

최 중
연구보고서

**LBS 기반 모바일 현장 점검 서비스 및
재난/재해 관리 시스템 구축에 관한 연구**
**(A Management System for Mobile
Field-Check Service Based on LBS)**

전북대학교

농림부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “LBS 기반 모바일 현장 점검 서비스 및 재난/재해 관리 시스템 구축에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2007년 04월 23일

주관연구기관명 : 전북대학교

총괄연구책임자 : 이 준 환

세부연구책임자 : 정 영 지

연 구 원 : 장 재 우

연 구 원 : 편 기 현

협동연구기관명 : 남원농업기술센터

협동연구책임자 : 장 두 만

요 약 문

I. 제 목

LBS 기반 모바일 현장 점검 서비스 및 재난/재해 관리 시스템 구축

II. 연구개발의 목적 및 필요성

현재 농업에 발생하는 피해조사, 병충해 상황, 작황 통계 등의 농업정보에 대해 광범위한 지역을 체계적으로 관리하는데 어려움을 겪고 있다. 농업정보는 데이터베이스에 GIS 정보, 피해 정보, 작황 정보 등을 통합관리하면 수년간에 다양한 통계데이터를 축적하고 활용할 수 있다. 또 PDA 등의 단말기와 GPS를 이용한 위치를 통해서 현장 조사를 실시간으로 데이터베이스 연동을 통한 정보 활용과 입력이 가능하다. 예를 들어 병충해를 입은 논을 발견한 품질조사원이 PDA를 꺼내 해당 소유주와 관련자들에게 피해상황과 경고 메시지를 실시간으로 알려줄 수 있다.

본 연구의 기본 목표는 국제 표준에 근거한 농업정보 GIS 플랫폼을 구성하고, 서비스 이용자인 농업인에게 자연재해에 대한 예방과 예측을 위한 서비스를 제공하며, 자연재해 발생시 이에 대한 투명한 보상 서비스를 제공하는데 있다. 즉, 위치기반 서비스 기술 및 GIS 서비스 기술의 접목을 통해 농업 환경의 현황 파악을 빠르고, 편리하게 함으로써, 관리자 측면과 사용자 측면 모두에게 만족할만한 정보를 제공하는데 있다. 1차년도 연구 목표는 시스템 인프라 구축 작업이며, 2차년도는 통합 시스템 구축하는데 목적을 두고 있다.

III. 연구개발 내용 및 범위

연구 범위	구체적인 내용
대상 지역에 대한 GIS 데이터 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 대상지역 현지답사 및 분석 · 지자체 GIS 데이터 분석 및 활용 지리정보의 레이어 선정 · 기본 실태 조사서 기준 양식 분석
자연재해 현장 조사 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 지자체 보상단계 업무 처리 절차분석 및 요구사항 정의 · POI 분류 및 선정
전체 시스템 구성	<ul style="list-style-type: none"> · 웹 서비스 기반 클라이언트/서버시스템 물리적환경정의 · GIS 속성 정보 관리를 위한 정보체계 표준화 수립 및 DB 설계
서버 측 시스템 환경	<ul style="list-style-type: none"> · GML Layer 구축 및 POI 정보 구축 · 동적 데이터 관리 DB 설계 · GML 저장 스키마 및 검색 인터페이스 · Push형 SMS 서비스를 위한 이동통신사 연동 방안 · 서버측 모니터링시스템 설계
클라이언트 측 시스템 환경	<ul style="list-style-type: none"> · GPS 송수신 모듈 설계 및 구현 · 모바일맵뷰어 설계 및 구현 · 모바일 사용자 인터페이스 · 위치 측위를 통한 범위 지정 임베디드 S/W 설계 · 통신 모듈 · 현장 데이터 실시간 전송 프로토콜 정의

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

본 과제에서 개발된 기술적 관점의 결과물과 활용 방안은 다음과 같다

- Web Map Service를 이용한 시스템 구축

이 결과물은 인터넷상에서 web map 서비스를 구현하고 솔루션을 농업 재해 현장조사 및 재난/재해 관리시스템으로 구축하는데 활용할 수 있다. 기술이전을 통하여 산업화와 전문 기술 농업을 지원하는데 본 시스템을 활용할 수 있다.

- 위치 측위 및 모바일 GIS 임베디드 소프트웨어 개발

이 결과물은 [위치(location)+GIS기능+공간정보]라는 특성을 접목시키는 농업현장 조사 모바일 단말기 시스템을 구축하는데 기본 프레임워크로 활용될 수 있다. 기술이전을 통하여 산업화와 모바일 솔루션의 지역 농산업을 활성화하는데 활용될 수 있다.

- 개선된 GPS 위치 측위 모듈 및 지도 매칭 모듈 개발

이 결과물은 농지와 같이 근처에 도로나 건물의 정보가 없어 부정확한 사용자 GPS 측위 정보를 적절한 위치로 보정해서 지도에 매핑해 주는 것으로 농지와 비슷한 자연환경을 기반으로 하는 현장 조사 시스템에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

- WCDMA 등 무선 인터넷망을 이용한 통신 모듈 개발

이 결과물은 HSDPA, Wibro 등 최근 등장한 이동통신 무선망에서의 모바일 기반 현장 조사 단말에 활용될 수 있다.

- Web Service를 이용한 실시간 현장 조사 입력/검색 기능 모듈 구현 개발 및 현장조사 GUI 인터페이스 설계 및 개발

이 결과물은 기존 문서화된 농업 조사 형식에 있는 정보를 바탕으로 작성되었으며 화면의 제약이 많은 모바일 기기에 맞도록 조사 입력 시스템을 설계 및 구현 하였다. 이 시스템은 피해조사, 병충해, 작황 등의 정보를 실시간으로 유지하는 정보 농업 시스템의 벤치마킹 GUI 시스템으로 활용될 수 있다.

본 과제는 전북 남원 덕과면을 중심으로 프로토타입 시스템을 구현하고 시연해 보았다. 그러나 실제적인 효과를 입증하기 위해서는 전북지역 등에 국부적인 시험사업을 통해 검증하는 것이 절실하다. 검증을 위한 시범 사업은 참여업체인 (주) 대경지리 등의 회사에 정당한 보상에 따른 기술이 이전된 후 심화 개발사업으로 진행되는 것이 바람직해 보인다. 이러한 후속조치는 연구책임자나 개발에 참여한 연구원들의 노력으로만 되는 사항이 아니기 때문에 농림당국의 필요한 협조가 요청된다.

SUMMARY

(영문요약문)

I. Title

A development of a management system for catastrophe/disaster and mobile field-check service based on Location Based Service (LBS)

II. Goal and necessity of the R&D

Currently agriculture suffers from managing investigation of damage on the crops, tracing damages by blight and harmful insects, and accumulating statistics of the crops every year in a systematic way. If these agricultural information is stored on database with GIS information, we can accumulate and utilize the statistics over years. In addition, PDA with GPS and network-connection capability can extract and input the agricultural information from the database which is located at the remote server. For instance, an investigator for the crops may find a farm that is damaged by harmful insects. In this case, she can use her PDA to notify the owner of the farm and related people about the degree of damage and a warning message in real-time.

The basic goal of our project constitutes a GIS platform for the agricultural information based on the international standards, provides the prevention and prediction services for catastrophe/disaster on farms for peasants, and also provides the accurate and clear compensation if a kind of catastrophe/disaster occurs. That is, we aims at providing a satisfactory information for both managers and users (peasants) by acquiring the agricultural information as soon as possible and also gathering this information in a convenient way. This new technology is enabled by both location based service and GIS service technologies. In our first year, we have the goal of installing a system infrastructure. In

the second year, our goal is to provide an integrated system.

III. The contents of the R&D and its scopes

Research scope	Contents
GIS data analysis for the target area	<ul style="list-style-type: none"> · Visiting and analysis of the target are · GIS data analysis of a local self-government & layer selection for the geographical information of the target area · form analysis of basic investigation of the basic farm status
field investigation analysis of catastrophe	<ul style="list-style-type: none"> · procedure analysis of the compensation process of a local self-government & request analysis · POI classification & selection
entire system constitution	<ul style="list-style-type: none"> · Physical environment definition for client/server system based on web service · Information process standardization for GIS attribute information management and DB design
server-side system environment	<ul style="list-style-type: none"> · GML Layer construction & POI information construction · Dynamic data management DB desgin · GML storage schema & search interface · lining strategy for mobile communication companies for push-based SMS service · server-side monitoring system design
client-side system environment	<ul style="list-style-type: none"> · GPS tranceiver module design & implementation · mobile map viewer design & implementation · m,obile user interface · region-selected embedded S/W design based on location measurement · communication module · defintion of the field data real-time transmission protocol

IV. The results of the R&D and suggestions for its application

The followings are the results of this project in terms of technical point of view and some strategies for making use of those results.

- S/W system development of web map service

This result is to implement the web map service in the Internet and can be used for constructing a catastrophe/disaster management system. This system can be used to support the industry of the specialized agriculture via technology transfer.

- Location measurement & mobile GIS embedded S/W development

This result can be used for the basic framework of mobile terminal system for agriculture field investigation by integrating the features of [location + GIS capabilities + geographical information]. Via technology transfer, this result can be used for activating the local industry of agriculture.

- Improved GPS location measurement module & map mapping module

This result is to map inaccurate GPS measurement information, due to no information about roads and buildings, of a user to a geographical map. This result is expected to be used for field investigation systems that are based on natural environments similar to farming land.

- Communication module development using wireless Internet such as WCDMA

This result can be used for field investigation systems based of wireless mobile terminals.

- Module for real-time field investigation input/search capabilities & field investigation GUI interface design and development

We have designed and implemented an investigation input system that is suitable for a mobile terminal with a restricted display, using existing

information of the form for agriculture investigation. This system can be used as a benchmarking GUI system for any information agricultural system that updates the information of damage investigation, and growing status of the crops in real-time.

This project have implemented and demonstrated a prototype system that operates on the area of Duk-Gua meon, Nam-won city, Chonbuk. However, to prove effectiveness of our system, it is necessary to initiate a test-bed construction project on a province such as Chonbuk. It is desirable that this new development is leaded by companies such as Dae-Kyoung-Gi-Ri after compensating the technology transfer. Since this follow-up project cannot be achieved solely either by this project leader or by the researchers who have joined this project, the help of the ministry of the agriculture is highly requested .

<제 목 차 례>

제 1 장 연구개발과제의 개요	1
1.1절 연구개발의 목적 및 필요성	1
1. 연구개발의 기본 목표	1
2. 연구개발의 세부 연구개발 목표	1
1.2절 연구개발의 내용 및 범위	3
1. 연구개발의 범위 및 수행 방법	3
2. 연구개발의 세부 내용	4
제 2 장 국내외 기술개발 현황	6
2.1절 GML 기반의 모니터링 시스템 관련 기술개발 현황	6
1. GML 기반 모바일 디바이스 추적 모니터링 시스템(2007)	6
2. MODIS 위성영상을 이용한 산불 모니터링 Web GIS 시스템 설계 및 구축(2006)	7
3. 모바일을 위한 GML기반 실시간 교통정보 모니터링 시스템의 설계 (2005)	7
2.2절 모바일 현장조사를 위한 시스템 관련 기술개발 현황	8
1. Web Map Service	8
2. 친환경 정밀농업 관련기술	10
3. 모바일 GIS 기술	11
4. GML 관련 GIS 기술	13
5. 국내의 유무선 통신기술 및 LBS 기술	14
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과	16
3.1절 전체 시스템 구성 개요	16
1. 시스템 설계	16
2. 시스템 구현 환경	17
3. 시스템 구성 요소간의 정보 흐름도	17
3.2절 GML 기반의 모니터링 시스템	18
1. 1차년도 내용	18
2. 2차년도 내용	38
3.3절 모바일 현장조사를 위한 클라이언트 시스템	65
1. 현장조사 모바일 클라이언트 서비스 시나리오	65
2. 현장조사 모바일클라이언트 설계	67
3. 현장조사 모바일 클라이언트 구현	81

제 4 장 목표달성도 및 관련 분야에의 기여도	88
4.1절 연구개발의 목표 및 평가의 착안점	88
4.2절 연구개발 수행내용 및 목표달성도	89
4.3절 기대효과 및 관련 분야의 기여도	91
제 5 장 연구개발결과의 활용계획	93
5.1절 추가연구의 필요성	93
1. 추가 연구사항	93
5.2절 타연구에의 활용	96
5.3절 활용계획	97
제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보	99
6.1절 ORACLE SPATIAL	99
1. 기능	99
2. 쿼리 모델	99
6.2절 Web 2.0을 이용한 공공정보의 활용	100
1. 미국 환경보호국의 "Window to My Environment(WME)" 사이트	100
2. 미국 시카고 시의 범죄 정보 서비스 사례	101
3. 미국의 선거 정보 서비스 "2006 Google Earth Election Guide" 사례	102
4. 펜실베이니아 주 관광 안내 서비스 사례	102
제 7 장 참고문헌	104

CONTENTS

(영 문 목 차)

Chapter 1 Overview of this R&D project	1
Section 1.1 Goal of the R&D	1
1. Basic goal of the R&D	1
2. Detailed goals of the R&D	1
Section 1.2 Scope and contents of the R&D	3
1. Scope and strategies for the R&D	3
2. Detailed contents of the R&D	4
Chapter 2 State-of-the-arts	6
Section 2.1 R&D status for monitoring systems based on GML	6
1. Monitoring system for tracing mobile devices based on GML(2007)	6
2. Design and development of a forest fire monitoring system using MODIS satellite images (2006)	7
3. Design of a realtime traffic information monitoring system based on GML for mobiles (2005)	7
Section 2.2 R&D status for mobile field investigation system	8
1. Web Map Service	8
2. Related works for eco-friendly precision agriculture	10
3. Mobile GIS technology	11
4. GIS technology related to GML	13
5. Wire & wireless communication & LBS technologies	14
Chapter 3 R&D contents and results of this project	16
Section 3.1 Overview of the entire system architecture	16
1. System design	16
2. System implementation environment	17
3. Information flow diagrams among system components	17
Section 3.2 GML-based monitoring system	18
1. Contents for the 1st year	18
2. Contents for the 2nd year	38
Section 3.3 Client system for mobile field investigation	65
1. Service scenario for field investigation of a mobile client	65

2. Design of a mobile client	67
3. Implementation of a mobile client	81
Chapter 4 Goal achievements and contributions on the related fields	88
Section 4.1 Goal of the R&D and evaluation criteria	88
Section 4.2 R&D contents and the degree of R&D achievements	89
Section 4.3 Expected effects and contributions on the related fields	91
Chapter 5 Plans for utilizing the results of the R&D	93
Section 5.1 Necessity of an additional project	93
1. contents for an addition research	93
Section 5.2 Utilization for the other fields	96
Section 5.3 Plans for utilizing the results	97
Chapter 6 Oversea's science information collected during the R&D	99
Section 6.1 ORACLE SPATIAL	99
1. functionalities	99
2. Query model	99
Section 6.2 Utilization of the public information based on Web 2.0	100
1. The "Window to My Environment(WME)" site of the USA	100
2. Example of information services for criminals in Chicago, USA	101
3. Example of "2006 Google Earth Election Guide" service in USA	102
4. Example of information services for travelers in Pennsylvania State	102
Chapter 7 References	104

〈그림 차례〉

그림 2.1-1 OGC Web Service 구성도	9
그림 2.1-2 상용 WMS 시스템의 예	10
그림 3.1-1 전체 시스템 구조	16
그림 3.1-2 클라이언트와 서버간의 상호작용	17
그림 3.2-1 클라이언트 서비스 액티비티 다이어그램	20
그림 3.2-2 클라이언트 시스템 구성	21
그림 3.2-3 클라이언트 시스템 흐름도	22
그림 3.2-4 메인 화면 구성	24
그림 3.2-5 피해상황 통계정보 검색	25
그림 3.2-6 개별정보 검색	26
그림 3.2-7 개별 상세 정보 검색	27
그림 3.2-8 System Database Relation	36
그림 3.2-9 현장조사 Database Group	37
그림 3.2-10 농업인 정보 Database Group	38
그림 3.2-11 공간 정보 Database Group	38
그림 3.2-12 2차년도 서비스 흐름도	40
그림 3.2-13 데이터베이스 스키마	41
그림 3.2-14 현장조사 릴레이션	42
그림 3.2-15 농업인 정보 릴레이션	47
그림 3.2-16 공간정보 릴레이션	49
그림 3.2-17 작황정보 릴레이션	51
그림 3.2-18 병충해정보 릴레이션	53
그림 3.2-19 조사관정보 릴레이션	55
그림 3.2-20 재난/재해 모니터링 지도	57
그림 3.2-21 재난/재해 모니터링 상세검색	58
그림 3.2-22 작황통계정보	59
그림 3.2-23 작황 통계정보 지도	60
그림 3.2-24 병충해 통계정보 그래프	61
그림 3.2-25 병충해 통계정보 지도	62
그림 3.2-26 생육 통계정보 그래프	63
그림 3.2-27 재난/재해 통계정보 지도	64
그림 3.3-1 지도표시 & GPS 현재좌표 표시 & 지번검색 & 농지선택 서비스 예	

시	67
그림 3.3-2 농업인 정보 & 학생현황 정보 서비스 예시	69
그림 3.3-3 재해/재난 피해조사 서비스 예시	70
그림 3.3-4 병충해 피해조사 서비스 예시	72
그림 3.3-5 농작물 작황조사 서비스 예시	73
그림 3.3-6 클라이언트 서비스 액티비티 다이어그램	74
그림 3.3-7 클라이언트 시스템 구성	75
그림 3.3-8 클라이언트 모듈 구성	76
그림 3.3-9 클라이언트 서비스 기능 흐름도	78
그림 3.3-10 지도 표시에 대한 기능 명세	79
그림 3.3-11 정보 조회에 대한 기능 명세	80
그림 3.3-12 단말기 종류별 모바일 클라이언트 구현	81
그림 3.3-13 모바일 클라이언트 초기화면	82
그림 3.3-14 모바일 클라이언트 승인화면	83
그림 3.3-15 농지 정보 결과화면	83
그림 3.3-16 농업인 정보 결과화면	84
그림 3.3-17 재난/재해 피해조사 결과화면	85
그림 3.3-18 병충해 피해조사 결과화면	86
그림 3.3-19 수확량 조사 결과화면	87
그림 5.1-1 위성&항공 사진을 사용하지 않은 데이터처리 시스템 구현 예	95
그림 5.1-2 실시간 지리정보 데이터 및 위성&항공사진 데이터처리 시스템 구현 예	95
그림 5.1-3 연구결과 활용 체계도	98
그림 6.1-1 Query Model	100
그림 6.1-2 미국 EPA의 "Window To My Environment" 사례	101
그림 6.1-3 미국 ChicagoCrime.org 사례	101

〈표 차례〉

표 1.1-1	년차별 세부연구목표 및 평가의 착안점 및 기준	2
표 1.2-1	연구개발의 범위 및 수행 방법	3
표 1.2-2	연구 개발의 세부 내용 (1차년도)	4
표 1.2-3	연구 개발의 세부 내용 (2차년도)	5
표 3.1-1	시스템 환경	17
표 3.2-1	loanstatus 테이블	28
표 3.2-2	damagesign 테이블	29
표 3.2-3	fielddamagestatus 테이블	29
표 3.2-4	investigator 테이블	30
표 3.2-5	fieldowner 테이블	31
표 3.2-6	damagefarmhouse 테이블	31
표 3.2-7	farmhouseunitratio 테이블	32
표 3.2-8	farmproduce_all 테이블	32
표 3.2-9	farmer 테이블	33
표 3.2-10	student_status 테이블	34
표 3.2-11	data_table 테이블	35
표 3.2-12	farmer_bi 테이블	35
표 3.2-13	damagesign 테이블	42
표 3.2-14	Fielddamagestatus 테이블	43
표 3.2-15	Fieldowner 테이블	44
표 3.2-16	damagefarmhousee 테이블	44
표 3.2-17	farmhouseunitratio테이블	45
표 3.2-18	farmproduce_all 테이블	45
표 3.2-19	farmer 테이블	47
표 3.2-20	Student_status 테이블	48
표 3.2-21	Spatialdata 테이블	49
표 3.2-22	Farmer_bi 테이블	50
표 3.2-23	Growngstatus 테이블	51
표 3.2-24	Harvest 테이블	52
표 3.2-25	Diseasename 테이블	53
표 3.2-26	Diseasestatus 테이블	53
표 3.2-27	Documentinfo 테이블	54

표 3.2-28	AGENCYINFO 테이블	55
표 3.2-29	INVESTIGATOR 테이블	56
표 4.1-1	세부연구목표와 평가의 착안점 및 기준	88
표 4.2-1	1차년도 연구개발 수행내용 및 목표 달성도	89
표 4.2-2	2차년도 연구개발 수행내용 및 목표 달성도	90

제 1 장 연구개발과제의 개요

1.1절 연구개발의 목적 및 필요성

1. 연구개발의 기본 목표

본연구의 기본 목표는 국제 표준에 근거한 농업정보 GIS 플랫폼을 구성하고, 서비스 이용자인 농업인에게 자연재해에 대한 예방과 예측을 위한 서비스를 제공하며, 자연재해 발생시 이에 대한 투명한 보상 서비스를 제공하는데 있다. 즉, 위치기반 서비스 기술 및 GIS 서비스 기술의 접목을 통해 농업 환경의 현황 파악을 빠르고, 편리하게 함으로써, 관리자 측면과 사용자 측면 모두에게 만족할만한 정보를 제공하는데 있다.

