탈로그, 네트워크, 다양한 형태의 센서 등을 공유하고 액세스하기를 원하는 물리적 장비와 자원을 가지고 있다. 자원들은 각자의 메커니즘으로 유지되어도 무관하며, 다양한 기술을 사용해도 되므로 구성에 대해 어떠한 제약도 받지 않는다.

Fabric 상위층은 연결계층과 자원계층이다. 이들 계층의 프로토콜은 어느 곳에서나 구현될 수 있어야 하므로 비교적 수가 적어야 한다. 연결 계층은 그리드 특유의 네트워크 트랜잭션에 필요한 통신의 핵심과 인증 프로토콜을 포함한다. 통신 프로토콜은 자원 사이에 데이터 교환을 가능하게 한다. 그리고, 인증 프로토콜은 사용자와 자원의 신원을 검증하기 위한 암호로 보안 메커니즘을 제공하기 위해 통신 서비스를 구축한다.

통신을 위한 프로토콜은 IP, DNS, Routing 등으로 이루어지며, 보안에 관련된 사항은 GSI(Grid Security Infrastructure)에서 제공한다. 일정한 인증과 권한 설정, Single Sign-on 서비스가 지원되고, 공개키, SSL, X.509, GSS-API를 제공한다. 자원계층은 통신과 보안 개시, 감시, 자원 공유 실행의 제어를 가능하게 하는 인증 프로토콜을 개발하는 프로토콜을 포함한다. 다른 컴퓨터 시스템에서 같은 프로그램을 실행하는 것은 자원 계층 프로토콜을 따른다. 글로버스 툴킷은 연결 소스와 자원 프로토콜 그리고 API에 공통적으로 사용된다.

본 연구에서는 이를 간단히 구현하기 위해서 운영체제 플랫폼과 데이터

베이스 관리시스템(DBMS)의 지원을 받는 것으로 설계하였다. 따라서 그리드의 정보수집계층은 수집한 자원을 통하여 상호작용을 구현하는 프로토콜과 서비스, API 만을 제공하는 것으로 설계하였다. 그들은 비교적 제한된 자원과 연결계층으로부터 요소들을 결합하여 이용한다. 수집계층의 요소들은 새로운 자원계층의 요소를 요구하지 않고도 다양한 태스크를 구현할 수 있다. 수집 서비스의 예로서는 자원 발견과 할당을 위해 디렉토리와 브로커링 서비스가 포함된다. 감시 및 진단 서비스, 데이터 중복 서비스도 포함되며 커뮤니티 내에 사람의 행적을 유지하기 위한 멤버쉽, 정책 서비스는 자원에 액세스를 가능하게 한다.

그리드 시스템의 최상위 층이 사용자 애플리케이션이다. 이 상위 계층은 다른 계층의 요소들을 구성하고 요구한다. 예를 들면, 수 천개의 독립된 태스크를 처리하는 데 필요한 고에너지 물리 분석 애플리케이션은 각각 사건을 포함하는 파일을 입력하여 다음의 기능을 진행할 수 있다.

- Obtaining : 필요한 인증 신임장을 획득한다 (연결계층 프로토콜).
- Querying : 컴퓨터, 스토리지 시스템, 네트워크, 요구한 입력파일 위치의 가용성 등을 결정하기 위해 정보 시스템 및 중복 카탈로그를 질의 (수집 서비스)한다.
- Submitting : 계산과 데이터 이동 등과 같은 여러가지 작업을 시작하기 위해 적합한 컴퓨터, 스토리지 시스템 및 네트워크에 요구한다.
- Monitoring : 여러가지 계산과 데이터 전송 과정을 감시한다. 과정이 모두 완료되었을 때 사용자에게 알려주고, 실패 조건을 검출하고 응답해 준다(자원 프로토콜).

다중의 사용자와 정보서비스 계층을 하나의 프로토콜로 통합할 수 있는 경제적인 아키텍처로서 그리드 시스템의 효용은 상당히 높아질 것이다.

4.4.3 그리드 인프라 구성방식

컴퓨터의 속도는 18개월마다 그리고 네트워크의 성능은 9개월마다 두배가 되는 비율로 네트워크가 컴퓨터의 속도를 앞지른다면 통신은 본질적으로 전혀 문제가 없다. 따라서 집중적인 새로운 방법으로 계산 자원의 풀링(pooling), 데이터 베이스 또는 장비로부터 원격 컴퓨터까지 대량 데이터의 흐름, 센서간의 연결, 컴퓨터간의 연결, 저장소간의 연결, 인력, 컴퓨팅, 스토리지 등 비용이 적게 드는 협업 환경으로 연결하는 것이다. 통신에 제한이 없고 비용이 들지 않는다면 문제를 해결하기 위해 지역 자원을 사용하는데 제한이 없게 된다.

원격 자원은 일반적으로 다른 사람의 소유이고 다른 관리 영역 안에 존재하며 다른 소프트웨어를 가동하고 다른 보안과 액세스 정책을 가지고 있다. 실제로 원격 자원을 사용하려면 여러 단계를 거쳐야 한다.

첫째, 그들이 존재한다는 것을 알아내야 하고,
둘째, 그들과 액세스하기 위해 교섭을 해야한다. 그리고
셋째, 효율적으로 자원을 사용하기 위해 하드웨어와 소프트웨어를 구성해야한다.

또한 나 자신의 보안, 내가 사용할 원격 자원의 보안과의 타협 없이 이 모든 일이 진행되어야 하고 어떤 작업은 그에 합당한 대가를 지불해야 한

다. 이러한 단계를 구현하는 것은 분산 자원에 대한 싱글 sign-on 지원, 고속의 대량 데이터 전송, 대형 분산 가상 커뮤니티 자원의 존재, 상태 그리고 이용 정책에 대한 정보의 유지 관리 등 원격 컴퓨터에서 서비스를 생성하고 관리하는 중요한 태스크에 대한 균일한 메커니즘을 필요로 한다. 오늘날의 인터넷과 웹 기술은 기본적인 통신을 다루지만, 대규모로 그리고 가능한 간단히 자원 공유를 안전하게 할 수 있는 인프라와 툴의 제공을 위해서는 Grid가 필요하다.

인터넷에 액세스를 하기 위해서는 장비 안에 프로토콜들이 구현되어 있어야 하듯이 그리드 인프라에는 인터넷에 존재하는 것보다 더 많은 기능이 필요하다. 그리드 인프라 기술은 유용하게 사용되기 위해서 광범위하게 전개되어야 하며 간단하고 가치가 높아야 한다. 또한 이것은 고속 데이터 이동, 대규모 데이터의 캐싱, 컴퓨팅의 주문 액세스와 같은 그리드에 힘을 실어주는 자원을 지원하기 위해 존재한다. 인터넷과 웹 툴은 원격 웹사이트를 액세스하기 위한 브라우저, 전자 메시지를 다루는 e-mail 프로그램, 웹 페이지 위치를 알아내는 검색엔진 등이 있다. 그리드 툴은 자운 발견, 데이터 관리, 계산 스케줄링, 보안 등과 관련된다. 그러나, 그리드는 데이터를 공유하고, 분산하고, 자원을 계산하는 것 이상의 힘을 가진다. 과학자들에게 그리드는 새롭고 훨씬 강력한 작업 방법을 제공한다.

과학적 애플리케이션은 컴퓨팅 인프라가 차세대를 개발하는 추진력이 되고 있다. 다른 애플리케이션 분야에서 필요로 하고 사용 가능한 공통된 요소를 확인하는 작업은 매우 중요하다. 공통되고 재사용할 수 있는 요소들의 가용성 향상은 다른 애플리케이션 분야에서의 유사한 개발 노력을 가속화할 것이다. 다른 분야들 사이에서 공통된 요소가 일단 확인되면 그것은 과학적 포털(Science Portal)을 구축하는데 사용될 수 있다. 일반적으로 과

학적 포탈은 특정 과학분야 또는 다른 어떤 연구분야와 관련된 정보에 대해 게이트웨이 또는 포탈을 정의한다. 과학적 포탈은 툴, 데이터베이스, 작업 제출 및 협업 공간에 대한 웹 인터페이스로서 역할을 한다. 또한 웹 브라우저 또는 다른 간단한 "Thin Clients"를 쉽게 다운로드하여 원격으로 복잡한 패키지를 불러내어 침단의 문제해결 방법을 보다 쉽게 사용하게 한다. 그러한 패키지는 그리드 내에 적합한 컴퓨터에서 원격으로 처리할 수 있다. 현재 생물학, 물리 핵융합, 계산 화학 그리고 다른 분야에서 이러한 포탈이 개발되고 있다.

고속 워크스테이션과 네트워크는 실질적인 계산 자원을 형성하기 위해 조직의 PC들을 결합시킬 수 있다. Entripia사의 Fight-AIDSAthome 시스템은 AIDS 약품 후보를 분석하기 위해 30,000대 이상의 컴퓨터를 사용하고 있다. 2001년에 수학자들은 "Ng30"이라 명명한 최적화 문제에 있어서의 특정 인스턴스를 풀기 위해 미국과 이탈리아에 걸쳐서 그들의 계산 자원을 공동관리하였다. 일주일 동안에 협업이 평균 630대의 컴퓨터를 사용하였고 Nug30을 수행하기 위해 최고 1,006대의 컴퓨터, 전체 42,000 CPU/day를 사용하였다. 앞으로 네트워크 성능은 더욱 향상될 것이고, 그리드 기술에 있어서는 통합된 컴퓨팅 자원이 다룰 수 있는 문제의 범위가 증가될 것이다.

많은 관심을 모으고 있는 여러 과학 문제들은 대량의 데이터 분석을 필요로 한다. 그런 문제들을 해결하기 위해 분산 컴퓨팅과 스토리지 자원을 사용하는 것은 확실히 대단한 가치가 있다. 더구나, 많은 데이터 분석 절차에서 분산 자원을 효율적으로 사용하기 위한 병렬화는 상당한 타당성이 있다. 예를 들면 LHC와 장래 다른 고 에너지 물리 실험에서 산출되는 페타바이트의 대량의 데이터를 분석하는 일은 중간 결과를 보관하기 위해 수만대의 프로세서와 수백 테라바이트 디스크 스페이스를 필요로 한다. 여러 기

술과 정책적인 이유로 인해 단일 장소에서 이들 자원을 모으는 것은 비현실적이다. 그러나 이런 실험에 참여하는 수백개의 연구소로부터 모아진 기관 및 국가자원은 이들이 필요로하는 자원을 제공할 수 있다. 이들 커뮤니티는 단순히 컴퓨터와 스토리지 이상으로 더 많은 것을 공유할 수 있으며 분석 절차와 계산 결과 또한 공유할 수 있다.

연구자들은 데이터와 컴퓨팅뿐만 아니라 전문 인력을 모으기를 원한다. 그래서 협업 문제 공식 표시, 데이터 분석 등은 중요한 그리드 애플리케이션이다. 예를 들면, 거대한 규모의 수 테라바이트 시뮬레이션을 수행하는 천체물리학자들은 전체 그룹이 실시간으로 같은 시간, 같은 방법으로 그 결과에 대해 토론할 수 있도록 하기 위해 세계 각지의 동료들이 결과에 대해 구체적으로 가시화하기를 요구할 수 있다. 실제 그리드 애플리케이션에서는 이러한 상황이 자주 발생할 것이다. 예를 들면, Radio 천문학자들은 비슷한 사건을 국제적인 저장소에서 찾아 수행도중에 동료들과 결과를 토론하고 대체 알고리즘을 평가하기 위해 분산 컴퓨팅을 실행한다.

4.4.4 그리드의 데이터 공유 기술

그리드를 이용하여 분산되어 있는 자료를 모으고 이들을 이용하여 분석 및 활용하기 위한 기술은 대규모 시스템으로 구축되고 있다. 이러한 그리드 기반의 시스템은 데이터를 수집하고 저장하는 Portal service, 수집된 자료를 이용하여 특정 목적의 결과를 얻기 위해 사용하게 되는 애플리케이션을 제공하는 Application service, 애플리케이션의 분산 처리된 결과를 활용하여 목적하는 결과를 최적화하는 Optimisation service 그리고 자료를 제공하는 Resouce Provider service들로 구성이 된다. 특히 자료를 제공하는 서비스는 상업적 목적의 데이터 베이스와 공공 목적의 데이터 베이스 제공자들을 포

함하고 있어 이들에 대한 사용 권한에 대한 이해와 협조가 필요한 부분이다. 아래 그림은 데이터 공유 기법을 적용한 그리드 기반의 시스템 구성도를 나타낸다.

