

최 종
연구보고서

무선인식기술(RFID)을 이용한 수입수산물원산지 표시방안

RFID-based Origin Marking of
Imported Fishery Products

2006. 12

주관연구기관
동명대학교

해양수산부

제 출 문

해양수산부 장관 귀하

본 보고서를 “무선인식기술(RFID)을 이용한 수입수산물의 원산지 표시방안”
과제의 최종보고서로 제출합니다.

2006년 12월 27일

주관연구기관명 : 동명대학교

총괄연구책임자 : 김 진 백

연 구 원 : 이 동 호

연 구 원 : 이 준 섭

요 약 문

I. 제 목

무선인식기술(RFID)을 이용한 수입수산물 원산지 표시방안

II. 연구개발의 중요성 및 목적

최근 식품분야에서의 안전사고가 전 세계적으로 증가추세에 있다. 이러한 현상은 식품소비활동에 있어서 안전성을 우선적 중요 요인으로 인식하게 만들고 있다. 원산지표시는 식품소비에 관련된 여러 위험들을 완화시켜주는 주요한 수단이 된다. 현재 원산지표시의 수단으로는 인쇄(printing), 등사(stenciling), 낙(branding), 주조(molding), 식각(etching), 박음질(stitching) 또는 물품의 훼손우려가 있는 경우에는 예외적으로 날인(stamping), 라벨, 스티커(sticker), 꼬리표(tag) 등이 활용되고 있다. 그러나 의도적으로 원산지 정보를 변경하고자하는 경우에는 현재의 수단에서는 원산지 정보를 쉽게 바꿀 수 있다. 따라서 소비자에게 신뢰를 심어줄 수 있는 적절한 원산지표기 수단에 대한 연구가 절실히 요구되는 바이다.

본 연구에서는 최근 원산지표시를 위한 새로운 수단으로 인식되고 있는 RFID(radio frequency identification) 기술에 대해서 연구를 수행하였다. RFID 기술이 원산지표시에 적합한 수단인가를 알아보기 위해 다음과 같은 연구목적을 달성하고자 하였다.

- RFID의 기술동향 조사
- 수입수산물의 원산지 표시와 관련된 주요 업무프로세스 분석
- 수입 수산물 원산지 표시를 위한 RFID 시스템의 설계
- RFID 태그의 부착 방안

III. 연구개발 내용 및 범위

본 연구는 4개의 주요 연구 목적으로 구성되어 있으며 이러한 주요 목적은 다시 다음과 같은 세부 연구내용들을 포함하고 있다.

- (1) RFID의 기술동향 조사

국내외의 RFID 개발동향과 기존의 바코드 체계와의 비교 분석을 통해 RFID의 특징과 장단점에 대한 내용을 설명하고, 향후 채택될 RFID 기술의 표준에 대해 논의하였다.

(2) 수입수산물 원산지 표시와 관련된 주요 업무프로세스 분석

수입수산물의 유통경로에 대한 분석과 해당 경로에서 원산지표시를 위한 업무를 다루고 있으며, 원산지 표시과정에 발생할 수 있는 정보에 대한 고찰과 공급사슬상에서 수행해야 할 각 과업을 업무프로세스 별로 설명을 하였다.

(3) 수입 수산물 원산지 표시를 위한 RFID 시스템의 설계

먼저 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 데이터베이스 설계를 위해 관계형 데이터 모델을 통해 원산지 관리를 위한 데이터베이스 스키마를 제시하였다. 또한 객체지향 분석·설계기법인 UML을 사용하여 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 분석과 설계 결과를 다양한 다이어그램의 형태로 제시하였다.

(4) RFID 태그의 부착 방안

수입수산물에 대한 태그의 부착시기, 부착주체, 부착방법, 식품위험 감소효과 등을 현장 실험, 법률적 고찰, 설문조사 등을 통해 조사하였다.

IV. 연구개발결과

본 연구에서는 다음과 같은 결과가 도출되었다. 첫째, RFID의 기술동향 및 원산지 규정의 조사 부분에서는 먼저 RFID 기술의 특성, 표준화 등을 RFID 시스템 구성요소로 기준으로 조사하였다. RFID 도입시 주요 영향요소인 주파수 대역과 EPC 코드뿐만 아니라 바코드와의 차이점도 비교분석하였으며, 하드웨어, 소프트웨어, 시스템통합, 통신서비스 등 RFID 기술관련 회사의 동향에 대해서도 검토하였다. 그리고 원산지 규정과 관련된 용어, 역할, 법률, 구조 등을 검토하였으며, 더불어 원산지 규정의 차이점과 유사점을 조사하기 위해 유럽, 미국, 일본, 한국 등의 원산지 규정을 검토하였다.

둘째, 주요 업무프로세스 분석 부분에서는 각 공급사슬 단계별로 원산지표시와 관련된 유통 및 물류 프로세스에 대한 내용을 고찰하고, 기존의 연구문헌들과 실제 운영 중인 원산지/이력관리 시스템들에서 사용되는 데이터요구사항을 분석하였다.

셋째, RFID 시스템의 설계 부분에서는 데이터의 구조와 세부사항을 개체관계도를 사용하여 데이터스키마로 제안하고, 향후 인터넷을 기반으로 운영될 시스템의 특성을 고려하여 객체지향 기법인 UML을 사용하여 모델링하였다. 또한 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 구축에 있어서 요구되는 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크와 관

련된 정보인프라에 대한 논의와 함께 전반적인 시스템의 아키텍처도 제시하였다.

끝으로 수입수산물에 대한 원산지 표시 수단으로서 RFID의 적용가능성을 검토하기 위해서 기술적, 법적, 식품위험 측면에서 조사를 수행하였다. 조사방법은 현장 실험 및 설문조사를 이용하였으며, 그 결과를 통계적 방법으로 분석하였다.

V. 연구개발결과의 활용계획

본 연구는 다음과 같은 두 가지의 의미있는 결과를 도출하고 있다.

- 무선인식기술인 RFID를 기반으로 하는 수입수산물에 대한 원산지표시 시스템의 분석과 설계
- 수입수산물의 원산지표시를 위한 RFID 태그의 부착방안

첫 번째의 결과는 RFID를 기반으로 하는 원산지관리 정보시스템 개발을 위한 주요한 가이드라인으로써 그 가치를 가지고 있다. 두 번째의 결과는 RFID 태그에 의한 원산지 표시의 실질적인 실천방안으로써 활용될 수 있다. 그리고 이들 두 결과물들은 수산물의 공급사슬관리 뿐만 아니라 다른 산업에서의 원산지 혹은 이력정보관리를 위한 시스템의 구현에서도 유효하게 적용될 수 있을 것이다.

S U M M A R Y

I . Title

RFID-based Origin Marking of Imported Fishery Products

II . Importance and Purposes of the Study

Recently, the number of food poisoning incidents has been increased everywhere in the world. As a result of this phenomenon, more and more consumers of fishery products are giving their priorities to the food safety. Origin marking is one of the significant methods to improve food safety. The existing means for origin marking are molding, etching, branding, stitching, printing, stenciling, stamping, labelling, sticker, tag, etc. Origin marks by these means are easily altered if anyone wants to change origin information intentionally. So these means need to be replaced by suitable means for origin marks to improve confidence of consumers.

In this study, the new method using RFID technology is proposed for origin marking of imported fishery products. To examine the suitability of the RFID technology as a origin marking method, the study focuses on the four related main topics as follows:

- (1) Examination of RFID technology trends
- (2) Analysis of RFID-based origin-marking process for imported fishery products
- (3) Design of RFID-based origin marking system for imported fishery products
- (4) RFID tagging in the distribution process of imported fishery products

III . Contents and Scope of the Research

The study consists of four sub-goals of research and each sub-goal has several

tasks. The following is a list of research tasks studied for each of the sub-goals.

- Examination of RFID technology trends
 - RFID technology developments and its applicability to imported fishery products
 - RFID standardization and the differences between RFID and bar code
- Analysis of RFID-based origin-marking process for imported fishery products
 - Analysis of distribution process of imported fishery products
 - Analysis of data requirements in origin marking for imported fishery products
- Design of RFID-based origin marking system for imported fishery products
 - Design of database of distribution information systems for imported fishery products using relational data model
 - Design of information systems of RFID-based origin marks for imported fishery products using UML methodology
- RFID tagging in the distribution process of imported fishery products
 - Identification of distribution steps required of RFID tagging
 - Identification of responsible persons in charge of RFID tagging in the distribution steps of imported fishery products
 - Review of legal validity in the implementation of RFID tagging

IV. Results of the Research

The characteristics of RFID technologies and RFID standardization were discussed including elements of RFID systems, tag technologies, characteristics of bandwidth, EPC code and structure of RFID systems. Also, the differences between RFID and bar code were specified. In addition to discussing basics of RFID system, the trends among RFID related companies were examined including hardware,

software, system integration, communication service companies.

The study reviewed definitions, rules, role, structure, and regulations of country of origin. The study also compared the similarities and differences of origin marks among the U.S.A, EU, Japan, and Korea.

This research discussed RFID-based origin marking process for imported fishery products to analyze and design data requirements of origin marking management systems. Discussing previous related studies, practically adopted RFID cases in other industries were also examined to suggest database schema.

With the Entity Relationship Diagram(ERD) and Unified Modelling Language(UML), this research proposed design results of RFID-based origin marking system for imported fishery products. We also proposed architectures of RFID-based origin marking management systems for imported fishery products in terms of information system infrastructure including the hardware, software and networks.

Finally, we examined RFID applicability to origin marking for imported fishery products in terms of technological, legal, and food safety aspects. To examine these aspects, field survey and test are performed, then the results are analyzed by statistical methods.

V. Practical Application of the Research Results

The research produced two significant results: (a) analysis and design of RFID-based origin information systems for imported fishery products, (b) implementation of RFID tagging in origin marking of imported fishery products.

The first result can be used to draw up development guidelines of RFID-based origin management systems for imported fishery products. The second result can be used in the implementation of RFID-based origin marking for imported fishery products. And these results are applicable to not only supply chain management systems in imported and domestic fishery products but also implementation of traceability systems for other products.

CONTENTS

Chapter 1 Introduction	1
Section 1 Significance and Objectives of the Research	1
Section 2 Scope and Methods of the Research	3
Chapter 2 RFID Technology and Rules of Origin for Imported Fishery Products	5
Section 1 Characteristics of RFID Technology	5
1. Overview of RFID Technology	5
2. RFID Technology Standardization Trends	10
3. Present Status of RFID Technology Industry	13
Section 2 Comparison of Some Countries' Origin Marking for Imported Fishery Products	15
1. Overview of Rules of Origin	15
2. Origin Marking for Fishery Products in EU	22
3. Origin Marking for Fishery Products in the USA	28
4. Origin Marking for Fishery Products in Japan	34
5. Origin Marking for Fishery Products in Korea	39
6. Comparison of Some Countries' Origin Marking	45
Section 3 Selection of Origin Marking Experimental Objects among Imported Fishery Products	46
1. Present Status and Characteristics of Imported Fishery Products	46
2. Distribution Related Problems of Imported Fishery Products	53
Section 4 RFID Suitability for Origin Marking of Imported Fishery Products	55
1. Suitability of RFID Technology for Origin Marking	55
2. Review of Suitable RFID Frequency Band for Origin Marking	56
Chapter 3 Analysis and Design on RFID-based Origin Marking System of Imported Fishery Products	59
Section 1 Analyzing Data Requirements of RFID-based Origin Marking System of Imported Fishery Products	59
1. Analysis of SCM-based Data Requirements	59
2. Considerations of Data Requirements in Each SCM Steps	59

Section 2 Database Design of RFID-based Origin Marking System of Imported Fishery Products	61
1. Analysis of RFID-based Origin Marking Process	61
2. Design of RFID-based Origin Database of Imported Fishery Products	67
Section 3 Design of RFID-based Origin Marking System of Imported Fishery Products Using UML	88
1. System Requirements Analysis	89
2. Implementation Design	102
Section 4 Configuration of RFID-based Origin Marking System of Imported Fishery Products	107
1. System Architecture	107
2. System Components	110
Chapter 4 Validity Investigation of RFID-based Origin Marking	112
Section 1 Customs Entry Process and RFID Tagging Steps of Imported Fishery Products	112
1. Distribution Process of Imported Fishery Products	112
2. RFID Tagging Steps in the Distribution Process of Imported Fishery Products	113
Section 2 RFID Tagging Obligators of Imported Fishery Products	114
1. Distribution Steps Required of RFID Tagging	114
2. RFID Tagging Obligators in the Distribution Steps Required of RFID Tagging	115
Section 3 Investigation of RFID Tagging for Imported Fishery Products	116
1. Suitable RFID Tag Type in Origin Marks of Imported Fishery Products ..	116
2. Suitable Tag Position on the Package of Imported Fishery Products	118
3. Technological Validity Test of Class 1 Gen 2 Tag	119
4. Legal Validity Investigation of RFID Tagging of Imported Fishery Products	132
5. Introduction and Management Scheme of RFID Tag as Origin Marking Means	134
6. Investigation of Food Risk Improvements by RFID Tagging of Imported Fishery Products	138
Chapter 5 Conclusions	147

Section 1	Summary of the Research Results	147
Section 2	Practical Application and Other Effects of the Research Results	151
1.	Practical Application	151
2.	Other Effects	151
Section 3	Suggestions for Research Implementation	153
1.	Implementation Requirements on the Distributional Organization Side	153
2.	Implementation Requirements on the Technological Side	153
3.	Implementation Requirements on the Policy Making and Regulative Side	154
References	155
Appendixes	160

목 차

제 1 장 서론	1
제 1 절 연구의 필요성 및 목적	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	2
제 2 절 연구의 범위와 방법	3
제 2 장 RFID의 기술특성과 수입수산물의 원산지 규정	5
제 1 절 RFID 기술특성	5
1. RFID 기술개요	5
가. RFID 개요	5
나. RFID 시스템 구성요소	5
다. 주파수 대역별 특성	7
라. RFID와 바코드 기술의 차이	9
2. RFID 표준화 동향	10
가. 국제 RFID 표준화 동향	10
나. 국내 RFID 표준화 동향	13
3. RFID 관련 산업 현황	13
가. 하드웨어 산업 현황	14
나. 소프트웨어 산업 현황	14
다. 시스템통합(SI) 산업 현황	15
라. 통신서비스 산업 현황	15
제 2 절 각국의 수입수산물 원산지 표시제의 비교	15
1. 원산지 규정의 개요	15
가. 원산지관련 주요 용어	15
나. 원산지 규정의 중요성	16
다. 원산지 규정의 종류 및 일반적 구조	18
라. 원산지 규정의 국제협약	20
2. EU의 수산물 원산지 표시	22
가. EU의 수산물 원산지 표시 개요	22
나. EU의 수산물 원산지 결정기준	24
다. EU의 수산물 원산지 표시방법	25

라. EU의 수산물 원산지 규정의 특징	27
3. 미국의 수산물 원산지 표시	28
가. 미국의 수산물 원산지 표시 개요	28
나. 미국의 수산물 원산지 결정기준	29
다. 미국의 수산물 원산지 표시방법	30
라. 미국의 수산물 원산지 규정의 특징	33
4. 일본의 수산물 원산지 표시	34
가. 일본의 수산물 원산지 표시 개요	34
나. 일본의 수산물 원산지 결정기준	35
다. 일본의 수산물 원산지 표시방법	36
라. 일본의 수산물 원산지 규정의 특징	39
5. 우리나라의 수입수산물 원산지 표시	39
가. 국내 수입수산물 원산지 표시 개요	39
나. 국내의 수산물 원산지 결정기준	41
다. 국내의 수산물 원산지 표시방법	43
라. 국내의 수산물 원산지 규정의 특징	45
6. 각국 수산물 원산지 규정의 비교	45
제 3 절 수입수산물 원산지 표시의 실험대상 검토	46
1. 수입수산물의 현황	46
가. 수입수산물의 현황 및 유형	46
나. 수입수산물의 특성과 추세	49
다. 적용대상 수입수산물의 검토	52
2. 수입수산물의 유통과정과 제반 문제점	53
가. 현재의 수입수산물 유통과정	53
나. 수입수산물 유통과정상의 문제점	54
제 4 절 수입수산물 원산지 표시에 대한 RFID의 적합성 검토	55
1. 수입수산물 원산지 표시방안으로써 RFID의 적합성	55
2. 수입수산물에 적합한 RFID 주파수 대역	56
제 3 장 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 분석 및 설계	59
제 1 절 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 데이터요구사항 분석	59
1. 공급사슬 단계별 데이터요구사항 분석의 필요성	59
2. 공급사슬 단계별 데이터요구사항 분석의 고려사항	59
가. 정보의 내용	59
나. 정보 제공 방법	60

다. 정보의 신뢰성 관리	60
다. 시스템 구조적 고려사항	61
제 2 절 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 데이터베이스 설계	61
1. RFID를 이용한 원산지표시 업무 프로세스 분석	61
가. 원산지 표시 프로세스의 검토	61
나. 정보기록 프로세스에 대한 분석	65
2. 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 데이터베이스 분석 및 설계	67
가. 기존의 원산지/이력관리 시스템의 데이터 분석	67
나. 공급사슬 구성원별 데이터베이스의 설계	74
다. 데이터 중요도의 선정과 분석	79
라. 전체 데이터베이스 스키마와 DB 설계	79
제 3 절 UML을 이용한 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 설계	88
1. 시스템 요구사항 분석설계	89
가. 유스케이스 다이어그램	90
나. 액티비티 다이어그램	99
2. 시스템 구현 분석설계	102
가. 오브젝트 다이어그램	102
나. 시퀀스 다이어그램	105
제 4 절 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시스템 구성	107
1. 원산지표시를 위한 RFID시스템의 구조	107
가. 하드웨어 구조	107
나. 소프트웨어 구조	109
2. 원산지표시를 위한 RFID시스템의 구성과 인프라	110
제 4 장 RFID 기반 원산지 표시방안의 도입 타당성 고찰	112
제 1 절 수입수산물의 통관절차와 RFID 태그의 부착시기	112
1. 수입수산물의 유통과정	112
가. 수입수산물의 통관과정	112
나. 수입수산물의 통관후 유통과정	112
2. 수입수산물의 유통과정에 따른 RFID 태그 부착시기	113
가. 수입수산물 통관단계에서의 RFID 태그 부착	113
나. 수입수산물의 통관후 유통단계에서의 RFID 태그 부착	114
제 2 절 수입수산물에 대한 RFID 태그 부착 주체	114
1. RFID 태그 부착이 필요한 유통단계	114
2. 유통단계별 RFID 태그의 부착 주체	115

가. 기존 수산물 원산지 표시 의무자에 대한 법 규정	115
나. 유통단계별 태그의 부착 의무자	115
제 3 절 수입수산물에 대한 RFID 태그 부착 방안	116
1. 수입수산물의 원산지 표시에 적합한 태그의 유형	116
가. 주파수 대역폭 및 비용 관점에서의 적합한 태그	116
나. 기술적 관점에서의 적합한 태그	116
2. 수입수산물의 적합한 태그 부착 위치	118
3. 860-960MHz 대역 Gen 2 태그의 기술적 타당성 검사	119
가. 실험 환경	119
나. 실험 장비사양	121
다. RFID 태그의 데이터 포맷 설계	122
라. 실험 결과	126
4. 수입수산물에 대한 RFID 태그 부착시 법률적 타당성 고찰	132
가. 수입수산물의 원산지 관련 현행법에 대한 검토	132
나. RFID 기반 수입수산물 원산지 표시를 위한 법제개선 제안	132
5. RFID 원산지 표시수단의 도입 및 관리 방안	134
가. 안정적 인식을 확보 방안	134
나. RFID 태그 및 리더기의 도입과 관리방안	135
다. 수입수산물의 원산지 정보서비스 장애발생시 대응방안	136
라. 사용용이성 및 접근용이성의 제고방안	137
6. 수입수산물에 대한 RFID 태그 부착시 식품구매위험 개선효과	138
가. 조사표본의 인구통계사항	138
나. 수입수산물의 식품안전성에 대한 인식도 조사	140
다. RFID 태그 도입으로 인한 식품구매위험 개선에 관한 인식도 조사	142
제 5 장 결 론	147
제 1 절 연구결과의 요약	147
제 2 절 연구결과의 활용방안과 추가적 기대효과	151
1. 연구결과의 활용방안	151
2. 연구결과의 추가적 기대효과	151
가. 기술적 측면	152
나. 경제·산업적 측면	152
제 3 절 연구결과의 실행에 필요한 조치사항	153
1. 유통관계자 측면의 조치사항	153
2. 기술적 측면의 조치사항	153

3. 정책 및 제도적 측면의 조치사항	154
참고문헌	155
부록	160
1. EU의 Tracefish 데이터구성항목(필수항목) 분석표	160
2. 수입신고 유형	162

< 표 차례 >

[표 2-1] RFID 주파수 대역별 특징	7
[표 2-2] 바코드 대비 RFID의 특징 및 장점	9
[표 2-3] ISO/IEC JCT/SC31 WG4의 표준화 현황	12
[표 2-4] 한국의 RFID 표준화 추진 단체	13
[표 2-5] EU의 특혜 원산지 규정과 적용대상국	24
[표 2-6] 국내 수산물 원산지 관련법 도입사	39
[표 2-7] 특혜 원산지 규정별 기준	42
[표 2-8] 원산지표시대상 수산 가공품	43
[표 2-9] 원산지표시대상 수입수산물	43
[표 2-10] 원산지제도운영에 관한 고시	44
[표 2-11] 각국의 원산지 규정 비교	46
[표 2-12] 수입수산물 범주/연도별 추이	48
[표 2-13] 수입수산물 범주별 구성비율 추이	49
[표 2-14] 주요 수입국가별 점유율 비교	51
[표 3-1] 대외무역관리규정 제 6-2-3조	68
[표 3-2] 농산물이력정보시스템의 데이터항목 구성	69
[표 3-3] 수산물이력추적시스템의 데이터항목 구성	70
[표 3-4] 공급사슬별 데이터항목	71
[표 3-5] 중요도 구분에 따른 데이터항목	72
[표 3-6] EU의 수입수산물 데이터항목	72
[표 3-7] 수입업체 테이블	74
[표 3-8] 수입제품 테이블	75
[표 3-9] 수입로트 테이블	75
[표 3-10] 검역/통관기관 테이블	76
[표 3-11] 창고업체 테이블	76
[표 3-12] 물류업체 테이블	76
[표 3-13] 물류로트 테이블	77
[표 3-14] 가공업체 테이블	77
[표 3-15] 가공로트 테이블	78
[표 3-16] 유통업체 테이블	78
[표 3-17] 유통로트 테이블	79

[표 3-18] 단순 속성 조회를 위한 SQL 예시 코드	87
[표 3-19] 복합 속성 조회를 위한 SQL 예시 코드	88
[표 3-20] 특정 속성의 값을 통한 조회를 위한 SQL 예시 코드	88
[표 3-21] UML에서 사용되는 다이어그램규정	90
[표 3-22] 유스케이스의 예시	96
[표 3-23] 오브젝트 다이어그램 시나리오 예시	103
[표 3-24] 시스템 요구 정보인프라의 구성	110
[표 3-25] 시스템 요구 정보인프라의 추정 예상비용	111
[표 4-1] RFID 태그의 클래스 구분	117
[표 4-2] 실험장비 사양	122
[표 4-3] 포장재질 별 식별실험(고정식 리더기)	127
[표 4-4] 포장재질 별 식별실험(hand-held)	127
[표 4-5] 포장재질별 전체 인식률	128
[표 4-6] 안테나간의 거리별 실험(고정식 리더기)	128
[표 4-7] 투사거리 별 식별실험(hand-held)	129
[표 4-8] 투사각도 별 식별실험(hand-held)	130
[표 4-9] 출고 후 경과시간별 식별실험(hand-held)	131
[표 4-10] 구축형태에 따른 장애복구방안의 비교	136
[표 4-11] 표본 집단의 인구통계변수값	139
[표 4-12] 원산지별 식품위생의 인식차이 여부에 대한 비교	141
[표 4-13] 원산지별 식품위생에 대한 인식도 비교	141
[표 4-14] 위험구제수단별 효력에 대한 기대값 비교	143
[표 4-15] 원산지 정보제공 수단별 효력에 대한 기대값 비교	143
[표 4-16] RFID 기술의 식품구매위험 개선에 대한 인식도 비교	146

< 그림 차례 >

[그림 2-1] RFID 시스템	6
[그림 2-2] RFID 국제 표준화 추진 체제 (김완석, 2004)	11
[그림 2-3] 적용목적에 따른 원산지 규정의 분류	18
[그림 2-4] 원산지 규정의 일반적 구성 (한홍렬, 1992)	20
[그림 2-5] 일본의 원산지규정 체계도	35
[그림 2-6] 중량기준 수입물량추이 (국립수산물품질검사원 통계자료, 2005)	47
[그림 2-7] 금액기준 수입물량추이 (국립수산물품질검사원 통계자료, 2005)	47
[그림 2-8] 주요 수입수산물 변화추이 (국립수산물품질검사원 통계자료, 2005)	50
[그림 2-9] 수산물의 유통경로도 (해양수산부, 2001)	54
[그림 2-10] 주요국의 RFID 주파수 이용계획 (표철식·채종석, 2005)	57
[그림 3-1] 수입수산물의 검역/통관 프로세스 (국립수산물 품질검사원, 2005)	62
[그림 3-2] 창고/물류 프로세스	63
[그림 3-3] 가공 프로세스	64
[그림 3-4] 유통 프로세스	65
[그림 3-5] 원양수산물 및 수입수산물의 유통체계 (한국해양수산개발원, 2004)	66
[그림 3-6] 농산물이력정보시스템의 이력번호 예시	69
[그림 3-7] 전체 데이터베이스 스키마	80
[그림 3-8] 수입업체 등록화면 설계	81
[그림 3-9] 수입제품 등록화면 설계	82
[그림 3-10] 수입로트 등록화면 설계	83
[그림 3-11] 데이터 입력시 참조무결성 제약조건 화면 설계	83
[그림 3-12] 물류로트 등록화면 설계	84
[그림 3-13] 가공로트의 입력화면 설계	85
[그림 3-14] 유통로트의 등록화면 설계	85
[그림 3-15] 원산지정보 단순 조회화면 설계	86
[그림 3-16] 원산지정보 복합속성 조회화면 설계	87
[그림 3-17] 특정 속성 값을 통한 조회화면 설계	88
[그림 3-18] 수입업자 유스케이스 다이어그램	92
[그림 3-19] 검역/통관기관 유스케이스 다이어그램	93
[그림 3-20] 유통업자 유스케이스 다이어그램	94
[그림 3-21] 가공업자 유스케이스 다이어그램	95
[그림 3-22] 창고/물류업자 유스케이스 다이어그램	96

[그림 3-23] 소비자 유스케이스 다이어그램	97
[그림 3-24] 전체 유스케이스 다이어그램	98
[그림 3-25] 원산지관리 시스템의 액티비티 다이어그램	101
[그림 3-26] 원산지관리 시스템의 오브젝트 다이어그램	104
[그림 3-27] 원산지관리 시스템의 원산지/이력정보조회 시퀀스 다이어그램	106
[그림 3-28] 전체 공급사슬의 네트워크 아키텍처	108
[그림 3-29] 분산화된 환경에서의 시스템 아키텍처	108
[그림 3-30] 네트워크와 소프트웨어 아키텍처	109
[그림 4-1] 태그 인식률을 높이기 위한 박스의 적재형태	119
[그림 4-2] 실험 현장 및 장비 사진	121
[그림 4-3] EPC 식별자	123
[그림 4-4] 거리별 실험 사진	130
[그림 4-5] 결로 현상을 고려한 실험 사진	131

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 필요성 및 목적

1. 연구의 필요성

- 최근 들어 인간의 수명을 결정짓는 외부조건으로 식생활이 중요하게 인식되면서 식품의 안전성과 건강에 관한 정보의 중요성이 커지고 있음
 - 홍수처럼 쏟아지는 정보와 식품의 안전 및 건강에 대한 관심이 결합되면서 건강정보에 대한 소비자의 반응이 즉각적이고 민감하게 바뀌고, 식품이 건강에 미치는 긍정적 또는 부정적 영향이 소비자의 중대 관심사로 부각되면서 수산물 선택의 기준으로 가격이나 품질보다 안전성이 더 큰 요소로 작용
 - 최근 수산물, 특히 수입수산물의 안전성이 언론을 통해 문제시되면서 원산지 정보나 원산지 표시제도에 대한 신뢰도 및 만족도가 낮은 것으로 나타남

- FTA 체결에 따른 수산물 수입량은 계속 증가할 것으로 예상됨으로 국민들의 안전한 먹거리 보장과 경제적 부담 해소를 위해 새로운 원산지 표시방법의 도입이 필요함
 - 수산물 수입의 증가는 향후 WTO/DDA와 FTA가 진전되면서 한층 더 심화될 것으로 예상
 - 수입산이 국내산으로 둔갑하는 것을 예방하고, 국내산 생산 어민들의 소득증대와 국내 수산업 보호를 위해 RFID(Radio Frequency Identification)와 같은 신기술을 통한 새로운 수입수산물 원산지 표시방안의 도입이 필요

- RFID는 상품식별을 위한 자리수가 풍부함으로 개별상품에 대한 식별이 가능함으로 수산물 안전성 문제 발생시, 개별상품 단위로 문제 상품의 폐기를 가능하게 함으로 폐기에 따른 비용절감이 가능함
 - 수입수산물 원산지표시제가 제대로 효력을 발휘하려면, 가장 기본이 되는 도구중 하나가 식별도구이며, 현재 식별도구로 많이 이용되고 있는 것은 바코드(bar code)임
 - 바코드는 상품식별을 위한 자리수가 매우 작아 품목 단위의 식별은 가능하나 개별상품 단위로는 식별이 불가능 하며, 따라서 바코드 체계 하에서는 수산물

안전성 문제가 발생하면 개별상품별 폐기가 아닌 해당 품목의 수산물에 대한 대량폐기로 문제를 해결할 수밖에 없는 실정임

- 최근 RFID라는 무선인식기술이 수산물 원산지 표시를 위한 새로운 수단으로서의 가능성을 보이고 있음
 - 현재 수입수산물 원산지표시제는 1994. 1. 1부터 도입되어 약 10년이 경과하였으나 성과가 미흡한 상태이며, 그 원인은 수입수산물의 원산지나 관련정보의 표시를 위해 스티커나 꼬리표 등의 수단을 이용하는 것에 기인하며, 기존 원산지 표시방법 하에서는 어느 한 유통단계라도 표식을 바꾸면 전체 수산물에 대한 소비자의 불신이 발생하게 됨
 - RFID 칩은 저장용량이 크기 때문에 직접 칩에 원산지 정보를 저장/확인할 수도 있으며, 원산지 식별정보만을 저장해서 온라인상에서 원산지 정보를 확인할 수도 있는 편리한 기술
- 원산지 정보의 추적 및 관리는 모든 식품에 있어서 중요하나 아직 수산물의 경우에는 국내외를 막론하고 원산지 정보의 추적 및 관리에 RFID 기술의 적용이 이루어지지 않고 있음
- 수입수산물에 대한 RFID의 적용은 수산물의 안전성 확보와 국내 수산물의 가격보장을 위해 시급히 도입될 필요성이 있음
 - 제품의 생산에서 소비에 이르는 전 과정에서 투명성을 보장해주는 RFID의 타당성이 인정되면서 시장의 규모가 점차 확대되고 RFID 기술의 성숙도가 높아짐에 따라 관련기술과 도구의 가격이 경제적인 수준으로 하락할 것으로 예상

2. 연구의 목적

- RFID의 기술동향 조사
 - RFID의 구성요소와 표준화의 동향에 대해서 조사
 - 바코드 등의 기존의 사물식별기술체계와의 비교를 통해 RFID의 특징과 장단점을 조사
- 수입수산물의 원산지 표시와 관련된 주요 업무프로세스 분석
 - 수입수산물의 유통과정과 원산지 표시업무 분석
 - 수입수산물의 원산지표시에 필요한 유통단계별 정보 요구사항을 분석함
- 수입수산물 원산지 표시를 위한 RFID 시스템의 설계
 - 수입수산물의 공급사슬을 포괄할 수 있는 데이터베이스를 관계형 데이터모델

- 을 통해 분석하고 설계함
- 객체지향 방법론인 UML을 이용하여 수입수산물 원산지 관리시스템의 분석과 설계를 제안함
- RFID 태그의 부착 방안 조사
 - 효율적이고 효과적인 태그 부착시기, 부착주체, 부착방법에 대한 현장 실험 및 조사
 - RFID 기반 원산지 표시방안의 도입을 위한 법령 검토

제 2 절 연구의 범위와 방법

- 국내외 전문기관과의 논의 및 수산물 수입업체들과의 정보교환을 추진하고, 기존 보고된 농수축산물 분야의 RFID 적용과 관련된 연구결과를 분석
 - 수입수산물의 유통경로에 따른 업무프로세스를 직접 국내외 현장을 방문하여 분석하고 워크샵 개최
 - 해외 수산물 원산지 표시제와 관련한 자료를 수집하기 위하여 주요 대학, 공공기관 및 수산업체를 방문하여 현장조사와 자료수집을 수행
 - 수입수산물 원산지 표시에 사용가능한 RFID 주파수 대역 및 하드웨어와 소프트웨어 장단점을 문헌연구를 통해 비교·분석함으로써 RFID 관련 기술의 특성을 분석
 - 시범사업이 완료된 RFID를 이용한 이력추적 연구를 벤치마킹
- 객체지향 모델링 기법인 UML을 이용하여 인터넷 환경에 적합한 RFID 시스템을 분석 및 설계
 - 웹기반으로 원산지의 정보와 이력을 기록, 조회, 관리할 수 있는 시스템을 객체지향 기법인 UML을 사용하여 모델링을 수행
 - 전체 공급사슬에서의 효과적인 원산지 데이터 관리를 위해서 데이터 요구사항을 구체적으로 제시하고 이를 개체관계도(ERD)로 표현하여 향후 실무적인 활용가능성을 높이도록 함
- RFID의 기술적 타당성에 대한 검증과 적용가능성을 알아보기 위해 설문조사 및 860-960MHz Gen 2 태그의 현장 실험을 수행
 - 효과적이고 효율적인 RFID 기술의 도입을 위해 현장전문가와 수산관련 전문가그룹과의 토론을 통해서 RFID 태그의 부착방안을 연구

- RFID 기술의 원산지 표시수단으로의 도입에 따른 법률적 타당성 검토
- RFID 도입시 식품위험 개선에 대한 인식도 설문조사

제 2 장 RFID의 기술특성과 수입수산물의 원산지 규정

제 1 절 RFID 기술특성

1. RFID 기술개요

가. RFID 개요

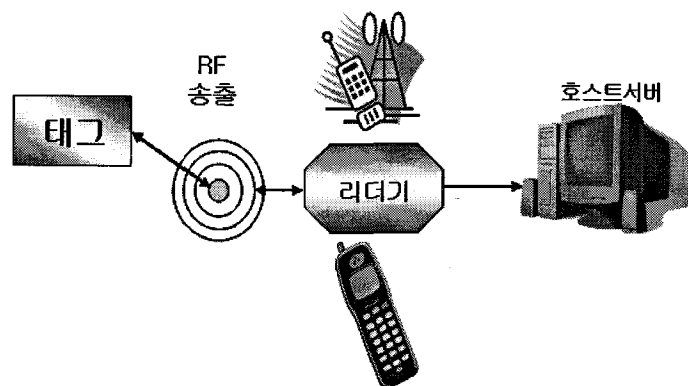
- 최근 사물에 태그(tag)를 부착하여 무선으로 사물의 정보를 확인하고 주변 상황정보를 감지하는 식별기술인 RFID 기술이 등장하여 인터넷 이후 미래 IT(information technology)시장을 선도할 기술 중 하나로 주목받고 있음(표철식·채종석, 2005)
 - RFID 시스템이란 마이크로 칩을 내장한 태그에 저장된 데이터를 무선주파수를 이용하여 리더기(reader)에서 자동 인식 처리하는 기술
- RFID가 소개된 것은 수십 여 년 전이지만 그동안 비용과 상용화 기술 등의 문제로 상업화되지 못했으나 최근 널리 쓰이기 시작
 - 1948년에 미국의 Harry Stockman이 쓴 “Communication by Means of Reflected Power”에서 처음으로 그 원리가 소개
 - RFID 기술은 제2차 세계대전 중에 영국이 자국 전투기 식별을 위해 사용한 것이 최초의 도입사례로 알려져 있음
 - 그 후 1960년대부터 실용화를 위한 연구개발이 시작되어 1970년대까지 EAS(Electronic Article Surveillance), 자동차 제조 공정관리, 가축관리, 철도 차량식별 등에 활용
 - 1980년대에 들어와 ETC(Electronic Toll Collection), 제조현장에서의 물류관리 자동화 등에 일부 응용되기 시작
 - 1990년대 중반부터 국제표준화기구(ISO)에서 각 응용분야에 대한 국제표준화가 논의되어 본격적인 실용화의 기반을 갖추게 됨
 - 2000년대 무선인식기술의 중요성이 부각되면서 다양한 솔루션이 개발되고 전자화폐, 물류관리, 보안시스템의 핵심기술로 발전

나. RFID 시스템 구성요소

- RFID 시스템은 서버컴퓨터, 리더기, RFID 태그 등 세 가지 하드웨어 부분

과 미들웨어 및 응용소프트웨어 등의 소프트웨어 부분으로 구성됨

- 서버컴퓨터는 미들웨어와 응용소프트웨어를 장착하여 입력되는 자료를 처리함
- 리더기는 안테나를 통해 태그와 정보를 교환하며 태그에 읽기와 쓰기가 가능하도록 하는 장치
 - 리더기는 주어진 주파수 대역에 맞게 RF 캐리어 신호와 에너지를 RFID 태그에 송신하고, 태그는 RF 신호가 들어오면 위상이나 진폭 등을 변조하여 태그에 저장된 데이터를 리더기로 되돌려 줌
 - 되돌려 받은 변조신호를 리더기에서 복조하여 태그정보가 해독하는 것으로 동작하게 됨
- 태그는 IC칩, 안테나 및 패키징으로 구성되며, 칩에는 사물의 식별코드나 정보를 저장하며, 리더기의 요청에 의해 또는 상황에 따라 스스로 외부에 자신의 정보를 전송 및 수신하기 위한 안테나를 보유(손명식·조병록, 2006)
 - 태그는 모양과 크기가 다양하며 전원공급 여부에 따라 능동형 태그와 수동형 태그로 구분
 - 능동형은 리더기의 필요전력을 줄이고 리더기와의 인식거리를 멀리 할 수 있는 장점이 있으나 전원공급 장치를 필요로 하기 때문에 작동 시간의 제한을 받으며, 수동형에 비해 고가임
 - 수동형은 능동형에 비해 매우 가볍고 저렴하면서 반영구적으로 사용이 가능하지만 인식거리가 짧고 리더기의 전력을 더 많이 소모하는 단점이 있음



[그림 2-1] RFID 시스템

- 미들웨어와 응용소프트웨어는 서버컴퓨터에 장착되어 리더기에서 읽은 데이터를 처리하는 등 RFID 시스템 전체를 총괄

○ 13.56MHz 대역

- 현재 교통카드등 상용 시스템에 가장 널리 활용되고 표준화도 잘 이루어진 주파수대
- 안테나 코일이 신용카드 크기 정도로 적당
- 일반적인 CMOS(Complimentary Metal Oxide Silicon) 공정을 사용
- 장점에는 수분이나 직물과 같은 물질들을 잘 통과하고, 비금속 장애물 투과성이 우수; 125kHz와 비교하여 높은 데이터율 및 얇은 태그 구조; 코일의 적은 횡수로 간단한 안테나 설계가 가능하여 비교적 저가격에 태그용 칩의 수급이 가능 등
- 단점에는 이 주파수대에서 적용되는 상호유도방식의 특성상 판독 거리가 약 0.8m 이내로 제한; 주변의 금속을 투과하지 못함 ; 판독 속도가 느림; 높은 주파수의 안테나에 비해 큰 안테나를 요구하고 태그가 커지는 등의 단점이 있음
- 따라서 짧은 거리와 낮은 속도에서 적은 량의 데이터 판독을 요구하는 응용분야(금융카드 등)에 적합

○ 433MHz 대역

- 433MHz 대역은 주로 능동형에 이용
- 미국 등에서 일부 컨테이너관리용으로 사용
- 앞으로 테러방지를 위해 수출입 컨테이너에 사용
- 능동형이므로 수백미터 밖에서도 판독

○ 860-960MHz 대역

- 장점에는 전자기파 방식을 이용하므로 1m 이상의 중장거리 판독이 가능; 고속 전송이 가능; 안테나 크기가 소형; 태그와 리더기가 일직선이 아니라도 (non-line-of-sight) 통신이 잘 되는 등의 장점이 있음
- 단점은 수분이나 금속을 뚫지 못한다는 것
- 인식거리, 제작가격 등에서 유리한 면이 있어 세계적으로 유통, 물류 등의 용도에 가장 적합한 대역으로 전망되고 있으며, 현재로서는 수입수산물 유통에도 가장 적합한 것으로 판단됨
- 특히 ISM과 관련하여 우리나라의 규정에 따르면 이 주파수대역은 추가적인 제약사항이나 구현과 운영에 있어서 국제적인 주파수 대역과 상호호환에 대한 명시적인 규정이 제시되어 있으므로 실무적인 적용과 국제표준의 준수에 있어서 가장 적합한 주파수 대역으로 판단됨

○ 2.45GHz

- UHF대와 대체적으로 비슷한 장단점을 갖는데, UHF보다 안테나 크기가 더 작으므로 초소형 태그 구성이 가능
- UHF보다 큰 대역폭이 가능하며, 높은 데이터률에 non-line-of-sight 통신이 우수
- 반면 ISM(Industrial, Scientific, Medical) 대역에서 블루투스, 무선LAN 등의 통신기기가 계속 늘어나고 있으므로 주파수 간섭 영향을 받기 쉽고 인식 거리가 UHF에 비해 짧으며, 고주파 특성이 우수한 소자를 필요로 하므로 칩 생산 비용이 높아지는 문제가 있음

라. RFID와 바코드 기술의 차이

- RFID는 기본적으로 바코드를 대체할 목적으로 도입된 기술이며, 다음 표와 같은 비교우위적 장점을 가짐(김선진외, 2005)

(표 2-2) 바코드 대비 RFID의 특징 및 장점

	바코드	바코드 대비 RFID의 특징 및 장점
인식방법	-비접촉식	-비접촉식
인식거리	-50cm	-27m -수입수산물 유통에 있어 활어 용기, 박스 등을 이동하는 folk lifter에 장착된 리더기에 의해 자동 인식 -수입수산물을 계량할 때 계량기에 있는 리더기에 의해 자동 인식
인식속도	-수초	-0.01-0.1초 -빠른 인식속도에 의해 수입수산물 처리에 있어 효율성 제고
인식률	-95%이하	-99.9% -최근 기술의 발전으로 인식률이 크게 높아짐
투과율	-불가능	-금속이외 가능 -투과가 가능하기 때문에 동시에 여러 수산물 박스/용기에 담긴 내용물을 정확히 인식
사용기간	-1번	-RFID 시스템 장착에 따른 초기비용은 크지만 태그 자체를 반영구적으로 사용할 수 있으며, 그 가격이 크게 떨어지고 있어 장기적인 관점에서는 오히려 이익
데이터저장	1-100byte	-64kbytes 이상 -센서를 부착한 능동형 태그를 사용할 경우 수산물 이동용기내의 온도를 추적하여 제공함으로써 선도 유지에 중요한 역할

data writing	-불가	-가능 -데이터의 추가/변경이 가능하여 중간 유통/가공 과정에서의 변화를 기록할 수 있으나, 실제 태그 관련비용을 낮추기 위하여 최소한의 정보만 저장하고 인터넷을 통한 DB 정보를 추가/변경
손상율	-매우 낮음	-거의 없음 -수산물 유통에 있어 피할 수 없는 저온, 염분, 수분 등에 강함
태그비용	-저렴	-시간이 흐름에 따라 가격이 급속히 하락 -최근 플라스틱 태그의 경우 50원까지 하락 -최종 소비자에게 제공되는 수산물 포장의 경우 태그대신에 일반 코드표를 사용하여 비용절감 가능하며, 유통/가공 등 중간단계에서 사용된 태그는 재활용하여 비용 절감
보안능력	-거의 없음	-복제 불가 -고가의 수산물의 경우 생산지역을 위조하는 것을 방지하기 위하여 어체 내에 RFID 칩을 식재하는 경우도 있음
재활용	-불가	-가능 -능동형 태그의 경우 고가이긴 하지만 재활용이 가능하여 장기적인 안목에서 비용 절감

- 바코드와 RFID의 중간단계라고 인식되고 있는 2차원 바코드는 나름대로 다음과 같은 장점을 가짐
 - 2차원 바코드는 1차원 바코드에 비해 100배 이상의 고밀도 정보를 2차원 형태의 심벌로 코드화가 가능
 - 문자, 숫자, 사진, 지문, 서명, 간단한 소리까지 포함하는 대량의 정보를 표현할 수 있으며, 정보가 훼손되더라도 상당부분 복구가 가능하며, 자체에 정보를 저장할 수 있음
 - 현재 2차원 바코드는 국제 표준규격으로 등재되어 있으며, KS 규격은 1999년 제정된 Data Matrix, Maxi code와 2002년 10월에 제정된 PDF417, OR코드를 합쳐 모두 4종이고, 이중 PDF417, OR코드는 한글표기가 가능
 - 2차원 바코드는 1차원 바코드의 사용영역이던 유통 물류 분야에 적용이 가능
 - 하지만 RFID에 비해 여러 가지 면에서 비교우위를 갖지 못하여 물류, 유통 분야에서 궁극적으로는 RFID로 급속히 이행할 것으로 예상됨

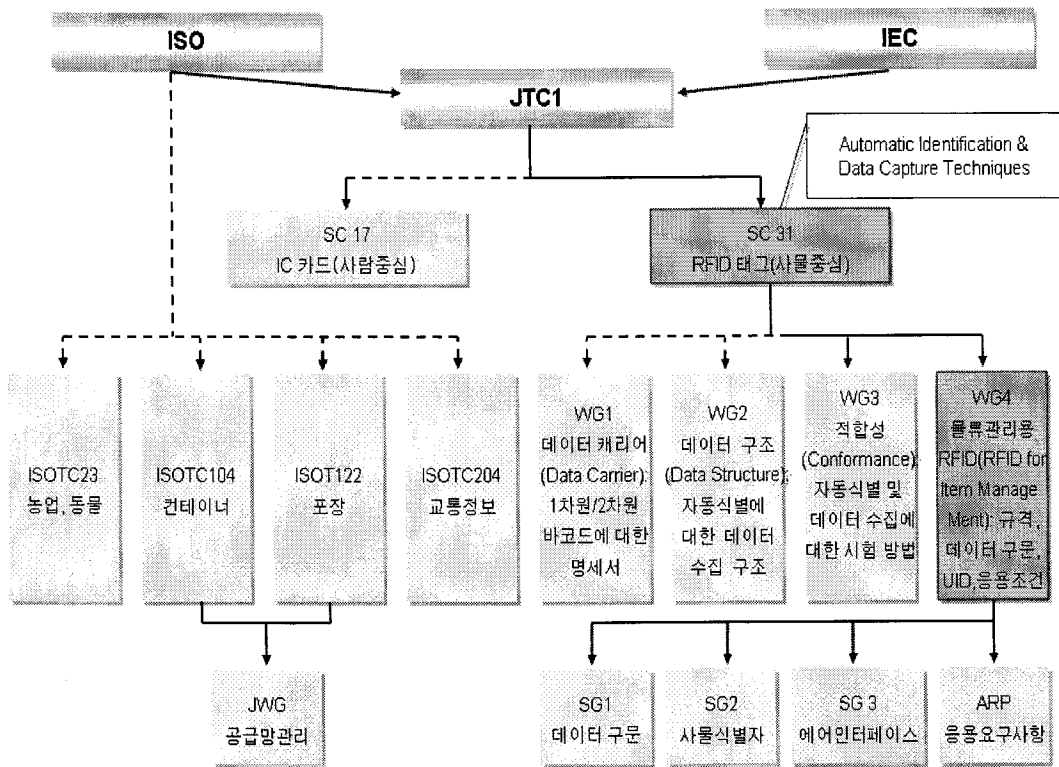
2. RFID 표준화 동향

가. 국제 RFID 표준화 동향

- 자동인식기술에 대한 표준화의 중요성이 인식되어 국제표준을 주도하는 양

대 표준화기구인 ISO(국제표준화기구)와 IEC(국제 전기기술위원회)는 합동기술위원회(JTC: Joint Technical Committee) 내에서 RFID의 국제표준화를 진행

- ISO/IEC JTC1은 국제 표준화 기구인 ISO와 국제전기기술위원회인 IEC의 합동기술위원회(JTC1)로서, 정보 기술 분야에 대한 국제 표준화를 진행
- 국제 표준화 단체인 ISO/IEC에서 진행하고 있는 RFID 기술 표준화 작업은 ISO/IEC JTC1의 SC31에서 담당
 - SC31은 JTC1의 31번째 위원회(Sub-Committee)로서 바코드 및 RFID를 포함하여 자동 식별 및 데이터 수집 기술(automatic identification and data capture techniques)에 대한 표준화 작업을 수행하고 있으며, 우리나라를 포함하여 28개 회원국들이 정식 참여 회원(participating member)으로 활동



[그림 2-2] RFID 국제 표준화 추진 체제 (김완석, 2004)

- RFID 기술표준화는 SC31의 워킹그룹 중 WG4에서 추진되고 있고 세부적으로는 SC31/WG4 내에 다시 4개의 서브그룹(SG)이 있어 분야별로 표준화가 진행되고 있으며, 그 구체적인 내용은 아래 표와 같음(표철식·채종석, 2005)

[표 2-3] ISO/IEC JCT/SC31 WG4의 표준화 현황

그룹	그룹명	ISO/IEC	작업명	비고
SG1	데이터 구문 표준	15961	태그 명령	데이터 프로토콜
		15962	데이터 구문	
		24729	데이터 값 도메인 설명 및 가이드라인	
SG2	태그 식별	15963	태그 식별자	유일 태그 식별
SG3	에어 인터페이스	18000-1	일반 파라미터	파라미터 규정
		18000-2	135KHz 이하	가속관리
		18000-3	13.56MHz	도서관리
		18000-4	2.45GHz	유침응용
		18000-6	UHF860-960MHz	유통물류
		18000-7	UHF433MHz(Active)	컨테이너
		24710	기초 태그 기능	Read only
APR	적용기술	18001	적용 요구사항	적용조건 조사

- EPC Gen2가 ISO/IEC 18000-6(860MHz-960MHz의 UHF 대역 RFID 에어 인터페이스 통신)의 국제표준으로 확정
 - EPC는 Electronic Product Code, Gen2는 Generation 2의 약자로 ISO/IEC18000-6의 국제 표준으로 편입
 - 이 방식은 RFID 민간 표준기구인 EPCglobal이 ISO에 제안한 최신 태그방식으로 UHF전파대역의 초기 1세대 태그 성능을 크게 개선시킨 2세대 태그라는 의미임
 - 이에 따라 우리나라 기술표준원은 이 표준을 금년 9월에 국가표준(KS)으로 제정할 계획

- RFID 미들웨어와 관련된 국제 표준화는 EPCglobal을 중심으로 활발히 이루어지고 있음
 - EPCglobal은 기존의 MIT Auto-ID 센터에서 개발한 기술을 표준화하고 상용화를 추진하기 위하여 2003년 10월에 설립된 기관
 - EPCglobal은 EPC 기반의 'Internet of Physical Objects'를 구성하기 위한 기술 집합을 EPC Network라 정의하고, EPC Network의 구현에 따른 기술요소 분야를 하드웨어, 소프트웨어, 비즈니스 분야로 구분하여 각 분야별 action

group을 구성, EPCglobal 가입업체를 중심으로 기술규격 및 표준제정을 추진

나. 국내 RFID 표준화 동향

- 현재 국내에서는 한국정보통신기술협회, 한국 RFID/USN 협회, RFID 산업화 협의회를 중심으로 RFID 관련 표준화 그룹이 구성되어 RFID 기술의 다양한 작업을 진행 중
- 각각의 표준화 그룹은 RFID 관련 하드웨어 및 소프트웨어, 네트워크와 응용 및 보안 관련 분야 등 세분화된 요소 기술별로 소분과를 설치하여 표준안을 작성

(표 2-4) 한국의 RFID 표준화 추진 단체 (오세원외, 2005)