2. 연구개발의 세부 연구개발 목표

1차년도 연구 목표는 시스템 인프라 구축 작업이며, 2차년도는 통합 시스템 구축하는데 목적을 두고 있으며, 세부 연구개발 목표는 다음과 같다.

표 1.1-1 년차별 세부연구목표 및 평가의 착안점 및 기준

구분	연도	세부연구목표	가 중 치	평가의 착안점 및 기준
1차 연도	2005	기초 조사 및 관련 연구	20 %	분석한 요구사항의 적정성 여부
		요구사항 명세서	20 %	핵심 모듈의 정의와 기능이 모든 요구사항을 포함했는지 여부
		구조 설계	20 %	수집된 데이터에 대한 시스템 표현여부
		GML 기반 모니터링 시스템 환경 구축	20 %	실제 행정업무에 맞는 GUI 구현여부
		현장 점검 인터페이스	20 %	실제 행정업무에 맞는 GUI 구현여부
2차 연도	2006	모바일 사용자 인터페이스	10 %	사용자 편의성
		GML 기반 서버 모니터링 검증	20 %	클라이언트/서버의 각 구성요소의 기능 동작 여부
		현장 조사 데이터 전송 검증	20 %	실시간 데이터 전송 및 정보 서버의 반영 여부
		Push형 SMS 서비스 검증	20 %	수집된 데이터에 대한 시스템 표현 여부
		전체 시스템 운영 검증	30 %	시범 소프트웨어의 효율성

1.2절 연구개발의 내용 및 범위

1. 연구개발의 범위 및 수행 방법

연구개발의 범위 및 구체적인 내용은 표 1.2-1과 같다.

표 1.2-1 연구개발의 범위 및 수행 방법

연구 범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
대상 지역에 대한 GIS 데이터 분석	대상지역 공간자료 수집 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 대상지역 현지답사 및 분석 · 지자체 GIS 데이터 분석 및 활용 지리정보의 레이어 선정 · 기본 실태 조사서 기준 양식 분석
자연재해 현장 조사 분석	자연재해 산정을 위한 현장 조사 업무 프로세스 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 지자체 보상단계 업무 처리 절차분석 및 요구사항 정의 · POI 분류 및 선정
전체 시스템 구성	전체 시스템의 논리적 구성요소와 물리적 환경 정의	<ul style="list-style-type: none"> · 웹 서비스 기반 클라이언트/서버시스템 물리적환경정의 · GIS 속성 정보 관리를 위한 정보체계 표준화 수립 및 DB 설계
서버 측 시스템 환경	GML 기반 모니터링 시스템 환경 구축	<ul style="list-style-type: none"> · GML Layer 구축 및 POI 정보 구축 · 동적 데이터 관리 DB 설계 · GML 저장 스키마 및 검색 인터페이스 · Push형 SMS 서비스를 위한 이동통신사 연동 방안 · 서버측 모니터링 시스템 설계
클라이언트 측 시스템 환경	위치 기반 모바일 현장 조사를 위한 시스템 환경 구축	<ul style="list-style-type: none"> · GPS 송수신 모듈 설계 및 구현 · 모바일 맵 뷰어 설계 및 구현 · 모바일 사용자 인터페이스 · 위치 측위를 통한 범위 지정 임베디드 S/W 설계 · 통신 모듈 · 현장 데이터 실시간 전송 프로토콜 정의

2. 연구개발의 세부 내용

연구개발의 연차별 세부 내용은 표 1.2-2와 같다.

표 1.2-2 연구 개발의 세부 내용 (1차년도)

<p>1차년도</p> <ul style="list-style-type: none">- 대상지역 공간 자료 수집 및 분석- 웹 서비스 기반 시스템 환경 정의- GML 기반 모니터링 시스템 환경 구축<ul style="list-style-type: none">· GML Layer 구축 및 POI 정보 구축· 동적(위치 정보) 데이터 관리 DB 설계· GML 저장 스키마 구축· GML 속성 정보 입력 및 검색 인터페이스· Push 형 SMS 서비스를 위한 통신사 연계 방안· 서버측 모니터링 시스템 설계- 위치 기반 모바일 현장 조사를 위한 시스템 환경 구축<ul style="list-style-type: none">· GPS 송수신 모듈 설계 및 구현· 모바일 맵 뷰어 설계 및 구현· 모바일 사용자 인터페이스· 위치 측위를 통한 범위 지정 임베디드 소프트웨어 설계· 통신 모듈(CDMA, 무선 LAN)· 현장 데이터의 실시간 전송 프로토콜 정의

표 1.2-3 연구 개발의 세부 내용 (2차년도)

<p>2차년도</p> <ul style="list-style-type: none"> - 모바일용 현장 조사 정보의 표준화 - 보고서 형태 결과 출력 - 모바일 GIS 인코딩 - 단말 형태에 따르는 피해 방지 정보전달 방안 <ul style="list-style-type: none"> · 메일 또는 SMS 문자 메시지 전송 방법 - 통합된 시스템에 대한 다양한 시나리오를 통한 검증 <ul style="list-style-type: none"> · 상황 발생을 전제로 한 주기적 또는 비주기적인 시나리오 작성 - 시스템 재검토 및 수정 - GML 기반 Web GIS 서버 구축 <ul style="list-style-type: none"> · 응용 스키마 적용 및 모바일용 Map 변환 · POI 매칭 및 정보 데이터베이스 연동 - POI 정보 데이터베이스 구축 <ul style="list-style-type: none"> · 피해 지역에 대한 속성 정보 관리 · POI 정보 검색 - 의사결정지원을 위한 모니터링 시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> · GML 기반의 수집된 피해 상황 디스플레이 - SMS 서비스 구축 <ul style="list-style-type: none"> · 피해 방지 정보 분류(보통/긴급) - 모바일 맵 조작 인터페이스 <ul style="list-style-type: none"> · 위치 기반 모바일 맵의 조작 기능 - 모바일 GIS를 위한 임베디드 소프트웨어 개발 - 개선된 GPS 위치 측위 및 지도 매칭 인터페이스 <ul style="list-style-type: none"> · 위치 측위를 통한 범위 지정 인터페이스 - 개선된 현장 조사 입력/검색 GUI 및 사용자 인터페이스 <ul style="list-style-type: none"> · 현장 데이터의 실시간 전송을 위한 입력 및 위치 기반 속성 정보 검색

제 2 장 국내외 기술개발 현황

본 장에서는 2.1절과 2.2절에서 GML 기반 모니터링 시스템과 모바일 현장 조사를 위한 시스템 관점에서 국내외 관련 분야에 대한 기술개발현황과 연구결과가 국내외 기술개발현황에서 차지하는 위치 등을 각각 기술한다.

2.1절 GML 기반의 모니터링 시스템 관련 기술개발 현황

21세기에 들어서면서 컴퓨터 및 이동 통신장치의 대중화와 무선 통신 기술의 급속한 발전으로 인해 이동체를 통한 정보 서비스 요구가 급증하고 있다. 이 가운데 LBS, Telematics 등과 같은 이동체 위치 중심의 서비스가 부각되기 시작하면서 이동체 관리에 대한 관심도 나날이 증가하고 있다. 하지만 지리 공간 데이터에 대한 표준이 정해지지 않아, 상용화된 많은 GIS(Geographic Information System)들은 공통된 지리 공간 데이터를 사용하지 않고 독자적인 지리 정보를 사용하고 있다.

이 장에서는 독자적인 지리정보를 사용하지 않고, OGC의 표준 권고안인 GML포맷을 사용하여 구현한 각종 모니터링 시스템의 개발 현황에 대해서 살펴본다. 특히, 우리나라에서 GML에 기반을 둔 시스템 기술 개발 현황은 미비한 실정이며, 대부분이 구현단계보다는 설계에 치중되고 있다.

1. GML 기반 모바일 디바이스 추적 모니터링 시스템(2007)

본 연구는 먼저 지리공간 데이터에 대한 표준이 정해지지 않고 독자적인 지리정보를 사용하는 문제로 인하여 각각의 이동체의 위치 정보를 획득하여 통합 저장하지 못하므로 추적 관리를 하는 데 있어 어려움이 존재한다. 따라서 많이 통용되는 파일인 DXF, DWG, SHP 포맷의 지리 데이터를 이용하여 OGC의 표준 권고안인 GML 포맷으로 생성하여 가시화하고, 사용자의 이동 공간 정보를 획득한 후 저장하여 통합 추적 관리할 수 있는 TMS(Trace Monitoring System of Mobile Device)을 구축하였다. 이 연구는 현재 대중적으로 사용하고 있는 DXF, DWG, SHP 파일 포맷이 특정 어플리케이션에 종속된다는 제약 사항을 극복한 GML 3.1포맷 형태의 통합 맵 전처리기(Synthesis Map Preprocessor, 이하 SMP)를 기반으로 TMS(Trace Monitoring System of Mobile Device)를 구축한 것이다. TMS는 다양한 지도 포맷에 대해 GML을 생성하고 이를 가시화한다. 또한 이동 단말기인 WIPI 사용자의 이동 공간 정보를 획득한 후 저장하여 이동 단말기를 모니터링 함으로써 이동 단말기를 통합 추적 관리한다. 본 연구에서 구현한 TMS

는 관리자의 입장에서 이동단말기의 위치를 추적 관리함으로써, 기존의 콜 시스템에 특별한 장비의 필요 없이 현 TMS를 적용할 수 있었으며, 지리 정보를 사용함에 있어 현재 수치 지도를 사용하였던 것을 국제 지리 표준 권고안에 있는 GML포맷 형태를 사용하여 가시화하였다. 또한, 수치지도에서 GML 포맷 형태 만들기 위해 필요하지 않은 다른 정보들을 필터링하여 경량화 된 인덱스 된 파일을 제공하였다.

2. MODIS 위성영상을 이용한 산불 모니터링 Web GIS 시스템 설계 및 구축 (2006)

본 연구는 MODIS 영상을 바탕으로 산불 탐지 알고리즘을 적용하여 산출된 결과물을 Web GIS에 연동하여 일반 사용자들에게 산불 탐지 결과를 지도와 함께 서비스 할 수 있는 시스템을 구축하고자 하였다. 이 연구는 첫째, 국외 유사 시스템들을 벤치마킹하여 각 시스템별 장단점을 파악하였고, 이를 통해 우리나라의 지형 특색과 산불 특성에 맞는 시스템을 설계, 구축하여 시범적인 운영이 가능한 단계까지 완료하였다. 또한, 산불의 속성을 최대한 사용자에게 제공할 수 있게 여러 가지 기능을 추가 개발하여 사용자 편의성을 도모하였다. 웹기반 산불 모니터링 시스템 개발의 효율성을 위해, 데이터 프로세스 모델링 및 개체관계모델을 이용한 논리적 DB설계를 수행하였다. 이러한 설계 모델링은 추후 이 시스템의 서비스 확장 및 물리적 DB구축의 안전성을 높일 수 있을 것이다. 한편, 물리적 DB구현과 산불방재에 관한 서비스 제공은 향후 연구로 남겨두었다.

3. 모바일을 위한 GML기반 실시간 교통정보 모니터링 시스템의 설계(2005)

최근 효율적인 교통 흐름 제어 및 교통정보 서비스 제공을 위한 ITS(Intelligent Transport System)에 대표적인 서비스로는 수집된 정보를 바탕으로 도로의 소통정보를 모니터링하고 이용자들에게 웹이나 지역에 설치된 VMS를 통해 정보를 제공하는 것이다. 그러나 이러한 서비스를 위한 GIS가 표준화 단체에서 제안하고 있는 구조를 따르지 않고 있으며, 자체적인 GIS정보의 이용으로 인해 서비스의 성능과 품질 저하는 물론 정보통합의 어려움을 지닌다.

이 연구에서는 OpenGIS에서 공간정보 표현에 권고되고 있는 GML을 기반으로 도로망에 구축되어진 각종 교통정보 기기로부터 ITS로 수집된 실시간 교통정보를 이용하여 데이터베이스를 구축하고, 이를 반영하여 모바일 기기 또는 웹 서비스를 통해 교통상황을 모니터링 할 수 있는 시스템을 제안한다. 특히, 여기서 제안된 시스템은 GML을 기반으로 한 지리정보 DB와 각

종 교통정보 기기로부터 수집된 실시간 교통정보의 통합을 통해 모바일 기기나 웹을 통해 공통적으로 서비스를 제공할 수 있는 Client/Server 시스템에 주안점을 두고 설계하였다. 그리고 설계된 시스템은 전용 공간데이터를 구축하지 않고, 표준화된 공간정보인 GML을 이용한 변환 메커니즘을 통하여 서비스를 제공함으로써 비용과 시간을 절약할 수 있으며, 이기종의 시스템에 서비스가 가능하도록 하였다.

2.2절 모바일 현장조사를 위한 시스템 관련 기술개발 현황

1. Web Map Service

웹 지도 서비스(WMS: Web Map Service)는 인터넷 웹서비스와 GIS를 연동하여 지리 공간정보를 포함한 교통, 문화, 관광, 마케팅정보 등 다양한 부가정보를 제공하는 인터넷 서비스를 말한다. 이러한 서비스는 여러 가지 형태의 하드웨어와 접목하여 LBS/텔레매틱스 서비스로 확장해 나가고 있으며 ISO, OGC 등 여러 단체들이 표준화를 위해 연구하고 있다.

OGC(Open Geospatial Consortium)에서는 웹 환경에서 공간 데이터를 서비스하기 위하여 2000년에 웹 지도 서비스에 대한 표준을 개발하였다. WMS는 초기에 Geospatial, Dimensional 파라미터를 갖는 JPG와 같은 래스터 이미지뿐만 아니라 벡터 공간 데이터 전송을 위한 GML(Geography Markup Language)도 처리하도록 개발되었다. GML 기반의 지리정보를 렌더링 및 스타일링을 위해 XML 그래픽 기술인 SVG(Scalable Vector Graphics)나 X3D(eXtensible 3D)를 사용한다.

GIS는 다양한 지리정보를 컴퓨터를 이용해 구축·유지관리하고, 여기서 얻은 지리정보를 기초로 데이터를 수집·분석·가공하여 지형과 관련되는 응용 분야에 적용하기 위해 설계된 종합 정보 시스템을 말한다. 이러한 GIS가 갖추어지면 다양한 공간 분석이 가능하고, 그래픽 정보나 관련 데이터베이스 등 각종 지형정보를 상세히 알 수 있을 뿐만 아니라 처리도구와 조작도구를 이용해 방대한 공간자료를 효율적으로 관리할 수 있다. 이를 응용한 Web GIS는 인터넷 기술과 GIS를 접목하여 지리정보의 입력, 수정, 조작, 분석, 출력 등 GIS 데이터와 서비스의 제공이 인터넷 환경에서 가능하도록 구축한 것으로 동적(dynamic) 클라이언트/서버 컴퓨팅환경을 제공한다. WMS 수행을 위해서 클라이언트/서버의 개념을 응용하는데, 서버는 요구된 기능을 직접 수행하여 결과를 클라이언트에 보내주거나 필요한 데이터와 분석도구를 클라이언트에 보내어 그 기능을 수행하도록 해 준다.

그림 2.1-1은 OGC(Open Geospatial Consortium)에서 제안한 Web Service의 구성도를 나타낸다.

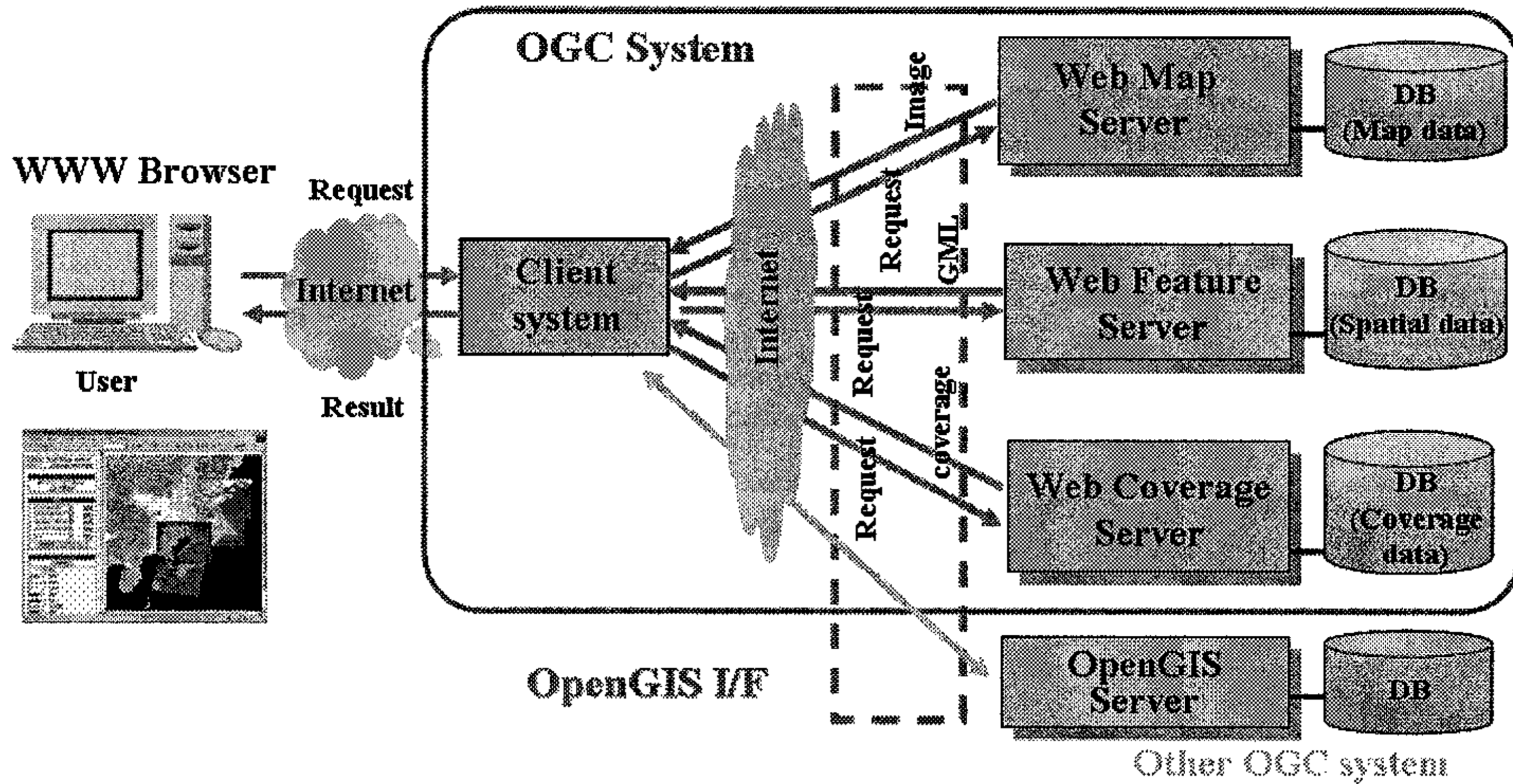


그림 2.1-1 OGC Web Service 구성도

OGC 시스템에서는 다른 시스템간의 상호 운용이나 정보공유를 위하여 데이터를 표준화 하고 있으며 WMS를 위해 GetCapabilities, GetMap, GetFeatureInfo와 같은 Operation들을 두고 있으며 이러한 Operation을 위한 파라미터나 요청과 응답의 메시지 형식, 공간 정보데이터들을 규정하고 있다.