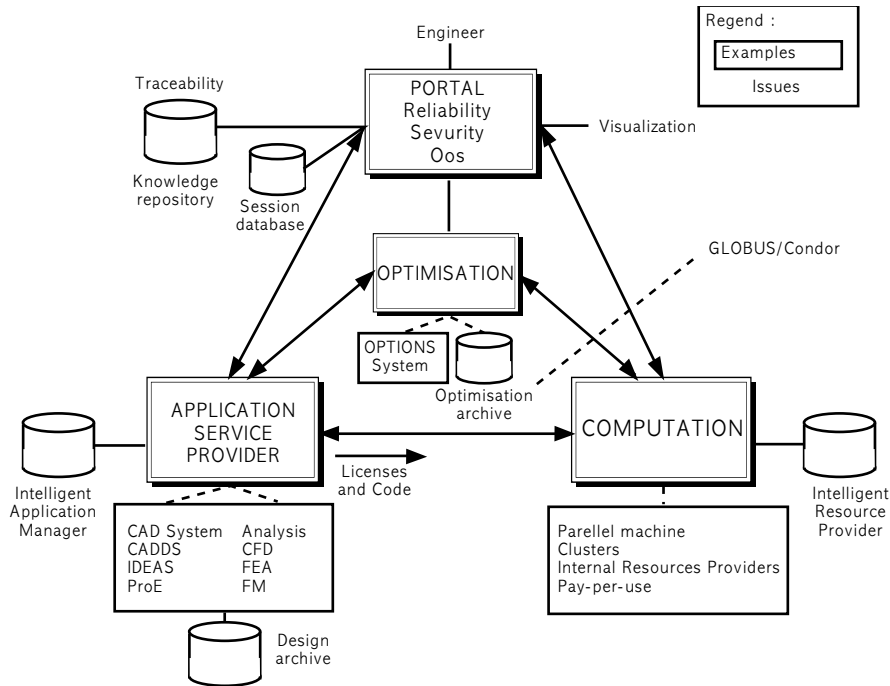


그림 5.10: Engineering Optimisation and Design Search Architecture

자료를 공학적 접근 방식에 의해 이용하기 위해서는 각종의 최적화 기법이 요구되며, 이에 선행해서 필요로하는 컴퓨터 자원과 데이터의 집적이 필수 조건이다. 이를 위해서 서로 다른 이종의 시스템간의 통신에서 발생하는 문제와 소프트웨어 그리고 프로그래밍 언어 사이의 문제들이 해결되어야 한다. 이에 대한 대안으로 표준 포맷을 이용하여 서로 다른 컴퓨터 간의 정보를 랩핑하는 기법이 사용되고 있다.

최근의 XML기반의 공개 표준 기술들은 이러한 문제를 해결하는 최선

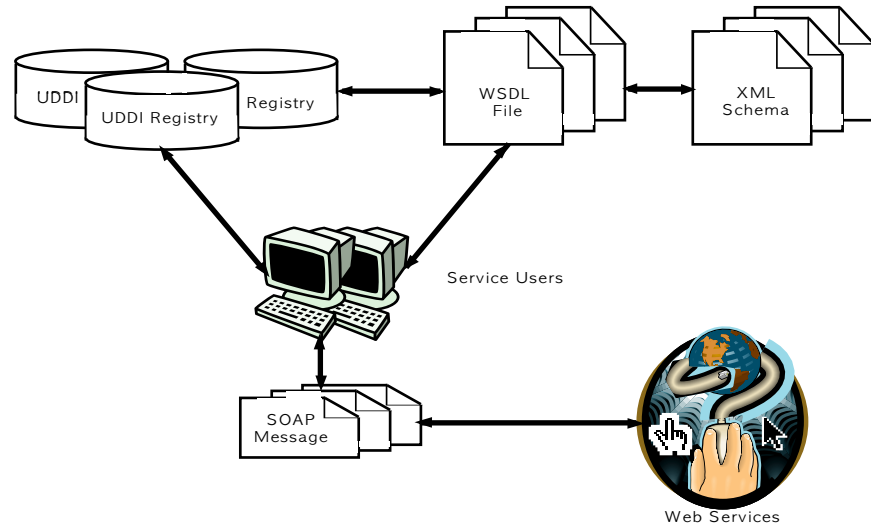


그림 5.11: Use of XML technologies in web services

의 대안으로 평가 받고 있다. XML기반의 기술은 전통적인 JAVA와 Jini 등과는 달리 간편하면서도 소규모의 프로토콜을 이용하면 가능하기 때문이다. XML은 텍스트로 구성된 정규화된 형식에 데이터를 포함하는 기법을 제공한다. XML 형식의 데이터는 어떠한 컴퓨터 시스템 간에도 이동이 가능하며 텍스트를 읽을 수 있는 어떠한 애플리케이션에서도 사용이 가능하다. 또한 HTTP나 SMTP 등의 인터넷 프로토콜과도 소통이 가능한 장점을 가지고 있어 이상적인 통신 매체로 인정받고 있으며, 보안 문제에 있어서도 SSL 등의 보안 레벨을 거침으로써 간단히 대처할 수 있다.

XML Schema는 W3C에서 제공하는 DTD(Document Type Definition)을 사용하여 XML형식의 자료를 규정한다. XML Schema는 대량의 자료형을 처리할 수 있고 사용자가 데이터 타입을 지정할 수 있어 아주 유용하며 강력하다. XML Schema를 사용하게 되면 현존하는 복잡한 컴퓨터 자원을 손

쉽게 반영할 수 있고 데이터를 해석하는 기능을 이용하여 애플리케이션에서 별도로 데이터를 처리하기 위한 프로세스를 필요로 하지 않게 하기 때문에 데이터와 애플리케이션의 로직간에 분리를 가능하게 한다.

SOAP(Simple Object Access Protocol)은 XML형식의 문서가 어떠한 구조를 가지고 있는지 사용자가 쉽게 이해할 수 있도록 하는 방법으로, HTTP나 SMTP등의 인터넷 프로토콜을 이용하여 분산되어 있고 집중화 되어 있는 얇은 환경의 자원을 경량의 프로토콜을 사용하여 교환할 수 있도록 한다. SOAP는 firewall과 같은 보안 시스템처럼 XML의 내용을 검사하지 않고도 감시 기능을 수행할 수 있도록 하여 불특정의 HTTP 요청등을 미연에 방지하는 효과를 얻게 되며, 풍부한 의미표현 기능을 가지고 있어 인코딩 형태, 배열 구조, 데이터 형태에 상관없이 의미를 전달한다.

Condor는 그리드 시스템에 자원과 데이터를 공유하는 기법으로 널리 사용되고 있으며, HTC(High-Throughput Computing)환경을 UNIX나 NT들의 클러스터 머신에서 제공하는 소프트웨어이다. 즉, 분산된 자원과 컴퓨터 프로세스를 할당하고 관리하는 주요 프로그램이며 사용자 인터페이스이다. 일단 자원과 정보에 대한 요청이 Condor에 전달되면 구성된 연계망에서 가용한 자원을 찾고, 사용이 가능한 시기를 조절하여 작업을 수행하게 한다. 요청된 작업이 해당 자원에서 일시 중단된대로 마치게 되면 이를 확인하여 다른 자원으로 작업을 이송하는 기능도 수행한다. Condor는 분산된 자원을 관리하는 기능을 수행하는데, 이는 자원 및 자료를 요구하는 측과 이를 제공하는 측의 정보를 비교하여 정보를 보완하고 서비스하는 기능이다. Condor를 통해 관리되는 정보는 정보의 말단에 정보의 특정 상태를 표시하는 특성을 기록하지 않고 별도의 ClassAds라는 관리 시스템을 각각의 정보 제공 머신에서 운용하도록 한다. 이러한 기능은 어떤 정보가 먼저

처리되어야 하고 요청간의 처리 순서를 결정짓는 것으로 각 머신들에서 실행되는 ClassAds를 이용하여 작업의 자원 요청을 처리하게 된다.

Condor를 그리드 시스템의 기본 자원 관리 컴포넌트로 채용하여 그리드 시스템을 구성하게 되면 아래 그림과 같은 Condor Grid Model로서 표현이 가능하다.

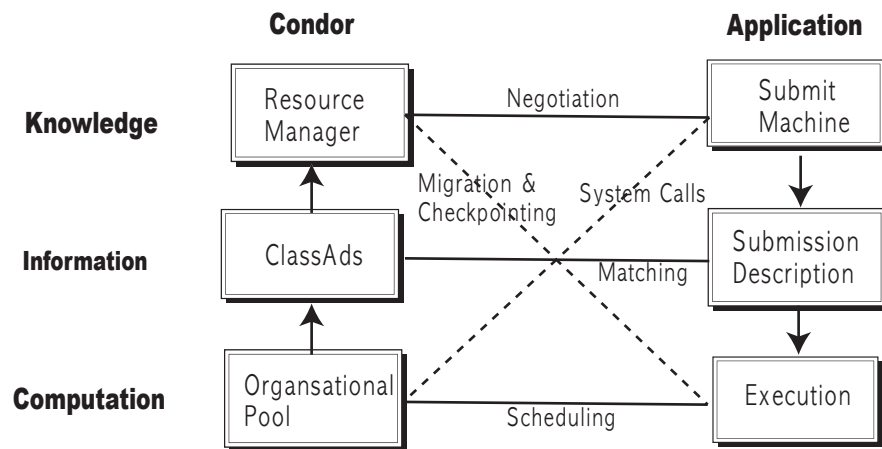


그림 5.12: Condor Grid Model

그림을 맨 아래층에서부터 살펴보면, 컴퓨팅 자원 레벨은 Condor내부에 연결되어 있는 각각의 머신들과 원격 프로세스 요청에 의해 작동하는 Condor 조절 대몬들로서 표현된다. 각각의 머신들은 information 레벨에서 ClassAds를 통하여 자원의 특성을 제공하거나 또는 정보를 찾게 된다. Condor는 information 레벨에서 자원 관리와 이송에 필요한 통합 기능을 수행하게 된다. Knowledge 레벨에서는 정형화된 자료를 증개하는 자원 관리자의 역할을 수행한다.

Condor에서 중요한 2가지 프로그램은 condor submit와 condor status로서 이들은 작업 제출을 수행하고 머신 풀에서 사용가능한 자원을 모니터

링하고 질의하는 기능을 제공한다. 이들은 어떠한 프로그램을 통해서도 커맨드 라인에 명령어를 입력함으로써 실행 가능하다. 커맨드 라인에서 실행하기 위해 입력 받는 것으로서는 standard input, read files, pipes 그리고 process start properties이며, 결과물에는 standard output, standard error, written files 그리고 pipes등 이다. Condor에서는 각 프로세스가 API를 만들도록 프로그램의 코드를 모델링하여 래핑한다. 이러한 과정은 웹을 통해 API를 서비스하고 이들을 통해 Condor에 접속할 수 있도록 인터페이스를 구성하는 것이다. ClassAds와 Submission Description 파일(작업 요청 기록자)는 일반 파일로서 XML형식으로 변환되어 직접 XML Schema를 갖는 문서로 변환되는 과정을 거친다. 그림(5.13)은 이러한 과정을 나타낸다.

WSDL 은 Condor가 웹 서비스를 통해서 자신의 서비스 가능한 기능을 표현하도록 하는데, 이들에게는 기능성에 대한 정보와 접속 메소드(SOAP), 작업 세션 그리고 데이터 구조 및 형태에 대한 정보를 포함한다.

그리드 환경에서 Condor를 이용하여 분산된 정보를 XML형식의 문서로 작성하고 이를 교환하도록 함으로써 정보를 관리할 수 있으며, 분산된 환경에서 그리드를 통한 정보 서비스를 가능하게 한다. 아래 그림은 분산된 정보를 표현하는 XMLSchema를 나타낸다.