단체	RFID 관련 표준화 그룹	세부 분과
한국정보통신기술협회 http://www.tta.or.kr	RFID/USN 프로젝트 그룹(PG311)	RFID 무선접속 실무반(WG3111) RFID 네트워크 연동 실무반(WG3112) RFID 응용 및 정보보호 실무반(WG3113) USN 실무반(WG3114)
	USN 표준화 포럼 http://forum.rfid-usn.or.kr	기술분과(시스템,미들웨어,시험인증,USN) 응용분과(물류·유통,사회문화,교통·환경) 네트워크분과(ONS,ONS 연동) 정보보호분과(RFID 보안,USN 보안)
한국RFID/USN 협회 http://www.karus.or.kr	RFID/USN 발전협의회	하드웨어분과 네트워크분과 소프트웨어분과 SI 분과 애플리케이션분과(건설·교통, 물류·유통, 제조)
	Mobile RFID 포럼	단말분과 네트워크분과 응용서비스분과 정보보호분과 시험/인증분과
RFID 산업화 협의회 & 한국표준협회 http://www.ksa.or.kr	RFID 표준화분과위원회	SG1(로드맵, 용어 표준화 소분과) SG2(무선인터페이스 표준화 소분과) SG3(응용산업 표준화 소분과)

3. RFID 관련 산업 현황

가. 하드웨어 산업 현황

- 칩, 태그, 리더기 개발기업을 중심으로 살펴보면, 칩 개발 분야는 Phillips, Intermec, Matrices, Alien Tech, EM Micro, TI, Hitachi 등 대부분 해외 기업이 이미 기술개발을 완료하고 상용화된 제품을 공급하고 있지만, 국내 기업은 삼성전자가 최근에 13.56MHz 칩을 개발하였을 뿐 UHF 대역 칩은 현재 개발 중에 있음
- 태그 개발 분야는 13.56MHz의 경우 RAFSEC, Intermec, Hitachi, Alien, Matrices 등의 업체가 공급중에 있으며, UHF 대역은 Alien, Matrices, Intermec, SAVI 등 4개 업체에서 시장에 공급
 - 제품 설계에서부터 최종 제작까지 전 과정에 걸쳐 기술력을 보유한 국내 기업은 극소수에 불과하고 대부분의 기업은 태그 제작 시 일부 공정만의 수행능력을 갖추고 있는 것으로 보이나 최근 삼성테크윈이 UHF 대역 RFID 태그 양산을 위한 설비를 도입하여 스마트라벨과 단말기 분야에 진출
- 리더기 개발 분야는 AWID, Matrices, Alien, SAMsys, Intermec, SAVI Tech. 등의 업체가 있으며, 이중 AWID의 리더기는 국내 Wal-Mart 납품 관련 프로젝트에 사용되고 있고, Intermec의 리더기는 TESCO 시범사업에 사용되고 있음
 - UHF 대역 기기를 중심으로 Matrices · HiTRAX, Savi Technology · LG CNS, Alien · 이립테크, Texas Instruments 등 외국기업과 국내 협력사들이 이미 상용화를 위한 시험을 마치고 국내 시장공략이 시작된 상황
 - 국내기업으로는 크레디패스와 키스컴이 UHF 대역 리더기를 개발 완료하였고, 코리아센서닷컴과 RFID LAB 등은 13.56MHz 리더기 개발을 마치고 국내 시장 선점을 노리고 있음

나. 소프트웨어 산업 현황

- 국내 소프트웨어 개발기업들은 기존 ERP 시스템 등 기간시스템에 전달하는 미들웨어나 다양한 애플리케이션 개발에 관심을 갖고 사업을 추진
 - 특히, 아세테크, 휴민테크, 한도하이테크, 코리아컴퓨터, 서경시스템 등이 한국 전자통신연구원과 공동 기술개발을 수행중이며, 한국후지쯔, 한국 IBM, 한국 쉐어마이크로시스템즈, EXE 컨설팅, 티맥스소프트, SAP 코리아, EPC Solution, SAVI 등도 본사에서 개발한 제품이나 기존 애플리케이션과의 연계모듈을 자체 개발하여 국내 시장 진출을 모색 중

다. 시스템통합(SI) 산업 현황

- RFID가 활성화됨에 따라 SI(system integration) 업계의 사업영역이 가장 크게 확대될 것으로 보이며, 정부의 시범사업을 계기로 국내 대형 SI 기업인 삼성 SDS, LG CNS, SK C&C, 신세계 I&C, CJ 시스템즈, 대상정보기술 등이 RFID 관련 조직을 신설하거나 투자를 확대하는 등 RFID 산업에 본격 진입할 추세

라. 통신서비스 산업 현황

- 국내 최대 이동통신서비스 기업인 SK 텔레콤을 비롯 KTF, LG 텔레콤과 KT 등도 RFID 서비스 개발을 활발히 추진하고 있음
 - SK 텔레콤은 핸드폰과 RFID를 접목해 물자관리나 물류 트래킹과 관련된 서비스 모델개발과 RFID와 이동통신망을 이용한 유비쿼터스 banking사업에 투자를 늘리고 있음
 - KT도 정부 시범사업을 통해 미들웨어 및 단말기 기술 확보와 수익모델을 개발해 나간다는 계획
 - KTF와 LG 텔레콤은 2005년까지 비즈니스 모델 연구 및 개발, 2006년에는 RFID 시범서비스를 목표로 테스트베드 운영과 망 연동을 위한 장비 안정화에 힘쓰고 있음

제 2 절 각국의 수입수산물 원산지 표시제의 비교

1. 원산지 규정의 개요

가. 원산지와 관련된 주요 용어

- 원산지(country of origin)
 - 원산지에 대한 제정의
 - > 원산지란 어떤 물품이 성장했거나 생산, 제조, 또는 가공된 지역을 말하는 데 이는 물품에 대한 일종의 국적을 의미(유선봉, 2006)
 - > 물품을 생산한 나라 또는 동·식물이 성장한 나라를 의미(최수정·김봉태, 2004)
 - > 원산지란 상품이 생산되었다고 간주되는 국가와 동 상품을 결합시키는 지리적 관련성이라고 정의할 수 있는 데, 결국 그 상품이 생산된 국가를 말함(서헌제, 1996; 채형복, 2001)

- > 수출입 물품의 국적을 의미하는 것으로 그 물품이 성장 했거나, 생산·제조·가공된 지역(서울본부세관)¹⁾
- 원산지에 대한 제정의를 종합해서 보면, 원산지란 동식물의 경우에는 성장한 국가를 의미하며, 제조물의 경우에는 가공된 국가를 의미하며, 자연산 농수산물 및 광물의 경우에는 채취된 국가를 의미
- 일반적으로 원산지는 정치적 실체를 지닌 국가를 의미하나 한 국가의 국경선 밖에 있는 식민지, 속령 또는 보호령과 중국 귀속 후의 홍콩, 마카오 등과 같이 독립적 국가가 아닌 지역도 원산지가 될 수 있으나 EU, NAFTA, ASEAN 같은 정치적, 경제적 독립체가 아닌 지역협력체인 경우에는 원산지 국가가 될 수 없음(서울본부세관)

○ 원산지 규정(rules of origin)

- 원산지 규정에 대한 제정의
 - > 물품의 원산지를 결정하는데 적용되는 법률, 규정 그리고 행정적 결정(유선봉, 2006; 최수정·김봉태, 2004)
 - > 상품의 원산지 국가를 결정하는 데 필요한 법률, 규정 및 일반적으로 적용되는 행정적인 판정기준이나 절차(채형복, 2001)
 - > 국제무역상 거래되는 특정 제품의 원산지를 판단하는 기준과 이를 확인하는 방법 및 절차 등에 관해 규정한 제반 법률, 규정, 판례 및 이와 관련되는 행정절차 등을 총칭하는 것(박동규·유남식, 1995)
- 원산지 규정에 대한 제정의를 종합해서 보면, 원산지 규정이란 상품의 원산지를 결정하는 데 이용되는 법률, 규정, 행정절차 등을 통칭하는 매우 포괄적인 용어로서 사용되고 있음
- 따라서 원산지 규정이 여러 법안에 산재해 있을 가능성이 높음으로 이에 대한 이해가 매우 복잡함을 알 수 있음
- 특히 현재 국제적으로 통일된 원산지 규정이 없어 개별 국가별로 원산지 규정을 운영(해양수산부, 2003)하고 있기 때문에 원산지 규정에 대한 이해 및 준수는 매우 어려운 실정이며, 이로 인해 원산지 허위 표시사례가 빈발하고 있는 실정임

나. 원산지 규정의 중요성

- 정확한 원산지 정보를 제공함으로써 수산물의 수직적 차별화, 정확한 상품 정보 제공, 소비자의 상품선택권 보장, 생산자 피해예방, 국민 보건과 자연환

1) <http://seoul.customs.go.kr>에서 참조

경 보호, 산업 및 무역 정책대안의 선택폭이 늘어날 수 있음((해양수산부, 2003); 박동규·유남식, 1995; 서울본부세관)

○ 수산물의 수직적 차별화 가능

- 수산물은 품질을 통해 수직적 차별화가 가능
 - > 예를 들면, 고급용과 대중용으로 수산물의 품질을 이원화하는 것
- 국민소득이 증대됨에 따라 고품질의 상품에 대한 수요가 늘어남에 따라 수산물의 경우에도 국내산 수산물이나 자연산 수산물에 대한 선호도가 높아지고 있음
- 국내 생산자들이 이에 대응하기 위해 차별화된 고품질의 수산물을 개발·공급해도 값싼 수입수산물과의 구별이 용이하지 않다면 상품개발이 어려움
- 따라서 원산지 규정을 도입한다면 고품질(자연산, 국내산)과 대중용(수입산) 수산물의 차별화 전략이 가능해짐

○ 정확한 상품정보 제공

- 수입농수산물은 국내산보다 가격이 저렴하고, 외관상 국내산과 구별이 어려우며, 가공이 되면 국내산과의 차별화가 더욱 어렵게 됨으로 원산지 규정이 없으면, 판매자의 자발적 원산지정보제공에 한계가 있음으로 소비자의 피해가 우려됨

○ 소비자의 상품선택권 보장

- 수입산과 국내산의 구별이 어려운 품목의 경우 소비자들이 국내산의 소비를 원하나 구매할 상품이 국내산이라는 보장이 없음에 따라 스스로 저렴한 수입산을 구매하는 경우가 발생함으로 원산지 표시를 통해 소비자의 상품선택권 보장이 가능

○ 생산자 피해예방

- 원산지 표시는 2개국 이상에 걸쳐서 생산되는 물품이 증가하면서, 저품질의 수입품이 국산품으로 둔갑하는 것을 방지하여 국내의 고품질 물품이 소비자로부터 우선 구매되도록 함으로서 생산자의 이익을 보장함

○ 국민 보건과 자연환경 보호

- 식품위해 발생 지역으로부터의 수입, 멸종 위기에 처한 농수산물 등의 국제거래를 통제할 수 있도록 하여 국민 보건과 자연환경에 대한 보호 기능을 함

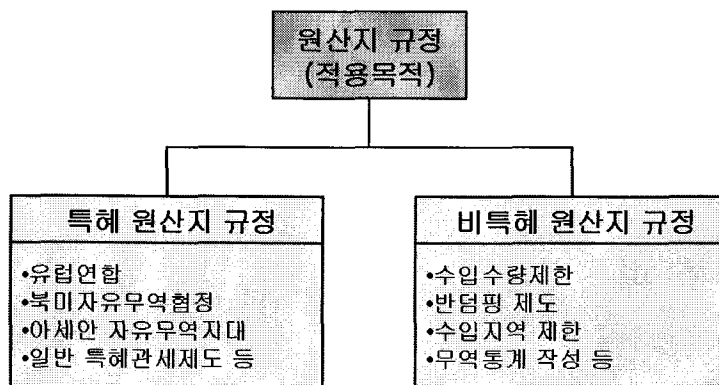
○ 산업 및 무역정책상 필요

- 최근 세계경제가 블록화되는 경향을 보이자 수출국은 자유무역협정에 의한 관세혜택을 받기 위하여 현지 공장설립 등 해외직접투자를 증대시키거나 제3국을 통한 우회수출을 도모
- 이에 따라 수입통관시 관세결정, 쿼터운영, 상계관세의 부과, 무역정책수립 등에 있어서 2개국 이상에 걸쳐 생산된 상품의 원산지 결정이 필연적인 문제로 등장함
- 국제적으로 통일된 원산지 규정이 없는 것을 이용하여 미국과 유럽연합(EU: European Union)이 자국산업 보호수단으로 원산지 규정을 활용하여 한국, 일본, 홍콩 등의 기업체가 해외시장으로 진출하는 것을 견제함

다. 원산지 규정의 종류 및 일반적 구조

○ 원산지 규정의 종류

- 원산지 규정의 종류(정인교 등, 2005; 박동규·유남식, 1995)는 적용목적에 따라 특혜 원산지 규정(preferential rules of origin)과 비특혜 원산지 규정(non-preferential rules of origin)으로 분류



[그림 2-3] 적용목적에 따른 원산지 규정의 분류

- 특혜 원산지 규정은 EU, 북미자유무역협정(NAFTA) 등 특정국가간에 관세상의 특혜가 제공되는 자유무역협정 또는 경제구역의 운영이나 일반 특혜관세제도(GSP: Generalized System of Preference) 등 특정 국가군을 대상으로 특혜관세를 부과하는 경우에 적용
 - > 지역간 무역에 있어서 수혜국을 정확히 식별하여 비수혜국이 부당한 혜택을 받는 것을 방지하기 위한 수단으로 이용됨
 - > 따라서 향후 체결될 FTA의 주요 대상이 되는 것도 바로 특혜 원산지 규정임
- 비특혜 원산지 규정은 여타 무역정책상 상품의 원산지를 일반적으로 식별할

필요가 있는 경우에 사용

- > 따라서 비특혜 원산지 규정은 쿼터제를 통한 수입수량제한, 반덤핑 제도, 수입지역 제한, 무역통계 작성 등의 목적으로 이용

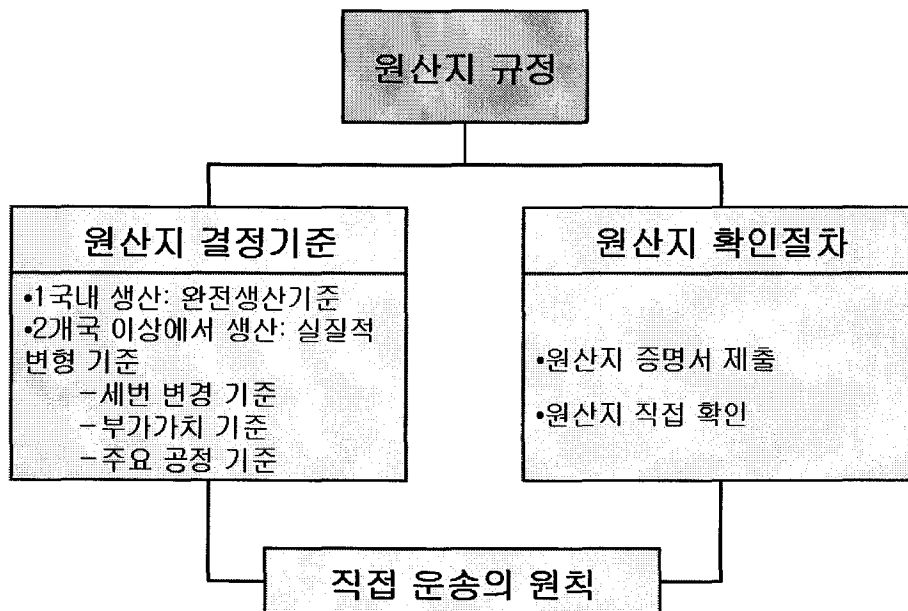
○ 원산지 규정의 일반적 구조

- 원산지 규정은 일반적으로 특정 제품이 원산지를 인정받기 위한 세부 요건인 원산지 결정기준과 원산지를 확인하는 절차로 구성(한홍렬, 1992)
- 원산지 결정기준이란 특정 제품이 2개국 이상에 걸쳐 생산되었을 경우 어느 국가를 원산지로 인정할 것인가를 결정하는 기준으로 이에 대해 국제적으로 합의된 규칙이 없음
- 그러므로 국별, 상품별, 관세 혹은 비관세 목적 여부에 따라 서로 다른 기준이 적용되고 있으나 일반적으로 두 가지 기준이 이용되고 있음(채형복, 2001; 해수부, 2003)
 - > 완전생산 기준(wholly obtained criterion): 한 국가에서 완전하게 취득되고 생산된 물품에 적용되며, 이 기준은 주로 수산물, 광물 등과 같은 천연산품에 주로 적용
 - > 실질적 변형 기준(substantial transformation criterion): 제품이 2개국 이상에 걸쳐 생산된 경우 그 제품에 실질적 변화를 가져오는 행위를 최종적으로 행한 국가를 원산지로 인정
- 실질적 변형 기준으로 국제적으로 사용되고 있는 원산지 인정 기준은 크게 3가지로 분류
 - > 세번변경 기준(change in tariff schedule): 제품의 제조 및 생산과정에서 투입된 원재료 또는 부품의 세번과 이로부터 생산된 제품의 세번이 상이한 경우에 세번변경이 초래된 공정이 행해진 국가를 제품의 원산지로 인정하는 기준; 이 기준은 객관적이고 단순하며, 조건충족여부를 입증하는 것이 용이한 동시에 HS(harmonized system) 분류기준에 의거하므로 분류의 통일성을 기할 수 있다는 장점이 있음; 하지만 세번변경 기준 적용의 단점은 HS 분류표는 원래 제품의 원산지 판정 목적으로 마련된 것이 아니기 때문에 수입원재료나 부품을 단순히 축소·가공한 경우에도 새로운 HS 번호가 부여될 수 있어서 이 기준을 기계적으로 적용하게 되면 수출국에서 제품이 실질적 변형을 겪지 않은 경우에도 원산지를 인정받는 결과를 초래할 가능성이 있다는 것임; 따라서 이 기준을 채택한 국가들은 일반적인 원칙에서 벗어나는 특별 가공 리스트를 도입·적용하고 있음
 - > 부가가치 기준(value added criteria): 제품의 제조과정에서 발생한 부가가치가 일정 비율 이상인 경우, 부가가치에 관련된 제조나 생산이 이루어진

장소를 제품의 원산지로 인정하는 기준; 이 방식은 원재료와 부품의 가격 파악이 용이하고, 객관적이며 계량화가 가능하다는 장점이 있음; 그러나 원재료의 가격과 환율은 항상 변동한다는 점과 제품에 대한 원가계산이 용이하지 않다는 단점이 있음

> 주요 공정 기준(important operation or process criteria): 생산 공정중에 가장 중요하고 실질적 변형을 일으키는 공정이 발생한 장소를 원산지로 인정; 이 기준은 객관적이며, 조건충족 여부에 대한 입증이 용이하며, 환율의 변동 등 외부 요인의 영향을 받지 않는다는 장점이 있음; 그러나 명세표가 길고 상세하여 작성이 곤란하며, 제품의 특성상 적용이 곤란한 경우(예: 화공품)도 있음

- 위의 세 가지 기준들은 대개 혼용되어 사용되고 있으며, 예외규정들이 첨부되어 운영되고 있음



[그림 2-4] 원산지 규정의 일반적 구성 (한홍렬, 1992)

- 각국은 원산지를 확인하는 절차로서 각종 원산지 관련 증명서의 제출을 의무화하거나 수입국의 통관 부처에서 관련서류에 대한 조회를 통해 원산지를 확인하며, 추가적으로 직접 운송의 원칙을 적용함으로써 제3국의 경유 및 보세 구역에서의 가공을 방지함(한홍렬, 1992)

라. 원산지 규정의 국제협약

o 역사적으로 원산지에 관한 최초의 규정은 1883년 “산업재산권 보호를 위한 파리협약(Paris Convention for Protection of Industrial Property of 1883)”으로 이 협약의 제10조에는 허위로 특정 지명이나 국명을 붙인 제품에 대한 국

제적 규제를 명문화하고 있음(유선봉, 2006)

- 20세기 들어 주요한 원산지관련 국제 협정 및 논의에는 1947년의 GATT (General Agreement on Tariffs and Trade), 1973년 교토협약, WTO 원산지 규정 협정 등이 있음

(1) GATT의 원산지 규정

- GATT 제9조에 다음과 같은 원산지 표시에 관한 규정이 있음(유선봉, 2006)
 - 각국은 특정 국가에 대해 원산지 표시에 있어서 제3국의 동종 물품에 허용하는 것보다 불리한 대우를 하지 말 것
 - 각국은 원산지 규정의 제정에 있어서 수출국의 산업에 미치는 영향을 최소화할 수 있도록 해야 하며, 허위 표시로부터 소비자를 보호할 수 있어야 함
 - 각국은 원산지표시제로 인해 물품의 현저한 손상이나 비용의 증가가 없도록 해야 함
 - 각국은 허위표시를 고의로 하지 않았을 경우에는 수입전 표시요건을 이행하지 않은 것으로 특별세나 벌과금을 부과할 수 없음
- 따라서 GATT 협정문에는 원산지 표시가 국제무역에서 비용증가를 초래함으로써 자유로운 교역을 방해하는 것을 방지한다는 내용은 있으나 구체적인 원산지 규정은 없음(박동규 · 유남식, 1995)

(2) 교토 협약(Kyoto Convention)

- 1973년 5월 일본 교토에서 개최된 관세협력이사회(Customs Cooperation Council)의 제41/42차 총회에서 채택된 협약(유선봉, 2006)
- 교토 협약의 부속서에는 원산지 규정에 관한 부속서(D1), 원산지 증명서류에 관한 부속서(D2), 원산지 증명서 관리에 관한 부속서(D3) 등이 있음(박동규 · 유남식, 1995)
- 교토 협약에는 원산지 규정에 관한 부속서는 포함되어 있으나 이는 특별한 원칙의 선택보다는 일반적으로 이용되고 있는 원칙들을 망라하고 있는 수준으로 강제성이 없었으며, 부속서의 내용을 수락한 나라도 미국의 참여가 없는 상태에서 20여개국에 지나지 않아 국제적 규범성이 낮았음(한홍렬, 1992; 박동규 · 유남식, 1995)

(3) WTO 원산지 규정

○ UR 협상

- 각국의 원산지 규정이 명료하지 못하고 차별적으로 적용되어 비관세장벽화하는 것을 막기 위해 통일원산지 규정(Harmonized Rules of Origin)의 제정을 시도(한홍렬, 1992)
- 원산지 규정의 예외없는 적용을 주장한 미국 및 일본의 의견 보다는 예외 인정 및 비특혜 무역에만의 적용을 주장한 EU의 주장이 강하게 적용됨에 따라 비특혜 무역에 대한 원산지 규정이 마련중에 있음

○ 원산지 규정의 적용을 위한 규율

- WTO 원산지 규정은 통일원산지 규정이 제정될 때까지 한시적으로 적용될 회원국간의 원칙(제2조)과 통일원산지 규정의 제정후 결과를 이행하는 데 지켜야 할 원칙(제3조)으로 구성(유선봉, 2006)
- 과도기간에는 완전생산 기준 이외에 특정 제품이 2개국 이상에서 공정을 거친 경우에는 세번변경 기준, 부가가치 기준, 가공공정 기준중 하나를 택일해서 사용토록 하고 있음
- 하지만 통일원산지 규정에는 실질적 변형기준을 기초로 세번변경 기준을 우선 적용하고 다음으로 부가가치 기준 및 가공공정기준을 보충적으로 사용할 것을 규정하고 있음

(4) 자유무역협정(FTA: Free Trade Agreement)의 원산지 규정

○ FTA는 양자간 혹은 다자간에 특혜 원산지 규정의 적용을 협상하는 것으로 WTO의 통일원산지 규정과는 반대되는 원산지 규정을 협상함

○ 일반적으로 FTA 원산지 규정은 양국간의 산업경쟁력 수준, 교역규모를 기초로 수출활성화, 투자촉진, 우회수입방지 등을 종합적으로 고려하여 협상

2. EU의 수산물 원산지 표시

가. EU의 수산물 원산지 표시 개요

(1) 이사회 규칙 2913/92(Council Regulation No. 2913/92)

- EU는 상품의 원산지개념에 대한 공동 정의와 관련한 이사회 규칙 802/68을 제정하였으나, 보다 정확한 원산지 판정과 각종 특혜무역협정의 운영 효율화

를 위하여 동 규칙을 폐지하고 1992년 10월 12일자로 이사회 규칙 2913/92호인 “유럽공동체 관세법(The Community Customs Code),” 일명 EU 관세법을 공포해서 1994년 1월 1일자로 시행중에 있음

- 이듬해인 1993년 6월 2일자 위원회 규칙 2454/93호(Commission Regulation No. 2454/93)를 통하여 동법의 시행규칙(The Implementation of the Code)을 공포함으로써 그 동안 분산되어 운용되던 EU 관세 법규 및 절차의 체계화가 사실상 완결(채형복, 2004)
- 동 법의 시행규칙에는 특혜 및 비특혜 원산지 규정이 모두 포함되어 있음 (무역협회, 2003)

(2) EU의 원산지 규정

- EU 관세법은 제22조부터 제26조까지 비특혜 원산지 규정을 제시하고 있으며, 제27조에서 특혜 원산지 규정을 제시하고 있음
 - 구체적인 관련 규정은 EU 관세법 시행규칙인 “위원회 규칙 2454/93호”에서 별도로 규정함
- 비특혜 원산지 규정
 - 비특혜 관계에 근거한 원산지의 공통개념은 공동관세율, 수량제한 및 상품의 수출입에 대하여 취해지는 기타 모든 조치의 통일적 적용을 보장하기 위해 도입(채형복, 2001)
 - 자세한 것은 EU 관세법의 시행규칙(위원회 규칙 2454/93호)의 제35조 ~ 제65조에서 규정
- 특혜 원산지 규정
 - 특혜 원산지 규정에는 첫째, EU가 특정한 제3국과 체결한 개개 관련조약에 의한 규정과 둘째, 특정국 혹은 개발도상국 등을 위하여 EU에 의해 일방적으로 부여되는 특혜관세조치의 수혜 상품에 적용되는 규정 등으로 분류가 됨
 - 자세한 것은 EU 관세법 시행규칙(위원회 규칙 2454/93호)의 제66조~제140조에서 규정

[표 2-5] EU의 특혜 원산지 규정과 적용대상국 (채형복, 2001)

구 분	대 상 국
특정국 혹은 특정지역과 체결한 조약에 의거한 특혜관계	<ul style="list-style-type: none"> ● 스위스 ● EEA(EU 15개국+노르웨이, 아이슬란드, 리히텐슈타인) ● 노르웨이, 아이슬란드(EEA 조약의 적용을 받지 않는 상품) ● 헝가리, 폴란드, 체코, 슬로바키아 ● 루마니아, 불가리아, 슬로베니아 ● 에스토니아, 레토니아, 리투아니아(발트국) ● 마로크, 알제리아, 튀니지(마그레프국) ● 이스라엘 ● 사이프러스, 말트, 요르단, 이집트, 리비아, 시리아 ● 페오에 군도, Ceuta, Melilla ● 마케도니아 ● ACP국가(Cotonou 협정 회원국) ● 팔레스타인 자치정부 ● 멕시코
관세양허에 의거한 특혜관계	<ul style="list-style-type: none"> ● 일반특혜관세제도(GSP)의 수혜국 ● 보스니아-헤르체코비나, 크로아티아, 알바니아, 슬로베니아, 마케도니아(일부 포도주 품목)
기타 복합적인 특혜관계	<ul style="list-style-type: none"> ● 안도라(일부 공산품과 농산품) ● 터어키(① 암스테르담조약 부록 I(관세동맹) 이외의 ECSC(석탄철강공동체) 및 농산품을 제외한 공산품 ② 암스테르담 조약부록 I(특혜관세)의 농산품 ③ ECSC 상품(1996년에 체결된 ECSC/터어키 자유무역협정) ④ 1999년 1월 1일자로 터어키산 공산품의 범유럽적 누적 적용의 대상이 됨)

나. EU의 수산물 원산지 결정기준

○ 비특혜 원산지 규정의 원산지 결정기준

- EU 관세법 제23조 제1항에서 제품이 특정 국가에서 완전생산 및 채취되었을 경우에 적용되는 원산지의 첫째 인정기준인 완전생산 기준을 지정하고, 제2항에서 그 요건을 명시하고 있음
 - > 제3항에서 국가 개념에 영해를 포함함으로써 영해 내에서 어획되는 수산물도 이 기준의 적용을 받음
- EU 관세법 제24조에서 “2개국 혹은 다수의 국가에서 생산과정을 거친 상품은 실질적 공정(변형 또는 가공)이 최종적으로 일어난 국가가 원산지가 되며, 이러한 공정은 경제적으로 정당화될 수 있어야 하고, 또한 이러한 공정을 위하여 설비가 갖추어진 기업에서 행해져야 하며, 그러한 공정의 결과 새로운 제

품이 제작되거나 제작에 있어서 중요한 단계가 이루어졌음이 인정되어야 한다”라고 규정

- > “실질적 변형 또는 가공”의 발생여부는 개별사안별로 내려지는 기술적 검사, 부가가치 기준, 세번변경 기준 등에 의해 판정
- > 최종 실질적 변형은 HS 6단위 변경이 이루어진 것을 기준으로 하며, 섬유류는 별도 규정을 통해 규정(무역협회, 2003)
- > “경제적 정당화(economic justification)”를 해당 공정이 경제적 목적 하에 수행되었는지 여부로 해석한다면, 이 요건의 충족은 큰 문제가 없을 것으로 보이나 EU의 공식적 해석이 없는 상태임(채영복, 2001; 한홍렬, 1992)

○ 특혜 원산지 규정의 원산지 결정기준

- 모든 특혜체제에 대한 공통규칙(채영복, 2001)

- > EU와 관련국간 개개 조약 혹은 특혜관계 설립에 관한 일방적 결정들은 EU와 이들 국가간 교역시 원산지 결정을 위한 특별규칙을 규정하고 있으며, 공통적으로는 EU 혹은 관련국에서 “완전하게 생산된 상품”에 대한 정의는 비특혜 관계에서와 동일한 개념에 따름
- > 하지만 2개국 이상이 관여한 상품에 대해서는 일반적으로 “충분한 변형”의 개념이 이용되며, 이때 제조과정에서 당해 상품의 4단위 HS 코드가 변경된 때에는 충분한 변형이 일어난 것으로 간주
- > 그리고 특혜 관계에 의한 원산지 혜택을 받기 위해서는 상품이 공통적으로 직접운송 조건을 충족하여야 하며, 이는 비수혜 대상국들이 거래에 개입하거나 동체제의 혜택을 받는 것을 방지하고 관련 상품을 대체하는 등 불법행위를 할 우려를 불식시키기 위한 목적으로 마련되었음

- 특정 조약에 대한 특별규칙

- > 개별 조약에 대한 특별규칙은 개개 조약에 부속되어 있는 “원산지”에 관한 의정서의 형태로 규정되어 있으며, 각각 지나치게 다양하고 특정화되어 있으며 복잡한 양상을 띠고 있음

다. EU의 수산물 원산지 표시방법

- EU 전체에 대해 합의된 식품표기법(food labelling)은 1979년에 Directive 79/112에 도입
- 그 후 여러 차례의 추가수정 등으로 복잡해진 식품표기 규정을 2000년에 Directive 2000/13/EC로 통합하였으며, 추후 Directive 2000/13/EC도 일부 수

정을 거치게 됨

- 현재 EU는 Directive 2000/13/EC의 제2조를 통해 구매자가 식료품 특성을 오해하지 않도록 식료품 표기(labeling)를 하도록 지시
- 그리고 동법 제3조에서 식료품 표기의 강제조항을 규정하였으며, 강제조항에는 상품명, 성분 목록 및 함량, 원산지, 그리고 순중량(포장식품) 등을 포함
- EU 관세법은 원산지 표시위반에 대한 제재조치에 관한 별도의 규정은 두지 않고 위반시 벌금을 상품의 관세율에 의거하여 부과한다고만 규정하고 있음으로 원산지 표시 위반 혹은 허위신고에 대한 벌금은 회원국의 관할 관세청에서 부과함
- EU의 원산지 표시 규정의 일반적 원칙을 적용함에 있어서 수산물과 관련된 원산지표시에 대한 쟁점은 크게 외국의 배타적경제수역(EEZ)에서 어획한 수산물의 원산지 판정문제와 가공방법에 따른 수산물 원산지 판정문제로 대별할 수 있으며, 이에 대한 EU의 입장은 다음과 같음(산업자원부, 2006)
 - EEZ 어획물: 완전생산 기준 적용
 - > 영해에서 잡힌 수산물은 연안국이 원산지가 되며, 공해에서 잡힌 수산물은 기국주의에 따라 원산지를 표시
 - 어류의 필렛: 완전생산 기준 적용
 - > 필렛 공정 자체가 실질적 변형을 가져오지 않는다고 보아 어류 필렛의 원료어 산지를 원산지로 인정하며, 이는 우리나라와 동일한 입장
 - 어류의 건조: 실질적 변형 기준 적용
 - > 우리나라와 달리 EU는 어류의 건조가 상품의 근본적인 변화를 가져온다고 보고 건조국을 원산지로 인정
 - > 이는 어류의 건조에 평균 3개월이 걸리며 수분의 70%가 제거되면서 단백질의 완전한 변화가 일어남으로 어류 건조국에 원산지를 부여해야 한다는 입장임
 - 어류의 훈제: 실질적 변형 기준 적용
 - > EU는 훈제가 기술과 노하우로 상품을 전혀 다르게 만든다고 생각하고 훈제 가공국을 원산지로 인정
 - > 우리나라는 훈제가 어류의 실질적인 변형을 가져오지 못한다고 보고 완전생산 기준을 적용함

- 어류의 염장: 완전생산 기준 적용
 - > 우리나라와 동일하게 단순 염장을 가공으로 인정하지 않고 염장 어류의 원료어 생산국을 원산지로 인정
- 어류의 중염장: 실질적 변형 기준 적용
 - > 우리나라와 동일하게 중염장이 실질적인 변형을 가져온다고 보고 최종 중염장 공정국가를 원산지로 인정

라. EU의 수산물 원산지 규정의 특징

- EU는 정치적 실체 개념으로 여러 국가들의 공동체를 의미하며, EU는 경제적 통합체로서의 아이덴티티를 가지기 위해 원산지 규정을 이용(한홍렬, 1992)
- 따라서 EU의 원산지 규정은 무역조치의 부속수단으로 되어 있는 미국과 달리 비교적 명료한 체계를 가지고 있음
- EU의 수산물 수입에 대한 규정은 통일된(harmonized) 것으로 모든 회원국에 동일하게 적용하며, EU의 모든 시민들이 안전한 식품을 먹을 수 있도록 EU는 품질관리원칙을 제정하고 식품사슬 전과정을 통제함(European Commission, Health & Consumer Protection)
- EU는 단일국에서 생산된 상품의 경우에는 완전생산 기준을 채택
- EU는 2개국 이상에서 생산된 상품의 경우에는 실질적 변형 기준 가운데 원칙적으로 세번변경 기준을 채택
 - 2개국 혹은 다수의 국가에서 생산 과정을 거친 상품의 경우, 실질적 공정(변형 또는 가공)이 최종적으로 일어난 국가가 원산지가 되나 실질적 변형이 최종적으로 행해진 국가를 원산지로 확정하는 것은 현실적·기술적으로 많은 어려움이 있음
 - 따라서 유럽사법재판소는 추가적으로 “개개상품의 물리적 특성에 근거한 기초 상품과 변형상품간의 객관적이고도 실질적인 구분의 존재”가 있어야 한다고 판단하고 있음
- 우리 나라의 경우에도 EU와 거의 동일한 기준을 채택
 - 관세법 제229조 제1항 제2호는 “당해 물품이 2개국 이상에 걸쳐 생산 가공 또

는 제조된 경우에는 그 물품의 본질적 특성을 부여하기에 충분한 정도의 실질적인 가공 제조과정이 최종적으로 수행한 나라"를 원산지로 간주한다고 규정함으로써 실질적 변형 기준을 채택

- 대외무역법 제55조 제1항 제2호에서도 동일한 규정을 가지고 있음
 - > 그러나 대외무역법 제55조 제1항 제3호에서는 수출입품목의 생산, 가공과정에서 2이상의 국가가 관련된 경우라 할지라도 "단순한 가공활동을 수행한 국가"는 원산지로 하지 않는다고 규정함

3. 미국의 수산물 원산지 표시

가. 미국의 수산물 원산지 표시 개요

(1) 원산지 관련 법규

- 원산지 표시에 대한 일반적 사항은 미 법률집(U.S.C.A.) 제15권 제45조 제2항의 통상무역법(Commerce and Trade Act)에 명시(이계임 등, 2005)
 - 미국에서는 원산지 표시가 의무규정은 아니나 미국산으로 표시하기 위해서는 동법에 따라 연방무역위원회의 결정에 따라야 함
- The Farm Security and Rural Investment Act(소위 'Farm Bill')
 - 미국 농무부(USDA)는 지난 2002년, 1946년 제정된 Agricultural Marketing Act를 개정하여 소매업자들은 소비자들이 구입하는 농수산 관련 상품의 원산지를 알 수 있도록 제품에 원산지를 표시해야 한다는 내용을 포함한 The Farm Security and Rural Investment Act(소위 'Farm Bill')와 Supplemental Appropriations Act²⁾를 공포하고 2004년 9월 30일부터 효력이 발휘되도록 하였음
 - > 동법에는 수산관련 대상제품으로 양식 어패류 및 자연산 어패류를 포함(가공품 제외)
 - 원산지표시의무제도(COOL)의 잠정최종규칙(IFR: Interim Final Rule)
 - > 2005년 4월 4일부터 발효
 - > 2004년 10월 5일에 <연방관보>에 발표되었으며, 지정된 소매업자들에게 어패류에 원산지 및 생산방법(예: 자연산 또는 양식)을 표시하도록 요구
 - 하지만 2004년 Consolidated Appropriations Act에 의해 2006년 9월 30일까지 자연산 및 양식 어패류를 제외한 모든 관련 상품에 대한 원산지 표기(COOL: Country of Origin Labelling)의 의무적 시행이 연기
 - > 이에 따라 수산물중 가공품은 원산지 표기(COOL)의 의무적 시행을 연기

2) 추가세출승인법

- > 이때 가공의 개념은 물, 소금, 설탕 등의 단순 첨가를 뜻하는 것이 아니고 조리(튀김, 찜, 구이, 끓임, 제빵 등), 절임(소금절임, 설탕절임, 건조), 훈제(고온 또는 저온), 형질변형(액화, 압출, 압착) 등을 말함(이계임 등, 2005)
- > 그리고 2004년 12월 6일 이전에 포획된 어패류에도 적용하지 않음

○ 무역에 관한 고시

- 농무부가 원산지과 생산방법에 대한 표시내용을 증명하기 위해 유지해야 하는 문서 및 기록을 분명하게 하기 위해서 발표

(2) 미국의 원산지 규정

○ 미국도 다른 나라와 같이 원산지 규정의 체계는 일반적으로 적용되는 비특혜 원산지 규정과 특정 국가에게 특혜를 주는 특혜 원산지 규정으로 구성

○ 비특혜 원산지 규정

- 세부적인 시행규정은 관세법상의 원산지 표시규정에 의하며, 이에 따라 미국으로 수입되는 모든 상품은 원칙적으로 원산지를 표시해야 함
- 이는 실질적으로 생산된 국가를 표시함으로써 소비자의 구매행위시 정확한 정보를 전달하기 위해서 임(한홍렬, 1992)

○ 특혜 원산지 규정

- 미국에서 운영중인 특혜무역 프로그램은 다음과 같이 매우 다양함(한홍렬, 1992)
 - > GATT 의무조항에 따라 시행중인 최혜국 조치(MFN 조치: most favored nation treatment)
 - > 개발도상국에 부여하고 있는 일반특혜관세제도(GSP)
 - > 미·캐나다간의 자유무역협정
 - > 미·이스라엘간의 자유무역협정
 - > 미국령(사모아, 괌, 미드웨이제도, 푸에르토리코 등)에 대한 특혜관세제도 등

나. 미국의 수산물 원산지 결정기준

- 미국의 원산지 결정기준은 기본적으로 “실질적 변형(substantial transformation)”이라는 개념이 기본을 이루며, 이는 각 프로그램별로 별도로 적용되는 세번변경 기준이나 부가가치 기준 등에도 반영되며, 이를 명시하지

않은 곳에도 중요한 역할을 함(한홍렬, 1992)

○ 비특혜 원산지 규정의 원산지 결정기준

- 비특혜 원산지 규정에서는 2개국 이상에서 생산된 물건은 “실질적 변형” 기준을 따라 원산지를 결정함
- “실질적 변형”에 대한 해석은 주로 법원의 판례의 의존
- 하지만 다자간 섬유협정(MFA: multi-fiber arrangement)에 관한 원산지 규정에는 여러 판례의 판정기준에 관한 원칙들이 반영되어 있어 원산지 판정의 지침이 됨(한홍렬, 1992)
 - > 섬유제품 수입에 관한 원산지 규정에 의하면, “실질적 변형”이란 제품이 2곳 이상의 외국영토, 국가, 또는 미국령 도서지역에서 가동되거나 생산 또는 추출된 물질로 구성된 경우에 최종적으로 실질적 변형이 이루어진 곳을 원산지로 인정

○ 특혜 원산지 규정의 원산지 결정기준

- 특혜 원산지 규정은 특혜 프로그램마다 원산지 결정기준에 차이가 있음
- 하지만 앞에서 설명한 바와 같이 “실질적 변형” 기준이 기본적으로 반영됨

다. 미국의 수산물 원산지 표시방법

(1) 원산지 표시 대상

- 2002년 개정된 Farm Bill에 따라 “양식 어패류”와 “자연산 어패류” 모두가 원산지 표시 대상이 됨
 - 대상 상품이 ‘가공식품’의 한 성분일 경우에는 제외
 - > 단, 수입 어패류가 미국에서 가공된 경우에는 원재료의 원산지를 표시해야 함

(2) 원산지 관련 정보의 표시 내용

- 원산지와 생산방법 등으로 크게 2가지로 구분

(가) 원산지

○ 미국산

- 미국 원산지로서의 양식 어패류는 미국 영외에서 상당한 변형(US Customs and Board Protection에 의해 제정된)을 겪지 않고 미국에서 부화하고, 키우고, 수확하고, 처리된 것으로 정의

- 미국 원산지로서의 자연산 어패류는 미국 영외에서 상당한 변형(US Customs and Board Protection에 의해 제정된)을 겪지 않고 미국의 수중(물)이나 미국 국적의 선박에 의해 수확하여 미국 국내나 미국 국적의 선박 내에서 처리한 것으로 정의

○ 수입산(이계임 등, 2005)

- 미국에서 실질적 변화를 겪지 않은 자연산 및 양식 어패류는 미국에 수입될 때, 관세 당국에 신고한 것과 같이 원산지의 표시를 부착해서 판매해야 함
- 미국에서 실질적 변화를 겪지 않은 자연산 및 양식 어패류가 미국에서 실질적 변형을 거친 경우에는 "From (country X), processed in the U.S."으로 표시
 - > Farm Bill의 시행규칙에는 가공품의 경우에는 원산지 표시를 하지 않아도 되게 규정하고 있지만 Farm Bill에서는 수입 어패류가 미국에서 가공된 경우에 원료 원산지와 가공지를 포함하도록 하고 있음

(나) 생산방식: "자연산"과 "양식산"으로 구분해서 표시

- 생산방식에 대한 표현을 자연산의 경우에는 "wild caught", "wild", 양식의 경우에는 "farm-raised", "farmed"이라는 표현을 사용할 수 있음
- 하지만 "ocean caught", "caught at sea", "line caught", "cultivated", "cultured"등의 표현은 사용 불허

(3) 원산지 정보의 표시 방식

- 미국산의 표시는 무조건 및 조건부 표시로 구분(이계임 등, 2005)
 - 무조건 미국산 표시(made in U.S.A. without qualification)는 "모든 또는 실질적으로 모든(all or virtually all) 것이 미국에서 제조될 경우 표시 가능
 - 조건부 미국산 표시는 생산물에서 미국산이 일부이거나 생산공정의 일부가 미국에서 이루어진 경우에 적용
 - > 하지만 이 경우에도 미국산이 더 많이 포함되었음을 암시할 수 있으므로 제품의 주요부분이 미국산 또는 미국 공정이 아닌 경우에는 표시하지 못함
- 관세법, 공정거래법 등에서 예외로 인정하는 물품을 제외하고는 모든 수입 물품은 영어문자로 쉽게 알아볼 수 있고, 영구히(permanently) 보존할 수 있는 방법으로 원산지를 표기해야 함(대한무역투자진흥공사)

- 영구적 방법이란 원산지 표시가 해당 물품의 일부가 되도록 하게 만들라는 의미, 즉 의도적으로 제거하거나 바꾸는 방법에 의해서만 원산지 표시가 훼손되도록 표시하라는 의미
- 원산지 표시는 제조단계에서 인쇄(printing), 등사(stenciling), 낙(branding), 주조(molding), 식각(etching), 박음질(stitching) 또는 물품의 훼손우려가 있는 경우에는 예외적으로 날인(stamping), 라벨, 스티커(sticker), 꼬리표(tag) 등도 가능(대한무역투자진흥공사)
- 그리고 미국 세관에 수입신고시 하는 원산지 및 생산방식의 표시방법에는 플랭카드, 기호(sign), 라벨, 밴드, 묶음줄, 꼬리표(pin tag), 기타 방식도 가능
- 수입국의 표시를 위해 원산국을 명확히 표시할 수 있다면 국적의 축약형 또는 다양한 철자법은 가능
- 국가명의 형용사 형태(예를 들어 한국의 형용사 형태 “Korean”)를 사용하여 수입상품의 원산지 표시에 사용하고자할 때는 그 용어가 상품종류(예를 들어 넙치의 영어 품명 flatfish)를 언급하기 위한 다른 단어들과 함께 사용할 수 없음
- 국가 상징(symbol) 또는 국기는 단독으로 원산국을 표시하는 것으로 사용될 수 없음

(4) 수입수산물의 원산지 정보의 표시위치

- 업계에 최대한의 편의를 제공해서 표시의 정확한 위치 또는 크기에 관한 구체적인 규정을 정하지 않고 있음
- 읽기 쉬운 문자로 가능한 한 눈에 잘 띄는 장소에 영어로 원산지를 표시

(5) 수입수산물의 원산지 표시 의무자

- COOL에 의하면, 공급자는 원산지와 생산방법에 대한 정보를 원산지 표시 대상 어패류를 거래하는 소매업자에게 제공해야 할 의무가 있음

- 도·소매업자 중에서 연간 23만\$ 이상의 매출실적을 올리는 소매상과 그러한 소매상에게 대상물품(어패류)을 공급 하는 자(도매업자, 수입상)만 해당
- 수입수산물의 원산지 정보의 기록보관 의무는 1차적으로 수입업자에게 있음
 - 미국 관세법 규정은 ‘수입물품의 실질적 화주로 하여금 원산지표시요건을 충족하였다’는 것을 증명하도록 상품의 물품건본과 함께 원산지표시 증명서 2부를 작성하여 세관에 제출하도록 하고 있기 때문
- 소매업자에 대한 “원산지”와 “생산방식”의 정보 제공은 소매업자에게 직·간접적으로 대상물품을 공급하는 사업자가 해야 함

(6) 원산지 표시관련 기록의 보관

- 직전 공급자와 판매처를 식별하기 위한 기록을 보관해야 하는 경우에는 직·간접적으로 소매업자에게 대상 상품을 공급하는 사업자(생산자, 분배자, 취급자, 혹은 유통자를 포함)가 대상상품의 직전 공급자(출처)와 판매처(수령자)를 식별할 수 있는 기록을 보관
 - COOL의 잠정최종규칙(IFR)에 의하면, 거래가 발생한 날부터 1년간 제품의 고유번호나 고유 식별수단을 이용해서 그 거래가 식별될 수 있도록 관리해야 함
- “미국에서 실질적 변형을 겪지 않은 수입제품”으로 규정된 수입상품의 수입업자(미국 관세및국경보호법에 의해 결정되는 기록상의 수입업자)는 미국 입항 직후의 연속적인 판매처에 명확한 “상품 추적 정보”를 제공해야 함
- 해당 품목의 원산지와 생산방식에 관한 정보를 미국 세관 기재서류와 정보시스템에서 공표한 바에 따라 정확한 기록을 유지해야 하며, 동 수입업자는 거래일로부터 1년 이상의 동 기록을 보관

라. 미국의 수산물 원산지 규정의 특징

- 미국 원산지 규정의 가장 큰 특징은 일반적 규정이 제정되어 시행되기 보다는 특정 사안별로 적용되거나 개별 무역관련 조치에 부속되어 시행되어 왔다는 것(한홍렬, 1992)

- 이로 인해 미국의 원산지 규정은 명료성이 떨어지며, 집행기관의 재량권을 많이 허용함에 따라 적용상 자의성과 차별성이 내포될 가능성이 높음
- 따라서 행정관행과 판례를 중심으로 원산지 판정기준들이 정립되었음

○ “실질적 변형” 개념을 모든 원산지 규정의 기준으로 채택

4. 일본의 수산물 원산지 표시

가. 일본의 수산물 원산지 표시 개요

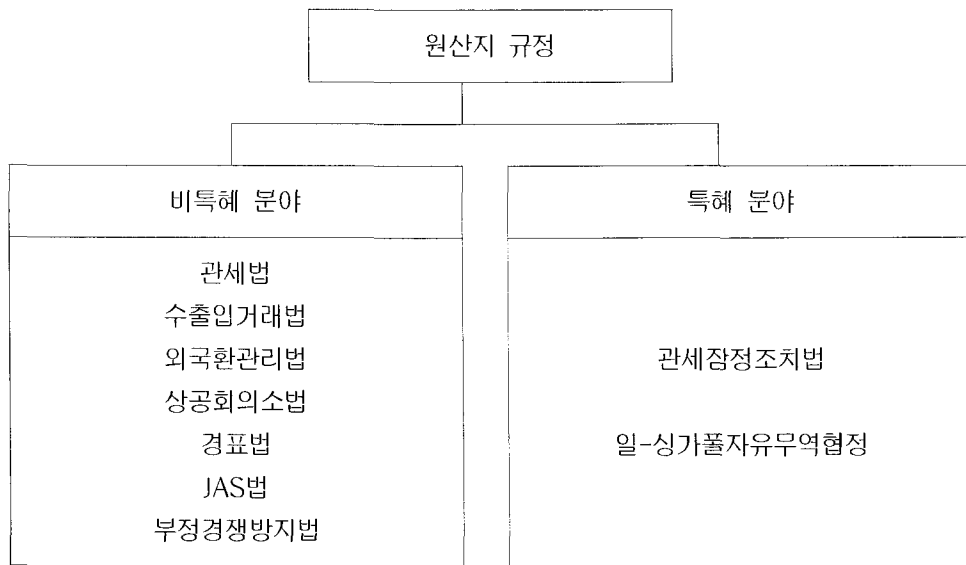
(1) 일본의 원산지 관련법

- 일본의 원산지 관련법은 크게 통상법 분야와 경쟁법 분야로 구분(관세청 일본관세행정연구회, 2005)
 - 통상법에는 관세법, 수출입거래법, 외국환관리법, 상공회의소법, 관세잠정조치법, 일-싱가폴자유무역협정이 있으며, 경쟁법에는 농림물자의규격화및품질표시의적정화에관한법률(이하 ‘JAS법’이라 한다), 부정경쟁방지법, 부당경품류및부당표시방지법(이하 ‘경표법’이라 한다)이 있음
- 식품표시 관점의 주요한 법률로는 농림수산성이 소관하는 JAS법과 후생노동성이 소관하는 「식품위생법」이 있음
 - JAS법은 품질에 관한 적정표시를 하게 함으로써 일반소비자의 상품선택에 도움을 주는 것을 목적으로 함
 - 식품위생법은 음식에 의한 위생상의 위해 발생을 방지하여 공중위생 향상 및 증진에 기여하는 것을 목적으로 함
- JAS법의 개정
 - 1999년 JAS법이 개정되어 식품의 다양화, 식품의 품질 및 안정성과 건강에 관한 소비자의 관심 고조 등에 대응하여 식품표시제도를 강화
 - > 일반소비자를 위해 판매되는 모든 음식료품 중, 생선(生鮮) 식품에 관해서는 2000년 7월부터 원산지 등의 표시가, 가공품에 관해서는 2001년 4월부터 원재료명 등의 표시가 의무화
 - 2006년 3월 1일부터 신JAS법이 개정되어 시행중
 - > 신JAS법에 의해, 유통방법에 특색이 있는 농림물자에 대한 소비자의 선택을 위해 유통방법에 대한 기준을 내용으로 하는 JAS 규격의 제정이 가능하게 되었으며, JAS 마크의 부착가능 자의 범위에 판매업자, 수입업자, 외국의 수출업자 등이 추가되었음

- 구체적인 표시사항 및 표시방법은 가공식품 품질표시기준, 생선식품 품질표시 기준, 유전자조작에 관한 표시기준, 현미 및 정백미 품질표시기준, 수산물 품질표시기준 등 음식료품의 종류에 맞게 규정

(2) 일본의 원산지 규정

- 일본의 원산지 관련법을 원산지 규정의 일반적 분류방식에 따라 나누면 관세잠정조치법과 일-싱가폴자유무역협정이 특혜 원산지 규정에 속하고, 나머지는 모두 비특혜 원산지 규정에 속함(관세청 일본관세행정연구회, 2005)



