

최종
보고서

강원도 농업토양 정밀 검정 지리정보시스템 구축
(Implimentation of Agric Soil-conservation Discrimination
Geographic Information System for KANGWON-DO)

- 춘천시를 중심으로 -

강 원 대 학 교

농림부 도서실



0008084

농 립 부

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
1100 EAST 58TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637
TEL: 773-936-3000
WWW.CHICAGO.EDU

최종
보고서

강원도 농업토양 정밀 검정 지리정보시스템 구축
(Implimentation of Agric Soil-conservation Discrimination
Geographic Information System for KANGWON-DO)

- 춘천시를 중심으로 -

강 원 대 학 교

농 립 부

농 립 부 자 료 실
등록번호: 7001-164
등록일: 2002년 5월 13일
가증:

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “강원도 농업토양 정밀 검정 지리정보시스템 구축”
과제의 최종보고서로 제출합니다.

2001년 12월 28일

주관연구기관명 : 강원대학교

총괄연구책임자 : 차 홍 준

연 구 원 : 안 문 섭

연 구 원 : 신 충 선

연 구 원 : 심 성 기

연 구 원 : 김 만 필

연 구 원 : 박 지 훈

요 약 문

1. 연구개발의 목적 및 중요성

가. 연구개발의 목적

이 연구개발의 목표는 궁극적으로 초고속통신망을 통해 강원도농촌진흥원과 산하 관련 기관이 10여년간 조사분석하고, 연구한 농지에 관한 토양성(土壤性)에 따른 다양한 유·무기적 성분 및 표토층(表土層) 자료와 농작물에 관련된 자료를 과학기술영농 활동에 직접 활용할 수 있도록 정보를 재가공 해, 이를 제공하려는 시스템의 연구와 개발이다.

그러므로, 이 시스템의 연구와 개발의 접근은 강원도 농지에 관련한 토양정보를 지리정보(GIS)화 된 화상(Image)정보로 농업인 뿐만이 아니라 모든 농업 관련인 사람 및 농산물 생산자와 소비자에 직접 실시간 이용할 수 있도록 하는 춘천시를 중심으로 강원도 농업토양정밀검정 지리정보시스템(GISASD)을 설계하고, 이를 INTERNET 시스템화 구현을 목적으로 한다.

나. 연구개발의 중요성

21세기 영농은 농지를 기반으로 과학기술 영농활동이어야 한다.

그러나 과학기술 영농을 목적인 농업관련 기관의 영농자료는 전문지식이 요구되므로 비전문 지식을 가진 영농 활동자에게는 아무런 도움도 줄 수 없는 연구보고 자료일 뿐이다.

여기서, 이 연구개발의 목표를 궁극적으로 초고속통신망을 통해 강원도농촌진흥원과 산하 관련 기관이 10여년간 조사분석하고, 연구한 농지에 관한 토양성(土壤性)에 따른 다양한 유·무기적 성분 및 표토층(表土層) 자료를 과학기술

영농 활동에 직접 활용할 수 있도록 정보를 재가공 해, 이를 다음과 같이 제공 하려는 시스템의 연구와 개발이다.

① 농지를 기반으로 한 토양에 관한 DB로서, 지리정보에 접목한 농업 기술정보와 산업 및 농업 경영정보로 제공하며, 이로 농업정책에 따른 농업 경제와 경영 의사결정 하는 정보로, 또 생산을 위한 농업 기술기반 정보로서 자료를 제공 해, 초고속정보통신망 응용으로한 영농 의사결정을 할 수 있는 시스템화를 구현 하는 것이다.

② GISASD는 지리정보에 문자(Text), 그래픽스(Graphics)와 이미지(Image) 표현과 기술(記述)하므로, 다차원 자료 표현(multi-dimesional description) 기술(技術)이 되는 ORDBMS로 하는 데이터베이스화를 구축하는 것이다.

그러므로, 이 GISASD는 농업 토양에 관련된 기반 정보와 자료를 다변량으로 재 가공할 때, 지리정보에 접합하므로 농업 정보로서 인간이 감성적 정보 판단 요구에 수반되어 지도록 한 특징을 부여해, 이를 초고속통신망으로 농업 관련 정보를 요구자에 실시간에 실리적 배포하려는 것이다.

2. 연구개발의 내용 및 범위

가. 연구 개발의 내용

이 연구 개발의 내용은 농지에 관련한 토양정밀정보를 지리정보(GIS)화 된 화상(Image)정보로 농업인 뿐만이 아니라 모든 농업에 관련한 농산물의 생산자와 소비자에 직접 실시간 이용할 수 있도록 춘천시를 중심으로 농업 토양정밀점정 지리정보시스템(GISASD)의 설계와 구현으로 다음과 같은 내용으로 했다.

1) GISASD 시스템의 구현

강원도 농지를 기반으로 한 토양에 관한 DB로서, 지리정보에 접목한 농업 기술정보와 산업 및 농업 경영정보로 제공하며, 이로서 농업정책에 따른 농업 경제와 경영 의사결정을 위하는 정보로, 또 생산을 위한 농업 기술기반 정보와 자료를 제공할 수 있는 초고속정보통신망 응용 영농의사결정 정보시스템인 GISASD를 구현했다.

2) GISASD 구축의 실현

GISASD는 지리정보에 문자(Text), 그래픽스(Graphics)와 이미지(Image)를 다차원으로 표현(multi-dimesional description)한 기술(技術)로 정보가 바른 뜻으로 전할 수 있는 표현의 객체지향화 데이터베이스 실시간 관리시스템(ORDBMS)으로 추구하는 데이터베이스 관리화 실현했다.

가) 농지의 토양성 지리정보

- 논, 밭 지질도
- 농지 토양성 분포도 : 모재, 지형, 유효토심, 배수, 심토토성, 석력함량, 대토양균, 표토 토성

나) 농지활용 통계정보

- 지역별 토양성 대비표
- 경작지 토성 분포표 : 표토 토성, 작물별 시비 기준표, 토양별 이화학적 개량요인 분석 대비 및 작물별 시비처방.
- 지리정보 : 상측지리도, 경지와 경작 면적지도, 토양지도.
- 토양통 토성 정보 : 표토성 단면도 및 지형사진

나. 연구개발의 범위

1) 연구 개발의 규격 및 성능

가) 개발의 규격

초고속통신망을 응용해 강원도 춘천시 농지에 관련된 정보를 영농자에 직접 실시간 이용 할 수 있도록 다음과 같이 했다.

① 화상 규격

- 크기 : 17인치 이상으로
- 색상 : 16bit 색상이상

② 자판 및 마우스

- 자판키 : 한,영 103키
- 기능그림(icon) : 연결/끊음, 메뉴, 도움말, 처음, 이전, 다음, 취소, 반복, 방향이동, 기타, 실행
- 마우스 : 마이크로 소프트 2 button

③ 매체 형태

- 윈도우즈 NT 운영체제(O.S) V4.0 이상의 서버(server)에서의 인터넷 통신.
- On-line 개방형 사용자 요구 운영체제로 한, Image 영상정보로 요구자 수용을 위한 컴퓨터통신.

④ 컴퓨터통신 접속기능

- TCP/IP

나) 성능

기존의 공공DB는 정보가치의 표현과 매체의 기술(記述)방법이 문자라는 한 번 량에 의존되는 것이 대부분이었다. 그러나, 이러한 정보는 정보가 갖이는 진의의 정보판단 요구가 수반된 요구에 부응하기에는 정보자료의 특징으로서 한계성이

있었다. 여기서, 정보가 인간의 감성적인 인지능력을 포함하는 다변량 자료들에 의해서 표현되고, 또 기술된다면 바로 이러한 것들이 정보의 전달 능력으로 평가 될 것이다. 따라서, 이 문제점의 대안으로서 시각화 화상정보가 그 것이라 할 수 있다.

그러므로, 이 정보는 농토에 대한 기반정보와 자료를 지리정보와 문자, 그래프스, 이미지, 음성 등 다변량 자료들에 의해서 재 가공되고 기술(記述)해서, 인간의 감성적 정보판단 요구가 수반되어 지는 정보로서, 또 이들 정보의 편리한 이용을 위한 도구화로, 되도록 자판 입력을 배제하고 마우스에 의한 방식으로도 시도했다.

2) 연구 개발의 범위

이 연구 개발은 초고속정보통신망을 응용한 영농의사결정 정보시스템인 GISASD을 실제 구축할 때에 지난 10여 년 간 강원도 농촌진흥원에 보존되어진 토양정밀검정 자료를 정보화로 표현하는 매체의 기술(記述)방법으로 문자, Graphic, Image를 멀티미디어 기술(技術)로 재가공하고, 이러한 정보가 인간의 시각 인지적 정보로, 그 정보의 의미를 확실히 습득하도록 한 정보표현 技術이다.

그러므로, 이 기술을 강원도 농업 토양정밀정보에 따르는 지리공간 정보와 함께 소득작목 중심으로 주산단지 농작물 적지 판정과 개량 대책, 시비, 처방까지 포함한 농지의 토양정밀검정 자료를 정보통신망에서 얻을 수 있도록 다음과 같이 구체적으로 연구 개발했다.

① 지리정보 : 강원도 토양지리 지질도.

② 농업토양정보 : 농업 토양지리 지질도에 따른 토양정밀검정 정보와 토성 분석 및 시비처방 기술 정보

3. 연구 개발 결과

이 연구의 목적은 GIS를 이용한 춘천시를 중심으로 강원도 농업토양정밀검정 지리정보시스템(GISASD)의 설계와 구현을 목적인 것이다.

따라서, 이 GISASD의 특징은 정보화 사회에서 사용자 욕구 충족의 정보를 인간의 감성적인 직감 능력을 동원하므로 정보가 주는 진의(眞意)를 이해 할 수 있도록 구성하는 것이어야 할 문자 데이터에서 기호화 정보, 기호 데이터에서 형상화 정보, 형상화 데이터에서 다중매체화(multimedia) 지리정보로 표현해 영농인을 위한 편의성 정보시스템 설계와 구현으로 그 결과는 다음과 같다.

가. 강원도 농업 토양정밀검정 지리도의 구현

- 1) 상측도에 의한 토양 지질 및 지리도.
- 2) 토양의 행태적 특성지도.
- 3) 토양의 행태적 특성으로 지역별 지리에 따른 모재, 지형, 유효토심, 배수, 심토토성, 석력함량, 대토양군에 대한 실사값 정보의 표현

나. 소프트웨어의 구현

GISASD는 인터넷망에서 강원도 농업토양정밀검정 지리도에 의한 농업에 관한 종합 정보를 검색할 수 있는 정보시스템으로 한 것이다.

그러므로, 이 연구에서의 소프트웨어구현은 농업 토양정밀검정지리도에 의한 농작물의 재배지 토양 특성과 형태적 특성 및 농업의 기반정보와 자료를 검색할 수 있도록 인터넷망을 이용하여 구축하였다.

4. 활용에 대한 건의

이 연구 개발은 급변하는 초고속정보통신 응용기술사업으로 실용성과 실재를 목적해서, GIS를 이용한 강원도 농업 토양정밀검정 지리정보시스템으로 설계하고 구현한 것이다.

그러나, 이에 관한 연구는 '96년도 초고속정보통신 응용기술개발사업에 따른 기존의 연구로서 (주)강원정보센터와 강원대학교가 공동으로 공공데이터베이스의 설계와 구현 연구를 한 농업지리정보시스템(ACIS)의 ACIS-DB구현을 구체적으로 실용화를 목적해 강원도 농촌진흥원 식물자원과와 강원대학교가 공동으로 실현한 것이다.

그러므로, 이 연구는 인터넷통신이 일반화되어진 후, 실수요자들이 적극적으로 활용할 수 있도록 농업정보에 관한 변화 자료들을 수시 조사 제작하는 전문 운영부서가 설치되거나 사업화를 바라며, 다음과 같이 그 후속 연구와 개발에 따른 활용이 요구된다.

① 2차 확장연구를 하여 전국적인 자료 조사와 기상자료와의 연관성 조사를 하여, 영농 활동의 구조적 과학기술영농에 도움될 수 있도록 공공서비스로 확장되기를 바란다.

② 전문가시스템으로의 구축하여 한국 농촌진흥원 산하의 농업 토양 종합정보 관리 전문가시스템으로 구축하기를 바란다.

③ 사용자 편의를 위한 운영권의 이관 강원도농촌진흥원 정보센터로 운영되기를 바란다.

5. 기대효과

GISASD 개발은, 이 사업에 의해서 우리 나라의 농업구조 개선을 최상의 목표로 하는 거시적 기대효과를 가지고 있다. 따라서, 이 GISASD 개발에 따른 공공적 기대 효과는 다음과 같다.

가. 농작물 생산/재배 정보의 공급 효과

농업활동의 정보를 적기 적소에서 지리정보에 부과되는 시각적 인지정보로서 공급하므로, 이들 농민과 농업 종사자들에게 영농 및 농정 수립과 의사 결정구조 개선에 직접 혹은 간접적으로 파급 효과를 가지어 올 것이며, 이에 따른 농업기술력 향상 기저 기반을 육성하게 되므로, 농작물의 생산/재배 정보의 공급 효과가 발생 될 것이다.

나. 농업정보 습득의 경로 개선 효과

GISASD는 기존 DB 특성이라 할 수 있는 문자 자료 제공에서부터 탈피해서 1차 정보를 그래픽스와 Image 정보에 의한 시각 인지정보로 습득하도록 정보 재가공이 지금까지의 영농정보 습득과정에서 정보취득 욕구 충족의 효과 개선이 부가 될 뿐만이 아니라, 그 정보가 내포하고 있는 진의를 확실히 파악할 수 있도록 정보 습득의 경로가 개선 될 것이다.

다. 농업정보의 상업성 기대 효과

멀티미디어 정보 매체화 한 GISASD는 일반화 공급 체제로 공급될 유선방송(CATV) 채널화 속성에 부응하는 기법이 상업적 개척으로 가능성을 입증할 수 있었다.

그러므로, 우리나라의 농업구조가 UR에 대비한 농산물 생산/재배 기술 향상

을 목표로하는 바, 저가의 농업에 관련된 정보 수집과 편의성에 부급되는 농업정보 요구자 충족 수요에 따르는 정보매출 효과가 증대될 수 있으므로 상업성이 기대된다.

SUMMARY

1. The purpose and importance of the study

A. The purpose of the study

It is an GISASD that has purposed available to use producer and consumer as an Image information concerned the GIS to access Kangwon(ChunChon) domestic agro-soilconservatio discrimination information on InterNet. So, GISASD has dedicated as a public DB to develop and support on the follows:

First, to provide DB based on Kangwon(ChunChon) domestic agro-soilconservatio discrimination information including GIS, and contained agro-technical, agro-business and agricultural information so that help users a kind of agricultural DSS(Decision Support System).

Second, to provide information for DSS of agricultural economic and management based on agro-politics, agro-technique and for farmer.

And final, to design and implement the leading technical DB to express and describe complicated multimedia data included text, graphics and image.

B. The importance of the study

Most public DBs have displaying on the screen of text lines only the way of the expression of information and the description of media. Such information systems show the limit of features information required the

decision of human's Eye-Brain concerning about multi-variation data in these days. Consequently, one of the main problem is to develop the system for image information of visualized standard.