4.4.5 글로버스 툴킷

글로버스 툴킷은 그리드 서비스를 제공하는 미들웨어로서 계산 그리드를 구축하는 데 필요한 기본적인 기술의 한 예로서 소개되고 있다. 이것은 그리드와 그리드 애플리케이션을 지원하는 커뮤니티 기반, 공개 구조, 공개 소스 집합의 서비스 및 소프트웨어 라이브러리로서 보안, 정보 발견, 자원

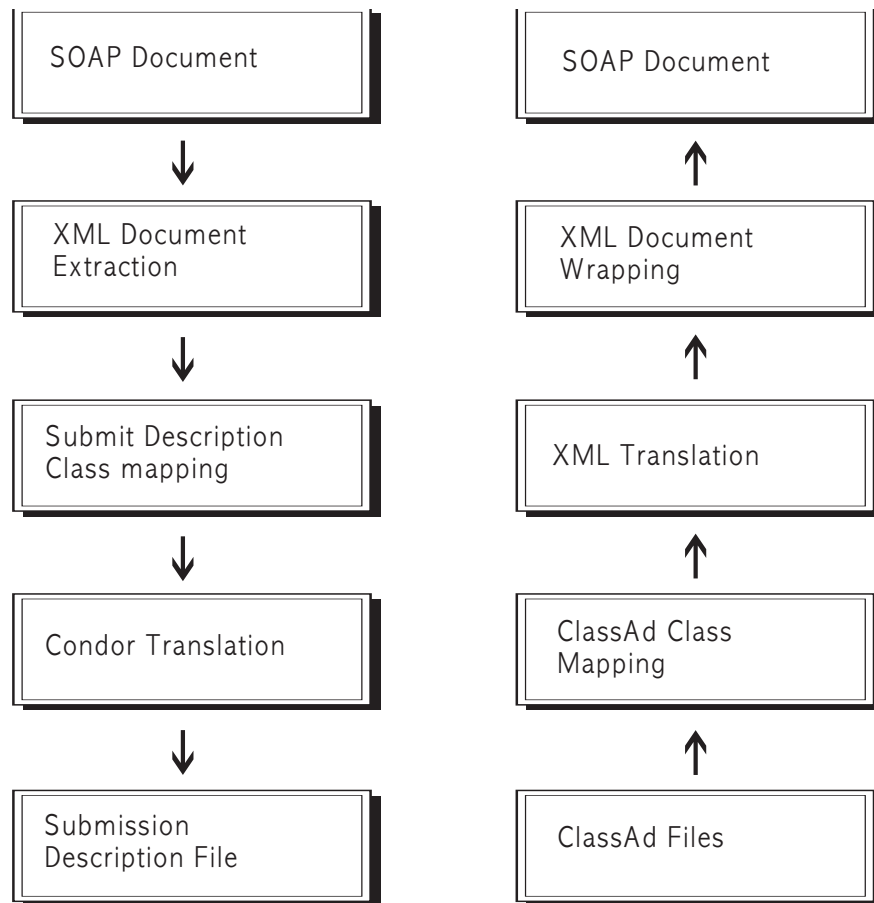


그림 5.13: XML Wrapping Process

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2000/10/XMLSchema"
  elementFormDefault="qualified">
  <!-- The other parts... -->
  <xsd:element name="Condor_State">
    <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
        <xsd:element name="ClassAd" type="ClassAdType" minOccurs="1"/>
      </xsd:sequence>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>

  <xsd:complexType name="ClassAdType">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="Arch" type="Architecture" minOccurs="1"
        maxOccurs="1"/>
      <xsd:element name="OpSys" type="OperatingSystem" minOccurs="1"
        maxOccurs="1"/>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>

  <xsd:simpleType name="Architecture">
    <xsd:restriction base="xsd:string">
      <xsd:enumeration value="Intel"/>
      <xsd:enumeration value="Sun"/>
      <!-- and so on ... -->
    </xsd:restriction>
  </xsd:simpleType>

  <xsd:simpleType name="OperatingSystem">
    <xsd:restriction base="xsd:string">
      <xsd:enumeration value="Windows"/>
      <xsd:enumeration value="Linux"/>
      <!-- and so on ... -->
    </xsd:restriction>
  </xsd:simpleType>

  <!-- The other parts... -->
</xsd:schema>

```

그림 5.14: Example XMLSchema Listing

관리, 자료 관리, 통신 오류감지, 이식성 등 그리드에서 필요한 다양한 서비스들을 독립적인 요소로 제공한다. 현재 national Technology Grid, European DataGrid, NASA Information Power Grid(IPG), Grid Physics Network, ASCI Distributed Resource Management(DRM) Testbed, GUSTO 등 세계적인 그리드 개발 과제에서 가장 많이 사용되고 있다. Globus 툴킷은 크게 그리드 보안, 정보 서비스, 자원 관리, 데이터 관리 등으로 나뉘어 진다. Globus 툴킷에서 보안을 담당하는 부분이 공개키 방식의 GSI(Globus Security Infrastructure)이며, 이것은 단일 인증방식 (Single Sign-on), 통신 보호, 제한된 위임(Delegation)등을 제공한다. 사용자는 그리드 환경 내에서 한번만 인증을 받으면 프로그램이 계속해서 허용된 자원들을 사용할 수 있고 분산된 각 자원에 대한 사용자 인증은 Proxy가 대신 수행한다. 그러나, 각 자원 내에서 자원 사용에 대한 허용범위는 각 자원이 제시하는 보안 체계를 따른다. 즉, 이 미들웨어 프로토콜에 기반을 둔 통합환경 지원프로그램을 개발한다면 프로그램 개발의 주요 부하 중에서 표준화 부분에 대한 부분을 개선할 수 있다.

MDS(Meta Directory Service)는 정보서비스를 수행하는 요소다. 그리드 내에 존재하는 자원들의 상태 정보를 공유하고 사용자들에게 제공하기 위한 요소로서 인터넷의 DNS와 유사하다. 정보를 저장하고 사용자들에게 제공하기 위해 MDS는 LDAP를 이용한다. 정보 서비스를 위해 Globus에서는 두개의 서버를 제공하는데, 그것은 각 자원의 정보를 수집하는 GRIS(Grid Resource Information Service)와 수집된 정보를 통합하는 GIIS(Grid Index Information Service)이다. 이들이 수집하여 제공하는 정보는 각 자원의 구조, 노드 수, 부하 정보, 배치작업 스케줄러, 네트워크 상태 등이다. 이러한 정보는 애플리케이션 개발자나, 자원 브로커 등에게 제공된다.

자원 관리를 담당하는 부분은 GRAM이라 한다. GRAM 프로토콜은 계산 자원에 대해 신뢰성있고 안전한 원격 생성 및 관리를 수행한다. 원격 계산에 대한 인증, 권한 부여, 위임 작업을 하기 위해 GSI를 사용한다. 서비스 생성은 규모가 작고 신뢰성이 있는 게이트키퍼(Gatekeeper)프로세서가 관리하며 GRAM 리포터는 내부 계산의 신원 및 상태에 관한 정보를 모니터링하고 출력한다. 또한, 글로버스에서는 데이터 관리를 위해 GASS, GridFTP, 중복 카탈로그를 제공한다. GASS는 GRAM과 밀접한 관련이 있는 요소로서 원격지에 있는 파일을 사용하여 작업을 처리하기 원하거나 원격지에서 처리한 작업의 결과를 또 다른 저장장치에 저장하기를 원할 때 사용한다. GridFTP는 그리드 내의 데이터가 대규모, 대용량이란 점을 고려하여 고속의 파일 전송과 파일의 이어받기를 가능하게 하는 요소이다. 중복 카탈로그는 데이터 그리드를 위해 개발된 것으로 데이터들을 분산 저장 및 관리함으로써 필요할 때 신속하게 데이터를 사용할 수 있게 하는 기술이다.

1998년 그리드 미들웨어인 Globus 툴킷1.0이 발표된 후 3.0까지 출시되었다. 현재의 그리드에서 표준은 존재하지 않지만 Globus 툴킷에서 이루어지고 있는 작업들이 암묵적으로 그리드가 이루어져야 할 요소 기술들로 인식되고 있다. 2002년 초반에 발표된 Open Grid Service Infrastructure(OGSI : Grid Service Specification을 중심으로 이루어진다)를 바탕으로 한 Globus 툴킷 3.0은 웹 서비스를 기반으로 사용자가 좀 더 쉽게 사용할 수 있는 형태를 갖추고 있는 것을 평가된다. 그러나 단순히 데이터의 공유환경 뿐만 아니라 응용프로그램의 사용환경을 통합하고자 하는 그리드 개념의 전반적인 부분을 다 수용하기 본 연구의 허용 범위를 넘어서기 때문에 본 연구에서는 데이터베이스의 공유환경개발에 중점을 두었으며 이 과정에서 그리드의 개념을 응용프로그램 개발과정에서 응용할 수 있는 예제로서 웹기반으로 개발된 KRISS의 기능을 대체할 수 있는 시범 API를 개발하였다.

이 시범 API 에서는 다음과 같은 사항의 구현과정에서 그리드의 예를 보이고 있다.

1. 응용프로그램 개발자와 데이터베이스 구조 분석 및 설계과정의 분리.
2. 데이터베이스를 이용하여 응용프로그램 구성에 필요한 독립 콘포넌트의 구조설계 및 구현.
3. 응용프로그램에서 데이터처리에 관한 프로세스를 응용프로그램에서 분리하여 응용프로그램을 최소단위의 콤포넌트로 나눌 수 있게 함.
4. 실제 응용프로그램에서 필수적인 GUI 와 데이터처리과정을 구현할 수 있는 최소단위 콤포넌트를 일부 구현 함.

다음 절에서는 이 API를 구현한 예를 소개하고 농촌정보지원시스템 개발의 한 방법으로 본 연구에서 제안한 소프트웨어 개발과정을 제시하였다.

제 5 절 API를 이용한 농촌정보지원시스템

5.1 농촌 정보시스템 사용자 환경(KAP : Kriss App Group)

5.1.1 Kap의 구조

사용자 시스템은 사용자가 제공되는 컴포넌트를 이용하여 각종 데이터베이스를 접근하고 이용하는 프로그램을 쉽게 구성할 수 있도록 구성되어 있기 때문에 본 연구에서는 유형화 자료가 구축된 데이터베이스 및 여타의 농촌 정보 제공 데이터 베이스에 접속하고 이를 프로그램으로 구성하여 사용자의 활용 범위를 확대하고자 하였다. 농촌 정보 시스템 사용자 환경을 구성하기 위해 사용자 시스템에서 이용가능한 컴포넌트를 설계하고 구현하였으며, 사용자가 이를 이용하여 쉽게 자신에 맞는 프로세스를 가진 자신만의 프로그램을 이용할 수 있도록 하였다.

유형화를 지원하기 위하여 주성분 분석 컴포넌트, 군집화 컴포넌트, 모델러 컴포넌트 그리고 GIS자료와 더불어 유형화된 결과 자료를 비주얼한 환경에서 볼 수 있도록 REDS구조를 이용한 시각화 컴포넌트를 구현하여 KAP(Kriss App Group)을 구성하였다. KAP은 사용자 시스템을 이용하여 쉽게 사용이 가능하며, 사용자들에게도 친숙한 환경으로 구성되어 있다.

KAP은 사요자 시스템을 통해 데이터베이스 자료를 접근하여 프로그램의 프로세스 진행에 이용한다. 데이터베이스는 농촌 정보시스템 Kriss에서 사용자가 특정지역이나 항목등을 선택하여 작성해 놓은 기존 정보 및 기타 서비스되는 데이터베이스를 사용허가를 통해 접근할 수 있다. 사용자 시스템은 현재 서비스 되는 Oracle, SQL server등의 상업용 데이터베이스에서

MySQL등의 무료 데이터베이스까지 제한 없이 사용할 수 있다. 그림.5.15는 KAP에서 MySQL을 이용해 구축된 데이터베이스 테이블의 일부이다.