[그림 2-5] 일본의 원산지규정 체계도

나. 일본의 수산물 원산지 결정기준

- 비특혜 원산지 규정의 원산지 결정기준

- 비특혜 원산지 결정기준에는 관세법, 수출입거래법 및 경표법의 기준이 있으나 관세법이 비교적 상세한 규정을 두고 있으므로 여기서는 관세법을 중심으로 알아보기로 함

> 관세법상 모든 생산과정이 1개 국가 내에서만 이루어진 경우에는 완전생산 기준이 원산지 결정기준으로 적용되고, 2개국 이상에 걸쳐서 생산된 경우에는 실질적 변경 기준 및 제작자 국적 기준이 적용

> 2개국 이상이 생산에 관여한 경우 실질적 변경의 구체적 판단기준은 원칙적으로 세번변경 기준에 의하며, 세번의 기준은 당해 물품의 관세율표상 4단위 세번이 당해 물품의 제조에 사용된 외국산 원재료가 속하는 세번과 달라지는 제조·가공이 수행된 국가를 원산지로 함³⁾

3) 우리나라는 6단위를 기준으로 함

> 세번변경 기준의 예외로서 가공공정 기준을 채택하고 있으며, 대상품목은 화학품, 섬유류, 금속류, 귀금속 등이며, 타국산 원재료를 사용하여 특정 공정을 수행하면 세번이 변경되지 않더라도 원산지 인정

○ 특혜 원산지 규정의 원산지 결정기준

- 일본의 특혜 관계 규정은 일반특혜관세제도(GSP) 기준과 일본-싱가폴자유무역협정의 기준이 있으며, 여기서는 타국과 공통적으로 존재하는 GSP 기준만을 살펴보기로 함(관세청 일본관세행정연구회, 2005)

> 일본은 1971년부터 “관세잠정조치법”에 의하여 GSP 특혜관세제도를 실시하고 있으며, 2000년도 기준으로 136개국, 15개 지역(고유의 관세·무역제도를 운영하는 지역)에 대하여 특혜를 부여하고 있음⁴⁾

> GSP 상의 결정기준은 모든 생산과정이 1개 국가 내에서만 이루어진 경우에는 완전생산 기준이 적용되고, 2개국 이상에 걸쳐서 생산된 경우에는 실질적 변경 기준이 적용되며, 실질적 변경의 구체적 판단기준은 원칙적으로는 세번변경 기준(4단위)에 의함

- 특혜 원산지 규정을 적용받기 위해서는 기본적으로 직접운송원칙을 준수하여야 하며, 이는 미국 및 EU 등과 동일함

다. 일본의 수산물 원산지 표시방법

○ 일본은 통상법에서 원산지 표시를 의무화하지 않고, 경쟁법에서 극히 일부 품목에 대하여 원산지 표시를 의무화하고 있으며, 다른 국가와 마찬가지로 허위·오인 표시에 대해서는 엄격히 규제

○ 원산지표시 대상물품은 JAS법 및 식품위생법상의 표시대상품목이 있음

- JAS법상의 표시대상품목은 모든 음식표품으로 되어 있으며, 식품위생법상에서는 용기에 포장된 가공식품, 식육, 달걀 등으로 되어 있음

- 이하에서는 보다 포괄적인 JAS법을 기준으로 農林水産省·(社)日本農林水産規格協會(2005)에서 제시한 원산지 표시방법을 중심으로 설명할 것임

(1) 생선(生鮮) 식품(미가공품)의 경우

(가) 생선(生鮮) 수산물의 분류

○ JAS법에서는 생선(生鮮) 수산물의 품질표시대상을 어류, 패류, 수산동물류, 해산 포유동물류, 해조류 등으로 크게 5개 군으로 분류

4) 우리나라는 2000년도부터 고소득국으로 분류되어 적용 제외

- 어류는 담수산어류, 다량어류생선, 송어, 청어, 정어리류, 가다랑어, 참치, 고등어류, 전갱이, 방어, 만새기류, 대구류, 가자미, 넙치류, 농어, 도미, 민어류 및 기타 어류 등으로 세분
- 패류는 바지락조개, 우렁이류, 굴류, 가리비류, 피조개류, 대합류, 모시조개류, 명주조개류, 전복류, 소라류 및 기타 패류 등으로 세분
- 수산동물류는 오징어류, 문어류, 새우류, 세미새우, 가재류, 게류, 그 외의 갑각 무류, 성게, 해삼류, 거북이류 및 기타 수산동물류 등으로 세분
- 해산포유동물류는 고래, 돌고래 및 기타 해산 포유동물류 등으로 세분
- 해조류는 미역류, 다시마류, 김류, 파래류, 한천원초류 및 기타 해조류 등으로 세분

(나) 원산지 표시 항목

- 기본적으로 수산물의 표시항목은 명칭, 원산지, 해동, 양식 등의 항목임
 - 이 때, 국산품에 대해서는 원산지로 생산수역의 명칭 또는 지역명을 기재
 - > 수역명의 기재가 곤란한 경우에는 양륙 항구이름 또는 양륙 항구가 속한 도시이름으로 수역명의 기재를 대신함
 - 수입품에 대해서는 원산지 항목에 원산국명을 기재해야 하며, 원산국명에 수역명을 함께 적을 수 있음
 - 해동, 양식한 제품을 판매하는 경우에는 해동 및 양식이라는 표시를 의무적으로 해야 함
 - 용기에 넣거나 포장해서 판매하는 경우는 특정 제품의 판매에 관한 계량에 관한 정부법률(평성5년 政令 제 240호) 제5조 규정에 의해 판매업자가 그 용기 또는 포장에 표시해야 하는 사항은 명칭, 원산지 외에 내용량, 판매업자의 이름 또는 서명 및 주소 등임

(다) 원산지 표시 위치

- 소매업자의 경우, 용기 또는 포장의 잘 보이는 장소나 제품에 근접한 게시판 또는 보기 쉬운 장소에 표시
- 유통업자(도매, 중매, 수입업자 등)는 용기 또는 포장의 잘 보이는 장소, 송장, 납품서 등에 표시

(라) 원산지 표시 의무자

- 생산자에서부터 최종소비자에게 직접 판매하는 소매업자까지 유통과정의

모든 사람이 포함

- 외국으로부터 수산물을 수입하는 수입업자도 유통업자로서 동일한 표시의 무가 있음

(2) 가공 식품의 경우

(가) 가공식품의 원산지 표시 개요

- 수산 가공식품도 가공식품 품질표시 기준에서 따른 표시가 의무화 되어 있는 20개 식품군에 속하기 때문에 일반적인 가공식품 품질표시기준에 따라 원재료의 원산지를 표시해야 함

(나) 원산지 표시 항목

- 원료 원산지의 표시방법은 주요 원재료가 국산인 경우에는 국산으로, 수입품의 경우에는 원산국을 기재
- 수입된 수산물 원재료의 경우에는 원산국명에 수역명을 함께 적는 것이 가능
- 장어 가공품, 참치 관련식품에 대해서는 개별 품질표시기준의 표시방법에 준하여 원료 원산지명을 기재

(다) 원산지 표시 위치

- 원산지의 표시 위치는 용기 또는 포장의 보기 쉬운 장소로 함
- 용기를 포장지로 쌀 경우에는 외장지에 필요한 표시를 하거나, 용기의 표시가 포장지를 통과해서 읽을 수 있도록 하거나 외장지에 감춰지지 않도록 하고 있음

(라) 원산지 표시 의무자

- 제조업자, 가공포장업자 또는 수입업자(판매업자가 제조업자 또는 가공포장업자와의 합의 등에 의해 제조업자 또는 가공포장업자를 대신해서 품질에 관한 표시를 행하는 것이 가능한 경우에 해당 판매업자)에게 표시의무가 있음

라. 일본의 수산물 원산지 규정의 특징

- 일본의 원산지 규정은 교토 협약의 원산지 규정에 관한 부속서의 원칙에 입각해 있기 때문에 엄격하지만 명료한 특징이 있음
- 일본은 원산지 규정을 무역장벽으로 사용할 의도는 낮으며, 이는 일본이 원산지 규정으로 인해 수출 및 투자활동에 불이익을 받고 있다고 판단하기 때문(한홍렬, 1992)
- 일본은 원산지 규정의 유형에 상관없이 완전생산 기준과 실질적 변형 기준을 적용하며, 실질적 변형 기준에서는 세부적으로는 세번변경 기준(4단위)을 채택하며, 예외적으로 공정 기준 및 부가가치 기준을 적용함

5. 우리나라의 수입수산물 원산지 표시

가. 국내 수입수산물 원산지 표시 개요

(1) 국내 수산물 원산지 표시의 역사

- 1989년 10월 GATT의 BOP(Balance of Payment: 국제수지) 조항 적용대상 국으로부터 졸업을 하면서 합의한 바에 따라 연차적으로 수입 자유화 품목을 확대
- 1991년에 “대외무역법”에 의해 수산물에 대한 원산지 표시제도가 처음 도입
- 1994년에는 “농수산물가공산업육성및품질관리에관한법률” 제17조와 “대외무역법” 제23조에 의거하여 수입수산물에 대해, 1995년에는 국내산 수산물에 대해 원산지표시를 하도록 확대
- 2002년에 “수산물품질관리법”이 개정되면서 국내산 활어에 대해서도 원산지 표시를 하도록 하였고, 2004년 9월부터는 수입산 활어에 대해서도 원산지를 표시하도록 하였음

[표 2-6] 국내 수산물 원산지 관련법 도입사

<ul style="list-style-type: none"> • 「대외무역법」에 수입농수산물의 원산지표시제 도입(91.7.1)
<ul style="list-style-type: none"> • 「농수산물가공산업육성및품질관리에관한법률」 제정(93.6.11) - 국내 유통농수산물 및 농산가공품의 원산지표시제 도입

• 「농수산물가공업육성및품질관리에관한법률」 시행령(93.12.14) 및 동법시행규칙 제정(94.1.19)
• 수입농림수산물국내유통단계원산지표시요령 제정(농림수산부고시 제93-50호, 93.11.19) 시행(94.1.1)
• 원산지표시농수산물검사요령 제정(농림수산부고시 제94-26호, 94.5.19)
• 수산물원산지표시업무처리요령 제정(해양수산부고시 제97-50호, 97.5.26)
• 「농수산물품질관리법」 제정(99.1.21), 시행(99.7.1)
• 농수산물품질관리법 시행령(99.6.30) 및 동법 시행규칙 제정(99.8.9)
• 수산물원산지표시요령 제정(해양수산부고시 제99-78, 99.10.11)
• 「수산물품질관리법」 제정(2001.1.29), 시행(2001.9.1)
• 「수산물품질관리법」 시행령 및 동법시행규칙 제정(2001.9.1)
• 수산물원산지표시업무처리요령 제정(해양수산부고시 제02-2, 2002.1.10 시행) - 대상품목 확대(2002.7.1시행) : 국산활어, 조미품(뱀장어류, 명태류, 보리멸류, 새우류, 패류 및 기타 조미 식품), 젓갈류(조개젓, 오징어젓, 창란젓, 명란젓, 꿀뚜기젓, 굴젓, 게장 및 어류를 사용한 식해류) - 수입활어원산지표시제 도입(대외무역관리규정 개정 '04.6.30, 산자부고시 제2004-66호) - 국산 수산가공품 중 젓갈류(멸치젓, 액젓, 기타 젓갈류) 원산지 대상품목 확대(수산물원산지표시업무처리 요령 개정 '04.7.15, 해수부고시 제2004-40호, 시행 '04.9.1)

- 최근에는 2007년부터 수산물에 대한 지리적 표시를 할 수 있게 하였음
 - 지리적 표시제도는 수산물 및 그 가공품의 명성, 품질 기타 특징이 본질적으로 지리적 특성에 기인할 때 당해 상품에 그 특정 지역의 명칭을 표시할 수 있게 하고, 이를 보호해주는 제도로서 수산물품질관리법 제9조, 동법시행령 제13~16조에 의거한 것
 - 현재 수산물 및 수산가공품의 지리적 표시 대상품목의 지정 및 등록실적은 없음

(2) 국내의 원산지 규정

- 우리나라의 원산지 규정도 다른 나라와 동일하게 비특혜 및 특혜 원산지 규정으로 나눌 수 있음
- 대외무역법에서는 주로 일반적인 비특혜 원산지 규정을 두고 있으며, 관세법 및 협약에서는 특혜 원산지 규정을 두고 있음(서울본부세관, <http://www.customs.go.kr>)

○ 비특혜 원산지 규정

- 소비자를 보호하기 위한 원산지표시 목적, 덤핑방지관세부과 제외 등 특혜관세 적용을 위한 목적 이외의 것을 말하며 주로 대외무역법령이 적용됩니다.
- 관련 대외무역법령
 - > 대외무역법(제24조 및 제24조의2)
 - > 대외무역법시행령(제55조 내지 제58조)
 - > 대외무역관리규정(제6-3-1조 내지 제6-3-4조)

○ 특혜 원산지 규정

- 특혜 원산지 규정은 주로 관세법 및 관련 협약에서 규정하고 있음
- 어느 국가와의 무역 촉진을 위하여 관세 특혜를 부여하는 경우 적용하는 제도로 협약의 구체적 내용이 없으면 관세법 제229조와 제233조, 동법시행령, 시행규칙 및 운산지제도운영에관한고시가 적용됨
- 관련 관세법령
 - > 관세법(제229조와 제233조)
 - > 관세법 시행규칙(제74조 내지 제76조)
- 특혜 원산지 규정이 적용되는 제도에는 최빈개발도상국에 대한 특혜관세제도(GSP), WTO 및 UN의 개발도상국간 관세양허제도, 방콕협정 적용을 위한 양허관세제도 및 한·칠레 FTA협정 등이 있음

나. 국내의 수산물 원산지 결정기준

○ 특혜 및 비특혜 원산지 규정의 공동 결정기준

- 완전생산 기준
 - > 1개국에서 상품이 완전히 획득·생산 또는 사육, 번식된 경우에 당해국을 원산지로 인정하는 기준
- 실질적 변형 기준
 - > 상품이 2개국 이상에 걸쳐 생산되는 경우 보다 중요한 공정이 보다 많이 수행된 나라를 원산지로 인정하는 기준
 - > 실질적 변형 여부의 구체적 판단기준은 비특혜와 특혜 원산지 규정에 따라 차이가 남
 - > 비특혜 원산지 규정에서는 1차적으로 세번변경 기준에 의하나 특혜 원산지 규정에서는 협정에 구체적인 기준이 제시되지 않으면 1차적으로 부가가치 기준을 적용함

○ 비특혜 원산지 규정의 원산지 결정기준

- 비특혜 원산지 규정을 취급하고 있는 대외무역법에서는 원산지 결정기준으로 대부분 세번변경 기준을 적용하며 품목에 따라 가공공정 기준 또는 부가가치 기준을 적용
 - > 세번변경 기준의 적용시, HS번호의 6단위 변경이 발생한 나라를 원산지로 인정
 - > 가공공정 기준의 적용시, 대외무역법령에서는 의류·수건류·양말류·넥타이 등 섬유류와 가축 및 그 고기에 대하여 각 품목별로 지정된 특정 공정이 수행된 국가를 원산지로 인정함(대외무역관리규정 별표6-2)
 - > 부가가치 기준의 적용시, 대외무역법령은 부가가치율의 35% 이상을 생산한 국가를 원산지로 인정하며, 이 기준이 적용되는 품목은 카메라 1개 품목임(대외무역관리규정 별표 6-2)

○ 특혜 원산지 규정의 원산지 결정기준

- 관세법령 및 각 협정에 따라 원산지 결정기준이 상이하나 특혜관세 적용시 대부분 “부가가치 기준”을 적용하고 있으며, FTA 협정에서는 품목에 따라 각각 다른 기준을 적용
 - > 우리나라도 특혜 원산지 규정을 적용받기 위해서는 특혜 수혜국에서 수출된 상품이 제3국의 경유없이 우리나라로 직접 운송되는 것을 원칙으로 함

[표 2-7] 특혜 원산지 규정별 기준 (서울관세청 자료)

협정 및 법령	원산지결정기준	적용국가
일반특혜관세(GSP) 공여규정	부가가치 50%이상	방글라데시, 라오스, 미얀마 등 최빈개발도상국 (48개국)
아시아태평양무역협정 (APTA) - 구 방콕협정	부가가치 45%이상 ('06.7.1부터)	중국, 인도, 스리랑카, 라오스 방글라데시 (5개국)
UNCTAD의 GSTP협정	부가가치 50%이상	인도,인도네시아,페루,멕시코, 베트남,필리핀 등 (43개국)
WTO GATT의 개발도상국간협정(TNDC)	부가가치 50%이상	방글라데시,브라질,이스라엘 등 (13개국)
한-칠레 FTA협정	부가가치 45%이상, HS변경기준, 가공공정기준	칠레
한-싱가폴 FTA협정	부가가치 45%이상, HS변경기준, 가공공정기준	싱가폴

다. 국내의 수산물 원산지 표시방법

(1) 원산지 표시 대상

○ 국내산의 원산지 표시 대상품은 수산물원산지표시업무처리요령의 제2조에 따라 지정된 별표 1에 다음과 같이 명시되어 있음

- 국산 수산물 및 수산 가공품

> 수산물은 처리형태를 불문하고 산것, 신선·냉장, 냉동, 건조, 염장, 염수장한 수산물을 의미하며, 단 비식용수산물은 제외대상임

> 수산 가공품중 원산지 표시대상은 다음과 같음

[표 2-8] 원산지표시대상 수산 가공품

구분	대 상 품 목
조미품	오징어류, 쥐치포류, 학공치포, 뱀장어류, 명태류, 보리멸류, 맛김, 구운김, 새우류, 패류, 기타 조미식품류
훈제품	오징어류, 연어류, 뱀장어류, 청어류, 기타훈제류
어육제품	어육류, 어육소시지류
통·병조림	수산물을 원료로 한 통·병조림류
젓갈류	새우젓, 조개젓, 오징어젓, 창란젓, 명란젓, 꿀뚜기젓, 굴젓, 게장, 어류를 사용한 식해류

○ 수입수산물의 원산지 표시대상은 대외무역법 제23조 제1항 규정에 의하여 산업자원부장관이 공고한 다음 품목임

[표 2-9] 원산지표시대상 수입수산물

구분	분 류 내 용	HS 4단위기준 대상품목 분류번호
제2류	육과 식용설육	0208
제3류	어류(魚類),갑각류,연체(軟體)동물 및 기타 수생무척추동물	0302, 0303, 0304, 0305, 0306, 0307
제5류	다른류에 분류되지 아니한 동물성 생산품	0507
제12류	채유용에 적합한 종자와 과실, 각종의 종자와 과실, 공업용 또는 의약용의 식물 및 짚과 사료용식물	1212
제13류	락(식물성 액즙).검.수지 및 기타의 식물성 액즙과 액스	1302
제15류	동.식물성의 유지 및 이들의 분해생산물, 조제식 용지와 동.식물성의 납	1504, 1516, 1521
제16류	육류, 어류, 갑각류, 연체동물 또는 기타 수생무척추 동물의 조제품	1603, 1604, 1605
제21류	각종의 조제 식료품	2104, 2106
제23류	식품공업에서 생기는 잔유물 및 웨이스트와 조제사료	2301

(2) 수입수산물의 원산지 표기 방법

- 수출입물품의 원산지 표시방법은 대외무역법시행령(제53조) 및 대외무역관리규정(제6-2-3조)에 의함⁵⁾
 - 세부사항은 대외무역법령 및 대외무역관리규정과 관세법령의 원산지 관련사항 집행을 위해 필요한 사항을 정해 놓은 원산지제도운영에 관한 고시(관세청 고시 2005-11)에 의하면 다음과 같음
 - > 원산지제도운영에 관한 고시(관세청 고시 2005-11)의 제3장 원산지표시의 원칙

[표 2-10] 원산지제도운영에 관한 고시

원산지제도운영에 관한 고시 - 제3장 원산지표시의 원칙
<p>제3-1조(원칙적인 원산지표시 방법) ① 원칙적 원산지표시방법이라 함은 주조(molding), 식각(etching), 낙인(branding), 박음질(stitching), 인쇄(printing), 등사(stenciling)방식 및 이와 유사한 방법을 말한다.</p> <p>②세관장은 제1항 규정에 의한 표시방법 중 주조(molding), 식각(etching), 낙인(branding), 박음질(stitching)에 의하여 표시된 경우에는 다른 표시요건에 위반되지 않은 한 별도의 심사없이 이를 인정한다.</p> <p>③세관장은 제1항 규정에 의한 표시방법 중 인쇄(printing), 등사(stenciling)방식에 의한 표시로서 스탬프잉크 등과 같이 대상물품의 재질에 따라 쉽게 제거될 수 있는 경우에는 그 견고성을 심사하여야 한다.</p>
<p>제3-2조(예외적인 원산지 표시방법) ① 예외적인 원산지표시 방법이라 함은 날인(stamping), 라벨(labelling), 스티커(sticker), 꼬리표(tag)부착에 의한 원산지 표시방식을 말한다.</p> <p>② 다음 각호의 1에 해당하는 물품은 제1항에서 규정하는 예외적인 방법에 의한 원산지표시를 할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 당해물품의 특성상 원칙적인 방법에 의한 원산지표시가 부적합한 경우 2. 원칙적인 방법에 의한 원산지표시를 할 경우 물품의 훼손우려가 있는 경우 3. 예외적인 방법으로도 견고하게 원산지표시를 할 수 있는 경우 4. 기타 예외적인 방법에 의한 원산지표시가 건전한 상거래 관행으로 정착되어 최종구매자의 피해 우려가 없는 경우
<p>제3-3조(물품의 특성 등을 감안한 표시방법 지정) ①대외무역관리규정 제6-2-8조에 의거 물품의 특성 등을 감안하여 관세청장이 정하는 세부적인 원산지표시방법은 별표2와 같이 하며, 관세청장이 이를 추가로 지정한 경우에는 관세청 홈페이지 등을 통하여 공고한다.</p> <p>②제1항에서 지정한 방법으로 원산지를 표시하기 곤란한 합리적인 사유가 있음을 수입자가 입증하는 경우에는 세관장이 관세청장의 승인을 받아 표시방법을 따로 지정할 수 있다.</p> <p>③약사법·식품위생법·동식물검역법·전기용품안전관리법 및 품질경영및공산품안전관리법 등에 의하여 성분규격 및 수입자 등을 표시할 때 원산지를 함께 표시한 경우 이를 적정한 표시로 인정할 수 있다. 다만, 원산지로인을 초래할 우려가 있거나 표시가 견고하지 아니한 경우에는 그러하지 아니하다.</p>

5) 국내산 수산물의 원산지 표시방법은 수산물원산지표시업무처리요령(제3조와 제4조)에 지정

(3) 수입수산물의 원산지 표시의무자

- 대외무역법 제23조(수출입물품의 원산지표시)에는 대상물품을 수출 또는 수입하고자 하는 자는 그 물품에 대하여 원산지를 표시하도록 규정
- 수산물품질관리법 제10조(원산지의 표시)에는 수산물 및 수산가공품을 생산·가공하여 출하하거나 판매 또는 판매할 목적으로 보관·진열하는 자는 원료의 원산지를 표시하도록 규정
- 대외무역법 규정과 수산물품질관리법의 규정을 본다면, 수입수산물의 유통과정상에 관련된 모든 사업자들은 수입수산물의 원산지 표시의무자로 볼 수 있음

라. 국내의 수산물 원산지 규정의 특징

- 우리나라의 경우에도 EU와 동일하게 2개국 이상에서 생산에 관여한 상품에 대해서는 실질적 변형 기준을 채택·적용하고 있으나 실질적 변형을 초래한 공정에 대한 “경제적 정당화”에 관한 명시적 규정이 없음(채형복, 2001)
- 우리나라는 관세법과 대외무역법 및 그 관련 법률 속에 원산지 규정이 혼재함으로써 동 규정의 현실적 적용 및 운용과정에서 많은 문제점을 드러내고 있음
 - 특히 원산지 결정기준과 관련하여, 관세법에서는 주로 “특혜 원산지규정”을 두고, 대외무역법에서는 주로 “비특혜 원산지 규정”을 둠으로서 이원적 체제 및 유사 규정들의 중복으로 인하여 원산지 정책의 일관성이 결여되고 있음
- 우리나라는 특혜 원산지 결정기준으로 기본적으로 부가가치 기준을 적용하며, 비율조정을 통해 각 특혜 원산지 규정별 결정기준을 조정하고 있음

6. 각국 수산물 원산지 규정의 비교

- 원산지 규정의 기본적 역할
 - 미국은 개별 무역관련 조치별로 원산지 규정이 부속되어 적용
 - EU는 경제통합체를 이루는 과정에서 역외국과 EU 회원국간의 구별을 위한 주요 틀로서 원산지 규정을 제정해서 그 일반원칙을 마련

- 일본은 교토협약에 기반해서 원산지 규정을 하고 있으며, 미국이나 EU에 비교해서 상대적으로 무역장벽적 조치로 사용할 의도가 낮고, 엄격하나 명료함

○ 원산지 판정기준

- 특히 원산지 규정은 협정에 따라 차이가 있으므로 비교가 곤란하나 비특혜 원산지 규정은 대부분의 국가가 실질적 변형기준을 도입하고 있으며, 세부 판단 기준에서는 미국을 제외하고는 모두 세번변경 기준을 채택하고 있음

[표 2-11] 각국의 원산지 규정 비교

국가	특징
EU	<ul style="list-style-type: none"> ● 경제적 통합체로서의 아이덴티티를 가지기 위해 원산지 규정을 이용 ● 비특혜 원산지 결정기준: 최종 실질적 변형기준(HS 6단위)
미국	<ul style="list-style-type: none"> ● 개별 무역관련 조치에 부속되어 시행 ● 원산지 규정은 명료성이 떨어짐 ● 비특혜 원산지 결정기준: 실질적 변형기준(판례에 의존)
일본	<ul style="list-style-type: none"> ● 엄격하지만 명료 ● 무역장벽으로 사용할 의도는 낮음 ● 비특혜 원산지 결정기준: 실질적 변경기준(HS 4단위)
한국	<ul style="list-style-type: none"> ● 관세법과 대외무역법 및 그 관련 법률 속에 원산지 규정이 혼재 ● 비특혜 원산지 결정기준: 실질적 변형기준(HS 6단위)

○ 원산지 정보 표시 내용 및 방법

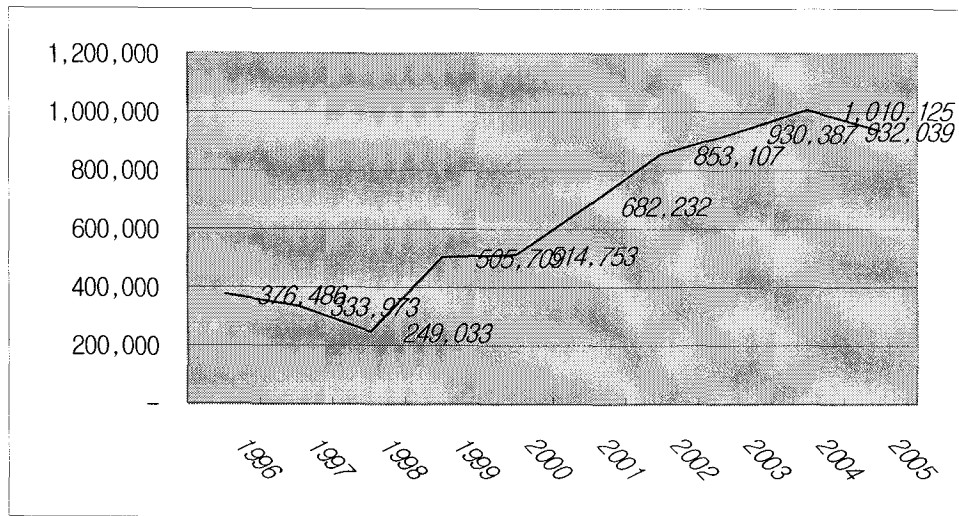
- 각국에서 규정하고 있는 원산지 정보 표시 내용은 주로 원산지명에 국한되며, 표시방법도 전통적인 주조(molding), 식각(etching), 낙인(branding), 박음질(stitching), 인쇄(printing), 등사(stenciling) 방식 등으로 지정되어 있어 소비자에게 판매되기 전에 특정 유통단계에서 원산지 정보를 변경하더라도 확인이 어려운 상태임
- 따라서 식품안전성과 소비자의 상품선택권을 보장하기 위해서는 원산지 정보의 정확성의 보장할 수 있는 새로운 표시방법의 도입이 필요함

제 3 절 수입수산물 원산지 표시의 실험대상 검토

1. 수입수산물의 현황

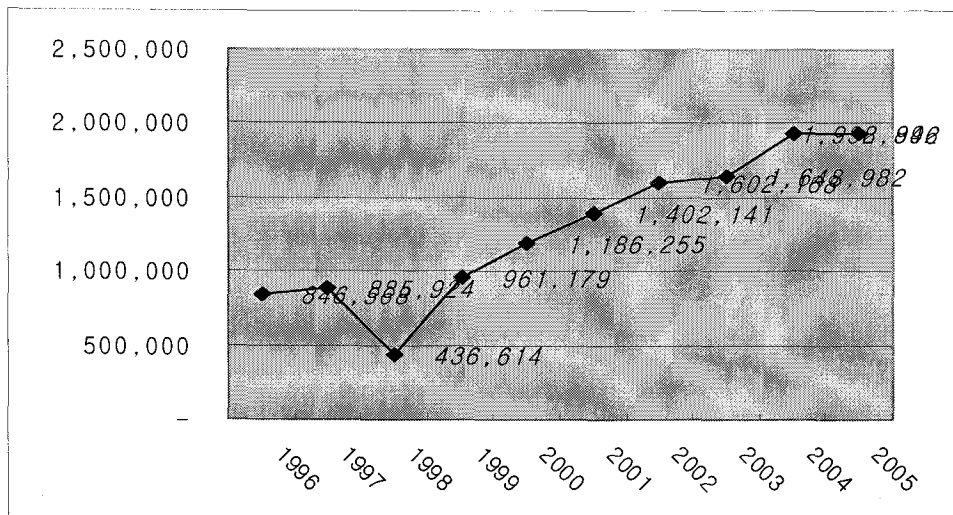
가. 수입수산물의 현황 및 유형

(1) 수입수산물 규모의 증가 현상



[그림 2-6] 중량기준 수입물량추이 (국립수산물품질검사원 통계자료, 2005)

- 1997년 7월 수산물 수입에 대한 전면 자유화의 시행 후, 매년 수입규모는 꾸준한 증가추세에 있음
 - 수입물량의 경우 [그림 2-6]에 나타나 있듯이 2000년을 기준으로 급증하고 있으며, 수입금액의 경우에도 이와 유사한 추세를 나타내고 있음



[그림 2-7] 금액기준 수입물량추이 (국립수산물품질검사원 통계자료, 2005)

- 중량기준으로는 10년간 247.6% 증가를 나타내었으며, 금액기준으로는 229.0%의 증가 추세를 나타내고 있음

(2) 수입수산물 관리체계와 연도별 추이

- 전체 수입수산물은 현재 6개의 범주별로 구분하여 관리되고 있음

- 6대 구분: 건제품, 냉동품, 냉장품, 염장품, 활어패류, 한천

○ 세부 품종은 마른 가물치, 마른 가오리 등 전체 2,225개의 세부 품종별로 수입수산물 관리체계를 구성하고 있으며 세부적인 내용은 아래와 같이 요약 됨

- 건제품: 마른 가물치, 마른 가오리 등 183 품종
- 냉동품: 냉동 가리비, 냉동 가물치 등 1234 품종
- 냉장품: 냉장 가리비, 냉장 가오리 등 338 품종
- 염장품(조미포함): 염장 가리비, 가자미젓 등 186 품종
- 활어패류: 활가리비, 활가물치 등 201 품종
- 한천(어묵류포함): 한천, 튀김어묵 등 83 품종

[표 2-12] 수입수산물 범주/연도별 추이 (국립수산물품질검사원 통계자료, 2005)

구분		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
건 제 품	중량(톤)	2,159	2,521	1,821	3,837	7,387	8,013	10,737	7,490	10,561	12,430
	증감율	100%	117%	72%	211%	193%	108%	134%	70%	141%	118%
	금액(천\$)	17,764	17,529	9,791	22,158	45,281	52,182	53,972	49,646	61,681	76,290
	증감율	100%	99%	56%	226%	204%	115%	103%	92%	124%	124%
냉 동 품	중량(톤)	336,743	286,174	207,123	410,277	387,834	523,286	635,863	688,612	736,898	681,398
	증감율	100%	85%	72%	198%	95%	135%	122%	108%	107%	92%
	금액(천\$)	700,505	738,852	366,069	773,967	894,411	1,041,775	1,124,504	1,138,958	1,328,425	1,327,668
	증감율	100%	105%	50%	211%	116%	116%	108%	101%	117%	100%
냉 장 품	중량(톤)	7,274	8,561	7,300	23,934	35,665	47,440	62,441	62,235	69,506	63,041
	증감율	100%	118%	85%	328%	149%	133%	132%	100%	112%	91%
	금액(천\$)	44,166	45,204	23,975	63,104	95,702	118,183	153,614	161,206	190,827	196,570
	증감율	100%	102%	53%	263%	152%	123%	130%	105%	118%	103%
염 장 품	중량(톤)	13,510	20,959	11,655	29,523	27,684	29,998	37,821	41,230	45,566	38,209
	증감율	100%	155%	56%	253%	94%	108%	126%	109%	111%	84%
	금액(천\$)	31,134	29,783	20,229	27,450	26,273	27,713	31,997	29,878	36,404	38,184
	증감율	100%	96%	68%	136%	96%	105%	115%	93%	122%	105%
활 어 패 류	중량(톤)	16,778	15,750	21,132	38,133	56,181	73,493	106,242	130,819	147,592	136,936
	증감율	100%	94%	134%	180%	147%	131%	145%	123%	113%	93%
	금액(천\$)	52,596	54,443	16,528	74,430	124,575	162,269	238,035	269,295	315,497	299,890
	증감율	100%	104%	30%	450%	167%	130%	147%	113%	117%	95%

한 천	중량(톤)	23	8	1	5	2	2	2	-	3	25
	증감율	100%	35%	16%	387%	35%	100%	125%	-	-	794%
	금액(천\$)	403	113	23	70	12	18	45	-	59	343
	증감율	100%	28%	20%	309%	17%	153%	245%	-	-	586%
합 계	중량(톤)	376,486	333,973	249,033	505,709	514,753	682,232	853,107	930,387	1,010,125	932,039
	증감율	100%	89%	75%	203%	102%	133%	125%	109%	109%	92%
	금액(천\$)	846,568	885,924	436,614	961,179	1,186,255	1,402,141	1,602,168	1,648,982	1,932,892	1,938,946
	증감율	100%	105%	49%	220%	123%	118%	114%	103%	117%	100%

- [표 2-12]에 나타나 있듯이 이러한 수요의 변화는 지속적으로 증가하고 있음

나. 수입수산물 특성 추세

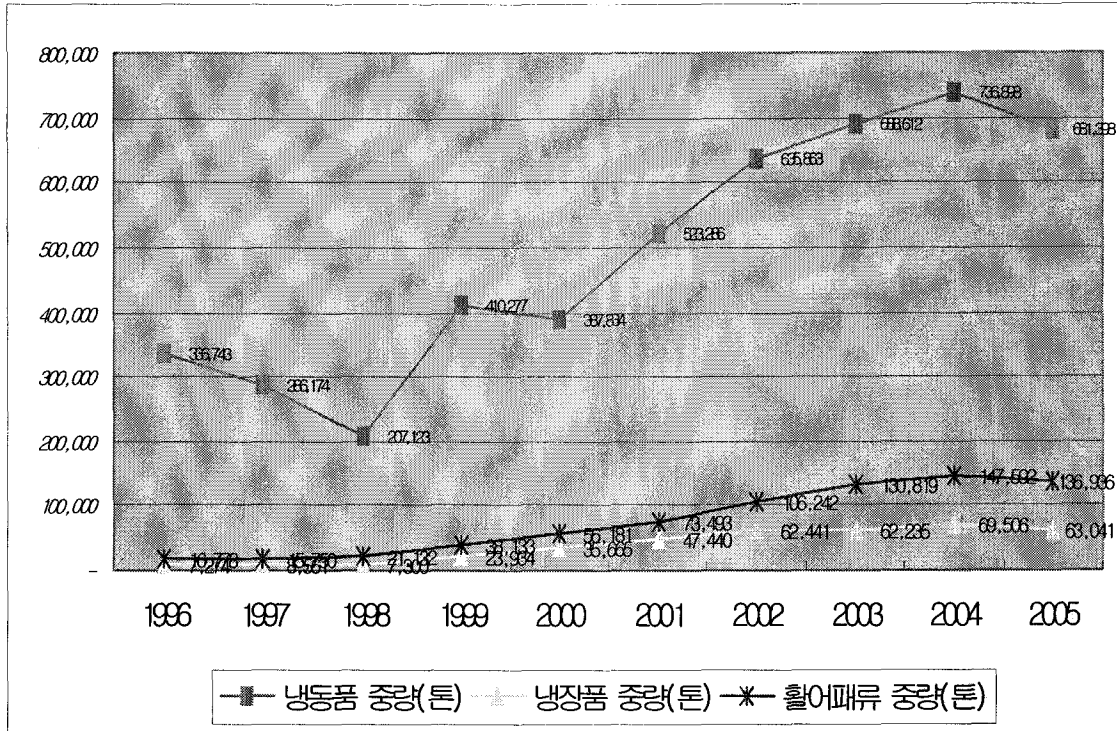
(1) 특정 형태의 수입수산물 집중화 현상

- 냉동 수입수산물의 경우 전체에서 차지하는 비중이 10년동안의 평균치로 75.9%에 이르며, 냉장 수입수산물을 포함하여 그 비율을 구하면 81.3%로 나타남

[표 2-13] 수입수산물 범주별 구성비율 추이 (국립수산물품질검사원 통계자료, 2005)

구분		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
건제품	중량(톤)	0.6%	0.8%	0.7%	0.8%	1.4%	1.2%	1.3%	0.8%	1.0%	1.3%
	금액(천\$)	2.1%	2.0%	2.2%	2.3%	3.8%	3.7%	3.4%	3.0%	3.2%	3.9%
냉동품	중량(톤)	89.4%	85.7%	83.2%	81.1%	75.3%	76.7%	74.5%	74.0%	73.0%	73.1%
	금액(천\$)	82.7%	83.4%	83.8%	80.5%	75.4%	74.3%	70.2%	69.1%	68.7%	68.5%
냉장품	중량(톤)	1.9%	2.6%	2.9%	4.7%	6.9%	7.0%	7.3%	6.7%	6.9%	6.8%
	금액(천\$)	5.2%	5.1%	5.5%	6.6%	8.1%	8.4%	9.6%	9.8%	9.9%	10.1%
염장품	중량(톤)	3.6%	6.3%	4.7%	5.8%	5.4%	4.4%	4.4%	4.4%	4.5%	4.1%
	금액(천\$)	3.7%	3.4%	4.6%	2.9%	2.2%	2.0%	2.0%	1.8%	1.9%	2.0%
활어패류	중량(톤)	4.5%	4.7%	8.5%	7.5%	10.9%	10.8%	12.5%	14.1%	14.6%	14.7%
	금액(천\$)	6.2%	6.1%	3.8%	7.7%	10.5%	11.6%	14.9%	16.3%	16.3%	15.5%
한천	중량(톤)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	금액(천\$)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
합계	중량(톤)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	금액(천\$)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

- [표 2-13]에 나타나 있듯이 최근에 들어서 활어패류의 수입이 급속하게 증가하여 전체에서 차지하는 비중도 높아지고 있으나 가장 높은 비중을 차지하는 것은 냉동수산물임



(그림 2-8) 주요 수입수산물 변화추이 (국립수산물품질검사원 통계자료, 2005)

- [그림 2-8]의 추이에 나타나 있듯이 냉동품의 비율이 전체의 약 80%를 차지하고 있으므로 대표성이 확보됨

(2) 수입국의 다변화 현상과 특정국가의 집중화 현상의 심화

- o 1996년 74개국이었던 수입대상국가가 2005년 81개국으로 증가한 것으로 나타남
 - 수입수산물 규모를 기준으로 볼 때 1,000톤 이상인 국가를 1996년과 2005년을 비교하면, 1996년의 경우 23개국이었으나, 2005년의 경우 36개국으로 증가한 것으로 분석되었음
 - 2005년의 경우 교역량 상위 5개국(중국, 러시아, 일본, 대만, 북한)의 전체에서 차지하는 비중이 중량기준으로는 76.1%, 금액기준으로는 67.9%로 나타나 특정 국가의 비중이 높은 것으로 나타남
 - 북한과 대만의 경우에는 10년간 5배 이상의 점유율 증가추세를 나타내고 있으며 이러한 추세는 향후 지속될 전망으로 보임

[표 2-14] 주요 수입국가별 점유율 비교 (국립수산물품질검사원 통계자료, 2005)

1996년					2005년				
국가	중량(톤)	점유율	금액(천\$)	점유율	국가	중량(톤)	점유율	금액(천\$)	점유율
러시아	114,934	30.5%	180,926	21.4%	중국	334,142	35.9%	764,025	39.4%
중국	84,073	22.3%	218,441	25.8%	러시아	202,218	21.7%	235,360	12.1%
미국	67,608	18.0%	110,741	13.1%	일본	64,655	6.9%	195,993	10.1%
아르헨티나	25,508	6.8%	26,537	3.1%	대만	60,116	6.4%	57,156	2.9%
뉴질랜드	13,691	3.6%	23,415	2.8%	북한	48,864	5.2%	60,670	3.1%
일본	10,963	2.9%	44,409	5.2%	베트남	39,409	4.2%	108,343	5.6%
태국	10,329	2.7%	62,930	7.4%	미국	26,483	2.8%	73,885	3.8%
온두라스	6,446	1.7%	4,762	0.6%	태국	22,215	2.4%	99,618	5.1%
캐나다	4,360	1.2%	17,678	2.1%	페루	18,659	2.0%	19,947	1.0%
베트남	3,835	1.0%	8,301	1.0%	칠레	9,533	1.0%	23,474	1.2%
북한	3,736	1.0%	9,758	1.2%	인도	8,688	0.9%	14,184	0.7%
노르웨이	3,308	0.9%	13,774	1.6%	캐나다	7,633	0.8%	32,247	1.7%
칠레	2,772	0.7%	5,570	0.7%	인도네시아	7,347	0.8%	18,286	0.9%
인도네시아	2,764	0.7%	12,816	1.5%	아르헨티나	7,275	0.8%	11,602	0.6%
영국	2,672	0.7%	16,697	2.0%	파키스탄	6,778	0.7%	9,195	0.5%
말레이시아	1,997	0.5%	9,279	1.1%	노르웨이	6,749	0.7%	26,781	1.4%
필리핀	1,962	0.5%	19,669	2.3%	스페인	6,466	0.7%	9,085	0.5%
기니비사우	1,759	0.5%	2,567	0.3%	뉴질랜드	4,842	0.5%	15,241	0.8%
아이슬란드	1,675	0.4%	3,560	0.4%	네덜란드	4,661	0.5%	9,801	0.5%
아일랜드	1,470	0.4%	8,296	1.0%	싱가포르	3,574	0.4%	9,162	0.5%
싱가포르	1,241	0.3%	5,296	0.6%	기니	3,573	0.4%	2,951	0.2%
대만	1,148	0.3%	9,285	1.1%	영국	3,102	0.3%	21,237	1.1%
스페인	1,022	0.3%	5,588	0.7%	우루과이	2,961	0.3%	4,278	0.2%
기타	7,207	1.9%	26,197	3.1%	브라질	2,867	0.3%	5,181	0.3%
					필리핀	2,479	0.3%	18,726	1.0%
					바레인	2,427	0.3%	5,561	0.3%
					아일랜드	1,811	0.2%	12,970	0.7%
					멕시코	1,734	0.2%	2,416	0.1%

					중국(홍콩)	1,651	0.2%	7,791	0.4%
					남아공	1,570	0.2%	2,910	0.2%
					말레이시아	1,498	0.2%	4,556	0.2%
					세네갈	1,313	0.1%	2,276	0.1%
					아이슬란드	1,228	0.1%	4,048	0.2%
					터키	1,227	0.1%	7,188	0.4%
					미얀마	1,119	0.1%	5,046	0.3%
					벨리즈	1,002	0.1%	4,084	0.2%
					기타	10,171	1.1%	33,671	1.7%
합계	376,482	100.0%	846,492	100.0%	합계	932,039	100.0%	1,938,946	100.0%

다. 적용대상 수입수산물의 검토

(1) 대표성 차원

- 전체 수입수산물 중에서 70%이상의 비중을 차지하는 냉동수산물을 연구대상으로 선택하는 것이 바람직함
 - 연구의 적용대상을 모든 수입수산물에 적용하는 것보다 대표적인 냉동수산물에 국한하는 것이 도입시 파급효과를 높일 수 있을 것으로 판단됨

(2) 비용효율성 차원

- 전 분야에 적용하는 것보다 보편적이고 적용이 용이하고, 쉽게 접근할 수 있는 품목을 대상으로 적용함
 - 냉동수입수산물의 시장점유율이 가장 높고 국민경제에 미치는 영향이 높다는 점과 연구의 범위를 집중할 필요성이 있음을 감안하여 분석의 대상은 비용대비 효율적인 냉동수입수산물로 하는 것이 바람직함
- 소비자에게 인도되는 개별 단품단위보다 수입시의 표준규격 혹은 도매 기구에서 처리되는 박스와 같은 단위를 우선적으로 적용하는 것이 경제적인 것으로 판단됨
 - 로트의 단위가 지나치게 작은 범위까지 적용하기에는 비용대비 효율성이 떨어지므로 적정의 로트수준으로 적용을 한정할 필요가 있으나 이러한 로트의 크기에 대한 결정은 본 연구의 범위를 벗어나므로 논의의 대상에서 제외함
 - 기본적으로 로트의 단위별로 원산지표시를 하는 방법이 가장 합당하며, 이러

한 로트는 각 공급사슬의 구성원별로 가변적이라는 현실을 반영하여 연구가 진행되도록 해야 할 것으로 보임

(3) 실험대상 및 향후 적용분야

- 냉동수입수산물에 대해 시험적으로 적용하여 연구를 수행하도록 함
 - 경제적 효율성, 연구범위의 집중화, 대상품목의 대표성에 근거하여 전체 수입수산물중에서 가장 높은 비율을 차지하는 냉동수산물을 연구의 대상으로 선정
- 실험 결과의 검토와 고찰을 통해 유사분야로의 확장을 추진
 - 이후 국내산 냉동수산물의 경우에도 본 연구의 결과를 적용할 수 있을 것으로 판단됨

2. 수입수산물의 유통과정과 제반 문제점

가. 현재의 수입수산물 유통과정

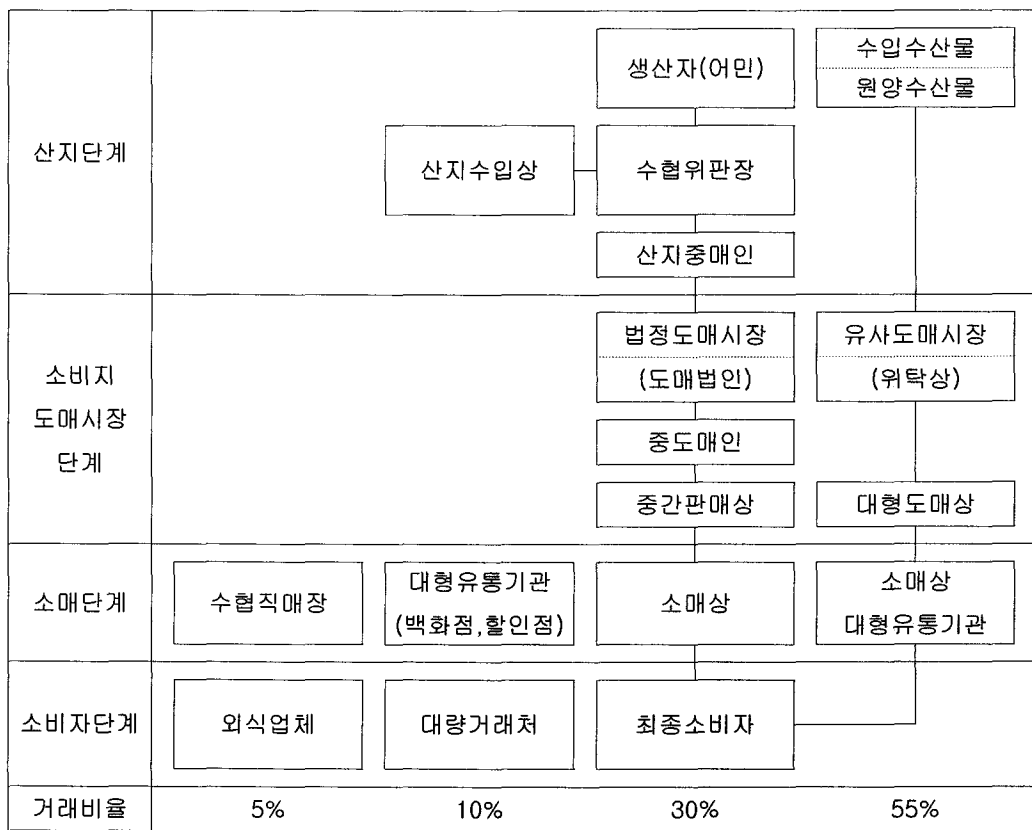
(1) 수입수산물 통관단계

- 수입업자는 수입수산물의 유통을 위해 사전에 통관서류 및 검역을 완료하도록 명시하고 있음
 - 최초의 수입원산지표시와 정보의 기록이 이루어지는 단계로 일반적으로는 수입업자의 직접적인 처리보다는 관세사에 의한 대행처리가 대부분임
- 국립수산물품질검사원에 수입하고자하는 해당 수산물과 관련된 각종 검역을 의뢰하고 검역을 필해야 함
 - 검역결과가 적합한 경우 세관의 통관절차를 진행되며 적합하지 않은 경우에는 반품되거나 폐기처분 됨
- 통관후 국내 유통기구들을 통해 제품을 판매
 - 통관이 완료되면 수입업자는 특정의 유통기구들을 통해서 제품을 유통

(2) 수입수산물의 통관후 유통단계

- 수입수산물의 경우 일반적인 수산물의 유통단계와는 차별적인 구조를 가지고 있음
 - 유통단계와 경로는 복잡하고 다수의 단계를 거치는 것으로 나타나 있음

- 도매시장을 통하는 수입수산물도 중도매인을 경유하여 소비자에게 분산되는 경우와 중도매인으로부터 직판상인을 경유하여 소비자에게 분산소비 됨
 - 나머지는 수입업자 → 유사도매시장 → 도매상을 통하여 직접 소비자에게 분산되는 경우, 수입업자 → 유사도매시장 → 도매상 → 소매상 과 같은 경로를 통하여 분산되는 경우가 있음
 - 또는 수입업자로부터 요식업소, 백화점, 슈퍼마켓, 할인점 등을 통하여 소비자에게 직접 분산되는 경우, 가공업자를 통하여 처리되는 경우 등 다양한 유통 경로를 통해 유통됨
 - [그림 2-9]에 이러한 수산물의 일반적인 유통경로를 나타내었음



[그림 2-9] 수산물의 유통경로도 (해양수산부, 2001)

나. 수입수산물 유통과성상의 문제점

(1) 원산지 표시의 신뢰성 문제

- 수입수산물의 경우 원산지 혹은 수입국가에 대한 명확한 표기는 필수적임
 - 안전한 식품소비를 위하여 현재 법적으로 강제하고 있으며 위반에 대한 규정도 엄격하게 적용되고 있음
- 현재 의무적으로 원산지를 표시하도록 하고 있으나 그 표시방법이나 수단이 수입업자에 의해서 조작되거나 유통업자에 의해서 임의적으로 변경될 소

지가 있음

- 원산지의 임의적인 변경은 소비자의 불신을 초래할 수 있으며 사회 전반적으로 막대한 비용을 초래할 수도 있음
- 기존의 스티커나 바코드 방식은 이러한 문제를 완벽하게 해결할 수 없으므로 엄격한 관리가 가능하고 원산지 정보의 불신문제를 해결할 수 있는 RFID의 도입이 그 타당성을 가짐
 - 조작이나 위변조 등의 위험이 낮은 RFID 태그와 같은 도구는 소비자들에게 제품에 대한 신뢰를 높여주는 주요한 수단으로 활용될 수 있음

(2) 이력관리상의 문제

- 수입수산물의 위해가 발생한 경우, 폐기나 리콜에 있어서 현재의 방식에서는 상당한 문제가 있음
 - 개별 포장단위에 대한 추적이나 이력관리를 배제한 단순한 스티커 혹은 인쇄형식의 원산지표시는 수입수산물의 위해발생시 그 피해를 최소화하기에는 부족한 수단으로 판단됨
 - 수입수산물의 안전성과 품질에 대한 보증의 차원에서도 원산지에 대한 체계적인 관리가 필요하며, 웹이나 인터넷을 통한 수입수산물의 원산지관리와 이력관리에 대한 적절한 수단으로 RFID 기술이 적합함