그러나 현재 웹에서 서비스 되고 있는 대부분의 Web GIS 솔루션들은 전용 공간데이터를 이용하여 시스템을 구축하기 때문에 상호 연동이 불가능 하며 서비스 제공 방법도 Plug-In방식으로 ActiveX, Applet을 이용하는 등 시스템마다 차이가 있다.

그림 2.1-2는 국내 포털사이트인 네이버에서 제공되는 삼성SDS의 인터넷 지리정보 서비스 솔루션 시스템의 구성도이다. 서비스 요청시 공간 Object 데이터와 함께 ActiveX 컴포넌트를 다운받아 웹 브라우저에서 정보를 보여준다.

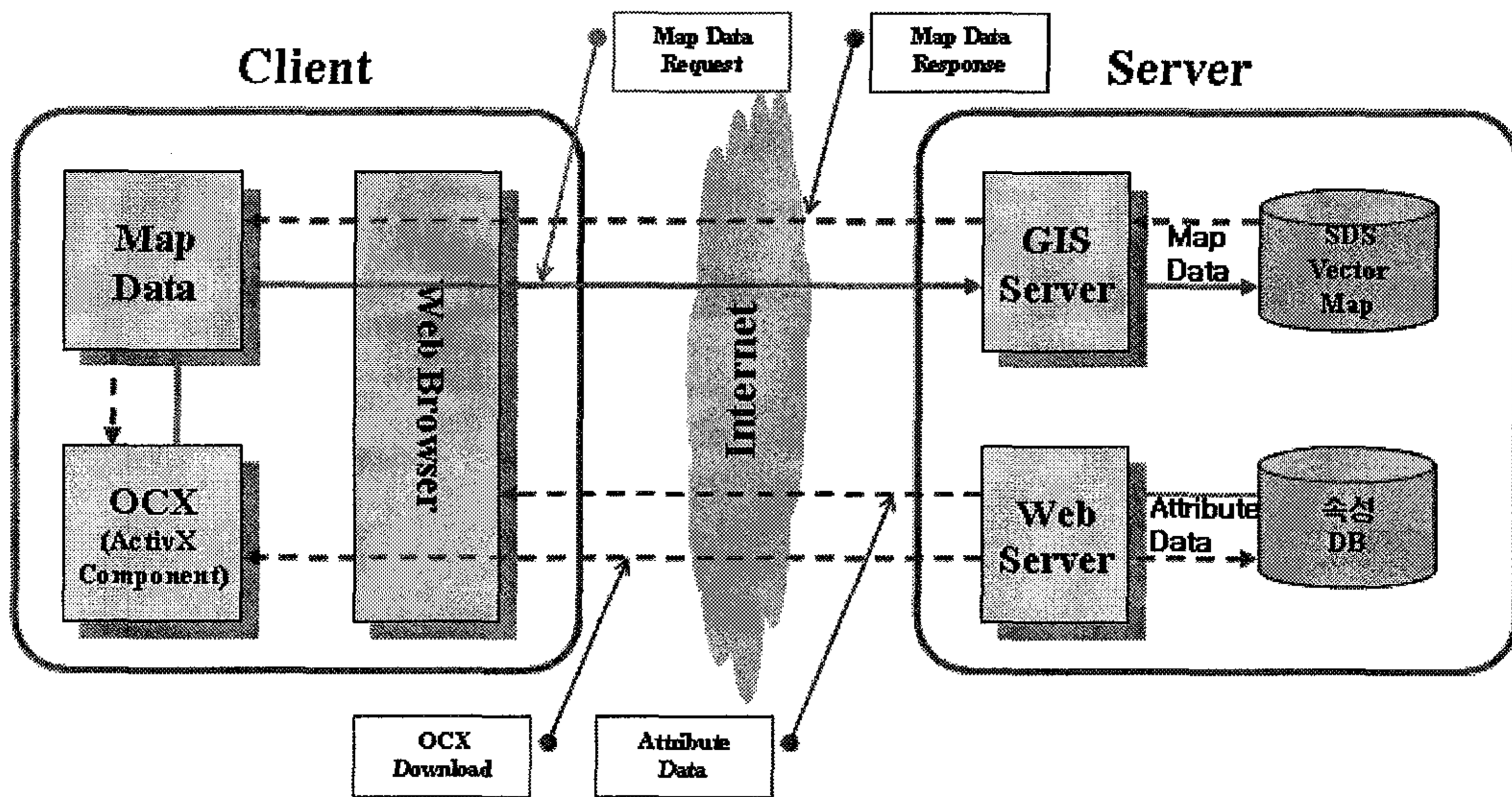


그림 2.1-2 상용 WMS 시스템의 예

2. 친환경 정밀농업 관련기술

1997년 미국 미네소타 대학에서 명칭이 통일된 친환경 정밀농업은 GPS 등의 측위기술과 GIS 기술을 접목하여 토양샘플 채취나 토양 조사 등의 서비스에서 작물관리 서비스 등이 추가되고 있다. 유럽의 경우 1990년 초부터 연구 개발이 시작되었으며, 국가마다 목표와 시행 방법이 다르다. 덴마크의 경우 수확량 모니터 부착 콤바인을 도입하여 농가의 토양과 수확량을 지도화하고 농약과 비료 살포 작업을 변량으로 실시하여 수익성을 유지하고 있다. 또한 영국은 1996년부터 5개년 프로젝트 정밀농업을 이용하여 곡물생산의 이익을 극대화하고 환경에 대한 영향을 최소화하는 시험을 하여 농업경영을 개선하기 위한 시책을 추진. 그리고 독일은 GPS와 수확량 모니터 부착 콤바인을 이용하여 수확량 지도를 작성하는 연구를 진행하여 수확량 모니터링을 개발하였다.

국내의 경우 2000년대에 이르러서 국내에서 농촌 진흥청 농업기계화 연구소와 농업과학기술원을 중심으로 정밀농업기계 기술 개발을 실시하여, 그 성과로 농업과학기술원에서 우리나라 전체 토양의 전산화를 위해 1:25000의 정밀 토양도를 완성하였고, 실시간 농작업 의사결정 지원을 위해 농업토양 환경지리정보시스템을 개발하여 일반 농가에서 인터넷을 통해 농지의 특성을 확인하고 실시간으로 농민이 원하는 농지의 시비 처방서를 발급받으며, 적절한 작물을 선택할 수 있는 시스템을 지원하고 있다.

또한 농업기반공사에서는 농업용수를 공급하는 수리 시설물을 관리하기 위해 농업기반시설관리시스템을 개발하여, 과학적이고 체계적인 농업 기반 시설 및 물 관리를 통해 재해를 예방하고 최적의 유지 관리 업무를 지원하고 있다.

3. 모바일 GIS 기술

모바일 시스템은 시간과 장소에 구애받지 않고 사용자가 원하는 업무를 수행할 수 있다는 장점을 지닌다는 점에서 인터넷의 성장과 더불어 빠른 속도로 정보화 구조변화를 주도하고 있다. 최근에는 정보통신 기술의 혁신적인 발전에 의하여 새로운 무선 세계의 통합으로 발전되고 있으며, 다양한 모바일 서비스와 관련 콘텐츠 제공은 일반시민들의 정보요구 및 맞춤화를 유도하고 있다. GIS 또한 이러한 정보통신 기술발전의 영향을 받아 '모바일 GIS'라는 기술적 패러다임으로 다양한 서비스 제공을 위해 추진 중이다.

이와 관련하여 기존 연구는 모바일 GIS 서비스를 크게 업무적 측면과 기술적 측면으로 구분하고 있다. 업무적 측면의 모바일 GIS 서비스는 접근성(access), 이동성(mobility), 적시성(real-time), 개인화(personalization)의 모바일 특성에 기인한 것으로 [위치(location) + GIS 기능 + 공간정보]가 모바일 특성과 접목되어 전개되는 서비스를 의미한다. 반면, 기술적 측면의 모바일 GIS 서비스는 모바일과 GIS가 만나는 영역에서의 기술 즉, LBS와 Mobility GIS로 대표되는 두 기술이 제공하는 기능 중심 서비스로 함축된다. 기술적 측면의 모바일 GIS 서비스에 있어 LBS(Location Based Service)는 위치(location)에 초점을 둔 서비스로서 디바이스(또는 객체)에 대한 위치, 위치추적과 같은 이동성을 기반으로 위치정보와 이에 부가적인 정보를 결합하여 활용된다. 반면, Mobility GIS는 기존 GIS 기능을 무선 환경에 적용하여 활용하는 기술로 야외조사(field survey), 매핑(mapping), 시설물 관리 등에 주로 활용되고 있다. 이러한 모바일 GIS 기술을 활용 개발된 국내의 공공분야의 모바일 GIS 서비스 사례는 다음과 같다.

가) Mobile GIS 서비스 제공 사례

1) 도로/교통관련업무

- 수도권대중교통이용정보시스템- 건설교통부

건설교통부는 버스, 지하철/전철, 철도, 환승주차장 등 수도권 내 대중교통에 대한 노선 및 환승정보, 연계노선, 소요시간 정보 등이 포함하는 수도권 대중교통 이용정보시스템을 GIS 위치정보 서비스에 기반을 두어 구축하

였다. 이를 통해 대중교통 및 환승주차장 운영정보, 최단경로 정보, 주요 공공시설물 정보 등의 주요 기능을 제공하며, 사용자는 인터넷, 휴대폰, PDA 등을 통해 집, 사무실, 역, 차내 등에서 상시 접속, 언제 어디서든 편리하게 필요한 대중교통 이용정보를 제공 받을 수 있다.

수도권 대중교통 이용정보시스템은 수도권 대중교통시설의 운영 효율 증대, 대중교통수단 이용 활성화 및 이용편의 제공이 가능할 것으로 기대되며, 향후 ITS 사업과의 연계를 통한 대중교통이용정보기반 구축으로 LBS 분야의 교통 콘텐츠로 활용될 것이다.

-교통안전시설관리시스템 - 서울특별시/서울지방경찰청

서울시내 교통안전시설(신호기, 안전표지, 노면표시 등) 관련 자료의 수집 및 관리업무체계를 전산화하여 대외적으로 안전시설의 과학적 설치 및 유지관리를 통해 도로교통의 안전성을 높이고 대민서비스의 질적 향상을 유도한다. 대내적으로는 교통안전시설 관련 업무의 체계화, 과학화 및 행정능률 제고를 목적으로 도입되었다.

Client/Server 환경의 교통안전시설물 관리시스템(업무지원시스템), PDA를 활용한 현장검증시스템(입력지원시스템), 인터넷을 통한 민원접수 및 조회 시스템(민원처리시스템)으로 전체 시스템이 구성되며, 현장검증시스템의 경우 시설물 위치 입력 및 정보 조회, 교통안전시설물 위치 검색, 해당 결과물 위치로의 Map 이동, 시설물 속성정보표시, 관리시스템과의 연결 시 자동 전송 등을 통해 PDA를 통한 시설물 현장검증 업무를 지원한다.

2) 상하수도관련업무

- PDA지하시설물관리시스템 - 고양시

고양시는 상·하수도 시설물을 유지관리 업무에 대해 모바일 GIS 기술을 적용한 PDA지하시설물 관리시스템을 구축하였다. 이를 통해 현장작업과 전산작업의 중복으로 인한 데이터 이중관리에 따른 오류 및 작업자의 업무가중 등 기존의 데이터 유지관리 방식에서 벗어나 사용자 로그인을 통한 DB 유지관리, 사용자 접근권한 관리, 지도화면 조작, GPS 연계를 통한 실시간 데이터 전송, 지하시설물 속성정보 검색 및 조회, 데이터 수정 및 추가/삭제 등 기능을 제공한다. 이는 현장에서 데이터를 직접 관리함으로써 데이터의 오류 및 업무가중을 해소할 수 있을 뿐 아니라 효과적인 지하시설물 데이터베이스의 활용을 가능하게 한다.

- 이동행정서비스지원시스템 - 대전광역시

상하수도 검침원은 현장에서 검침결과를 PDA에 입력하고, 이를 무선통신으로 상수도 서버에 전송한다. 따라서 상하수도 및 전기·가스 등의 상태를 검침원이 확인하고 정부 중앙서버에 등록하여 관리 및 요금 징수 업무를 신속히 수행할 수 있다.

3) 문화관광관련업무

- 무선관광정보시스템 - 대구광역시

대구광역시는 2003년 8월 개최하였던 하계 유니버시아드 대회를 성공적으로 치르기 위해 PDA를 이용한 무선관광정보시스템 구축을 통해 유니버시아드 대회기간 동안에 대구를 방문하는 대회 관계자 및 관광객에게 각종 관광정보와 함께 실시간 예약·통역·온라인쇼핑 및 여행자의 안전을 위한 긴급구조서비스 등을 제공한다. 휴대단말기로 제공하는 관광지 및 행사장, 숙박업소 등의 정보는 전자지도에 사진과 함께 설명되며, 단말기에 내장된 GPS를 통해 자신의 현재 위치도 표시할 수 있어 여행자는 혼자서도 원하는 장소를 쉽게 찾을 수 있고, 주제별 관광정보 제공 및 추천코스 안내를 받을 수도 있다. 또한 긴급 상황이 발생하는 경우 대구 소방본부로 구조·구급 요청을 하고 자동으로 현재 위치를 전송함으로써 언제 어디서나 서비스 이용이 가능하다.

- 경남관광체험길라잡이시스템 - 경상남도

경상남도는 주변 관광지 정보를 전자지도화한 경남 관광 체험 길잡이시스템을 구축하여 유무선 인터넷서비스를 실시하고 있다. 이 시스템은 도내 전 지역을 전자지도화 하고 가이드 역할을 할 인터넷 GIS와 관광정보, 실시간 기상·교통정보를 제공하는 유무선 인터넷서비스로 구성되어 있다.

위의 사례를 통해 공공의 다양한 업무분야에서 모바일 GIS를 활용한 대민서비스가 활발히 진행될 수 있음을 알 수 있었다. 유비쿼터스 전자정부 추진전략에 맞춰 모바일 전자정부의 공공부문에서 모바일 GIS를 활용한 대민서비스는 위의 사례와 같이 다양한 부분의 서비스로 제공되고 있다.

4. GML 관련 GIS 기술

국내뿐만 아니라 선진국에서도 GIS 데이터에 대한 공통 포맷인 표준화에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 특히, GML은 웹기반 GIS를 염두에 둔 국제 표준으로 캐나다, 유럽 등에서 빠른 속도로 보급되고 있는 실정이

다.

현재 국내의 GIS 데이터의 상호 연계 및 인코딩 표준으로 한국 전산원에서 지리공간 정보 인코딩 표준안과 모바일 서비스용 GML 인코딩 응용 스키마 표준 개발에 관한 연구 과제를 진행하였다. 또한 LBS 표준화 분과에서 위치기반 GIS 서비스 용 기능 표준화 및 공간 데이터 처리를 위한 공통 API 표준화에 관한 연구와 위치기반 GIS 서비스용 GML3.X 기반 인코딩 표준화에 대한 연구를 수행하였다. 이와 함께 교통 분야에서도 텔레매틱스 서비스를 위해 GML 도입을 서두르고 있다. 시스템 구축 사례로는 2004년 10월에 도로공사 신상품 발표회에서 교통예보, 경로 탐색 그리고 경로 안내, 우회경로 정보 제공 및 도착 예정시각에 대한 GIS 시스템을 GML 기반 시스템으로 구축하였다.

국외의 경우는 OGC에서 웹 기반의 서비스 사양을 제시하고, GML을 국제 표준화로 채택하고 이를 권장하고 있다. 따라서 GIS 대표 업체인 ESRI, MapInfo, Intergraph도 GML을 표준 포맷으로 채택하고 있는 추세이며, 이와 관련한 개발 솔루션을 내놓고 있다. 특히, 캐나다의 Galdos사는 GML을 기반으로 하는 GIS 엔진을 개발하여 상용화 하였다. 구축사례로는 캐나다의 토론토의 ITS 시스템 개발과 미국 밀워키 위스콘신 대학에서 GML 기반 프레임워크에 관한 연구를 진행하고 있다.

5. 국내의 유무선 통신기술 및 LBS 기술

국내의 유무선 통신 인프라는 세계 최고의 수준이며, 관련기술 역시 세계적이다. 이러한 인프라를 기반으로 행정 업무, 금융, 상거래 분야 등에 모바일 서비스 제공하기 위한 응용들이 점차 증가하고 있다. 이와 함께 위치측위 기술과 접목하는 기술이 위치기반 서비스 기술이며, 국내의 이동통신사를 중심으로 친구 찾기 등 각종 응용 서비스 기술이 발굴되고 있다. 대표적인 구축 사례로는 통계청에서 소비자 물가조사를 위해 CAPI(Computer Assisted Personal Interviewing)와 PDA를 활용하여 기존의 현장 조사 방법 개선하였다. 또한 도시철도공사에서는 PDA를 활용한 시설물관리 무선 시스템을 구축하였으며, 서울시에서는 주정차 단속을 위해 카메라 내장 PDA를 활용한 시스템을 운영 중에 있다. 전북대학교의 경우 2003년 LBS 연구센터를 개소하여 2-3m 범위의 정확성을 갖는 GPS를 장착한 PDA형 관광지의 위치기반 정보안내 서비스를 개발하였다.

기존 구축된 농업환경 및 농업 업무 관련 GIS 시스템은 상호 운영성을 위해 표준화의 필요성이 대두될 것이다. 이 경우 농업환경 GIS-DB를 비롯

하여 기존의 구축된 GIS 시스템의 국제 표준규격인 GML로의 변환 기술은 필수적이다. 또한 즉시성을 요구하는 GIS 속성 정보는 실시간 갱신 처리 필요하며, 이 부분에 정밀 측위를 기반으로 한 LBS 기술이 다양한 형태로 접목되어 현장 조사 업무의 부담을 줄이고 이를 즉시 의사결정에 반영하게 될 것이다. 그리고 무선단말기 보급이 늘어나면서 정보 소외계층인 농민들에게 쉽고 편리한 무선정보 푸쉬형 LBS 서비스들이 늘어날 추세이다.

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

3.1절 전체 시스템 구성 개요

이 절에서는 전체 시스템에서의 제 1 세부과제와 제 2 세부과제가 어떻게 전체 시스템으로 통합되어 사용되는지를 설명한다. 3.2절과 3.3절은 각각의 세부 과제의 내용을 담고 있다.

1. 시스템 설계

본 과제가 목표하는 전체 시스템 구조는 그림 3.1-1과 같다.