```
mysql> describe clusteredResults
-> ;
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field | Type          | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| gun   | varchar(10)   | YES  |     | NULL    |      |
| myun  | varchar(20)   | YES  |     | NULL    |      |
| dxf   | varchar(20)   | YES  |     | NULL    |      |
| value | int(2)        | YES  |     | NULL    |      |
+-----+-----+-----+-----+-----+
4 rows in set (0.00 sec)

mysql> select * from clusteredResults;
+-----+-----+-----+-----+
| gun | myun | dxf          | value |
+-----+-----+-----+-----+
| 100 | 1    | bongsan.dxf | 1     |
| 100 | 2    | changpyong.dxf | 10    |
| 100 | 3    | daeduck.dxf  | 3     |
| 100 | 4    | daejeon.dxf  | 4     |
| 100 | 5    | damyangeup.dxf | 9     |
| 100 | 6    | mujung.dxf   | 6     |
| 100 | 7    | nam.dxf      | 7     |
| 100 | 8    | subuck.dxf   | 8     |
| 100 | 9    | wolsan.dxf   | 5     |
| 100 | 10   | yong.dxf     | 2     |
+-----+-----+-----+-----+
```

그림 5.15: 유형화 결과 데이터베이스 스키마

5.1.2 APP 설계 및 구현

본 연구를 통해서 개발된 KAP을 이용하여 Customizing APP, Classification App 그리고 Visualization App의 3가지 사용자 환경 인터페이스를 구성하였다.

Classification APP

Classification APP는 주성분 분석 컴포넌트와 군집 분석 컴포넌트 그리고 군집화 컴포넌트 등의 KAP의 컴포넌트를 이용하였으며, 컴포넌트 기반의 소프트웨어 개발 플랫폼에서 제공하는 5종류의 컴포넌트를 이용하여 구성하였다.

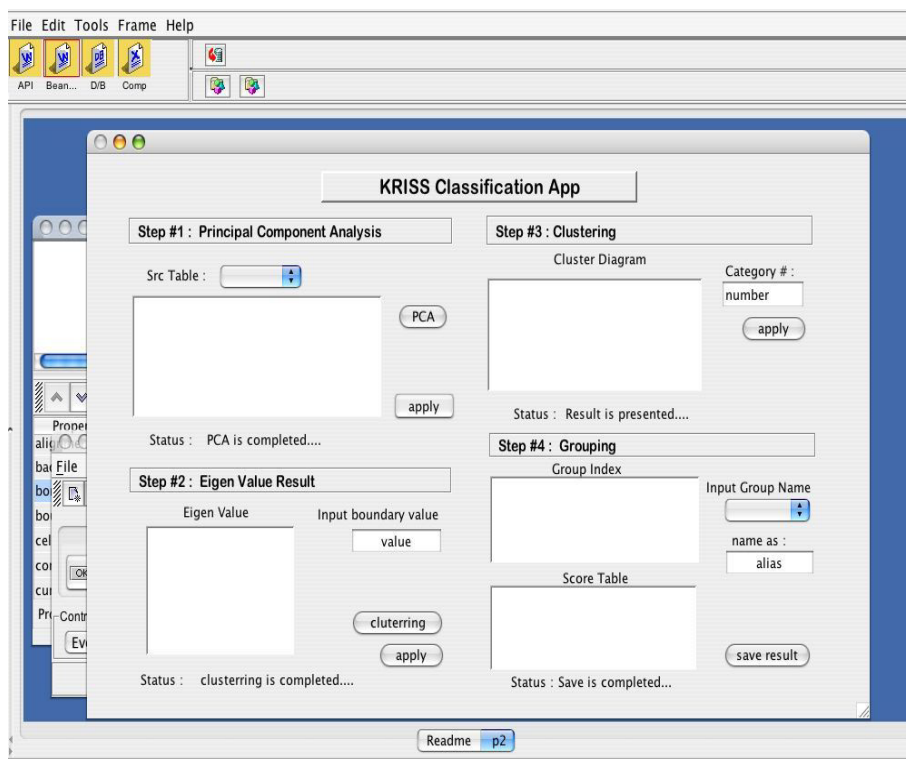


그림 5.16: Classification App

Classification APP는 사용자가 4가지 과정을 차례로 진행하면서 결과물을 도출할 수 있도록 구성되었다. step 1에서는 데이터베이스 테이블을 선택하고 이를 이용하여 주성분 분석을 실시한다. 결과물은 컴포넌트가 자동

으로 임의의 테이블에 저장하여 다음 과정에서 이용가능하다. step 2는 앞 과정의 결과물을 이용하여 주성분을 결정하는 과정이며, step 3는 군집의 종류와 수를 결정함으로써 그 결과를 나타낸다. step 4는 군집화된 결과를 이용하여 유형화 점수를 계산하고 그 결과를 유형화 데이터베이스에 저장한다.

Customizing APP

Customizing APP는 KAP 컴포넌트 중 모델러 컴포넌트와 6가지의 기본 컴포넌트를 이용하여 작성하였다.

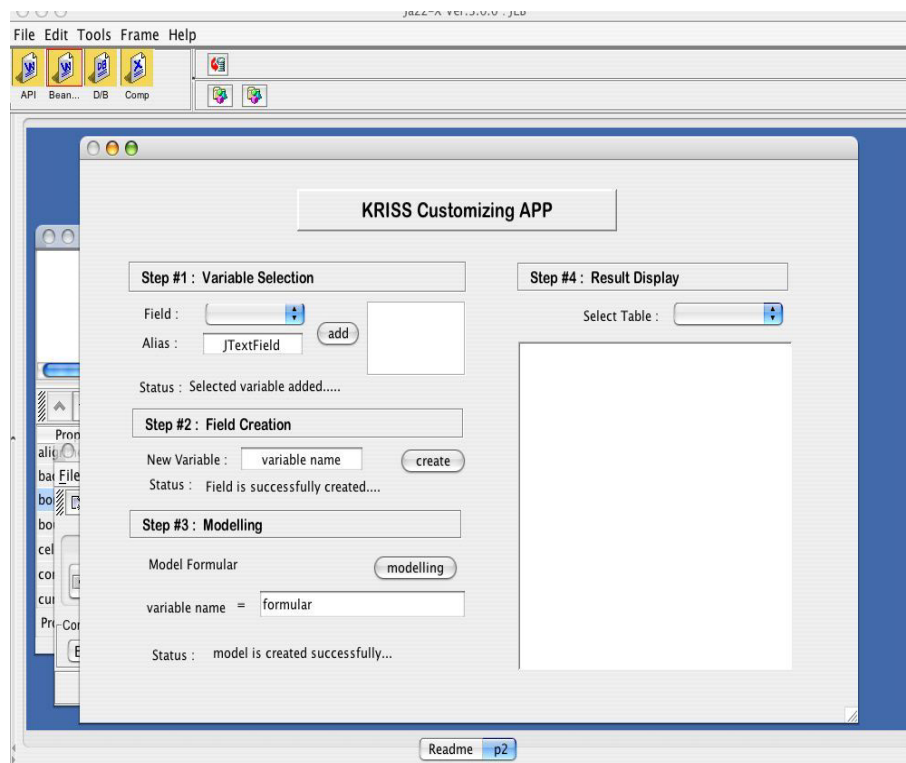


그림 5.17: Customizing APP

Customizing APP는 4가지 과정을 통해 결과물을 얻을 수 있다. step 1은 모형화를 통해 사용자가 이용할 데이터베이스의 필드를 선택하고 변수 값을 지정하는 과정이며, step 2는 유형화 데이터베이스에 저장될 자료의 형태를 결정한다. step 3는 step 1, 2의 결과물을 이용하여 모형식을 작성하고 이를 실행하며, step 4를 통해 모형분석의 결과를 확인할 수 있다.

예제로 농촌의 자연, 환경 등의 정보를 토대로 농촌 지역을 유형화한 결과를 출력하는 API를 개발하였다. 사용자 시스템 내부 데이터베이스에 등록된 유형화 결과 데이터베이스는 그림(5.18) 같으며, 사용자 Table, JMapLoader component를 조합하여 사용자 시스템 API를 구성한 결과가 그림(5.1.2)와 같다.

사용자 Table component는 데이터베이스의 table에서 union 등의 sql문을 이용하여 사용자가 원하는 table view를 만들어주는 기능을 하며, JMapLoader는 NGISformat(dxf) digital map을 기본으로 하여 polygon, poly-line, point 와 같은 각각의 entity들에 attributes들을 읽어 시각적으로 지형상에 데이터를 표현하는 기능을 제공한다. 따라서 이 component를 유형화에 적용하고자 유형화 결과 값을 각 지역의 attribute로 설정하였으며 그림.5.1.2는 순창군을 유형화한 결과이다.

5.2 시스템의 유지 및 보완

본 연구에서 농촌 정보시스템 사용자 환경을 사용자 시스템을 통해 구현한 것은 사용자 시스템 별도의 유지와 보완을 필요로 하지 않기 때문이다. 즉, 사용자 시스템은 제공되는 컴포넌트를 이용하여 비주얼 환경에서 드래그 앤 드랍 (Drag and Drop) 기술을 이용하여 프로그램을 구성하기 때문에 시

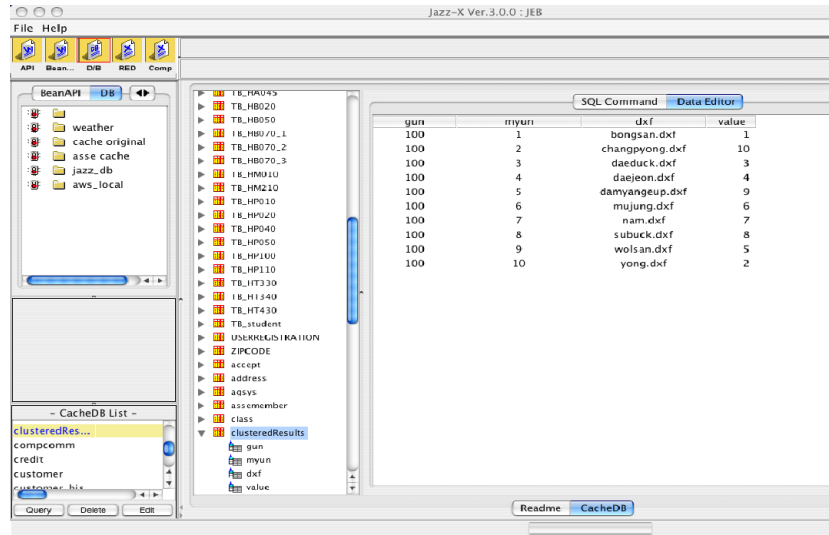


그림 5.18: 유형화 결과 데이터베이스 테이블

시스템을 보완하는데 전문 프로그래머가 필요하지 않다. 또한 사용자가 손쉽게 프로세스에 필요한 컴포넌트를 추가하고 제거 함으로써 자신에게 적합한 운영환경을 구성할 수 있기 때문에 사용자의 정보활용 능력을 충족시키 기에도 적합한 것으로 판단된다.

그러나, 본 연구에서 개발한 KAP은 사용자의 활용 능력을 결정짓는 요소이며 이를 관리하고 보완하는 일은 앞으로 농촌 정보 시스템의 활성화를 결정 짓는 요소가 될 수 있으리라 판단된다.

그러나, 본 연구동안에 개발된 컴포넌트만을 활용할 경우 당초 그리드 개념을 모두 구현하기에는 한계가 있다. 동시에 다중 사용자환경에 설치된 데이터베이스를 분산데이터베이스처럼 실시간으로 처리하기 위해서는 다양한 종류의 데이터베이스에 대한 프로토콜을 지원할 수 있는 인터페이스

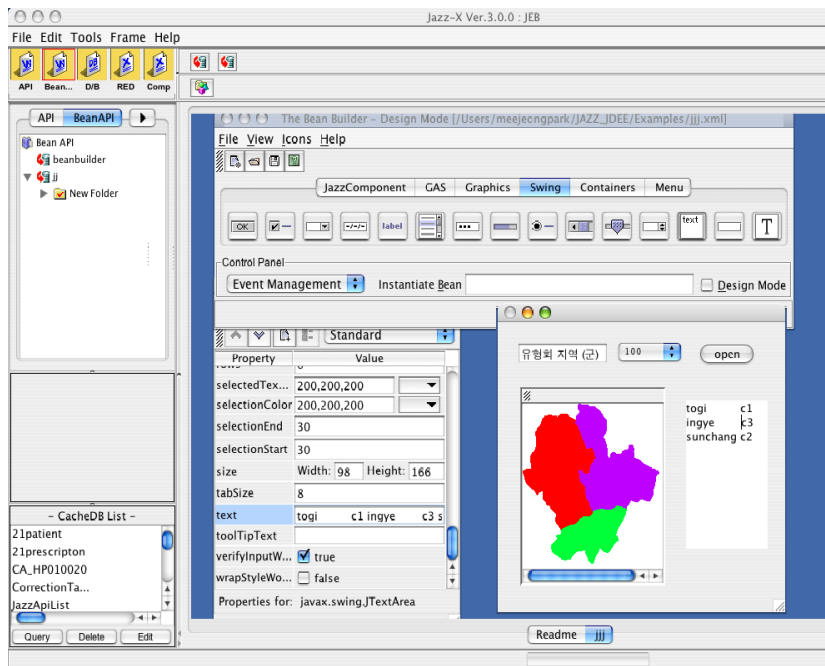


그림 5.19: Visualization App

를 추가 개발해야 하며, 원격지의 응용프로그램이 내 환경에서 수행될 수 있는 응용프로그램 Container의 개발, 그 응용프로그램이 사용하는 데이터베이스에 대한 접근 및 이용방법의 표준화에 관한 컴포넌트의 개발이 필요하다고 판단된다.

제 6 절 결론

농촌정보지원 시스템(KRISS)는 향후 농촌개발계획 수립과 관련된 정책개발, 연구에 사용할 수 있도록 많은 자료의 수집을 지원하고, 각각의 자료구축 이후에 사용성 측면에 있어서 표준화를 제공하고 다양한 형태의 분석틀을 지원해야 한다. 그러나 분석틀과 자료공유의 표준화 문제는 최근에 급격히 발달한 소프트웨어로 인하여 오히려 많은 어려움을 겪을 것으로 예상된다. 독립적인 사용자환경과 자료저장 체계를 이용하는 프로그램 개발방식에 의한 패키지방식의 개발 방법론 때문이다. 본 연구에서는 이러한 문제점의 해결을 위해 제안된 농촌정보제공시스템의 유지관리방안과 웹기반의 시스템을 전문적인 연구자들과 정보분석이 필요한 정책결정자들이 정보환경을 공유할 수 있는 방법을 제안하였다.

- 국내외 농촌정보의 활용 및 공유현황에 대한 사례조사

정보활용문제의 핵심은 바로 도시와 농촌, 농업 사이의 정보 및 지식의 격차 해소와 정보의 사용이 농촌의 발전을 위해서는 복잡한 사회적, 경제적 요소들에 대한 정보를 적시, 적소에 제공될 수있어야 하며, 따라서 정책상의 의사 결정을 지원하는 농촌정보지원의 필요성은 다른 부문에서보다 훨씬 높은요구도를 갖고 있으나 아직 표준화된 제공방법 뿐만 아니라 활용도 측면에서 부족한 실정이다. 따라서 향후 복

잡한 농촌개발을 위한 의사결정을 지지하기 위해서는 다양하고 방대한 자료의 축적과 제공이 매우 중요하다.

미국의 Natural Research Council은 1980년대 초에 수행한 농촌 개발을 위한 기초 연구에서 이와 같은 농촌 정보의 중요성을 밝히면서 동시에 여러 기관에 분산되어 있는 단편적인 농업 또는 농촌 관련 정보들의 효율적 관리의 중요성을 강조한 바 있는 것처럼 농촌 및 농업 문제 해결을 위해 본 연구에서 개발한 농촌정보제공시스템에서 제공하고 있는 농촌정보가 의사·정책결정과 이러한 의사 결정의 합리적인 근거를 마련할 수 있는 연구에 직접적으로 활용될 수 있도록 하기 위해서 유지하도록 하기 위해서 정보제공기관들의 현재 정보제공방식을 검토하고 이를 통합해서 운영할 수 있는 방법을 검토하였다.

- 분산된 정보환경의 통합체계의 검토

현재 농촌지역과 관련된 여러 기관에 분산되어 운용되고 있으며 그 구축기반이나 설계 등이 매우 이질적으로 중앙의 Central DB에 통합하여 시스템을 운용하기에 어려운 점이 많다. 그동안 다양한 형태로 분산되어 있는 이질의 데이터베이스들의 상호협동을 위한 방안이 제시된 바 있으나, 이들 방법이 각 시스템의 공통적인 기능과 항목들에 대한 사전분석결과를 토대로 정보분석을 실시하고 별도의 응용프로그램을 개발하는 것이기때문에 이런 접근방법은 지속적인 자료의 갱신과 유지관리에 비용과 인력의 문제가 발생하게 된다.

본 연구에서는 다양한 종류의 정보시스템의 프레임워크를 통합하면서 기존 시스템의 사용자 환경과 별도의 플랫폼을 제공하고 가상공간에서 이 데이터베이스를 통합할 수 있는 농촌정보구축을 위한 아키텍처를 그리드 기반의 미들웨어 개념을 사용하여 구성하였다. 이는 응용프로그램 개발자와 데이터베이스 구조 분석 및 설계과정의 분리와 데

이터베이스를 이용하여 응용프로그램 구성에 필요한 독립 콘포넌트의 구조설계 및 구현, 응용프로그램에서 데이터처리에 관한 프로세스를 응용프로그램에서 분리하여 응용프로그램을 최소단위의 콤포넌트로 나눌 수 있게 하며 실제 응용프로그램에서 필수적인 GUI와 데이터처리과정을 구현할 수 있는 최소단위 콤포넌트를 일부 구현 하여야 함을 보였다.

- 사용자위주의 응용시스템 개발방법

농촌정보지원시스템(KRISS)를 일반사용자와 전문 연구자등이 다양한 형태의 분석과정에서 사용할 수 있도록 하며 개별적 데이터베이스 이용환경을 제공하기 위해서는 또다른 응용프로그램개발이나 기본 시스템의 수정이 필요하다 이러한 문제를 해결하고 KRISS에서 지원하는 콘포넌트를 재사용하여 유형화 과정을 지원하기 위하여 주 성분 분석 컴포넌트, 군집화 컴포넌트, 모델러 컴포넌트 그리고 GIS자료와 더불어 유형화된 결과 자료를 비주얼한 환경에서 볼 수 있도록 REDS구조를 이용한 시각화 컴포넌트를 구현하여 KAP(Kriss App Group)을 구성하였다.