제 4 절 수입수산물 원산지 표시에 대한 RFID의 적합성 검토

1. 수입수산물 원산지 표시방안으로써 RFID의 적합성

- 현재 수입 수산물의 원산지 표시를 위해 플라스틱 및 종이 라벨이 많이 이용
 - 플라스틱/종이 표찰은 비용이 저렴하고, 표시가 간단하나 위변조가 쉽고, 정보 표시량이 적다는 단점이 있음
 - 따라서 플라스틱/종이 표찰을 원산지 표시방안에 사용할 경우, 소비자로부터 신뢰확보 및 개별상품의 식별이 어려울 것임
- 수입 수산물 원산지 표시의 가장 기본이 되는 도구중 하나가 식별도구이며 현재 여러 산업에서 식별도구로 많이 이용되고 있는 것은 바코드(bar code)임

- 수산물은 취급 시 바코드에 오염물질이 묻을 가능성이 높으므로 가독성 (readability)을 유지하기 위해서는 공산품에 비해 취급 시 더 많은 주의가 필요하다
- 바코드는 상품식별을 위한 자리수가 매우 작아 품목 단위의 식별은 가능하나 개별상품 단위로는 식별이 곤란
- 따라서 바코드 체계 하에서는 수산물 안전성 문제가 발생하면, 개별상품별 폐기가 아닌 해당 품목에 대한 대량폐기로 문제를 해결할 수밖에 없는 실정
- RFID 기술은 오염에 강한 특성이 있어 수산물에 적용하면 바코드 사용에 서와 같이 태그 정보의 가독성에 문제가 없을 것으로 기대
- 또한 RFID는 수산물 식별을 위한 자리수가 풍부하므로 개별상품에 대한 식별이 가능하므로 수산물 안전성 문제 발생시, 개별상품 단위로 문제 수산물의 폐기를 가능하게 함으로 폐기에 따른 비용절감이 가능
- 따라서 수산물의 안전성 확보 및 고부가가치 전략 측면에서 수입 수산물 원산지 표시방안에 대한 RFID 기술의 도입은 기존의 플라스틱/종이 표찰이나 바코드 기술과 비교해볼 때 충분한 가치가 있을 것임

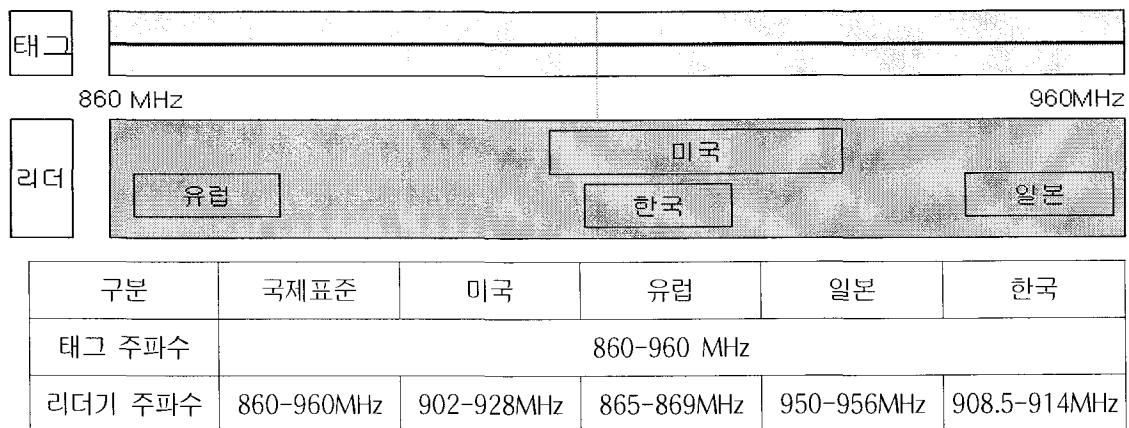
2. 수입수산물에 적합한 RFID 주파수 대역

- RFID 시스템의 도입은 기존 이력제에 단지 수단 추가적인 성격이 강하므로 현재 시행되고 있는 현장의 실태에 따른 시스템 도입도 중요하지만 장기적으로 볼 때 새로운 RFID 시스템 도입에 따른 수입수산물 유통 전반에 걸친 바람직한 변화를 유도하는 것이 더욱 중요할 것임
- 따라서 장기적 관점에서 수입수산물에 적합한 RFID 주파수 및 태그를 결정하기 위해서는 해외 주요 수출입국의 RFID 기술 도입 여부도 고려해야 함
 - 수입, 수출, 국내 유통 모두 동일한 RFID 시스템이 적용되어야 효율적이고 효과적인 관리가 가능하기에 주요 수출국과 수입국의 시스템과 호환될 수 있는 시스템을 채택하는 것이 유리
- 현재 국내외의 여건 및 주파수 대역별 특성에서 살펴본 바와 같이 860-960MHz 주파수 대역폭이 수입수산물의 원산지 표시에 가장 적합한 것

으로 판단됨

- 이는 860-960MHz 주파수 대역폭이 유통분야의 적정 주파수 대역폭으로 이미 타 산업에서도 활용되고 있으며, 특히 대형할인점인 월마트 등에서도 이미 이 대역폭의 태그를 박스단위로 부착해서 활용중에 있기 때문

○ 최근 860-960MHz 주파수 대역에 대한 국제표준이 확정되어 각 나라별로 빠른 시간 내에 구체적인 사용방안이 확정될 것이며, 주요국의 주파수 이용 계획은 다음과 같음



(그림 2-10) 주요국의 RFID 주파수 이용계획 (표철식·채종석, 2005)

○ ISO, ISM과 주파수 대역에 대한 문제는 현재 표준화 및 국제적인 규정이 명시되어 있으므로 이에 대한 추가적인 문제는 없는 것으로 판단됨

- 산업, 과학 및 의학(Industrial, Scientific and Medical)으로 불리는 ISM은 특 정의 최대 방출 전력 제한치 내에서 면허 없이 통신 장비에 사용될 수 있도록 만들어진 무선 주파수 대역을 말하며, ISM 대역에서 사용하는 장비는 반드시 기타의 이러한 장비에 의한 간섭에 내성이 있어야 한다고 명시되어 있음(한국 전파진흥협회, 2006)

- 전형적인 ISM은 열, 가스의 이온화, 기계적 진동, 대전입자의 가속과 같은 물리적, 생물학적, 화학적 효과를 내는 기기로서 기술적인 조건만 준수되면 허가 없이 사용가능하며, 특히 미국의 경우 허용주파수 대역이 900-925Mhz, 2400-2483.5Mhz, 5725-5850Mhz의 세 가지의 주파수 대역에서 해당 규정을 명시하고 있음(정보통신부, 2006)

- 860-960Mhz 대역의 경우 그림에 나타나 있듯이 세계의 다양한 지역에서 서로 목적을 위해 이용할 수 있는 주파수가 규정되어 있으며, 주파수의 스펙트럼은 대역폭이 아주 제한적으로 되는 경향이 있고, 동일한 물리적 공간에서 작동하는 다수의 시스템간의 문제가 존재할 수도 있다는 점이 있으나

(Chip&parts, 2006) 향후 설명하게 될 Gen 2에서는 이러한 문제들이 해결되고 있어 적용에 큰 문제가 되지 않음

제 3 장 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 분석 및 설계

제 1 절 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 데이터요 구사항 분석

1. 공급사슬 단계별 데이터요구사항 분석의 필요성

- 수산물은 단기 저장수명 상품으로서의 특성을 가지므로 SCM 전 단계에 걸친 효과적인 정보수집시스템이 필수적
- 수입산에도 원산지표시제도가 도입되었으나 원산지 정보나 원산지 표시제도에 대한 신뢰도 및 만족도가 낮은 것으로 나타남(정명생·임경희, 2004)
- RFID를 이용한 수입수산물 원산지 표시방안은 수산물 안전성 확보, 고부가가치 상품화 전략, SCM(supply chain management) 관리 효율화, 원산지 증명 등을 위해 도입이 필요한 실정임
- 수입수산물 원산지 표시 방안의 도입범위는 다양하며, 가장 쉽게 도입 가능한 범위는 SCM의 최소 구성단위인 개별기업 단위
 - 이러한 개별기업 단위의 단일단계(single stage) 관리와 운영은 LAN이나 인트라넷(intranet)을 통해 구현이 가능함
 - 원산지관리를 위한 효과를 보다 높이기 위해서는 공급사슬 전후방으로의 확장이 필요하며, 이는 관련 기업과의 정보공유를 기본으로 함

2. 공급사슬 단계별 데이터요구사항 분석의 고려사항

가. 정보의 내용

- RFID를 이용한 수입수산물 원산지 관리시스템의 대상 정보
 - 생산 및 원산지와 관련된 모든 정보를 관리하는 것은 비효율적이므로 정보의 중요도에 따라서 구분할 필요가 있음
 - 필수 정보와 부가정보로 구분하여 관리하도록 하며, 유통단계별로 추가적으로

제공하려는 정보는 이전 단계의 정보에 단계별 정보가 누적되어 최종적으로 소비자에게 전달되도록 함

- 소비자의 편의를 위해 전달되는 정보가 간명하면서도 충분하도록 적절히 선택될 필요가 있음

나. 정보 제공 방법

- 인터넷을 기반으로 하여 수입 수산물의 판매처에서 소비자에게 실시간으로 정보 제공
 - 수입 수산물 자체나 포장 용기에 부착된 RFID 태그에 인터넷 단말기나 핸드폰과 같은 모바일 기기를 접근시키면 간단한 정보는 그 모바일 기기에 바로 출력되며, 보다 자세한 정보는 관련 인터넷의 홈페이지 등에 연결되어 PC 단말기를 통해 해당 수입수산물의 원산지 정보와 유통과정에서 추가된 정보가 나타나도록 함
- 소비자의 편의성(정보내용이 알기 쉽고, 접근의 용이함 등)이나 정보의 신뢰성 확보 및 개인정보보호 관점에서 공통의 정보제공 규칙에 관해 사전 합의가 필요
 - 수입업자, 가공업자, 유통업자, 판매업자 등은 적극적으로 정보를 제공해야 하며, 수입수산물에 대한 환경, 건강 등과 관련된 사고가 발생하였을 경우에는 보다 상세한 정보를 제공할 필요가 있음

다. 정보의 신뢰성 관리

- 정부의 검역담당부서 또는 수입업자에 의해 최초 부착된 RFID 태그에 부여된 정보는 유통과정과 소·도매 판매과정을 거치는 동안 철저히 관리되어야 함
 - 정보가 왜곡되거나 수정/삭제되지 않은 올바른 정보가 전달되어야 하며, 중간과정에서의 정보제공자, 정보전달자, 정보기록자 등이 면밀하게 정보를 유지할 필요가 절실
 - 따라서 생산·가공·유통·판매업자 등은 원산지 표시에 관한 법률을 준수해야 하며, 제공하고자 하는 정보는 오해를 불러일으키지 않도록 명확히 표시해야 할 책임이 있음
- RFID를 이용한 수입수산물 원산지 표시 시스템의 도입효과를 얻기 위해서

는 수입에서 판매에 이르기까지 단계별 운영주체가 정보를 정확히 기록·관리하여 정보의 신뢰성을 확보하는 것이 중요함

- 이러한 정보의 신뢰성 확보를 위해서는 자체적으로 실시하는 내부감사와 제3자 기관에 의한 외부감사를 병행하여 실시할 필요가 있음
 - 신뢰성을 확보할 수 있는 제3자 기관은 통상 소비자단체, 생산자단체, 독립적인 제3의 단체, 국가기관 등으로서 RFID 기술에 대한 전문성과 수산물에 대한 전문성을 모두 갖춘 기관이어야 함

다. 시스템 구조적 고려사항

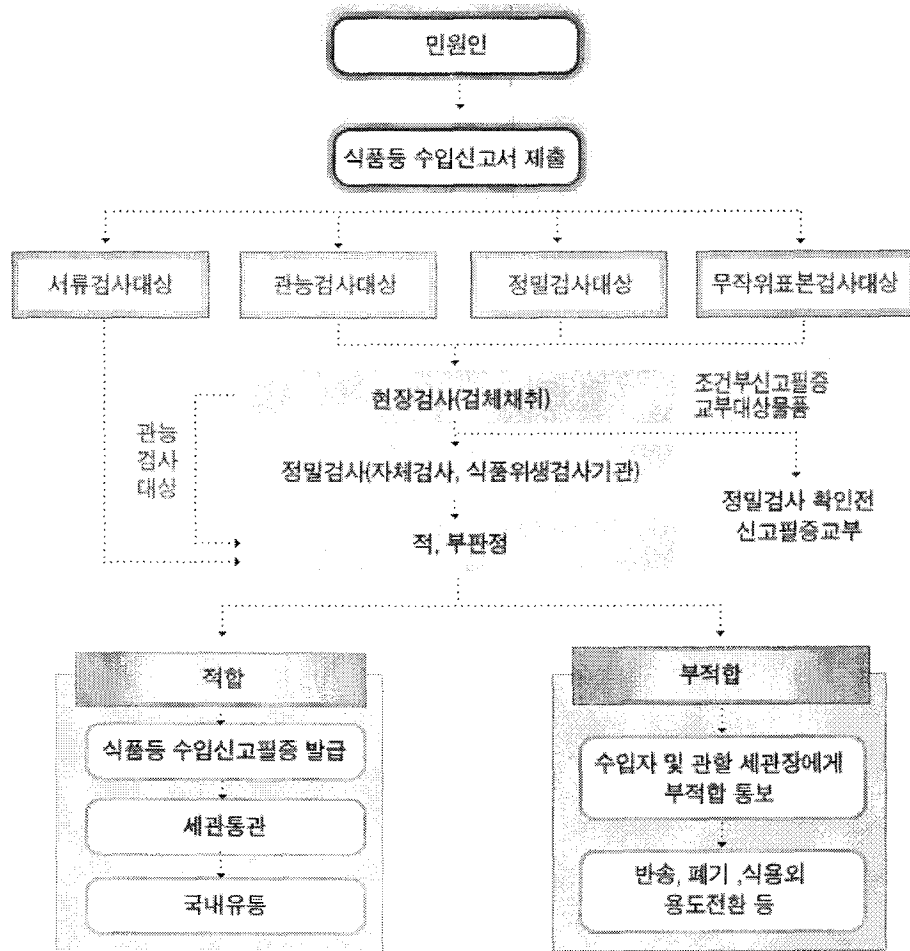
- SCM 단계별 원산지 관리시스템은 엑스트라넷(extranet)을 통해 구현
- 불특정 최종소비자와의 전자상거래를 지원하기 위해서는 인터넷을 이용한 전자상거래 지원 부분도 원산지 관리시스템에 도입되어야 함
- 가장 간단히 SCM 단위의 원산지관리 시스템을 구축하는 방법은 각 공급사슬단계별 DB를 분산체제로 공유하는 방식이며, 개별업체가 관리하는 분산방식의 원산지 DB 체계 하에서는 데이터의 신뢰성과 안전성에 문제가 있을 수 있으므로 중앙집중식 공용 DB를 도입하는 것이 바람직
 - 이러한 공급사슬별 원산지 관리시스템의 데이터 흐름은 기존의 수산물유통정보시스템과 수산물검사정보시스템과 연동되어야 할 것이며, 장기적으로는 수산종합정보시스템과도 연동되어야 할 것임

제 2 절 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 데이터베이스 설계

1. RFID를 이용한 원산지표시 업무 프로세스 분석

가. 원산지 표시 프로세스의 검토

(1) 수입검역/통관 단계



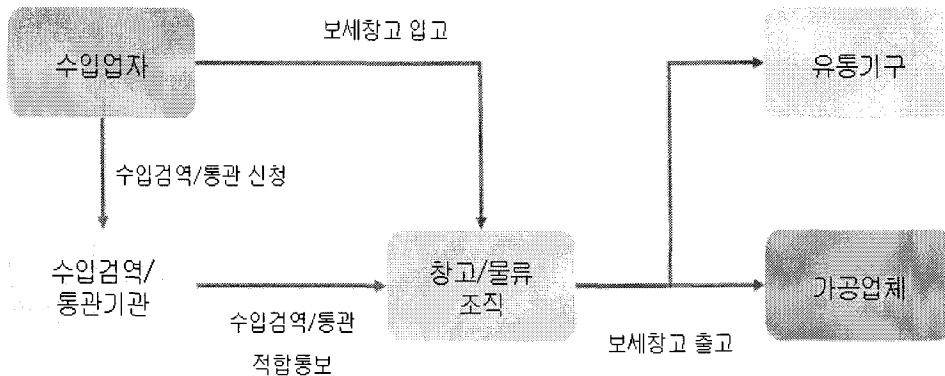
[그림 3-1] 수입수산물의 검역/통관 프로세스 (국립수산물 품질검사원, 2005)

- 수입수산물의 수입검역/통관의 프로세스는 수입업자(민원인)가 수입신고서를 제출하는 단계에서 시작하여 서류검사, 관능검사, 정밀검사, 무작위표본검사와 같은 검사단계가 진행되며 해당 검사의 적합과 부적합의 여부에 따라서 이후 프로세스가 결정되는 [그림 3-1]과 같은 형태를 취하고 있음
 - 수입업자가 신고한 수입물의 원산지에 대한 검증이 완료되고 해당 검사의 적합성 여부가 동시에 만족되면 세관통관을 거쳐서 국내유통의 단계로 연결이 됨
 - 실제의 업무과정은 수입업자가 직접 이러한 프로세스를 진행하는 경우는 많지 않으며 대부분의 경우 관세사의 의해서 위탁되는 경우가 일반적임
 - 정보관리의 차원에서 원산지표시와 관련된 정보관련 프로세스를 살펴보면 검역/통관단계에서는 실질적인 원산지 표시에 대한 프로세스가 발생하지 않는 것으로 볼 수 있음
 - 서류검사의 경우 해당 수입물의 관련 정보에 대해서 수입업자가 입력한 원산지 정보의 정확성만 검증하며, 구체적인 원산지의 표기는 주어진 법령에 근거

하여 처리되고 기타 수입검역/통관과 관련된 정보의 입력은 수입업자나 혹은 이를 대행하는 관세사가 수행함

(2) 창고/물류 단계

- 창고/물류의 단계에서는 이력관리와 관련된 프로세스만 발생하며 원산지표시와 관련된 프로세스는 발생하지 않는 것이 일반적이나 수입검역/통관의 적합성 정보와 입, 출고와 관련된 정보들은 관리의 대상이 될 수도 있음

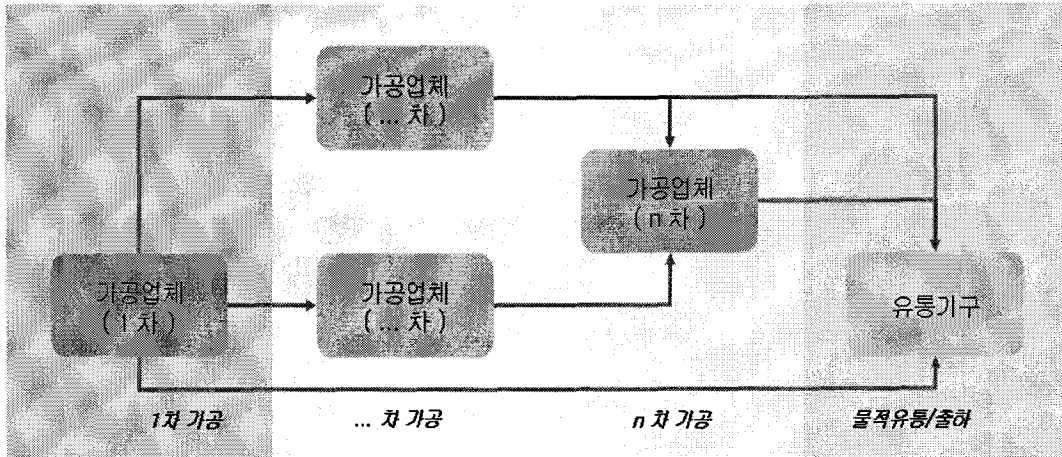


[그림 3-2] 창고/물류 프로세스

- [그림 3-2]에 나타나 있듯이 수입업자의 수입검역/통관 신청에 따라서 해당 수입수산물의 적합성이 검증되면 보세창고로 적합통보에 따른 출고지시가 내려지게 되고 이후 해당 수산물의 소비와 관련하여 유통기구로 연결되거나 혹은 가공업체로 물적 유통이 발생하게 됨
- 보관이나 배송과 관련된 파생정보만 이력정보로 관리하며, 원산지와 관련된 정보들은 수입검역/통관 단계의 정보를 그대로 활용함
- 단, 일반적으로 검역과 통관이전에 보세창고에 보관되었다가 적합판정과 세관 통관이 완료되는 시점에서는 출고와 관련된 이력정보가 관리되어야 함

(3) 가공 단계

- 가공의 단계는 해당 제품의 특성상 한 단계 혹은 다수의 단계로 구성될 수 있으며, 각 단계에서 유통기구로 바로 물적유통/출하되거나 혹은 소분 혹은 병합의 작업을 위해서 공급사슬의 다음 가공공정으로 연결될 수 있음



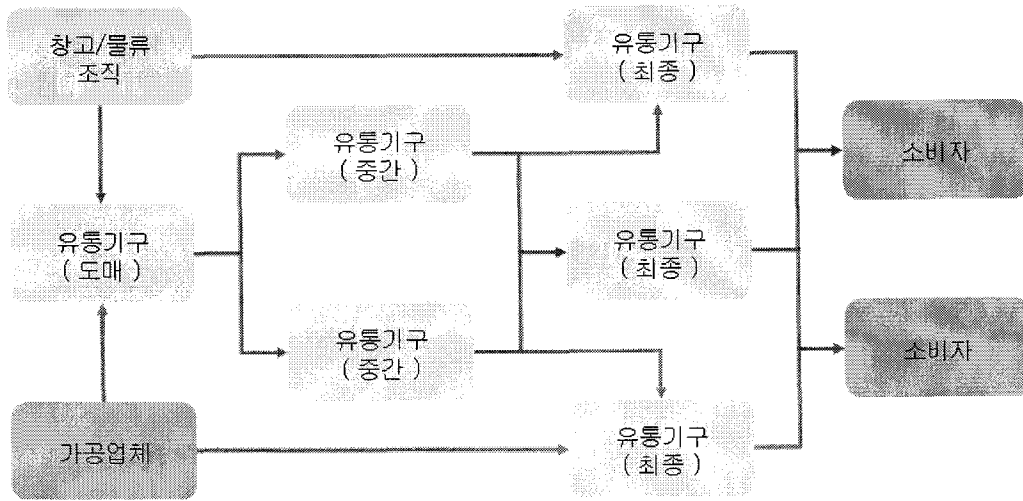
[그림 3-3] 가공 프로세스

- 이러한 과정은 [그림 3-3]과 같이 나타낼 수 있으며 n차의 가공공정은 해당 제품의 프로세스에 따라서 가변적으로 그 단계가 구성될 수 있음
- 가공은 일반적으로 필렛, 건조, 훈제, 염장, 증염장 등의 다양한 방식으로 구성되나 우리나라의 경우 현재의 원산지표시제도 하에서는 원재료의 원산지가 이러한 다양한 가공의 과정을 통해서 변경될 수 없으며 완전생산 기준만을 인정하고 있음
 - 국외의 경우 건조와 염장과 같은 가공공정을 통해서 원산지가 변경될 수 있으며, 이러한 변경사항은 가공업자가 관리하도록 규정하고 있음
 - 향후 WTO의 통일원산지 규정에 따라서 이러한 가공에 의한 원산지표시가 통일되면 가공단계에서 발생하는 원산지표시의 문제는 해결될 것으로 보임
- 가공공정에서 문제가 되는 것은 원재료의 조합이나 소분에 의해서 제품이 생성되는 경우이며 이러한 과정에서 원산지표기의 복잡성이 증가함
 - 원재료의 조합으로 제품생산이 이루어지는 경우 각각의 원재료별로 원산지표기가 이루어져야 함
 - 원재료가 소분되어 생산되는 경우에도, 로트의 변경에 따른 추가적인 원산지표기가 수행되어야 할 것임

(4) 유통 단계

- 유통 단계에서도 가공 단계와 동일하게 원산지와 관련된 정보의 변화나 추가적인 관리는 발생하지 않지만, 앞서 논의한 가공의 과정에서는 국제 표준 원산지 통일안이 확정되는 경우 가변적인 반면 유통의 단계에서는 원산지에

대한 상호정보 교환과 크로스체크(cross-check)를 위한 정보의 관리만 수행되며 대부분 유통의 본질적인 활동만 발생하게 됨

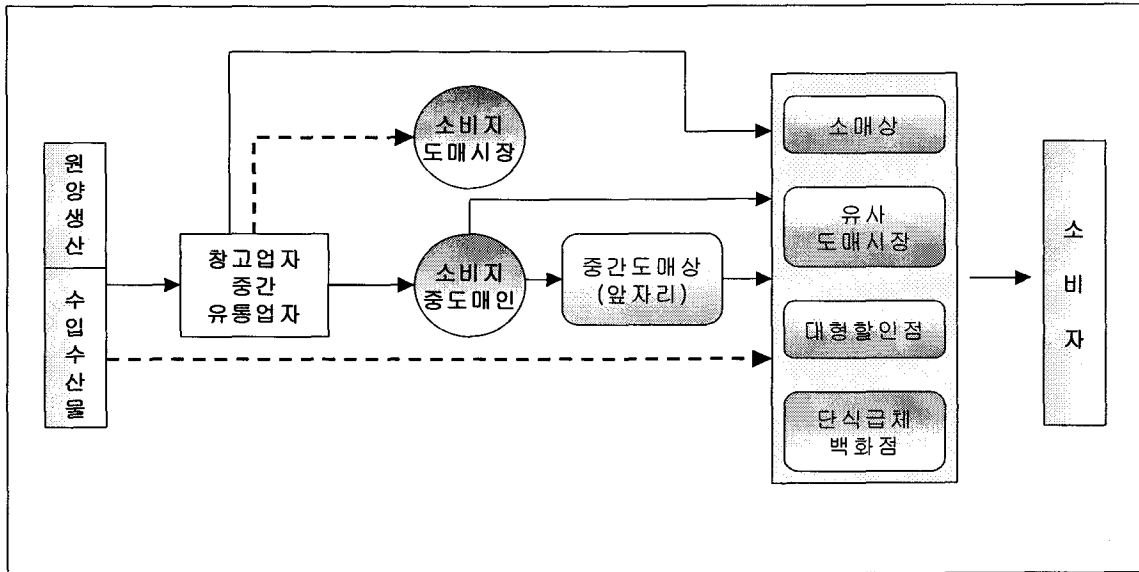


[그림 3-4] 유통 프로세스

- [그림 3-4]는 유통의 일반적인 프로세스를 나타내고 있는 것으로 각 유통기구 간의 원산지 정보는 해당 제품의 이동은 물론 로트의 변경이 이루어지는 경우에도 상호간에 중복적으로 원산지의 정보가 관리되어야 함
- 최종소비자와 직접적인 관련이 있는 소매(최종) 유통기구의 경우 소비자가 직접 식별할 수 있도록 원산지를 표시하여야 하며, RFID 태그를 사용하는 경우에도 시각적으로 식별할 수 있는 별도의 레이블 표기가 병행되어야 함
- 중간유통과 도매 유통의 경우에도 물류단위나 로트단위별로 각각 수입통관 당시에 표기된 혹은 공급사슬의 전(前)단계에서 표기된 원산지로 반드시 유지되도록 해야 하며 소분이나 원재료의 조합의 경우에도 반드시 로트별로 원산지의 정보가 관리되어야 함

나. 정보기록 프로세스에 대한 분석

- 앞서 논의한 원산지 표시와 관련된 프로세스에 대한 검토와 함께 각 프로세스에서 반드시 요구되는 정보의 구체적인 항목과 관련 기록 프로세스에 대한 논의가 필수적으로 수행되어야 함
- 일반적인 원양수산물 및 수입수산물의 전체 유통체계는 [그림 3-5]에 나타나 있듯이 검역/통관의 과정을 거쳐 창고/물류 업자로 전해지고 다음으로 세부적인 유통과정을 통해 소비자에게 연결되는 과정을 구성하고 있음



[그림 3-5] 원양수산물 및 수입수산물의 유통체계 (한국해양수산개발원, 2004)

- 중요한 점은 유통활동 자체에 대한 분석이 아니라 이에 따라 파생되는 혹은 관련되어 있는 정보가 주요 관심의 대상이므로, 이후에서는 이러한 유통체계와 물류흐름에 따라 발생하는 데이터와 이러한 데이터들에 대한 세부적인 내용을 설명함

(1) 수입검역/통관 단계

- 수입검역/통관단계는 원산지와 관련된 정보가 최초로 발생하는 단계로 원산지 정보에 대한 명확한 검증과 책임소재 규명을 위한 수입자 정보가 반드시 관리되어야 하며, 검역 및 통관에 대한 정보도 함께 기록되도록 해야 함
- 수입수산물에 대한 원산지 정보관리를 위해서는 다음과 같은 데이터들이 필수적으로 관리될 필요가 있음
 - 원산지정보: 원산지 정보(원산지 국명, 원산지 해역 등), 제조자정보(제조자명, 제조자 주소, 제조자 국명) 등
 - 수입자정보: 수입업자 정보(수입업자명, 사업자등록번호 등), 수입대상물 정보(제품명, 중량, 등), 수입활동정보(일자, 장소, 용도 등)
 - 검역/통관정보: 검역/통관활동정보(검역/통관일자, 적합판정유무 등)

(2) 창고/물류 단계

- 보관과 배송의 프로세스가 처리되는 창고/물류처리 단계에서 발생하는 정보는 다음과 같으며 원산지와 관련된 직접적이거나 실질적인 데이터의 관리와

는 관련이 적은 단계임

- 입고 정보: 입고일자, 입고장소 등
- 출고 정보: 출고일자, 출고장소 등

(3) 가공 단계

- 가공단계에서 발생하는 정보는 크게 두 가지로 구분할 수 있음
 - 원재료가 그대로 가공되는 경우에는 새로운 로트데이터와 기존의 데이터 간에 1:1의 대응관계로 데이터베이스에 기록됨
 - 원재료가 조합되거나 소분되어 생산되는 경우에는 1:N 혹은 N:1의 대응관계로 데이터베이스에 기록되어야 함

(4) 유통 단계

- 도매, 중매, 소매와 같이 다단계를 거치는 경우에는 각 유통단계의 공급사슬 구성원별로 해당 유통활동과 관련된 정보가 관리되어야 함

2. 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 데이터베이스 분석 및 설계

- 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 설계와 구축에 있어서 그 핵심 대상이 되는 데이터 구성항목에 대한 분석과 설계는 우선적으로 논의가 되어야 하며 다른 산업이나 이후의 확장성을 고려하여 진행되어야 함
 - 이후에서는 수입수산물에 대한 전체 이력관리가 아닌 원산지표시를 중심으로 요구되는 데이터베이스에 대한 분석과 설계를 논의하며, 기존의 원산지/이력관리 시스템과 관련된 연구와 실제 사례들에서 언급되고 있는 데이터 항목을 분석하고 이것을 기반으로 하여 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 데이터베이스 분석과 설계에 대한 내용을 기술함

가. 기존의 원산지/이력관리 시스템의 데이터 분석

(1) 대외무역관리규정

- 원산지표시와 관련된 대표적인 문헌으로는 대외무역관리규정의 제 6-2-3조 (수입물품 원산지표시의 일반원칙)가 있으며 그 내용은 다음과 같음

[표 3-1] 대외무역관리규정 제 6-2-3조

제6-2-3조(수입물품 원산지표시의 일반원칙) ①수입물품의 원산지는 다음 각호의 1에 해당되는 방식으로 한글, 한자 또는 영문으로 표시할 수 있다.

1. “원산지: 국명” 또는 “국명산(産)”
2. “Made in 국명” 또는 “Product of 국명”
3. “물품 제조자의 회사명, 주소, 국명”
4. 수입물품의 크기가 작아 1호 내지 3호의 방식으로 당해 물품의 원산지를 표시할 수 없을 경우에는 국명만을 표시할 수 있음
5. “Brewed in 국명” 또는 “Distilled in 국명” 등 기타 최종구매자가 원산지를 오인할 우려가 없는 방식

○ [표 3-1]에 나와 있는 대외무역관리규정 제 6-2-3조는 원산지표시를 위한 일반적인 원칙을 규정하고 있는데, 여기에서 언급하고 있는 데이터의 항목과 관련된 내용은 요약하면 다음과 같음

- 원산지 데이터: “원산지: 국명” 또는 “국명산(産)”, “Made in 국명” 또는 “Product of 국명”
- 해당조직 데이터: “물품 제조자의 회사명, 주소, 국명”

○ 이후에서 논의될 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 데이터베이스 설계에 있어서도 원산지 데이터와 해당조직 데이터의 두개의 항목은 반드시 태그에 기록되고 관리의 대상이 되어야 함

- 데이터베이스 설계의 관점에 원산지 데이터와 해당조직 데이터는 효율성과 호환성의 차원을 고려하여 설계되어야 하며, 그 데이터 형식을 한글을 사용하는 것과 영문이나 숫자로 된 고유 ID를 병행하여 사용하는 것이 바람직 할 것으로 보임
- 예를 들어 “미국산이며 제조자가 USA FOOD Co. Ltd, 주소가 Florida, 국명이 USA”라고 가정하면, 실제 기록되는 데이터는 “미국산, USA FOOD Co. Ltd” 라는 것과 함께 “080, 12345, FL, USA” 혹은 “USA, USAFOODCOLTD, FL, USA” 와 같은 형식을 사용하는 것이 데이터의 효율성과 호환성에서 보다 나은 대안으로 될 수 있음

(2) 농산물생산이력정보시스템

○ 농촌진흥청에서 운영되고 있는 농산물생산이력정보시스템⁶⁾은 국내농산물을 대상으로 구축된 이력관리시스템으로 원산지의 표기는 직접적으로 언급되고

6) <http://www.ATRACE.net/>

있지는 않으나 현재 관리하고 있는 데이터의 항목은 다음의 표와 같음

[표 3-2] 농산물이력정보시스템의 데이터항목 구성

정보항목		데이터
기본정보	생산자정보	생산자명, 농장명, 주소, 전화번호, 팩스번호, 핸드폰, 이메일
	상품정보	상품명, 재배구분, 작기, 품종명, 재배지 주소
	집하장정보	대표자명, 집하장명, 주소, 전화번호, 팩스번호, 이메일
	출하정보	등급, 포장단위, 포장형태, 배송방법
	정보관리자	소속, 이름
상세정보	생산자 상세정보	생산자명, 농장명, 주소, 전화번호, 팩스번호, 핸드폰, 이메일, 홈페이지, 소속단체명, 농가소개
	재배품목	품목명, 재배면적, 수량, 단위
	소속집하장	집하장명, 대표자명, 주소
작업일지	작업일지	작업일지, 작업명, 사용재료, 사용량, 작업내용

- 위의 [표 3-2]와 같이 제공되는 데이터항목은 기본적으로 생산이력번호에 대응하여 현재의 생산이력번호의 구성은 “00001065”와 같은 형식으로 일련된 8 자리의 숫자로만 구성되어 있음

이력번호	상품명	생산자명	품목명	재배구분	작기구분	원산지	상세조회
00002794	가지	반현호	가지(일..	무농약재배	2006 2007	전남 나주시	조회
00002793	부추	반현호	일반부추	무농약재배	2006 2007	전남 나주시	조회
00002790	곡성심청배	권희표	신고	저농약재배	2006 1	전남 곡성군	조회
00002788	피망	서상면	청피망	저농약재배	2006 2작기	전남 나주시	조회
00002787	고추	이기종	청양고추	무농약재배	2006 2	전남 나주시	조회
00002786	동강탈라이스	나주탑..	쌀	탈라이스	2006 1기작	전남 나주시	조회
00002527	운주골 배	조기추	신고	저농약재배	2006 2~10	전남 화순군	조회
00002526	운주골 배	정찬률	신고	저농약재배	2006 2~10월	전남 화순군	조회
00002525	운주골 배	정만선..	신고	저농약재배	2006 2~10월	전남 화순군	조회
00002524	운주골 배	이명근	신고	저농약재배	2006 2~10	전남 화순군	조회

[그림 3-6] 농산물이력정보시스템의 이력번호 예시

- 이력번호에 의해서 실제 관리되는 데이터는 [그림 3-6]에 예시로 나타나 있듯이 제품의 개별개체가 아닌 제품군을 대상으로 적용되어 있으며, 동일제품인 경우에 생산자가 다른 경우 각기 다른 이력번호를 부여하고 있으나 동일제품, 동일생산자이며 작기(출하)가 다른 경우에는 구체적으로 언급되지는 않고 있

지만 동일 이력번호를 부여하는 것으로 추정해 볼 때 개별 상품의 개체별 구분을 하기에는 다소 무리가 있는 것으로 분석될 수 있음

- 특히 이러한 방식을 수입수산물에 적용하기에는 개별개체의 구별에 있어서의 어려움과 동일국, 동일수입업자, 동일수입일자, 다른유통단계의 경우와 같이 일부의 공급사슬 프로세스 항목이 다른 개별 제품을 구별하기는 어려울 것으로 보임

- 원산지표시와 관련된 데이터 중에서 핵심적으로 기록 및 관리되어야 할 데이터 항목은 생산자정보, 상품정보로 파악됨
 - 상세정보의 범위와 수준은 이후 지속적인 운영과 소비자들의 요구에 따라서 결정하는 것이 바람직할 것으로 보이므로 현재의 분석에서는 필수적인 데이터 항목들에 대해서만 초점을 맞추어 분석, 설계하도록 함

(3) 수산물이력추적시스템

- 수산물이력추적시스템⁷⁾은 국내산 수산물 중에서 대표적인 품종인 양식굴, 양식김, 양식넙치의 3개에 대해서 이력추적을 제공하는 것으로 기록 및 관리의 대상이 되는 데이터 항목은 다음의 표와 같이 요약할 수 있음

[표 3-3] 수산물이력추적시스템의 데이터항목 구성

정보항목	데이터
생산정보	양식장위치, 생산자, 출하일, 위생검사정보, 생산해역, 생산일, 박신자, 박신일, 등
가공정보	가공공장명, 가공일자, 출하일, 위생검사정보, 상품명, 입출하 정보 등
운송정보	운송업자, 운송온도, 운송일시, 상품의 매입 매출 물량 정보, 적재량, 수온 등
소매정보	소매점명, 판매기록, 전시일, 상품의 매입 매출 물량 정보 등

- “0041010112161”과 같은 13자리의 수산물식별번호라는 것을 사용하여 해당 수산물에 대한 이력을 조회할 수 있도록 제공하고 있음
- 시스템에서 예시로 제공하고 있는 이력추적내용은 위의 [표 3-3]에 포함된 모든 내용이 나타나지 않고 생산과 가공에 대한 데이터항목만을 현재 제공하고 있으며, 생산자와 가공자에 대한 상세정보를 제공하고 있기는 하나 그 수준이 기본적으로 제공되는 정보와 크게 차별화되어 있지는 않음

- 원산지표시와 관련된 데이터 중에서 핵심적으로 기록 및 관리되어야 할 데

7) <http://www.traceseafood.net/index.asp>

이터 항목은 생산정보, 가공정보, 운송정보의 일부가 대상이 되어야 하며, 국내 양식수산물에 대한 적용에 한정되어 있으므로 수입수산물에 적용하는 경우 원산지표시에 대한 항목이 추가적으로 포함되어야 함

- 수입프로세스와 가공프로세스 등 공급사슬의 흐름에 대한 상세정보의 범위와 수준은 이후 지속적인 운영과 소비자들의 요구에 따라서 결정하는 것이 바람직할 것으로 보이므로 필수적인 데이터항목들에 대해서만 설계하도록 함

(4) 수산물 이력추적시스템 도입을 위한 기획연구

- 수산물 이력추적시스템 도입을 위한 기획연구에서 논의되고 있는 데이터항목들은 크게 2개의 표로 요약되어 있음
 - 공급사슬별 데이터항목은 다음의 표와 같이 요약할 수 있으며, 각 해당 공급사슬 주체별로 이력관리와 관련된 데이터항목들을 분석하고 기록주체에 대해서 명확하게 언급을 하고 있음

[표 3-4] 공급사슬별 데이터항목 (해양수산부, 2004)

정보항목	데이터	기록주체
생산이력정보	어장, 안전성, 수질, 항생제, 종묘, 양식이력, 생산자, 출하일 등	생산자, 산지수협, 가공업체
유통이력정보	위판정보, 유통인 정보, 입하정보, 출하정보, 소분정보, 배송정보, 신선도 정보, 소매점 정보 등	중도매인, 도매법인, 소매점
물류이력정보	입하정보, 출하정보, 소분정보, 배송정보, 전표 등	물류업체

- 기록 및 관리되는 데이터 항목의 중요도에 따른 분석은 유럽연합의 수산물이력관리시스템인 Tracefish와 상당히 유사한 구조로 데이터항목에 대한 접근법을 사용하고 있음
- 유럽연합의 경우 3단계로 중요도를 구분하였으나 이 연구에서는 2단계로 구분하고 있으며, 정보항목의 구분을 보면 [표 3-4]에 나타나 있듯이 생산자, 생산물, 출하와 같은 3개의 범주로 구분하고 있음
- 이 연구에서 논의하고 있는 두 가지 데이터항목에 대한 분석은 각각은 체계적인 틀을 가지고 있으나 둘 간의 관련성이나 데이터항목들간의 명확한 흐름을 파악하는 것은 어려움
- 앞서 논의된 수산물이력추적시스템이 이 연구의 결과로 구축된 구체적인 사례이나 세부적인 데이터의 구성에 대한 상세한 분석과 설명은 해당 연구의 내용에서는 다루어지고 있지는 않고 있음

- 연구에서 언급하고 있는 데이터항목 중에서 기록 및 관리되어야 할 핵심적인 데이터는 생산이력정보, 유통이력정보, 물류이력정보 중에서 필수기재사항과 교집합이 되는 데이터들이 대상이 되어야 할 것으로 보임
- 수입수산물에 적용하는 경우 원산지표시에 대한 항목이 추가적으로 포함되어야 하며, 수입프로세스와 가공프로세스 등 공급사슬의 흐름에 대한 상세정보의 범위와 수준은 이후 지속적인 운영과 소비자들의 요구에 따라서 확대하는 방안이 적절할 것으로 판단됨

[표 3-5] 중요도 구분에 따른 데이터항목

구분	정보항목	데이터
필수기재사항	생산 주체	생산자(또는 회사)명, 주소
	생산물	상품명, 상품상태(활어, 냉동, 냉장 등), 상품형태(온전한 것, 내장제거, 머리제거, 필렛 등), 순중량, 상품성분(첨가제명, 첨가성분 비중 등)
	수신 및 출하	생산물의 수신지, 수신일자 및 시간, 생산물의 출하일자 및 시간, 출하지
선택기재사항		환경친화적 어구어법, HACCP 이행 여부 등

(5) EU의 Tracefish

- 유럽연합(EU)에서 시범적으로 실시하여 현재 운영 중인 Tracefish⁸⁾라는 이력관리 시스템에서는 방대한 양의 데이터와 다양한 공급 사슬을 포괄적으로 포함하는 내용을 다루고 있음
- Tracefish에서 사용되는 데이터항목들은 기본적으로 각 개체에 대해서 단위 ID(unit ID)와 거래단위ID(Trade unit ID)를 통해서 식별을 하도록 하고 있으며 각 ID의 코드체계는 GTIN(SSCC) 체계를 사용하고 있음

[표 3-6] EU의 수입수산물 데이터항목

정보항목	데이터	
개체	필수	단위 ID, 거래단위 ID
	권장	어종, 1차생산방법, 원산지
개별거래단위-일반사항	필수	단위 생성자, 순중량, 단위형태, 상품상태
	권장	없음

8) <http://www.tracefish.org/>

개별거래단위-세부사항	필수	없음
	권장	어종, 1차생산방법, 원산지
개별거래단위-가공전세부사항(어획)	필수	상품 형태, 어획날짜
	권장	크기 등급, 어획방법
개별거래단위-가공전세부사항(양식)	필수	없음
	권장	어장단위 ID, 오후 온도, 어장의 위치
개별거래단위-가공세부기재사항	필수	상품명/형태, 성분
	권장	유통기한
개별거래단위-원료세부기재사항	필수	원료명/형태, 구성비율
	권장	유통기한
개별거래단위-사료세부기재사항	필수	상품명/형태, 구성비율, 생산일자, 원료공급업자
	권장	유통기한
약품,백신,화학처리 세부기재사항	필수	상품명/형태
	권장	유통기한

- 특히 양식, 자연산의 구분을 명확하게 하고 있으며 수입수산물에 대한 데이터 항목의 규정도 [표 3-6]에 나타나 있듯이 해당되는 데이터항목을 예시하여 구체적으로 지정하고 있음

○ EU의 Tracefish 이력관리시스템에서는 데이터항목의 중요도에 따라서 필수 (shall), 권장(should), 선택(may)이라는 3개의 범주로 구분하여 접근하고 있는데, 연구에서 언급하고 있는 데이터항목 중에서 기록 및 관리되어야 할 핵심적인 데이터는 필수범주에 해당하는 모든 데이터항목⁹⁾과 권장의 일부 데이터가 해당될 것으로 판단됨

- EU의 경우 원산지에 대한 표시는 제조자에 귀속되어 나타나는데 이것은 앞서 언급한 바 있듯이 우리나라와 유럽연합간의 가공과 생산에 있어서 원산지 인정에 대한 제도적 차이에 기인한 것임

- 따라서, 우리나라의 수입수산물에 적용하는 경우 원산지표시에 대한 항목이 반드시 추가적으로 포함되어야 하며, 그 외에 상세정보의 범위와 수준은 유럽

9) 부록 참조

연합의 기준에 준하여 적용하고 이후 산업전반의 요구사항 분석을 통해서 데이터항목의 범위와 내용을 늘려가는 방식이 타당할 것으로 보임

나. 공급사슬 구성원별 데이터베이스의 설계

- 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 데이터베이스의 설계는 앞서 논의한 기존의 연구와 사례들을 참고하여 설계되며, 각 공급사슬의 단계별로 해당 데이터항목에 대한 분석을 수행함
 - 데이터항목의 설계에 있어서 반드시 포함되어야 하는 필수 데이터를 대상으로 하며 세부적인 데이터에 대해서는 가급적 간략하게 논의함
 - 각 데이터항목에 대해서는 구체적인 예시를 통해서 전반적인 데이터베이스의 구조(scheme)에 대한 이해를 높임

(1) 수입검역/통관 단계

- 수입검역/통관의 단계에서는 앞서 논의하였듯이 수입업체와 수입제품의 두 개체가 가장 필수적인 데이터항목으로 분류될 수 있음
 - 각 데이터항목을 구성하는 데이터들은 각각의 개체를 구별할 수 있는 주키(primary key)값과 후보키(candidate key), 외부키(foreign key)를 중심으로 설계함
 - 원산지정보는 해당 수입제품의 속성으로 포함하여 데이터 관리대상으로 선정하도록 하였음
 - 데이터의 범위와 내용은 최소한의 구현이 가능한 수준에서 제약하였으므로 이후 확장될 필요성이 있음
- 수입업체 관련 데이터베이스의 설계
 - 수입업체 테이블에는 가장 필수적인 데이터 속성만을 제시하도록 하였으며, 이후 수입업체 대표자이름이나 전화번호와 같은 내용들이 추가될 수도 있음

[표 3-7] 수입업체 테이블

속성	형식	설명
수입업체ID	문자	Primary Key, 사업자등록번호를 사용
수입업체이름	문자	수입업체의 명칭을 기록함
수입업체주소	문자	수입업체의 주소를 기록함

○ 수입제품 관련 데이터베이스의 설계

- 수입제품 테이블에는 해당 수입제품의 개체당 번호를 새로 발급하고 해당 값을 주 키 값으로 저장함
- 수입제품ID는 독자적인 체계로 관리할 수도 있으나 발급되는 RFID 태그의 고유한 값을 사용하는 것이 적절한 것으로 보임

[표 3-8] 수입제품 테이블

속성	형식	설명
수입제품ID	문자	Primary Key, 수입제품 개체당 번호를 기록함
수입제품이름	문자	수입제품의 명칭을 기록함
원산지코드	문자	원산지 국가의 해당 코드를 기록함
원산지국명	문자	원산지 국가의 해당 명칭을 기록함

○ 수입로트 관련 데이터베이스의 설계

[표 3-9] 수입로트 테이블

속성	형식	설명
로트ID	문자	Primary Key, 로트번호를 신규발급하고 기록함
수입로트이름	문자	해당로트의 명칭을 기록함
수입일자	날짜	수입일자를 기록함
중량	숫자	제품의 무게를 기록함
수입업체ID	문자	Foreign Key, 수입업체의 ID를 참조
수입제품ID	문자	Foreign Key, 수입제품의 ID를 참조
검역통관기관ID	문자	Foreign Key, 검역기관의 ID를 참조
검역통관일자	날짜	검역통관일자를 기록함

- 수입로트 테이블은 해당 수입제품과 수입업자와의 관계로 발생하는 테이블로 소분이나 조합에 의해서 로트가 바뀌는 경우에 새로이 발급되는 것임
- Foreign Key(외부키)로 설정된 값들은 해당 테이블의 값을 참고로 하여 연결되는 것으로 관계형 데이터베이스에서 참조무결성을 유지하도록 하여 데이터의 일관성을 보장할 수 있도록 함

○ 검역/통관 관련 데이터베이스 설계

- 검역통관기관 테이블은 단순히 검역통관기관의 주체와 관련된 데이터만을 기록하고 있음

[표 3-10] 검역/통관기관 테이블

속성	형식	설명
검역통관기관ID	문자	Primary Key, 검역통관기관의 ID를 기록함
검역통관기관 이름	문자	검역통관기관의 명칭을 기록함

(2) 창고/물류 단계

○ 창고업체 관련 데이터베이스 설계

[표 3-11] 창고업체 테이블

속성	형식	설명
창고업체ID	문자	Primary Key, 창고업체의 사업자 등록번호를 기록함
창고업체이름	문자	창고업체의 명칭을 기록함
창고업체주소	문자	창고업체의 주소를 기록함

- 창고업체 테이블에는 창고업체의 데이터를 기록하며, 각 업체의 ID로 사용되는 주키는 사업자등록번호를 사용하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

○ 물류업체 관련 데이터베이스 설계

- 물류업체 테이블에는 물류업체의 데이터를 기록하며, 각 업체의 ID로 사용되는 주키는 사업자등록번호를 사용하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

[표 3-12] 물류업체 테이블

속성	형식	설명
물류업체ID	문자	Primary Key, 물류업체의 사업자 등록번호를 기록함
물류업체이름	문자	물류업체의 명칭을 기록함
물류업체주소	문자	물류업체의 주소를 기록함

○ 물류로트 관련 데이터베이스 설계

- 물류로트 테이블은 물류의 프로세스 중에서 새롭게 발생하는 물류로트ID를

주키로 사용하여 테이블을 작성하고 외부키는 해당테이블을 참조하여 기록하도록 함

[표 3-13] 물류로트 테이블

속성	형식	설명
물류로트ID	문자	Primary Key, 신규 물류로트의 번호를 발급하고 기록함
물류제품이름	문자	물류로트의 제품명칭을 기록함
로트ID	문자	Foreign Key, 수입로트 테이블의 값을 참조
물류업체ID	문자	Foreign Key, 물류업체의 ID를 참조
창고업체ID	문자	Foreign Key, 창고업체의 ID를 참조
입고일	날짜	해당 물류로트의 입고일자를 기록함
출고일	날짜	해당 물류로트의 출고일자를 기록함

(3) 가공 단계

○ 가공업체 관련 데이터베이스 설계

[표 3-14] 가공업체 테이블

속성	형식	설명
가공업체ID	문자	Primary Key, 가공업체의 사업자 등록번호를 기록함
가공업체이름	문자	가공업체의 명칭을 기록함
가공업체주소	문자	가공업체의 주소를 기록함

- 가공업체 테이블에는 가공업체의 데이터를 기록하며, 각 업체의 ID로 사용되는 주키는 사업자등록번호를 사용하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

○ 가공로트 관련 데이터베이스 설계

- 가공로트 테이블은 가공의 프로세스 중에서 새롭게 발생하는 가공로트ID를 주키로 사용하여 테이블을 작성하고 외부키는 해당테이블을 참조하여 기록하도록 함
- 외부키로 설정되어 있는 물류로트ID는 해당 가공제품의 원재료에 해당하는 것으로 공급사슬 직전단계에서 공급된 원재료의 해당 로트단위별 코드를 기록하게 함

[표 3-15] 가공로트 테이블

속성	형식	설명
가공로트ID	문자	Primary Key, 가공으로 발생한 신규로트의 번호를 기록함
가공제품이름	문자	가공제품의 명칭을 기록함
가공업체ID	문자	Foreign Key, 가공업체 테이블의 값을 참조
물류로트ID	문자	Foreign Key, 물류로트 테이블의 값을 참조
입고일	날짜	해당 가공로트의 입고일자를 기록함
가공일	날짜	해당 가공로트의 가공일자를 기록함
출고일	날짜	해당 가공로트의 출고일자를 기록함