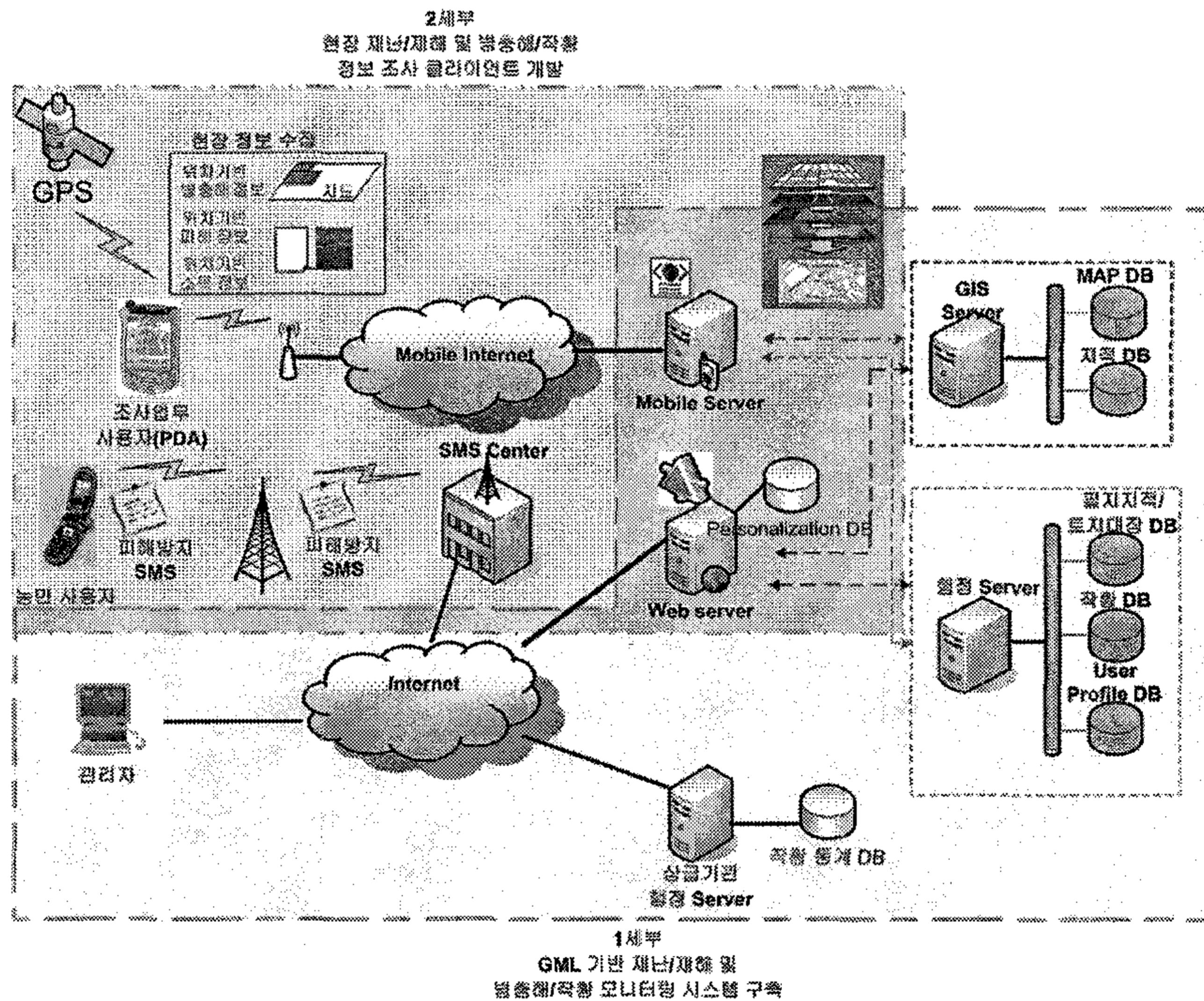


그림 3.1-1 전체 시스템 구조

그림 3.1-1에서 행정 서버와 상급기관 행정 서버와의 연계는 정부기관과의 협조가 필요한 부분이기 때문에 실제로 연동하지 않고 별도의 DB를 테스트용으로 만들어 사용하였다.

2. 시스템 구현 환경

웹 서비스 기반 구조의 클라이언트/서버 모델로 구성하였으며, 공간정보는 GIS Server에서 속성정보는 별도의 기존 정보를 이용할 수 있도록 구분하였다. 이에 대한 세부적인 시스템의 환경은 표 3.1-1과 같다.

표 3.1-1 시스템 환경

구 분	DB server	Web-Monitoring SERVER
C P U	Intel Pentium 4	Intel Pentium 4
R A M	1G	1G
O S	Win2003 server	Win2003 server
D B 및 Web Server etc	Oracle 9i	Apache Web server Apache Xalan Processor PHP5, XML, XSL

3. 시스템 구성 요소간의 정보 흐름도

시스템 구성 요소 간의 정보 흐름도는 그림 3.1-2와 같다.

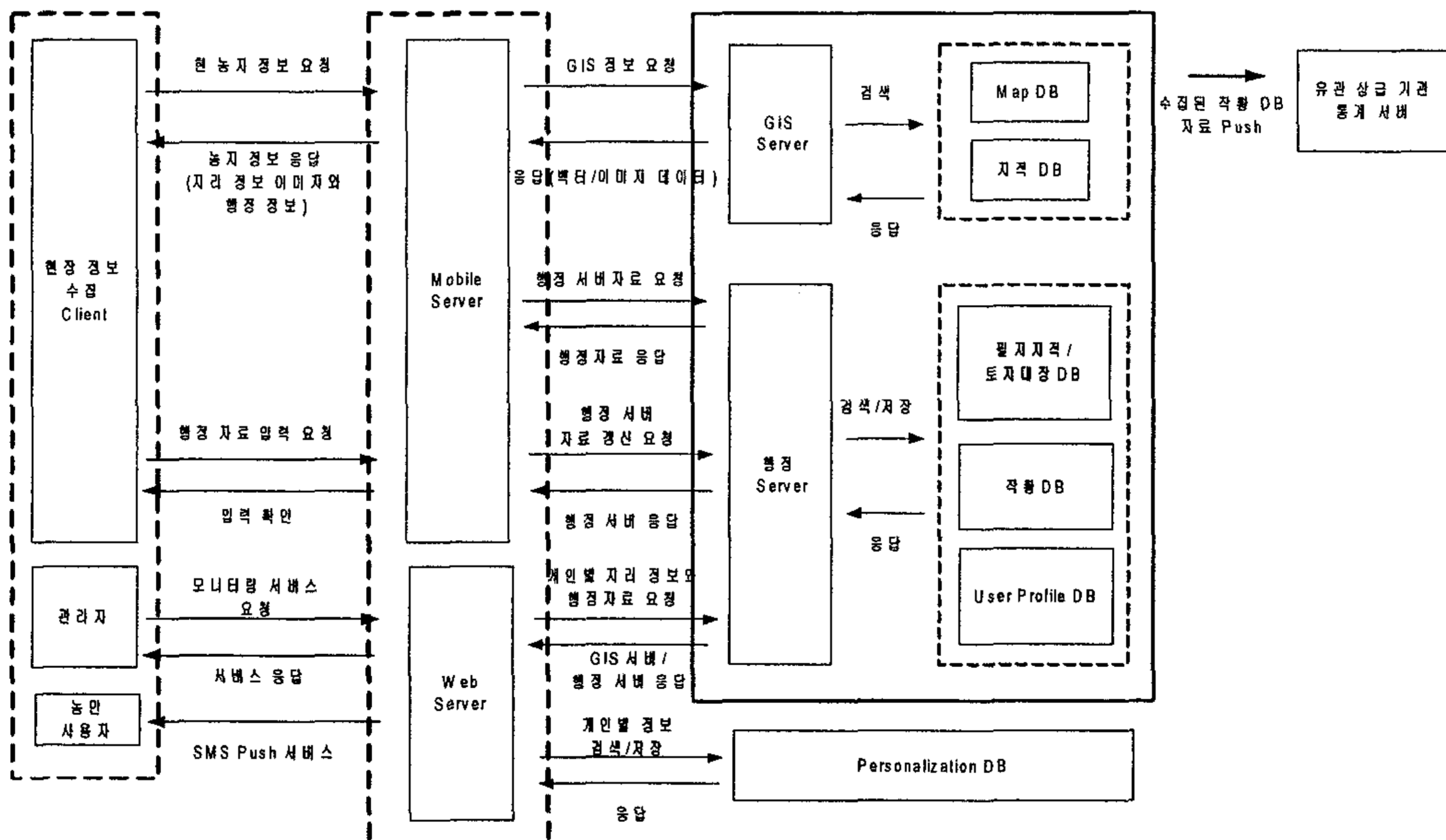


그림 3.1-2 클라이언트와 서버간의 상호작용

3.2절 GML 기반의 모니터링 시스템

1차년도 연구개발수행 내용을 먼저 기술한 후 2차년도에 보완되고 변경되고 추가된 내용을 기술한다.

1. 1차년도 내용

클라이언트 서비스는 조사원이 조사한 피해 Data를 DB Sever로 전송 받아 조사 지역의 피해 정보를 SVG를 활용하여 실시간으로 재난/재해 모니터링 및 피해 통계 정보를 제공하는 서비스로 정의한다.

서비스 이용을 위한 첫 단계로서 클라이언트 컴퓨터 화면에 로컬 맵 데이터와 조사된 기본 통계 정보를 표시한다. 각각의 피해 정보의 기본 정보와 농지는 Polygon 객체로 화면에 표시된다. 또한 실시간으로 피해 정보가 업데이트 됐을 시 그 정보도 모니터링 화면에서 표시되며 피해정보는 피해율에 따라 Polygon의 색을 표현하여 피해 정도를 쉽게 인지할 수 있도록 한다.

모니터링은 컴퓨터 화면에 표시된 피해 정보 지도를 원하는 지역으로 이동, 확대, 축소할 수 있으며 조사자에 의해 얻어진 정보를 자동으로 실시간 새로 고침을 할 수 있다. 정보 검색 서비스에서는 추출된 피해 정보를 가공하여 재해/재난 지역의 피해율 단위와 작물 종류를 선택하여 전체 통계 정보와 개별 정보를 얻을 수 있으며 개별 정보에 대한 출력이 가능하다.

가. 재난/재해 모니터링 클라이언트와 시스템 설계 및 구현

본 장에서는 LBS 기반 모바일 현장 점검 서비스 및 재난/재해 관리 시스템의 피해상황 모니터링을 위한 클라이언트의 설계 및 구현에 관하여 서술한다.

1) 재난/재해 모니터링 클라이언트 서비스 기능 요구사항

가) 피해지역 지도 정보 표시

조사원에 의해 전송된 피해 상황 데이터를 지도 정보와 통계 정보로 표시한다. 지도 정보는 피해 정도에 따라 5가지 색상으로 나뉘어 고유의 색상을 표시한다. 편의에 따라서 이동, 확대, 축소 등의 지도 조작을 할 수 있다.

피해 지역 통계 자료는 피해 상황의 피해율, 작물의 분류에 따라 검색이 가능하며 개인 자료에서는 지번 별 검색과 그에 대한 농업인의 세부적인 내용을 출력 가능하게 한다.

한편 피해 지역의 지도 표시를 살펴보면, 정보서비스 새로 고침 버튼을 클릭하여 조사원이 조사한 피해 정보 내용을 실시간으로 피해율 별 5가지의 색상으로 지도 정보에 지번과 이름이 함께 보이도록 1분마다 업데이트 한다. 이 업데이트는 정보서비스 새로 고침 종료 버튼을 누를 때까지 계속된다. 지도 정보에 특정 피해 지역을 보고 싶을 경우에는 지도 정보의 부분 확대, 축소, 이동이 가능하다.

나) 피해지역 통계 정보 표시

첫 번째로, 경작지 별 통계정보는 기본적으로 피해지역의 지번, 성명, 경지면적, 피해율, 환산면적을 표시하는 리스트가 있으며 통계정보를 클릭하면 피해 지역의 통계 정보를 클릭할 수 있다. 통계 정보는 피해율 단위와 피해 작물을 선택하면 그 데이터에 맞는 피해율 데이터 정보(지목, 번지, 지번, 경지면적, 피해율, 환산면적)가 표시된다. 그리고 지도에 표시 버튼을 누르면 출력된 피해율 데이터 정보를 지도 정보 서비스에서 표시해준다.

두 번째로 경작지 별 개인정보는 개별정보 별 피해상황 버튼을 클릭하면 지번으로 검색하여 해당 피해 농가가 소유한 각각의 농지에 대한 자세한 경작지 별 피해상황을 조회할 수 있다. 지번, 소유주성명, 경지면적, 피해율, 환산면적이 기본적으로 출력되며, 이 정보도 지도에 표시 버튼을 누르면 출력된 피해율 데이터 정보를 지도 정보 서비스에서 표시해준다. 그리고 지번을 클릭하면 각각의 농지에 대해 지목 및 피해율, 피해 환산 면적, 유실 매몰 면적을 검색할 수 있으며, 해당 농지의 소유, 임차 여부 등이 출력 창으로 표시되어 프린터 출력이 가능하다.

2) 모니터링 클라이언트 액티비티 다이어그램 및 시스템 구성

클라이언트의 동작에 관한 연관관계는 그림 3.2-1의 액티비티 다이어그램으로 표현된다.

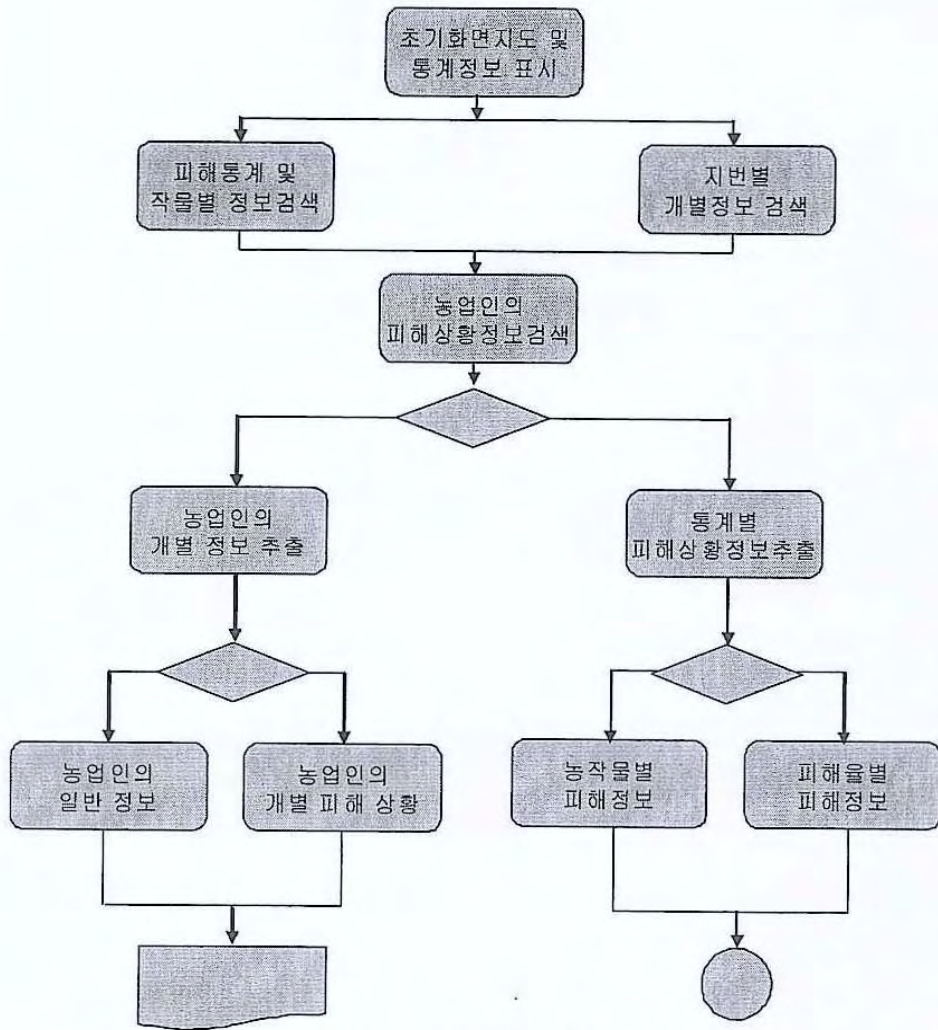


그림 3.2-1 클라이언트 서비스 액티비티 다이어그램

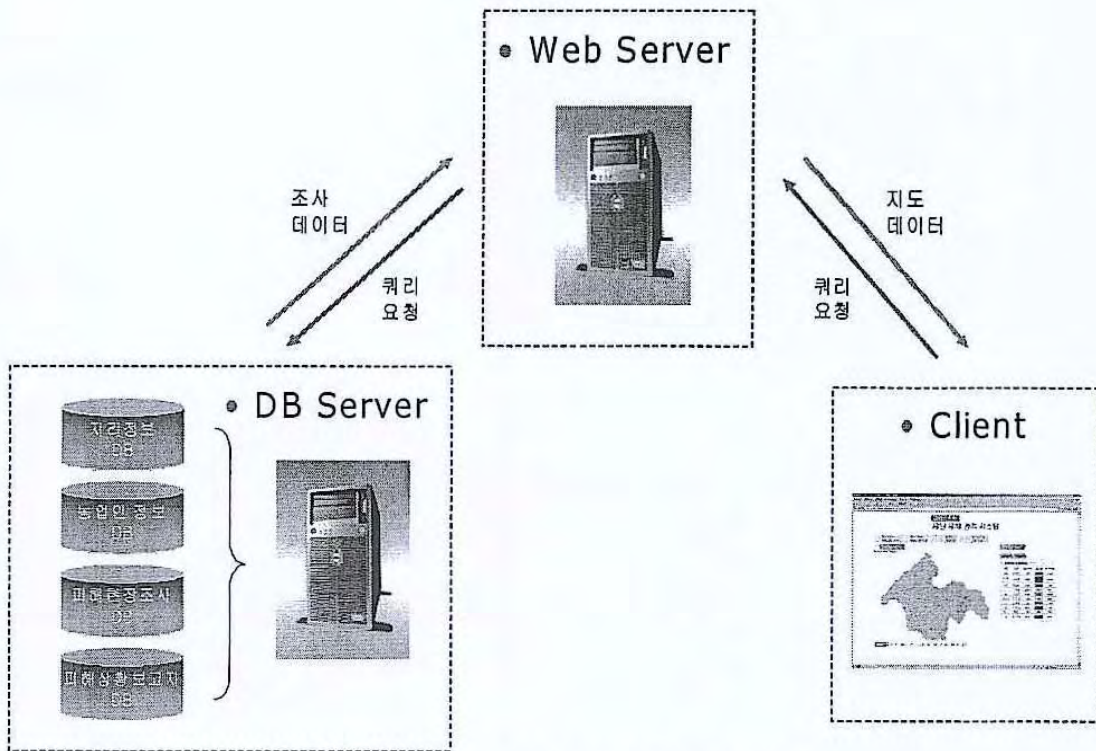


그림 3.2-2 클라이언트 시스템 구성

시스템 구성은 그림 3.2-2와 같이 클라이언트 / 웹 서비스 서버 / DB 서버의 3 Tier로 되어있다. 모니터링 서비스는 클라이언트를 이용해 웹 서비스에 해당 농지에 대한 지도 정보나 피해 통계 정보를 요청한다. 웹 서비스와 클라이언트간의 접속은 유선 인터넷으로 구성된다.

웹 서비스 서버는 농업인 정보, 농지 정보를 갖는 DB 서버와 클라이언트 컴퓨터간의 중계 역할을 수행한다. 클라이언트에서 원하는 정보의 Query를 보내면 그 Query에 맞는 정보를 검색하여 결과 값을 적용한 SVG를 생성하고 클라이언트에 보내준다. 클라이언트는 미리 약속된 RPC 함수를 호출하고, 호출에 사용된 인자 값은 SOAP 메시지로 변환되어 전달된다. 클라이언트 단말기에서 요청한 데이터를 위해 RPC 함수는 DB 서버에 쿼리를 보내고, 수신된 응답 메시지를 SOAP 메시지로 변환하여 클라이언트로 전달한다.

3) 모니터링 클라이언트 서비스 설계

클라이언트 서비스 흐름도는 그림 3.2-3과 같다.