KAP은 사용자 시스템을 이용하여 쉽게 사용이 가능하며, 사용자들에게도 친숙한 환경으로 구성되어 있다. KAP은 사용자 시스템을 통해 데이터베이스 자료를 접근하여 프로그램의 프로세스 진행에 이용한다. 데이터베이스는 농촌정보지원시스템에서 사용자가 특정지역이나 항목등을 선택하여 작성해 놓은 기존 정보 및 기타 서비스되는 데이터베이스를 사용허가를 통해 접근할 수 있도록 하여 사용자위주의 새로운 응용프로그램 개발에도 활용될 수 있는 C/S 형의 농촌정보지원시스템으로 발전시킬 수 있는 방안을 제시하였다.

농촌정보란 본 연구에서 수행한 유형화와 같이 기존의 자료(통계자료 등)을 의사 결정 등에 이용할 수 있는 형태로 가공하는 것이다. 따라서 산출된 결과는 관련 연구자에게 자료 뿐만 아니라 이로부터 가공된 정보, 분석된 지식 형태로 제공되어야 한다. 따라서 현재 개발된 농촌정보제공시스템에서 농촌정보를 수집, 관리하기 위해서는 농촌정보의 특징을 잘 지원할 수 있어야 하며, 향후 지속적인 정보원에 대한 활용기반을 제공하여 농촌정보를 운영하는 과정에서 시스템을 유지하고 관리할 수 있어야 하며, 제공되는 서비스를 효율화 할 필요가 있다.

제 6 장

결론

제 1 절 연구목표

본 연구는 농업의 생산기지 역할이 한계에 직면하고 있는 농촌에 대한 개발과 지원의 필요성이 증대되고 있는 시대적 배경하에서 기존에 수행된 많은 연구결과를 검토하고 농촌지역에 대한 자료를 데이터베이스로 구축하기 위한 효과적인 방안을 제시함과 동시에 이를 이용한 정보지원시스템을 구축하는데 그 목적이 있다.

제 2 절 연구내용

현재까지 주로 이루어지던 정책결정이나 연구의 단위를 검토하고 많은 연구의 결과를 종합하여 현재까지의 농촌지역의 데이터를 바탕으로 할 때 가

장 효율적인 연구의 단위를 결정하고 전국단위의 데이터베이스를 구축하기 위한 데이터베이스를 설계하고자 하였다.

농촌지역에 대한 정책수립, 사업계획, 다양한 연구들을 위해 수행되는 대표적인 정보추출기법인 유형화 기법에 대해 국내의 거의 모든 연구를 분석하여 통합 모형을 구성하여 유형화 모듈을 설계하였으며 파싱기술을 이용하여 사용자의 유형화 모형개발이 가능한 모듈도 함께 개발하였다.

시스템의 개발은 사용자의 접근성이나 네트워크를 이용한 편리성 등 다양한 측면의 검토를 통하여 웹기반의 프로그램으로 디자인 되었으며 독립적인 도메인을 이용하여 광범위하게 서비스가 가능할 것으로 판단된다.

시스템의 효율적인 운영을 위해서는 지속적인 데이터의 관리와 제공되는 서버의 성능을 개선하여 사용자가 만족할 수 있도록 서비스를 제공하여야 한다.

지속적인 향후 연구의 효용성 검토를 위해 웹GIS의 활용이나 사용자의 개인 시스템에서 운용이 가능한 API를 개발하였다.

2.1 스키마 설계 및 데이터베이스 구축

통계자료와 지형자료를 연계시키기 위해서는 각 단계를 분석하여 이를 효율적으로 연동할 수 있는 방안이 필요하다. 행정자료를 분석한 하여 도, 시/군/구, 읍/면/동, 통/리 등 4단계의 테이블을 설계하였으며, 각 단계에 정수 2자리를 갖도록 하면 현재 행정구역을 모두 표현할 수 있었다. 또한 통계자료를 분석하여 대분류, 중분류, 소분류 등 3단계의 테이블을 설계하였으며, 각 단계별로 정수 2자리를 갖도록 하면 현재의 통계자료를 모두 표

현할 수 있었다. 이를 효과적으로 연동하기 위하여 각 단계별로 겹치는 필드를 갖도록 하였으며, 효과적인 데이터의 검색을 위하여 코드는 단계별로 통합되도록 하였으며, 지역명은 단위코드에 연계되지 않고 각 단계별로 상위의 명칭을 포함하도록 하였다.

사용자가 구축된 통계자료를 효율적으로 이용할 수 있도록 사용자가 각각 자신의 데이터베이스를 생성하여 자료를 관리할 수 있도록 하였다. 이를 위하여 유형화 결과를 이용하여 사용자 프로젝트 테이블을 생성하도록 하였으며, 각 테이블이 자료조사기간과 분류, 지역 등을 포괄할 수 있도록 4개의 테이블을 생성하였으며, 작업도중의 자료를 보관할 수 있는 1개의 Stack 테이블을 설계하였다.

2.2 데이터베이스 관리시스템

구축된 데이터베이스를 효율적으로 관리하고, 향후 이중의 데이터베이스로 확장하기 위해서는 손쉬운 사용자 환경의 개발이 필요하다.

이를 위하여 본 연구에서는 현재 주로 이용되고 있는 Access, Mysql, Postgress, Oracle을 대상으로 이를 검색, 수정, 삭제, 입력 할 수 있는 데이터베이스 관리 시스템을 개발하였다. 이를 구현하기 위하여 JDBC를 이용하여 각각의 데이터베이스를 관리할 수 있는 Core를 구현하였으며, Graphic User Interface를 구현하기 위하여 Java를 이용하여 Shell을 구현하였다. 시스템의 구동과정은 사용자가 권한이 주어진 데이터베이스에 연결하여 ID와 Password를 입력하면 접근이 허용된 테이블리스트를 보여주고, 그래픽 환경에서 사용자가 원하는 데이터를 검색하여 자신의 테이블을 작성할 수 있도록 하였다. 그 결과 각각의 데이터베이스에 접근하여 자료를 검색할 수

있었으나, 테이블 Join과 Update 시 사용자 간의 관계 등 향후 기관별 데이터베이스 통합 시 고려해야 할 몇 가지 문제점이 도출되었다.

2.3 시스템의 이용단계

농촌정보지원시스템은

1. 자료의 수집과 제공
2. 자료의 표준화
3. 주요한 요인을 추출할 수 있는 주성분 분석
4. 결과를 이용한 군집분석
5. 수형도 작성등의 Data Mining기법을 이용한 농촌의 자연, 환경 요인의 유형화
6. 결과 분석 및 이용

의 6단계를 사용자의 수준과 요구에 맞게 제공하는 웹기반의 시스템과 독립적인 실행 프로그램으로 구성되어 있다.

2.4 시스템의 분석 및 구성

유형화 프로그램의 이론적 배경

- 자료수집→주성분 분석→유형화 각 단계의 이론적인 배경과 과정

- 통계적인 자료 표준화와 주성분 분석, 군화분석 등에 대한 수학적 이론 소개

시스템의 기반기술

- 자료의 수집과 관리를 위한 Database Management System
- Web 서비스를 위한 Web 서버
- 프로그램 개발에 사용된 PHD, Java등의 프로그램 언어
- 인터넷 GIS

시스템 구현 및 계획과정

- 유형화 기능의 핵심 기술인 주성분 분석 및 인자분석, 군집분석 방법의 구현 과정
- 조사, 분석, 설계, 개발의 과정을 통한 농촌 시스템 계획의 과정과 시스템의 역할

시스템 개발과정

- 개략적인 개발과정
- 이용실태 분석 (Use-Case Analysis)
- 시스템 구성 모듈 분석
- 시스템 기능 분석

- 시스템 기술 및 설계
- Web기반 시스템 메뉴 구성

2.5 시스템의 활용가능성 평가

기존의 농촌지역을 대상으로 진행된 많은 유형화 연구를 분석하여 그 방법과 결과를 제시하여, 개발된 농촌정보지원시스템의 활용 가능성을 보였다. 또한 동일한 데이터를 이용하여 SPSS를 통한 분석결과와 개발된 시스템의 결과를 비교하여 결과의 유의성을 검증하였다.

선정된 지구를 대상으로 어메니티 특성분류를 시행하여 시스템의 적용성을 보였다. 대상지역인 순창군, 구례군, 곡성군, 담양군을 읍면단위로 주어진 데이터에 의한 시스템의 결과를 통하여 크게 3개의 특성집단으로 분류하였으며 정보의 활용 가능성을 검토하였다.

2.6 시스템의 유지방안 및 데이터베이스 연계기법 제시

농촌정보제공시스템을 효율적으로 이용하기 위한 환경 유지 방안

- 이용자 수 증가에 따른 하드웨어의 유지
- 자료의 증가에 따른 하드웨어의 유지
- 농촌정보제공시스템의 응용업무 지원 소프트웨어

1. 모듈화를 극대화 한 시스템 구조

2. 새로운 정보 가공 방법을 제공하는 모듈의 추가

시범적인 API 에서의 구현과정과 그리드의 예

1. 응용프로그램 개발자와 데이터베이스 구조 분석 및 설계과정의 분리
2. 데이터베이스를 이용하여 응용프로그램 구성에 필요한 독립 콘포넌트의 구조설계 및 구현
3. 응용프로그램에서 데이터처리에 관한 프로세스를 응용프로그램에서 분리하여 응용프로그램을 최소단위의 콤포넌트로 분리
4. 실제 응용프로그램에서 필수적인 GUI 와 데이터처리과정을 구현할 수 있는 최소단위 콤포넌트를 일부 구현

제 3 절 연구활용

다양한 사용자의 시스템 활용도를 높이고 자신의 프로젝트 구성에 도움이 되도록 기존 사업이나 연구의 지표를 제공하여 사용자의 데이터베이스를 구성하도록 하고있다. 또한 지속적인 사용자의 프로젝트 정보의 축적으로 통하여 제공정보의 범위와 질은 지속적으로 향상될 것으로 판단된다.

개발된 시스템의 적용성 검토를 위하여 시범지구의 데이터베이스를 구축하여 적용하여 보았으며 대상지역을 기존의 연구과정에서 수행된 대부분의 과정을 구축된 시스템에서 한번에 처리함으로써 연구결과를 빠른 시간안에 얻어서 결과를 통한 최종 판단과정만 수행하면 되었다. 또한 전체적

인 통계처리 방법이나 데이터구축이 필요없이 원하는 유형화가 가능하였다.

저서 목록

- [1] 김홍윤, 이신호, 이홍주, 전우정, 정례표, 조홍수, 전영길. 신농촌개발을 위한 농학, 공학적 정주생활권 모형의 개발(2) - 토지이용계획-. 한국농공학회지, 35:63-73, 1993.
- [2] 박영미, 박희서, 서순복, 오세운, 전정환. 지역개발과 환경보전. 학현사, 1998.
- [3] 김성준 정하우, 박병태 최진용. 농촌지역 토지이용계획 기법 연구(1) -주성분 분석법에 의한 지역 구분-. 농촌계획학회, 1:33 42, 1995.
- [4] 최수명 고재균. 간척지 농촌설계를 위한 표준농촌지역의 도출. 한국농공학회지, 28:53-62, 1986.
- [5] 정안성 이동호. 다변량분석법에 의한 지역농업의 유형화 -전북 농촌지역에의 적용-. 농업경제연구, 29:25-42, 1988.
- [6] 김진수 이상학. 밀양시 농촌지역의 유형구분. 동아대학교 대학원논문집, 20:241-253, 1995.
- [7] 박영한 안영진. 사회지리학-사회공간이론과 지역계획의 기초. 법문사, 1998.

- [8] 전영길 류수형. 유형화기법에 의한 농촌지역개발범역 설정방향모색. *농촌계획학회*, 4:128-137, 1998.
- [9] 윤대식 윤성순. 도시모형론 - 분석기법과 적용. 홍문사, 1998.
- [10] 김택훈 정낙수. 리눅스 가이드. 한컴리눅스, 1999.
- [11] 곽윤식 이석희. 멀티미디어 데이터베이스 시스템. *산업과학기술연구소 논문집*, pages 505-514, 1999.
- [12] 조소영 이창석. 노인시설관리론. 학문사, 2001.
- [13] 김영주 조남규. *UML Components* 컴포넌트 기반 소프트웨어 명세를 위한 실용적인 프로세스. 인터비전, 2001.
- [14] 조금원 이상산. 그리드 컴퓨팅과 클러스터 기술. *한국항공우주학회지*, 30:131-144, 2002.
- [15] 최수명 외 다수. 농촌 어메니티 보전 및 관광자원화 방안. *농업과학기술원, 농촌계획학회*, 2002.
- [16] 김영 하창현. 지역불균형 성장에 따른 인구 및 산업분포 패턴 분석 -회귀분석을 이용한 경남지역의 공간구조분석을 중심으로-. *대한국토-도시계획학회지*, 37:51-64, 2002.