Therefore, this information has features following the requirements for decision by Eye-Brain multi-variation data of agricultural infrastructure data base and is able to use on real time multimedia data of GIS and on the INTERNET and Kangwon(ChunChon) domestic agro-soilconservatio discrimination image information for Farmer

2. Content and range of the study

A. Content of the study

The main content of GISASD is including Kangwon(ChunChon) domestic agro-soilconservatio discrimination image information for Farmer that developing information followed items, Kangwon topography, the arable field, water supply, the core's sort of land characteristic, the constituent part of pebbles, the sort of surface's soil, the fertilization's level of plant items and the physical and chemical improvment's factors, plant items' fertilization's quantity, total soil administration information included such as beer's hop, bean, corn, sweet potato, sesame, peanut, onion, potato(spring, fall), pepper, garlic, ginger, tomato, cucumber, lettuce, strawberry, carrot, radish, cabbage, melon, water melon, etc

1) Image information:

- The map concerned with arable land and acreage under cultivation
- The map concerned with soil, topography, arable field's, water supply, land's characteristic, the constituent part of pebble

2) Graphic information:

- Contra distinctional and distributed table of the sort of surface's soil,
- Graphic of the kind of characteristic of surface's soil,

3) Text information:

- The fertilization's level of plant items and the kind of the physical and chemical improvement's facts,
- The plant item's the level of fertilization quantity,
- The total soil administration control.

B. Range of the study

1) Development standard and performance

(1) Development standard

Farmer are directly accessing Kangwon domestic agro-soilconservatio discrimination image information using GIS on INTERNET. The systems are based on the following options:

① Screen - Size

- above 17"
- Colors : 16Bit

② Keyboard, mouse and touch screen

- Keyboard : 103 keys

- Symbol Icon : Link/release, Menu, Help, Top of text, Previous, Next, Undo, Repeat, Move key, etc
- Mouse : 2 buttons

③ Type of media

- On-line operating INTRANET system for accepting open users, computer communication for accepting users required ASCII character and Image information
- O.S on the Windows-NT server version 4.0.

④ Connecting network.

- INTRANET system
- TCP/IP

(2) Performance

① Geographical information

- The map of regional plant items' proper geology
- The map of kinds of regional and plant items

② Agro-soilconservatio information

- It's complex information and the sort of surface's soil,
- Kangwon(ChunChon) domestic agro-soilconservatio discrimination image data.

3. Result of the study

The purpose of this study is designing and implementing GISASD,

Kangwon(ChunChon) domestic agro-soilconservatio discrimination image information system using GIS on INTERNET. So, the feature of GISASD is displaying for farmer easily to access information derived.

It is proceed to design and implemment convenient information system for farmer that the prototype of GISASD has the following:

A. Agro-soilconservatio discrimination information

The content of DB has included Kangwon domestic agro-soilconservatio discrimination image information for farmer.

- Kangwon arable field topography,
- Core's sort of land characteristic
- Constituent part of pebbles
- Sort of surface's soil
- Fertilization's level and quantity of plant
- Physical and chemical improvment's factors
- Total soil administration

B. Agro-geographical information

Kangwon(ChunChon) domestic agro-soilconservatio discrimination image information for farmer that is efficient soils, water supply, soil texture, stoniness, great soil groats's real value for regional agro-geology

- Map concerned with soil-agro-geology
- Graphic of character of soil series

C. The implementation of the Software

GISASD is a system to retrieve total information concerned about agro-soilconservatio discrimination using agro-geographical features on the INTERNET. But the implementing of the Software in this study is built to retrieve GISASD, cultivating land's characteristical soil, soil series characteristic and basic agricultural information for agro-geography, programmed by Visul Basic language and MS-SQL with the on the Windows NT of INTRANET system.

4. Application's recommendation.

The study concerned about design and implement of GISASD using GIS on INTERNET that purposes to make practical public Data Base on the study in cooperate with Kangwon Information Center Incorp. and Kangwon Nat. University for '96 applied technology developing project of Super Highway Network. So, it has lots of possibilities able to apply after generalized Super Highway Network Communication, therefore, it has required study of professional for practical processing and realistically to complete GISASD to make agro-geographical data based on the inspection during the 10 year in Kangwon-Do.

5. Expecting effects.

We are facing with to solve the matter of agro-product's quality · quantity and sales, product/cultivation prepared for UR. To develop GISASD for project based on agriculture is expected macro in the best way to better

agricultural infrastructure. So, the expectation of developing GISASD has the followings:

A. The effect of supporting agro-product/cultivation's information.

GISASD is combined GIS and attached visual information for cognition, so that it is supporting right man and right place to improve derivation decision support system for agro-politics and to get improving effects based on promoted agro-techniques

B. The effect to improve the way of learning and understanding information.

It is different GISASD contained dynamic graphics and image information from former public DBs based on text only, so as reprocess primary information to satisfy DB's users available to get visual cognitional information as dynamic graphics and image information

C. The effect of direct commercial expectation.

GISASD progressively planned to include multimedia information in Information Age need to drive project within fulfilling on the attribute of CATV channel to supply generalized support system. To promote the effect of its commercial improvement and the technique of agro-products' product and cultivation prepared for UR is depending information's media on ultimately lower cost to gather information and convenience, expecting to increase sale based on to satisfy such user's desire.

CONTENTS

SUMMARY(KOREAN)

Chapter 1	Introduction	2
Section 1	Conspectus of the Study	2
Section 2	Content and Level of the Study	4
Section 3	Result and Effect of the Study	7
Chapter 2	Propelling Strategy and Project Plan	11
Section 1	Propelling Strategy	11
Section 2	Propell of Technology	14
Chapter 3	A System of GISASD	17
Section 1	Demand and Specific Property	17
Section 2	Range of Design and Implement	17
Section 3	Representation Visual Information of the GISASD	21
Chapter 4	Design	28
Section 1	Requirement	28
Section 2	Design	29
Section 3	Infomation Retrieval Processing Icon Clarify	40

Chapter 5 Implement	44
Section 1 Environment and Organization	44
Section 2 Creation of Data	45
Section 2 Structure	47
Section 4 Perfomance	51
Chapter 6 Result	61
Reference	
Appendix	

목 차

제 출 문

요 약 문

SUMMARY

제 1 장 서론	2
제 1 절 연구의 개요	2
제 2 절 연구 개발의 내용과 수준	4
제 3 절 기대 성과와 효과	7
제 2 장 추진전략 및 방법	11
제 1 절 추진 전략	11
제 2 절 추진 방법	14
제 3 장 GISASD의 체계	17
제 1 절 GISASD의 요구와 특성	17
제 2 절 GISASD 설계와 구현 범위	20
제 3 절 정보의 시각화 표현	21
제 4 장 GISASD의 설계	28
제 1 절 GISASD의 요구	28
제 2 절 GISASD의 설계	29
제 3 절 정보 아이콘의 Clarify	40

제 5 장 GISASD의 구현	44
제 1 절 시스템 환경과 구성	44
제 2 절 데이터의 생성	45
제 3 절 GISASD 시스템 구조와 구성	47
제 4 절 시스템의 실행	51
제 6 장 결론	61

참고문헌

부 록

표 차 례

<표 1-1> 연차별 연구개발 내용	6
<표 2-1> GISASD 총괄 추진도표	12
<표 2-2> 연구 및 개발 기술의 추진도	13
<표 2-3> 시스템 구축을 목적인 H/W와 S/W	14
<표 3-1> 사용자 인터페이스 관리 시스템들의 개발 현황	22
<표 4-1> 토양특성의 항목	35
<표 5-1> 하드웨어 구성	44
<표 5-2> 소프트웨어 구성	45
<표 5-3> 가공데이터의 분류	46
<표 5-4> 초기설정의 실행	48
<표 5-5> 질의 형식화의 실행	48
<표 5-6> 질의 편집의 실행	49
<표 5-7> 질의 실행	49
<표 5-8> 동적 화상 그래픽스의 실행	50

그림 차례

<그림 3-1> Fabric 시각 정보의 실례	23
<그림 3-2> Show and Tell 시각 정보의 실례	24
<그림 3-3> Image 시각 정보의 실례	24
<그림 4-1> 정보표현의 구조 구성도	29
<그림 4-2> 춘천시 지역별 구분	30
<그림 4-3> 춘천시 지역구분 원본	31
<그림 4-4> 사창지역 지형도 및 구획도	32
<그림 4-5> 사창 4 지역의 지형도	33
<그림 4-6> 토양의 특성에 따른 영역의 부분	34
<그림 4-7> GIS 자료의 획득	36
<그림 4-8> 재가공된 GIS-DB의 형태	36
<그림 4-9> 벡터방식과 파일의 구조	37
<그림 4-10> 벡터정보의 표현과 DB연계체계	38
<그림 4-11> 이미지데이터의 생성	39
<그림 4-12> 지질 벡터데이터의 지리도 표현	40
<그림 5-1> 각 지역별 데이터 이니셜 설정	46
<그림 5-2> GISASD 시스템 운영체제의 프로세서 구조와 구성	47

보 이 기 차 례

<보이기 5-1> GISASD 초기화면	51
<보이기 5-2> 서버와의 통신상태 점검 화면	52
<보이기 5-3> 서버와의 통신 실패시의 종료 화면	52
<보이기 5-4> GISASD의 메인 화면	53
<보이기 5-5> 선택한 지역의 화면	54
<보이기 5-6> 최종 선택한 지역의 화면	55
<보이기 5-7> 배경 이미지를 삭제한 화면	56
<보이기 5-8> 임의의 지역을 확대한 화면	57
<보이기 5-9> 토양의 특성 상세히 보기 화면	59
<보이기 5-10> 토양통의 실제 단면 사진 보기 화면	59

제 1 장
서 론

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 개요

21세기 정보화사회에서 농업은 2차 산업화로 변화가 가장 시급한 현실이다. 따라서, 한국의 과학적 경영 정보 기술농업이 요구되며, 필요해 진다는 것이다. 우리 나라의 농업은 IMF시대와 농산물수입개방(UR)과 WTO 체제시대의 대안으로는 신토불이(身土不二) 목적 농업이기 때문이다. 실 예로, 강원도 농업구조는 지정학적인 특유의 특성이 있다. 90%를 차지하는 산림과 청정의 수자원과 남북으로 지형과 고산지형의 고도, 기후변화, 교통, 통신, 문화문명 및 교육 행정적인 정치 경제가 민감하게 영향받아가는 것이 그러한 것이다.

즉, 이러한 농업환경을 첨단으로 활용할 수 있게 하는 것이 과학적 경영 정보 기술농업이라 할 수 있다.

그러므로, 영농기술 정보를 멀티미디어 정보통신기술로 응용할 수 있는 농업 기술정보시스템의 일환으로 농업토양정밀검정 지리정보시스템(GISASD: Agri Soil-conservation Discrimination Geographic Information System)을 필요로 한다.

정보통신을 기반으로 컴퓨터 그래픽스와 Image 처리기술의 응용을 하므로, 종래 문자정보가 주는 영농기술정보의 한계를 넘어 누구나 보아서 알 수 있도록 하는 첨단 정보처리기술응용이므로, 새로운 과학적 경영 정보 기술농업이 될 수 있다는 것이다.

여기서, 농업토양정밀검정 지리정보시스템(GISASD)은 오늘의 한국 농업이 요구하는 농업토양의 당면 문제를 지리정보 특성으로 농지(農地)를 다루려는 농업 기반 영농정보 시스템이며, 국가기간산업의 첨단 정보화를 통하여 국제 경쟁력

을 갖춘 선진농업정보기술 국가로서 발돋움 하겠다는 필요성이다.

1. 기술적 측면

GISASD는 21세기 첨단 정보통신망을 통한 과학영농 정보활동의 유통을 첨단화하려는 기술 중 농업토양정밀 검정을 위한 지리정보시스템이다.

따라서, 이 연구의 기술은 기존의 농업정보를 문자(Text), 그래픽스(Graphics), 이미지(Image)로 다중복합기술(記述: multi-dimensional description)로 영농 종사자와 이에 관련된 정보 사용자들에 정보 공유를 할 수 있도록, 이를 설계하고 또 구현을 하여, 기존의 영농에 관련된 정보습득의 경로와 매체를 변화시키는 첨단화 정보시스템 구축의 기술을 구체적으로 실용화 모형을 완성하였다.

2. 경제, 산업적 측면

21세기 디지털정보 세계화로 점점 좁혀지는 지구촌에서 농산물수입개방(UR)과 WTO 체제 출범은 우리 농산물의 질적 양적 생산력 증대를 위한 과학적 영농의 중요성을 깊이 인식하게 한다.

그러므로, 이를 해결하기 위한 농업의 구조는 2차 산업화로 변화되어야 하며, 이러한 요구에서의 영농 종사자를 위한 전문 영농기술 정보 제공과 정보 유통구조는 새로운 매체로서의 변모와 변화가 더한층 절실해 지므로, 영농활동 기반기술정보로 경제, 산업적 재화 가치로 승화하려는 것이다.

3. 사회 문화적 측면

농업은 인류의 역사와 같이하고 있다. 오늘날 산업구조와 사회가 정보 의존도에 매우 깊어지면서 농업의 구조적 변화를 요구하게 되므로, 농업정보는 새로운 과학 기술정보화 된 사회 요구와 문화적인 기반을 요구하게 되었다.

따라서, 새로운 영농기술 정보 Data Base 구축으로부터 농산물의 질적인 생산

과 적절한 농작물의 경영 농업으로 변화시키려는 필요하다.

제 2 절 연구 개발의 내용과 수준

강원도농촌진흥원과 산하 관련 기관이 10년간 조사분석하고, 연구한 농지에 관한 토양성에 따른 다양한 유-무기적 성분 및 표토(漂土)층 자료와 농작물에 관련된 자료를 과학기술영농으로 접목하기 위한 정보의 재가공 하므로, 영농자와 영농 지도 및 기술에 직접 실시간 이용 할 수 있도록 하는 정보제공에 있다.

따라서, 이 연구는 초고속 정보통신망을 통해 강원도 춘천시의 농업토양에 관련된 정보를 모형으로, 지리정보(GIS)화 된 과학 영농 기술 정보를 화상(Image) 정보로 재 가공해 정보통신 시스템으로 구축하므로, 농업인 뿐만이 아니라 모든 농업 관련된 사람 및 농산물 생산자와 소비자에 직접 실시간 이용할 수 있도록 하는 농업토양 정밀검정지리 정보시스템(GISASD: Agri Soil conservation Discrimination Geographic Information System) 모형 설계 및 구축을 하였다.

그러므로, GISASD는 공공DB로서 개발 보급되어야 할 다음의 세부 목적을 갖고 개발하였다.

① 지리 공간정보와 함께 지형지리와 농업토양에 관련된 농지의 농작물 중 소득작목(所得作物)을 중심으로 주(主) 생산 단지의 농작물(農作物)적지판정과 개량대책을 이해할 수 있도록 농업토양의 형태적 특성인 모재, 지형, 유효토심, 배수, 심토토성, 석력함량, 대토양균, 표토 토성, 작물별 시비 기준 및 토양별 이화학적 개량요인, 작물별 시비처방³를 객체지향 데이터베이스(ORDBMS)화를 목적으로 하였다.

② 농지를 기반으로 한 토양에 관한 Van-DB로서, 지리정보에 접목한 농업기술 정보와 산업 및 농업경영 정보로 제공하며, 이로서 농업정책에 따른 농업경제와 경영의사 결정을 위한 정보로서, 또 영농 활동자의 생산을 위한 농업기술 기반 정보로서, 정보와 자료를 제공하여, 초고속 정보통신망 응용으로 영농 의사 결정을 할 수 있는 시스템화로 하였다.