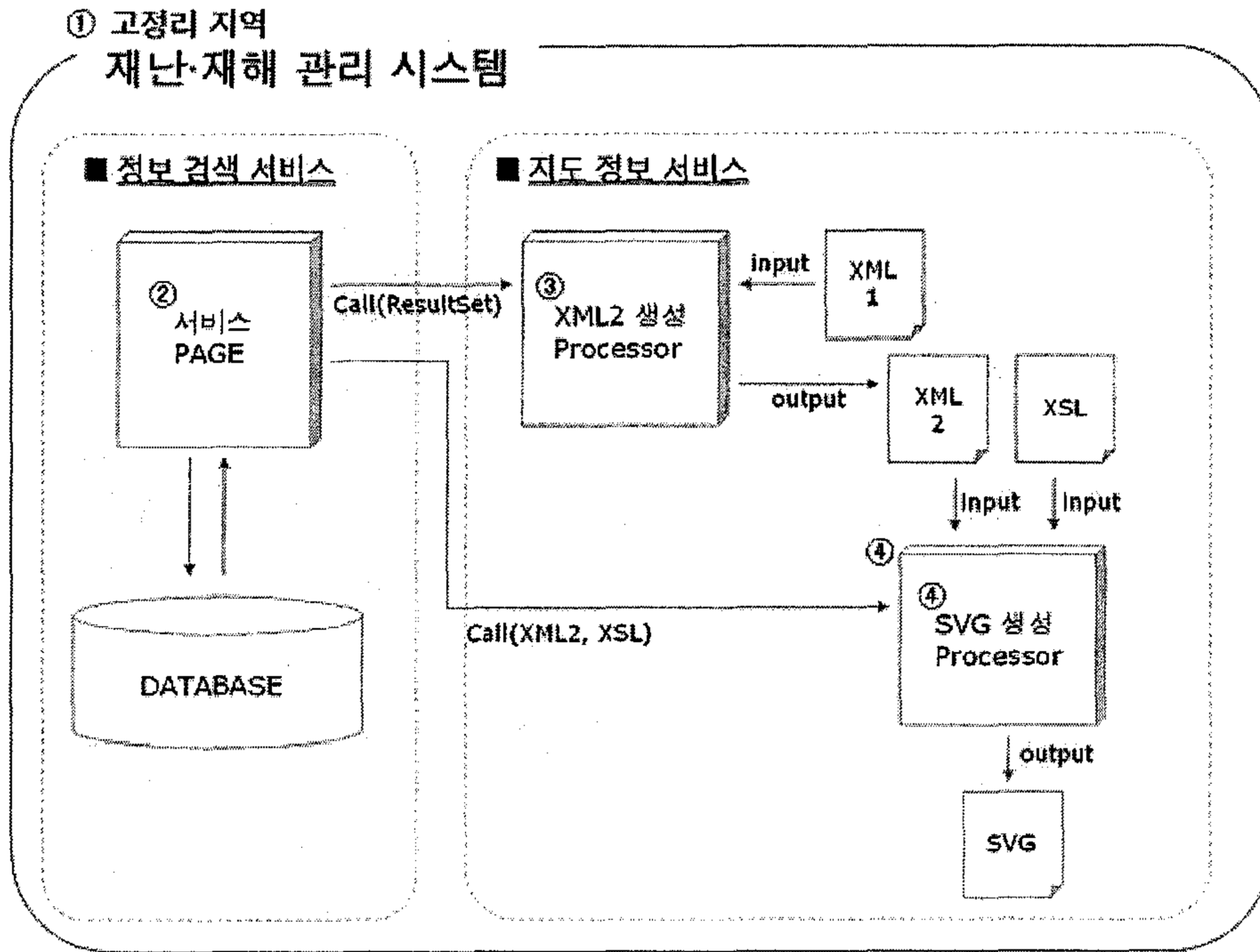


그림 3.2-3 클라이언트 시스템 흐름도

가) 주요 모듈별 내용

▶ 고정리 지역 재난/재해 관리 시스템

- 시스템에 접근하는 첫 페이지
- 전체 시스템의 유저 인터페이스
- 관리자 인증 수행

- 관리자 등록

▶ 정보검색 서비스 PAGE

- 관리자로부터 검색 query를 받는다.
- DB로부터 query를 수행하여 ResultSet을 받아온다.
- 받은 ResultSet을 화면에 출력한다.

- 지도정보 서비스 요청 시

ResultSet의 지번set, 피해율Set을 매개변수로 하여 XML2 생성 프로세서를 호출한다.

XML2와 XSL 을 매개변수로 하여 SVG생성 프로세서④를 호출한다.
생성된 SVG를 로드 하여 화면에 출력한다.

▶ XML2 생성 프로세서

- 정보검색 서비스 PAGE②로 부터 지번Set, 피해율Set을 입력 받는다.
- 기본 고정리 지리정보 문서인 XML1을 로딩 한다.
- XML1 문서의 지번Set에 대한 피해율Set을 적용하여 지번에 따른 피해율이 적용된 새로운 XML 문서인 XML2를 생성한다.

▶ SVG생성 프로세서(SAXON)

- 새로 생성된 XML2 문서와 SVG 변환을 위한 XSL을 매칭시켜 피해율에 따른 그래픽 처리가 된 SVG 문서를 생성한다.

4) 모니터링 클라이언트 서비스 구현

모니터링 클라이언트의 메인 화면 구성은 그림 3.2-4와 같다.

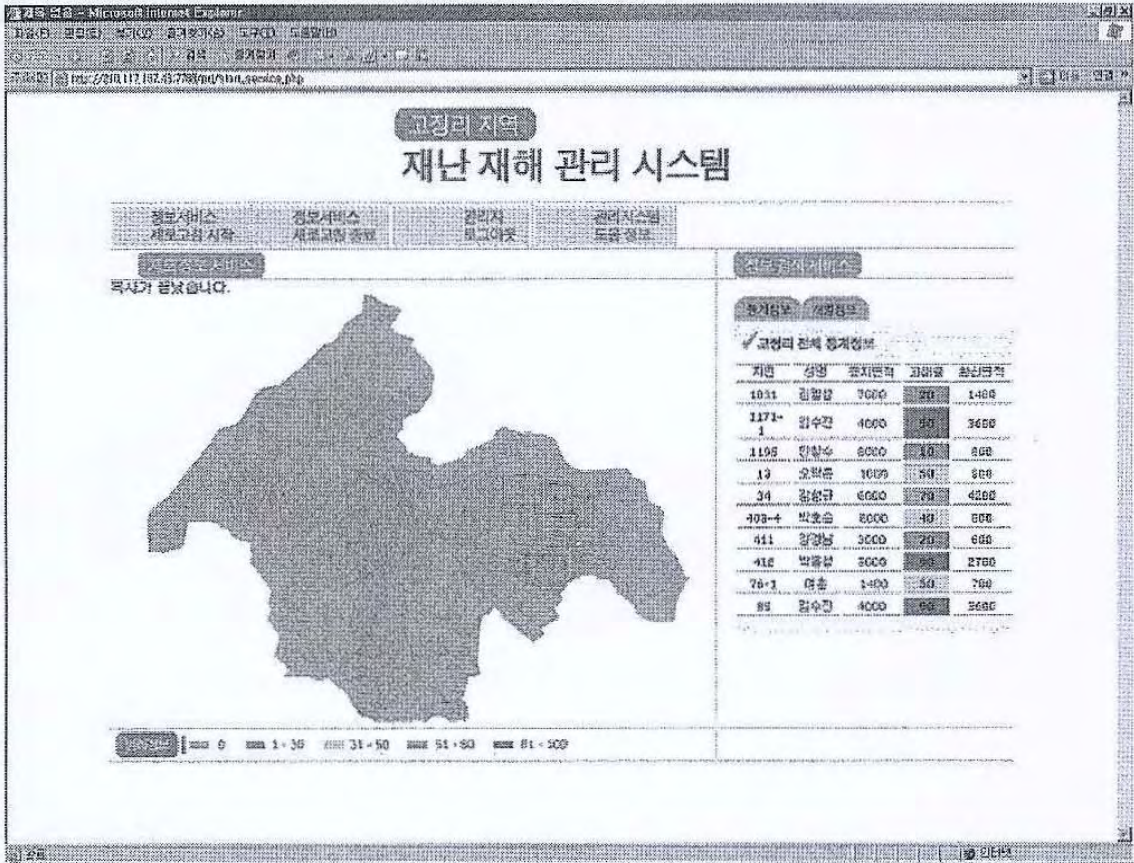


그림 3.2-4 메인 화면 구성

재난/재해 관리 서비스는 시나리오에서 제안된 재해/재난의 상황과 위치별 피해 상황 및 그에 대한 통계와 개인 정보들이 메인 화면으로 구성된다.

정보 검색 서비스에서 통계 정보로 들어가면 그림 3.2-5와 같이 작물 및 피해율을 조사하여 검색을 할 수 있고 지도 표시를 클릭하면 그 옆에서 결과에 출력된 부분의 위치가 지도에 표시된다.

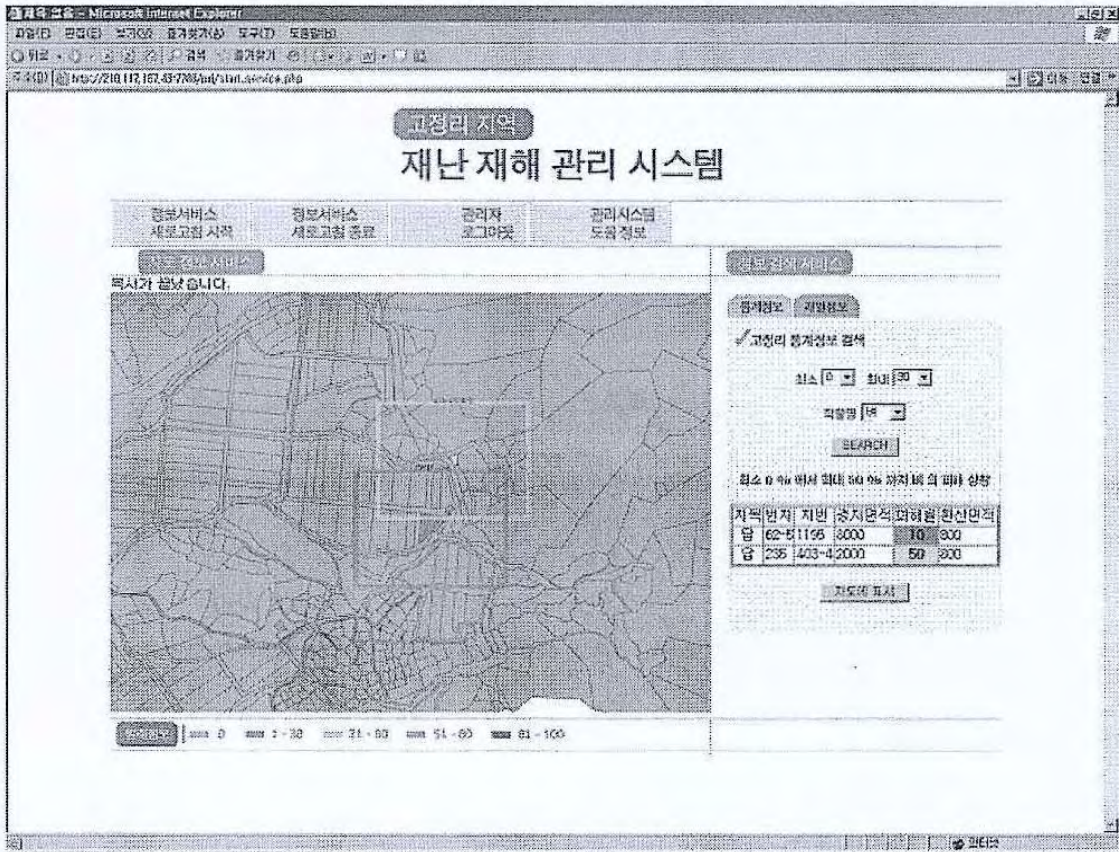


그림 3.2-5 피해상황 통계정보 검색

정보 검색 서비스에서 개별 정보로 들어가면 지번으로 그림 3.2-6과 같이 개인 정보를 검색 할 수 있다. 아울러 지도상에 개인의 땅 정보가 표시된다.

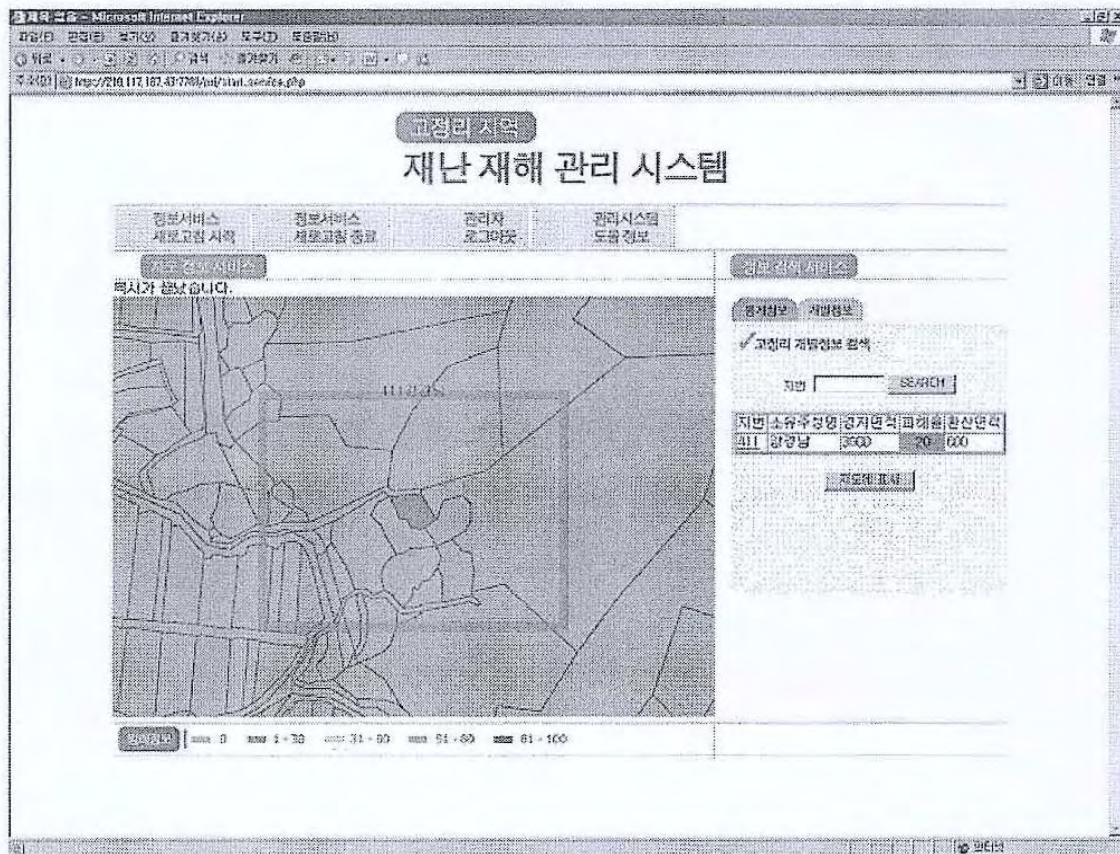


그림 3.2-6 개별정보 검색

개별 정보 검색에서 출력된 데이터의 지번을 클릭하면 그림 3.2-7과 같이 개인 정보에 대한 프린터 출력 창이 나오며 출력할 수 있다.

http://210.117.187.43:7700 - 상세정보 - Microsoft Internet Explorer

개인별 상세정보

개인정보

인적사항	성명	김경남	가족사항	계	4명	학생	초	0명
	주소	고정리15-4		남	2명		중	0명
	전화번호	832-4525		여	2명		고	2명

경제정보

경작면적	3000	피해율	20%	농업·축산 용지상황	
소유구분	입차			계	0천원
				영농	0천원
		양축	0천원		

가정용피해상황

소유 형태	지목	소재지				장물	침수·기타		유실/배출
		면	리	번지	면적		피해율	환산면적	
입차	전	-	고정리	723	600	채소	20	600	0

개인별 상세 정보 출력

이전

인터넷

그림 3.2-7 개별 상세 정보 검색

나. 시스템을 위한 DB 스키마 설계 및 구현

본 절에서는 데이터베이스를 이용한 다양한 서비스 모델 중 본 연구의 핵심이라 할 수 있는 LBS 기반 모바일 점검 및 재난/재해 관리 시스템을 중심으로 DB 스키마 설계 시 필요로 하는 요구 분석을 수행하고 설계 및 구현에 관하여 서술한다.

1) DB 요구분석

LBS 기반 모바일 점검 서비스는 재해/재난 지역의 현장에서 직접 피해 상황을 조사하고 조사 중에 필요한 정보들을 제공하며 조사된 데이터들을 입력 받는다. 이러한 시스템에서 조사원들의 현지 조사의 편리성과 신속성을 위해 보다 체계적이고 구체화된 정보를 수집 할 수 있도록 데이터베이스를 설계할 필요가 있으며 다양한 부가 정보를 포함하여야 한다.

가) 현장 조사를 위한 Database

재난지역에서 조사된 결과들을 전송받고 그 데이터들을 종합하여 GUI 환경의 실시간 모니터링에 사용한다. 이에 관련된 테이블들은 농업인의 기본 정보 및 작황 현황 농작물의 피해 상황 등을 종합하여 통계 처리를 하고 문서로 출력하여 준다.

나) 농업인 정보를 위한 Database

재해/재난지역의 현장에서 위치를 기반으로 주위의 지면에 따르는 여러 가지 정보가 필요하다.(예를 들면, 농지주 이름, 연락처, 주소 등) 농업인 정보를 위해 PNU와 지번을 사용하고 이러한 데이터들을 저장하고 제공할 수 있는 필드들이 필요하다. 아울러 재난/재해 관리 시스템 서비스를 위한 요구 분석을 통해, 재난/재해 관리 서비스는 재난 지역의 농업인 정보를 제공하고 그 지역의 피해 조사 결과 Data를 전송받아 실시간으로 조사지역의 피해 상황을 모니터링 하고 그에 대한 통계 정보를 제공한다. 이러한 환경을 구축하여 피해지역에 대한 즉각적인 대책 수립 및 정보를 얻을 수 있다.

이러한 서비스는 농업인 정보, 경작지 정보 등 기본적인 정보들이 모두 구축되었다고 가정하며, 이들 정보를 관계 지어 관리 시스템 모델을 구성 시 정보 연계를 위한 데이터베이스간의 관계 요구분석을 수행한다.

다) 공간정보 Database

공간정보 데이터베이스는 토지에 관련된 정보, 농업인과의 연계 정보를 저장하는 데이터베이스 이다

2) DB 설계

가) 현장 조사 Database

현장조사 데이터베이스는 재해/재난 발생 시 조사원이 현장에서 조사한 세부적인 내용들을 저장하는 데이터베이스이다. 구성은 loanstatus, damagesign, damagefarmhouse, investigator, fieldowner, farmhouseunitratio, fielddamagestatus, farmproduce_all 테이블로 구성되며, 각 테이블은 다음과 같다.