- [17] 유선호 김남권. 창의적인 웹 & 프린트 디자인을 위한 *Illustrator 10*. 영진닷컴, 2002.
- [18] 김대식 정하우. 농촌마을의 중심성 평가 모형의 개발(1)-mce법에 의한 모형의 개발-. *한국농공학회지*, pages 69-80, 2002.
- [19] 김대식 정하우. 농촌마을의 중심성 평가 모형의 개발(2) - 자료조사 및 gis분석을 통한 모형의 적용-. *한국농공학회지*, pages 81-92, 2002.

- [20] 곽용재 이상수. 초보자를 위한 UML 객체지향설계. 인포북, 2002.
- [21] 신승호 조성호. *Illustrator 10*. 교학사, 2002.
- [22] 신형철. 한국농촌 지역사회의 특성과 그 권력구조 유형간의 관련성에 관한 연구 -제주도의 행정리단위를 대상으로-. *제주대학교 논문집*, 18:423-447, 1983.
- [23] 김형국. 농촌지원형 소도읍의 유형화에 관한 연구. *환경논집*, 1:26-49, 1985.
- [24] 이정환. 한국농촌지역의 유형분류. PhD thesis, 경희대학교 대학원, 1987.
- [25] 순창군. 순창군 통계연보. 순창군, 1990 2000.
- [26] 담양군. 담양군 통계연보. 담양군, 1990 2000.
- [27] 곡성군. 곡성군 통계연보. 곡성군, 1990 2000.
- [28] 구례군. 구례군 통계연보. 구례군, 1990 2000.
- [29] 한국농촌경제연구원. 농촌계획법 제정을 위한 기초연구. 문원사, 1993.
- [30] 남영석. 계량지리학. 법문사, 1995.
- [31] 황용주. 도시계획원론. 녹화, 1995.
- [32] 한국공간환경학회. 새로운 공간환경론의 모색. 한울아카데미, 1995.
- [33] 최수명외. 농촌계획지원용 지역자원 평가시스템 구축. 농림부, 1996.
- [34] 김종섭. 지역단위의 경제유형 구분을 위한 기준설정. 삼척대 논문집, 1997.

- [35] 전영길. 농촌의 지역적 성격을 고려한 지역개발단위 검토. *농촌계획학회*, 3:44-53, 1997.
- [36] 김원. *사회주의 도시계획*. 보성각, 1998.
- [37] 장택주. 농촌지역의 유형별 공간적 특성에 관한 연구. *대한건축학회논문집 계획계*, 14:69-80, 1998.
- [38] 김기중. 통합 데이터베이스를 위한 스키마 통합 방법. *Journal of Research Institute for Computer and Information Communication*, pages 1-12, 1998.
- [39] 농림부. *농촌개발계획지침*. 농림부, 1999.
- [40] 윤원근. *한국농촌계획론*. 대학출판사, 1999.
- [41] 이병욱. *데이터베이스 시스템*. 생능출판사, 1999.
- [42] 강광하. *산업연관분석론*. 연암사, 2000.
- [43] 황명찬. *지역개발론*. 법문사, 2001.
- [44] 이석호. *데이터베이스시스템*. 정익사, 2001.
- [45] 김영화. *최신환경영향평가론-이론기법실무*. 신광출판사, 2001.
- [46] 이군희. *사회과학방법론*. 법문사, 2003.
- [47] 이춘희. 그리드 컴퓨팅. *정보처리*, 10:109-120, 2003.
- [48] KMK 정보산업연구원. *관계형 DB의 객체지향기법*. 삼각형, 1995.
- [49] 서덕영 외 2. *정보통신 엔지니어를 위한 코딩과 정보이론*. 교보문고, 2000.

- [50] 장남식 외2. *데이터마이닝*. 대청미디어, 2001.
- [51] 한정혜 외2. *SAS를 이용한 데이터 정보처리*. 교우사, 2001.
- [52] 김동호 외 3. 계층적 시간지원 지리정보 시스템을 위한 시공간 데이터 모델과 그 연산자 확장. *한국정보처리학회*, pages 1083–1097, 1998.
- [53] 박우창 외 3. *데이터 마이닝*. 자유아카데미, 2003.
- [54] 정하우외 6. *농촌계획학*. 동명사, 1999.
- [55] Anonymous. *the load Atlas*. Rand McNally, 2003.
- [56] Ricardo Baeza-Yates Berthier Ribeiro-Neto. *Modern Information Retrieval*. Addison Wesley, 1999.
- [57] A. Terry Bahill. Re-evaluating systems engineering concepts using systems thinking. *IEEE Transactions on systems, man, and cybernetics*, pages 516–527, 1998.
- [58] Michael J. A. Berry Gordon S. Linoff. *Mastering Data Mining - the Art and Science of Customer Relationship Management*. Wiley, 2000.
- [59] Alejandro Ceballos-Silva Jorge Lopez-Blanco. Delineation of suitable areas for crops using a multi-criteria evaluation approach and land use/cover mapping : a case study in central mexico. *Agricultural systems*, pages 117–136, 2003.
- [60] Vania Ceccato Lars Olof Persson. Dynamic of rural areas: an assessment of clusters of employment in sweden. *Journal of Rural Studies*, pages 49–63, 2002.

- [61] S.M.L. Christie D.L. Fone. Does car ownership reflect socio-economic disadvantage in rural areas? a cross-sectional geographical study in wales, uk. *Public Health*, pages 112–116, 2003.
- [62] Daniele Frigioni Laura Tarantino. Multiple zooming in geographic maps. *data knowledge engineering*, 2003.
- [63] Jiawei Han Micheline Kamber. *Data Mining - concept and techniques*. Morgan Kaufman, 2001.
- [64] Bruce Hannon Matthias Ruth. *Modeling Dynamic Biological Systems*. Springer, 1997.
- [65] Robert Hartman. *Focus on GIS component Software*. ONWORD Press, 1997.
- [66] Trevor Hastie Robert Tibshirani. *The Elements of Statistical Learning - Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer, 2003.
- [67] Eric J. Heikkila. Gis is dead; long live gis. *APA*, pages 350–360, 1998.
- [68] Heilig. *Sustainable Rural Development*. 2003 Research Plan, 2002.
- [69] Eelko K. R. E. Huizingh Hans C. J. Vrolojk. Extending the applicability of the analytic hierarchy process. *Scio-Econ. Plann. Sci.*, pages 29–39, 1997.
- [70] Manoj Kumar Jha. *A geographic information systems based model for highway design optimization*. PhD thesis, University of Maryland, 2000.

- [71] Dae Sik Kim Ha Woo Chung. Spatial location-allocation model for multiple center village. *Journal of Urban Planning and Development*, pages 95–117, 2001.
- [72] Richard Lowrance Paul F. Hendrix. A hierarchical approach to sustainable agriculture. *American Journal of Alternative Agriculture*, 1986.
- [73] Pobert D. Brown Peter Deadman H. Randy Gimblett. Modeling rural residential settlement patterns with cellular automata. *Journal of Environmental Management*, 2002.
- [74] Gerald W. Recktenwald. *Numerical methods with Matlab*. Prentice Hall, 2000.
- [75] Brendan J. Ring John A. George. A fast algorithm for large-scale controlled rounding of 3-dimensional census tables. *Socio-Econ, Plann. Sci.*, pages 41–55, 1997.
- [76] Lorrie I. Stuart Stephen J. Fitzsimmons Peter C. Wolff. *Social Assessment Manual*. Westview, 1977.
- [77] Martin J. Turner Jonathan M. Blackledge. *Fractal Geometry in digital imaging*. Academic press, 1998.
- [78] Hermine Weijland. Microenterprise clusters in rural indonesia: Industrial seedbed and policy target. *World Development*, 27:1515–1530, 1999.
- [79] Wayne L. Winston. *Introduction to Mathematical Programming*. International Thomson Publishing, 1995.

부록 A

개발자 메뉴얼

개괄

| 구분 | 기능 | 파일명 | 세부기능 | |
|-------------------|------------|-------------------|----------------|-------------|
| 시스템 소개 | 개요 | index.php | 시스템 개요 설명 | |
| | 필요성 | 2.php | 연구의 필요성 | |