(4) 유통 단계

○ 유통업체 관련 데이터베이스 설계

[표 3-16] 유통업체 테이블

속성	형식	설명
유통업체ID	문자	Primary Key, 유통업체의 사업자 등록번호를 기록함
유통업체이름	문자	유통업체의 명칭을 기록함
유통업체주소	문자	유통업체의 주소를 기록함

- [표 3-16]에 나타나 있는 가공업체 테이블에는 가공업체의 데이터를 기록하며, 각 업체의 ID로 사용되는 주키는 사업자등록번호를 사용하여 각 유통업체를 유일하게 식별하도록 함
- 사업자등록번호를 사용하지 않고 독자적인 코드체계나 번호 혹은 문자의 조합으로도 개별 업체의 ID를 사용할 수도 있으나, 일반적으로 사업자 등록번호가 유일한 값을 가지므로 이 값을 사용하는 것이 시스템의 구현상 용이할 것으로 판단됨

○ 유통로트 관련 데이터베이스 설계

[표 3-17] 유통로트 테이블

속성	형식	설명
유통로트ID	문자	Primary Key, 신규 유통단위로트의 번호를 기록함
유통제품이름	문자	유통단위로트의 명칭을 입력함
유통업체ID	문자	Foreign Key, 유통업체 테이블을 참조
물류로트ID	문자	Foreign Key, 물류로트 테이블을 참조
가공업체ID	문자	Foreign Key, 가공업체 테이블을 참조
입고일	날짜	해당 유통로트의 입고일자를 기록함
출고일	날짜	해당 유통로트의 출고일자를 기록함

- [표 3-17]의 유통로트 테이블에는 유통의 과정에서 소분되거나 조합이 되어 새로운 제품이 생성되는 경우 유통로트ID를 새롭게 생성하여 주키값으로 사용함
- 업체ID와 같은 외부키의 값들은 해당테이블의 값과 참조무결성이 유지되도록 값을 기록하여야 함
- 물류로트ID는 직전단계의 재료나 원재료에 해당하는 로트단위ID를 기록하게 하여 원산지나 이력정보의 추적과 확인을 가능하게 함

다. 데이터 중요도의 선정과 분석

(1) 필수 데이터 항목의 선정과 분석

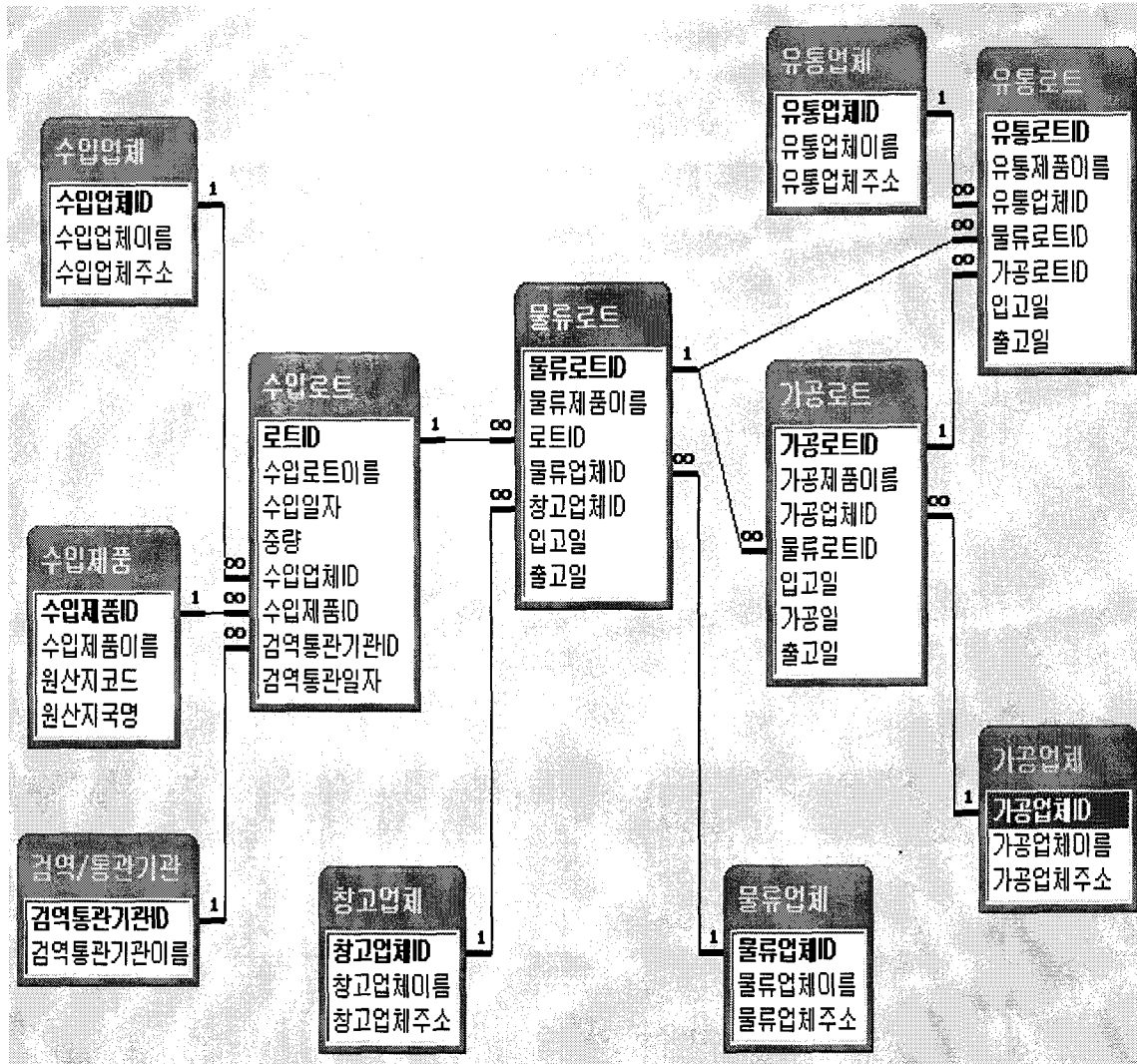
- 원산지표시 관리를 위한 RFID 시스템에서 핵심적인 데이터는 원산지와 관련된 정보와 각 공급사슬간의 데이터베이스를 연결하기 위한 주키값들과 기본적으로 제공되어야 하는 업체명이나 주소와 같은 값들이 포함됨

(2) 선택 데이터 항목의 선정과 분석

- 필수적인 항목이외의 데이터들은 원산지정보 혹은 이력정보와 직접적으로 관련이 되지 않는 항목들로 상대적으로 중요도가 낮은 데이터로 구성됨
 - 이러한 데이터들은 향후 시스템의 확장을 고려하여 설계되어야 하며 성분함량, 품질등급 등의 마케팅적 차원의 데이터나 수입업체 대표자 성명과 같은 상세정보로 구분하여 관리가 되도록 함

라. 전체 데이터베이스 스키마와 DB 설계

(1) 전체 데이터베이스 스키마



[그림 3-7] 전체 데이터베이스 스키마

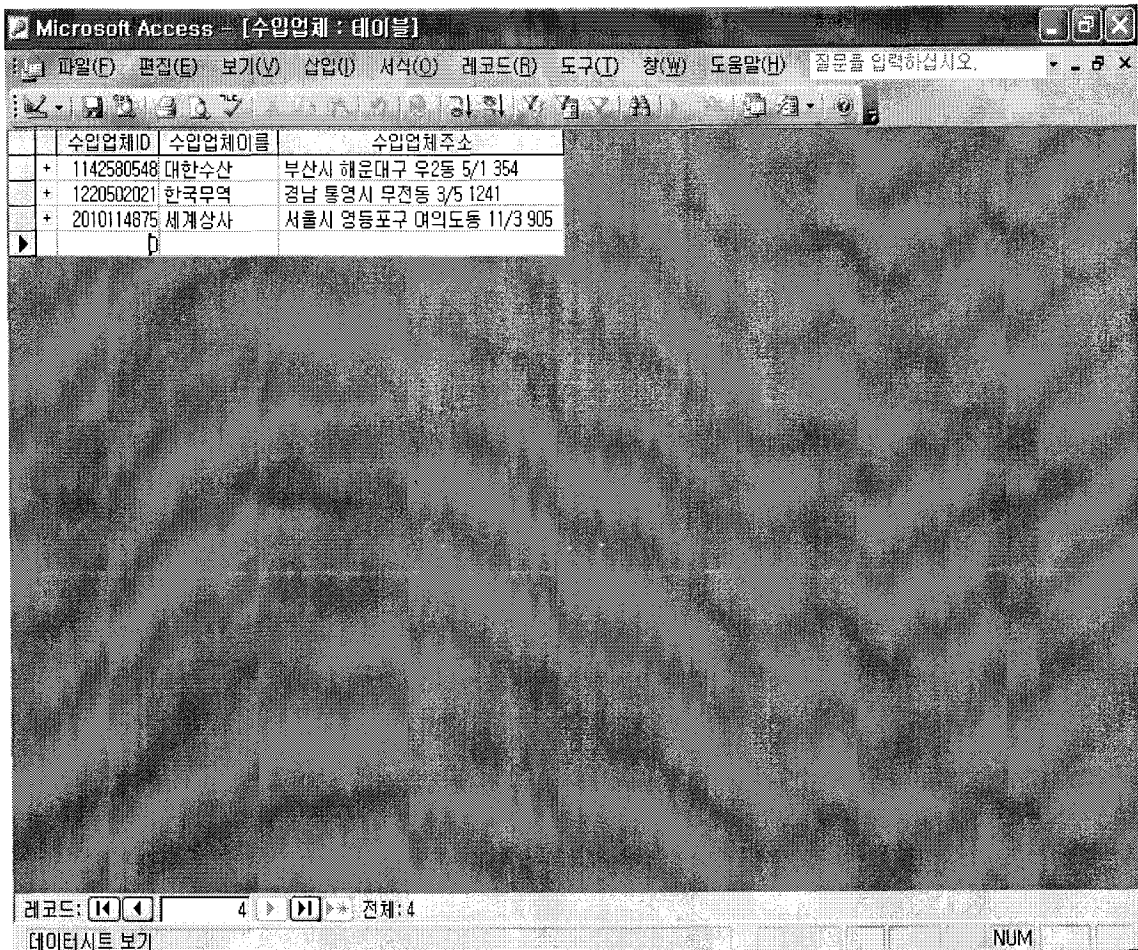
○ [그림 3-7]은 앞서 제시한 각각의 데이터베이스 스키마를 전체 관계설정의 형태로 제시한 것으로 개체관계도(ERD: Entity Relationship Diagram)와 유사한 형태를 가지고 있으며 해당 작업은 마이크로소프트사의 Access 프로그램을 사용하여 작성하여 추후 데이터속성의 추가는 각각의 테이블을 단위로 작업이 수행될 수 있음

- 그림에서 각 테이블간의 연결선은 대응비(cardinality)를 의미하며 굵은 글씨체로 표현된 것은 각 테이블의 주키를 의미함
- 원산지정보의 확인은 관계형 데이터베이스에서 제공하는 구조적질의어(SQL: Structured Query Language)를 통해서 각 테이블간의 주키와 외부키값의 조인(join)을 통해서 쉽게 도출될 수 있음

(2) 데이터베이스 설계 프로토타입

○ 데이터베이스의 설계는 앞서 제시한 관계 스키마를 바탕으로 프로토타입 (prototype)의 형태로 개발하였으며 개발에 사용된 소프트웨어는 마이크로소프트사의 Access를 사용하였음

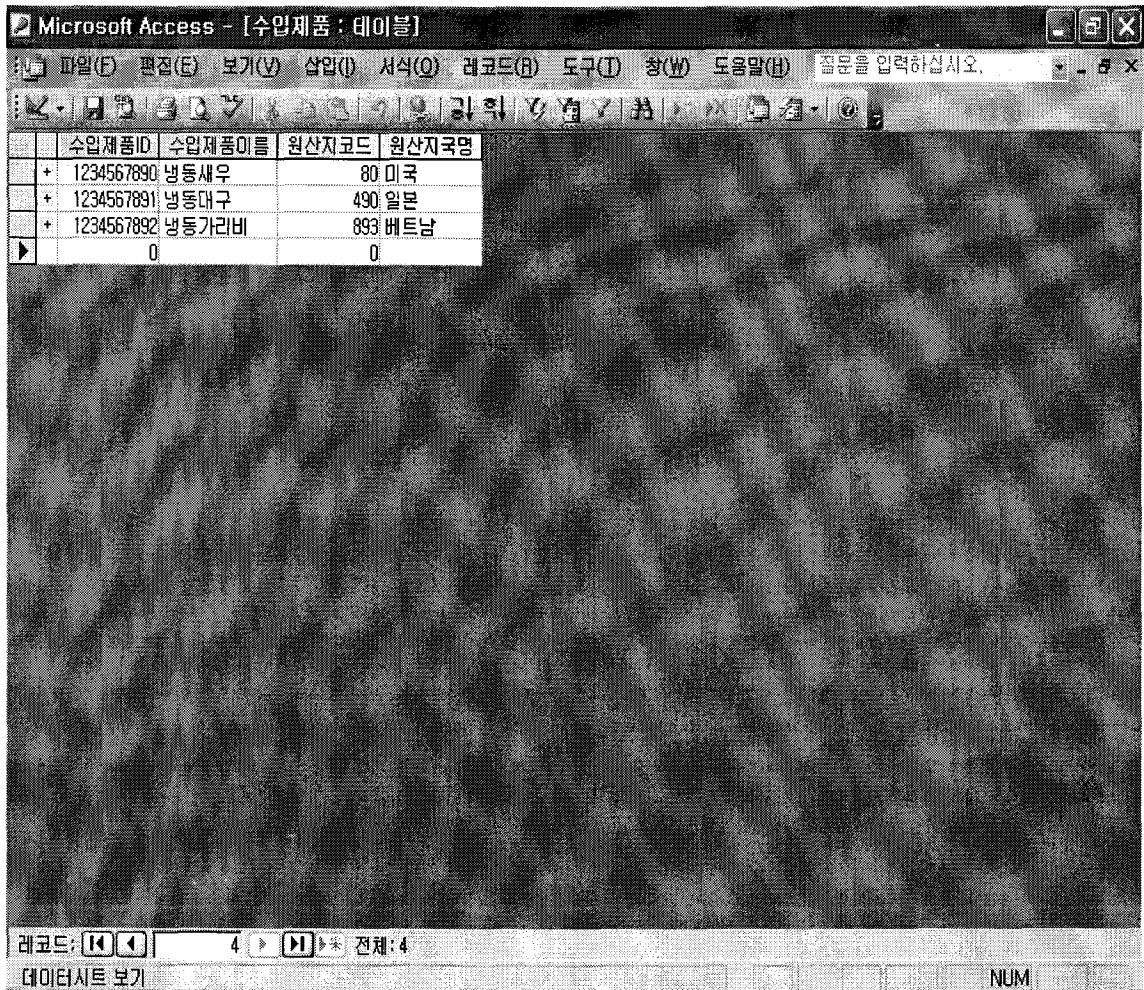
○ 수입업체 등록



[그림 3-8] 수입업체 등록화면 설계

- 수입업체 등록화면은 [그림 3-8]과 같이 제안될 수 있으며, 유통업체, 창고업체, 물류업체의 등록과 같은 업체 자체의 정보입력화면은 이와 동일한 형태와 구조로 설계될 수 있음

○ 수입제품 등록

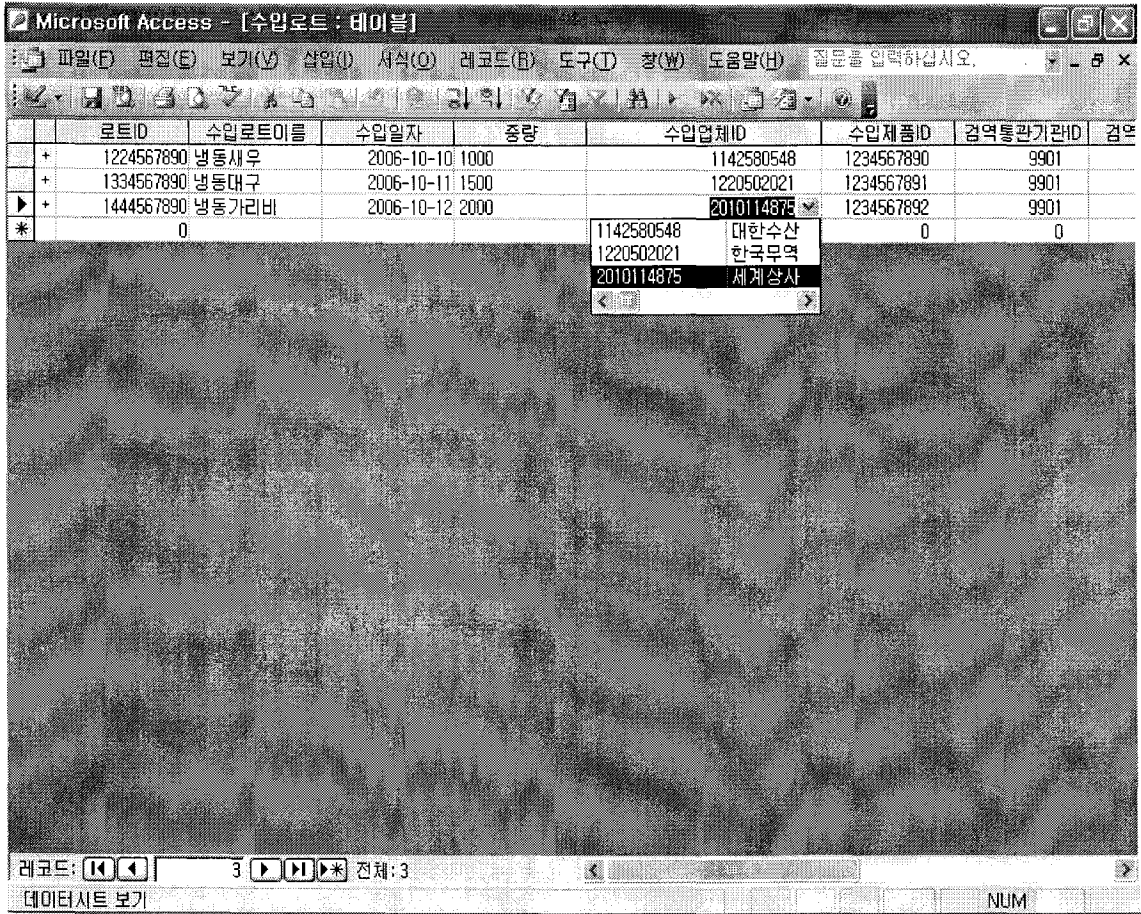


[그림 3-9] 수입제품 등록화면 설계

- 수입제품의 등록화면은 [그림 3-9]와 같이 제안될 수 있으며, 해당 수입제품의 필수적인 항목들로만 구성하도록 하며 수입과 통관의 단계에서 해당제품의 원산지에 대한 정보를 입력하도록 설계되어야 함

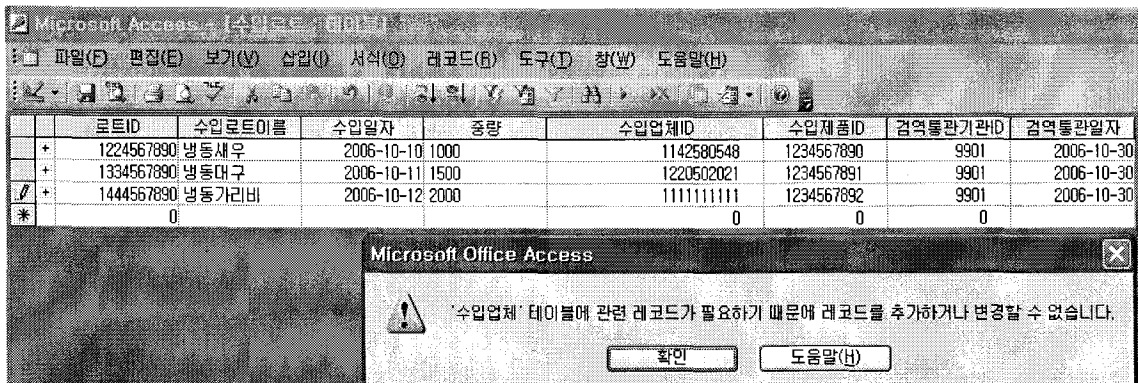
○ 수입로트 등록

- 수입로트 등록화면에서 보면 수입업체ID의 값의 입력의 경우 주어진 수입업체의 테이블을 참조로만 하여 입력하도록 되어 있어 참조무결성을 위배할 소지를 사전에 방지하고 있음



[그림 3-10] 수입로트 등록화면 설계

- [그림 3-10]에 나타나 있는 리스트 항목은 앞서 설계한 수입업체 테이블과의 연결을 통해서 입력이 가능하도록 설계되어 있음



[그림 3-11] 데이터 입력시 참조무결성 제약조건 화면 설계

- 수입제품ID와 검역통관기관ID도 역시 참조무결성을 위배하지 않도록 콤보상자를 통해서만 입력하도록 되어 있으며 잘못된 값을 입력하는 경우에는 [그림 3-11]처럼 오류화면이 뜨는 방식으로 입력에 제약을 두어야 함

○ 물류로트 등록

물류로트ID	물류제품이름	로트ID	물류업체ID	참고업체ID	입고일	출고일
1554567890	냉동새우	1224567890	1087952749	1158799502	2006-11-10	2006-11-20
1554567891	냉동새우	1224567890	1087952749	1158799502	2006-11-10	2006-11-20
1664567890	냉동대구	1334567890	1087952749	1998538415	2006-11-11	2006-11-20
1664567891	냉동대구	1334567890	2009854713	1998538415	2006-11-12	2006-11-21
1774567890	냉동가리비	1444567890	2009854713	1998538415	2006-11-13	2006-11-25
1774567891	냉동가리비	1444567890	2009854713	1998538415	2006-11-14	2006-11-25
1774567892	냉동가리비	1444567890	1087952749	1158799502	2006-11-15	2006-11-30

[그림 3-12] 물류로트 등록화면 설계

- 물류로트의 등록의 경우에도 그림과 같이 참조무결성의 제약을 준수하도록 설계되어야만 함
- [그림4-12]에 나타나 있듯이 각각의 개별적인 물류코드ID는 소분이나 조합의 경우에도 대응할 수 있도록 설계가 되어야만 하는데, 예를 들어 첫 줄과 두 번째 줄을 비교하여 보면 동일한 로트ID라 할지라도 개별개체에 대해서는 각기 다른 물류코드ID를 부여하여 물류로트 단위별로 데이터의 입력과 관리가 가능하도록 설계되어 있음을 알 수 있음

○ 가공로트 등록

- 가공로트의 경우에도 물류로트와 유사한 형태로 설계될 수 있으며 그림에 나타나 있듯이 가공제품의 이름이 다르나 원재료가 되는 동일 물류로트로부터 가공된 제품의 경우에도 원산지에 대한 식별과 확인이 가능해야함
- 또한, 다른 물류로트에서 동일한 제품으로 가공되는 경우에도 가공로트별로 식별이 될 수 있도록 설계가 되어야만 함

	가공로트ID	가공제품이름	가공업체ID	물류로트ID	입고일	가공일	출고일
+	1134567890	튀김새우	1169874158	1554567890	2006-12-01	2006-12-02	2006-12-05
+	1134567891	튀김새우	1169874158	1554567891	2006-12-02	2006-12-05	2006-12-15
+	1134567892	튀김새우	1387245906	1554567891	2006-12-05	2006-12-10	2006-12-15
+	1334567890	바지락훈제	1169874158	1774567892	2006-12-10	2006-12-11	2006-12-15
+	1334567891	바지락훈제	1169874158	1774567890	2006-12-11	2006-12-12	2006-12-20
+	1444567890	바지락통조림	1387245906	1774567891	2006-12-13	2006-12-14	2006-12-20
▶	1444567891	바지락통조림	1169874158	1774567892	2006-12-13	2006-12-13	2006-12-22
*	0		0	1554567890			

(그림 3-13) 가공로트의 입력화면 설계

○ 유통로트 등록

- [그림 3-14]는 공급사슬중에서 유통의 과정에서 발생하는 로트를 등록하고 관리하는 화면을 설계한 것으로 앞서 언급한 참조무결성의 제약조건이 역시 포함되어 제시되고 있음

	유통로트ID	유통제품이름	유통업체ID	물류로트ID	가공로트ID	입고일	출고일
	1734567890	냉동대구	2089334581	1664567891		2006-12-27	2006-12-27
	1734567891	냉동대구	2089334581	1664567890		2006-12-27	2006-12-28
	1734567892	냉동대구	1188476957	1664567890		2006-12-27	2006-12-27
	1834567890	바지락훈제	2089334581		1334567891	2006-12-26	2006-12-27
	1834567891	바지락훈제	1188476957		1334567890	2006-12-26	2006-12-26
	1834567892	바지락훈제	1188476957	1774567890	1334567890	2006-12-27	2006-12-27
	1894567890	해물탕	1188476957	1554567890		2006-12-25	2006-12-30
▶	1894567891	해물탕	2089334581	1554567891		2006-12-25	2006-12-26
*	0		0	1554567890	0		

(그림 3-14) 유통로트의 등록화면 설계

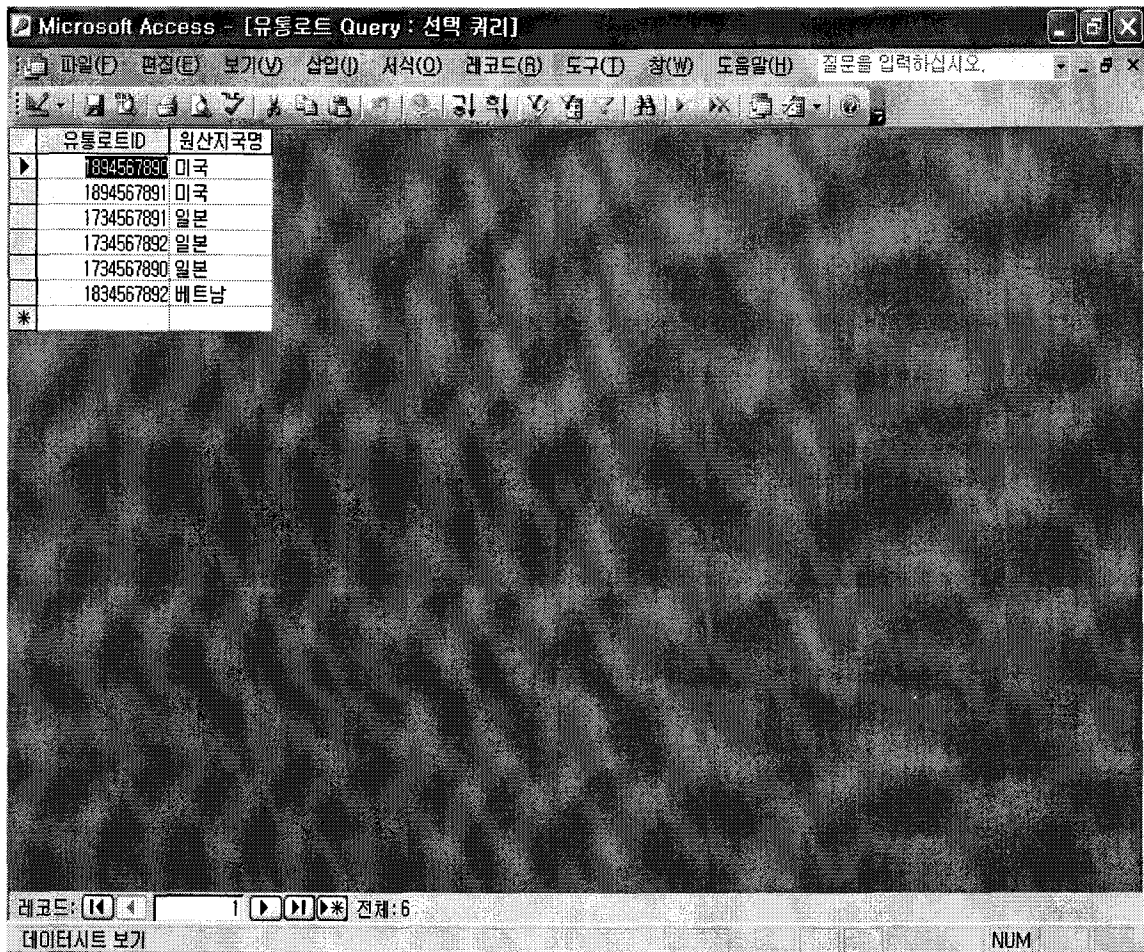
○ 복수 공급사슬 이력의 처리

- [그림 3-14]에서 물류로트와 가공로트 중 하나의 값이 비어 있는 것은 가공에

서 바로 유통단계로 이르는 경우나 혹은 가공의 과정이 없이 물류에 의해서 바로 유통으로 연결되는 경우를 나타내고 있음

- 두 값이 모두 있는 경우는 가공과 물류의 모든 단계를 걸쳐서 유통으로 이어져 소비되는 제품을 의미함

○ 원산지정보 조회화면



[그림 3-15] 원산지정보 단순 조회화면 설계

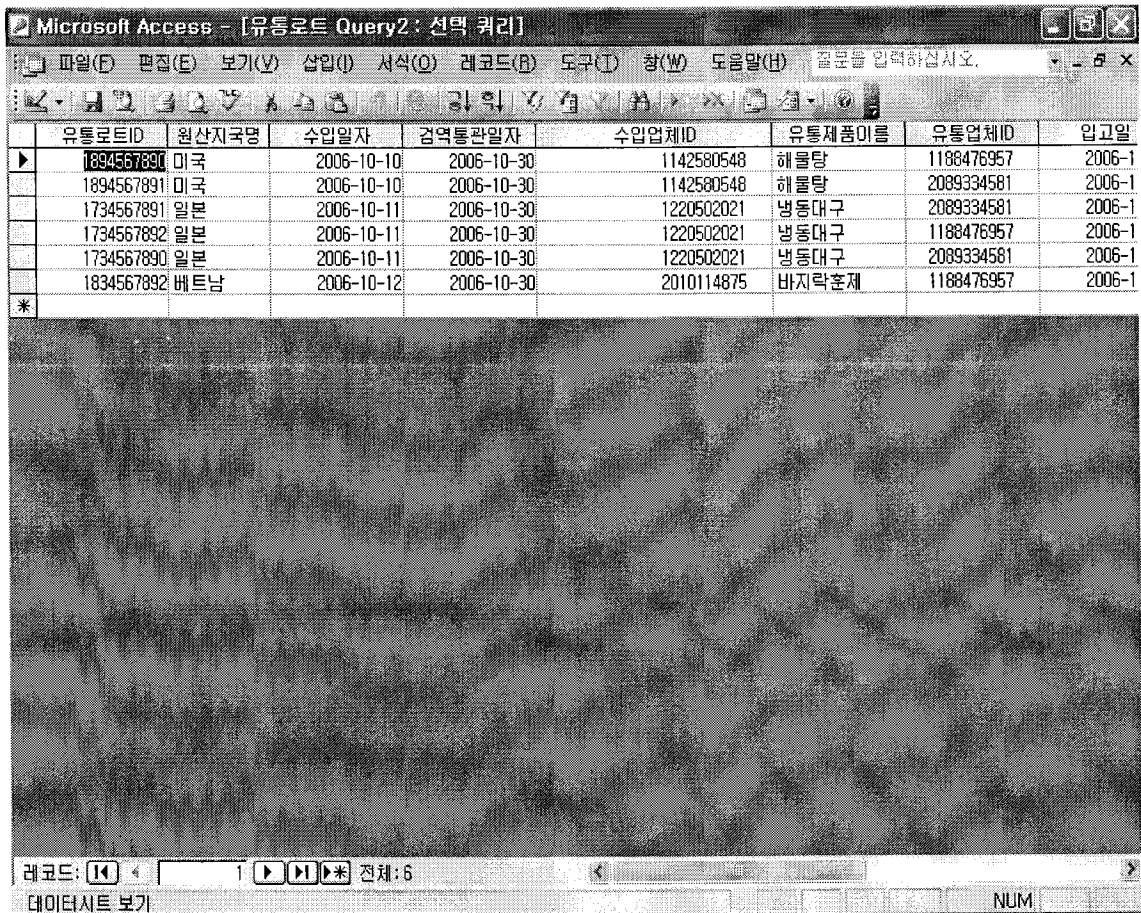
- 원산지 정보조회는 앞서 언급하였듯이 쿼리를 통해서 이루어질 수 있으며 [그림 3-15]는 가장 단순한 형태로 조회를 한 결과 화면을 제시한 것으로 실제 입력한 데이터가 정확하게 조회되어 나타남
- [그림 3-15]와 같은 결과를 출력하기 위해서는 표준데이터베이스 언어인 SQL을 사용하여야 하는데, 이러한 단순 속성 조회를 위한 SQL의 예시 코드는 아래와 같이 나타낼 수 있음

[표 3-18] 단순 속성 조회를 위한 SQL 예시 코드

```
SELECT 유통로트.유통로트ID, 수입제품.원산지국명
FROM 수입제품 INNER JOIN (수입로트 INNER JOIN (물류로트 INNER JOIN 유통로트 ON 물류로트.물류로트ID = 유통로트.물류로트ID) ON 수입로트.로트ID = 물류로트.로트ID) ON 수입제품.수입제품ID = 수입로트.수입제품ID;
```

○ 쿼리의 범위와 수준의 결정

- 조회의 속도와 제공되는 정보의 양은 반비례하므로 실제 구현될 시스템에서 어느정도의 수준까지 정보를 제공할 것인지 그리고 어떠한 정보를 제공할 것인지는 해당되는 시스템의 사용자의 요구에 따라 달라짐



(그림 3-16) 원산지정보 복합속성 조회화면 설계

- [그림 3-16]과 같이 다수의 정보를 제시하는 경우 오히려 혼란을 야기할 수도 있으며 시스템의 속도를 저하하는 요인으로 작용할 수 있으며, 조회를 작성하는 SQL 코드는 다음과 같이 예시할 수 있음

[표 3-19] 복합 속성 조회를 위한 SQL 예시 코드

```
SELECT 유통로트.유통로트ID, 수입제품.원산지국명, 수입로트.수입일자, 수입로트.
    검역통관일자, 수입로트.수입업체ID, 유통로트.유통제품이름, 유통로트.유
    통업체ID, 유통로트.입고일
FROM 수입제품 INNER JOIN (수입로트 INNER JOIN (물류로트 INNER JOIN 유통
    로트 ON 물류로트.물류로트ID = 유통로트.물류로트ID) ON 수입로트.로
    트ID = 물류로트.로트ID) ON 수입제품.수입제품ID = 수입로트.수입제품ID;
```

- 향후 이러한 정보제공의 수준과 제공의 범위에 대해서는 추가적인 연구가 이루어져야 할 것임

○ 특정 값의 입력을 통한 조회

유통로트ID	원산지국명	수입일자	검역통관일자	수입업체ID	유통제품이름	유통업체ID	입고일
1734567891	일본	2006-10-11	2006-10-30	1220502021	냉동대구	2089334581	2006-12-27
1734567892	일본	2006-10-11	2006-10-30	1220502021	냉동대구	1188476957	2006-12-27
1734567890	일본	2006-10-11	2006-10-30	1220502021	냉동대구	2089334581	2006-12-27

[그림 3-17] 특정 속성 값을 통한 조회화면 설계

- 특정의 값을 통한 조회도 가능하게 설계가 되어야 하며, [그림 3-17]는 원산지 국명이 일본일 경우의 결과 조회를 나타내고 있음

[표 3-20] 특정 속성의 값을 통한 조회를 위한 SQL 예시 코드

```
SELECT 유통로트.유통로트ID, 수입제품.원산지국명, 수입로트.수입일자, 수입로
    트.검역통관일자, 수입로트.수입업체ID, 유통로트.유통제품이름, 유통로
    트.유통업체ID, 유통로트.입고일
FROM 수입제품 INNER JOIN (수입로트 INNER JOIN (물류로트 INNER JOIN 유통
    로트 ON 물류로트.물류로트ID = 유통로트.물류로트ID) ON 수입로트.로
    트ID = 물류로트.로트ID) ON 수입제품.수입제품ID = 수입로트.수입제품ID
WHERE (((수입제품.원산지국명)="일본"));
```

- 유통로트ID에 대해서도 동일한 결과를 산출할 수가 있으며, [표 3-20]에는 이 러한 조회를 위한 SQL 구문의 예시코드를 나타내고 있음

제 3 절 UML을 이용한 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시

스텝의 설계

1. 시스템 요구사항 분석설계

- 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시스템을 하나의 정보시스템으로 볼 때, 이러한 시스템의 분석과 설계에 있어서 다양한 방법론이 적용될 수 있음
 - 개체관계도(Entity Relationship Diagram), 자료흐름도(Data Flow Diagram) 등의 전통적인 방법론과 객체지향 방법론인 UML(Unified Modeling Language)과 같은 기법이 이러한 분석과 설계에 적용 가능 함

- 각 기법의 선택은 해당되는 영역에서의 분석과 설계의 목적에 따라서 변할 수 있으며, 장단점이 존재함
 - DFD는 시스템의 내부 동작에 초점을 두며, 사용자와 연관 없는 자료흐름이 상세화되므로 요구사항을 분석/설계하는 데에는 부적절함
 - ERD는 데이터의 논리적인 모델과 데이터베이스의 구조를 보여주며, 동적인 상호작용을 보여주지는 못하나, 데이터 모델링에 적합함

- 본 연구에서는 객체지향 방법론인 UML을 사용하여 시스템의 요구사항에 대한 분석과 설계를 수행함
 - UML은 객체 관련 표준화기구인 OMG에서 1997년 11월 객체 모델링 기술(OMT: object modeling technique), OOSE 방법론 등을 연합하여 만든 통합 모델링 언어로 객체 지향적 분석·설계 방법론의 표준 지정을 목표로 하고 있음
 - 요구 분석, 시스템 설계, 시스템 구현 등의 과정에서 생길 수 있는 개발자간의 의사소통의 불일치를 해소할 수 있으며, 모델링에 대한 표현력이 강하고 비교적 모순이 적은 논리적인 표기법(notation)을 가진 언어라는 장점이 있음
 - 개발자간의 의사소통이 쉬워지며 생략되거나 불일치되는 모델링 구조에 대한 지적도 용이하고, 개발하려는 시스템 규모에 상관없이 모두 적용 가능함

- UML은 현재에 사용 중인 가장 효과적인 방법론으로 언급되고 있으며, 대표적으로 적용되는 모델링 기법임
 - UML은 현재 버전이 2.0까지 나와 있는 국제표준으로 승인된 대표적인 모델링 방법론으로 표준화된 절차와 방법론을 사용하고 있으며, 웹(World Wide Web)과 같은 인터넷환경 하에서 시스템의 구현을 고려할 경우 웹 애플리케이션(web application) 개발에 효율적이고 개발팀의 생산성을 극대화하며 UML

의 장점을 최대한 살릴 수 있도록 고안된 실무형 개발 프로세스로 인정받고 있음

[표 3-21] UML에서 사용되는 다이어그램규정 (Kininobu Komada, 김성훈 역, 2005)

관점 \ 측면	정적	기능적	동적	물리적
개념레벨	클래스 다이어그램	유스케이스 다이어그램	액티비티 다이어그램	
사양레벨		컬레보레이션 다이어그램		스테이트차트 다이어그램
구현레벨	오브젝트 다이어그램	시퀀스 다이어그램		배치 다이어그램

- UML에서 사용되는 모델링 다이어그램은 [표 3-21]과 같이 요약되며, 모든 다이어그램을 모델링에 사용할 필요는 없으나 사용되는 다이어그램에 대한 정합성을 유지하는 것이 관건이 됨
- 물리적 측면은 실제 구성되는 시스템의 형상과 관련되어 있으므로 연구의 범위를 벗어나 제외하였으며 각각의 정적, 기능적, 동적인 측면에서 개념적인 수준을 중심으로 모델링을 수행함
- 연구에서는 정적인 측면에서 오브젝트 다이어그램(object diagram)을 사용하고 기능적인 측면의 개념레벨에서는 유스케이스 다이어그램(usecase diagram)을 사용하였으며 기능적 측면의 구현레벨에서는 시퀀스 다이어그램(sequence diagram)을 사용하였고 동적인 측면에서는 액티비티 다이어그램(activity diagram)을 사용하여 모델링하도록 하였음

가. 유스케이스 다이어그램

- o 유스케이스 다이어그램(usecase diagram)은 시스템의 기능적 측면의 개념적 수준에 대한 요구사항 분석에 사용됨
- 유스케이스 다이어그램은 시스템에서 실제 사용되는 개체와 각각의 개체들이 수행하는 역할이나 기능에 대한 분석에 사용되는 것으로 구현 분석설계에 사용되는 시퀀스 다이어그램이나 컬레보레이션 다이어그램과 밀접한 연관이 되어 있음
- 이 다이어그램의 핵심적인 과업은 시스템과 관련되어 있는 액터와 유스케이스를 식별하고 식별된 유스케이스를 모델링하는 것임

(1) 유스케이스 다이어그램을 통한 모델링 프로세스

- 모델링을 위한 유스케이스 다이어그램의 적용의 절차는 다음과 같이 크게 3단계를 걸쳐서 수행됨

(가) 요구사항의 분석

- 요구사항(requirements)은 시스템이 전체적으로 어떠한 효과를 제공하는가에 대한 기대를 말함
 - 초기의 단계에서는 실제 모델링될 요구사항들을 단순히 나열하는 것으로 시작될 수 있음
- 본 연구의 주제인 원산지표시를 위한 시스템의 설계에 있어서 주요한 요구사항들은 원산지 등록 프로세스, 원산지 표시 프로세스, 로트(lot)별 원산지 식별 프로세스, 공급사슬단계별 데이터관리 프로세스 등으로 요약할 수 있음

(나) 요구사항의 목적을 확인

- 개별적으로 나열된 유스케이스는 실제 시스템을 이용하는 다양한 사용자들 간에 요구사항의 차이가 존재할 수 있음
 - 사용자들 별로 요구사항을 분석하기 위한 방법으로 각 요구사항의 궁극적인 목적을 선정하고 이를 하위의 세부 목적으로 나누어 분석을 수행함
- 원산지표시를 위한 RFID시스템에서의 주요한 사용자는 수입업자, 검역 및 통관기관, 유통업자, 가공업자, 소비자로 구분할 수 있음
 - 시스템의 궁극적인 목적은 원산지표시의 신뢰성과 투명성 그리고 무결성(integrity)을 확보하는 것이며, 각 사용자별 요구사항의 목적도 이러한 대전제에 부합하도록 설계되어야 함

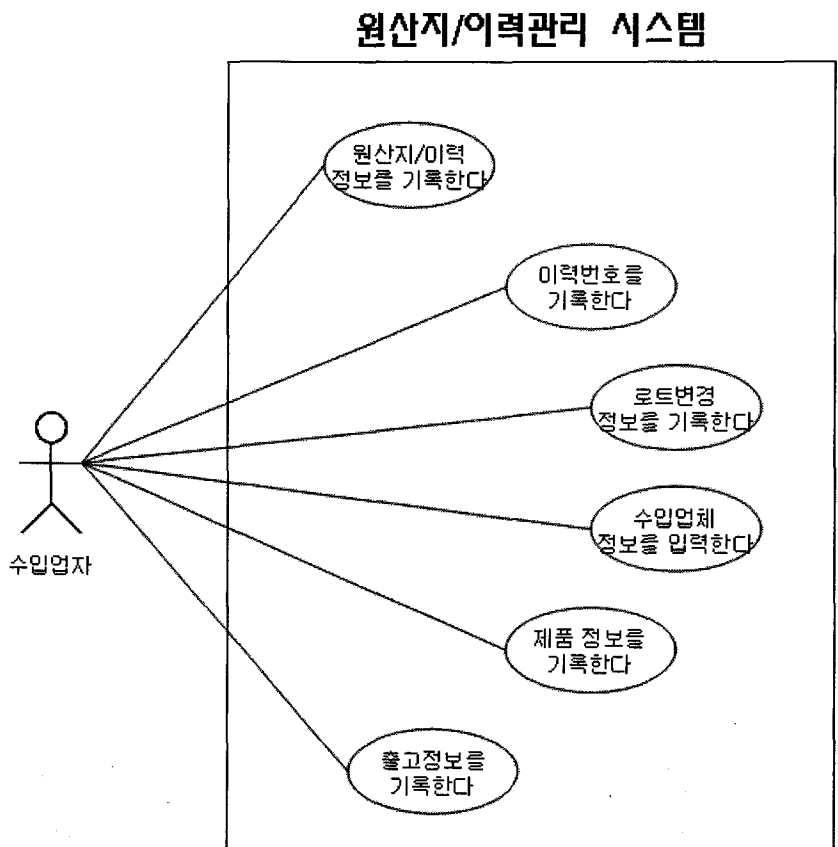
(다) 사용자별 유스케이스를 취합

- 이 단계에서는 앞서 분석된 개별 사용자별 목적과 그에 따른 유스케이스 전체를 취합하여 하나의 다이어그램으로 작성함
- 원산지표시를 위한 RFID 시스템에서는 전체 사용자들 간에 발생하는 다수의 유스케이스를 종합적으로 나타내고 궁극적으로 원산지표시 관리를 위한 세부사항들을 모두 일관성 있게 모델링하는 것이 가장 중요한 작업임

(2) 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 유스케이스 다이어그램 작성

- 공급사슬단계별 프로세스 중심이 아닌 사용자별 유스케이스 중심으로 다이어그램을 작성하도록 하며, 앞서 논의한 공급사슬을 구성하는 프로세스의 구성원에 초점을 맞추어 모델링 함
 - 여기서 사람의 형태로 표현되는 액터는 특정 작업을 완수할 목적으로 시스템과 상호 작용하는 사람이나 사물의 역할을 의미함
 - 타원으로 표현되는 유스케이스는 시스템이 액터에게 주목할 만한 결과를 내놓기 위해 수행하는 여러 작업들의 집합을 의미하고 하나의 목표와 사용자가 목표에 달성하기 위해 수행하는 시도에 따라 발생하는 모든 가능한 사항을 기술하도록 함

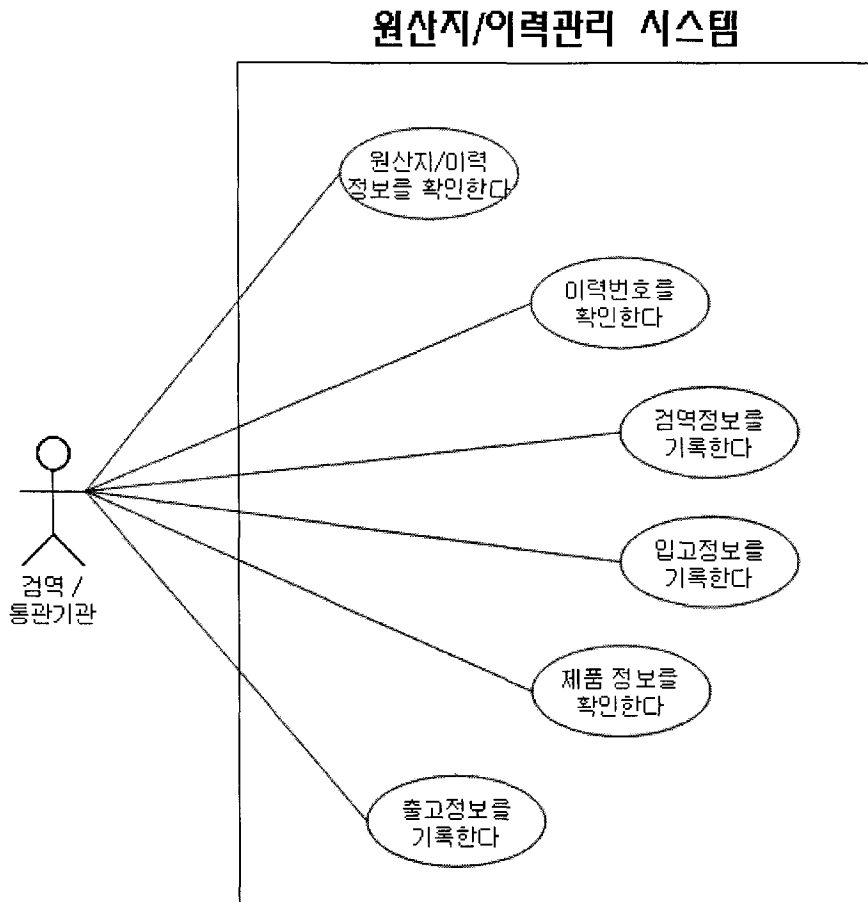
(가) 수입업자 및 검역/통관기관



[그림 3-18] 수입업자 유스케이스 다이어그램

- 수입의 과정인 검역과 통관의 프로세스와 관련되어 있는 액터(actor)는 수입업자와 검역 및 통관기관으로 구분할 수 있음
 - 수입업자 액터의 경우 최초 원산지의 정보기록의 시작점이 되며 다른 액터들의 유스케이스가 시작되는 기반이 되는 프로세스가 진행됨

- 수입업자는 원산지표시를 위한 RFID 시스템에서 정보의 출발점의 역할을 수행함
 - 수입업자의 유스케이스는 [그림 3-18]에 나타나 있듯이, 수입수산물의 최초원산지 정보를 기록하는 것과 해당 제품의 세부정보를 기록하는 유스케이스, 로트변경과 관련된 유스케이스, 입출고와 관련된 유스케이스 그리고 시스템에서 사용될 최초의 이력번호를 생성하고 그 정보를 입력하는 유스케이스로 요약될 수 있음

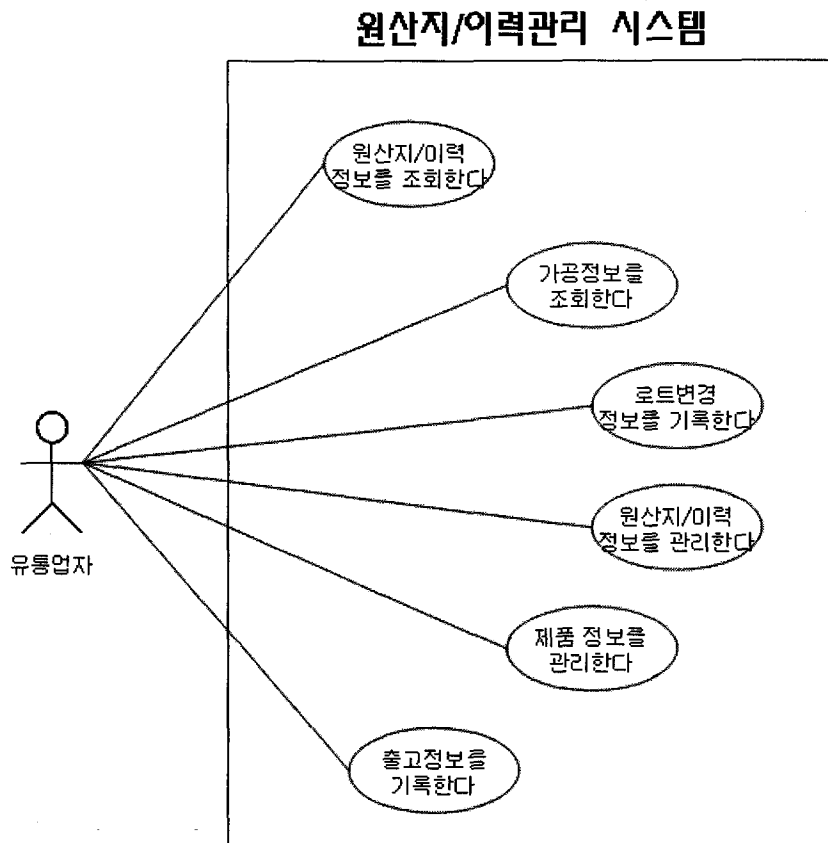


[그림 3-19] 검역/통관기관 유스케이스 다이어그램

- 검역/통관기관은 수입업체의 원산지 정보에 대한 검증과 검역과 관련된 역할을 수행함
 - 검역 및 통관의 프로세스에서는 수입수산물에 대한 검역정보의 관리와 원산지 및 제품정보와 이력번호의 확인과 관련된 유스케이스, 입출고와 관련된 유스케이스로 나타낼 수 있음

(나) 유통업자

- 유통업자는 세부적으로 도매, 중매, 소매의 공급사슬단계 구성조직으로 세분할 수 있으나 연구에서는 유통업자의 통합된 일반화의 개념으로 접근함
- 수입수산물의 유통경로의 경우 수입 후 유통경로로 직접 연결되는 경우와 가공업체를 통해서 가공된 후 유통업체로 연결되는 경우로 구분될 수 있음
 - 수입 후 직접 유통되는 경우에는 기본적인 원산지정보의 관리와 로트변경과 관련된 정보의 관리만 수행됨
 - 가공업체를 거쳐서 가공된 제품의 경우에는 가공단계에서 발생된 제반정보와 반드시 연결되어 정보가 관리되어야 하며, 이 경우 원산지와 관련된 정보간의 데이터 연결 작업이 반드시 이루어져야 하며 소분되거나 취합되는 경우에 각각 새롭게 발생된 로트별로 원산지의 정보가 유기적으로 연결되어서 관리되어야 함