표 3.2-1 loanstatus 테이블

테이블	loanstatus
-----	------------

설명	농업인의 음자상황 정보			
이름	유형	널?	키	설명
dadescriptionid	ROWID	NOT	FK	Damagefarmhouse 테이블과 연결하는 외래키
Jiben	Varchar(40)	NOT	FK	damagefarmhouse 테이블과 연결하는 외래키
agriculture	Varchar(40)	NOT		영농 음자상황
stockfarmer	Varchar(40)	NOT		양축 음자상황

표 3.2-2 damagesign 테이블

테이블	damagesign			
설명	피해상황 조사 확인 서명			
이름	유형	널?	키	설명
Jiben	Varchar(40)	NOT	FK	Farmer 테이블과 연결되는 외래키
governmentemployee	Varchar(40)	NOT		공무원 이름
villageleader	Varchar(40)	NOT		마을대표 이름
damagehouse	Varchar(40)	NOT		피해농가 이름

표 3.2-3 fielddamagestatus 테이블

테이블	fielddamagestatus			
설명	경작지 피해상황			
이름	유형	널?	키	설명

statusnum	RAWID	NOT	PK	경작지 피해상황 식별번호
drypaddyfield	Varchar(40)	NOT		investigator 외래키
ree	Varchar(40)			경작지 주소 리
bungi	Varchar(40)			경작지 주소 번지
landscape	Varchar(40)			경작지 면적
damageratio	Varchar(40)			경작지 피해율
landsize	Varchar(40)			경작지 환산 면적
lossbury	Varchar(40)			경작지 유실 매물
fieldownerid	Integer		FK	Farmhouseunitratio 외래키
dadescriptionid	ROWID		FK	
Jiben	Varchar(40)		FK	

표 3.2-4 investigator 테이블

테이블	investigator			
설명	조사원의 기본 정보			
이름	유형	널?	키	설명
investigatornum	Integer	NOT	PK	조사원의 고유 번호
investigatorid	Varchar(40)	NOT		조사원의 ID
PWD	Varchar(40)	NOT		조사원의 비밀번호
phone	Varchar(40)	NOT		조사원의 전화번호
name	Varchar(40)	NOT		조사원의 이름
farmhousenumberid	Integer	NOT		조사원이 조사한

				농가번호
famagedescriptionid	Integer	NOT		조사원이 조사한 농가 식별번호
dadescriptionid	ROWID	NOT	FK	damagefarmhouse 테이블 외래키
Jiben	Varchar(40)	NOT	FK	

표 3.2-5 fieldowner 테이블

테이블	fieldowner			
설명	경작지 소유 여부			
이름	유형	널?	키	설명
fieldownerid	Integer	NOT	PK	경작지 소유 식별번호
fieldowneriddivision	Varchar(40)	NOT		경작지 소유 구분

표 3.2-6 damagefarmhouse 테이블

테이블	damagefarmhouse			
설명	농작물 피해조사대장 목록			
Field	유형	널?	키	설명
dadescriptionid	RAWID	NOT	PK	피해개요 식별번호
Jiben	Varchar(40)	NOT	FK	farmer_bi 테이블을 연결하는 외래키
damagename	Varchar(40)	NOT		재해명
firstdate	Date	NOT		재해 시작 날짜
enddate	Date	NOT		재해 종료 날짜
scope	Varchar(40)	NOT		경작지 규모

표 3.2-7 farmhouseunitratio 테이블

테이블	farmhouseunitratio			
설명	농가단위 피해율 정보			
이름	유형	널?	키	설명
fieldscope	Varchar(20)	NOT		경작면적
noharvestscope	Varchar(20)	NOT		수확개무환산면적
damageratio	Integer	NOT		농가단위 피해율
dadescriptionid	RAWID	NOT	FK	damagefarmhouse 테이블을 연결하는 외래키
Jiben	Varchar(40)	NOT	FK	farmer_bi 테이블을 연결하는 외래키
fieldownerid	Integer	NOT	FK	fieldowner 테이블을 연결하는 외래키
etc	Varchar(40)	NOT		기타 작물 피해율
dadescriptionid	RAWID	NOT	FK	damagefarmhouse 테이블을 연결하는 외래키
Jiben	Varchar(40)	NOT	FK	farmer_bi 테이블을 연결하는 외래키
fieldownerid	Integer	NOT	FK	fieldowner 테이블을 연결하는 외래키

표 3.2-8 farmproduce_all 테이블

테이블	farmproduce_all			
설명	농작물별 피해 정보			
이름	유형	널?	키	설명
farmid	Integer	NOT	PK	농작물 식별 ID

rice	Varchar(40)	NOT		벼 피해율
totalprodube	Varchar(40)	NOT		전작 피해율
green	Varchar(40)	NOT		채소 피해율
fruit	Varchar(40)	NOT		과일 피해율
special	Varchar(40)	NOT		특작 피해율
etc	Varchar(40)	NOT		기타 작물 피해율
dadescriptionid	RAWID	NOT	FK	damagefarmhouse 테이블을 연결하는 외래키
Jiben	Varchar(40)	NOT	FK	farmer_bi 테이블을 연결하는 외래키
fieldownerid	Integer	NOT	FK	fieldowner 테이블을 연결하는 외래키

나) 농업인 정보 Database

농업인 정보 데이터베이스는 피해지역에서 조사원이 피해 조사에 기본적으로 필요한 농업인의 일반적인 기본 정보를 제공하는데 사용한다. 구성은 farmer, student_status 테이블로 이루어진다.

farmer 테이블은 농업인의 고유 식별 값인 social_number는 농업인의 기본 정보 및 피해 상황 정보에 필요한 정보 제공에 사용된다. 그 밖의 일반 정보(name, farm_title, phone, address, family_man, family_women, student_number)들이 있다.

표 3.2-9 farmer 테이블

테이블	farmer			
설명	농업인의 기본 정보			
이름	유형	널?	키	설명

social_number	Varchar(18)	NOT	PK	농업인의 주민등록번호
name	Varchar(40)	NOT		농업인의 이름
farm_title	Varchar(40)	NOT		농가명
phone	Varchar(40)	NOT		농업인의 전화번호
address	Varchar(40)	NOT		농업인의 주소
family_men	Varchar(40)	NOT		농업인의 가족사항 남
family_women	Varchar(40)	NOT		농업인의 가족사항 여
student_number	Integer	NOT		농업인의 자녀 학생 수

student_status 테이블은 농업인의 피해 조사에서 피해 지원금 측정 시에 필요한 농업인 자녀들 중 재학생들의 정보를 저장한다.

표 3.2-10 student_status 테이블

테이블	student_status			
설명	농업인 자녀의 정보			
이름	유형	널?	키	설명
stduent_id	Integer	NOT	PK	학생현황 식별 번호
social_number	Varchar(40)	NOT	FK	farmer 테이블과 연결하는 외래키
school_address	Varchar(40)	NOT		학생의 학교 주소
school_name	Varchar(40)	NOT		학생의 학교 이름
schoo_class	Integer	NOT		학생의 학년

다) 공간정보 Database

공간정보 데이터베이스는 토지에 관련된 정보, 농업인 연계 정보를 저장하는 데이터베이스이다. 구성은 지번에 관련된 기본 정보를 저장하는 Data_table 와 토지정보 리스트로 구성된 farmer_bi 테이블로 이루어진다.

표 3.2-11 data_table 테이블

테이블	Data_table			
설명	지번에 관련된 기본 정보			
이름	유형	널?	키	설명
Data_id	Intger	NOT	PK	지번 정보를 위한 번호
Jiben	Varchar(40)	NOT	FK	Farmer_bi를 연결하는 외래키
Type	Intger	NOT		공간 데이터의 형식
Value	Varchar(40)	NOT		공간 데이터의 값

표 3.2-12 farmer_bi 테이블

Table	farmer_bi			
설명	토지정보 List			
이름	유형	널?	키	설명
Jiben	Varchar(40)	NOT	PK	지번 번호
PNU	Integer	NOT		지번의 국제 규격 번호
Jimoc	Varchar(40)	NOT		지목 내용

3) DB Relation

앞에서 제시한 Database의 Data의 특성, 서비스 특성을 고려하여, 현장조사 테이블 그룹, 농업인 정보 테이블 그룹, 공간정보 테이블 그룹의 3개의 테이블 그룹으로 나눌 수 있으며, 같은 Group안은 밀접한 Relation을 이용하여, 서비스 제공이나 Data를 검색, 추가, 삭제 등의 작업 시 최단 경로를 가

지고 자료를 검색할 수 있는 특성을 가진다. 이러한 테이블 그룹은 앞에서 제시한 서비스 모델에 근거한 Database와는 달리 실질적인 시스템 구축 시 사용되는 테이블의 Relation에 의해 정의되며, 구현에 반영될 모델이다.

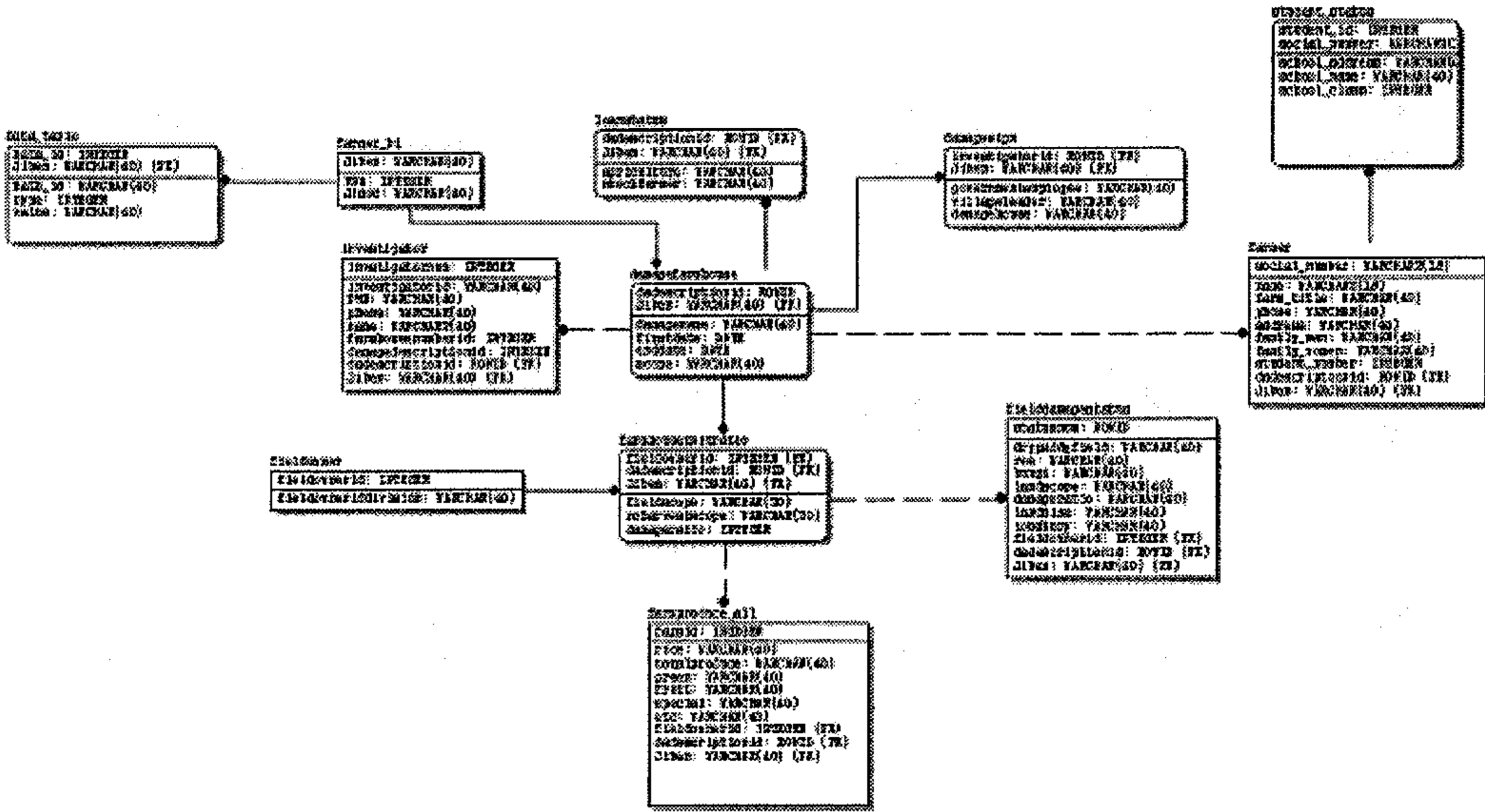


그림 3.2-8 System Database Relation

가) 현장조사 테이블 그룹

현장조사 테이블 그룹은 피해 조사에 관련된 table들이 구성되어 있으며 농업인의 용자 상황 정보를 가지고 있는 loanstatus 테이블, 피해조사를 종료 후 확인 결과 정보를 가지고 있는 damagesign 테이블, 재해명과 농작물 피해조사 시작과 끝의 정보를 가지고 있는 damagefarmhouse 테이블, 피해조사를 위해 파견된 조사원의 기본 신상 정보를 가지고 있는 investigator 테이블, 경작지 면적과 농가 단위 피해율을 가지고 있는 farmhouseunitratio 테이블, 경작지 소유 여부를 알 수 있는 fieldowner 테이블, 경작지 세부 피해 상황을 가지고 있는 fielddamagestatus 테이블, 마지막으로 피해 농작물의 세부 사항을 가지고 있는 farmproduceddamageratio 테이블로 구성이 된다. 구현하고자 하는 시스템에서 가장 큰 부분을 차지하며 재난/재해 관리 서비스를 위해 필요한 Database이다.

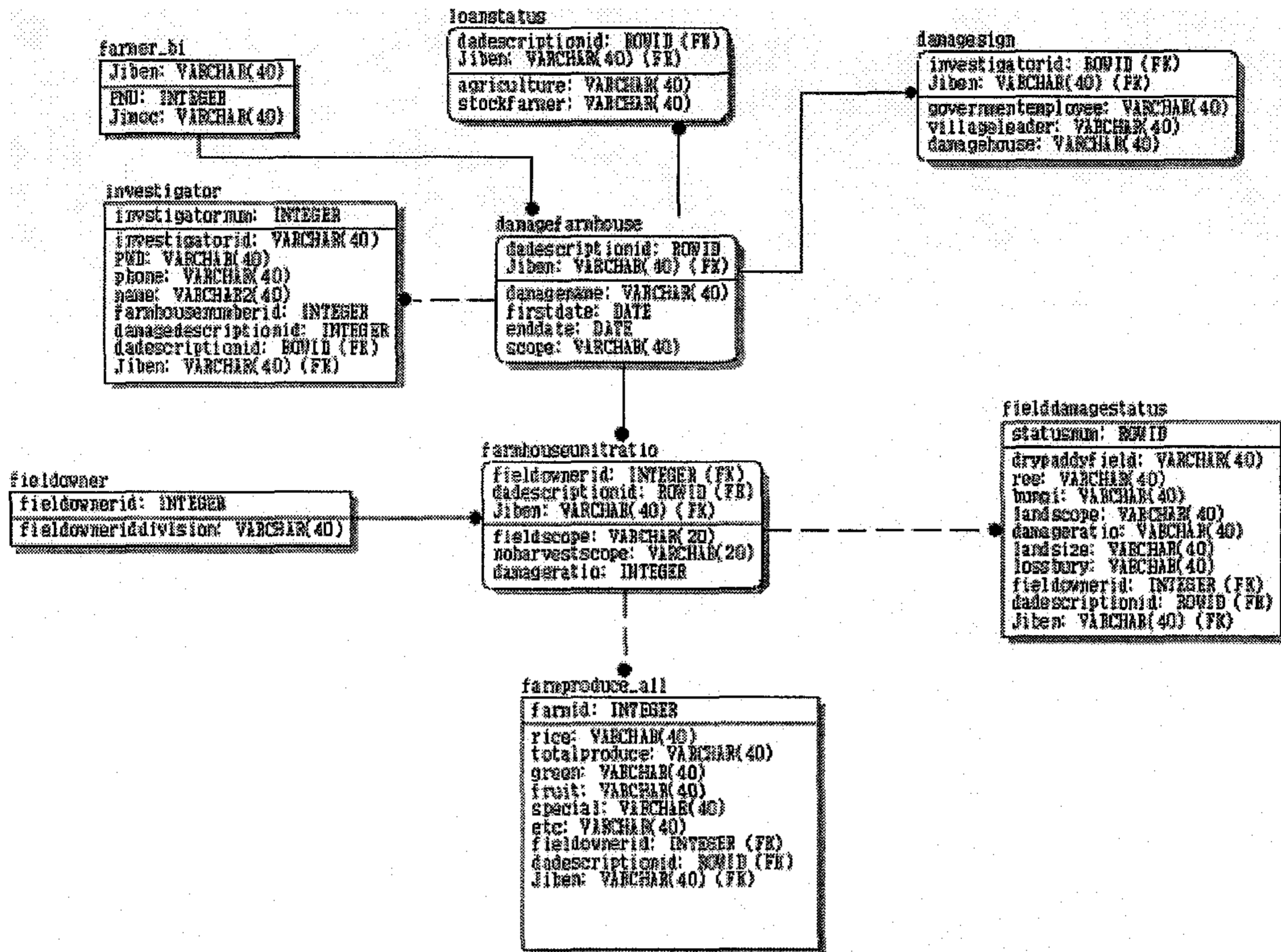


그림 3.2-9 현장조사 Database Group

나) 농업인 정보 테이블 그룹

농업인 정보 테이블 그룹은 농업인에 대한 기본 정보 이름, 주민등록번호, 전화번호, 주소, 가족 사항과 같은 기본 정보를 가지고 있는 farmer 테이블과, 농업인 자녀에 대한 정보가 있는 student_status 테이블이 있다. 농업인의 정보와 피해상황은 릴레이션을 맺고 이러한 테이블들은 농업인의 기본 정보에 대한 상관관계를 갖는다.

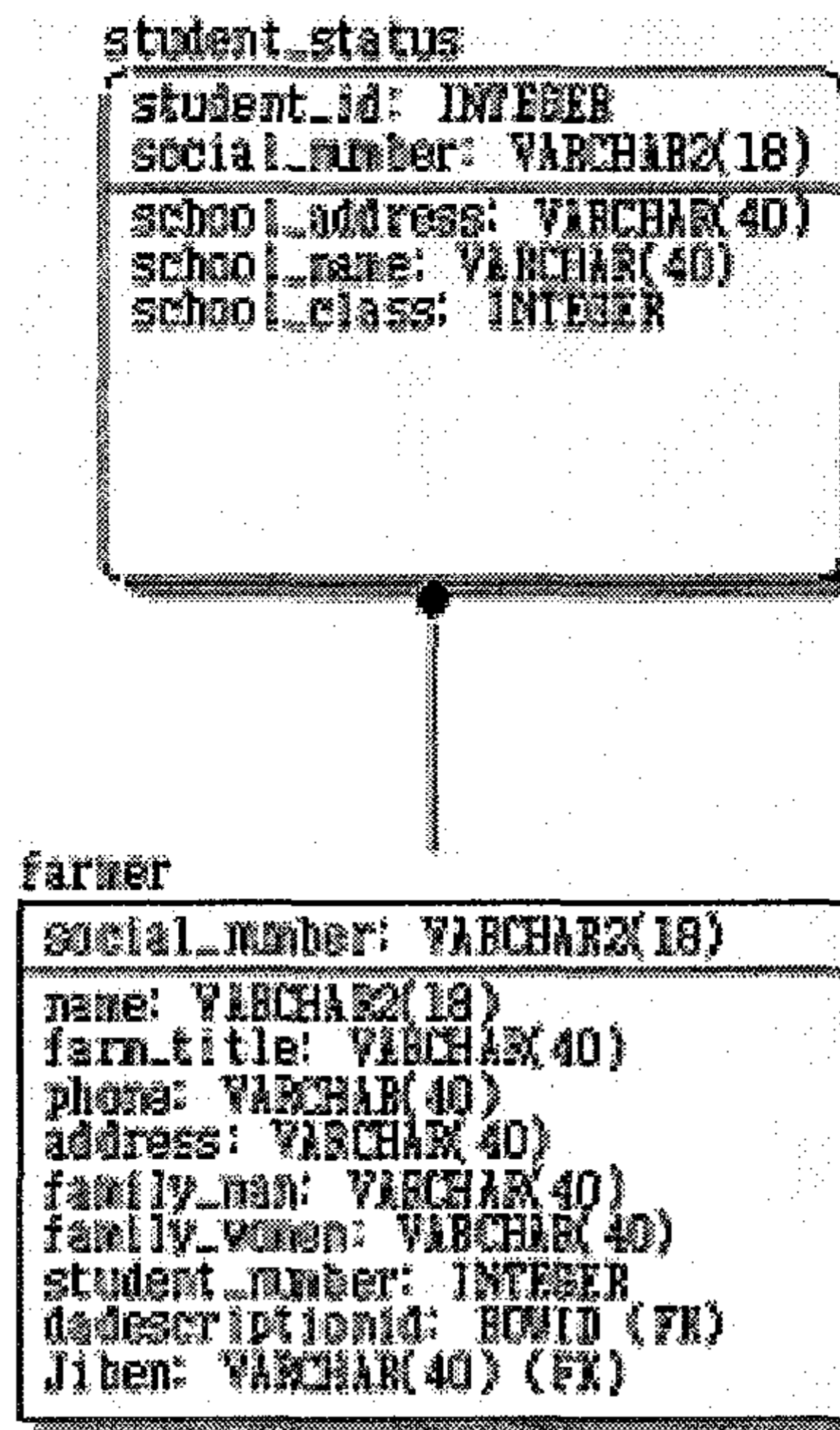


그림 3.2-10 농업인 정보 Database Group

다) 공간정보 테이블 그룹

공간정보 테이블 그룹은 농업 용지에 대한 땅의 정보가 들어가 있는 Data_table이 있고 공간정보와 농업인의 피해 상황을 식별 리스트가 되는 farmer_bi 테이블이 있다.