| | 기존 시스템의 한계 | 3.php | 미국, 유럽 시스템의 한계 | |
| | 구 성 | 4.php | 본 시스템의 한계 | |
| D B 검색 | 이용안내 | index.php | 도움말 페이지 | |
| | 자료검색 및 비교 | db.php | 검색옵션 선택 페이지 | |
| | | search.php | 검색결과 출력 | |
| | | mydbx.php | 검색결과를 MyDB로 저장 | |
| pca_preview.php | 주성분분석 미리보기 | | | |
| 유형화 | 이용안내 | index.php | 도움말 페이지 | |
| | 유형화 자료선정 | select.php | 사업참고 및 자료검색 | |
| | 주성분 분석 | anal_main.php | MyDB 선택 후 내용출력 | |
| | | Satutildbvec.java | analysis_1.php | 주성분 분석 |
| | | WardMethod.java | analysis_2.php | 유형 분석 |
| | | | analysis_3.php | 군집분석 (트리) |
| | | analysis_4.php | 군집분석 | |
| 사용자 모델 | 이용안내 | index.php | 도움말 페이지 | |
| | 자료선정 | select.php | 사업참고 및 자료검색 | |
| | 모델입력 | Parse.java | model.php | 변수선택 및 수식입력 |
| KrissDataSet.java | | modelx.php | 모델링 결과 출력 | |

핵심모듈 위주 설명

● DB검색 - db.php

- DB로 부터 연도, 지역1, 분류1의 목록을 얻고 select box 형태로 표시한다.
- OnChange.js, OnAdd.js 파일을 포함 (각 지역 및 항목을 선택할 때마다 하위 항목을 가져와 표시하고 항목을 추가할 때 작동하는 스크립트 함수들의 포함되어 있다.)
- 하위 항목을 가져오는 방식은 숨겨진 inner frame을 이용하여 그 쪽으로 적당한 (update_pulldown_a.php) 모듈을 호출하여 상위 페이지의 select box 에 항목을 채워넣는 방식이다.

- 선택한 지역, 분류들을 넘겨줄때는 구분자 “/” 로 구분하여 넘겨준다.
- DB 검색 - search.php
 - db.php 로부터 넘어온 값들로부터 DB를 검색하여 결과를 리스트 형태로 표시
 - 선택한 연도만큼 연도버튼을 생성
 - system 테이블에서 해당년도의 해당 지역의 해당항목 값을 가져와서 뿌려준다.(연도만큼 반복)
 - 이때 1개년도만큼의 리스트를 독립된 테이블로 묶어서 display:none 옵션을 주어 화면에서 숨긴뒤... 해당 연도 버튼을 누를때마다 해당 테이블을 보여주는 방식으로 처리한다.
 - 로그인 한 상태에서는 MyDB 로 저장할수 있는 텍스트 입력박스도 보여준다.
- DB 검색 - mydbx.php
 - MyDB 로 저장하기 버튼을 누른 경우
 - 넘어온 프로젝트명 으로 신규프로젝트를 project 테이블에 등록하고
 - 프로젝트에 사용된 지역과 분류도 project_area, project_class 에 각각 등록
 - mydb 사용자아이디 테이블에 검색한 결과를 모두 insert 한다.
- 유형화 자료선정 - select.php
 - DB 검색의 select.php 와 동일하고 사업(프로젝트)를 선택할수 있는 selectbox 만 추가.

- 유형화 주성분분석 - anal.main.php
 - MyDB(프로젝트명)을 선택하면 해당 리스트를 표시한다.
- 유형화 및 군집화 모듈 - Cluster
 - DB로 부터 읽어들이는 자료는 2차원의 배열형태로 불러들이고, 이로써 상관행렬을 구한다.
 - 상관행렬로부터 고유치, 고유벡터를 구한 후 유형점수까지 계산하고, Ward법으로 군집화하여 트리 생성
- 유저모델 모듈 - UserModel
 - 파싱할 mydb를 구성하고
 - 구성한 mydb의 이름과 명령를 쓴다. (@변수지정, 끝에는 ; 끝남. exp(), log() 등 사용가능)
 - 파싱하고, 그 결과를 벡터로 저장한다. (resultVector, 데이터형은 KrissDataSet)
- 사용자 모델 - model.php
 - MyDB(프로젝트)를 선택하면 사용된 분류(변수항목) 리스트를 사용된 분류수만큼 표시하고 (예: 3개 변수사용했으면 selectbox 3개 표시) 변수를 선택한뒤 옆의 텍스트 입력박스에 변수명(예: x, y, z)을 입력한다.
 - 아래 수식입력창에 수식을 입력하고 실행버튼을 누르면 modelx.php 로 값을 넘겨준다.
- 사용자 모델 - modelx.php

- model.php 로부터 값을 넘겨받아 Java 객체인 Parser를 거쳐 수식을 파싱한뒤에 결과를 리스트로 출력한다.

부록 B

사 용 자 메 뉴 얼

KRISS main



- ① login : 등록사용자 메뉴
- ② contact us : 관리자에게 메일
- ③ help : 도움말
- ④ sitemap : site 구성
- ⑤ FAQ : 자주 질문되는 내용
- ⑥ QnA : 질/답 게시판
- ⑦ Link : 관련 site 모음
- I 시스템 소개 : KRISS 소개
- II DB검색 : 자료 검색
- III 유형화 : 유형화 분석
- IV 사용자모델 : 사용자 모델링
- V 자료실 : 관련 자료 모음
- VI 적용예제 : 예제 모음
- a 공지사항 : KRISS 공지 게시판
- b 관련소식 : News 게시판
- c case project : 응용사례 게시판
- d DB update : DB갱신 내용 공지

login

ARPC login | contact us | help | sitemap

시스템 소개 DB 검색 유형화 사용자 모델 자재실 적용 예제

회원정보
Membership Service

홈 > 회원정보 > 로그인

회원정보 회원 로그인 Log in

회원정보 변경
비밀번호 변경

아이디와 비밀번호를 입력해 주세요.

회원 아이디

비밀번호

Login

회원가입 비밀번호찾기

(우)151-742 서울특별시 관악구 신림9동 산58-1 서울대학교 농업생명과학대학 200동 3208호 농업구조 및 시스템 연구실 Tel) 02-880-4592
Copyright © 2003 농업구조 & 시스템공학 연구실. All rights reserved. Send Email

DB 검색 서비스는 일반 사용자가 로그인을 하지 않아도 이용가능한 반면, 유형화, 사용자 모델 서비스를 제대로 이용하기 위해서는 login이 필요하다.

등록된 사용자는 자신이 구축한 농촌정보 DB를 유지 관리할 수 있게 된다.

login>join

ARPC login | contact us | help | sitemap

시스템 소개 DB 검색 유형화 사용자 모델 자료실 적용 예제

회원가입

Membership

홈 > 회원가입 > 회원가입

회원가입 **회원가입** Join

회원가입
가입대부 확인
비밀번호 찾기

회원가입은 무료입니다.
가입하신 모든 정보는 외부에 누출되지 않으며 서비스를 제공하기 위한 중요한 자료로 사용 되므로 자세히 기록하여 주십시오. (* 표시는 필수항목 입니다.)

ID * 중복확인 3자~12자. 한글 특수문자 불가

비밀번호 * 4자~12자

비밀번호 확인 *

비밀번호 찾기 질문 * 분실시 찾기 위한 질문

비밀번호 찾기 답 * 위의 질문에 대한 답

주민등록번호 * - 중복가입확인을 위해 필요합니다.

이름 * 반드시 실명사용

연락처 * 긴급연락 가능한 번호

E-mail * Daum 한메일 제외

주소 * 주소찾기 -

(우)151-742 서울특별시 관악구 신림9동 신58-1 서울대학교 농업생명과학대학 200동 3209호 농업구조 및 시스템 연구실 Tel) 02-880-4592
Copyright © 2003 농업구조 & 시스템공학 연구실, All rights reserved. Send Email

회원가입으로 가입된 정보는 보다는 서비스를 위한 자료로 사용된다. 비밀번호 분실시 비밀번호 질문과 답으로 사용자가 확인되면 이메일로 비밀번호를 발송받게 되며, 회원 정보 변경을 통해 향후 개인 정보를 변경할 수 있다.

성공적으로 등록된 사용자는 등록 되었다는 메시지가 나타나고, 자신의 ID와 패스워드로 login을 하면, 자료 검색후 사용자 DB를 만들 수 있게 된다.

System > Overview

ARPC

로그아웃 [정보변경] | contact us | help | sitemap

시스템 소개 DB 검색 유형화 사용자 모델 자료실 적용 예제

시스템 소개
Introduction of ARPC System

홈 > 시스템 소개 > 시스템 개요

시스템 소개
시스템 개요
필요성
기존 시스템의 한계
구성

시스템 개요 Overview

KRISS는 농업기술관리센터의 연구지원으로 이루어진 시스템으로 전국단위의 효과적인 사업의 수립 및 평가, 농촌지역의 다양한 연구, 일반인의 정보검색 등 다양한 요구를 충족할 수 있도록 설계되었다. KRISS는 크게 database, modeling system, internet map server로 구성된다. Database는 공간자료와 속성자료로 구성되어 분석이나 평가에 보다 효과적으로 사용될 수 있다.

WEB SYSTEM (Server)

- Data Visualization (Internet Map Server)
- CLASSIFICATION (Classification Engine)
- USER MODELING API (Program Download)

Database (Spatial data & Attribute data)

Various Offices & Institutions

Database

Application Program (Client)

- Database Connector (Server Database Connection)
- USER MODELING INTERFACE (Algorithm Modeler & GIS Analyst)
- Graphical Viewer (Data Analytical Visualization)

(우)151-742 서울특별시 관악구 신림9동 산59-1 서울대학교 농업생명과학대학 200동 320호 농업구조 및 시스템 연구실 Tel) 02-890-4592
Copyright© 2003 농업구조 & 시스템공학 연구실. All rights reserved. Send Email

시스템 소개의 시스템 개요 항목에서는 Database, Web Server, Client 모듈로 구성된 KRISS 시스템 구성을 간략하게 보여 주고 있다.

Client에서 UI를 통해 Web Server에 자료를 요청하면, Web Server에서는 요청된 자료를 DB에서 Query하여 나온 결과를 분석하고, 이를 가공하여 다시 client 프로그램에게 분석 결과를 전송해주게 된다. 사용자는 client 프로그램을 통해 분석된 결과를 그래픽 화면에서 확인할 수 있다.

System > Need



KRISS 탄생 배경과 KRISS를 통한 유형화의 필요성에 대한 내용을 다루고 있다. 연구의 필요성과 유형화의 필요성에 대한 내용에서는 KRISS 개발을 하면서 중점을 둔 사항들과 KRISS를 통해 무엇을 할 수 있는가에 대한 정보를 얻을 수 있으며, 활용방안에 대한 개괄적인 정보를 얻을 수 있다.