③ GISASD의 정보와 자료는 문자(Text), 그래픽스(Graphics)와 이미지(Image)의 표현과 기술(記述)이 복합적으로 다중(multi-dimensional representation media)표현되는 공공DB 전산망 시스템을 목적으로 하였다.

1. 개발내용

이 연구 개발의 목표는 초고속 정보통신망을 통해 농업토양에 관련된 영농 기술정보를 지리정보(GIS)화 된 화상(Image)정보로, 영농 활동자나 영농 지도 및 기술개발자에 직접 실시간 이용 할 수 있도록 하려는 농업토양정밀검정지리정보 시스템(GISASD) 모형 구축 설계와 구현 연구이다.

이에따라 1차년(1999)에서는 GISASD시스템 소프트웨어 기술연구와 실용 가능성에 따른 강원도 춘천시의 농업토양에 관련된 GISASD시스템을 설계하였으며, 이를 바탕으로 소프트웨어로 구현하기 위한 정보수집과 사용자 편의성을 연구하였다. 또한 GISASD-DB의 실현을 위한 원시 자료와 정보의 재가공방법 그리고 초고속 정보통신망 서비스에 실험하였으며 사용자 실용성 실험을 하였다.

2차년(2000년)에서는 1차년도에서 실험한 원시자료와 정보의 재가공방법, 사용자 실용성 및 편의성을 바탕으로 GISASD시스템 운영관리 평가 및 실용화 서비스를 하고, 공공 DB 서비스로 개선할 수 있도록 사용자 프로그램을 연구 개발

하였다. 이에따른 2차년도 연구개발 내용을 <표 1-1>과 같이 정리하였다.

<표 1-1> 연차별 연구개발 내용

구분	연구개발 내용
1차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○GISASD-DB설계 <ul style="list-style-type: none"> -영농 현장의 수출 유망 농작물을 중심 - DB내용 : 작물별 영상, 농업지리도, 토양해설도 토양성에 따른 작목별 재배기술 및 종 특성 ○춘천시 지리공간 자료 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 춘천시 토양 해설도(벡터라이징 작업) - 토양의 행태적 특성 및 기술정보 地圖 모재,지형,유효토심, 배수, 심토토성, 석력함량, 대토양군 ○토양성자료의 영상정보 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 영상(JPEG,MPEG) 가공 - 해설 및 자료 표현 ○토양성 해설 및 영농기술정보 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 영농 기술 자료 수집 및 정리 - 표 및 도식화 정보 가공 ○GISASD 시스템 구축 모형 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 토양정밀검정 선택화면 모형화 - 농업 입지 및 토양 검정 모형화 - 작물해설 및 영농 정보검정 모형화 - 인터넷 서비스 실험시스템 및 망 구성
2차년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농업 및 농업관련 정보이용자협의회 구성 ○ GIS정보 가공 및 멀티미디어 DB 제작 도구 연구 ○ IntraNet 시스템 운영 관리 연구 ○ GISASD정보시스템 모형서비스 관리 운영 평가

제 3 절 기대 성과와 효과

농지의 지형 지리적 환경과 농업토양의 정밀 검정에 따라 영농 구조와 농업환경이 관습적 전통적인 농업기술에서 『과학기술영농혁신』 과제로 변화 요구가 충족되어 지는 현장영농 경영정보 문제 해결 효과를 가지어 오게 된다.

이러한 영농 경영정보 현장 문제 해결에서부터 영농구조의 개선 도구로서, 강원도 춘천시 농업기술원과 산하 관련 기관이 10여 년간 현장의 실사에서 조사분석하고, 연구한 농지에 관한 토양성에 따른 다양한 유·무기적 성분 및 표토층 자료와 농작물에 관련된 자료들이 초고속 정보통신망을 통해 영농기술로 접목하는 정보 배포의 응용기술 개발 모형으로 완성되므로, 다음과 같은 효과가 기대된다.

1. 기술적 측면

GISASD는 문자(Text), 그래픽스(Graphics), 이미지(Image)를 복합적으로 다차원 표현과 다중(Multi-Media) 표현하는 첨단 정보가공 기술이다.

따라서, 이 기술은 토양 검정에 따른 정보를 정보요구 자(者)에 그 정보가 가지는 의미와 뜻을 확실히 전달시키기 위한 멀티미디어기술이 된다. 즉, 이 연구는 농업 토양에 관한 영농과학 기술정보를 인간의 감성적(eye-breaine) 능력을 가지고 초고속 정보통신망을 통해 얻을 수 있도록 한 응용기술의 모형설정이다.

그러므로, 농지의 토양성에 따른 재배 정보 공급 효과로서 얻어지는 과학기술 영농의 실현 효과를 갖을 수 있는 다음과 같은 농업토양 정밀검정지리 정보시스템(GISASD) 구축에 대한 기술축적 효과를 얻게 된다.

① GISASD의 구축으로부터 농업 관련인과 종사자들에 영농과 농정 수립의 사결정 구조개선에 직접 혹은 간접적으로 영향을 주어 과학기술영농의 기저 기반으로 생산성을 향상시키게 하는 영농정보유통기술의 효과.

② GISASD는 기존 문자 DB 자료제공에서부터 탈피하고, 이들 1차 원시자료를 동적그래픽스와 Image화로 재 가공하므로, 감성적인 시각적 인지로 뜻을 이해하여 정보를 습득할 수 있도록 멀티미디어 정보DB로 정보 재 가공하는 기술이다. 그러므로, 사용자 욕구 충족을 할 수 있도록 농지에 대한 토양정밀 검정 정보습득 방법의 개선에 따른 현장문제 해결의 실용 효과.

2. 경제 · 산업적 측면

21세기 세계화로 점점 좁혀지는 지구촌에서는 농산물수입개방(UR)과 WTO 체제 출범 상황에서 우리 농산물의 질적 양적 생산력 증대가 요구되어진다.

이 대두 된 문제의 대안으로서, 농업인과 이에 관련된 요구 자에 정보를 알기 쉽게, 편리하게 전달할 수 있도록 하며, 개방되는 정보의 공유화를 유도하므로, 영농구조의 변화로부터 경제, 산업적으로, 농업선진국가로 국제 경쟁력을 갖출 수 있다는 필연성 효과를 다음과 같이 얻게 된다.

가) 상업성 효과

도래되는 정보화 사회에서의 GISASD는 일반화 공급 체제로 공급될 유선방송(CATV) 채널화 속성에 부응하는 기법이 될 수도 있다.

따라서, 그 상업적 개혁의 효과와 UR에 대비한 농산물 생산/재배 기술의 향상은 궁극적으로 저가의 정보 수집과 편의성에서 정보매체의 의존도가 필요해지므로, 이러한 요구자 충족의 수요에 따른 이 연구물 활용의 요구로부터 시스템운용 매출 효과를 기대할 수 있다.

나) 과학영농 기술정보화 구조개선의 효과

UR에 대비한 농산물의 질적 양적 및 물량적 유통/판매, 생산/재배 문제해결을 목적에 두고, 이를 궁극적으로 극복하려는 농업기반 사업으로 GISASD를 개

발한 것이므로, 이 사업에 의해서 우리 나라 과학영농 기술정보 배포 및 정보유통 구조 개선의 직접효과를 가지게 된다.

제 2 장
추진전략 및 방법

제 2 장 추진전략 및 방법

제 1 절 추진전략

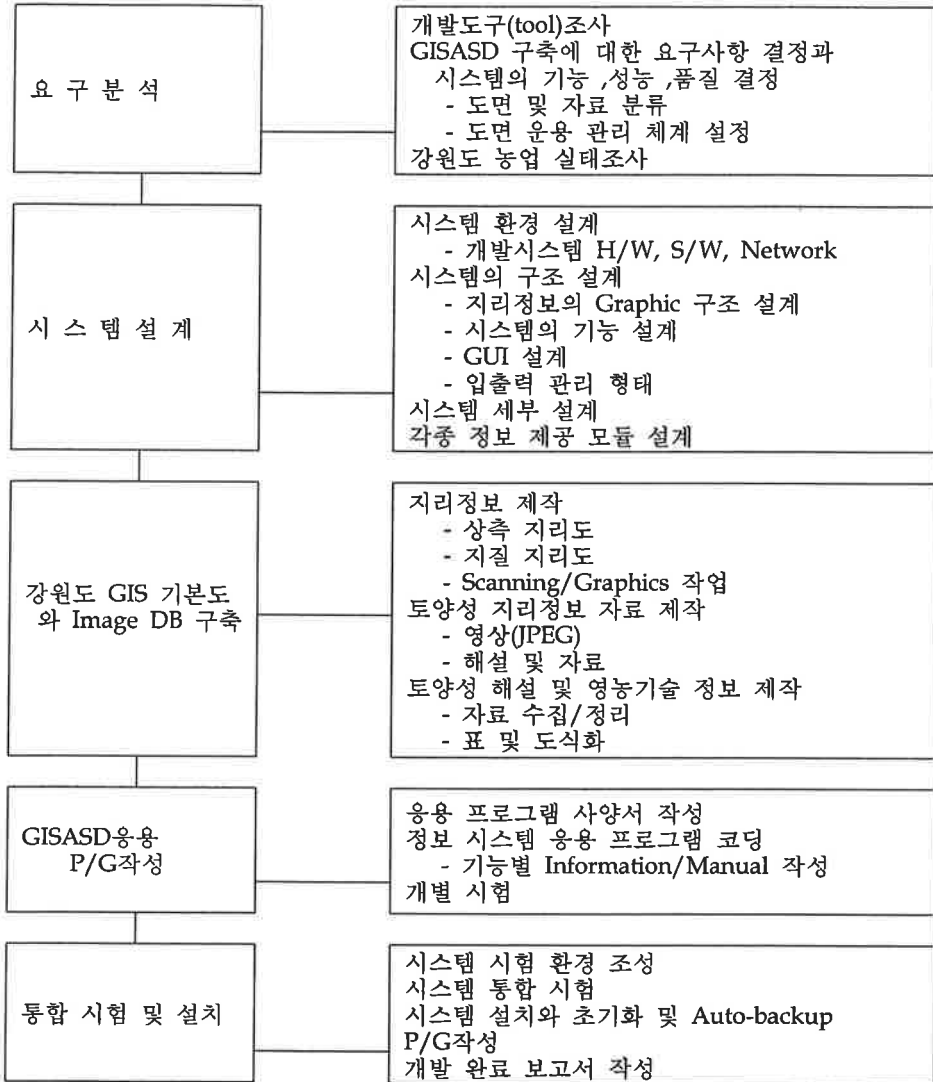
1. 총괄 추진 전략

이 연구 개발은 네트워크망을 통해 강원도 농촌기술원과 산하 관련 기관이 10여 년간 조사 분석한 강원도 농업토양 정밀기반 자료를 이용하여 영농자들이 농지에 관한 토양성에 따른 다양한 유-무기적 성분 및 표토층 자료와 농작물에 관련된 자료를 과학기술영농 활동에 직접 활용할 수 있도록, 토양정밀검정 지리정보시스템 구축을 목적인 것이다.

따라서, 이 시스템의 연구와 개발의 접근은 강원도 농지에 관련한 토양정보를 지리정보화(GIS)된 화상(image)정보로 농업인 뿐만 아니라, 모든 농업에 관련된 영농인과 일반 정보 요구자 및 농산물 생산자와 소비자에 직접 실시간 이용할 수 있도록 하는 강원도 농업토양 정밀검정 지리정보시스템(GISASD: Agri Soil-conservation Discrimination Geographic Information System)을 설계하고, 이를 인터넷에서의 시스템화로 구현하는 목표로 총괄 추진을 가진다.

그러므로, 이 총괄추진은 영농활동의 중심자인 영농자 요구분석과 이 시스템 설계 방향, 강원도 GIS 기본도와 Image DB 구축의 목표, GISASD 응용 프로그램들의 작성, 그리고, 이 시스템을 인터넷망에서 통합 시험한 후 강원도 농업기술원에 설치하도록 <표 2-1>과 같이 하였다.

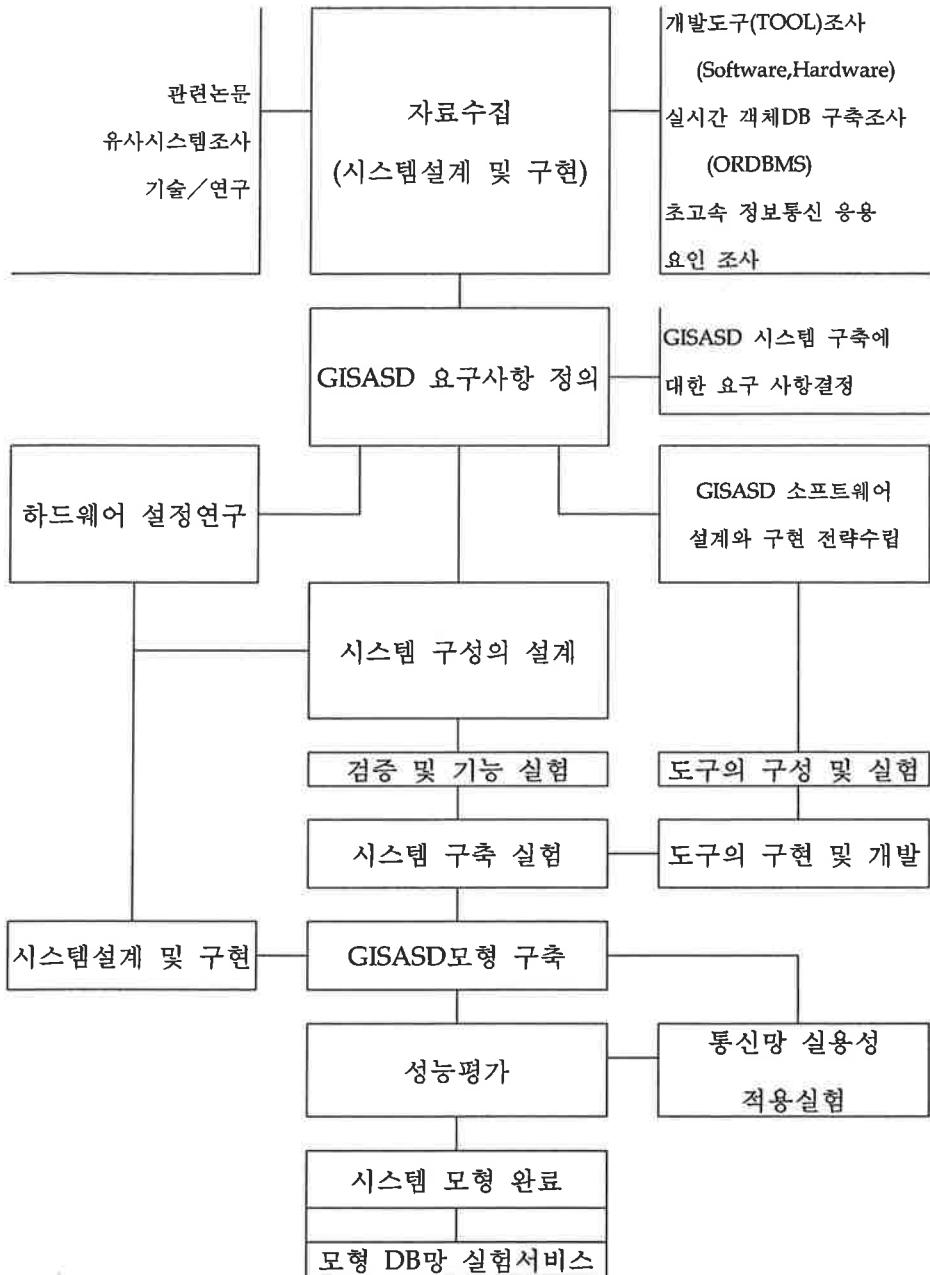
<표 2-1> GISASD 총괄 추진도표



2. 연구 및 기술적인 접근 방법

농지의 토양성 전문 정보시스템으로서, 농업 토양정밀검정 지리정보시스템 (GISASD : Agri Soil-conservation Discrimination Geographic Information System)을 설계하고, 구현을 목표로한 연구 및 개발 기술의 접근 방법을 <표 2-2>와 같이 하였다.