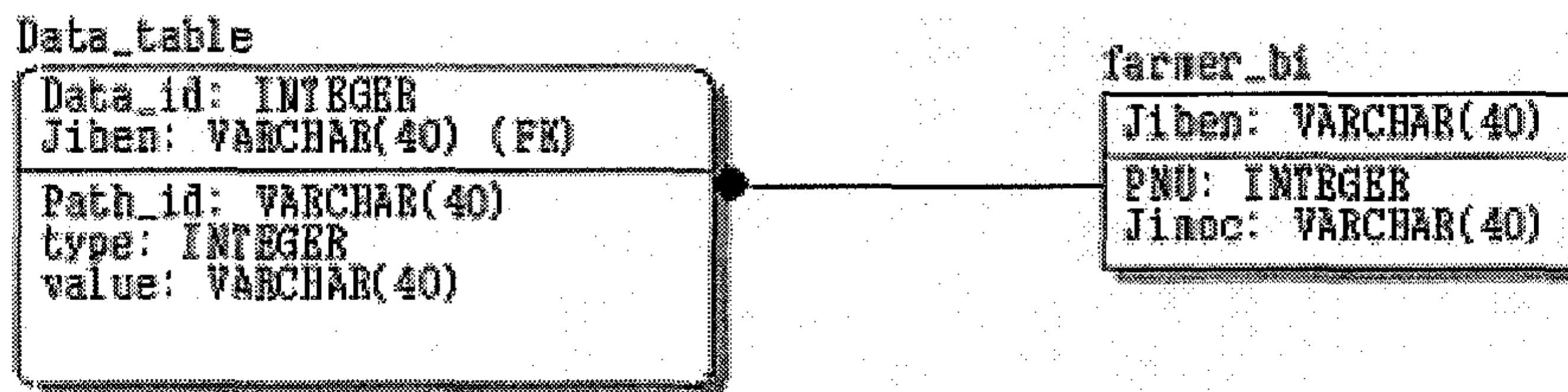


그림 3.2-11 공간 정보 Database Group

2. 2차년도 내용

가. 2차년도 시스템 주요 변경 사항

2차년도 시스템에 있어 주요 변경사항은 다음과 같다.

첫째, 시스템의 활용 영역이 증가하였다. 기존 1차년도 시스템의 주 활용 영역이 자연 재해 조사 정보만을 다루는 것과는 달리 2차년도 시스템은 재난/재해 조사 정보, 작황 정보, 병충해 조사 정보 세 가지의 활용 영역을 다루게 되었다.

이에 따라 기존의 재난/재해 조사 정보뿐만 아니라 추가된 작황과 병충해에 대한 정보를 다룰 수 있게 데이터베이스를 확장한다.

둘째, 입력 주체가 보다 다양하게 변화하였다. 기존 1차년도 시스템의 입력 주체는 오로지 하나였기 때문에 입력된 정보의 신뢰성에 대하여 생각하지 않아도 되었다. 그러나 2차년도의 경우, 동일 지번에 대해서 이장, 품질관리원 등의 서로 다른 입력자가 존재할 수 있고, 이에 따라 입력 주체에 따른 데이터의 확정 여부를 처리한다.

예를 들어, 작황에 관련한 정보를 입력하는 주체가 이장일 경우는 그 확정 여부를 '임시'로 하고, 농산물 품질 관리자가 입력했을 경우에는 '확정'으로 한다는 것이다.

셋째, 입력 횟수가 단일하지 않고 복수 번에 걸쳐있을 수 있다.

이는 정보 입력 시 입력 시기를 포함하여, 동일 지번에 대한 작황, 병충해, 재난/재해 피해조사 등의 정보를 여러 번 데이터로 입력할 수 있어야 한다는 것이다. 위의 세 가지를 종합하면 다음과 같다.

▶재난/재해 정보 조사는, 재난/재해 발생시 그 피해 보상을 위한 피해정밀 조사를 목표로 하고 있으며, 그 입력주체는 읍·면·동 사무소의 직원이 된다. 입력 시기는 부정기적으로 여러 번의 입력이 가능하여야 한다.

▶작황 정보 조사는 농산물의 작황 조사 및 체계적 관리를 목표로 하고 있으며, 입력 주체는 농산물 품질 관리자 및 조사업무 수행자, 그리고 이장이다. 입력 시기는 정기적이며 여러 번의 입력이 가능하여야 한다.

▶병충해 정보 조사는 병충해의 상황 조사 및 그 체계적 관리를 목표로 한다. 입력 주체는 이장과 농업기술센터 파견자이며, 입력 시기는 정기 및 수시로 여러 번 가능하여야 한다.

▶입력 주체의 정보 관리를 하기 위하여 '조사관 정보 파트'를 생성하여야 하며, 이를 위해 기존 현장조사(재난/재해 정보) 파트에 있던 부분을 분리

하여 새로이 파트를 만들어 관리하도록 한다.

▶ 문서 정보 파트를 새로이 생성하여 기록자 및 입력 시기에 따른 정보를 관리할 수 있도록 하였다. 이 파트에는 문서 정보의 확정 여부를 결정하고 문서의 입력 시기를 기록할 수 있도록 한다.

1) 서비스 흐름도

위의 요소를 반영한 2차년도 시스템의 서비스 흐름도는 다음과 같다.

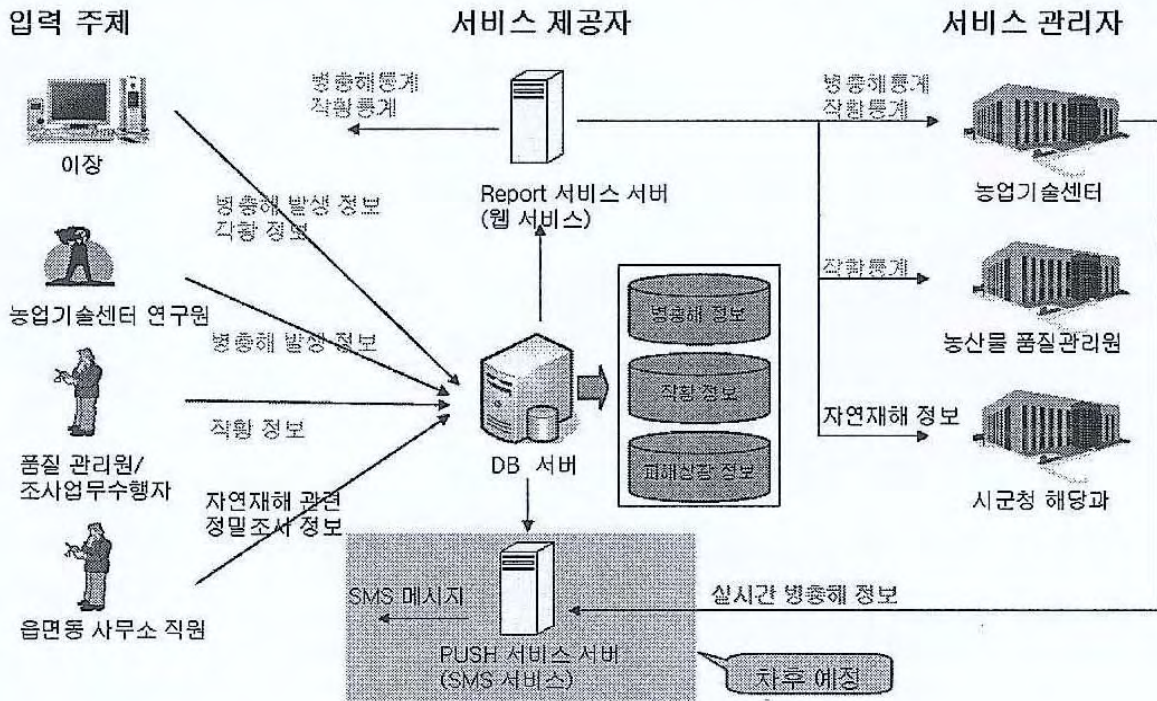


그림 3.2-12 2차년도 서비스 흐름도

위의 그림 3.2-12 은 2차년도의 주요 변경사항인 입력 주체의 다양성, 추가된 시스템 활용 영역 등을 나타내고 있다.

2) DB 스키마

그림 3.2-13은 2차년도 데이터베이스 스키마의 전체 구조를 나타낸다.

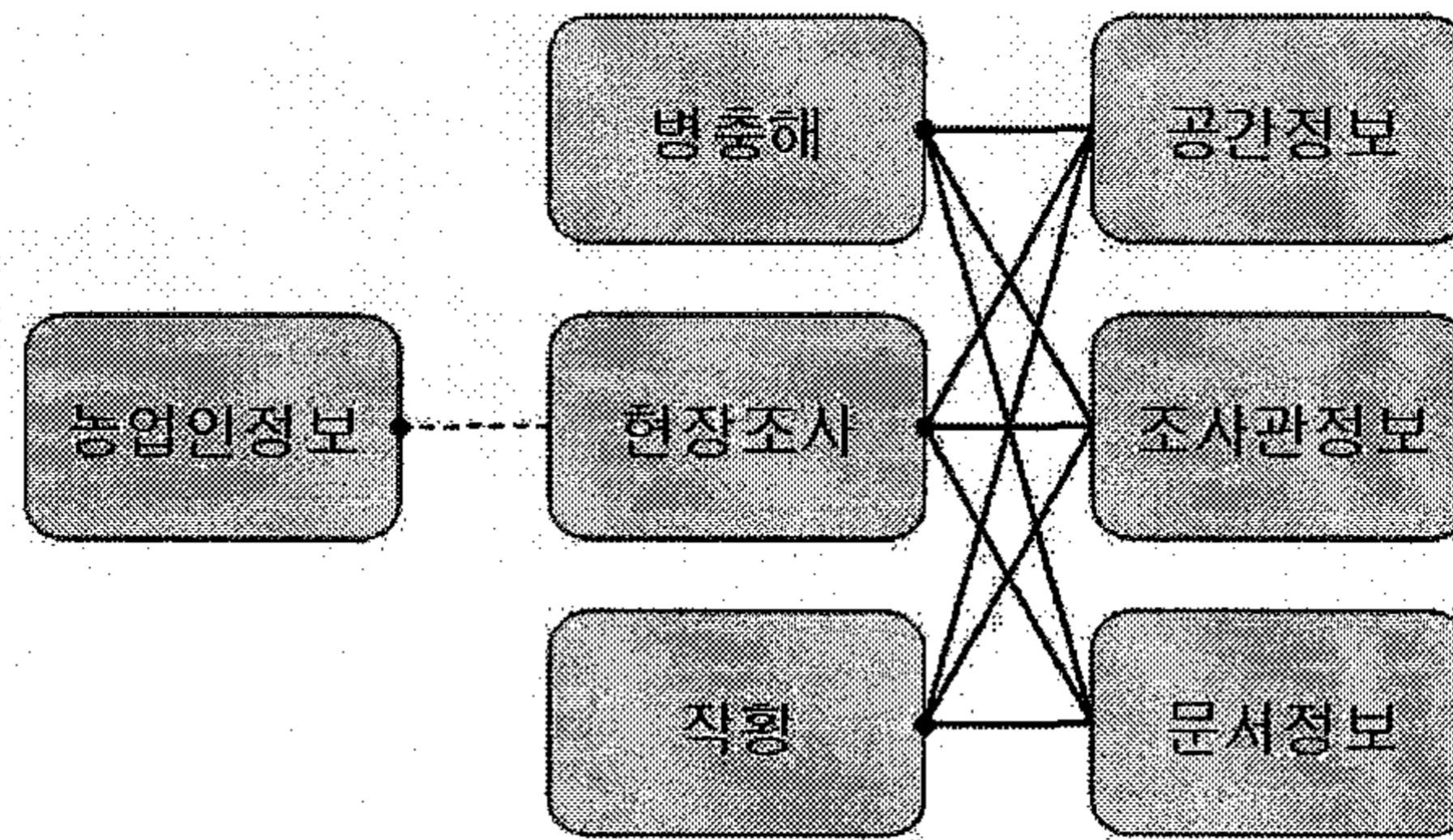


그림 3.2-13 데이터베이스 스키마

여기서는 1차년도의 데이터베이스 스키마에 비교하여, 2차년도의 스키마가 어떻게 설계되어지고 구현되었는지, 그 차이점을 중심으로 서술한다.

나) DB 설계 및 Relation

1) 현장 조사 Database

현장조사 데이터베이스는 재해/재난 발생 시 조사원이 현장에서 조사한 세부적인 내용들을 저장하는 데이터베이스다. 구성은 loanstatus, damagesign, damagefarmhouse, fieldowner, farmhouseunitratio, fielddamagestatus, farmproduce_all 테이블로 이루어져 있다.

현장조사 DB에서 1차년도와 달라진 것은 다음과 같다.

첫째, investigator 테이블의 삭제이며. 이는 조사관 정보를 기존 현장 조사 그룹에서 분리, 새로이 파트를 만들어 관리함으로써, 조사관별 입력정보의 확정 여부를 결정하고 관리하고자 했기 때문이다.

둘째, 외래키로서 JIBEN, DOCUMENTID, INVESTIGATIONDATE, 그리고 INVESTIGATORNUM 의 활용이다. 이는 새로이 만들어진 문서 정보와 조사관 정보 그룹들에서 릴레이션을 위해 기존의 외래키와 다른 속성을 외래키로 사용하였기 때문이다.

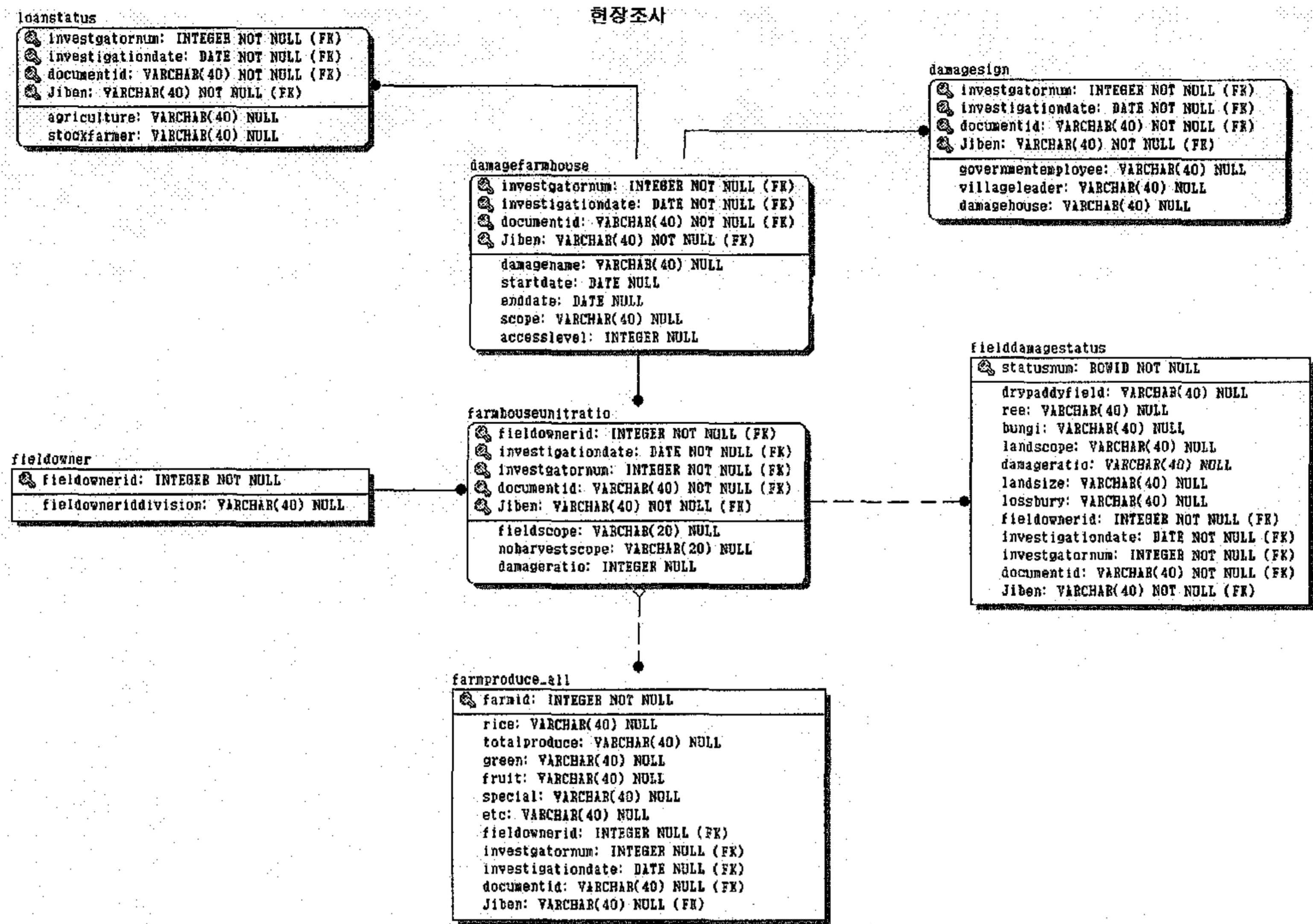


그림 3.2-14 현장조사 릴레이션

현장조사 DB의 릴레이션은 그림 3.2-14와 같으며, 이는 실제 구현된 것이다.

각 테이블은 다음과 같다.

표 3.2-13 damagesign 테이블

테이블	damagesign			
설명	피해상황 조사 확인 서명			
이름	유형	널?	키	설명
JIBEN	VARCHAR2(40)	NOT	FK	Damagefarmhouse 테이블 외래키
INVESTIGATIONDATE	DATE	NOT	FK	
DOCUMENTID	VARCHAR2(40)	NOT	FK	

INVESTIGATORNUM	NUMBER(38)	NOT	FK	
GOVERNMENTEMPLOYEE	VARCHAR2(40)			공무원 이름
VILLAGELEADER	VARCHAR2(40)			마을대표 이름
DAMAGEHOUSE	VARCHAR2(40)			피해농가 이름

표 3.2-14 Fielddamagestatus 테이블

테이블	Fielddamagestatus			
설명	경작지 피해상황			
이름	유형	널?	키	설명
STATUSNUM	VARCHAR2(40)	NOT	PK	경작지 피해상황 식별번호
DRYPADDYFIELD	VARCHAR2(40)			건조한 경작지
REE	VARCHAR2(40)			경작지 주소 리
BUNGI	VARCHAR2(40)			경작지 주소 번지
LANDSCOPE	VARCHAR2(40)			경작지 면적
DAMAGERATIO	VARCHAR2(40)			경작지 피해율
LANDSIZE	VARCHAR2(40)			경작지 환산 면적
LOSSBURY	VARCHAR2(40)			경작지 유실 매물
FIELDOWNERID	NUMBER(38)	NOT	FK	Farmhouseunitratio 테이블 외래키
JIBEN	VARCHAR2(40)	NOT	FK	
INVESTIGATIONDATE	DATE	NOT	FK	
DOCUMENTID	VARCHAR2(40)	NOT	FK	

INVESTIGATORNUM	NUMBER(38)	NOT	FK	
-----------------	------------	-----	----	--

표 3.2-15 Fieldowner 테이블

테이블	Fieldowner			
설명	경작지 소유 여부			
이름	유형	널?	키	설명
FIELDOWNERID	NUMBER(38)	NOT	PK	경작지 소유 식별번호
FIELDOWNERIDDIVISION	VARCHAR2(40)			경작지 소유 구분

표 3.2-16 damagefarmhousee 테이블

테이블	damagefarmhousee			
설명	농작물 피해조사 대장 목록			
이름	유형	널?	키	설명
JIBEN	VARCHAR2(40)	NOT	FK	farmer_bi 테이블 외래키
INVESTIGATIONDATE	DATE	NOT	FK	Document info 테이블 외래키
DOCUMENTID	VARCHAR2(40)	NOT	FK	
INVESTIGATORNUM	NUMBER(38)	NOT	FK	Investigator 테이블 외래키
DAMAGENAME	VARCHAR2(40)			재해명
STARTDATE	DATE			재해 시작 날짜

ENDDATE	DATE			재해 종료 날짜
SCOPE	NUMBER(38)			경작지 규모
ACCESSLEVEL	NUMBER(38)			정보 접근 권한

표 3.2-17 farmhouseunitratio테이블

테이블	farmhouseunitratio			
설명	농가단위 피해율 정보			
이름	유형	널?	키	설명
FIELDOWNERID	NUMBER(38)	NOT	FK	Fieldowner 테이블 외래키
JIBEN	VARCHAR2(40)	NOT	FK	Damagefarmhouse 테이블 외래키
INVESTIGATIONDATE	DATE	NOT	FK	
DOCUMENTID	VARCHAR2(40)	NOT	FK	
INVESTIGATORNUM	NUMBER(38)	NOT	FK	
FIELDSCOPE	VARCHAR2(20)			경작면적
NOHARVESTSCOPE	VARCHAR2(20)			수확개무환산면적
DAMAGERATIO	NUMBER(38)			농가단위 피해율

표 3.2-18 farmproduce_all 테이블

테이블	farmproduce_all			
설명	농작물별 피해 정보			
이름	유형	널?	키	설명
FARMID	NUMBER(38)	NOT	FK	농작물 식별 ID
FIELDOWNERID	NUMBER(38)	NOT	FK	Damagefarmhouse 테이블 외래키
JIBEN	VARCHAR2(40)	NOT	FK	

INVESTIGATIONDATE	DATE	NOT	FK	
DOCUMENTID	VARCHAR2(40)	NOT		
INVESTIGATORNUM	NUMBER(38)	NOT		
TOTALPRODUCE	VARCHAR2(40)			전작 피해율
RICE	VARCHAR2(40)			벼 피해율
GREEN	VARCHAR2(40)			채소 피해율
FRUIT	VARCHAR2(40)			과일 피해율
SPECIAL	VARCHAR2(40)			특작 피해율
ETC	VARCHAR2(40)			기타 작물 피해율

2) 농업인 정보 Database

농업인 정보 데이터 베이스는 피해 지역에서 피해 조사에 기본적으로 필요한 농업인의 일반적인 기본 정보를 제공하는데 사용한다. 구성은 재해/재난 발생 시 조사원이 현장에서 조사한 세부적인 내용들을 저장하는 데이터 베이스다. 구성은 farmer, student_status 테이블로 이루어진다.