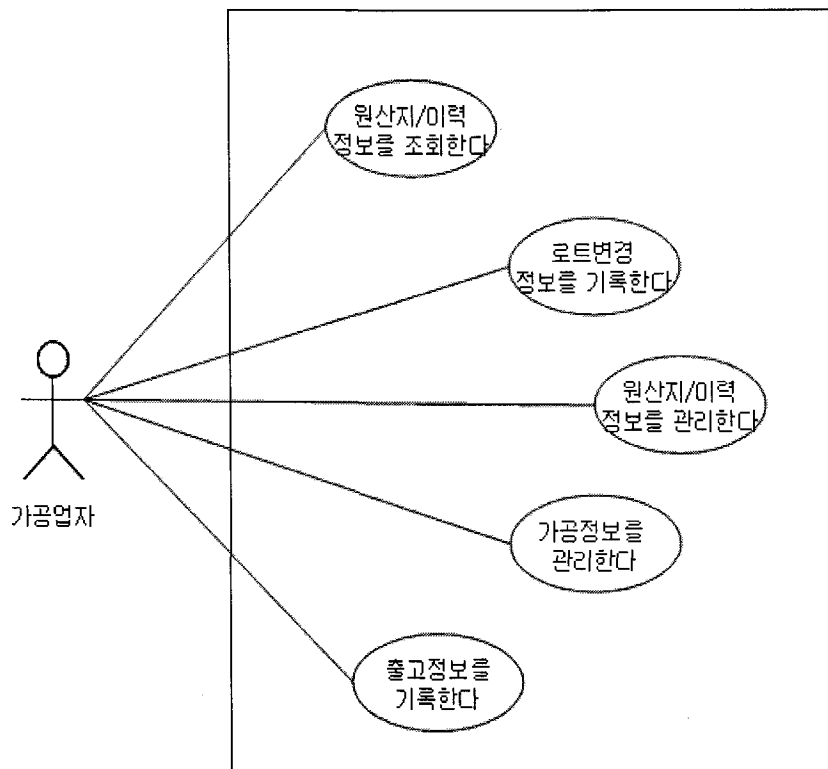
[그림 3-20] 유통업자 유스케이스 다이어그램

- [그림 3-20]은 도매, 중매, 소매 등의 유통조직을 유통업자로 일반화된 액터와 관련되어 있는 원산지 정보의 조회, 가공정보의 조회, 로트변경 정보의 기록, 출고정보의 기록 등의 유스케이스를 모델링 한 것임

(다) 가공업자

- 가공업자의 경우 유스케이스는 공급사슬의 전단계의 원산지정보를 조회하는 유스케이스와 가공과정에서 발생하는 부가적인 정보를 기록, 관리하는 유스케이스로 구분할 수 있음
- 가공의 과정에서 원재료의 소분이나 취합이 이루어지는 경우에는 각각 분리된 로트별로 전단계의 원산지정보를 연관하여 처리하도록 하고 공급사슬의 이후단계에서도 이러한 정보를 조회할 수 있도록 관리되어야 함
- 가공의 공정에서 원산지의 변경이 발생하는 경우에는 해당 가공정보의 세부적인 내용과 원산지의 변경과 관련된 정보의 갱신된 원인에 대해서 반드시 정보가 기록, 관리되어야 함

원산지/이력관리 시스템

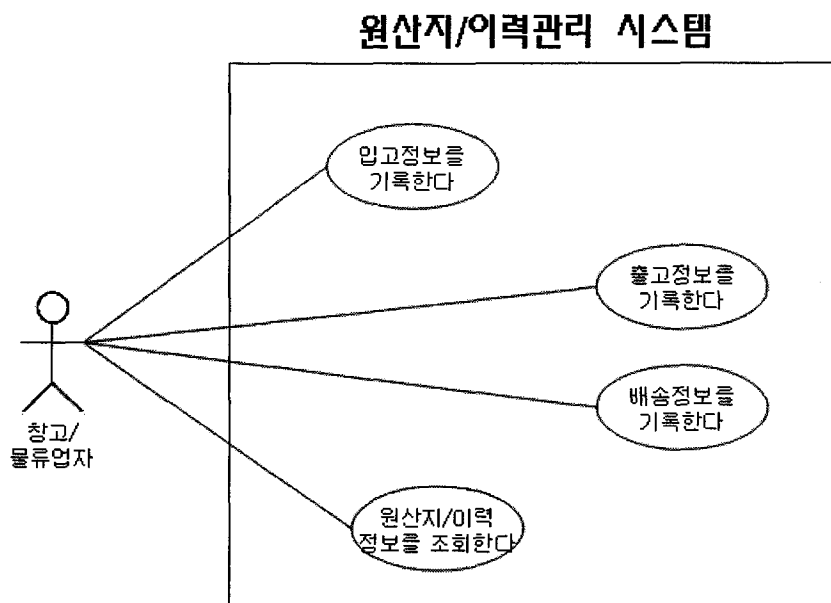


[그림 3-21] 가공업자 유스케이스 다이어그램

- [그림 3-21]은 이러한 가공업자의 액터와 관련되어 있는 유스케이스를 모델링한 것으로 이후 수입수산물의 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 개발과 구축에 있어서 각각의 프로세스를 명세하고 있음

(라) 창고/물류업자

- 창고 및 물류관련 조직은 원산지가 표시된 해당 수산물의 보관과 물적유통을 담당하며, 이때의 유스케이스는 입고고와 관련된 프로세스 유스케이스와 배송과 관련된 유스케이스가 발생함
- 창고/물류업자와 관련된 유스케이스 다이어그램은 [그림 3-22]에서와 같이 나타낼 수 있으며, 원산지와 관련된 실질적인 정보의 기록이나 관리는 발생하지 않으며 단지 원산지와 관련된 정보를 조회하는 유스케이스만 존재하게 됨



[그림 3-22] 창고/물류업자 유스케이스 다이어그램

(마) 소비자

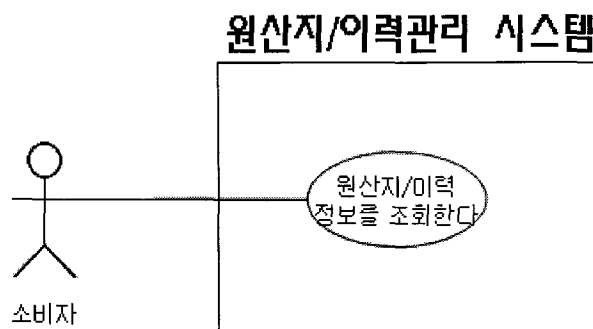
- 원산지표시를 위한 RFID 시스템에서 소비자는 원산지표시와 관련된 정보의 최종 수혜자로 원산지정보를 조회하는 유스케이스만 발생됨
 - 이러한 유스케이스를 유스케이스 테이블로 예시하면 다음과 같음

[표 3-22] 유스케이스의 예시

유스케이스명	원산지정보를 조회하다
액터	소비자
목적	구입제품의 원산지를 확인하고자 한다

사전조건	원산지정보를 조회할 값을 알거나 소유하고 있다
기본계열	① 액터가 이 유스케이스를 시작한다 ② 원산지표시를 위한 RFID 시스템은 값을 입력하도록 요청한다 ③ 액터는 구체적인 값을 입력한다 ④ 시스템은 입력된 값과 관련된 정보를 찾아 액터에게 제시한다 ⑤ 액터는 조회된 정보를 확인한다
대체계열	시스템은 기본계열 ③의 단계에서 입력된 값의 무결성을 검증한다
사후조건	시스템은 원산지정보를 조회한 결과를 로그로 기록한다
비고	① 액터의 식별을 위해 ID를 개별사용자별로 부여할 수도 있다 ② ①의 경우 회원등록의 과정이 선행되어야 한다 ③ ②를 대체하여 주민등록번호나 이에 상응하는 값으로 액터식별에 사용할 수도 있도록 한다 ④ 조회된 정보는 정해진 수준에 따라서 액터에게 제공된다
시나리오	홍길동은 2006년 11월 1일에 북한산 꽃게를 구입하고 구입매장에서 RFID에 기록된 내용을 원산지관리 시스템에 입력하여 북한산임을 조회, 확인하였다

- 전체의 액터에 대한 모든 유스케이스를 이러한 표로 나타내는 것은 시간과 비용상 비효율적이며 또한 다이어그램으로 대체하여 나타낼 수 있으므로 [표 3-22]를 참고로 다른 모든 액터들에 대한 세부적인 명세를 나타내고자 하는 경우에 참고하여 사용할 수 있음



[그림 3-23] 소비자 유스케이스 다이어그램

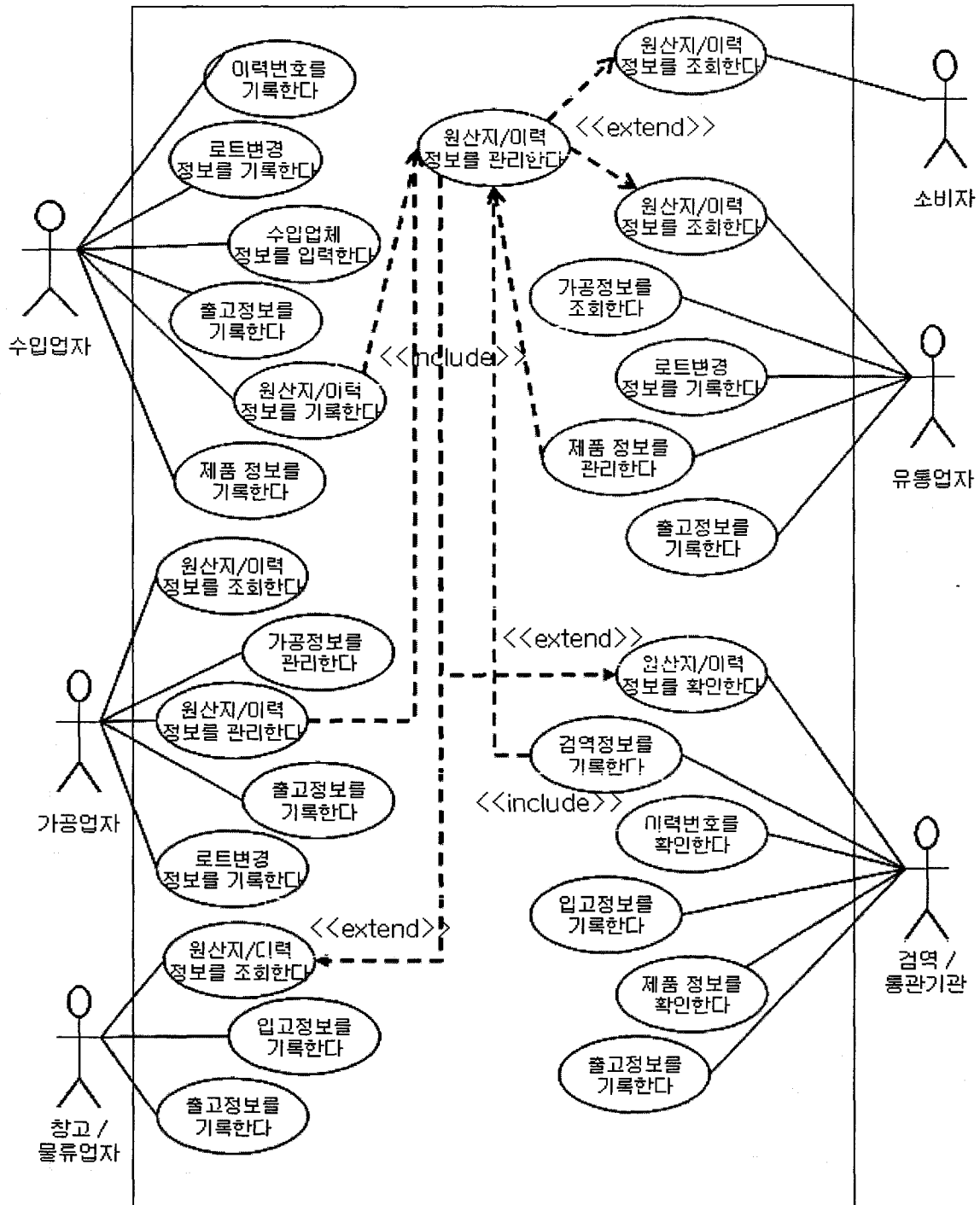
- 소비자 액터와 관련된 유스케이스 다이어그램은 [그림 3-23]에서와 같이 원산지 정보의 단순한 조회만으로 구성된 그림으로 나타낼 수 있음

(2) 원산지관리 시스템의 유스케이스 다이어그램

- o 앞서 각 액터별로 작성된 유스케이스를 일관되게 하나로 통일하여 전체 유

스케이스로 나타내는 과정을 통해서 유스케이스 모델링을 마무리 함

원산지/이력관리 시스템



[그림 3-24] 전체 유스케이스 다이어그램

- [그림 3-24]에 나타나 있는 유스케이스 중에서 원산지의 정보를 관리하는 유스케이스는 각 액터들 간에 발생하는 원산지 정보를 기록하는 유스케이스를 포함(include)하고 반면 각 액터들이 원산지에 대한 정보를 조회하는 유스케이스는 확장(extend)되는 유스케이스 다이어그램으로 나타낼 수 있음

- 실제 수입수산물 원산지 정보의 관리를 위한 시스템의 설계와 구현에 있어서 초점은 해당 제품의 원산지와 직접적인 관련이 있는 것에만 국한되므로 입출고의 기록이나 다른 액터들의 기본정보 입력과 조회와 같은 유스케이스들에 대한 시스템내의 유스케이스는 생략하도록 하였음

나. 액티비티 다이어그램

- 액티비티 다이어그램(activity diagram)은 시스템의 상태를 나타내는 것으로 어떤 활동의 동작 상태가 완료되면 다음의 활동이 동작 상태로 바뀌는 일련의 연결을 나타냄
 - 일반적으로 시스템 사용자들 간의 활동과 정보의 흐름을 단계별로 분석하고 설계하는 목적으로 사용되며 기존의 방법론 중에서 자료흐름도(DFD)와도 유사한 형태를 가짐

(1) 액티비티 다이어그램의 이용한 모델링 절차

- 액티비티 다이어그램을 사용하여 모델링하는 절차는 다음과 같이 6개의 절차로 요약될 수 있음

(가) 업무순서를 정리

- 액티비티 다이어그램의 가장 초기의 작업은 대상이 되는 업무의 순서를 정하는 것으로 구체적인 활동의 주체와 목적을 명시하도록 함
 - 소비자의 경우 원산지/이력정보의 조회활동은 “원산지번호를 입력한다”와 같이 표현될 수 있음
 - 수입업자의 경우 “원산지정보를 기록한다”의 활동에서 시작하여 검역/통관과 관련된 활동으로 연결되는 프로세스를 가짐

(나) 업무순서를 구성

- 각 활동별로 구체적인 세부사항들을 포괄적으로 명시하도록 하는 단계
 - 소비자가 원산지/이력정보를 조회하면 “원산지/이력정보를 제공한다”라는 활동이 시작되게 되는데 이것을 “제품이름을 제공한다”, “수입일자를 제공한다”와 같이 세분화하게 되면 지나치게 많은 활동이 발생할 수 있음
 - 따라서, 액티비티 다이어그램을 작성하는 경우에 포괄적인 개념의 활동을 위주로 각 활동을 구성하도록 함
 - 실제 관계형 데이터베이스에서는 이러한 작업이 각각 구현된 테이블간의 연결관계와 주키와 외부키를 통해서 수행되므로 각각의 테이블에 상세한 정보를

기록하여 향후 확장되는 경우에도 쉽게 시스템의 흐름이 이어질 수 있음

(다) 업무순서를 표현

- 각 활동의 주체를 모두 표시하고 각 활동 주체들 간의 업무 흐름을 명확하게 구분하여 다이어그램으로 제시하도록 함
 - 원산지/이력정보의 제공은 유통업자, 가공업자, 수입업자 등이 수행하는 활동과 연관이 되어 있으므로 이러한 연관을 다이어그램에 표시하도록 함
 - 원산지표시와 관련된 활동들은 대부분 순차적인 프로세스를 거치는 경우가 일반적이므로 이러한 순차관계를 다이어그램 상에 표시하고 일부 공급사슬상에서 발생할 수 있는 예외적인 프로세스 역시 포함되도록 모델링함

(라) 업무순서의 분기

- 활동이 특정조건에 의해서 세분화되는 경우 그러한 분기를 다이어그램 상에 명확하게 표현하도록 함
 - 검역/통관의 경우 인증을 받지 못하는 경우에는 실제 가공업체나 유통업체로 활동이 분기되지 않으므로 이러한 사항들을 명확하게 표현해야함
 - 수입수산물의 검역과 통관과 같은 초기시점에서의 이러한 분기를 제외한 나머지 활동에서의 분기는 일반적으로 발생하지 않으므로 대부분의 활동들은 직관적으로 연결되도록 모델링 됨

(마) 데이터 전달을 표현

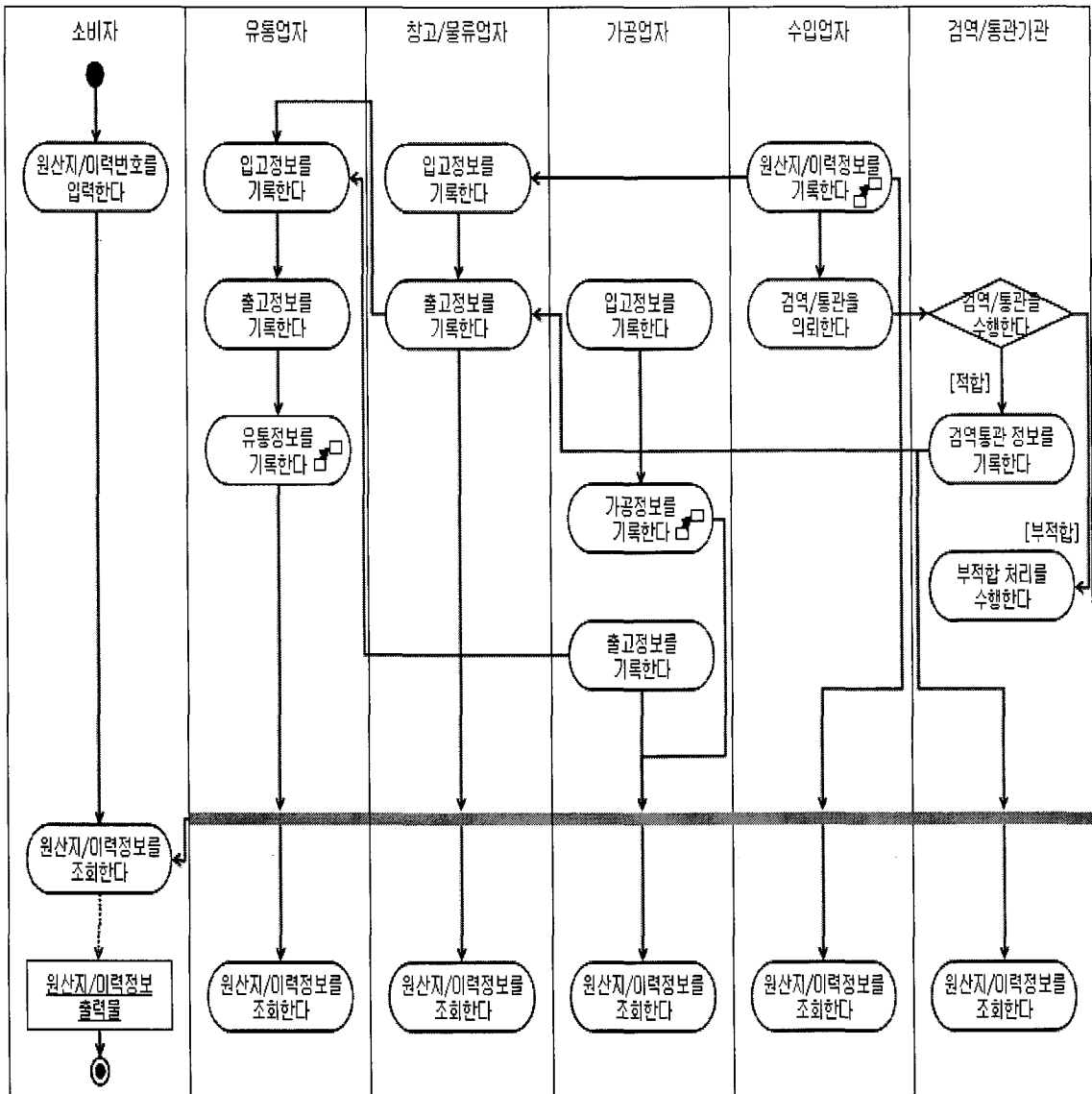
- 활동과 연관된 데이터의 흐름을 다이어그램 상에 표시함
 - 주로 문서의 이동이나 파일의 이동과 같은 객체의 상태가 각 활동주체들 간에 전송되는 경우에 사용됨
 - 원산지표시를 위한 시스템의 설계와 구현의 목적상 최종 산출물은 소비자가 원산지에 대한 식별을 명확하게 하는 것이므로 전자문서(웹페이지)의 출력은 최종단계에서만 발생하며, 나머지 공급사슬상에서 발생하는 원산지의 관리와 기록은 시스템내의 내부적인 프로세스로 처리하도록 함

(바) 업무순서를 상세화

- 포괄적으로 나타난 활동의 하위활동(서브 액티비티)이 존재하는 경우 이러한 것을 표현하도록 함
 - 수입업자의 경우 원산지정보와 이력정보를 함께 관리하는 경우 다수의 하위활동이 발생할 수 있으며 가공업자의 경우와 유통업자의 경우도 역시 유사한 서

브 액티비티가 존재할 수 있음

- 원산지와 관련된 제품의 문제의 발생의 경우를 가정할 때, 유통업자의 경우 소비자의 구매정보를 추가적으로 관리할 필요성이 있음
 - 최종 유통기구의 경우 개별 소비자의 구매정보를 제품과 연결해서 관리하는 것이 향후 문제가 발생하였을 경우 리콜이나 사후대책의 수립이 용이성을 제공할 것으로 판단됨
 - 대형할인점의 경우 대부분 고객카드를 통해서 고객의 정보를 관리하고 해당 고객의 구매이력을 데이터베이스로 독자적으로 구축하고 있으므로 향후 이러한 시스템의 확장은 그다지 큰 문제로 작용하지 않을 것이므로 본 설계에서는 가급적 제한하도록 하였음



[그림 3-25] 원산지관리 시스템의 액티비티 다이어그램

(2) 액티비티 다이어그램의 작성

- [그림 3-25]는 원산지표시를 위한 RFID 시스템 전체의 액티비티 다이어그램을 도해한 것으로 각 활동주체와 포괄적인 활동을 나타냄
 - 유통업자의 활동 중에서 “유통정보를 기록한다”라는 활동과 가공업자의 활동 중에서 “가공정보를 기록한다”라는 활동 그리고 수입업자의 활동 중에서 “원산지/이력정보를 기록한다”라는 활동은 로트변경정보기록, 로트별 이력번호생성, 상위로트번호와의 연결과 같은 서브액티비티로 구분될 수 있음
 - 각 활동주체별로 원산지와 이력정보를 조회하는 활동을 포함하였으며, 구체적인 출력물은 궁극적으로 소비자에게 제공되는 것이므로 문서화는 최종 단계만을 포함하도록 하였음

- 원산지의 정보와 함께 이력관리 정보를 통합하여 운영하는 것이 바람직하나 이런 경우 시스템의 범위와 규모가 지나치게 커지므로 본 연구에서는 원산지와 직접적인 관련성이 있는 프로세스만을 포함하도록 하였음

2. 시스템 구현 분석설계

- 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 분석설계 중에서 구현차원의 모델링방법으로 오브젝트 다이어그램과 시퀀스 다이어그램을 통해서 시스템의 세부적인 항목을 모델링 함

가. 오브젝트 다이어그램

- 오브젝트 다이어그램(object diagram)은 문제영역을 구성하는 모델 요소간의 관계를 나타내는 것으로 개념적인 수준에서의 객체단위의 모델링에 사용되는 방법임
 - 관계형 데이터베이스의 모델링에 사용되는 데이터베이스 스키마(schema)와 유사한 형태를 가지고 있으나 구체적인 사례별로 분석하기에 용이한 방법임
 - 클래스 다이어그램의 구체화된 내용을 도해하는 기법으로 개념적 레벨이 아닌 구현 레벨에서 분석함으로써 직관적인 이해를 도울 수 있음

(1) 오브젝트 다이어그램을 이용한 모델링 절차

- 오브젝트를 추출
 - 시스템에서 사용되는 객체들을 시나리오나 유스케이스 다이어그램을 기반으로 추출하도록 함

- 일반적으로 명사형을 가지는 것들이 대부분 오브젝트가 되며, 원산지표시를 위한 RFID 시스템에서 주요한 오브젝트는 수입냉동수산물(제품), 소비자, 유통업자, 창고/물류업자, 가공업자, 수입업자, 검역/통관기관, 원산지/이력정보기록 등으로 요약될 수 있음
- 세부정보의 범위에 따라서 보다 많은 오브젝트의 추출이 가능하지만 원산지 정보와 직접적인 관련이 있는 오브젝트에 초점을 두고 모델링하였음

○ 객체간 관계를 정의

- 추출한 객체들 간의 연관을 파악하고 구체적인 관계를 오브젝트 간에 식별하여 선으로 연결함
- 제품군이나 제품집단 단위가 아닌 개별개체의 식별을 위해서 각 공급사슬을 구성하는 조직의 로트단위별로 오브젝트를 생성하고 이 오브젝트를 기본적인 프로세스의 처리단위로 모델링하도록 하였음

(2) 오브젝트 다이어그램의 작성

○ 원산지/이력관리 시스템의 주요한 오브젝트 다이어그램 작성을 위해서 기본적인 시나리오를 작성함

- 모든 상황에 대한 시나리오를 작성하는 것은 비용대비 비효율적이므로 대표성이 있으며 일반화가 용이한 시나리오를 작성하고 이러한 시나리오에 기반하여 오브젝트 다이어그램을 작성하도록 함

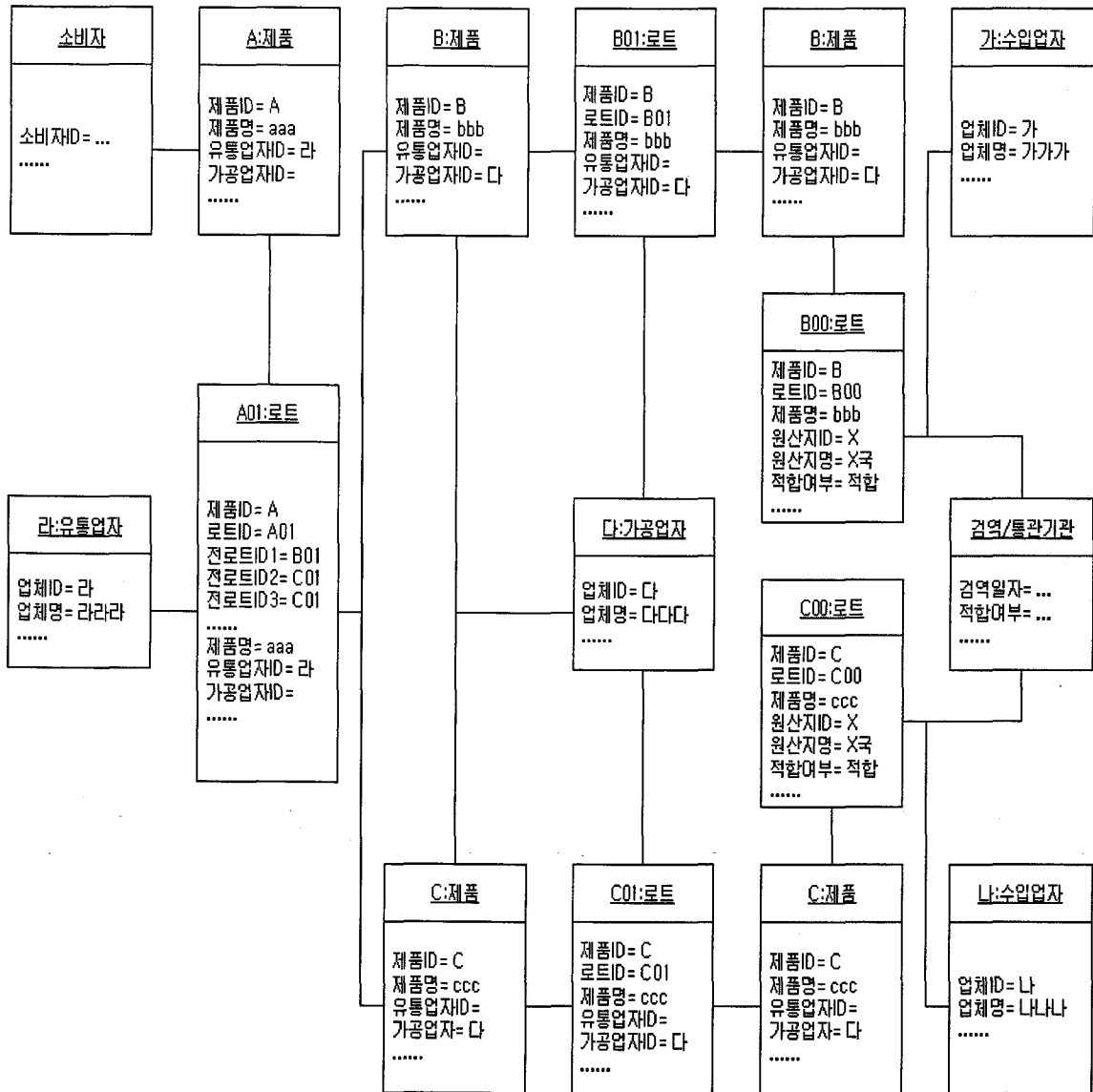
○ 오브젝트 다이어그램 작성을 위한 시나리오

- 시나리오의 구성은 최종제품 A의 원산지 정보와 관련된 프로세스로 최종제품 A를 구성하는 원재료 B와 C에 대한 원산지와 데이터의 연관을 가지는 시나리오를 예시하고 있음

[표 3-23] 오브젝트 다이어그램 시나리오 예시

시나리오명	제품 A의 원산지/이력 정보를 조회하다
사전조건	<ul style="list-style-type: none"> 소비자는 제품 A의 원산지/이력 ID(혹은 번호)를 알고 있다 제품 A는 원재료 B와 원재료 C를 혼합하여 가공한 제품이다 제품 A의 유통업자는 '라' 이다 제품 A의 가공업자는 '다' 이다 원재료 B의 수입업자는 '가' 이며 원산지는 'X국' 이다 원재료 C의 수입업자는 '나' 이며 원산지는 'Y국' 이다
사후조건	제품 A에 대한 원산지/이력조회 로그가 기록된다

스텝	<p>① 제품의 원산지/이력 ID(혹은 번호)를 입력한다 (유통업자 '라' : 제품ID = A)</p> <p>② 제품 A의 상위단계인 원재료를 검색한다 (유통업자 '라' 제품A의 데이터항목: 전제품ID1 = B, 전제품ID2 = C)</p> <p>③ 제품 B와 제품 C의 전단계 공급업자와 제품 ID를 조회한다 (수입업자 '가' : 제품ID = B, 수입업자 '나' : 제품ID = C)</p> <p>④ 제품(원재료) B의 원산지/이력 정보를 조회한다 (제품ID = B: 수입업자= '가' , 원산지 = 'X국')</p> <p>⑤ 제품(원재료) C의 원산지/이력 정보를 조회한다 (제품ID = C: 수입업자= '나' , 원산지 = 'Y국')</p> <p>⑥ 제품 A와 관련된 원산지/이력 정보를 출력한다 (제품 A: 제품 B(원산지 X국), 제품 C(원산지 Y국))</p>
----	--



[그림 3-26] 원산지관리 시스템의 오브젝트 다이어그램

- [표 3-23]에 나타나 있는 시나리오에 대한 오브젝트 다이어그램을 작성하면 [그림 3-26]과 같이 나타낼 수 있음

○ [그림 3-26]에 나타나 있듯이 개별 오브젝트는 각 공급사슬별 단위로트의 오브젝트를 기준으로 프로세스가 처리되는 형태로 모델이 제시되어 있으며 각 오브젝트의 데이터항목들은 앞서 설명한 데이터베이스 스키마와 유사한 형태로 구성되어 있음

나. 시퀀스 다이어그램

○ 시퀀스 다이어그램(sequence diagram)은 상호작용도라고 불리며 객체 사이에 이뤄지는 메시지 교환을 순차적으로 나타냄

- 시퀀스 다이어그램에서 중요한 목적은 객체들 간에 주고 받는 데이터의 관계와 데이터의 흐름을 파악하는 것으로 실제 시스템의 구현에서 프로그램간 혹은 네트워크를 통한 데이터의 전송과 같은 입출력 데이터 집합을 파악하는데 지침으로 활용할 수 있음

(1) 시퀀스 다이어그램을 이용한 모델링 절차

○ 시퀀스 다이어그램의 일반적인 모델링 절차는 일반적으로 다음과 같은 3단계의 과정으로 구성됨

(가) 업무의 흐름을 파악

○ 시나리오로부터 시스템의 흐름을 파악하며 객체들 간에 발생하는 정보의 흐름에 중점을 두고 작성함

- 오브젝트 다이어그램의 작성과 동일하게 시퀀스 다이어그램도 기본적인 시나리오를 가정하고 이것을 바탕으로 정보의 흐름을 모델링함

- 초기 단계에서는 해당되는 프로세스 중에서 데이터의 교환을 수반하는 것을 식별하고 모델링에 포함하는 작업이 수행됨

(나) 객체대상의 추출

○ 객체다이어그램에서 사용된 객체와 유스케이스 다이어그램에 나타나 있는 액터(actor)를 포함하여 추출함

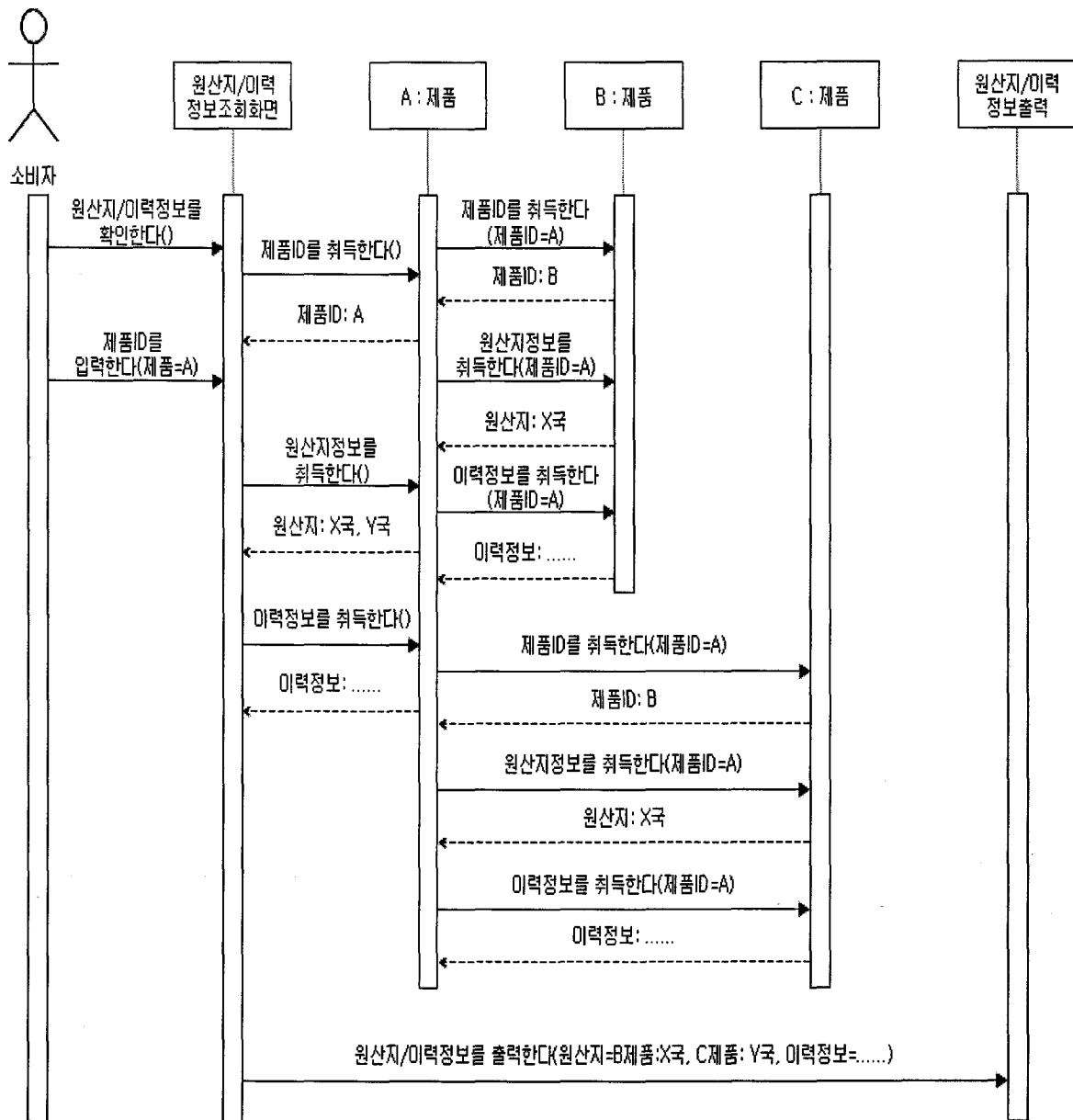
- 앞서 모델링한 유스케이스 다이어그램의 액터를 기반으로 각각의 데이터흐름을 유발하는 액터들을 식별하고 모델에 포함시킴

(다) 객체들 사이에 전송되는 메시지를 기술

- 객체 간에 발생하는 메시지(정보)의 흐름을 파악하고 각 흐름을 도해함
 - 데이터의 교환과 상호작용이 발생하는 액터들 간에 실제로 발생하는 정보와 데이터의 흐름과 그 데이터의 구체적인 실체를 찾아 모델링함

(2) 시퀀스 다이어그램의 작성

- 핵심적인 활동인 “원산지/이력정보의 조회”의 시퀀스 다이어그램 작성을 위한 시나리오를 작성함



[그림 3-27] 원산지관리 시스템의 원산지/이력정보조회 시퀀스 다이어그램

- 오브젝트 다이어그램을 통한 모델링의 과정에서 적요된 것과 유사한 일반적이고 보편적인 시나리오를 작성하고 이러한 시나리오를 기반으로 해당 스퀴스 다이어그램을 모델링함
- 수입수산물 원산지표시를 위한 시나리오의 예시
 - 소비자는 A라는 제품(원산지 X국, Y국)을 구매하고 원산지/이력정보를 조회하고자 함
 - A라는 제품은 원재료 B(수입자 가, 원산지 X국)와 C(수입자 나, 원산지 Y)의 조합에 의해서 생산자 다에 의해서 생산된 제품
 - 유통업자 라에 의해서 판매가 이루어짐
- 주어진 시나리오를 바탕으로 작성한 스퀴스 다이어그램은 [그림 3-27]과 같이 나타낼 수 있음
 - 스퀴스 다이어그램에서 데이터를 주고받는 객체는 개별 제품 혹은 물류단위의 로트로 구성될 수 있음
 - 수입수산물의 원산지정보의 특성상 공급사슬 간의 역추적 활동이 주요 데이터 흐름을 발생시키므로 앞서 제시한 액티비티 다이어그램의 역순으로 요구가 발생되고 주어진 요구에 따른 데이터가 상호 교환되는 과정으로 구성되어 있음

제 4 절 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시스템 구성

1. 원산지표시를 위한 RFID시스템의 구조

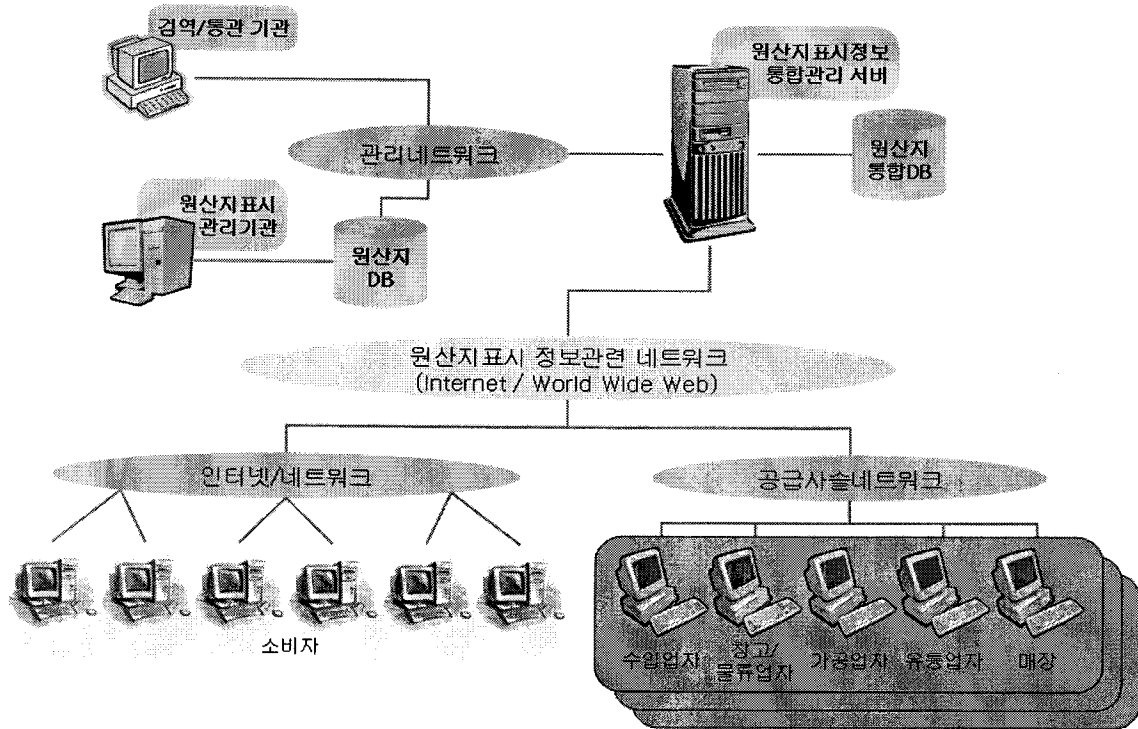
- 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 구성은 하드웨어구조와 소프트웨어 구조로 크게 나누어 설명할 수 있음

가. 하드웨어 구조

(1) 전체 공급사슬의 하드웨어 구조

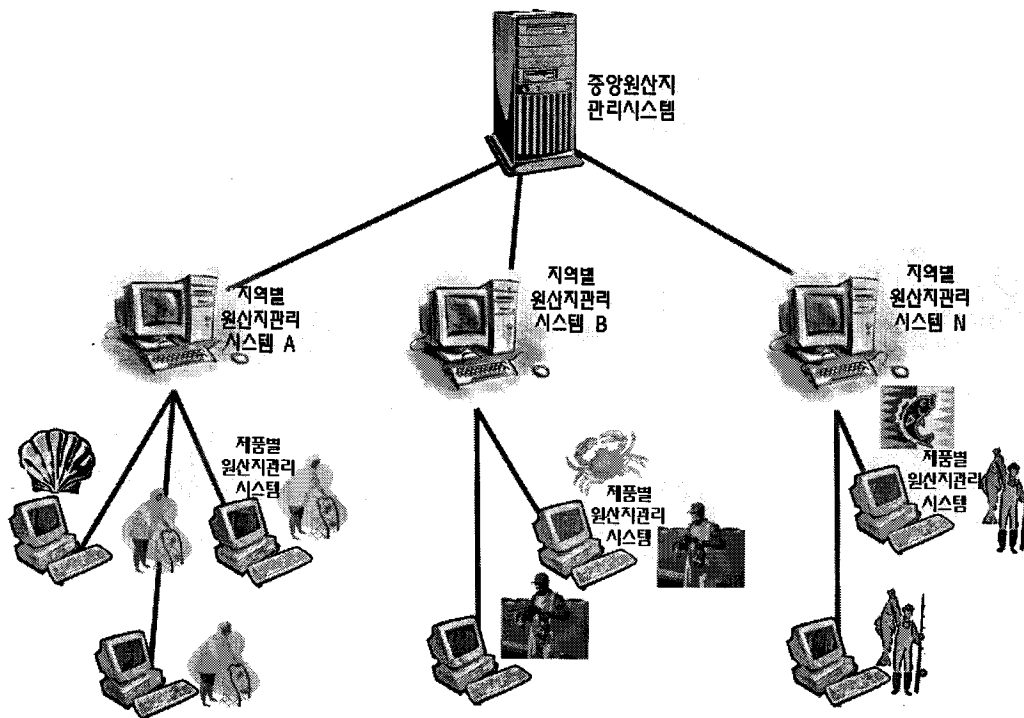
- 원산지정보와 관련된 모든 공급사슬상의 조직을 연결하는 전체 하드웨어 아키텍처는 [그림 3-28]과 같이 나타낼 수 있음
 - 검역/통관 기관과 원산지표시 관리기관은 공공의 관리네트워크를 통해서 원산지관리와 관련된 프로세스를 처리하도록 설계하는 것이 바람직함
 - 나머지 공급사슬의 조직구성원은 개별 공급사슬네트워크를 기반으로 운영되도

록 하여 기존의 공급사슬관리 시스템의 활용이나 향후의 확장이 용이하도록 설계되어야 함



[그림 3-28] 전체 공급사슬의 네트워크 아키텍처

(2) 분산화된 환경에서의 하드웨어 구조

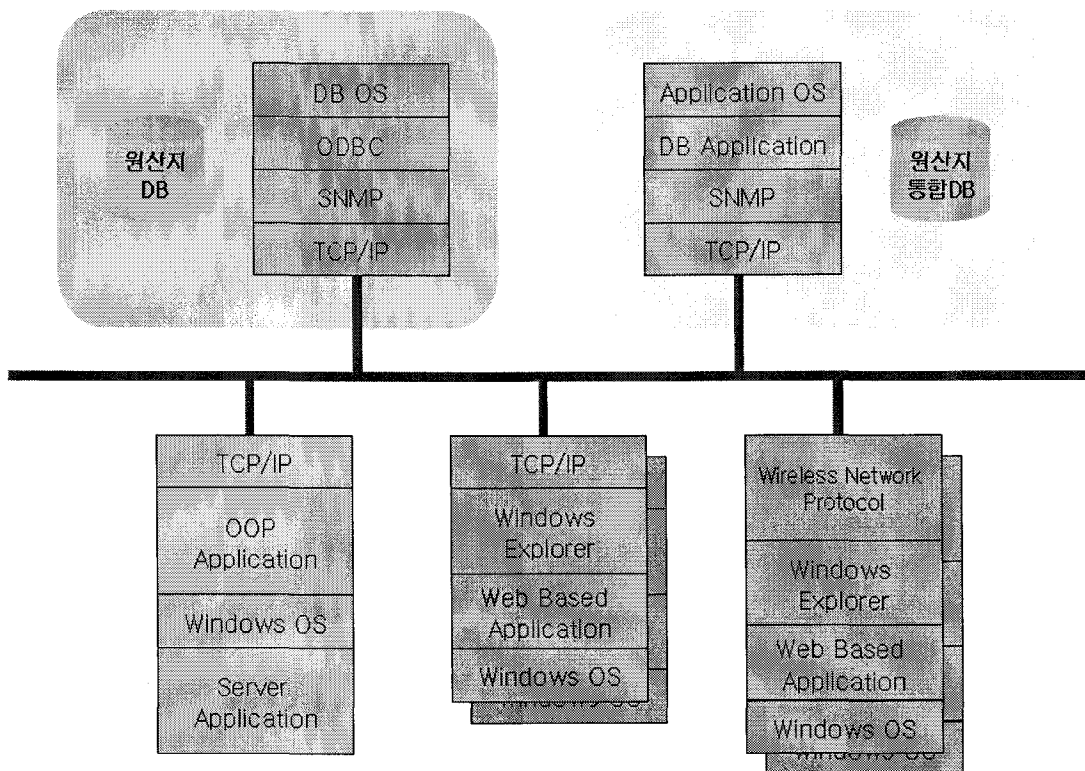


[그림 3-29] 분산화된 환경에서의 시스템 아키텍처

- 원산지관리와 함께 포괄적으로 이력관리가 구축되는 경우에는 각각의 제품과 지역별의 구분에 따라서 구축하는 방안이 적절할 것으로 판단됨
 - [그림 3-29]에서와 같이 분산된 환경에서 1차적인 원산지와 이력관리를 위한 시스템체계가 구축되고 이를 통합하는 전체의 중앙 원산지관리시스템 체계와의 연계를 통한 운영이 바람직할 것임

나. 소프트웨어 구조

- 기본적으로 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시스템은 인터넷 혹은 웹(WWW)을 기반으로 운영되는 것을 가정하기에 이러한 인터넷 기반의 소프트웨어와 네트워크의 구성을 논의할 필요가 있음
 - 관련 원산지정보 데이터베이스의 용이한 접근을 위해서는 ODBC(Open DataBase Connectivity)가 기본적으로 지원되도록 해야 하며, 서버의 개별적인 사양이나 스펙은 해당 네트워크의 부하(load)나 업무의 범위 등에 따라서 가변적일 수도 있음



[그림 3-30] 네트워크와 소프트웨어 아키텍처

- [그림 3-30]에서는 이러한 소프트웨어와 네트워크 간의 아키텍처를 나타낸 것으로 기본적으로 유선네트워크 프로토콜의 지원과 함께 무선네트워크(wireless network)를 지원할 수 있는 프로토콜을 기반으로 구축되어야 함

2. 원산지표시를 위한 RFID시스템의 구성과 인프라

- 공급사슬별 정보시스템 인프라 요구사항은 각 공급사슬의 구성원의 과업에 따라서 달라질 수 있음
 - 예를 들어 가공업체의 경우 최초 수입수산물에 추가적인 가공공정을 통해서 새로운 제품이 생성되는 경우에는 추가적인 RFID 태그가 필요할 수도 있으며, 유통업체의 경우에도 소분되고 조합되어 제품이 유통되는 경우에는 추가적인 태그의 수요가 발생함
- 수입수산물의 원산지표시와 관련된 공급사슬 구성원의 환경과 과업이 동질적이지 않으므로 일부 정보시스템 인프라는 선택사항으로 고려될 필요가 있음

[표 3-24] 시스템 요구 정보인프라의 구성

요구되는 정보시스템 인프라	수입업체	통관/ 검역기관	창고/ 물류업체	가공업체	유통업체	소비자	관리기관
RFID 고정식 장비 일체(Reader 등)	○		○	○	○	-	-
RFID 휴대용 장비 일체(PDA 등)	○	○	○	○	○	-	-
RFID 태그	○	-	-	△	△	-	-
PC(원산지정보 관리 및 조회)	○	○	○	○	○	○	○
네트워크 장비(인터넷 인프라 등)	○	○	○	○	○	○	○
AP(Access Point)	○	○	○	○	○	-	-
Server 및 DB	△	△	△	△	○	-	○
소프트웨어(추적 및 이력관리)	○	○	○	○	○	-	○

- [표 3-24]에는 수입수산물 원산지표시와 관련된 각 공급사슬 구성원별로 요구되는 정보시스템 인프라에 대한 요약을 나타내고 있음
- 표에서 원으로 표시된 부분은 반드시 필요로 되는 정보시스템 인프라를 의미하며, 삼각형으로 표시된 부분은 경우에 따라서 필요시 되는 선택사항으로 볼 수 있음
- 요구되는 정보시스템 인프라의 추정 예상비용

[표 3-25] 시스템 요구 정보인프라의 추정 예상비용

요구되는 정보시스템 인프라	추정 예상비용
RFID 고정식 장비 일체(Reader 등)	2,000,000 내외
RFID 휴대용 장비 일체(PDA 등)	500,000 내외
RFID 태그	개당 200원 내외
PC(원산지정보 관리 및 조회)	1,000,000 내외
네트워크 장비(인터넷 인프라 등)	500,000 내외
AP(Access Point)	500,000 내외
Server 및 DB	5000,000 내외
소프트웨어(원산지 관리)	3,000,000 내외

- [표 3-25]에서 제시하고 있는 비용은 추정비용이며 제조사와 제품의 성능에 따라서 상당히 가변적으로 변할 수 있음
- 현재의 RFID와 관련된 설비 및 태그의 가격은 다소 높은 편이라고 할 수 있으며, 초기에 도입되는 시스템의 경우 다소 비용적인 차원에서 부담으로 작용할 소지가 충분히 있음
- 향후 태그가격의 하락이 예상되고 있으며 또한 RFID와 관련된 설비 역시 이와 같은 추세로 내려갈 것으로 예상되므로 경제적인 타당성은 어느 정도 있는 것으로 볼 수 있음

제 4 장 RFID 기반 원산지 표시방안의 도입 타당성 고찰

제 1 절 수입수산물의 통관절차와 RFID 태그의 부착시기

1. 수입수산물의 유통과정

가. 수입수산물의 통관과정

- 모든 수입물품은 수입통관이란 과정을 거쳐서 국내에 반입이 됨
 - 수입신고는 물품을 어디에 두고 신고하느냐에 따라 출항전 신고, 입항전 신고, 보세구역 도착전 신고, 보세구역 장치후 신고로 구분(서울본부세관, <http://seoul.customs.go.kr>)¹⁰⁾
 - 모든 수입물품은 세관에 수입신고를 해야 하며, 세관이 신고를 수리하고 신고 필증을 교부하면 물품을 국내로 반출할 수 있음
 - > 수입신고 수리전의 수입물품은 외국물품임으로 보세구역에서 반출할 수 없으며, 수입신고가 수리되어야 수입물품이 국내 물품으로 간주됨으로 보세구역에서 반출이 가능
 - 수입시에 원산지표시를 하기가 곤란한 경우는 일단 수입신고를 수리하고 분할·재포장시 원산지표시를 하도록 세관장이 의무를 부과하는 경우가 있음
 - > 수입농수축산물의 경우, 벌크상태로 대량 수입되면 통관 시점에서 적절한 원산지를 표시할 수가 없기 때문

○ 수입수산물의 일반적 통관과정

- 수입업자는 수입수산물 도착에 대한 통보를 선사로부터 받으면, 보세창고에 가서 수입수산물을 확인
- 확인후 국립수산물품질검사원에 수입하고자하는 수산물의 검역을 의뢰
- 수산물의 검역후 세관에 수산물 수입신고를 함
- 분할·재포장이 필요한 경우에는 수입신고가 완료된 후에 원산지 표시를 부착

나. 수입수산물의 통관후 유통과정

- 국내 수산물 유통량 중 비중이 약 33%에 해당되는 수입 냉동수산물은 약 4%만이 도매시장을 통하여 거래되고 나머지 대부분은 다음과 같은 과정을

10) 자세한 내용은 부록 참조

거쳐서 유통

- 수입업자 → 유사도매시장¹¹⁾ → 도매상 → 소비자
- 수입업자 → 유사도매시장 → 도매상 → 소매상 → 소비자
- 수입업자 → 요식업소, 백화점, 슈퍼마켓 → 소비자
- 수입업자 → 가공업자

- 따라서 수입수산물은 가공공정을 거치지 않으면, 수입업자 → 유사도매시장 → 도매상 → 소매상 → 소비자의 과정을 거쳐서 유통되는 것으로 볼 수 있음

2. 수입수산물의 유통과정에 따른 RFID 태그 부착시기

가. 수입수산물 통관단계에서의 RFID 태그 부착

- 수입신고전에 판매단위에 맞게 포장이 된 경우에는 적절한 방법에 따라 포장지에 이미 원산지 표시가 되어 있으며, 벌크 상태로 수입이 되어 분할·재포장이 필요한 경우에는 통관후 세관장의 의무이행요구에 따라 원산지 표시를 하여야 함
 - 수입통관 과정에서 원산지의 검사 및 인정이 이루어 짐
- 따라서 수입신고의 수리전후에 원산지 표시 태그의 부착이 가능하나, 대부분의 수입수산물은 활어를 제외하고는 박스 단위로 소포장되어 수입이 되고 있으므로 통관과정에서 원산지 표시 태그를 부착하는 것이 바람직하며, 벌크 상태로 수입되어 재포장이나 가공이 필요한 수입수산물은 유통단계에서 재포장자나 가공업자가 원산지 표시 태그를 부착하는 것이 바람직함
- 박스 단위의 소포장에 대한 원산지 표시 태그 부착 세부 절차
 - 국립수산물품질검사소나 세관에서는 수입수산물의 화물관리번호, 품명코드, 해외가공공장 등의 정보를 수입수산물 원산지관리시스템(가칭)에 등록
 - 수입업체는 보세창고에서 출고전에 수입신고가 수리된 물품에 대하여 식별 ID를 원산지 표시 태그를 저장해서 박스에 부착
 - 수입수산물에 부착된 원산지 표시 태그의 식별 ID를 수입수산물 원산지관리 시스템(가칭)에 등록 및 출고

11) 유사도매시장은 유통산업발전법 상의 시장, 대형점, 정기시장, 도매센터 등에 해당되며 농수산물유통 및 가격안정에 관한 법률(이하 농안법이라 한다)의 적용을 받는다.