<표 2-2> 연구 및 개발 기술의 추진도



제 2 절 추진 방법

1. 농업토양검정지리정보시스템(GISASD)의 개발

정보통신을 기반으로 하는 오늘의 한국이 요구하는 당면 문제는 국가기간산업의 첨단 정보화를 통하여 국제 경쟁력을 갖춘 선진국가로서 발돋움이다.

따라서, 시스템 구축을 목적인 하드웨어(H/W) 및 응용 소프트웨어(S/W)를 다 <표 2-3>과 같이 하였다.

<표 2-3> 시스템 구축을 목적인 H/W와 S/W

	하드웨어	소프트웨어
Server	CPU : Pentium III 500MHz Memory : 256 MB HDD : SCSI 10 GB	Windows 2000 Server Microsoft MS SQL-Server 7.0
Client	CPU : Pentium 200MHz 이상 Memory : 64MB 이상 HDD : 500MB 이상	Microsoft Windows 2000 Pro Map Object Microsoft Visual Basic 6.0

2. 기술개발 경험의 활용 및 실용화

이 연구는 강원도 농업기술원과 춘천시 농업기술 산하 관련 기관이 10여 년간 조사분석하고, 연구한 춘천시 농지에 관한 토양성에 따른 다양한 유-무기적 성분 및 표토층 자료와 농작물에 관련된 자료를 영농 현장에 생생히 영농기술로 흡수할 수 있도록, 농업경영정보 통신 응용기술개발 시스템 모형 연구이다.

따라서, 이 연구의 핵심적인 연구는 즉, 강원도 춘천시의 토양정밀 분석자료를 문자(text) 데이터에서 기호화(symbolic) 정보로 도출하게 하여, 영농기술 정보를 얻을 때에 지리적인 입체감으로 사용자에게 현장 인식을 주고, 농경지리 기호 데이터에서 형상화(image)된 영농 계획과 운영정보를 얻어, 과학기술 영농활동을

촉진하려는 실용화 연구의 기술력 향상과 초고속 정보통신망을 응용하는 경험
축적 기술개발연구이다.

그러므로, 이는 강원도 농업기술원의 현장연구와 강원대학교의 컴퓨터통신 매
체 응용 전문가 상호 기술을 교환하고 보완하는 연구로부터, 실질적인 실용화 도
출을 실현하려는 것이다.

제 3 장
강원도 농업토양정밀검정
지리정보시스템(GISASD)의 체계

제 3 장 강원도 농업토양정밀검정

지리정보시스템(GISASD)의 체계

제 1 절 GISASD의 요구와 특성

정보는 사용자 욕구 충족에서 편의성과 그 이용의 효율성이 요구된다. 이는 보아서 이해 할 수 있어야 하며, 쉽게 이용할 수 있도록 되어야 한다는 것이다.

따라서, 강원도 농업토양정밀검정 지리정보시스템(GISASD)은 정보를 전달 할 데이터들이 비 전문성을 갖춘 상태에서도 전문성 자료를 정보로서 인식할 수 있게 인간의 감성적인 직감 능력(eye brain)에 동원해 봄으로서, 정보가 주는 진의(眞意)를 확실히 그리고 명확히 이해 할 수 있도록 구성하여야 할 다중 매체화(multimedia) 정보로 재 가공하므로, 그 매체 작성과 인식 관점이 다음과 같은 요구와 특성이 되었다.

1. 강원도 농업토양정밀검정 지리정보시스템(GISASD)의 요구

농업은 인류의 역사와 같이하고 있다. 그러면서도 인류의 역사에서 문화와 문명을 발달시키고 발전시키는 현실에서도 조금도 변환 없이 1차 산업으로서 자리하고 있다. 그러나, 오늘의 산업 구조와 사회가 정보에로 의존도가 밀접해 지면서 농업이 구조적으로 2차 산업화로 요구하게 된다는 것이다.

따라서, 이러한 농업이 구조적으로 2차 산업화 변화에 대두되는 문제로 농업정보의 사용자 욕구 충족에서 편의성과, 그 이용의 효율성이 요구된다. 이는 보아서 이해 할 수 있으며, 쉽게 이용할 수 있도록 되어야 한다는 것이다.

여기서, 농업정보도 정보 통신에 의존하는 오늘 일상의 정보시스템에 부응하여야 할 것이다. 즉, 컴퓨터 통신 기술과 첨단 장비로 가공된 정보 물이 유통되어지는 현실에 대처하는 농업정보시스템인 농업토양정밀검정 지리정보시스템(GISASD)이다.

그리고, 이 시스템은 지금까지 문자로 된 전문성 지식 정보에 의존하는 정보전달 매체에서 변화되어야 한다.

그러므로, GISASD는 정보를 전달 할 전문 지식을 요구하는 농지의 토양 정밀검정 데이터들을 지리정보로 부과되는 시각적인 인지정보를 영농 활동 자들과 농업 종사자들에게 영농 및 농정 수립과 의사결정 구조 개선 효과로부터 농업기술력 향상의 기저 기반 육성이 될 수 있는 것이다.

2. 강원도 농업토양정밀검정 지리정보시스템(GISASD)의 특성

농업이 구조적으로 2차 산업화 변화에 대두되는 문제로 과학영농기술의 실현이며 이를 위한 농업정보시스템은 필연적 충족 사항이어야 할 것이다.

따라서, 이 농업정보시스템의 일환으로 강원도 농업토양정밀검정 지리정보시스템(GISASD)에서 정보 사용자 욕구 충족은 정보 검색의 편의성과 그 이용의 효율성에 있게 된다.

그러므로, 정보는 보아서 이해 할 수 있어야 하며, 쉽게 이용할 수 있도록 되어야 한다는 것이다. 이러한 관점에서 정보를 전달 할 데이터들에 대하여 인간의 감성적 직감을 동원하므로 정보가 주는 진의를 확실히 그리고 명확히 이해 할 수 있도록 구성된 다중 매체 화 정보여야 한다.

즉, 이 다중 매체로 된 농업정보의 특성은 농업에 관계되는 모든 정보를 현장화 현실정보로 재가공 처리하는 것이며, 영농자들이 비 전문성 지식과 기술로 전문성 정보와 기술을 습득할 수 있도록 하는 것이다.

데이터를 정보로 요약 정리하고 분석하는 데에는 그래프와 같이 그래픽으로

표현하는 것이 효과적이다. 그러나, 컴퓨터에서 그래픽에 의한 표현(graphical representation)의 문제점은 그 물리적인 매체가 2차원 평면이라는 한계를 가지고 있는데 있다. 따라서, 이들 정보 데이터를 다차원 데이터 그래픽으로 분석할 때는 관측 값들을 비교하거나 분석하는 과정이 보다 효율적으로 이루어질 수 있으며, 탐색적 데이터 해석에서 시각적인 효과로, 그 데이터에 숨겨져 있는 구조를 정확히 알 수 있게 된다.

예를 들면, 데이터를 얻었을 때 1 차원 데이터면 히스토그램, 2 차원 데이터면 산 점도(scatter plot)로서 시각적으로 자료의 특징을 파악하는데 이용된다. 그리고, 3 차원 데이터인 경우 그림으로 표현 할 수 있지만, 4차원 이상의 데이터 표현은 입체 모형화 한다던가 하는 또 다른 방법을 이용하면 된다.

정보 데이터 컴퓨터에 의해 변화시킬 수 있는 연구는, 1960년대 Tukey(1965)가 시각적으로 쉽게 표현하려는 방법으로 $z=f(x, y)$ 를 윤곽(contours), 서로 상관되는 연계(families of cross-section), 화상(image) 효과는 통합 감성(isometric views)을 가지므로 직관적 이해를 가능하게 한다 하였고, Fowlkes(1971)가 발달된 컴퓨터 시스템으로 확률 도형(probability plots)

$(y+c)^b$ 함수를 점 좌표만으로 최소 단위 스크린 점(pixels)에 표현 할 수 있도록 한 것이나, Andrews(1972)가 제안해 삼각 다항식 그래프를 그린 것과 같은 데이터 분석 도구로 발전하게 된다.

1980년대에 이르러서는 컴퓨터 시스템의 하드웨어 기술과 소프트웨어의 발달이 컴퓨터 그래픽을 도구화와 실용화와 간편화로 되면서, 동적그래픽스 부분에서는 이러한 컴퓨터그래픽스 방법과 더불어 그림과 도표 사이에서 인간의 감성적인 특성을 동원해 인식될 수 있는 새로운 컴퓨터 정보 데이터를 요구하게 되었다.

그러므로, 강원도 농업토양정밀검정 지리정보시스템(GISASD)은 구체적으로 농업의 농지 중 토양을 정밀하게 토양 통의 형태적 특성을 지역별 농업지리에

다른 모 재, 지형, 유효 토심, 배수, 심토 토성, 석력 함량, 대 토양 군에 대한 실사 값을 다양한 유-무기적 성분 및 표토층 자료와 소득 작목인 벼, 대과 맥, 맥주 맥, 콩, 옥수수, 고구마, 참깨, 땅콩, 양파, 감자, 고추, 마늘, 생강, 토마토, 오이, 상추, 딸기, 당근, 무, 배추, 참외, 수박등의 농작물에 관련된 자료를 영농 현장에서 생생하게 영농기술로 흡수될 수 있도록, 새로운 정보통신 응용기술개발로 영농과학기술에 접목한 농업정보시스템으로 특징이 된다.

제 2 절 GISASD 설계와 구현 범위

1. GISASD 설계 범위

강원도 농업토양정밀검정 지리정보시스템(GISASD)은 강원도 농업기술원이 강원도의 농지 중 농업 토양의 토양통의 형태적 특성을 지역별 농업지리에 따른 모재, 지형, 유효토심, 배수, 심토토성, 석력 함량, 대토양군에 대한 다양한 유-무기적 성분 및 표토층 실사값을 10여 년간 조사한 데이터를 농업정보로 제작하고, 이를 영농 활동자에 배포하는 시스템 설계와 구현이 목적이다.

그런데, 이 GISASD는 구체적으로 토양에 관 정밀 자료들이 전문적인 지식을 요구하는 수준 높은 데이터로서, 실제적인 영농 활동 자 들은 비 전문성 지식을 가진 사람이라는 것이다.

여기서, 정밀 정보를 목적하는 사용자 욕구 충족에서 편의성과 이용의 효율성에서 비롯되어야 하므로, 쉽고 보아서 이해 할 수 있게 이용 할 수 있도록 구조화로 설계하여야 된다는 것이다.

따라서, GISASD 는 다중 매체 화 정보를 제작하여야 하므로 정보를 전달 할 데이터의 개략과 인식의 관점에서 인간의 감성적인 직감 능력을 동원하여 정보가 주는 진의를 확실히 그리고 명확히 이해 할 수 있도록 하여야 한다.

2. GISASD 구현의 범위

이 연구는 강원도 농업토양정밀검정 지리정보시스템(GISASD)의 개념에서 정의된 영상 정보 데이터를 제작하는 도구의 기술 연구이며, 현존의 컴퓨터 부가 가치 통신망(VAN)에서 온라인(on-line) 실시간 처리로 가능할 수 있도록 하고, 지리 정보시스템(GIS)에서의 이미지 데이터와 문자 데이터를 중첩 표현(overlap)하므로 사용자 편의성에 목적하는 전문가 시스템(expert system)으로 구현을 다음과 같은 범위로 했다.

- ① GIS Van-DB를 이용한 컴퓨터 네트워크(INTRANET)에서 원격 제어 시스템으로 운영하게 했다.
- ② Image I/O 데이터는 사용자 요구 Workbench에서 처리 할 수 있게 했다.
- ③ 사용자 요구 처리는 한글 워드프로세서에서와 같이 문자에 의한 검색이 될 수 있도록 구현했다.
- ④ DB 의 저장 효율을 위한 객체지향 데이터 기능으로 처리했다.
- ⑤ 이용자 편의성을 위한 Zoom I/O 기능, Keyin, Mouse 사용 기능으로 했다.
- ⑥ 사용자 이용 지침서(user's manual) 작성을 생략하게 했다.

제 3 절 정보의 시각화 표현

1. 시각 정보 데이터의 구성

정보의 시각화 표현은 사용자가 정보를 표현 할 경우 문법적인 형식(syntax)과 구조(semantic)를 그래픽 화로 정의해서 사용하는 것을 의미한다. 여기서 사용자 정의 사용자 표현(UDUI: User-Definable User Interface)을 소프트웨어 다양화, 사용자 수준의 다양화로 사용자가 정의할 수 있는 인터페이스(interface)가 요구

되는데, 이를 그래픽화로 나타내어지게(layout) 하는 buttons, slides, fields 등이 문장화로 나타내어지는 것이 각각의 정보처리의 활동(action) 과 응용 프로그램에 연결되는 것이라 할 수 있다.

가. 시각 정보 데이터의 구성

그래픽 사용자 표현(GUI: Graphics User Interface)의 소프트웨어 연구자들은 UDUI를 위한 보다 더 쉽고 편리한 도구의 개발과 프로그래밍 환경을 위한 도구의 개발을 <표 3-1>와 같이 했다.

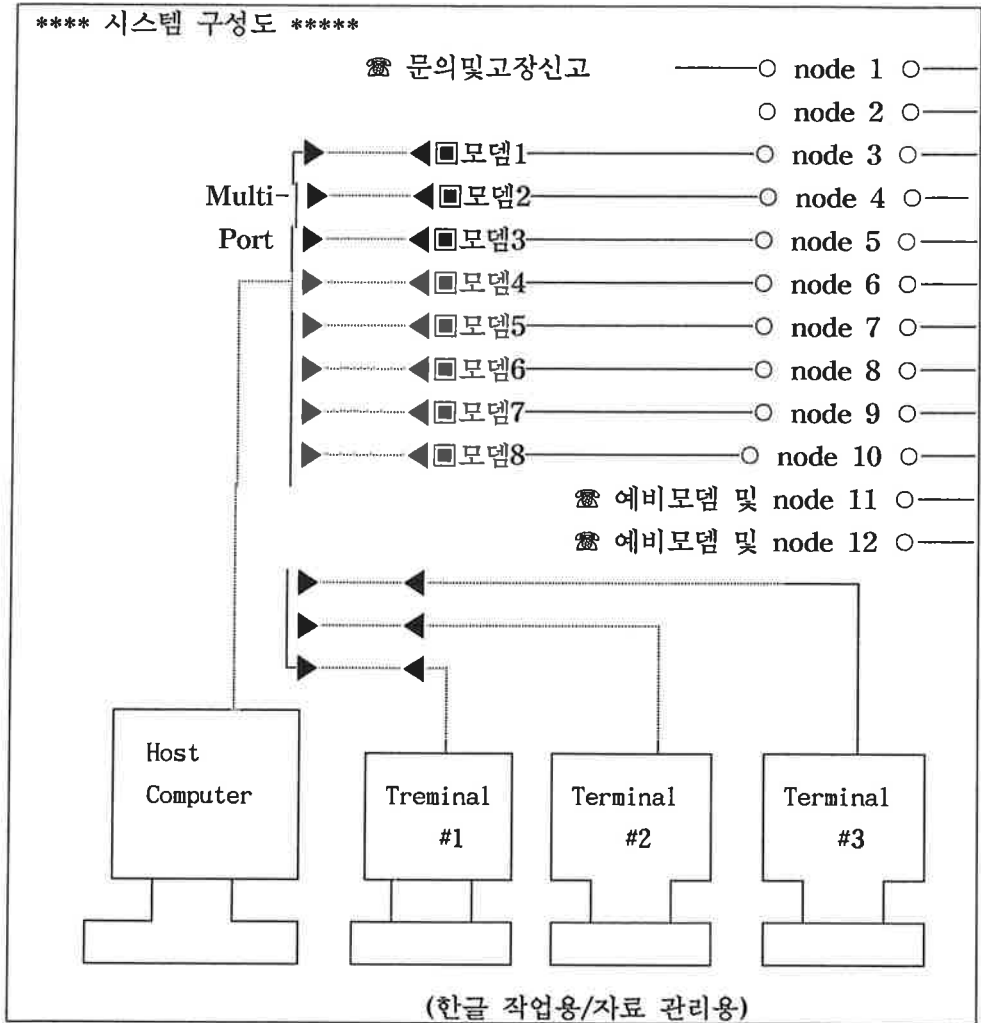
따라서, UDUI에서 정보의 시각화 데이터 구성은 다음과 같이 이루어진다.