System > Limitation...

ARPC

logout [정보변경] | contact us | help | sitemap

시스템 소개 DB 검색 유연화 사용자 모빌 자료실 적용 예제

시스템 소개
Introduction of ARPC System

홈 > 시스템 소개 > 기존 시스템의 한계

시스템 소개
시스템 개요
필요성
기존 시스템의 한계
구성

기존 시스템의 한계 Limitation of existing systems

미국의 시스템

시스템 개요

- Data 제공
- Data Visualization
- Data Compare

이 시스템은 일반 사용자가 쉽고 빠르게 fact를 찾아내고 그 결과를 보여주기 위해 제공되고 있는 web 기반 시스템이다. 이 시스템에서 제공되고 있는 data는 Decennial Census, Decennial Demographic surveys, American Community Survey, Economic Census, Population Estimates, Census Bureau products를 기반으로 하고 있다. 다양한 분야의 통계data를 제공하고 있으며 자료제공방식은 table이나 map를 통하여 제공하고 있다. 또한 각 주요 fact들을 비교할 수 있는 유틸 제공하고 있다.

Legend
Data classes
\$0 - \$10,000
\$10,000 - \$15,000
\$15,000 - \$20,000
\$20,000 - \$25,000
\$25,000 - \$30,000
\$30,000 - \$40,000

Median Household Income in 1999, United States by County
Census: 1999

Prepared with American FactFinder

기존 시스템의 한계에서는 KRISS와 비교되는 미국의 시스템과 유럽의 시스템에 대해 설명하고, 이들 시스템의 특성과 한계에 대해 설명하고 있다.

KRISS는 이들 시스템들의 한계를 극복하고, 친사용자 환경을 만드는데 중점을 두었으며, 데이터 베이스의 지속적인 업데이트와 시스템의 업그레이드를 통해, 농촌정보지원 시스템의 초석이 될 것으로 전망된다.

System > Structure

The screenshot shows the ARPC System Structure page. At the top, there is a navigation bar with links for '시스템 소개', 'DB 검색', '유형화', '사용자 모델', '자료실', and '적용 예제'. The main content area is titled '시스템 소개' (Introduction of ARPC System) and '시스템 구성' (Structure). Below this, there is a section for '데이터베이스' (Database) with a text block explaining the database structure. The text states: '데이터베이스는 지역의 변화나 항목의 추가나 삭제 시 효과적으로 반영될 수 있도록 설계되었다. 데이터의 효과적인 관리를 위하여 테이블을 지역 단위와 분류 기준에 따라서 구성하였다. 전체가 총 7개의 테이블로 구성되며 각각은 키값으로 연결되도록 구성되었다. 검색방법이나 결과값 추출방법의 다양한 방법들을 검토하여 가장 최적의 될 수 있도록 구성하였다.' Below the text is a flowchart showing the system architecture. The flowchart is divided into three main sections: 'Database Filtering Engine', 'Retrieval Engine', and 'Data Visualization (Internet Map Server)'. The 'Database Filtering Engine' section includes 'Korea National Statistical Office', 'Ministry of Agriculture & Forestry', 'Korea Meteorological Administration', 'Rural Development Administration', and 'KARICO KWRC etc.'. The 'Retrieval Engine' section includes 'GIS data Geo-Spatial Analyzer', 'Retrieval Engine', and 'Relational Database (Oracle, Microsoft SQL Server)'. The 'Data Visualization (Internet Map Server)' section includes 'User Modeling Interface', 'Model Builder (Classification Engine)', and 'Data Visualization (Internet Map Server)'. The 'User Modeling Interface' section includes 'Algorithm modeler', 'Database connector', and 'GIS analysis'. The 'Model Builder (Classification Engine)' section includes 'Specify parameters', 'Specify class', and 'Conditional query'. The 'Data Visualization (Internet Map Server)' section includes 'Display tables', 'Display charts', and 'Display maps'. At the bottom of the page, there is a footer with contact information and copyright notice: '(주)151-742 서울특별시 관악구 신림9동 신58-1 서울대학교 농업생명과학대학 200동 3209호 농업구조 및 시스템 연구실 Tel) 02-880-4592 Copyright© 2003 농업구조 & 시스템공학 연구실. All rights reserved. Send Email

시스템 구성에서는 개요에서 언급되었던, web server, DB, client 프로그램의 레이어들을 조명하고 있다. client에서 요청한 자료가 각 레이어들을 거치면서, 데이터가 어떻게 가공되어 client 프로그램에 결과가 보여지는지를 레이어 단계별 주요 프로세스를 보여준다.

Database>Search...

ARPC

로그아웃 [정보변경] | contact us | help | sitemap

시스템 소개 DB 검색 유행화 사용자 모델 자료실 적용 예제

데이터베이스 검색

Database Searching

홈 > 데이터베이스 검색 > 자료 검색

데이터베이스 검색

이용 안내

자료 검색 및 비교

자료 검색 및 비교 Searching & Comparing

연도선택

1999 2000 2001 2002 2003

지역선택

시/도 선택

구/군 선택

읍/면/동 선택

시/리 선택

삭제

항목선택

대분류 선택

중분류 선택

소분류 선택

삭제

자료 검색

(우)151-742 서울특별시 권역구 신림9동 산56-1 서울대학교 농업생명과학대학 200동 3209호 농업구조 및 시스템 연구실 (Tel) 02-880-4592
Copyright© 2003 농업구조 & 시스템공학 연구실. All rights reserved. Send Email

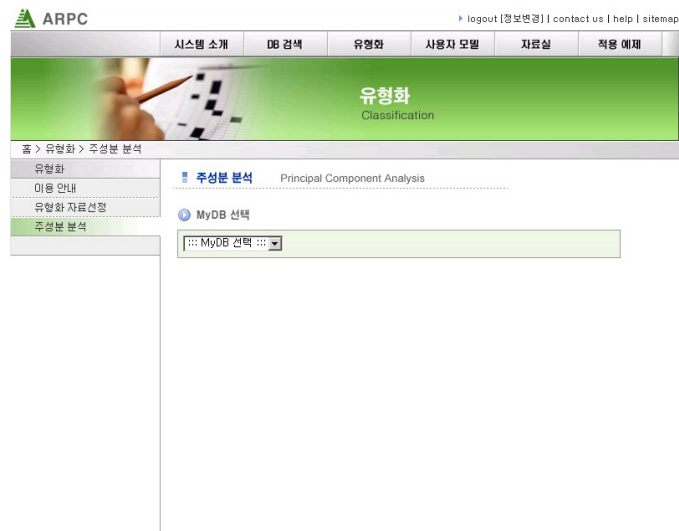
DB 자료 검색 및 비교에서는 검색을 위한 조건으로, 연도 선택, 지역선택, 항목 선택을 선택한다. 검색 조건 입력이 완료되면 자료검색 버튼을 눌러, 검색 결과를 볼 수 있다.

Classification>Data Selection

유형화 자료 선정에서는 개별 사업 선정이라는 레퍼런스 모듈이 DB검색 화면에서 추가된 부분이다. 기존 유희형화 프로젝트시 선택된 인자들의 구체적 예를 보여주는 모듈로 유형화 DB 자료 생성시 어떤 인자들을 선택해야 하는지 방향을 제시해 줄 것이다

연도 선택, 지역선택, 항목선택을 통해 검색조건을 입력하고, 입력된 결과를 확인하여 유형화 작업을 계속할 것인지 아니면 검색조건을 바꾸어서 검색 할 것인지 판단하여 재 검색하도록 한다.

Classification > Principal Component Analysis



유형화 주성분 분석은 자료 선정된 DB를 바탕으로 주성분 분석을 하게 됩니다. 주성분 분석은 해당 년도별 분석 결과를 보여 주게 되는데, Data Matrix, Correlation Matrix, Eigen Value, Eigen Vector Matrix를 보여 주게되며, 분석된 결과는 다음 단계의 유형 분석의 자료로 쓰여지게 됩니다.

유형분석은 연도별로 Component Score Matrix, Cumulative 결과를 보여주며 유형 분석의 결과가 군집 분석 자료로 쓰여지게 됩니다.

군집분석에서는 군집분석 결과를 graph로 표시하며 몇개의 군집으로 나눌것인지 입력사항을 요구하게 됩니다. 군집 갯수를 입력하고 군집구분을 통해 군집들에 대해 이름을 부여하면, GIS 결과물을 볼 수 있습니다.

User Model>Data Selection

사용자모델 자료 선정에서는 개별 사업 선정이라는 레퍼런스 모듈이 DB 검색 화면에서 추가되었다. 기존 사용자 모델 프로젝트시 선택된 인자들의 구체적 예를 보여주는 모듈로, 사용자 모델 DB 자료 선정시 어떤 인자들을 선택해야 하는지 방향을 제시해 줄 것이다.

연도 선택, 지역선택, 항목선택을 통해 검색 조건을 입력하고, 입력된 결과를 확인하여 사용자 모델작업을 계속 할 것인지, 아니면 검색 조건을 바꾸어 검색할 것인지 판단하여 재 검색하도록 한다.

최종 사용자 모델 자료가 선정되면 MyDB로 저장해야 사용자 모델링이 가능하다.

User Model > Modeling

ARPC ▶ logout [정보변경] | contact us | help | sitemap

시스템 소개 DB 검색 유형화 사용자 모델 자료실 적용 예제

사용자 모델 User Model

홈 > 사용자 모델 > 모델 입력

- 사용자 모델
- 이용안내
- 자료실
- 모델입력

사용자 모델 User Modeling

MyDB 선택

MyDB 선택

(우)151-742 세종특별자치시 권안구 신립9동 산58-1 세종대학교 농업생명과학대학 200동 3209호 농업구조 및 시스템 연구실 Tel) 02-880-4592
Copyright © 2003 농업구조 & 시스템공학 연구실, All rights reserved. Send Email

사용자 모델링은 모델자료 선택을 통해, 모델에 사용되는 변수들의 alias를 지정하고, alias 변수들로 구성된 모델식을 입력하면 된다.