나. 수입수산물 통관후 유통단계에서의 RFID 태그 부착

- 벌크 단위 혹은 대포장 단위로 수입된 물품은 물류단위의 변동이 발생하는 유통단계에서 새로운 원산지 표시 태그를 부착
- 새로운 원산지 표시 태그의 부착은 재포장 및 가공공정이 발생하면 필요

(1) 재포장 공정

- 기존 대형 포장을 소포장으로 변경하는 경우: 기존 단일 물류단위와 연계되는 새로운 ID가 부여된 다수의 신규 태그 부착
 - 기존의 식별 ID와 신규 식별 ID는 1:N 대응관계를 가짐
- 기존 소포장을 대형 포장으로 변경하는 경우: 기존 다수의 물류단위와 연계되는 새로운 ID가 부여된 단일의 신규 태그 부착
 - 기존의 식별 ID와 신규 식별 ID는 N:1 대응관계를 가짐
- 기존 포장 크기에 포장 소재만 바꾸는 경우: 기존 단일 물류단위와 1:1로 대응되는 기존 ID의 태그 부착
 - 기존의 식별 ID를 그대로 이용 가능

(2) 가공 공정

- 원재료로 투입된 다수의 기존 물류단위의 태그 정보와 연계되는 로트에 새로운 식별 ID를 부여한 다수의 태그를 신규 물류단위에 부착
 - 기존의 식별 ID와 신규 식별 ID는 M:N 대응관계를 가짐

제 2 절 수입수산물에 대한 RFID 태그 부착 주체

1. RFID 태그 부착이 필요한 유통단계

- 기존 RFID 태그가 부착된 물류단위가 그대로 위치변동만 하는 경우에는 신규 태그의 발행이 필요 없으므로 유통관련자는 기존 태그의 보존만 하면 됨
- 물류 단위의 변동이 발생하면 해당 유통단계의 관련자는 새로운 물류단위

를 기준으로 신규 태그의 부착이 필요

- 따라서 원칙적으로는 처음으로 국내에 수입수산물이 반입되는 통관 단계와 물류단위의 크기가 변동하는 재포장 공정이나 가공 공정단계에서 신규 태그 부착이 필요하며, 그 이외의 유통과정에서는 기존 태그의 유지만 하면 됨

2. 유통단계별 RFID 태그의 부착 주체

가. 기존 수산물 원산지 표시 의무자에 대한 법 규정

- 수산물품질관리법 제10조의 규정에 의하면, “수산물 및 수산가공품을 생산·가공하여 출하하거나 판매 또는 판매할 목적으로 보관·진열하는 자는 수산물 및 수산가공품의 원산지를 표시하여야 한다”라고 규정
- 대외무역법 제23조에 의하면, “산업자원부장관이 공정한 거래질서의 확립과 소비자보호를 도모하기 위하여 원산지를 표시하여야 하는 대상으로 공고한 물품등(이하 “원산지표시대상물품”이라 한다)을 수출 또는 수입하고자 하는 자는 그 물품등에 대하여 원산지의 표시를 하여야 한다”라고 규정
- 따라서 수입수산물에 대한 원산지 표시 의무자는 수산물을 수입하는 자를 포함하여 유통단계별로 수입수산물을 원재료로 해서 수산가공품을 생산하는 가공업자, 판매만을 하는 도·소매업자, 소분하여 재포장하는 소분업자, 판매 목적으로 보관하는 자 등을 포함하여 최종소비자에게 판매하는 자 모두를 포함함

나. 유통단계별 태그의 부착 의무자

- 수산물품질관리법 제10조와 대외무역법 제23조에 의하면, 수입수산물의 원산지 표시 태그 부착 의무자는 수입업자, 가공업자, 도·소매업자, 소분업자, 판매목적의 가진 보관업자 등 수산물 공급사슬과정상의 모든 참여자가 대상이 됨
- 실제로 원산지 표시 태그가 발행되는 시점은 수입통관단계와 유통과정에서는 소분, 재포장 및 가공이 발생하는 단계가 되며, 그 이외의 경우에는 기존의 태그를 부착한 상태로 그대로 다음 공급사슬단계로 이전을 하면 됨
 - 따라서 실제로 원산지 표시 태그를 발행해서 부착해야 하는 의무자는 수입시

점의 수입업자와 소분, 재포장 및 가공이 발생하는 시점의 관련업자가 될 것
임

- 하지만 기존 태그의 분실 및 훼손을 고려한다면, 다음과 같이 수산물 공급
사슬과정상의 모든 참여자가 태그 부착의 의무자로 판단될 수 있음
 - 통관 과정에서는 수입업자가 RFID 태그의 부착 주체(의무자)가 됨
 - 통관후 유통 과정에서는 가공업자, 도·소매업자, 소분업자, 판매목적물 가진
보관업자 등 모두가 RFID 태그의 부착 주체(의무자)가 됨

제 3 절 수입수산물에 대한 RFID 태그 부착 방안

1. 수입수산물의 원산지 표시에 적합한 태그의 유형

가. 주파수 대역폭 및 비용 관점에서의 적합한 태그

- RFID 태그는 자체 전원장치의 유무에 따라 고가의 능동형과 저가의 수동
형으로 분류
 - 현재 유통분야에 활용되고 있는 태그는 860-960MHz 대역폭의 태그이며, 이
들은 주로 수동형이 임
 - 860-960MHz 대역폭의 태그들은 인식속도가 빠르고 크기가 소형
- 따라서 수입수산물의 원산지 표시에는 도입비용과 통신환경 문제를 고려해
볼 때, 저가의 수동형 태그가 적합하다고 판단
- 일반적으로 저가의 수동형 RFID 태그에는 1회의 쓰기 기능이 있음
 - 따라서 신규 식별 ID가 부여되어야 할 경우에는 원산지 표시 태그에 신규 식
별 ID의 발행이 가능

나. 기술적 관점에서의 적합한 태그

- 기존의 바코드 대신에 적용될 RFID 태그의 코드는 GS1의 자회사인
EPCglobal이 개발한 EPC 코드가 될 것임
 - EPCglobal사가 EPC 코드를 사용하기 위해서 제시한 개념적 네트워크를
EPCglobal Network이라고 함
 - EPCglobal Network에 이용될 EPC 코드를 사용하는 태그의 유형은 총 6가지
가 있음(한국유통물류진흥원, 2005)

[표 4-1] RFID 태그의 클래스 구분

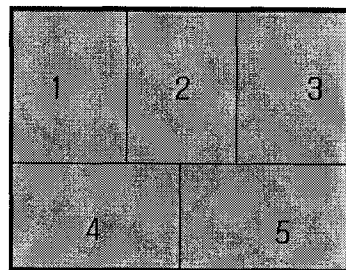
클래스(Class)	설 명
클래스 0	읽기 전용, 수동형 태그
클래스 1	1회 쓰기 가능, 수동형 태그
클래스 2	수동형, 일부 부가 기능 있음(예; 메모리, 암호화)
클래스 3	반 능동형 RFID 태그
클래스 4	능동형 태그. 리더 그리고 동일주파수 대역의 다른 태그와 교신
클래스 5	기본적으로 리더와 동일 기능. 클래스 1·2·3 태그에 전원을 공급해줄 수 있으며 클래스 4와도 교신할 수 있고, 클래스 5의 다른 태그와도 교신 가능함

- EPC 태그 중에서 수입수산물의 유통과정상에서 원산지 표시의 준수 여부를 체크하는 것은 이력시스템과 같은 과정을 거치게 됨으로 수동형의 Class 1 태그가 될 가능성이 높음
- 기존의 수동형 태그의 경우에는 제조사나 Class가 다른 리더기로 태그를 읽을 수가 없었음(한국유통물류진흥원, 2005)
- 2세대의 Gen 2 표준의 등장으로 수동형의 EPC Class 0과 1간의 태그와 리더기간의 호환성 문제가 개선
 - 이는 EPC Class 1 Gen 2 프로토콜이 EPC Class 0, EPC Class 1, ISO 18000-6A, ISO 18000-6B 프로토콜을 하나로 통합하였기 때문(Alien Technology Corporation, 2005)
- 그리고 Gen 2로 인해 읽기/쓰기 속도 향상, 태그 중복 카운트 개선, 근접 리더기간의 전파장애 개선, 보안 향상 등이 발생(Alien Technology Corporation, 2005)
 - EPC Class 1 Gen 2 프로토콜은 1세대 프로토콜보다 2배 정도 개선된 속도로 초당 500개의 읽기가 가능하리라 예상
 - Q 프로토콜을 이용해서 읽히지 않는 태그를 집중적으로 읽음으로서 태그의 인식률을 개선
 - 밀집 리더 모드(dense reader mode)를 통해 근접 리더기간의 전파장애 개선
 - Gen 1은 8비트 암호체계이나 Gen 2에서는 32비트 암호체계가 이용되어 보안 기능이 개선

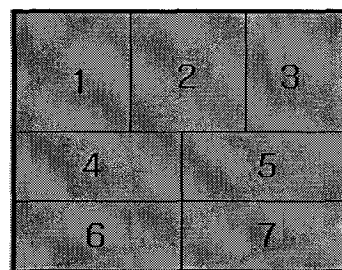
- 따라서 수입수산물의 원산지 표시 실험 태그로 860-960MHz 대역의 수동형 Class 1 Gen 2 태그를 선택하였음

2. 수입수산물의 적합한 태그 부착 위치

- 활어를 제외한 수산물류의 기본단위는 태그의 비용을 고려할 때 파레트와 박스가 되는 것이 합리적으로 판단됨
 - 선어, 냉동어류, 가공품 모두 박스에 포장되어 파레트 단위로 지게차에 의한 수송 및 적재가 됨
- 파레트는 모양이 정방형으로 일정함으로 파레트의 측면 중에서 어느 면을 대상으로 해도 태그의 부착위치로 적합
 - 단, 태그의 인식률을 높이기 위해서는 지게차가 접근하는 반대편과 좌우 측면에 태그를 부착하는 것이 바람직함
 - > 이는 RFID 전파가 금속성 물질에 의한 전파방해를 받는 약점이 있기 때문임
- 태그가 외부로 노출되지 않으면, 전파의 송수신이 어려움으로 박스의 적재 형태에 따라 인식률이 영향을 많이 받음으로 가능하면 적재물의 한쪽 면이 외부로 많이 노출될 수 있는 적재형태를 취해야 함
 - 따라서 RFID 태그의 인식률을 높이기 위해서는 박스의 좁은 측면이 외부로 노출될 수 있도록 다음과 같은 형태로 박스를 적재하는 것이 적합함



(1) 고등어 및 명태 박스



(2) 사료용 소고등어 박스

1		4
2	3	5
6		9
7	8	10

(3) 계 등의 박스

	1		
	5	6	2
4	7	8	
		3	

(4) 갈치 박스

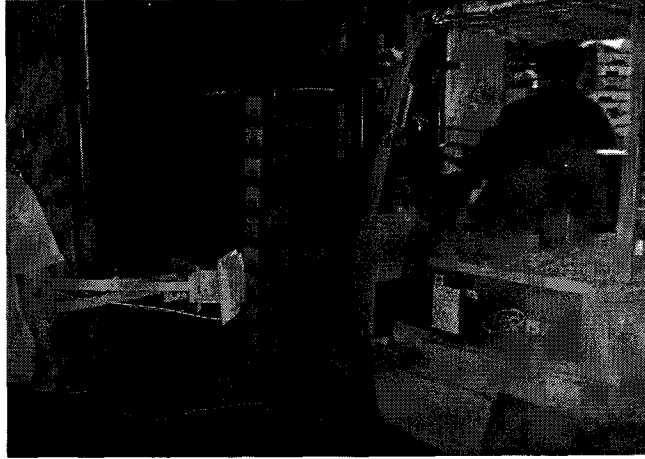
[그림 4-1] 태그 인식률을 높이기 위한 박스의 적재형태

- 하지만 현실적으로는 수산물의 포장규격이 표준화 되어있지 않기 때문에 박스의 규격이 일정하지 않아서 태그 부착시 박스의 적재에 어려움이 예상됨
 - > 특히 수입수산물의 박스 규격은 국내산에 비해 매우 다양한 것이 현실임
- o 본 연구에서는 실험의 편의성을 위해 가능하면 박스의 좁은 면이 노출되는 측면에 태그를 부착해서 실험을 수행

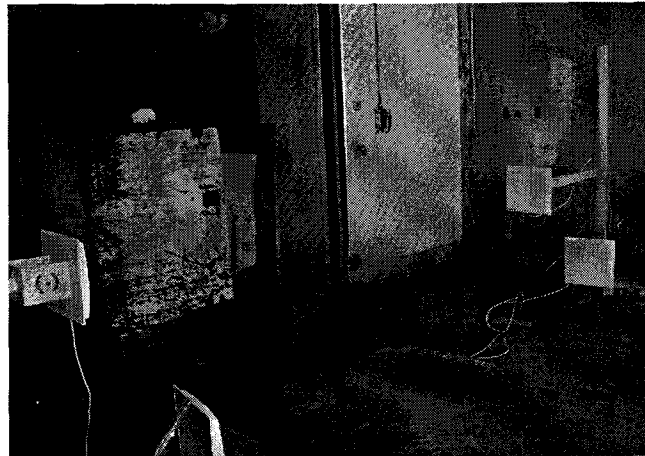
3. 860-960MHz 대역 Gen 2 태그의 기술적 타당성 검사

가. 실험 환경

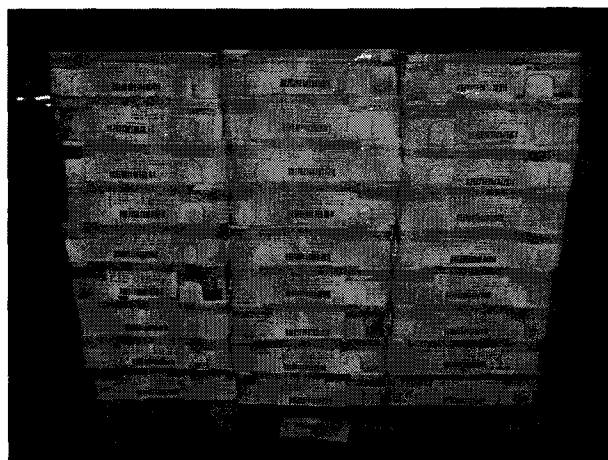
- o 실험장소
 - 부산에 소재한 냉동창고 2곳을 실험장소로 선정하였으며, 한 곳은 주로 수입수산물을 보관하는 보세 냉동창고이며, 다른 한 곳은 부산공동어시장의 냉동창고임
- o 실험보조 장비
 - 팔레트는 나무 팔레트만 활용
 - 박스는 스티로폼, 종이, 나무, 누드 형태 등을 이용
 - 지게차는 실험장소별로 1대를 준비



(1) 가 실험장소 및 지게차



(2) 나 실험장소 및 지게차



(3) 스티로폼 상자 사진



(4) 종이 상자 사진



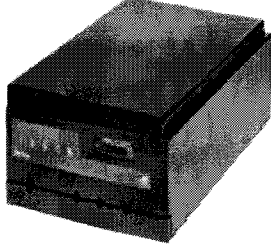
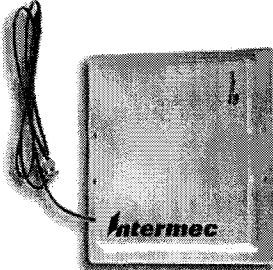
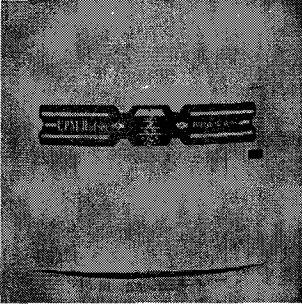

(5) 나무 상자 사진

(그림 4-2) 실험 현장 및 장비 사진

나. 실험 장비사양

- 실험에 사용된 주요 장비는 대부분 가장 최근에 개발된 미국 Intermecc사의 제품을 사용하였으며 그 구체적인 사양은 다음과 같음

[표 4-2] 실험장비 사양

기기	수량	특성	
고정식 리더기	1	IF5U Reader Multi-protocol 0/1/G2, (Intermec)	
안테나	4	High Performance GP Area Antenna (Intermec)	
RFID 라벨 태그	100	종이재질, 2 inch x 4 inch EPCglobal Gen 2, 1024Byte (Intermec)	
	100	종이재질, 4 inch x 6 inch EPCglobal Gen 2, 1024Byte (Intermec)	
	100	필름재질, 2 inch x 4 inch EPCglobal Gen 2, 1024Byte (Intermec)	
	100	필름재질, 4 inch x 6 inch EPCglobal Gen 2, 1024Byte (Intermec)	
휴대용 리더기	1	RFID H.H.T Reader IP4 (Intermec)	

다. RFID 태그의 데이터 포맷 설계

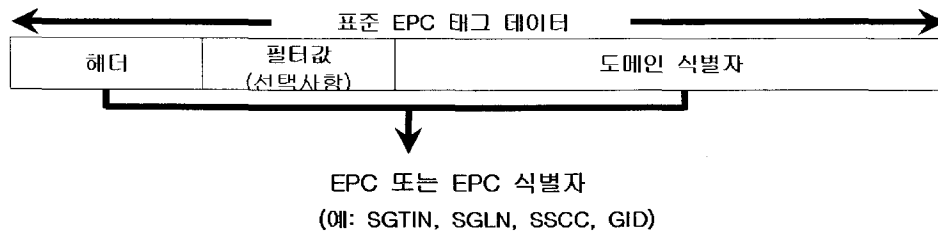
- 원산지 표시에 이용되는 EPC Class 1 Gen 2 태그는 수입수산물의 정보를 소비자에게 연계시켜주는 연결고리 역할을 하는 것으로 개별 수입상품별로

부여된 고유의 식별 ID인 EPC 코드만 저장하면 됨

- 나머지 세부적인 상품정보, 수입 및 유통과정상의 이력정보 등은 모두 EPC 정보시스템에 저장되며, 이 정보들은 EPC 코드를 식별자로 해서 EPCglobal 네트워크를 통해 확인이 가능

○ EPC 코드는 사물을 고유하게 식별하는 EPC 식별자와 태그 관독의 효율성을 높이기 위해 사용되는 필터값으로 구성(한국유통물류진흥원, 2005)

- EPC 식별자는 메타 코딩 체계로서 이미 사용 중인 코드체계와 필요에 의해 새롭게 개발된 코드체계 모두를 수용
- 여러가지 코드체계를 통틀어 도메인 식별자라고 하며, 일개 산업 또는 산업군과 같은 특정 영역 내에서 개체를 식별
- EPC 식별자의 구성



[그림 4-3] EPC 식별자

- > 헤더(header): 헤더는 EPC 코드의 전체 길이, 식별코드 형식 및 필터 값을 정의하며, 리더로 하여금 태그의 길이를 쉽게 판단할 수 있도록 돕는 기능을 함
 - > 업체코드(EPC manager): EAN 바코드의 업체코드에 해당하며 각국 EAN 회원기관이 할당
 - > 상품코드(object class): 바코드의 상품품목코드에 해당하며 사용업체가 할당
 - > 일련번호(serial number): 동일상품에 부여되는 고유한 식별번호로서 사용업체가 할당
- 본 실험에서는 실제 수입수산물의 유통을 대상으로 하지 않기 때문에 한국유통물류진흥원으로부터 업체코드를 부여받을 수 없는 상태임으로 EPC 코드를 식별 ID 수준에서 부여해서 실험을 수행
- 실험에 이용된 태그는 종이 및 필름 재질로 만들어진 태그임으로 라벨의

표면에 정보를 인쇄함으로써 소비자가 직접 눈으로 원산지 확인이 가능

- 따라서 태그의 메모리에는 식별 ID만 저장되어 있으나 라벨에는 다음과 같은 정보를 인쇄해서 실험함으로써 기본정보의 직접 확인이 가능한 상태에서 실험을 하였음

- 냉동조기용(Label 태그(4*2))

> 한글용 태그 인쇄양식

제 품 명: 냉동조기	HS 코드: 0303.79.6000
생 산 자: A 사	원 산 지: 중국
중 량: 5 kg	생산일자: 2006-04-10
수 입 자: W 사	수입일자: 2006-04-30
ID #: 1234567890120	
[바코드 인쇄 부분]	

> 영문용 태그 인쇄양식

Product : Frozen croaker	HS code: 0303.79.6000
Producer: A company	Origin: China
Weight: 5 kg	Pro. date: 04-10-2006
Importer: W company	Import date: 04-30-2006
ID #: 1234567890121	
[바코드 인쇄 부분]	

- 냉동명태용(Label 태그(4*6))

> 한글용 태그 인쇄양식

제 품 명: 냉동명태	HS 코드: 0303.79.1000
생 산 자: B 사	원 산 지: 러시아
중 량: 10 kg	생산일자: 2006-05-10
수 입 자: X 사	수입일자: 2006-05-30
ID #: 1234567890122	
[바코드 인쇄 부분]	

> 영문용 태그 인쇄양식

Product : Frozen pollack	HS code: 0303.79.1000
Producer: B company	Origin: Russia
Weight: 10 kg	Pro. date: 05-10-2006
Importer: X company	Import date: 05-30-2006
ID #: 1234567890122	
[바코드 인쇄 부분]	

- 냉동갈치용(Film 태그(4*2))

> 한글용 태그 인쇄양식

제 품 명: 냉동갈치	HS 코드: 0303.79.3000
생 산 자: C 사	원 산 지: 일본
중 량: 15 kg	생산일자: 2006-06-10
수 입 자: Y 사	수입일자: 2006-06-30
ID #: 1234567890123	
[바코드 인쇄 부분]	

> 영문용 태그 인쇄양식

Product: Frozen hairtail	HS code: 0303.79.3000
Producer: C company	Origin: Japan
Weight: 15 kg	Pro. date: 06-10-2006
Importer: Y company	Import date: 06-30-2006
ID #: 1234567890123	
[바코드 인쇄 부분]	

- 냉동낙지용(Film 태그(4*6))

> 한글용 태그 인쇄양식

제 품 명: 냉동낙지	HS 코드: 0307.59.1020
생 산 자: D company	원 산 지: 미국
중 량: 20 kg	생산일자: 2006-07-10
수 입 자: Z company	수입일자: 2006-07-30
ID #: 1234567890124	
[바코드 인쇄 부분]	

> 영문용 태그 인쇄양식

Product: Frozen octopus	HS code: 0307.59.1020
Producer: D company	Origin: USA
Weight: 20 kg	Pro. date: 07-10-2006
Importer: Z company	Import date: 07-30-2006
ID #: 1234567890124	
[바코드 인쇄 부분]	

- 팔레트용

pallet #: 1114567890120
[바코드 인쇄 부분]

라. 실험 결과

- RFID 태그는 주변환경에 민감한 반응을 할 수 있으며, 특히 물이나 금속성 물질에 의한 전파장애를 받는 경우가 많이 있음
- 따라서 실제 도입시 문제점을 최소화하기 위해서는 다양한 조건별로 실험을 실시함으로써 최적 환경조건을 점검할 필요성이 있음
- 본 연구에서는 수산물 원산지 표시에 RFID 태그의 도입시 가장 큰 영향을 미치는 부분인 물과 전파 도달거리를 조사하기 위해 고정식과 휴대장비를 통해 포장재질, 투사 거리 및 각도, 결로발생 전후 등의 조건별로 영향을 실험
- 실험의 반복횟수는 각 조건별로 20회씩 실시함

(1) 포장박스의 재질별 인식률 실험

- 실험에 사용된 포장 재질은 실제 환경에서 많이 이용되고 있는 누드형, 스티로폼, 종이, 나무였으며 각각의 경우에 대해 고정식 리더기와 이동식 리더기로 나누어 실험을 실시
- 고정식 리더기의 인식률 실험
 - 고정식 리더기를 이용한 실험에서는 스티로폼 상자, 종이 상자, 나무 상자 등 3가지 재질의 박스를 이용하였으며, 실험에 사용된 태그의 수는 각 조건별로 30개임
 - 스티로폼 상자의 경우에는 최대 30개, 최저 23개의 태그가 인식되었으며, 1회 평균 인식 태그의 수는 27.1개로 90.3%의 인식률을 나타냄; 인식률이 가장 높고 편차는 낮았음
 - 종이 상자의 경우에는 최대 24개, 최저 15개의 태그가 인식되었으며 1회 평균 인식 태그의 수는 19.0개로 63.3%의 인식률을 나타냄; 가장 인식률과 인식률 편차가 높았음
 - 나무 상자의 경우에는 최대 24개, 최저 16개의 태그가 인식되었으며 1회 평균 인식 태그의 수는 20.4개로 68.0%의 인식률을 나타냄; 두 번째로 인식률과 인식률 편차가 높았음
 - 실험결과를 종합해서 보면, 스티로폼 상자의 인식률이 종이나 나무 상자의 경우보다 매우 높은 것으로 나타남에 따라 스티로폼 상자를 이용할 경우에

RFID 기술의 취약성인 수분의 영향이 가장 적을 것으로 판단됨

[표 4-3] 포장재질 별 식별실험(고정식 리더기)

재질별	최대, 최소	평균 인식률		표준편차
		갯수	백분율(%)	
스티로폼	30, 24	27.1	90.3	1.683
종이	24, 15	19.0	63.3	2.636
나무	24, 16	20.4	68.0	2.010

F값: 44.996 p값: 0.000

○ 휴대용 리더기의 인식률 실험

- 휴대용 리더기를 이용한 실험에서는 스티로폼 상자, 종이 상자, 누드형 상자 등 3가지 재질의 박스를 이용하였음
- 스티로폼 상자의 경우에는 17개의 태그가 인식되어 85.0%의 인식률을 나타냈음
- 종이 상자의 경우에는 18개의 태그가 인식되어 90.0%의 인식률을 나타냄으로서 가장 인식률이 높았음
- 누드형 상자의 경우에는 15개의 태그가 인식되어 75.0%의 인식률을 나타냄으로서 가장 인식률이 낮았음
- 스티로폼 상자과 종이 상자가 누드형 상자보다 다소 높은 인식률을 나타냈으나 통계적으로 그 차이는 유의하지 않음

[표 4-4] 포장재질 별 식별실험(hand-held)

재질별	평균 인식률	
	갯수	백분율(%)
스티로폼	17	85.0
종이	18	90.0
누드	15	75.0

○ 포장박스 재질에 따른 인식률 실험 결과

- 스티로폼 상자가 가장 적합한 포장 재질인 것으로 판단됨
- 스티로폼 상자과 종이 상자를 기준으로 고정식과 휴대용 리더기를 동시에 적용한다면, 전체 인식률은 스티로폼 상자의 경우에는 98.5%가 되고, 종이 상자는 96.3%가 됨으로 시스템 도입시 포장재질로 인한 인식률 문제는 없는 것임

로 판단됨

[표 4-5] 포장재질별 전체 인식률

재질별	전체 인식률
스티로폼	$= 0.903 + 0.850 \times (1 - 0.903) = 0.985$
종이	$= 0.633 + 0.900 \times (1 - 0.633) = 0.963$

(2) 고정식 리더기의 안테나간 전파방해 실험

- RFID 기술은 안테나에서 방사되는 전파에 의해 상호 태그 식별에 영향을 받을 수 있다는 취약점이 있음
 - 이러한 문제를 해결하기 위해 안테나가 상호 지나치게 이격되면, 설치 공간의 과다 및 전파의 도달 거리 등이 문제가 될 수 있음
 - 따라서 적당한 이격 거리가 필요함
- 실험 환경
 - 스티로폼 상자 30개를 대상으로 실험
 - 안테나 간격은 0.5m와 2.0m를 기준으로 비교
- 고정식 리더기의 안테나 이격거리에 따른 인식률 실험
 - 안테나 이격거리가 0.5m인 경우에는 최대 30개, 최저 24개의 태그가 인식되었으며 평균 인식 태그의 수는 27.10개로 90.3%의 인식률을 나타냄
 - 안테나 이격거리가 2.0m인 경우에는 최대 28개, 최저 22개의 태그가 인식되었으며 평균 인식 태그의 수는 25.25개로 84.2%의 인식률을 나타냄

[표 4-6] 안테나간의 거리별 실험(고정식 리더기)

거리(m)	최대, 최소(개)	평균 인식률		표준편차
		갯수	백분율(%)	
0.5	30, 24	27.10	90.3	1.683
2.0	28, 22	25.25	84.2	1.832
p값: 0.012				

- 따라서 안테나 이격거리가 0.5m인 경우가 2.0m인 경우보다 통계적으로 유의하게 높은 인식률을 나타냈으므로 이격거리에 따른 전파 도달거리 요인을 시스템 설치시 고려할 필요성이 있음을 알 수 있음

- 안테나 이격거리에 따른 인식률 실험 결과
 - 안테나 이격거리에 따른 인식률 차이 실험에서 이격거리에 따라 인식률이 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타남에 따라 본 실험을 기준으로 보면, 0.5m 전후의 거리가 적합한 안테나 이격거리로 판단됨
 - 하지만 이러한 거리는 장비 및 주변환경에 따라 차이가 있을 수 있으므로 현실에 적용시 실험을 통한 이격거리의 조정이 필요함
 - 따라서 고정식 안테나 간의 간격이 지나치게 멀지 않게 전파가 상호 중첩(overlap)되도록 설치하는 방법이 효과적일 것으로 추정

(3) 휴대용 리더기의 투사거리, 각도, 결로 현상에 따른 인식률 실험

- 실험 환경
 - 스티로폼 상자를 대상으로 20회씩 실험
 - 투사 거리 및 각도별 인식률 실험은 냉동창고 내부에서 수행
 - 결로 현상에 따른 인식률 실험은 냉동창고 외부에서 수행
- 투사거리에 따른 실험 결과
 - 휴대용 리더기는 거리가 0.5m 이상 떨어짐에 따라 인식률이 급감하는 것으로 나타남
 - 통계적으로 최적 투사 거리는 0.3mm 이내가 가장 좋은 것으로 판정
 - 휴대용 리더기는 근거리 측정용이며, 개별 태그를 인식대상으로 함으로 거리가 짧더라도 큰 문제는 없는 것으로 판단됨

[표 4-7] 투사거리 별 식별실험(hand-held)

거리별(m)	평균 인식률	
	갯수	백분율(%)
0.3	17	85.0
0.5	12	60.0
0.7	12	60.0
1.0	1	5.0
F값: 13.247 p값: 0.000		



[그림 4-4] 거리별 실험 사진

- 투사각도에 따른 실험 결과
 - 45°와 90°(정면) 모두가 적합한 것으로 나타남

[표 4-8] 투사각도 별 식별실험(hand-held)

각도별(도)	평균 인식률	
	갯수	백분율(%)
0	8	40.0
45	19	95.0
90	19	95.0
F값: 17.157 p값: 0.000		

- > 측정 대상물과 휴대용 리더기의 각도가 전혀없는 수평상태(0°)에서의 태그 인식 결과는 예상한 바와 같이 매우 낮았음
- 따라서 휴대용 리더기를 운용시, 가까이서 읽으면서 전파의 각도를 좌우 45° 이내로 유지한다면 인식률은 양호할 것으로 판단됨
- 결로 현상에 따른 실험 결과
 - 출고후 상온에서 생기는 결로현상은 RFID 태그의 물에 대한 취약성 문제로 인해 RFID 태그 도입시 매우 중요한 제약조건이 됨
 - > 특히 실제 환경에서 냉동창고 출고 후에 운송차량에 옮겨 실거나 다른 냉동시설로 이동하는 중에는 항상 결로 현상이 발생함으로 이에 대한 엄격

한 검증이 필요

- 따라서 본 실험에서는 냉동창고에서 출고후 상온에서 30초, 1분, 2분, 3분, 5분, 10분, 20분, 30분 간격으로 9가지 경우를 대상으로 총 180회의 실험을 수행하였음
- 실험결과에 따르면, 모든 경우에 있어서 100% 인식률을 나타냄
- 그러므로 RF 주파수가 물에 취약한 성질을 가지고 있으나 결로 현상에 의해서는 크게 영향을 받지 않는 것으로 나타남에 따라 냉동수산물이나 건어물 등 가공물에 대한 RFID 태그의 도입에는 큰 문제가 없을 것으로 판단됨

[표 4-9] 출고 후 경과시간별 식별실험(hand-held)

구분 \ 분	1/2	1	2	3	5	10	15	20	30
식별횟수	20	20	20	20	20	20	20	20	20
인식률(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100



[그림 4-5] 결로 현상을 고려한 실험 사진

(4) 실험 결과 전체에 대한 총괄적 결론

- 수산물 유통과정에서 최악의 환경인 냉동창고 내외부에서 출고 전후를 대상으로 한 실험에서 RFID 태그가 포장재질이나 결로현상에 대해서 만족할 만한 인식률을 나타냄으로서 RFID의 도입에 따른 기술적 문제는 크게 없는 것으로 판단됨
- 특히 고정식과 휴대용 리더기를 병용하는 것이 일반적인 운영형태임으로 양 리더기에 의한 크로스체크 방식을 활용하면 인식률은 거의 완벽에 가까움

4. 수입수산물에 대한 RFID 태그 부착시 법률적 타당성 고찰

가. 수입수산물의 원산지 관련 현행법에 대한 검토

- 현재의 수산물 원산지에 대한 규정은 크게 수산물품질관리법과 대외무역법에 의함
 - 이들의 현행 법규정에 따르면, 원산지표시에 관하여 해당관계청 장관과 협의하여 그 표시에 관한 사항을 정할 수 있도록 하고 있음¹²⁾
 - 따라서 RFID를 이용한 수입수산물의 원산지 표시 제도를 신설하더라도 현행법의 범위를 크게 벗어나는 것으로 보이지 않음

- 그러나 대외무역법은 수출입물품 모두를 대상으로, 수산물품질관리법은 국내산 수산물을 대상으로 원산지 표시를 규정하고 있으므로 특별법의 형태로써 RFID를 이용한 원산지표시법을 일원적으로 규제하는 법률을 제정하는 것도 바람직함
 - 왜냐하면 현행법에서는 수입수산물이 수입되는 과정에서는 수입업자에게, 수입된 이후 판매 및 판매목적의 진열 등의 경우에는 판매업자에게 원산지 표시의무를 부과하고 있으므로 양자를 통합하여 규율할 수 있는 근거법이 제정된다면 수입수산물의 전체 유통과정을 통일적으로 규제할 수 있기 때문

- 현재 국회에서는 식품안전기본법안을 검토 중이며, 이 법안이 통과될 경우 모든 식품에 관한 이력추적시스템이 시행될 것으로 예상되므로 이러한 법안과 연계될 수 있도록 법안 마련이 필요

- 또한 RFID 태그를 이용한 수입수산물의 원산지 표시가 기존의 원산지 표시방법과는 달리 수입단계에서부터 국내에 유통되는 전체 단계를 추적할 수 있다는 점에서 이력추적시스템과 매우 유사한 효과를 얻을 수 있으므로 우선적으로는 수입수산물에 한정하여 시행하고, 이를 단계적으로 확대한다면 수산물 이력추적시스템과의 연계도 가능함으로 수산물 이력추적시스템에 관한 법안의 마련에서 같이 검토하는 것도 바람직함

나. RFID 기반 수입수산물 원산지 표시를 위한 법제개선 제안

- RFID 기술을 도입하면 수입수산물의 원산지 표시뿐만 아니라 유통이력관리 및 유통기한의 관리 등을 동시에 수행할 수 있음

12) 대외무역법령 제53조 3항

- 농산물의 경우 농산물품질관리법 제7조의 5에 따라 농산물이력추적제도의 근거규정을 마련하고, 이에 따라 농산물이력추적제도의 세부실시요령¹³⁾을 고시하고 있으므로 이를 RFID를 이용한 수입수산물 원산지 표시제도 도입에 대한 법제 정비에 참고할 수 있음
- 만약 수입수산물의 원산지 표시방안으로써 RFID 기술도입에 관한 법령제정을 한다면, 동 법령에서는 다음과 같은 사항이 포함되어져야 할 것임
 - 첫째, RFID 도입 시 이를 관장하는 기관을 선정하고, 동 기관에서 수입수산물의 원산지 및 유통정보 등을 관리할 의무를 부담함
 - > 해양수산부가 주관하고 국립수산물품질검사원 등이 관리하는 것이 바람직할 것으로 판단됨
 - 둘째, 용어 정의를 하고 대상품목을 확정
 - 셋째, 구체적으로 RFID 태그 및 수입수산물 원산지 관리시스템(가칭)에 담겨질 정보 등에 관하여 규정
 - > 현재 농산물품질관리법상 농산물 및 축산물에 대한 이력추적시스템이 도입, 시행되고 있는데, 이를 수입수산물에 확대하여 적용할 수 있다고 본다면, 원산지정보 외에 유통기간 및 유통경로 등에 대한 정보도 기록될 수 있어야 할 것임
 - 넷째, RFID 기술은 인터넷 등 정보통신망과 연계될 때 완성도가 높음으로 수입수산물에 관한 정확한 정보를 전산망을 통하여 신고, 보고, 등록, 관리하도록 하는 규정을 포함하여야 할 것임
 - 다섯째, 수입업자 및 판매자들의 게시의무에 관하여 규정하여야 함
 - > 수입업자 및 판매자는 대상물품의 판매시 RFID를 이용한 원산지표시 사실을 소비자에게 공고하고 그 개체식별번호를 소비자가 잘 알아 볼 수 있도록 부착 또는 게시하여 판매하도록 규정할 필요가 있음
 - 여섯째, 소비자들이 수입 수산물의 원산지 및 이력을 확인할 수 있는 시설을 판매장소에 갖추도록 규정하여야 함
 - > RFID 기술을 도입한 수입쇠고기 이력추적시스템을 참조하면 “판매장 영업자는 소비자가 쇠고기의 개체이력을 쉽게 알아 볼 수 있도록 인터넷 등을 이용한 정보전달, 검색서비스를 제공하도록 하고 구체적으로 홍보안내판설치, 개체식별표시게시판, 터치스크린, 인터넷 등을 통해 쇠고기 이력 확인이 가능하도록 해야 한다”고 규정하고 있는데, 이를 참조하여 수입수산물에 대하여도 판매자 등은 인터넷 검색서비스, 매장 내 리더기 설치 등 소비자가 RFID 태그를 통하여 손쉽게 원산지를 확인할 수 있는 서비

13) 농관원 고시 2006-4

스를 제공할 의무를 부담하여야 함

- 마지막으로, 동 제도의 실효성을 확보하기 위하여 이를 위반한 행위에 대한 처벌규정 및 감독규정을 마련하여야 할 것임

5. RFID 원산지 표시수단의 도입 및 관리 방안

가. 안정적 인식률 확보 방안

○ 도입장비 측면

- 실험결과에서 살펴본 바와 같이 현재 고정형 리더기와 휴대용 리더기의 인식률은 포장재질별 차이는 있지만 각각 최고 90.3%와 90.0%의 인식률을 보였음
- 일반적으로 고정형 리더기와 휴대용 리더기의 용도는 각각 창고 입출고시 대량인식과 개별인식으로 구분됨으로 RFID 시스템의 도입시에는 모두 도입될 필요가 있음
- 따라서 개별 리더기는 상황에 따라 인식률이 다소 낮을 수 있으나 고정식 리더기와 휴대용 리더기를 병행해서 운용하면 인식률이 매우 높음
 - > 스티로폼 상자와 종이 상자를 기준으로 고정식과 휴대용 리더기를 동시에 적용한다면, 전체 인식률은 스티로폼 상자의 경우에는 98.5%, 종이 상자의 경우에는 96.3%가 됨
- 그럼으로 도입장비 측면에서는 고정식 리더기와 휴대용 리더기를 병렬 구조로 도입한다면 안정적인 인식률 확보가 가능

○ 포장재질 측면

- 포장재질별 인식률 실험결과에 의하면, 고정식 리더기는 스티로폼 상자(90.3%)와 종이 상자(63.3%) 간의 인식률 차이가 매우 높게 나타났으나 휴대용 리더기는 스티로폼 상자(85.0%)와 종이 상자(90.0%)간의 인식률 차이가 미미하였음
- 인식률 차이가 큰 고정식 리더기를 기준으로 본다면, 안정적인 인식률 확보를 위해서는 스티로폼 재질의 상자를 도입하는 것이 바람직할 것으로 판단됨
- 따라서 RFID 태그의 안정적 인식률 확보를 위해서는 향후 포장규격화 논의에서 포장재질의 측면도 함께 고려될 필요성이 있음

○ 리더기와 포장재질 측면을 동시에 고려한다면, 고정형 리더기와 휴대용 리더기를 병렬 구조로 도입함과 동시에 수입수산물의 포장재를 스티로폼으로 할 것을 권장

- 이를 위해서는 수입단계 이전부터 수출업자에게 포장재질에 대한 요구를 수입

조건에서 명시할 필요성이 있음

나. RFID 태그 및 리더기의 도입과 관리방안

- 현재 수산물 수입업체에 대한 정확한 통계는 없으나 그 수가 매우 많은 상태이며, 업체의 규모는 영세함
 - 현재 한국수산물수출입조합에 등록된 업체는 149개이나 조합의 회원으로 미등록한 상태에서 독자적인 수출입 혹은 수출입 업무대행을 하는 무역상들이 매우 많아 이들에 대한 정확한 통계를 알기 어려움

- 따라서 RFID를 통한 수입수산물의 원산지 표시가 효과적인 방법임은 실험 결과를 통해 밝혀졌지만 수산물 수입업체들의 영세성을 감안한다면, 이들에 의한 자발적인 RFID 시스템 도입은 어려운 상태

- 만약 정부나 수산업계 차원에서 이에 대한 도입의 필요성을 공감하고 도입을 추진한다면, 다음과 같은 장비 도입 및 관리 방안이 마련될 필요가 있음
 - 장비 도입 측면
 - > 현재 PC와 통신장비가 대부분의 업체에 이미 도입이 되어 있다는 것을 가정한다면, RFID 리더기와 태그만이 추가적으로 도입된다면 RFID를 통한 원산지 서비스는 가능
 - > RFID 리더기는 도입초기에 1회 구매만 하면 되나 태그는 지속적으로 도입이 필요함으로 종국적으로는 보다 많은 비용부분이 될 수 있음
 - > 현재 RFID 태그 가격이 낮아졌다고는 하나 많은 수량이 필요하며, 또한 예상 가격이 개당 200원이라도 원가에 많은 영향을 미칠 수 있음으로 이에 대한 가격인하 방안을 마련할 필요가 있음
 - > 따라서 정보기술 관련 장비는 구매의 수량에 따라 차이가 많이 발생하는 대표적 상품임으로 협회를 중심으로 공동구매를 해서 재보급을 하는 방안이나 정부에서 도입 초기에는 장려책으로 리더기와 태그의 구매비용을 활성화 단계까지 지원하는 방안이 하나의 대안이 될 수 있음
 - > 그리고 장비 투자비용 해결대안은 보급형 리더기를 개발해서 저렴한 가격으로 보급하거나 무상 또는 리스방식으로 임대하는 것도 대안이 될 수 있음
 - 시스템 관리 측면
 - > 업계의 리더 역할을 할 수 있는 단체를 중심으로 관련 장비의 도입을 추진한다면 추진력이 높을 수 있음

- > 현재 수산물 수출입분야에는 한국수산물수출입조합, 수입수산물의 검사를 담당하는 국립수산물품질검사원, 수산물유통정보시스템을 관리하고 있는 수협중앙회 등이 업계의 리더 역할을 할 수 있는 대표적인 관련 기관임
- > 이 기관들을 중심으로 수입수산물 원산지 서비스시스템의 관리를 추진하는 것이 바람직함

- 기타 측면

- > 수입수산물 유통업자 측면에서 보면, 수입수산물의 유통과정에 대한 추적이 이루어짐으로서 자신의 세원인 매출규모의 노출을 우려할 수 있음으로 도입초기에는 부가가치세나 법인세 등의 감면책이 유인책으로 고려될 필요성이 있음
- > 대부분의 기관들은 새로운 제도의 도입을 꺼려함으로 RFID 태그에 의한 수입수산물 원산지 표시방안을 단계별로 도입하도록 법으로 규정하는 것도 도입방안의 대안이 될 수 있음

다. 수입수산물의 원산지 정보서비스 장애발생시 대응방안

- 수입수산물의 원산지 정보서비스 장애는 수입수산물 원산지관리시스템(가칭)과 RFID 장비 영역에서 발생가능
- 수입수산물 원산지관리시스템(가칭)에서 장애가 발생되면 수입수산물의 공급사슬 전체에서 원산지 표시 및 확인 작업이 곤란함으로 사전에 정기적인 시스템의 점검 및 불법적인 접근을 막기 위한 보안 대책이 수립되어야 함
- 재해복구방안은 구축형태의 측면에서 보면 독자 구축, 공동 구축, 상호 구축으로 나눌 수 있으며, 이들의 특징은 [표 4-10]과 같음(국무조정실·정보통신부, 2005)

[표 4-10] 구축형태에 따른 장애복구방안의 비교

구축 유형	설명	구축비용	운영비용	보안성	복구 신뢰성
독자 구축	기관 전용의 재해복구시스템을 독자적으로 구축	높음	높음	높음	높음
공동 구축	두 개 이상의 기관이 재해복구 시스템을 공동으로 구축	중간	중간	중간	중간
상호 구축	복수의 기관 또는 단일 기관의 복수 사이 트 상호간 재해복구 시스템의 역할을 수행	낮음	낮음	낮음	낮음

- 수입수산물의 원산지 서비스는 식품안전성과 관계가 됨으로 구축비용이 다소

높더라도 장애복구시스템을 독자 구축 혹은 공동 구축을 통해 구축한 다음, 주 사이트에서 문제가 발생되면 예비 사이트를 통해 해당 서비스를 제공하도록 하는 것이 바람직함

- 따라서 수입수산물 원산지관리시스템(가칭)의 웹어플리케이션 상의 장애문제 발생에 대비하기 위해서는 이중으로 주 사이트와 예비 사이트에 시스템을 확보하는 방안이 바람직함
- 수입수산물 원산지관리시스템(가칭)의 웹데이터베이스 상의 장애문제발생에 대비하기 위해서는 주별, 일별 단위의 백업 프로세스를 통해 자료를 주 사이트와 예비 사이트에 중복 저장을 함으로서 시스템 장애에 대비 가능

○ 만약 RFID 장비 측면에서 장애가 발생된다면 각 장비별로 다음과 같이 장애문제의 해결이 가능

- RFID 리더기에 대한 장애발생시
 - > RFID 리더기는 고정식과 휴대용의 용도가 다르기 때문에 시스템 도입시에는 이들 장비가 모두 설치됨
 - > 그리고 고정식 리더기는 창고 출입문마다 한 세트가 설치됨으로 모든 출입문의 장비가 동시에 고장이 나지 않으면, 옆 창고출입문의 고정식 리더기를 이용해서 원산지 추적업무는 가능
 - > 최악의 상황으로 한 세트의 고정식 리더기만 설치된 경우를 가정한다면, 이는 소규모 회사에만 국한해서 발생될 것임으로 소규모 회사는 유통물량이 많지 않을 것임으로 휴대용 리더기로 원산지 추적업무를 수행한다면 추가적인 시간소모는 많지 않을 것임
- RFID 태그에 대한 장애발생시
 - > RFID 태그의 불량으로 인식 문제가 발생한다면, 이는 해당 태그의 재발급을 통해서만이 문제해결이 가능
 - > 수입수산물의 원산지 표시에 이용되는 수동형 태그는 일회용이며, 가격이 낮고, 모든 박스에 부착이 되어야 함으로 태그부착 의무자들은 항상 충분한 재고를 가지고 있어야 함
 - > 따라서 태그불량으로 인식장애가 발생한다면 장애가 발생한 태그만을 재발급해서 사용하면 됨으로 개별 태그의 장애발생은 큰 문제가 되지 못함

라. 사용용이성 및 접근용이성의 제고방안

○ 하드웨어적 방안

- 하드웨어적인 접근 용이성과 사용 용이성을 위해서는 소매점을 중심으로 웹패

드나 인터넷으로 정보의 조회와 식별이 가능한 PC등을 설치하게 함으로써 용이성을 높일 수 있음

- 현재 상용화단계에 있는 RFID 식별 기능을 가진 휴대폰의 향후 보급을 통해서 개별 소비자 단위에서 해당 제품에 대한 원산지관련 정보들을 쉽게 확인하고 접근할 수 있으리라 판단됨

○ 데이터접근 및 소프트웨어적 방안

- 원산지와 관련된 데이터들의 처리를 표준화된 HTML형식으로 제공하도록 함으로써 각 소매점에 설치된 하드웨어뿐만 아니라, 개인 소비자의 가정에서 PC를 통해서 인터넷 웹사이트에 접속하여 부가적인 소프트웨어의 설치가 없도록 해야 함
- 해당 제품의 원산지정보를 일반 PC가 아닌 휴대용전화기에 관련 정보를 전송할 수 있도록 모바일 콘텐츠를 원산지관련 서버에 구축하여 웹을 통한 조회는 물론 휴대용 단말기를 통해서 해당정보를 확인할 수 있도록 하는 방안도 가능할 것으로 판단됨