<표 3-1> 사용자 인터페이스 관리 시스템들의 개발 현황

개발도구	서술언어	개발자	UDUI
Interviews	C++	Stanford University	No
Garnet	Lisp	Carnegie Mellon University	No
SUIT	Pascal	University of Virginia	Yes
HyperCard	HyperTalk	Apple	Yes
X-Windows	C	Athena-MIT	No
Mac-App Builder	Objective-C	Next	No
Visual Basic	Basic	Microsoft	Yes

1) Fabric 시각 정보

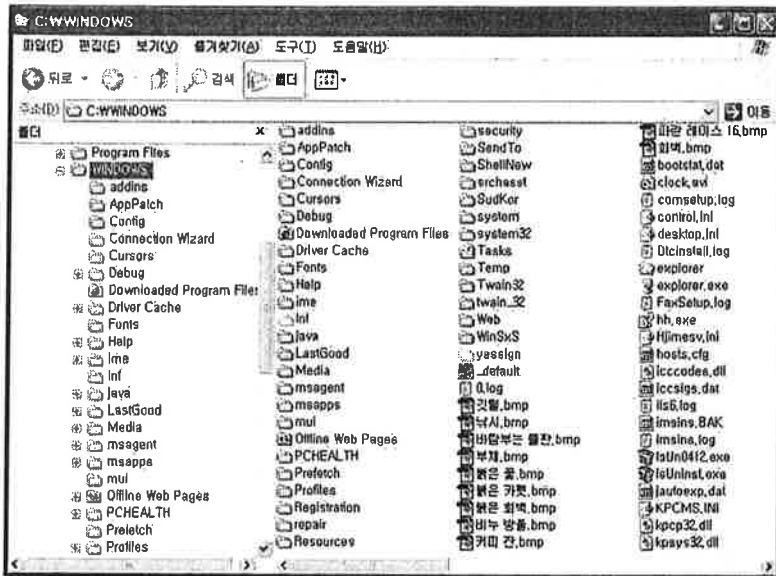
건물이나 피륙, 직물의 구조나 짜임새에 따라 이어지도록 한 <그림 3-1>과 같은 시각 정보이다. 이 정보는 주로 GUI 프로그래머를 위한 설계용으로 사용되어 진다.



<그림 3-1> Fabric 시각 정보의 실례

2) Show and Tell 시각 정보

교육목적 하에서 사용되는 시각 정보의 모형으로, 기본 상자 틀(base box)과 이 상자 틀에서 구조적으로 파생되어지는 상자 틀에서 보여주는 정보이거나 데이터를 제공하게 하는 <그림 3-2>과 같이 보여지는 시각 정보이다.



<그림 3-2> Show and Tell 시각 정보의 실례

3) Image 시각 정보

Image 그 자체의 정보를 의미하며, 이는 <그림 3-3>과 같은 시각 정보이다.



<그림 3-3> Image 시각 정보의 실례

나. 정보의 시각화 표현

표본 자료를 실시간으로 변화시키면서, 그 자료에 내포되어 있는 구조의 변화를 정확히 파악할 수 있도록 하기 위하여, 다차원 자료를 표현하는 방법을 이용한다. 이를 구현하는 도구들로 여러 가지가 있을 수 있는데, 특히 Becker의 동적 그래픽을 구현하는 기본적인 도구를 이용해 실시간 처리로 변화되는 그래픽의 특징을 살펴 볼 수 있다.

1) 표식이 있는 자료의 확인

동적 그래픽은 표식이 있는 자료 중에서 어느 특정한 자료를 선택하였을 때, 자동적으로 그 표식을 확인할 수 있으며, 반대로 어느 특정한 표식을 선택하였을 때 그래프 상에서 자동적으로 그 표식이 있는 자료를 확인할 수 있는 것 (identification of labeled data)을 말한다. 여기서 전자를 표식화(labeling)라고 하고, 후자를 위치화(locating)라고 한다. 이와 같은 도구를 이용하면 자료 분석자들이 특정 자료의 위치를 쉽게 파악할 수 있어서 매우 효과적일 수 있다.

2) 결합

결합(linking)은 자료가 분산되어 있는 것에서 서로 관련성이 있는 자료를 시각적으로 연결해 주는 것을 말한다.

3) 브러싱

브러싱(brushing)이란 컴퓨터 화면에서 분할되어 있는 작은 윈도우를 마우스 조작을 통하여 쉽게 이동시키는 동적인 방법이다(Becker와 Cleveland, 1984, 1987). 또 이 이동되는 컴퓨터 화면에는 도형의 형식에 따라 중심 윤곽, 명암 처리, 삭제, 표식 처리 등을 함으로써 그래픽의 이동, 마무리 처리 또는 직전 그래픽 복귀 등을 할 수 있게도 한다.

4) 비율

컴퓨터 화면의 종축을 횡축으로 나눈 종횡 비가 있다. 그래프의 종횡 비를 변화시키면 정보가 시각적으로 다시 해석될 정도로 큰 변화를 주게 되는데, 이 종횡 비를 계속 변화시킨다면 문제에 대하여 유리한 해석을 할 수도 있게 되고, 불리한 해석도 가능하므로 다양한 그래프 중에서 최적의 비율(*scaling*)을 찾는 문제가 중요하다.

6) 회전

인간이 시각적인 정보를 입체감으로 느낄 수 있도록 하기 위해서는, 컴퓨터 화면의 2차원 평면 위에 실시간으로 비율의 변화를 주면서 표현을 하면 된다. 정지화상일 경우에는 현재의 투시 각도에서 원근감을 주므로 입체 구조로 볼 수 있도록 묘사하는 것이 효과적이다. 즉 회전(*rotation*)이란 현재의 투시 각도를 자유롭게 이동하면서 표현할 수 있도록 하는 도구이다.

7) 자료 제어

시각 정보 제작자들은 앞에서 설명된 여러 가지 도구들을 이용하는 경우에, 시각적인 표현 효과를 높이기 위하여 자료를 실시간으로 변화시키는 방법을 포함하여 연구하고 결국 시각적인 표현 효과를 높일 수 있는 보다 일반적인 경우는, 동적 시스템이 자료 제어(*parameter control*)를 하면서 실행하는 것이다.

제 4 장
GISASD의 설계

제 4 장 GISASD의 설계

제 1 절 GISASD의 요구

21세기 정보화사회에서 농업은 2차 산업화로 변화가 가장 시급한 현실이다. 따라서, 한국의 과학적 경영 정보 기술농업이 요구되며, 필요해 진다는 것이다. 우리 나라의 농업은 IMF시대와 농산물수입개방(UR)과 WTO 체제시대의 대안으로는 신토불이(身土不二) 목적 농업이기 때문이다. 실 예로, 강원도 농업구조는 지정학적인 특유의 특성이 있다. 90%를 차지하는 산림과 청정의 수자원과 남북으로 지형과 고산지형의 고도, 기후변화, 교통, 통신, 문화문명 및 교육 행정적인 정치 경제가 민감하게 영향받아가는 것이, 그러한 것이다.

즉, 이러한 농업환경을 첨단으로 활용할 수 있게 하는 것이 과학적 경영 정보 기술농업이라 할 수 있다.

그러므로, 영농기술 정보를 멀티미디어 정보통신기술로 응용할 수 있는 농업 기술정보시스템의 일환으로 농업토양정밀검정 지리정보시스템(GISASD: Agri Soil-conservation Discrimination Geographic Information System)을 필요로 한다.

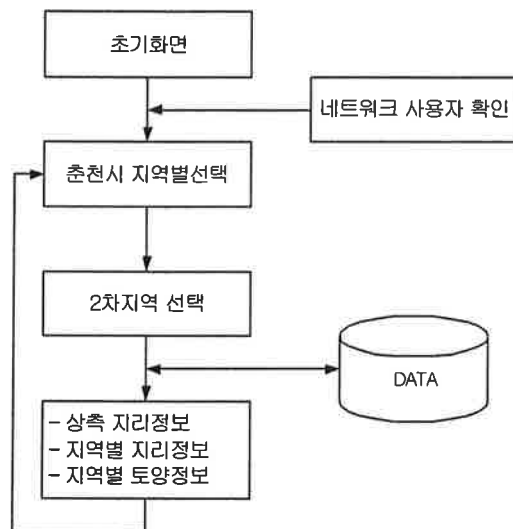
정보통신을 기반으로 컴퓨터 그래픽스와 Image 처리기술의 응용을 하므로, 종래 문자정보가 주는 영농기술정보의 한계를 넘어 누구나 보아서 알 수 있도록 하는 첨단 정보처리기술응용이므로, 새로운 과학적 경영 정보 기술농업이 될 수 있다는 것이다.

여기서, 농업토양정밀검정지리정보시스템(GISASD)은 오늘의 한국 농업이 요구하는 농업토양의 당면 문제를 지리정보 특성으로 농지(農地)를 다루려는 농업

기본 영농정보 시스템이며, 국가기간산업의 첨단 정보화를 통하여 국제 경쟁력을 갖춘 선진농업정보기술 국가로서 발돋움 하겠다는 해결과제로 요구된다.

제 2 절 GISASD 설계

장원도 농업토양정밀검정 지리정보시스템(GISASD)은 기존의 문자(Text), 그래픽스(Graphics), 이미지(Image)를 재가공하여 복합적으로 다중 표현되는 공공DB 전산망 시스템을 목적으로 하였다.



<그림 4-1> 정보표현의 구조 구성도

데이터의 시각화를 위한 재가공과 다차원 표현으로 영농 종사자와 이에 관련된 정보 사용자들에 정보 공유를 할 수 있도록, 이를 설계하고 또 구현을 하여, 기존의 영농에 관련된 정보습득의 경로와 매체를 변화시키는 첨단화 정보시스템

구축의 기술을 구체적으로 실용화 모형을 완성하완성하려는 것이다.

따라서, 이 개발연구에서 구현하고자 하는 강원도 농업토양정밀검정 지리정보 시스템(GISASD)의 전체적인 시스템 구조도는 <그림 4-1>과 같다.

1. 지역별 선택

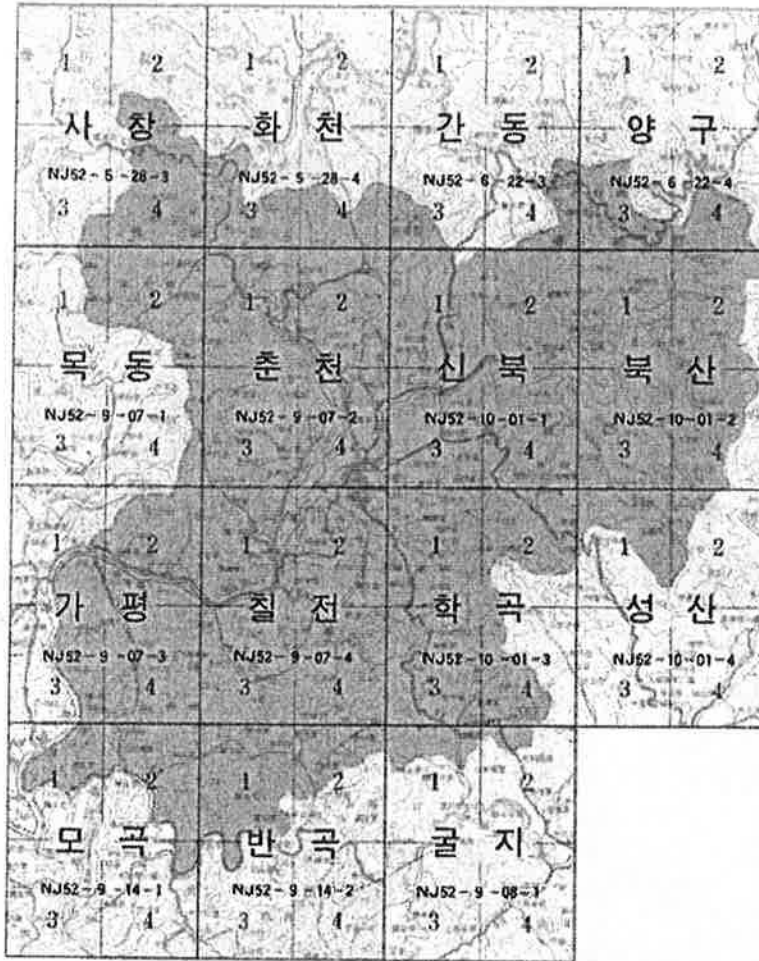
춘천시를 중심으로 강원도 농업토양정밀검정 지리정보시스템(GISASD)을 구축하는데 있어서 대상지역은 <그림 4-2>와 같이 15개의 지역으로 나눈다.

초기 메인화면에서 춘천시 전지역을 한눈에 보면서 사용자가 원하는 지역을 마우스를 이용하여 선택할 수 있게 한다.

	사창	화천	간동	양구
	목동	춘천	신북	북산
	가평	칠전	학곡	성산
	모곡	반곡	굴지	

<그림 4-2> 춘천시 지역별 구분

이와같은 지역구분은 <그림 4-3>과 같이 농촌기술연구소의 토양 해설도의 도폭을 기준으로 하였다.



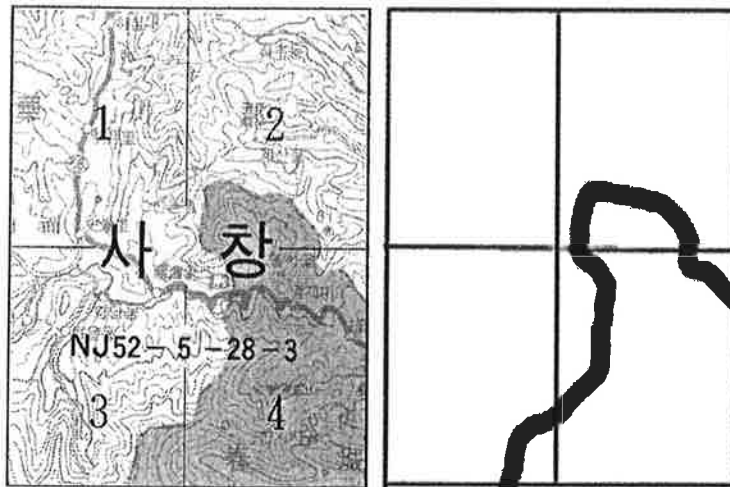
<그림 4-3> 춘천시 지역 구분 원본

<그림 4-2>에서 사용자가 원하는 정보를 얻기 위하여 15개 지역에서 한지역을 선택하게 된다.

2. 2차지역 선택

<그림 4-2>의 각각의 지역은 4개의 영역으로 나뉘어져 있다. 사용자가 원하는 지역을 검색하게 되면 2차로 4개의 영역중에서 한곳의 영역을 선택하기를 요구하게 된다.

<그림 4-4>는 이러한 영역중 「사창」 지역을 보여주는 것이다.

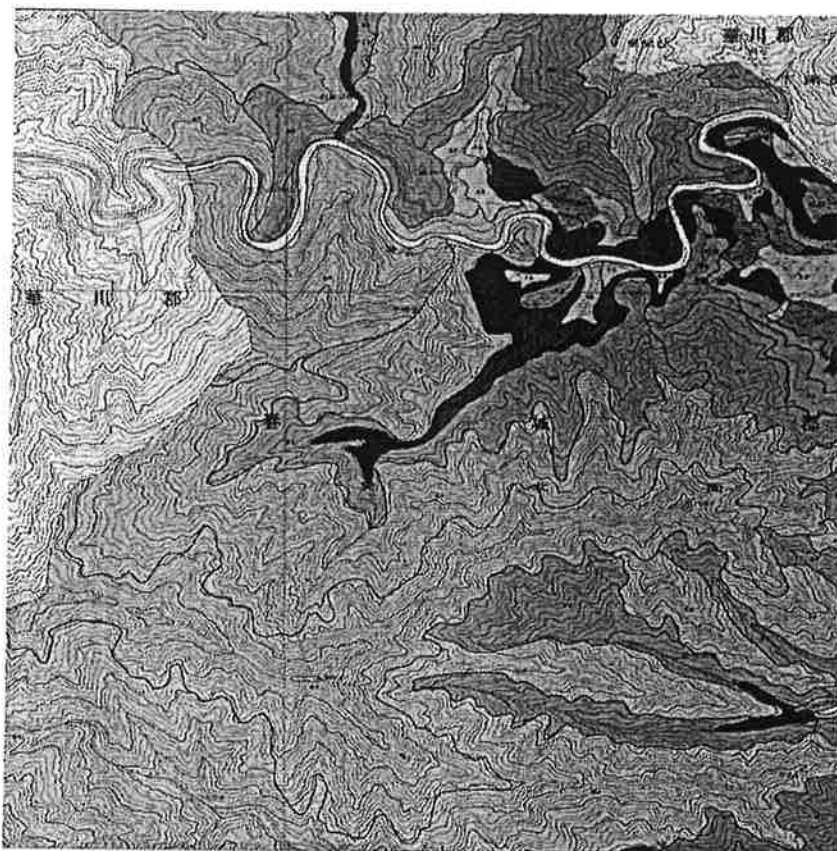


<그림 4-4> 사창지역 지형도 및 구획도

3. 지리정보 및 토양정보

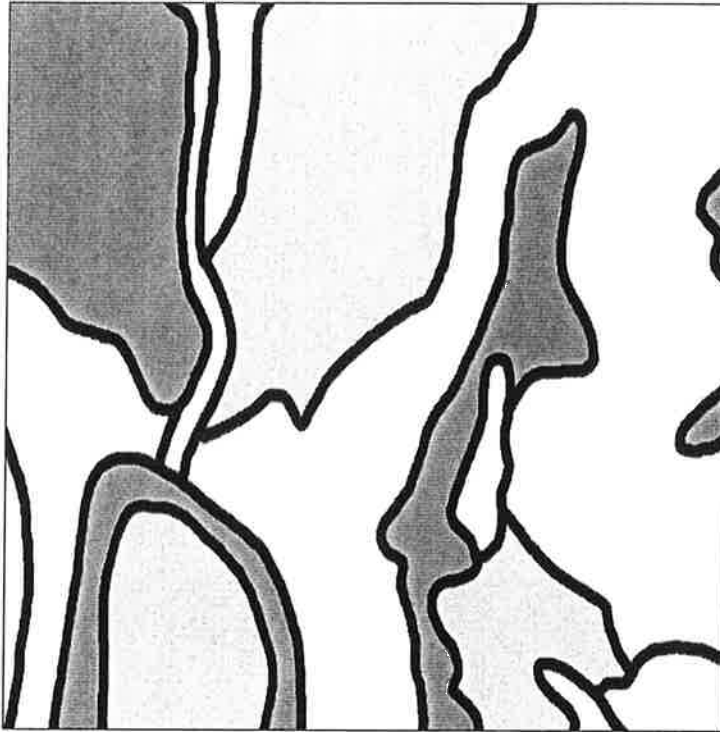
<그림 4-4>의 과정에서 한지역을 선택하게 되면 최종적으로 사용자가 원하는 영역을 화면에 보여주게 된다.

<그림 4-5>는 「사창」 지역의 4번에 해당하는 영역의 원본데이터이며 각 영역은 토양의 성분에 따라 나뉘어져 있다.



<그림 4-5> 사창 4 지역의 지형도

각각의 지역은 토양의 특성에 따라 나뉘어져 있다. <그림 4-6>은 이러한 토양의 특성에 따른 구분된 영역의 일부분을 보여준다.



<그림 4-6> 토양의 특성에 따른 영역의 부분

사용자가 원하는 지역의 토양에 대한 정보를 얻고자 한다면 사용자는 단순히 마우스를 이용하여 그 지역을 선택하게 된다. 선택이 완료되게 되면 사용자는 그 해당 지역의 상세한 토양의 정보를 얻을 수가 있다.

<그림 4-4>의 작업에 의하여 한 지역이 선택이 되면 시스템은 네트워크를 통해 서버에 접속이 되게되며 프로그램 실행시의 로그인을 유지하고 있다면 재 로그인 할 필요는 없다.

사용자 프로그램은 서버를 통해 DB에 접속하여 선택한 지역의 GIS 데이터를 전송하기를 요청하게 된다. 이러한 과정을 통해 GIS 데이터를 전송 요청을 받은 서버는 해당지역의 지형도 Image와, 벡터 방식의 지리정보 속성데이터를 사용자 시스템으로 전송한다.

4. 토양성분

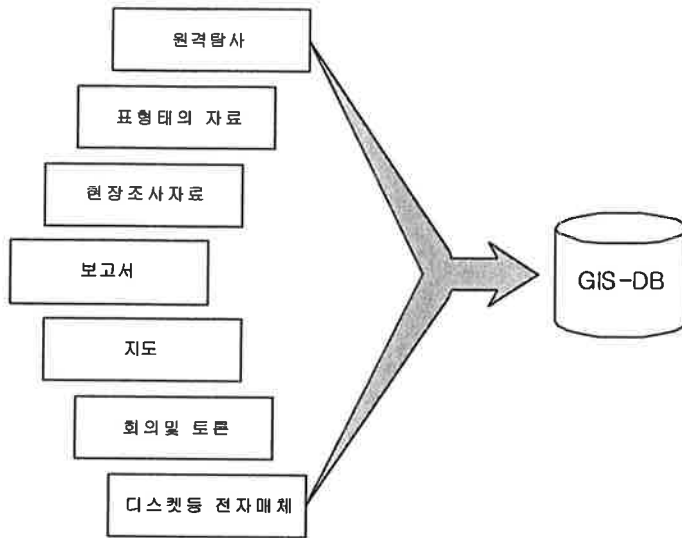
사용자가 원하는 지역을 선택하였을때 시스템은 그 해당지역의 토양정보를 사용자 시스템에 보여지게 된다. 이때 사용자 시스템에 보내주는 토양에 대한 정보 항목은 <표 4-1>과 같다.

<표 4-1> 토양특성의 항목

항목	형식	항목	형식
土壤斷面	image	土地利用 및 植生	text
分布地形	image	分布	text
代表土壤의 斷面	text	土壤統 設定地域	text
代表土壤의 位置	text	物理的 特性	text
特性의 範圍	text	化學的 特性	text
類似土壤統과의 差異	text	隣接土壤	text
統의 設定	text	土壤排水 및 透水	text

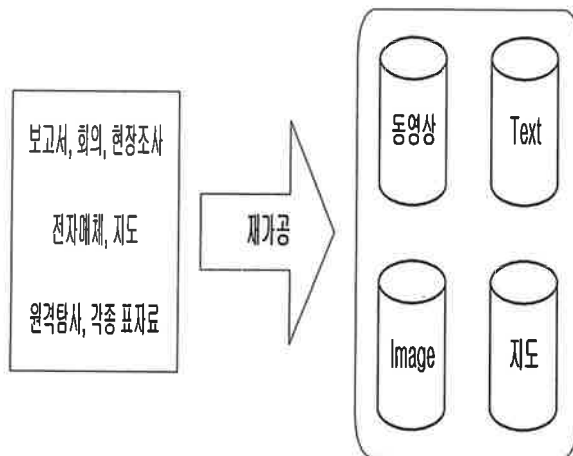
5. 데이터의 생성과 GIS-DB

이 연구는 원시자료를 다차원 공간정보로 재가공을 하여 GIS-DB를 구축하고 이를 네트워크 컴퓨터통신망을 통해 사용자에게 정보 제공이 목표하고 있으므로 GIS 지리공간 자료의 획득 경로는 <그림 4-7>에서와 같이 했다.



<그림 4-7> GIS 자료의 획득

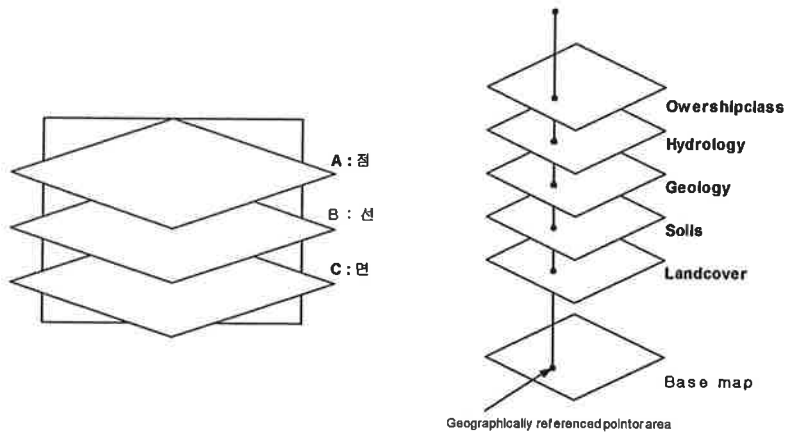
이 과정에서 얻어진 GIS 지리공간 자료는 원시자료에서부터 텍스트(text), 사진, 위성사진(pixel image)정보, 동영상, 벡터(Vector)지리정보 등 <그림 4-8>과 같은 여러 종류의 데이터로 GIS-DB에 변환저장 된다.



<그림 4-8> 재가공된 GIS-DB의 형태

공하기 위한 벡터정보의 표현과 DB 연계 체계가 구성돼 있으므로, 속성이 다른 각 레이어(layer)의 정보들을 <그림 4-10>에서와 같이 5개의 레이어를 전송하게 된다.

그리고, 서로 다른 속성들이 저장되는 각 레이어에 더 많은 정보를 표현하고자 할 경우, 10개 이상의 레이어 구성도 된다.



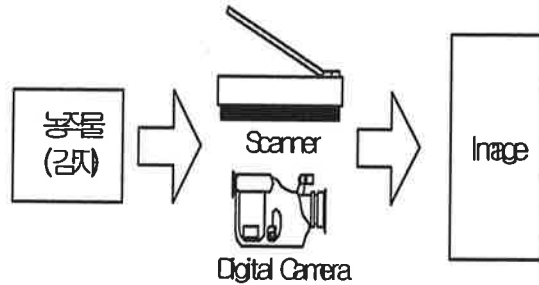
<그림 4-10> 벡터정보의 표현과 DB연계체계

일반적으로 표현하고자 하는 정보가 추가된다면, 이 레이어층에 해당되는 속성 값을 부여하거나 레이어 수를 늘릴 수 있다. 최종 사용자가 지리정보시스템을 운영할 때에 동시 GIS-DB에 접근해 자료를 요구하는 최종 사용자의 필요성에 의해 해당되는 속성정보가 속한 레이어들만을 전송하게 된다.

나. Image 데이터

이미지데이터는 <그림 4-11>과 같이 실물을 디지털 카메라에 의해 디지털 영상자료화로 만들거나, 사진을 스캐너에 의한 디지털 영상자료로 생성해 문자에 의한 정보의 의미를 전달하려는 것보다, 보아서 알 수 있도록 감성적인 시각 자료로 사용하려는 것이다.

실 예로, 농작물 정보를 알고자 할 때, 구체적으로 '감자'라는 항목을 선택하면, 주 생산지가 어디이며, 생장의 적정 기후와 토양에 대해 설명, 또 병해에 대한 정보와 자료를 검색할 수 있으며, 영농활동에 필요한 정보로, 파종 시기와 육중에 관련된 정보를 지형지리정보에서 검색할 수 있도록 표현되는 것이다.



<그림 4-11> 이미지데이터의 생성

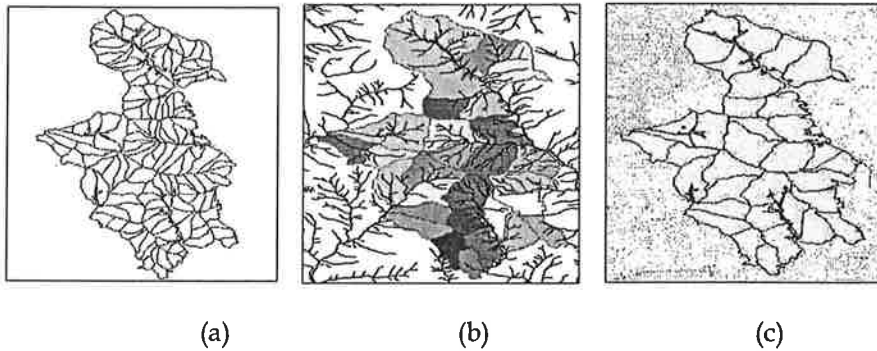
이 같은 이미지데이터의 정보화 검색은 역(逆) 추적 정보검색으로도 적절해진다. 즉, 선택된 농작물의 성장하기 적합한 토양의 분포를 알고자 할 경우, 지질도에 의한 위치정보로부터 토양을 검색할 수 있기 때문이다.

그러나, 지리정보시스템에서 공간정보로 검색할 경우 벡터데이터를 이용하게 되는 데, 공간정보에 따른 지정 위치의 영상 재현 문제가 된다. 즉, 검색할 지역의 위치를 표시하면 이에 따른 지질도나 토양도에 관련된 영상자료와 지리공간 벡터데이터를 전송 받아야 할 정보량과 비례하는 사용자 요구시간이 지체된다.

여기서, 사용자 브라우저에 의한 영상 바탕의 배경으로 사용할 수가 있는 데이터량을 줄이는 대안이 필요해진다. <그림 4-12>은 지리공간 데이터로서 지질도에 의한 벡터 데이터의 표현이다. <그림 4-12>의 (a)는 지질 벡터데이터에 의한 지리도의 재생 화면이다. 그리고 (b)는 두 벡터데이터 레이어를 중첩해 표현된 것이며, (c)는 지리자료를 배경으로 지질도와 토양도 중첩시켜 지역 지리에 대한 현실감으로 이해될 수 있도록 표현된 지리정보시스템이다.