6. 수입수산물에 대한 RFID 태그 부착시 식품구매위험 개선효과

가. 조사표본의 인구통계사항

○ 조사대상은 수산 분야의 현업 종사자와 관련공무원들임

- 총 표본의 수는 230부이며, 세부적인 표본구성은 현업 종사자 표본이 153부(66.5%)이며, 관련공무원 표본이 77부(33.5%)임
- 성별은 전체 표본에서 남자가 177명(77.0%)이며, 여성이 47명(20.4%), 무응답이 6명(2.6%)이었음
 - > 현업 종사자 표본집단에서는 남자가 119명(77.8%)이며, 여성이 33명(21.6%), 무응답이 1명(0.6%)이었음
 - > 공무원 표본집단에서는 남자가 58명(75.3%)이며, 여성이 14명(18.2%), 무응답이 5명(6.5%)이었음
- 학력은 전체 표본에서 고졸이 23명(10.0%), 전문대졸이 42명(18.3%), 대졸이 113명(49.1%), 대학원졸이 44명(19.1%), 기타가 1명(0.4%), 무응답이 7명(3.0%)이었음
 - > 현업 종사자 표본집단에서는 고졸이 19명(12.4%), 전문대졸이 42명(27.4%), 대졸이 84명(54.9%), 대학원졸이 14명(9.2%), 기타가 1명(0.7%), 무응답이 5명(3.3%)이었음
 - > 공무원 표본집단에서는 고졸이 4명(5.2%), 전문대졸이 9명(11.7%), 대졸이

29명(37.7%), 대학원졸이 30명(39.0%), 무응답이 5명(6.5%)이었음

- 일일 인터넷 이용시간은 전체 표본에서 1시간 이하가 30명(13.0%), 1-2시간이 62명(27.0%), 2-3시간이 50명(21.7%), 4시간 이상이 65명(28.3%), 무응답이 23명(10%)이었음

> 현업 종사자 표본집단에서는 1시간 이하가 20명(13.1%), 1-2시간이 41명(26.8%), 2-3시간이 34명(22.2%), 4시간 이상이 49명(32.0%), 무응답이 9명(5.9%)이었음

> 공무원 표본집단에서는 1시간 이하가 10명(13.0%), 1-2시간이 21명(27.3%), 2-3시간이 26명(33.8%), 4시간 이상이 16명(20.8%), 무응답이 14명(18.2%)이었음

[표 4-11] 표본 집단의 인구통계변수값

전체 표본		측정값(명)	비율(%)	하위 표본		측정값(명)	비율(%)
표본수		230	100	현업 종사자		153	66.5
				공무원		77	33.5
성별	남자	177	77.0	현업 종사자	남자	119	77.8
					여자	33	21.6
	무응답	1	0.6				
	여자	47	20.4	공무원	남자	58	75.3
여자					14	18.2	
무응답					5	6.5	
연령	20대	52	22.6	현업 종사자	20대	42	27.5
					30대	73	47.7
	40대	31	20.3				
	50대	6	3.9				
	무응답	1	0.7				
	40대	48	20.9	공무원	20대	10	13.0
					30대	33	42.9
					40대	17	22.1
50대	18	7.8	공무원	50대	12	15.6	
				무응답	5	6.5	
무응답	6	2.6					

학력	고졸	23	10.0	현업 종사자	고졸	19	12.4
					전문대졸	33	21.6
					대졸	84	54.9
					대학원졸	14	9.2
					기타	1	0.7
	전문대졸	42	18.3	공무원	무응답	2	1.3
					고졸	4	5.2
					전문대졸	9	11.7
					대졸	29	37.7
					대학원졸	30	39.0
대졸	113	49.1	공무원	기타	0	0.0	
				대학원졸	5	6.5	
				기타	1	0.4	
				무응답	7	3.0	
				무응답	5	6.5	
일일 인터넷 이용시간	1시간 이하	30	13.0	현업 종사자	1시간 이하	20	13.1
					1-2시간	41	26.8
					2-3시간	34	22.2
					4시간 이상	49	32.0
					무응답	9	5.9
	1-2시간	62	27.0	공무원	1시간 이하	10	13.0
					1-2시간	21	27.3
					2-3시간	26	33.8
					4시간 이상	16	20.8
					무응답	14	18.2
2-3시간	50	21.7	공무원	1시간 이하	10	13.0	
				1-2시간	21	27.3	
				2-3시간	26	33.8	
				4시간 이상	16	20.8	
				무응답	14	18.2	
4시간 이상	65	28.3	공무원	1시간 이하	10	13.0	
				1-2시간	21	27.3	
				2-3시간	26	33.8	
				4시간 이상	16	20.8	
				무응답	14	18.2	
무응답	23	10	공무원	1시간 이하	10	13.0	
				1-2시간	21	27.3	
				2-3시간	26	33.8	
				4시간 이상	16	20.8	
				무응답	14	18.2	

나. 수입수산물에 대한 인식도 조사

- 최근 수입수산물에서 납 등 이물질 검출 보도로 인해 국민들이 수입수산물의 안전성에 대한 우려가 높은 상태
- 식품안전성을 위하여 수입수산물의 원산지 정보를 정확히 제공할 필요성이 있는가를 알아보려면, 실제 수입수산물별로 지각하는 안전성 정도에 차이가 있는지를 분석하면 알 수 있음
- 수입수산물의 원산지별 식품위생 차이에 대한 인식도 조사

- 원산지별로 수입수산물의 안전성에 대한 차이의 지각 여부를 이진변수를 통해 조사하였으며, 그 결과는 모든 표본에서 높게 나타남
- 따라서 소비자들의 식품안전성 및 상품선택권을 보장하기 위해서는 수산물의 원산지 정보를 신뢰할 수 있는 수단을 통해 표시할 필요성이 있음을 알 수 있음

[표 4-12] 원산지별 식품위생의 인식차이 여부에 대한 비교

이진변수	전체		현업 종사자		공무원	
	측정값(명)	비율(%)	측정값(명)	비율(%)	측정값(명)	비율(%)
예	183	79.6	123	80.4	60	77.9
아니오	41	17.8	27	17.7	14	18.2
무응답	6	2.6	3	2.0	3	3.9

- 원산지 국가별로 식품위생의 우월성 순위를 묻는 질문항목에서는 모든 표본집단에서 순위평균값이 일본이 1순위였으며, 한국과 미국의 순위가 2, 3순위로 상호 변동되는 경우는 있었으나 나머지는 순서의 일관성이 있었음

[표 4-13] 원산지별 식품위생에 대한 인식도 비교

국가명	전체		현업 종사자		공무원	
	순위 평균값	순위	순위 평균값	순위	순위 평균값	순위
한국	2.46	3	2.25	2	2.91	3
미국	2.19	2	2.36	3	1.86	2
일본	1.57	1	1.63	1	1.46	1
중국	5.02	5	4.99	5	5.09	5
동남아 국가	5.20	6	5.18	6	5.22	6
러시아	4.34	4	4.25	4	4.50	4

- > 전체 표본집단과 공무원 집단에서는 한국의 식품위생의 우수 순위가 3위였으나 현업 종사자 표본에서는 한국이 2위였음
- > 그리고 나머지 국가의 순위는 모든 표본집단에서 일관성있게 러시아, 중

국, 동남아 국가의 순위였음

- 따라서 원산지에 따라 식품위생에 차이가 있는 것으로 나타남에 따라 원산지 정보의 효과적 제공 수단을 도입하는 것은 식품안전성 측면에서 중요한 일임을 알 수 있음

다. RFID 태그 도입으로 인한 식품구매위험 개선에 관한 인식도 조사

- 소비자는 구매결정의 불확실성을 줄이기 위해 보다 많은 정보를 획득하려 함(Taylor, 1974)으로 수입수산물에 대한 정확한 원산지 정보를 제공함으로써 양질의 수입수산물과 저품질·고위험의 수입수산물을 소비자가 알고 선택할 수 있음
- RFID 태그를 이용해서 원산지 정보를 표시한다면, 소비자에게 수입수산물의 원산지 정보를 제공함과 동시에 식품안전성(혹은 품질) 문제가 발생되었을 경우에는 공급사슬을 역추적(track)함으로써 대상 수산물을 신속히 회수(recall)할 수 있음으로 소비자의 식품구매위험을 줄여줄 수 있음
- RFID 태그를 통한 수입수산물의 원산지 표시방안이 위험구제수단(risk reliever)으로서 위험을 감소시키는 효과정도를 알아보기 위해서는 위험요소에 대한 평가 혹은 측정이 필요함
- 따라서 여기서는 Yeung and Morris(2001)와 Mahon and Cowan(2004)이 식품위험분석에 이용한 위험의 제측면을 통해 RFID 태그의 수입수산물 원산지 표시방안의 위험감소 효과를 분석
 - 위험감소 효과에 대한 기대치를 리커트 7점 척도로 측정

(1) 원산지 정보제공 방법에 대한 인식도 조사

- 위험구제수단으로서의 원산지 정보제공에 대한 인식도 조사
 - 전체적인 순위에서는 원산지 추적서비스가 가장 높은 순위를 나타냈으며, 다음으로 품질인증마크, 브랜드, 정부검인, 소문/평판, 무료 샘플의 순위였음
 - 따라서 수입수산물에 대한 안전성을 높여주기 위해서는 수입수산물의 유통과정에 대한 추적서비스를 제공할 필요성이 높은 것으로 나타남
 - 표본 군집에 따라 큰 차이는 없었으나 공무원 표본집단에서 “정부검인” 항목이 “브랜드” 항목과 순위가 변동되어 나타남으로서 집단의 특성이 반영된 것으로 추측됨

[표 4-14] 위험구제수단별 효력에 대한 기대값 비교

위험구제수단	전체		현업 종사자		공무원	
	측정값	순위	측정값	순위	측정값	순위
원산지 추적서비스	5.22	1	5.16	1	5.36	1
브랜드	4.80	3	4.90	3	4.61	4
품질인증마크	4.94	2	4.93	2	4.97	2
정부검인	4.73	4	4.65	4	4.87	3
소문/평판	4.32	5	4.45	5	4.07	5
무료 샘플	3.89	6	4.04	6	3.61	6

○ 원산지 정보제공 수단에 대한 인식도 조사

- 현재 많이 이용되고 있는 원산지정보 제공수단들과 RFID 태그의 정보제공 수단으로서의 효과에 대한 기대치를 측정
- 모든 표본 집단에서 동일한 순서로 원산지정보 제공수단의 순위가 결정되었으며, 가장 효과적인 수단으로 인식된 것은 바코드였으며, 다음으로 전자태그, 풋말, 판매자 설명 순이었음
- 바코드보다 능력이 우수한 RFID 태그가 순위가 낮게 나타난 이유는 현재 RFID 태그가 현실적으로 수용하기에는 실증실험이 부족하고 수산분야에서의 인지율이 낮기 때문으로 추정됨

[표 4-15] 원산지 정보제공 수단별 효력에 대한 기대값 비교

원산지 정보제공 수단	전체		현업 종사자		공무원	
	측정값	순위	측정값	순위	측정값	순위
RFID 태그	1.71	2	1.73	2	1.67	2
바코드	1.68	1	1.70	1	1.64	1
풋말	3.10	3	3.22	4	2.86	3
판매자 설명	3.16	4	3.08	3	3.33	4

(2) RFID 기술의 식품구매위험 개선효과에 대한 인식도 조사

- RFID 기술의 도입이 식품구매에 따른 전체적 위험(overall risk) 개선에 대한 인식도 조사
 - RFID 태그를 통한 수입수산물의 원산지 정보 표시가 식품구매에 따른 전체

위험을 어느 정도 줄여줄 수 있는지에 대한 응답에서는 전체 표본의 평균이 5.71, 현업종사자 표본의 평균이 5.59, 공무원 표본의 평균이 5.96로 나타나 비교적 높은 위험감소 효과를 기대하는 것으로 나타났음

- 이러한 결과는 위의 위험구제수단별 효력의 순위에서 원산지 추적서비스가 1위를 나타낸 것을 확인해주는 결과로서 RFID 태그를 통한 원산지 정보의 표시가 식품위험 감소에 효과적임을 재입증하는 것임
- RFID 기술의 도입이 식품구매에 따른 재무 위험(financial risk) 개선에 대한 인식도 조사
 - RFID 태그를 통한 수입수산물의 원산지 정보 표시가 식품구매에 따른 재무 위험의 감소에 대한 인식도 조사에서는 전체 표본의 경우 5.12값이 나왔으며, 다른 표본에서도 유사한 값이 나왔음
 - RFID 태그의 식품구매에 따른 재무 위험의 개선에 대한 기대치 순위는 전체 표본과 공무원 표본에서는 3위였으며, 현업 종사자 표본에서는 2위로 나타남
 - 이는 현업 종사자들이 RFID 태그의 도입시 수입수산물의 정확한 원산지 표시로부터 얻을 수 있는 사업성과에 대해 상대적으로 기대가 높기 때문인 것으로 추정됨
- RFID 기술의 도입이 식품구매에 따른 성과 위험(performance risk) 개선에 대한 인식도 조사
 - RFID 태그를 통해 수입수산물의 원산지 정보가 표시되면, 수입수산물의 신선도 개선, 식품개발에의 이용도 제고 등과 같은 성과의 위험을 묻는 항목에서는 전체적으로 다소 효과가 있는 것으로 나타났음
 - > 전체 표본집단에서는 4.78, 현업 종사자 표본에서는 4.83, 그리고 공무원 표본집단에서는 4.47의 평균 기대치가 나타남으로서 매우 높지는 않았음
 - 전체적에서의 순위도 6개의 위험 측면 중에서 5위가 됨으로 RFID 태그를 통한 수입수산물의 원산지 표시로 인한 성과 위험의 감소정도는 크지 않을 것으로 기대
 - 이러한 결과는 RFID 태그가 정확한 원산지 정보의 제공을 목표로 하기 때문에 식품의 궁극적인 신선도나 활용성과에는 기여하는 바가 낮기 때문인 것으로 추정됨
- RFID 기술의 도입이 식품구매에 따른 시간 위험(time risk) 개선에 대한 인식도 조사

- RFID 태그를 통한 수입수산물 원산지 정보 표시가 구매시 시간 위험을 감소시켜주는 효과가 전체 표본과 현업 종사자 표본에서 5.18이라는 기대값으로 1순위, 공무원 표본에서 2순위(5.16)로 나타났음
 - 즉, RFID 태그를 통한 수입수산물 원산지 정보 표시가 구매에 소요되는 시간의 단축에 매우 큰 효과가 있는 것으로 나타남
 - 따라서 대부분의 수산업 종사자들은 RFID 태그를 통해 원산지 표시가 정확히 됨으로서 원하는 수입수산물의 검색, 확인, 품질확인 등에 소요되는 시간이 현저히 감소할 것으로 기대
 - 이는 RFID 태그의 정보 전달 정확성에 대한 기대가 크다는 것을 알 수 있음
- RFID 기술의 도입이 식품구매에 따른 심리적 위험(psychological risk) 개선에 대한 인식도 조사
- 수입수산물의 원산지 표시가 허위로 되어 잘못구매하지 않을까 하는 심리적 부담위험은 시간 위험 다음으로 높은 개선 기대치를 나타냈음
 - 전체 표본에서 2위(5.16), 현업 종사자 표본에서는 3위(5.08), 공무원 표본에서는 1위(5.32)로 높은 기대치를 나타냈으며, 특히 공무원들의 원산지 허위 표시에 대한 문제해결의 기대가 높게 나타났음
 - 이러한 결과는 수산업 종사자들은 국내산과 수입수산물의 식별에 대한 전문지식이 있음에도 불구하고 원산지 허위표시에 따른 구매실패 위험을 많이 느끼며, 원산지 허위표시로 인한 사회적 파장문제를 크게 인식하기 때문인 것으로 판단됨
- RFID 기술의 도입이 식품구매에 따른 사회적 위험(social risk) 개선에 대한 인식도 조사
- RFID 태그가 부착된 수입수산물의 구매 선호도를 묻는 사회적 위험에 대해서는 가장 낮은 기대를 하고 있는 것으로 나타났음
 - > 실제 기대치는 전체 표본집단에서 4.30, 현업 종사자 표본집단에서 4.34, 공무원 표본집단에서 4.24로 나타남에 따라 효과가 없지는 않았으나 상대적으로 다른 위험 측면보다는 낮은 기대치임
 - 이는 대부분의 응답자들이 공급자와 행정정책관련자들이기 때문에 구매여부 문제보다는 다른 측면에 보다 깊은 관심을 보이기 때문인 것으로 추정됨
- RFID 기술의 도입이 식품구매에 따른 신체적 위험(physical risk) 개선에 대한 인식도 조사

- RFID 태그를 통한 수입수산물 원산지 정보 표시가 위해성 물질의 섭취, 건강문제 예방 등을 통한 신체적 위험을 다소 개선해 줄 수 있는 것으로 나타남
 - > 표본 집단별 기대치는 전체 표본집단에서 4.79, 현업 종사자 표본집단에서 4.72, 공무원 표본집단에서 4.94로 나타남에 따라 효과가 다소 있을 것으로 기대함을 알 수 있음
- RFID 태그의 신체적 위험개선에 대한 기대치가 낮은 이유는 설문응답자들이 소비자가 아니었기 때문으로 추정됨

(표 4-16) RFID 기술의 식품구매위험 개선에 대한 인식도 비교

위험 유형	전체		현업 종사자		공무원	
	측정값	순위	측정값	순위	측정값	순위
전체 위험	5.71	-	5.59	-	5.96	-
재무 위험	5.12	3	5.12	2	5.11	3
성과 위험	4.78	5	4.83	4	4.47	5
시간 위험	5.18	1	5.18	1	5.16	2
심리적 위험	5.16	2	5.08	3	5.32	1
사회적 위험	4.30	6	4.34	6	4.24	6
신체적 위험	4.79	4	4.72	5	4.94	4

제 5 장 결 론

제 1 절 연구결과의 요약

- 최근 수산물, 특히 수입수산물의 안전성이 언론을 통해 문제시되면서 수입 수산물의 원산지표시제도에 대한 관심이 고조되고 있으나 원산지 정보나 원산지 표시제도에 대한 신뢰도 및 만족도는 낮은 상태
- 원산지 표시제는 대부분의 나라에서 도입하고 있는 제도로서 나라마다 일부 차이가 있음
 - 각국에서 규정하고 있는 원산지 정보 표시 내용은 주로 원산지명에 국한되며, 표시방법도 전통적인 주조(molding), 식각(etching), 낙인(branding), 박음질(stitching), 인쇄(printing), 등사(stenciling) 등으로 지정되어 있어 소비자에게 판매되기 전에 특정 유통단계에서 원산지 정보를 변경하더라도 확인이 어려운 상태임
 - 따라서 식품안전성과 소비자의 상품선택권을 보장하기 위해서는 원산지 정보의 정확성의 보장할 수 있는 새로운 표시방법의 도입이 필요함
- 최근 RFID라는 무선인식기술이 수산물 원산지 표시를 위한 새로운 수단으로서의 가능성을 보이고 있음
 - RFID는 상품식별을 위한 자리수가 풍부함으로 개별상품에 대한 식별이 가능함으로 수산물 안전성 문제 발생시, 개별상품 단위로 문제 상품의 폐기를 가능하게 함으로 폐기에 따른 비용절감이 가능하다는 장점이 있음
 - 또한 RFID는 EPC 네트워크를 통해 원산지 정보의 허위표시 여부를 소비자가 확인할 수 있음
- RFID 기술의 수입수산물 원산지 표시방법으로서의 적합성을 실증 분석하기 위해 전체 수입수산물 중에서 70%이상의 비중을 차지하는 냉동수입수산물을 실증대상으로 선택하였음
- 그리고 수입수산물의 유통과정을 통관전후 단계로 분리해서 각 단계별로

세부 프로세스를 분석하였음

- 수입수산물의 통관과정은 국립수산물품질검사원 및 세관을 통해 품질검사, 수입신고 및 수리를 하는 단계로 구성
- 수입수산물의 통관후 유통과정
 - > 수입수산물은 가공공정을 거치지 않으면, 수입업자 → 유사도매시장 → 도매상 → 소매상 → 소비자의 과정을 거쳐서 유통

○ 수입수산물 원산지관리에 필요한 데이터베이스의 설계를 위하여 각 공급사슬별로 요구되는 데이터의 요구사항을 분석하고 각 데이터들의 세부사항을 조사하였음

- 데이터의 요구사항과 스키마는 원산지표시와 직접적으로 관련된 필수적인 데이터항목에 초점을 두고 설계되었으며, 기본적인 데이터 외에 부가적인 데이터의 입력, 출력 및 관리가 가능한 관점에서 데이터스키마를 개체관계도로 표현하였음

○ 수입수산물 원산지관리를 위한 RFID 시스템의 분석 및 설계를 위하여 객체지향 기법인 UML을 사용하여 모델링

- 시스템의 기능적 요구사항 분석을 위해 유스케이스 다이어그램을 통해 원산지관리시스템의 공급사슬을 구성하는 액터별로 관련된 유스케이스를 모델링하였음
- 액티비티 다이어그램을 통해 각 활동주체별로 원산지와 관련된 정보의 관리와 입출력과 관련된 모든 활동을 모델링하였음
- 구현수준에서의 모델링을 위해서 오브젝트 다이어그램과 시퀀스 다이어그램을 사용하여 원산지표시를 위한 RFID 시스템을 모델링하였음
 - > 오브젝트 다이어그램을 통해서 각 공급사슬단계별 단위로트의 오브젝트를 기준으로 프로세스가 처리되는 형태로 모델을 제시하였으며, 각 오브젝트의 데이터 항목들은 관계형 데이터베이스 스키마와 유기적인 관계를 갖도록 모델링하였음
 - > 시퀀스 다이어그램을 통해 프로그램 간 혹은 네트워크를 통한 데이터의 전송과 같은 입출력 데이터 집합을 파악할 수 있도록 설계하였음
- 또한 수입수산물 원산지표시를 위한 RFID 시스템의 구축에 있어서 요구되는 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크와 관련된 정보인프라에 대한 논의와 함께 전반적인 시스템 아키텍처를 분석하고 제시

- 수입수산물의 원산지 표시 실험을 위한 태그로 860-960MHz 대역의 Class 1 Gen 2 태그를 선택하였음
 - 이는 860-960MHz 대역의 Class 1 Gen 2 태그가 도입비용, 통신환경, 기술적 측면에서 가장 적합하다는 판단에서 선택

- 태그의 인식률 실험을 위해 직접 냉동창고 현장에서 다양한 조건별로 실험을 실시하였음
 - 포장박스 재질에 따른 인식률 실험에서는 스티로폼 상자가 가장 적합한 포장재질인 것으로 판정되었으나 종이 상자 등 다른 상자를 이용해도 큰 문제는 없는 것으로 나타남
 - > 스티로폼 상자와 종이 상자를 기준으로 고정식과 휴대용 리더기를 동시에 운용한다면, 전체 인식률은 스티로폼 상자의 경우에는 98.5%, 종이 상자는 96.3%로 나타남
 - 고정식 리더기의 안테나간 이격거리에 따른 인식률 실험
 - > 안테나간 이격거리가 0.5m인 경우가 2.0m인 경우보다 높은 인식률을 나타냄으로써 이격거리에 따른 전파 도달거리 요인을 시스템 설치시 고려할 필요성이 있음
 - 휴대용 리더기의 실험 결과
 - > 휴대용 리더기의 최적 투사거리는 0.3mm 이내가 가장 좋은 것으로 판정
 - > 휴대용 리더기의 최적 투사각도는 45°와 90°(정면) 이내인 것으로 나타남
 - > 휴대용 리더기의 결로 현상에 따른 인식률 실험에서는 모든 경우에 있어서 100% 인식률을 나타냄; 그러므로 RF 주파수가 물에 취약한 성질을 가지고 있으나 결로 현상에 의해서는 크게 영향을 받지 않는 것으로 나타남에 따라 냉동수산물이나 건어물 등 가공물에 대한 RFID 태그의 도입에는 큰 문제가 없을 것으로 판단됨

- 실험 결과 전체를 검토해볼 때, 수산물 유통과정에서 최악의 환경인 냉동창고 내외부에서 출고 전후를 대상으로 한 실험에서 RFID 태그가 포장재질이나 결로현상에 대해서 만족할 만한 인식률을 나타냄으로서 RFID의 도입에 따른 기술적 문제는 낮은 것으로 판단됨
 - 특히 고정식과 휴대용 리더기를 병용하는 것이 일반적인 운영형태임으로 양 리더기에 의한 크로스체크 방식을 활용하면 인식률은 거의 완벽에 가까움

- 수입수산물의 원산지 표시관련 현행법(수산물품질관리법과 대외무역법)에

대한 검토 결과, RFID를 이용한 수입수산물의 원산지 표시 제도를 신설하더라도 현행법의 범위를 크게 벗어나 보이지 않음

- 그러나 특별법의 형태로써 RFID를 이용한 원산지표시를 일원적으로 규제하는 법률을 제정하는 것도 바람직함으로 관련법을 신설한다면 다음과 같은 사항이 반영되어야 할 것임
 - RFID 도입 시 이를 관장하는 기관을 선정하고, 동 기관에서 수입수산물의 원산지 및 유통정보 등을 관리할 의무를 부담
 - 관련 용어 정의를 하고 대상품목을 확정
 - 구체적으로 RFID 태그 및 수입수산물 유통정보시스템(가칭)에 담겨질 정보 등에 관하여 규정
 - RFID 기술은 인터넷 등 정보통신망과 연계될 때 완성도가 높음으로 수입수산물의 원산지 정보를 전산망을 통하여 신고, 보고, 등록, 관리하도록 하는 규정을 포함하여야 할 것임
 - 수입업자 및 판매자들의 원산지 정보 게시의무에 관하여 규정하여야 함
 - 소비자들이 수입수산물의 원산지 및 이력을 확인할 수 있는 시설을 판매장소에 갖추도록 규정하여야 함
 - 동 제도의 실효성을 확보하기 위하여 이를 위반한 행위에 대한 처벌규정 및 감독규정을 마련하여야 할 것임

- RFID 태그를 통한 수입수산물의 원산지 표시방안이 위험을 감소시키는 효과 조사에서 가장 높은 순위를 나타냄으로서 수입수산물에 대한 안전성을 높여주기 위해서는 수입수산물의 유통과정에 대한 추적서비스를 제공할 필요성이 높은 것으로 나타남

- 원산지 정보제공 수단의 효과성 조사에서 바코드가 1순위, 다음으로 RFID 태그, 풋말, 판매자 설명 등의 순이었음
 - 이는 현재 RFID 태그가 현실적으로 수용하기에는 실증실험이 부족하고 수산분야에서의 인지도가 낮기 때문으로 추정

- RFID 태그를 통한 수입수산물의 원산지 정보 표시가 식품구매에 따른 전체 위험을 상당히 줄여줄 수 있을 것으로 기대하는 것으로 나타났음

- 따라서 현재 수입수산물의 증가 규모로 볼 때, 수입수산물의 원산지 허위표

시문제는 더욱 큰 문제가 될 수 있으므로 원산지 정보를 보증해줄 수 있는 RFID 기술을 원산지 표시방안으로 도입할 필요성이 있는 것으로 판단됨

제 2 절 연구결과의 활용방안과 추가적 기대효과

1. 연구결과의 활용방안

- 본 연구에서 이용하고 있는 RFID 태그는 원산지 정보를 고유의 식별번호를 통해 확인이 가능하도록 하는 수단임으로 수입수산물의 유통관리시스템의 기본 식별체계로의 활용 가능
 - 따라서 수입수산물의 원산지 확인기능을 통해 수입수산물의 유통경로 및 유통물량을 관리하는 방안으로도 활용 가능

- 수입수산물의 품질불량이나 위생문제 발생시 회수체계 확립에 활용 가능
 - 수입수산물의 품질 및 위생문제 발생시 RFID 기반의 수입수산물 유통정보시스템(가칭)을 통해 문제가 되는 수입수산물의 리스트를 파악한 후 RFID 태그의 식별 ID를 통해 개별적으로 문제의 수산물을 확인함으로써 즉각적인 회수가 가능

- 국내산 수산물의 브랜드 개발 및 품질 인증이 가능
 - RFID 태그를 통해 원산지 정보의 추적관리가 가능해짐에 따라 그동안 수입수산물의 원산지 허위표시가 많아 주저되었던 국내산 수산물의 고부가가치화 정책의 추진이 가능

- 국내산 수산물의 지리적 표시와 이력제 시행과 관련하여 활용 가능
 - 원산지 표시, 지리적 표시 및 이력제는 모두 동일 대역폭(860~960MHz 대역폭)의 RFID 태그를 이용함으로 상호 업무연계가 가능
 - 현재로서는 이들의 통합관리가 곤란하나 이들에 대한 개별 관리시스템이 개발되고 있으므로 추후에 통합이 가능함으로 현재 이들간에 식별 ID를 통일해서 구현할 수 있도록 정책당국에서 조정을 할 필요성이 있음

2. 연구결과의 추가적 기대효과

- 본 연구의 결과는 원산지 정보의 효과적 관리를 통해 부수적으로 다음과 같은 추가적인 효과를 기대할 수 있음

가. 기술적 측면

- RFID를 이용한 수산물 공급사슬관리시스템의 참조모형(reference model) 개발 지원
 - 본 연구에서 제시한 수입수산물의 원산지 관리는 공급사슬관리모형을 기반으로 하고 있으므로 일반 수산물의 공급사슬관리에 그대로 연구결과를 활용해도 큰 차이가 없을 것임
 - 따라서 아직 수산물 공급사슬관리시스템의 표준모델이 개발되지 않았으므로 이에 대한 참조모델의 개발을 위해 본 연구결과를 기초 자료로 활용할 수도 있음
- 구축중인 수산물 e-Marketplace와의 연계를 통한 수산물 B2B의 활성화 지원
 - RFID에 의한 수입수산물의 원산지 데이터베이스를 e-Marketplace의 전자카탈로그와 연계시킨다면 온라인 판매상품에 대한 신뢰성 확보가 가능하므로 수산물 전자상거래의 활성화가 가능

나. 경제·산업적 측면

- 본 연구의 결과는 수입수산물 뿐만 아니라 국내산 수산물에 대해서도 적용이 가능할 것으로 기대
 - RFID를 통한 원산지 표시를 통해 수입수산물의 원산지 허위 표시문제를 해결함으로써 그동안 무시되었던 소비자의 상품선택권의 확보가 가능
 - 본 연구결과는 국내산 수산물의 원산지 표시수단으로도 활용가능 함으로 국내산 수산물의 고부가가치화 수단이 될 수 있음
 - 이는 곧 국내 어민의 소득증대효과를 유발할 것으로 기대
- 태그 부착으로 인해 수산물 입출고에 따른 상품코드의 수작업 입력이 줄어들어 상품코드 입력비용과 판매에 따른 정산비용이 절감
 - RFID 태그를 통해 입출고되는 상품이 자동으로 기록, 확인됨으로 기업에서 인식하지 못하고 있는 내부 수산물류 관련비용의 절감이 가능
- 수산물 유통의 투명성 제고 및 수입 업무의 선진화가 가능
 - RFID 태그를 통해 원산지 정보의 확인이 가능해짐에 따라 수산물 유통의 투명성이 제고되고 수입통관절차의 간소화 및 업무시간의 단축이 가능

제 3 절 연구결과의 실행에 필요한 조치사항

1. 유통관계자 측면의 조치사항

- 수산업 종사자들의 정보화 마인드 제고
 - 수산업 종사자들의 정보화 마인드 수준이 낮아 RFID를 통한 원산지표시제도의 도입이 지연될 수 있으므로 먼저 이들의 정보화 마인드 제고를 위한 교육이 필요

- 수입수산물 원산지 표시를 위한 RFID 장비의 도입비용 부담문제 해결
 - 수입수산물 원산지 표시에 RFID 기술을 도입하면 여러 가지 이점이 있으나 비용의 추가도 발생
 - 하지만 비용 증가분보다는 예상이익의 증가분이 클 것으로 예상됨으로 공급사슬구성원들에게 이에 대한 설득이 필요하며, 초기에는 비용의 일부를 국가에서 부담해주는 것도 도입을 촉진하는 한 방법이 될 수 있음

2. 기술적 측면의 조치사항

- RFID 태그 및 리더기 등의 국산화율이 점차 높아지고는 있으나 이들의 수산물에 대한 적용사례가 없어 장비의 신뢰성이 확보되지 않은 상태임으로 이들에 대한 다양한 실증연구가 필요
 - 현재 수산분야에서는 RFID 기술을 응용한 연구가 본 연구이외에는 진행된 것이 없어 RFID 기술의 수산분야에 대한 적합성 연구가 부족한 상태임
 - 따라서 본 연구를 계기로 RFID 기술을 이용한 다양한 기술개발사업이 진행될 필요성이 있음

- 응용 S/W 및 SI 업체의 육성이 필요
 - RFID를 이용한 수입수산물 원산지 표시제도가 도입되면 많은 관련 응용 S/W 및 SI 업체가 필요하나 아직 이를 지원할 만한 기술을 가진 전문업체가 많이 부족한 상태
 - 다행히 현재 한국전자통신연구원을 중심으로 많은 관련기업들이 미들웨어 개발에 중점을 두고 있어 가까운 시일 내에 기업용 어플리케이션간 통합기능을 담당하는 전통적 미들웨어와 RFID 미들웨어에 대한 솔루션들이 제공될 것이며, 원산지표시와 관련된 SI 업체들도 RFID/USN 협회를 중심으로 점차 증가

하는 추세

- 따라서 이들을 수산분야의 전문업체로 육성하는 방안이 모색될 필요가 있음

3. 정책 및 제도적 측면의 조치사항

- RFID를 이용한 수입수산물 원산지 표시제도의 시범사업 실시
 - 수입수산물 원산지 표시제도의 기반이 되는 RFID 기술이 아직 일반화되지 못함에 따라 수입수산물 관련업체들의 도입의지가 성숙되지 못한 것이 사실
 - 농림부를 위시하여 축산관련 업체와 기관에서는 이미 우수농산물과 수입최고기의 원산지 표시에 대한 시범사업을 시도함으로써 유비쿼터스 컴퓨팅 시대에 적응하기 위한 노력을 하고 있음
 - 하지만 수산업계에서는 아직 이러한 노력의 움직임이 미미한 상태
 - 따라서 수산업계의 RFID를 이용한 원산지표시제에 대한 관심제고를 위해 정부차원에서 시범사업을 추진할 필요성이 있음
- 효과적인 원산지관리를 위해서는 현행법과는 독립된 RFID를 이용한 수입수산물의 원산지 표시관련법을 제정하는 것도 바람직함
 - 현재의 수산물 원산지에 대한 규정을 다루는 법규정(수산물품질관리법과 대외무역법)에 따르면, 원산지표시에 관하여 해당관계청 장관과 협의 하에 그 표시에 관한 사항을 정할 수 있도록 하고 있음
 - 따라서 RFID를 이용한 수입수산물의 원산지 표시 제도를 신설하더라도 현행법의 범위를 크게 벗어나는 것으로 보이지 않음으로 보다 일관성 있는 규제를 위해 새로운 법률을 제정하는 것도 바람직함

참고문헌

- 강연실·김수관, “환경변화와 수산물시장의 대응,” *한국식품유통연구*, 제30권, 제1호, 2000, pp.37-51.
- 강홍중·성윤갑, “한국의 원산지표시제도에 관한 실증적 연구,” *관세학회지*, 제6권, 제2호, pp.49-72.
- 관세청 일본관세행정연구회, *일본 원산지 제도*, 2005.12.
- 국립수산물 품질검사원, <http://www.nfpqis.go.kr/>
- 국무조정실·정보통신부, *정보시스템 재해복구 지침*, 2005.
- 김선진·박석지·구정은·김내수, “RFID/USN 산업동향 및 발전전망,” *전자통신 동향분석*, 20권, 3호, 2005, pp. 43-55.
- 김수관·강연실, “한국수산물시장이 나아갈 방향,” *수산경영론집*, 제30권, 제1호, 1999, pp.31-50.
- 김완석, 2004, RFID 표준화 동향, *주간기술동향*, 통권 1150 호, pp. 1-13.
- 김진백, “수산물 B2B 도입 영향요인 분석,” *수산경영론집*, 제36권, 제2호, 2005, pp.53-69.
- 김진백, “RFID를 이용한 수산물 생산이력제 도입방안,” *해양정책연구*, 제19권, 제2호, pp.77-105.
- 농림부, www.maf.go.kr, *농산물 이력추적관리가이드라인*.
- 대한무역투자진흥공사, “미, 수입품 원산지 표기.” <http://www.kotra.or.kr/>
- 무역협회, *EU의 원산지규정*, 2003.11.25.
- 박동규·유남식, “수입농산물의 원산지표시제도 연구,” *정책연구보고*, 1995.
- 산업자원부, *WTO 통일원산지 자료*, 2006. 4.
- 서울본부세관, *원산지제도*, <http://seoul.customs.go.kr>
- 서헌제, *국제경제법-국제통상·통화규범-*, 율곡출판사, 1996.
- 오세원, 표철식, 채종석, “RFID 표준화 및 기술 동향,” *전자통신동향분석*, 20권, 3호, 2005, pp. 56-66.
- 유선봉, “원산지규정의 주요 이슈와 전망: 원산지 판정기준과 통일원산지 규정 제정협상을 중심으로,” *중앙법학*, 제8집, 제1호, 2006, pp.267-290.
- 이계임·최지현·김민정, “농산물가공품의 원산지표시제도 개선방안,” *한국농촌경제연구원*, 2005.
- 이재용·권병훈·최건수, “RFID 기반 식품이력 시스템 구축 사례,” *정보처리학회지*, 제

- 12권, 제5호, 2005, pp.113-121.
- 이철희, “농산물 이력추적관리의 추진현황과 발전방향,” *농약과학회지*, 제9권, 제1호, 2005, pp.11-22.
- 이철희·심근섭, “농산물 이력관리 시스템의 도입과 발전방향,” *농업경영·정책연구*, 제31권, 제4호, 2004, pp.713-730.
- 이철희·이영주·심근섭, “농산물 이력추적관리에 관한 생산자·소비자 인식 연구,” *식품유통연구*, 제22권, 제1호, 2005, pp.157-176.
- 임경희, “수산물 안정성 확보를 위한 일본의 동향,” *월간해양수산*, 제235호, 2004, pp.68-79.
- 전성태, *RFID 도입방법론 기초 연구*, 수탁과제 최종연구보고서, 한국전산원, 2005.
- 정민화, “ISO/IEC JTC1/SC31 RFID WG,” *기술표준*, 4월호, 2006년, pp.62-70.
- 정보통신부, *u-센서 네트워크 구축 기본계획*, Broad band IT Korea 발표자료, 2004.
- 정보통신부, 정보통신부 관련 자료실, <http://www.mic.go.kr>
- 정인교·조정란·방호경·김석오, “우리나라 FTA 원산지 규정(ROO) 연구 및 실증분석,” *한국경제연구원*, 2005, pp. 5-21.
- 채형복, “EU 관세제도의 현황과 전망,” *무역구제*, 제15호, 2004년 7월, pp.1-18.
- 채형복, *유럽연합의 원산지제도*, 산업자원부 무역위원회, 2001.
- 최성애, “양식수산물의 안전성 확보를 위한 생산이력제 도입사례,” *월간해양수산*, 제231호, 2003, pp.41-58.
- 최수정·김봉태, “수산부문 원산지 협상,” *월간해양수산*, 제237호, 2004, pp.28-37.
- 표철식·채종석, “2004, RFID 기술 및 표준화 동향,” *TTA저널*, 95호, 한국정보통신기술협회.
- 한국유통물류진흥원, *EPCglobal Network Overview*, 2005.
- 한국전파진흥협회, <http://www.rapa.or.kr>
- 한국해양수산개발원, *수산물 이력추적시스템 도입을 위한 기초연구*, 한국해양수산 개발원, 2004.
- 한홍렬, “원산지규정,” *정책연구 92-06*, 대외경제정책연구원, 1992. 3.
- 해양수산부, *수산물 전자상거래를 위한 제도 및 데이터베이스 구축*, 2001.
- 해양수산부, *수산물 이력추적시스템 도입을 위한 기획연구*, 2004년 12월.
- 해양수산부, *WTO 원산지 개요*, 2003.3.
- 허덕, *축산물 생산 유통의 Traceability System 구축방안 연구*, 최종연구보고서, 한국농촌경제연구원, 2005.
- 홍성걸·주문배·백기창, *수입수산물 유통실태와 개선방안에 관한 연구*, 정책자료보고서, 해양수산개발원, 1997.

- 황재각 · 정태수 · 김영일 · 이용준, “RFID 미들웨어 기술 동향 및 응용”, *전자통신동향 분석*, 20권, 3호, 2005, pp. 81-91.
- 후지쯔 코리아(Fujitsu Korea), *농수산물 이력관리시스템(FSIS)*, <http://www.fujitsu.com/kr/sevices/industry/public/traceability>
- Kininobu Komada, 김성훈 역, *UML 모델링의 본질*, 성안당, 2005.
- 農林水産省 · (社)日本農林水産規格協會, “食品品質表示の早わかり,” 平成 17年(2005년) 4 月版.
- Alien Technology Corporation, *EPCglobal Class 1 Gen 2 RFID Specification*, 2005.
- Chips & Parts, <http://www.chips-parts.com>
- Efthalia, D. and D. Skuras, “Consumer Demand for Informative Labelling of Quality Food and Frink Products: a EU Case Study,” *Journal of Consumer Marketing*, Vol. 22, No. 2, 2005, pp.90-100.
- Golan, E. et al., “Traceability in the U. S. Food Supply: Economic Theory and Industry Studies,” *Economic Research Service*, U.S.D.A Agricultural Economic Report No. 830, 2004.
- European Commission Community Research, *Traceability of fishery products*, 2002
- European Commission, *Health & Consumer Protection*, “EU Import Conditions for Seafood and Other Fishery Products,” http://ec.europa.eu/food/international/trade/im_cond_fish_en.pdf
- Flair-Flow Europe, “Traceability of Fish,” *International Journal of Food Science*, Vol.15, No.2, 2003, pp.307-309.
- Fredheim, A., *Traceability in the Food Sector*, Korea-Norway Fisheries Symposium, 2006, pp.52-64.
- Intentia, “Food and Beverage Traceability,” *Intentia Food and Beverage*, Feb 2005.
- ISO/DIS, *Traceability in the Feed and Food Chain – General Principles and Basic Requirements for System Design and Implementation*, ISO/DIS 22005, 2006
- Kees-Jan van Dorp, “Beef Labelling: The Emergence of Transparency,” *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 8, No. 1, 2003, pp.32-40.
- Kularatna, H., S. John, and G. Storey, “Beef Producer Attitudes for Industry Coordination: Empirical Evidence from Canada,” *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 6, No. 3, 2001, pp.119-127.
- Lambert, D. M., and C. Cooper, “Issue in Supply Chain Management,” *Industrial Marketing Management*, Vol.29, 2000, pp.65-83.
- Lin, Fu-ren, and S. C. Lin, “Effects of Information Sharing on Supply Chain

- Performance in Electronic Commerce", *IEEE Transaction on Engineering Management*, Vol.49, No.3, 2002, pp.258-268.
- Lo Bello Lucia, O. Mirabella, and N. Torrisi, "Modelling and Evaluating Traceability Systems in Food Manufacturing Chains," *13th IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises*, 2004, pp.173-179.
- Mahon, D. and C. Cowan, "Irish Consumers' Perception of Food Safety Risk in Minced Beef," *British Food Journal*, Vol.106, No.4, 2004, pp.301-312.
- McEachern, G. M.orven, and Monika J.A. Schröder, "Integrating the Voice of the Consumer within the Value Chain: A Focus on Value-based Labelling Communications in the Fresh-meat Sector," *Journal of Consumer Marketing*, Vol. 21, No. 7, 2004, pp.497-509.
- Mousavi, A., M. Sarhadi, A. Lenk, and S. Fawcett, "Tracking and Traceability in the Meat Processing Industry: A Solution," *British Food Journal*, Vol. 104, No. 1, 2002, pp.7-19.
- National Livestock Identification System, <http://www.nlis.com.au/>
- Takato, N., "Traceability System Using RFID and Legal Issues," *Swedish Institute of Computer Science 2004 Workshop*, <http://www.sics.se/privacy/wholes2004>
- Northen, R. James, "Quality Attributes and Quality Cues: Effective Communication in the UK Meat Supply Chain," *British Food Journal*, Vol. 102, No. 3, 2000, pp.230-245.
- Amanda, O., Paul Leaney, and Simon Roberts, "Data Management within a Manufacturing Organization," *Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 6, No. 3, 1995, pp.37-43.
- Productiondaily.com - Europe, "EU Sets out Food Traceability Guidelines," <http://www.foodproductiondaily.com>
- Schwagele, F., "Traceability from a European Perspective," *Meat Science*, article in press, pp.1-9.
- Smith, G. C., K. E. Tatum, J. A. Scanga, T. Grandin, and J. N. Sofos, "Traceability from a US Perspective," *Meat Science*, article in press, pp.1-19.
- Taylor, J. W., "The Role of Risk in Consumer Behaviour", *Journal of Marketing*, Vol.38, April 1974, pp.54-60.
- Thompson, M., G. Sylvia, and M. T. Morrissey, "Seafood Traceability in the U. S.: Current Trends, System Design, and Potential Applications," *Comprehensive*

Reviews in Food Science and Food Safety, Vol. 1, 2005, pp.1-7.

Alan, T., "Prepacked Food Labelling: Past, Present and Future," *British Food Journal*, Vol. 97, No. 5, 1995, pp.23-31.

Wilson, T. P., and W. R. Clarke, "Food Safety and Traceability in the Agricultural Supply Chain: Using the Internet to Deliver Traceability," *Supply Chain Management*, Vol. 3, No. 3, 1988, pp.127-133.

Yeung, R. M., and J. Morris, "Food Safety Risk: Consumer Perception and Purchase Behaviour," *British Food Journal*, Vol.103, No.3, 2001, pp.170-87.

부록

1. EU의 Tracefish 데이터구성항목(필수항목) 분석표

① 국내 생산물

단 계	구분	데이터
어 선	어선	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사업자 ID ○ 선박ID
	거래단위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 거래단위(박스, 탱크, 포장, 어류날개) ○ 어종명(라틴명/FAO 3코드) ○ 상품형태 ○ 중량(kg) ○ 어획지역 ○ 상품상태(활어, 냉동, 냉장 등)
	생산이력	<ul style="list-style-type: none"> ○ 어획날짜/어업일자
	물류단위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 물류단위 ID ○ 거래단위 ID
	출하단위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다음 식품사업자 ID ○ 발송지 ○ 수산물 발송 날짜 및 시각
위 탁 및 경 매 장 소	위탁/경매장소	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사업자 ID ○ 위탁/경매장인가 ID
	위탁받은 개체확인 - 개체확인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개체 ID ○ 거래단위 ID
	위탁받은 개체확인 - 공급자	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전 식품사업자 ID ○ 위탁받은 날짜 및 시각
	위탁받은 개체확인 - 변형정보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 변경된 거래개체 ID
	추가발생 거래단위 - 개체확인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 거래단위 ID
	추가발생 거래단위 - 세부사항	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개체(날개, 상자 등) ○ 어종 ○ 상품상태(활어, 냉동, 냉장 등) ○ 순중량 ○ 상품형태(온전한 것, 필렛 등)
	추가발생 거래단위 - 변형정보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위탁받은 거래단위 ID
	위탁/경매되는 개체확인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개체 ID
	위탁/경매시 생성되는 물류단위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 물류단위 ID ○ 거래단위 ID
	출하개별단위 - 개체확인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개체 ID
출하개별단위 - 목적지	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다음 식품사업자 ID ○ 발송날짜와 시각 	

가 공 업 자	가공업자	◦ 식품사업자 ID	◦ 가공공장 설립인가 ID
	수신개체확인 - 개체확인	◦ 전 사업자 ID	◦ 거래단위 ID
	수신개체확인 - 공급자	◦ 전 사업자 ID	◦ 수신날짜 및 시각
	수신개체확인 - 변형정보	◦ 거래단위 ID	
	추가발생 거래단위 - 개체확인	◦ 거래단위 ID	
	추가발생 거래단위 - 세부사항	◦ 단위형태(박스 등) ◦ 상품명 및 상품형태(대구 필렛 등) ◦ 상품상태(진공, 냉동, 냉장 등)	◦ 순중량 ◦ 성분(함유된 첨가제명 및 첨가 비중)
	추가발생 거래단위 - 변형정보	◦ 거래단위 ID	
	신규발생 물류단위	◦ 물류단위 ID	◦ 거래단위 ID
	출하확인 - 개체확인	◦ 개체 ID	
	출하확인 - 목적지	◦ 다음 식품사업자 ID	◦ 발송날짜 및 시각
운 송 및 저 장	운송/저장업자	◦ 식품사업자 ID	◦ 수송차량/저장창고 설립인가 ID
	수신개체확인 - 개체확인	◦ 개체단위 ID	◦ 거래단위 ID
	수신개체확인 - 공급자	◦ 전 식품사업자 ID ◦ 집하장소	◦ 수신날짜 및 시각
	신규발생 물류단위	◦ 물류단위 ID	◦ 거래단위 ID
	출하되는 개체 - 개체확인	◦ 개체 ID	
	출하되는 개체 - 목적지	◦ 다음 식품사업자 ID ◦ 인도장소	◦ 발송날짜 및 시각
교 역 / 도 매 업 자	거래업자/도매업자	◦ 사업자 ID	◦ 거래업자/도매업자 사업승인 ID
	수신개체확인 - 개체확인	◦ 개별단위 ID	◦ 거래단위 ID.
	수신개체확인 - 공급자	◦ 전 사업자 ID	◦ 수신날짜 및 시각
	추가발생 거래단위 - 개체확인	◦ 거래단위 ID	
	추가발생 거래단위 - 단위형태	◦ 단위형태(박스 등)	◦ 상품상태(진공, 냉동, 냉장 등)
	추가발생 거래단위 - 구성성분	◦ 수신물 형태 ◦ 수신된 거래단위	◦ 순중량
	신규발생 물류단위	◦ 물류단위 ID	◦ 거래단위 ID
	출하단위 - 개체확인	◦ 개별단위 ID	
	출하단위 - 목적지	◦ 다음 사업자 ID	◦ 발송날짜 및 시각

소 매 업 자	소매업자	○ 사업자 ID	○ 거래단위 ID
	수신된 개별단위 - 개체확인	○ 개체단위 ID	○ 거래단위 ID
	수신된 개별단위 - 공급지	○ 전 사업자 ID	○ 수신날짜 및 시각

② 역외 수입물

단계	구분	데이터	
수 입 수 산 물	개체	○ 단위 ID	○ 거래단위 ID
	개별거래단위-일반사항	○ 단위 생성자 ○ 순중량	○ 단위형태 ○ 상품상태
	개별거래단위-가공전 세부사항	○ 상품 형태	○ 어획날짜
	개별거래단위-가공 세부사항	○ 상품명/형태	○ 성분
	개별거래단위-원료 세부사항	○ 원료명/형태	○ 구성비율
	개별거래단위-사료 세부사항	○ 상품명/형태 ○ 구성비율	○ 생산일자 ○ 원료공급업자
	약품,백신,화학처리 세부사항	○ 상품명/형태	

2. 수입신고 유형(서울본부세관, <http://seoul.customs.go.kr>)

○ 출항전 신고

- 출항전 신고는 수입하고자 하는 물품을 적재한 항공기 또는 선박이 당해 물품을 적재한 공항 또는 항구를 출발하기 전에 수입신고를 하는 것을 말함
- 항공기로 수입되는 물품 또는 일본, 중국, 대만, 홍콩으로부터 선박으로 수입되는 물품은 출항전신고가 가능하며, 수입물품을 적재한 선박이 도착할 입항예정지 세관장에게 수입신고를 함

○ 입항전 신고

- 수입하고자 하는 물품을 적재한 항공기 또는 선박이 선적지 공항 또는 항구에서 출항한 후 우리나라 항구(공항)에 입항하기 전에 신고하는 것을 말함
- 출항전 신고와 같이 수입물품을 적재한 선박(항공기)이 도착할 입항예정지 세관장에게 수입신고를 함
- 출항전신고 및 입항전신고는 당해물품을 적재한 선박등이 우리나라에 입항하기 5일전(항공기에 의한 경우에는 1일전)부터 신고 가능

○ 보세구역 도착전 신고

- 수입하고자 하는 물품이 우리나라 항구 또는 공항에 도착한 후 보세창고에 입고되기 전에 신고하는 것을 말함
- 보세구역이란 보세창고는 물론 부두밖의 컨테이너 보세창고 및 컨테이너 내륙통관기지, 선상도 포함

○ 보세구역 도착후 신고

- 수입하고자 하는 물품이 우리나라 항구 또는 공항에 도착한 후 보세창고에 입고된 후에 신고하는 것을 말함