특히, GIS-DB를 이용한 지리정보는 농작물의 사진, 토양의 현장 사진 등은 스캐너나 디지털 카메라로 이미지 정보를 생성시키는데, 그 데이터 량은 데이터 형식(format)의 형태에 따라 각각의 장단점을 가지게 된다.

따라서, 이 연구에서는 네트워크를 통한 전송이라는 문제에 있어서 통신처리 성능 향상에 목적해 채택하는 GIF, JPG 파일처리를 다룬다.



<그림 4-12> 지질 벡터데이터의 지리도 표현

제 3 절 정보 아이콘의 Clarify

시각적인 정보 표현 구조의 순환 설계에 따라, 이에 관련된 전위 처리와 후속 처리에 연관(linking)되는 아이콘 Clarify는 사용자로 하여금 직감적인 감성능력을 동원할 수 있도록 명확한 연상 기호화로, 다음과 같이 하였다.

1. 화면 보이기 도구(Window screen scrollbar):

CRT Display에서 나타나는 화면의 내용을 스크롤(scroll) 처리하도록 사용자 편의성을 돕기 위한 것이다.

여기서, 마우스 커서를 스크롤 버튼(button) 위에 올려놓아 아이콘(icon)의 기능을 실행시키는 것으로, 이 때 Scrollbar 에 마우스의 포인터를 올려놓고 상하로

끌어당기며, 움직여서, 원하는 화면을 볼 수 있게 한다.

2. 정보선택의 Image 도구(Information Window Operation Icon):

화면에서 사용자 요구의 정보를 검색할 때에 화면 정보의 운용을 보다 편리하고 쉽게 운전될 수 있도록 한 것으로, 이전 화면과 다음의 화면으로 바꾸게 하는 것과 새로운 작업 창을 보이게 하는 것 등이다.

3. Window screen

사용자 Window screen은 도화적(圖畫的) 설계를 한 전문가시스템으로, 이용자 편의성 입장에서 시각적인 저항이 배제 되도록 한다. 이 시각적인 저항이란 인간 공학적인 피로와 관심 집중력이 일정 시간 동안 지속되어야 하므로, 이를 구도적인 도화, 입체감, 색상으로 디자인하는 것이다.

이는 정보처리 시스템에서 추상화 된 정보 상태에서 유일하게 실체화로서 나타나게 되어 인간과 대면되는 중요한 실상으로, 다음과 같이 이룬다.

가. Image I/O 도구

원시 자료 그림(resource picture)을 Image 자료화 도구로 Scanning 해, 분할(cutting), 회전(rotating), 이동(moving), 변화(translating)로 자유로운 정보의 재 가공처리 결과는 정보 요구자에 의미를 충족시킬 수 있도록 검색을 유연하게 한다.

따라서, Image I/O Image 데이터 Browsing 도구는 Windows Image 확대/축소 Zoom 기능으로 구현한다. 이러한 도구는 Image 데이터 Browsing에서 화상 편집과 보이기 실행 성능 향상을 위하여 High-color색상을 충실히 표현하려는데 있으므로, Image I/O 도구는 JPEG(Joint Photographic Experts Group) 정지 화상 압축 기술을 표준으로 응용하였다. 또한, 이용자 편의성에서 사용자 지침서를

생략한 사용법(operation)과 이용법(processing)이 감성적으로 터득될 수 있도록 한 설계 화면에서 사용자로 하여금 정보 요구의 개략화와 상세화를 이룰 수 있도록 한다.

나. 입출력 작업화면(Screen Workbench)

초고속정보통신을 이용한 인터넷서비스에서 일반 정보처리를 위한 화면, 워드 문서 편집 처리를 위한 화면, 문자, 그래픽 및 영상이 처리되는 기본 화면으로 한다.

다. 윈도우 작업창(Workbench)의 명령

실시간 데이터베이스 정보 이용과 검색은 다음과 같이 주제별 목적 정보 데이터를 색인어 Keyword와 Mouse에 의한 화상별 Image파일로 한 명령으로, 다음과 같이 수행되게 한다.

- 도움말,
- 종료,
- MENU로 직접 이동,
- 화면의 이동,
- 정보 데이터의 통신,
- 자료의 저장 및 검색,
- 파일의 정리,
- 윈도우즈의 정리

이들은 아이콘(icon) 과 키(key) 메뉴로 처리 할 수도 있으나, 사용자 편의성의 설명이 생략된 Display로 직접 마우스로 처리할 수 있도록 했다.

제 5 장

GISASD의 구현

제 5 장 GISASD의 구현

제 1 절 시스템 환경과 구성

강원도 농업토양 정밀검정 지리정보시스템(GISASD)을 구현하기 위한 하드웨어 시스템 구성은 <표 5-1>과 같다.

<표 5-1> 하드웨어 구성

[Server]

항목	성 능
프로세서	Pentium III 500MHz 프로세서
Cache	512KB/프로세서
Chipset	Intel 440GX+
메모리	SDRAM DIMM(PC100) DIMM Slot 4개, 256MB
시스템 I/O 슬롯	PCI 6개, ISA 1개
SCSI 컨트롤러	Adaptec AIC-7896
Video 컨트롤러	Video RAM 2MB
Ethernet 컨트롤러	Fast Ethernet 컨트롤러
플로피 디스크 드라이브	1.44MB의 3.5인치 디스크 드라이브
하드 디스크 드라이브	Ultra-2Wide SCSI(LVD) 9GB
CD-ROM 드라이브	32배속 CD-ROM 드라이브

[Client]

프로세서	Pentium II 350 MHz 이상
메모리	128MB 이상
HDD	500MB 이상의 여유공간

GISASD를 구현하기 위한 소프트웨어는 시스템 운영을 위한 소프트웨어와 개발을 위한 소프트웨어가 있다.

소프트웨어의 구성의 <표 5-2>와 같다.

<표 5-2> 소프트웨어의 구성

구분	소프트웨어
Server	OS : Windows 2000 Server (Microsoft Co.)
	MS-SQL 2000 (Microsoft Co.)
Client	OS : 한글 Windows를 지원하는 운영체제
	Visul Basic 6.0 (Microsoft Co.)
	MapObject 2.0 (ESRI)

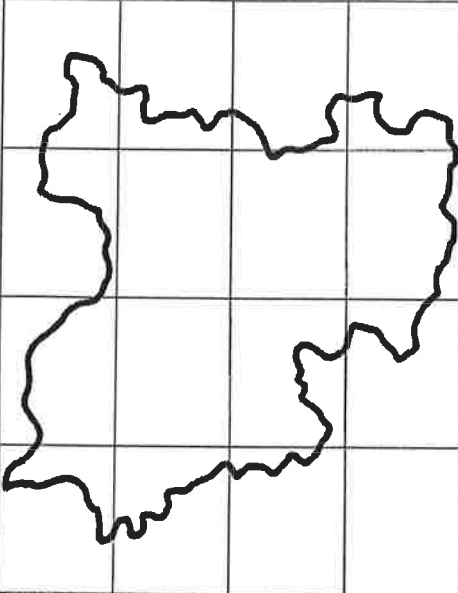
제 2 절 데이터의 생성

GISASD구현을 위한 데이터를 구별하기 위하여 <그림 5-1>과 같이 지역의 이니셜을 이용하여 구분을 하였다.

각 지역별은 다시 4개의 지역으로 나뉘어 지므로 영문명뒤에 숫자를 붙여서 구별한다. 예를들어 사창2는 sc2로 표기하기로 한다.

또한 지역선택 화면에는 보이지 않으나 일부분이 춘천시 지역에 포함되는 용하(yh)와 신남(sn)은 따로이 분류하여 처리를 하였다.

각 데이터는 원래의 토양해설도를 스캐닝한 원본 이미지로부터 디지털타이저를 이용하여 파일을 생성한다. 생성된 파일은 Arc-Info, Arc-View 소프트웨어를 이용하여 가공처리 하여 이용을 하게 되는 것이다.

	사창	화천	간동	양구
	sc	hc	gd	yg
	목동	춘천	신북	북산
	md	cc	뉴	bs
	가평	칠전	학곡	성산
	kp	chj	hg	ss
	모곡	반곡	굴지	
	mg	bg	kg	

<그림 5-1> 각 지역별 데이터 이니셜 설정

데이터 가공처리를 하여 CD-ROM으로 만든 데이터의 총용량은 440MB의 크기이며 <표 5-3>과 같이 데이터를 분류하였다.

<표 5-3> 가공 데이터의 분류

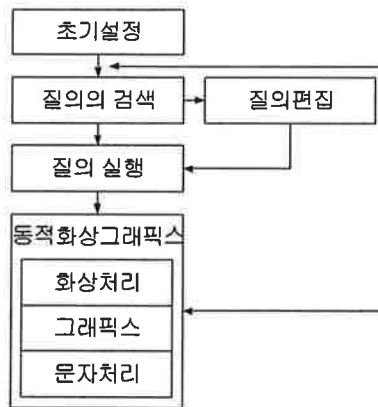
폴더명	파일용도
Coverage	최종 Arc/Info File인 Coverage
Scan_Image	각 지도를 Scanning한 Image
Shp_File	Soil Item이 포함된 Arcview File
Dxf	Cad Dxf File Format으로 작성된 File
Gcp_Image	Scanning한 Image에 좌표를 입힌 Image File

특히, Gcp_Image와 Scan_Image는 일반적인 그래픽 뷰어를 통해 본다면 그 모양이 변화가 없이 똑같이 보이게 된다. 하지만 MapObject와 같은 GIS전용 프로그램을 이용하게 되면 서로 다르게 보인다. 이는 Gcp_Image 폴더내의 파일들은 그 안에 좌표속성값을 포함하고 있기 때문이다.

<부록 A>는 이러한 Gcp_Image의 속성 TM좌표값들을 정리하여 놓은 것이다.

제 3 절 GISASD 시스템 구조와 구성

GISASD는 강원도 농업 토양정밀검정 지리정보시스템으로서 토양에 관련된 모든 정보를 가시적인 동적 화상 그래픽 시스템으로 처리해 컴퓨터 정보통신망을 이용한 정보 배포기능의 시스템이다. 따라서, 시스템소프트웨어 구성은 초기 설정, 질의검색, 사용자 질의 편집, 질의 실행과 동적화상 그래픽스 프로시저로 구성하며, 전체 흐름은 <그림 5-3>과 같다.



<그림 5-2> GISASD 시스템 운영체제의 프로세서 구조와 구성

1. 초기설정

초기설정(structure browsing)은 동적 그래픽스의 실행 프로그램이 컴퓨터 마스크(mask) 화면을 통하여 초기작업(initial program loading)을 할 수 있도록 하는 것이다.

<표 5-4> 초기설정의 실행

```
초기설정;  
while < > do key-read  
    if 사용자 준비되면 then 초기작업(IPL);  
    질의 형식화;
```

2. 질의의 형식화

질의의 형식화(query formation)는 초기설정에서 얻어진 정보를 통하여 좀 더 구체적이고 상세하게 작업실행의 순서와 정보를 결정하는 단계이다. 이 단계에서는 자료화일의 준비작업, 그래픽처리 준비작업, 그래픽 프로시저의 선택 그리고 지원 소프트웨어의 사용을 선택할 수 있으며, 입력되는 정보에 따라 질의가 계속되도록 <표 5-5>와 같이 실행한다.

<표 5-5> 질의 형식화의 실행

```
질의의 형식화;  
repeat while <> do key-read  
    화일준비;  
    처리준비;  
    if(질의 계속) then 다음 질의준비;  
    else 질의편집;  
until read;
```

3. 질의 편집

질의 편집(query editor)은 시스템과 사용자 사이의 실시간 대화 처리로 얻어진 정보가 처리과정에서 직접 사용되는 값으로 결정되는 단계이다. 이 단계는 <표 5-6>와 같이 실행된다.

<표 5-6> 질의 편집의 실행

```
질의편집;
if 주제선택 then object := <주제선택>;
if 표현선택 then express := <표현선택>;
if 자료보기 then
    화상처리;
    CRT 보이기;
if 그리기 선택 then procedure := <그리기 선택>;
질의실행;
```

4. 질의 실행

질의 실행(query execution)은 질의편집에서 얻어진 정보를 재 편집하여 화상 표현이 실행되도록 하는 단계이다. 특히 이 단계에서는 사용자에게 질의과정에서 결정된 프로시저를 참조하여 작업명령이 실행되어질 진행 과정이 <표 5-7>와 같이 실행된다.

<표 5-7> 질의 실행

```
질의 실행;
화상 표현의 재편집;
화상 := “<Image>를 <Text>와 <Graphic> 로 한다”
CRT 보이기;
```

5. 동적 화상 그래픽스

질의실행에서 결정된 작업명령이 그리기 선택의 프로시저를 선정하여 동적 화상 그래픽스를 실행하는 단계이다.

이 단계에서는 프로그램이 DB로 부터 자료들을 참조받아 <표 5-8>과 같이 진행한다. 이 때에 컴퓨터 그래픽이 표시되므로 사용자가 실제로 동적인 화상 그래픽스를 보게 된다.

<표 5-8> 동적 화상 그래픽스의 실행

```
화상처리;
  repeat until := 선택 정보 화상;
그래픽처리;
  if object = 분석하기
    then
      go-sub DB <procedure>;
      while < > do 변수
        수정정보처리;
        go-sub DB <procedure>;
      else if object = 운영정보
        then while < > do 변수
          repeat until := 운전정보
            go-sub DB <procedure>;
          else while < > do 변수
            repeat until := 운전정보
              go-sub DB <procedure>;
        endif;
    endif;
loop end;
```

제 4 절 시스템의 실행

초기 설정(structure browsing)을 위한 시스템준비는 인터넷(InterNet) 에서 전용 프로그램을 사용하게 되므로 반드시 한글 윈도우즈 설치와 실행을 하게 되어 있으므로, 이를 설치하기 전에 한글윈도우즈의 올바른 작동을 확인하여야 한다.

1. GISASD 시스템의 시작

윈도우즈를 실행시킨 후 윈도우즈 환경에서 농업토양정밀검정 지리정보시스템 로고와 함께 <보이기 5-1>과 같은 화면이 디스플레이(display) 되면서 GISASD가 실행된다.

GISASD 시스템은 Windows 에서 운영되는 전용 프로그램을 사용되므로 특별한 사용자 지침서나 운영자 규정에 요구된 사항을 지켜야 하며 그 순서에 따라 GISASD를 실행하게 된다.



<보이기 5-1> GISASD의 초기화면

바탕화면 아무곳에서나 마우스로 클릭을 하게되면 GISASD 전용 프로그램은 서버 시스템으로 접속을 하게 된다. 이때 로그인 요청을 받은 서버는 그 응답을 사용자 시스템으로 보내주게 되고 서버의 이상이나 전원이 차단되어 있을시에는 시스템을 종료하게 된다.

<보이기 5-2>는 서버와의 통신 상태를 점검하는 화면이며 <보이기 5-3>은 실패하였을시의 프로그램 종료 화면이다.



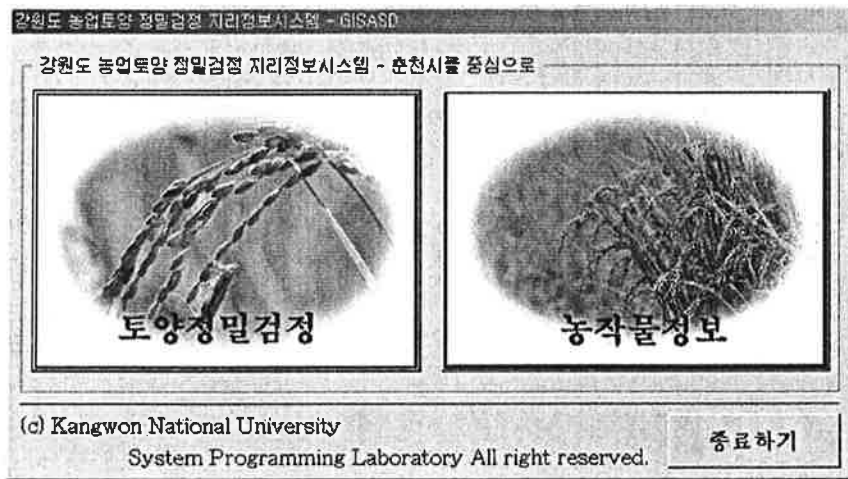
<보이기 5-2> 서버와의 통신상태 점검 화면



<보이기 5-3> 서버와의 통신 실패시의 종료 화면

2. GISASD의 실행화면

인터넷(InterNet) 에서 GIS DB를 이용한 농업 토양정밀검정 지리정보시스템 로고와 함께 <보이기 5-4>와 같은 실행 화면이 사용자 정보 요구로 다음과 같이 연속적인 디스플레이(display) 된다.



<보이기 5-4> GISASD의 메인 화면

<보이기 5-4>의 메인화면에서 사용자는 원하는 메뉴를 선택하여 마우스로 선택을 하게 된다.

가. 토양정밀검정

<보이기 5-4>에서 토양정밀검정을 선택하게 되면 사용자에게 강원도 지역을 중심으로 선택을 요구하게 된다. 따라서 화면에 <보이기 5-5>와 같이 디스플레이가 된다.

지역을 검색하기 위하여 원하는 지역을 마우스로 클릭을 한다. 춘천시를 중심으로 15개의 지역으로 구분이 되어 있으므로 원하는 지역명을 보며 선택을 하거나 위치를 정해 선택을 하게 된다.

원하는 지역을 마우스로 클릭하게 되면 <보이기 5-6>화면은 종료를 하면서 <보이기 5-7>의 화면을 보여주게 된다.



<보이기 5-7> 선택한 지역의 화면

<보이기 5-7>와 같이 선택한 지역은 다시 4개의 지역으로 구분이 되게 된다. 사창-1과 같은 곳은 지도상에 표기가 되어 있지만 춘천지역이 아니므로 그러한 지역은 선택이 불가능 하도록 프로그램 하였다.

4개의 지역에서 한곳을 선택하게 되면 <보이기 5-7>화면은 종료를 하며 화면은 <보이기 5-8>과 같은 프레임을 사용자에게 보여주게 된다.



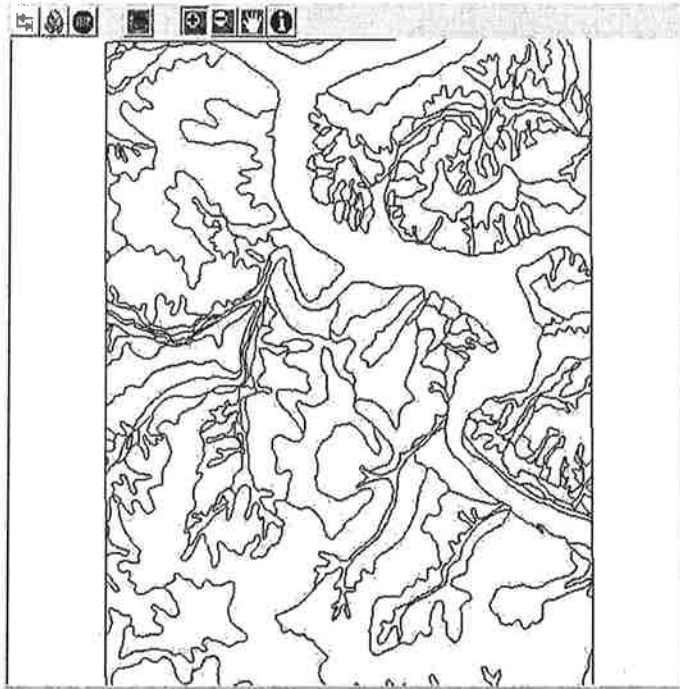
<보이기 5-8> 최종 선택한 지역의 화면

최종적으로 선택한 지역은 초기 화면에는 Gcp Image가 배경으로 있는 모습을 볼수가 있으며 그 위에 Shape 파일이 덮여있다. 일단은 레이어가 1개로서 존재한다.

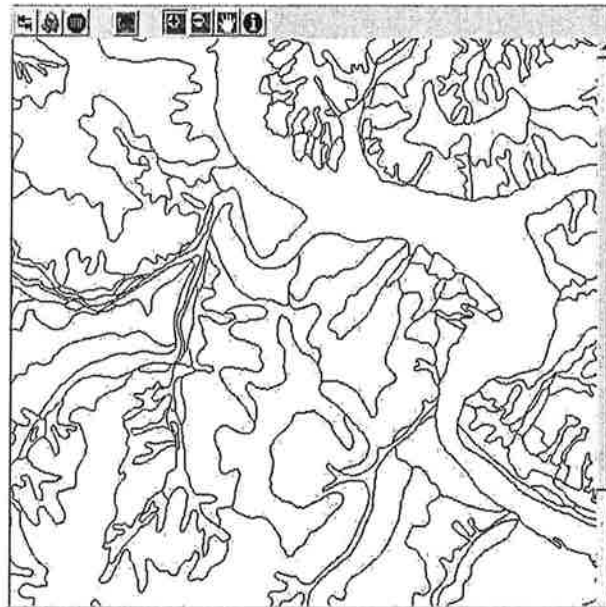
레이어는 각각의 다변형(polygon)으로 구성되어 있으며 각각의 다변형들은 독립적으로 존재를 한다. 또한 각 다변형들은 서로 다른 토탈통으로 이루어져 있어 사용자는 원하는 지역의 토탈을 검색하기 위하여 단순히 마우스만을 이용하여 작업할 수 가 있는 것이다.

초기 이미지로 인해서 사용자의 시각이 방해를 받을시에는 오른쪽에 있는 단추를 선택하여 이미지를 사라지게 할 수가 있으며, 세분화된 지역은 확대를 하여 볼수가 있다. 레이어는 벡터파일로 구성되어 있으므로 마우스를 이용하여 확대하거나 축소를 하더라도 그 특성은 변하지 않으며 각각의 선들도 그 형태를 유지하게 된다.

<보이기 5-9>은 배경 이미지를 삭제한 화면을 보여주고 있으며 <보이기 5-10>은 임의의 지역을 확대한 화면을 보여주고 있다.



<보이기 5-9> 배경 이미지를 삭제한 화면

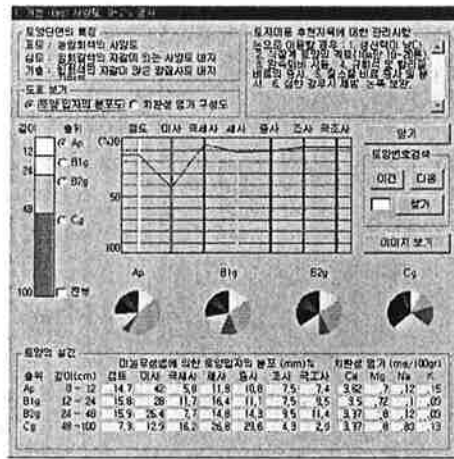


<보이기 5-10> 임의의 지역을 확대한 화면

<보이기 5-9>이나 <보이기 5-10>에서 임의의 다변형(polygon)을 선택하게 되면 화면에는 그 지역에 해당되는 토양에 대한 특성이 <보이기 5-11>와 같이 보여지게 된다.

<보이기 5-11>에서와 같이 화면에는 해당 지역의 토양에 대한 정보와 그래프로서 사용자가 시각적으로 한 눈에 알아볼수 있도록 프로그램 하였다.

토양번호검색은 해당지역의 토양번호를 중심으로 원하는 번호를 입력하면 바로 해당 번호의 토양검정에 대한 정보를 얻을수가 있는것이다.



<보이기 5-11> 토양의 특성 상세히 보기 화면

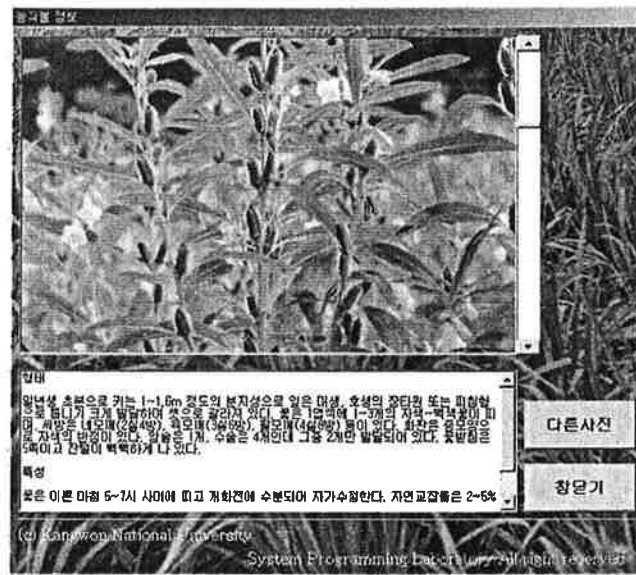


<보이기 5-12> 토양통의 실제 단면 사진 보기화면

<보이기 5-12>의 토양통의 이미지 보기는 해당 토양통의 실제 단면 사진의 이미지를 직접 볼수가 있으며 또한 분포지형도 한눈에 알아볼수 있게 하였다.

나. 농작물 정보

<보이기 5-4>에서 농작물 정보를 선택하게 되면 강원도의 토종식물을 중심으로 유망작목을 디스플레이 되게 된다.



<보이기 5-13> 농작물 정보 보이기 화면

제 6 장 결 론

제 6 장 결 론

이 연구의 궁극적인 목표는 인터넷을 이용한 농업지리정보시스템의 완성에 있다. 따라서, 기존의 컴퓨터 통신에서 문자(text) 중심의 정보 표현을 탈피 해, 멀티미디어 정보 통신이 요구하는 형상화 DB의 표현과 이용 기술에 관한 연구를 함으로서, 초고속통신망을 통한 국내의 농업 관련 정보를 지리정보(GIS)화 된 동적 화상(Image) 그래픽정보로 인간의 인지적 감성을 동원해 정보의 의미를 명확히 알 수 있도록 생산자와 소비자에 직접 실시간에 이용하도록 농업지리정보시스템(GISASD)을 구현 중, 강원도 농업토양정밀검정 지리정보시스템을 설계하고, 이를 INTRANET 시스템화로 구현하는 목표가 된다.

따라서, 이 연구는 초고속 정보통신망을 응용한 농업 토양정밀검정 지리정보시스템(GISASD)의 설계와 구현을 목적 한 것으로, 대 용량 데이터 처리를 실시간에 정보 수요자인 사용자 요구를 충족시키 수 있도록 하였다. 또한 이용자 편의성에서 사용자 지침서를 생략한 사용법(operation)과 이용법(processing)이 감성적으로 터득될 수 있도록 화면(screen window picture) 설계 실용성 결과를 얻었다.

시각적인 정보 표현의 구조적 순환성 특질에 따라서 이에 관련된 전위적 처리와 후속 처리에 연관해, 이를 이용하는 사용자가 직감적인 감성 능력(eye brain)을 동원할 수 있도록 미세하고 명확한 연상 기호화 시각 Clarify 설계와 구현의 결과를 얻었다.

농업 토양정밀검정 전문가 시스템(expert system)으로 이용자 편의성을 고려하므로 인간 시각적 피로와 관심 집중력(실증)이 일정 시간 동안 지속되게, 인간공학적 시각 저항이 배제되고 이를 구도 적인 도화, 입체감, 색상으로 디자인 하는 실제 화면을 시스템프로그래밍으로 구현했다.

최종적으로는 인터넷에서 사용하도록 농업 토양정밀검정 지리정보시스템 검색 시스템을 서버에 DB를 구축한후 별도의 클라이언트 프로그램을 설치후 접속할 수 있도록 구현하였다.

컴퓨터네트워크 운영체제에서 원격 제어 시스템으로 운영하게 하려는 이 정보 처리 시스템은 궁극적으로 인터넷을 응용한 필요 DB 자료의 수집, 가공, 저장하는 자료 처리가 선행한다는 환경에서 시작되었던 바, 기존의 하드웨어적인 표준화와 소프트웨어적인 호환성, 더 나아가서는 하드웨어 기기(機器)간의 상충 충돌 현상이 제품의 생산자 관계에서 부터 선행된 문제점으로 대두 되어져 있다.

따라서, 이 연구의 문제점은 다음과 같이 나타나 있으며, 뒤따르는 그 해결 연구가 필요하다.

컴퓨터 네트워크 운영체제에서 원격 제어 시스템으로 운영하게 하려는 이 컴퓨터 통신의 운영상, 사용할 때 시스템에서의 기능, 성능 및 이의 효율이, 이를 사용하려는 이용자 편의성 중심에 다른 컴퓨터 통신간의 데이터 공유 성을 가지도록 처리하고 있으나, 주 시스템(host system)의 네트워크 운영체제에서 부담하여야 할 시스템 성능과 통신 성능이 요구된다.

미래의 초고속 정보통신망에서 영상 데이터의 정보 가공 향상을 꾀하고, 이를 통한 지역정보 데이터의 양질화를 목적한다면, 시기적으로 하드웨어 저렴화와 이와 관련된 소프트웨어의 일반적 이식성이 표준화되어진 후, 이를 바탕으로 한 기술 개선 연구로 객체지향 실시간 DBMS 로 운영체제로 연구가 제안되어야 하며, 정보요구자 충족을 위한 전문화 공공 정보 데이터 베이스 구축 작업 모형제작과 완성된 구현 시스템 GISASD-DB에 실제적인 조사 자료화가 계속하는 운영 연구가 요구된다.

참 고 문 헌

참 고 문 헌

- 1) 강원도(1993) ; 시·군 행정전산화 추진계획.
- 2) 김용남(1993) ; 도시계획을 위한 GIS의 응용에 관한 연구
강원대학교 공과대학(토목공학과 석사학위논문.)
- 3) 농촌진흥청 농업기술연구소(1983) ; 정밀토양도(강원도 18개 시군)
- 4) 차홍준(1996) ; GIS Van-DB를 위한 농업지리정보시스템 설계와 구현에
관한 연구, (주)강원정보센터, 정보통신부(1995) 개발보고서.
- 5) 차홍준(1997) ; GIS Van-DB를 위한 농업지리정보시스템 설계와 구현에
관한 연구, (주)강원정보센터, 정보통신부(1996) 개발보고서.
- 6) 최봉문(1992) ; 도시지리정보체계를 이용한 공간변동의 기법에 관한 연구,
한양대학교 토목공학과 박사학위논문.
- 7) 신충선(2000) ; Van-DB 시스템에서 다차원 표현 GIS자료 처리와 통신운영
강원대학교 대학원(컴퓨터 과학과 석사학위논문)
- 8) 농촌진흥청 농업기술연구소(1986) : 韓國의 田土壤