농업인 정보

studentstatus

🔍 studentid: INTEGER NOT NULL 🔍 socialnumber: VARCHAR(18) NOT NULL (FK)
schooladdress: VARCHAR(40) NULL schoolname: VARCHAR(40) NULL schoolclass: INTEGER NULL

farmer

🔍 socialnumber: VARCHAR(18) NOT NULL
name: VARCHAR(18) NULL farmtitle: VARCHAR(40) NULL phone: VARCHAR(40) NULL address: VARCHAR(40) NULL familymen: VARCHAR(40) NULL familywomen: VARCHAR(40) NULL studentnumber: INTEGER NULL investgatornum: INTEGER NOT NULL (FK) investigationdate: DATE NOT NULL (FK) documentid: VARCHAR(40) NOT NULL (FK) Jiben: VARCHAR(40) NOT NULL (FK)

그림 3.2-15 농업인 정보 릴레이션

그림 3.2-15 는 농업인 정보에 대한 릴레이션을 나타낸다. farmer 테이블 은 농업인의 고유 식별 값인 social_number는 농업인의 기본 정보 및 피해 상황 정보에 필요한 정보 제공에 사용된다. 그 밖의 일반 정보(name, farm_title, phone, address, family_man, family_women, student_number)들이 있다.

표 3.2-19 farmer 테이블

테이블	farmer			
설명	농업인의 기본 정보			
이름	유형	널?	키	설명
SOCIAL_NUMBER	VARCHAR2(18)	NOT	PK	농업인의 주민등록번호
NAME	VARCHAR2(18)			농업인의 이름
FARM_TITLE	VARCHAR2(40)			농가명

PHONE	VARCHAR2(40)			농업인의 전화번호
ADDRESS	VARCHAR2(80)			농업인의 주소
FAMILY_MEN	VARCHAR2(40)			농업인의 가족사항 남
FAMILY_WOMEN	VARCHAR2(40)			농업인의 가족사항 여
STUDENT_NUMBER	VARCHAR2(40)			농업인의 자녀 학생 수
JIBEN	VARCHAR2(40)	NOT	FK	Damagefarmhouse 테이블 외래키
INVESTIGATIONDATE	DATE	NOT	FK	
DOCUMENTID	VARCHAR2(40)	NOT	FK	
INVESTIGATORNUM	NUMBER(38)	NOT	FK	

student_status 테이블은 농업인의 피해 조사에서 피해 지원금 측정 시에 필요한 농업인 자녀들 중 재학생들의 정보를 저장한다.

표 3.2-20 Student_status 테이블

테이블	Student_status			
설명	농업인의 재학생 자녀 정보			
이름	유형	널?	키	설명
STUDENT_ID	NUMBER(38)	NOT	PK	학생현황 식별 번호
SOCIAL_NUMBER	VARCHAR2(18)	NOT	FK	farmer 테이블 외래키
SCHOOL_ADDRESS	VARCHAR2(40)			학생의 학교 주소
SCHOOL_NAME	VARCHAR2(40)			학생의 학교 이름
SCHOOL_CLASS	NUMBER(38)			학생의 학년

3) 공간정보 Database

공간정보 데이터베이스는 토지에 관련된 정보, 농업인 연계 정보를 저장

하는 데이터베이스다. 구성은 GML 지도정보를 담고 있는 Spatialdata 와 토지정보 리스트로 구성된 farmer_bi 테이블로 이루어진다.

이중 spatialdata 테이블은 1차년도와 달라진 점인데, 1차년도의 경우 GML 지도 데이터를 데이터베이스 내에서 관리하지 않고 따로 사용하였으나, 2차년도의 경우 Oracle Spatial 프로세스를 사용하여 직접 지도의 지리정보 검색을 할 수 있게 되었기 때문에 데이터베이스 내에서 관리할 수 있게 되었다.

공간정보데이터

spatialdata

🔍 Jiben: VARCHAR(40) NOT NULL
value: VARCHAR(200) NULL

farmerbi

🔍 Jiben: VARCHAR(40) NOT NULL
jimoc: VARCHAR(40) NULL
PNU: INTEGER NULL

그림 3.2-16 공간정보 릴레이션

그림 3.2-16은 공간정보 그룹의 릴레이션을 나타내며, 각 테이블의 구성은 다음과 같다.

표 3.2-21 Spatialdata 테이블

테이블	Spatialdata			
설명	GML 지도 정보			
이름	유형	널?	키	설명
DATAID	NUMBER(38)	NOT	PK	데이터 ID

JIBEN	VARCHAR2(40)			토지 고유 번호
VALUE	MDSYS.SDO_GEOMETRY			토지 좌표

표 3.2-22 Farmer_bi 테이블





테이블	Farmer_bi			
설명	토지정보 List			
이름	유형	널?	키	설명
JIBEN	VARCHAR2(40)	NOT	PK	지번 번호
JIMOC	VARCHAR2(40)			지번의 국제 규격 번호
PNU	NUMBER(38)			지목 내용

4) 작황 Database

작황 정보 데이터베이스는 토지에서 자라는 작물에 대해, 그 생육상황이나 작물의 수확량에 대한 정보를 저장하는 데이터베이스이다. 구성은 토지 생산물의 생육 상황을 보여주는 growingstatus와 토지 생산물의 수확량을 나타내는 harvest 테이블로 이루어진다.





작황정보

growingstatus

 investgatornum: INTEGER NOT NULL (FK)
 investigationdate: DATE NOT NULL (FK)
 documentid: VARCHAR(40) NOT NULL (FK)
 Jiben: VARCHAR(40) NOT NULL (FK)

farmproduce: VARCHAR(40) NULL
 growingstatus: INTEGER NULL
 accesslevel: INTEGER NULL

harvest

 investgatornum: INTEGER NOT NULL (FK)
 investigationdate: DATE NOT NULL (FK)
 documentid: VARCHAR(40) NOT NULL (FK)
 Jiben: VARCHAR(40) NOT NULL (FK)

farmproduce: VARCHAR(40) NULL
 totalarea: INTEGER NULL
 harvestgrade: INTEGER NULL
 harvestamount: FLOAT NULL
 accesslevel: INTEGER NULL

그림 3.2-17 작황정보 릴레이션

그림 3.2-17은 작황정보 그룹에 대한 릴레이션을 나타내며, 각 테이블은 다음과 같다.

표 3.2-23 Growingstatus 테이블

테이블	Growingstatus			
설명	작물 생육상황 정보			
이름	유형	널?	키	설명
JIBEN	VARCHAR2(40)	NOT	FK	farmer_bi 테이블 외래키
DOCUMENTID	VARCHAR2(40)	NOT	FK	Document info 테이블 외래키
INVESTIGATIONDATE	DATE	NOT	FK	
INVESTIGATORNUM	NUMBER(38)	NOT	FK	Investigator 테이블

				외래키
FARMPRODUCE	VARCHAR2(40)			토지 생산물
GROWINGSTATUS	NUMBER(38)			생육 상황 등급
ACCESSLEVEL	NUMBER(38)			정보 접근 권한

표 3.2-24 Harvest 테이블

5) 병충해 Database

테이블	Harvest			
설명	토지별 작물 수확량			
이름	유형	널?	키	설명
JIBEN	VARCHAR2(40)	NOT	FK	farmer_bi 테이블 외래키
DOCUMENTID	VARCHAR2(40)	NOT	FK	Document info 테이블 외래키
INVESTIGATIONDATE	DATE	NOT	FK	
INVESTIGATORNUM	NUMBER(38)		FK	Investigator 테이블 외래키
FARMPRODUCE	VARCHAR2(40)			토지 생산물
TOTALAREA	FLOAT(126)			토지 전체 넓이
HARVESTGRADE	NUMBER(38)			생산물 수확 등급
HARVESTAMOUNT	FLOAT(126)	NOT		생산물 수확량
ACCESSLEVEL	NUMBER(38)			정보 접근 권한

병충해 데이터베이스는 토지에서 자라는 작물이 병충해로 인한 피해를 얼마나 입었는지에 관련된 정보를 저장하는 데이터베이스다. 구성은 각 작물 별 병충해 정보를 관리하기 위한 diseasename 과 토지별 작물에 대한 병충해 피해를 나타내는 diseasestatus 테이블로 이루어진다.

병해충상황

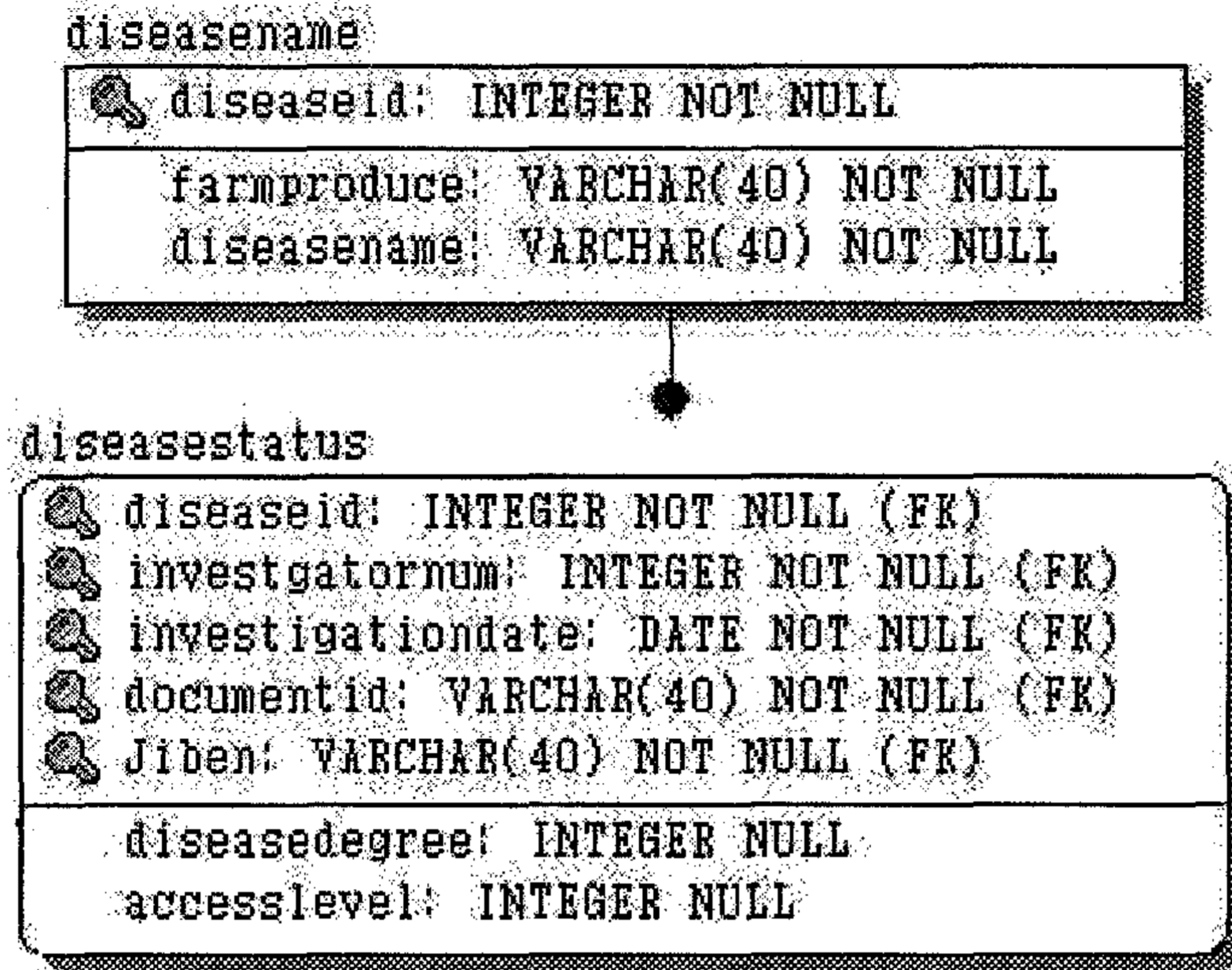


그림 3.2-18 병충해정보 릴레이션

그림 3.2-18은 병충해 정보 그룹에 대한 릴레이션을 나타내며, 각 테이블은 다음과 같다.

표 3.2-25 Diseasename 테이블

테이블	Diseasename			
설명	작물별 병충해 정보			
이름	유형	널?	키	설명
DISEASEID	VARCHAR2(40)	NOT	PK	병충해 ID
FARMPRODUCE	VARCHAR2(40)	NOT		작물명
DISEASENAME	VARCHAR2(40)	NOT		병충해명

표 3.2-26 Diseasestatus 테이블

테이블	Diseasestatus			
설명	토지별 병충해 피해			
이름	유형	널?	키	설명
DISEASEID	VARCHAR2(40)	NOT	FK	Diseasename 테이블 외래키
JIBEN	VARCHAR2(40)	NOT	FK	farmer_bi 테이블 외래키
DOCUMENTID	VARCHAR2(40)	NOT	FK	Document info 테이블 외래키
INVESTIGATIONDATE	DATE	NOT	FK	
INVESTIGATORNUM	NUMBER(38)	NOT	FK	Investigator 테이블 외래키
DISEASEDEGREE	NUMBER(38)			병충해 피해도
ACCESSLEVEL	NUMBER(38)			정보 접근 권한

6) 문서정보 Database

문서정보 데이터베이스는 입력 정보에 대하여 입력 시기 및 데이터 확정 여부에 관련된 정보를 담고 있는 2차년도에 추가된 데이터베이스이다. Documentinfo 테이블로 이루어져 있으며 key로 쓰이는 documentid와 INVESTIGATIONDATE는 거의 모든 그룹에 대해 외래키로 쓰이는 중요한 속성 정보이다. 테이블의 구성은 아래와 같다.

표 3.2-27 Documentinfo 테이블

테이블	Documentinfo			
설명	입력정보 데이터의 관리			
이름	유형	널?	키	설명
DOCUMENTID	VARCHAR2(40)	NOT	PK	문서 ID
INVESTIGATIONDATE	DATE	NOT	PK	조사 시기
CONFIRM	CHAR(1)	NOT		입력정보 확정 여부

7) 조사관 Database

조사관 정보 데이터베이스는 피해조사를 하는 조사관에 대한 정보 및 그 소속 기관에 관련된 정보를 저장하는 데이터베이스다. 구성은 조사관 소속기관에 대한 정보를 담고 있는 AGENCYINFO 테이블과 조사관 정보를 담고 있는 INVESTIGATOR 테이블로 이루어진다.

조사관정보

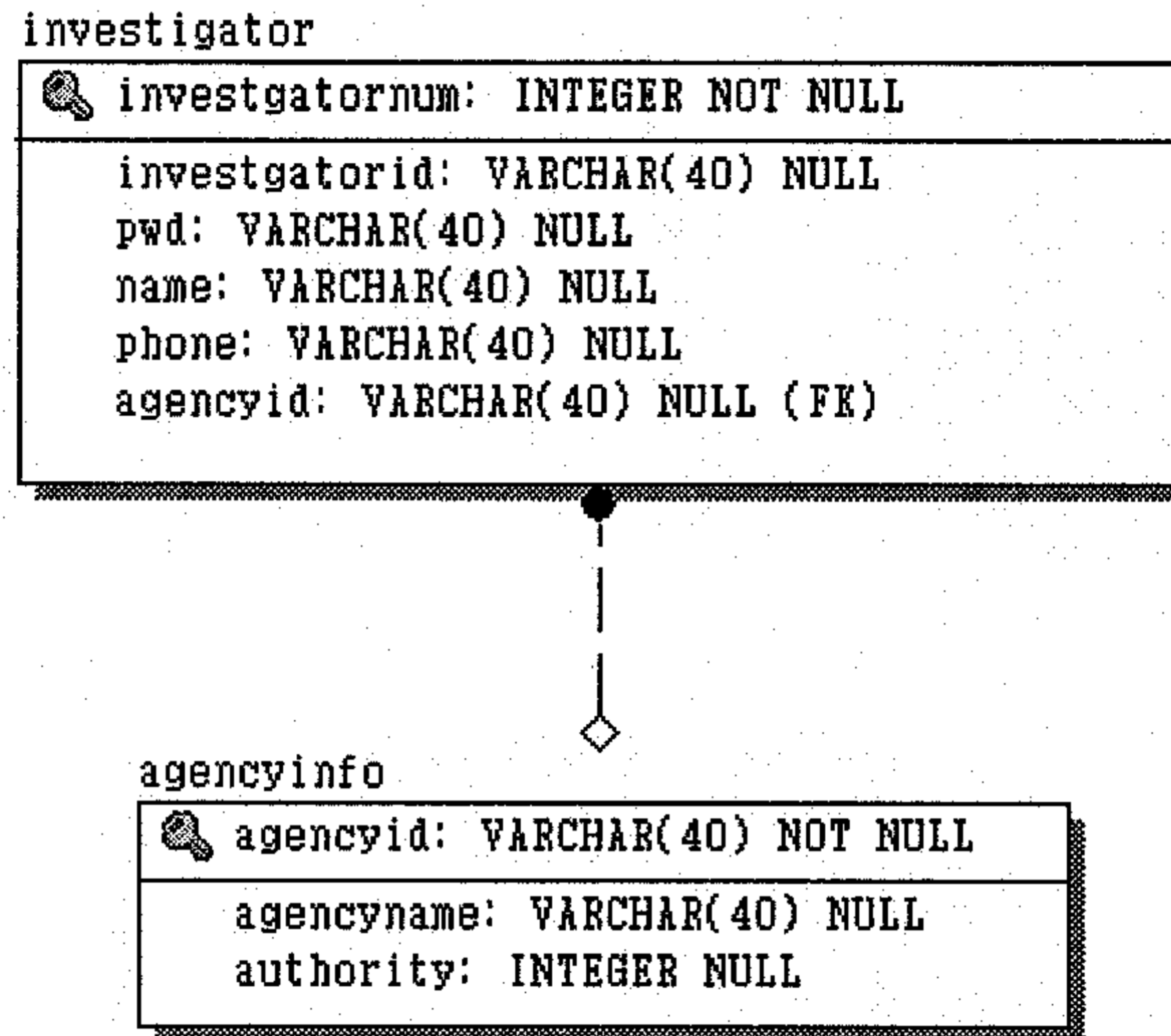


그림 3.2-19 조사관정보 릴레이션

그림 3.2-19는 조사관 정보에 대한 릴레이션을 나타내며 각 테이블은 다음과 같다.

표 3.2-28 AGENCYINFO 테이블

테이블	AGENCYINFO			
설명	조사관 정보			
이름	유형	널?	키	설명
AGENCYID	VARCHAR2(40)	NOT	PK	소속 기관 ID
AGENCYNAME	VARCHAR2(40)			소속기관명

AUTHORITY	NUMBER(38)			정보 접근 권한 등급
-----------	------------	--	--	----------------

표 3.2-29 INVESTIGATOR 테이블

테이블	INVESTIGATOR			
설명	조사관 정보			
이름	유형	널?	키	설명
INVESTIGATORNUM	NUMBER(38)	NOT	PK	조사관 번호
INVESTGATORID	VARCHAR2(40)	NOT	PK	조사관 ID
PWD	VARCHAR2(40)			조사관 PASSWORD
PHONE	VARCHAR2(40)			조사관 전화 번호
NAME	VARCHAR2(40)			조사관 이름
AGENCYID	VARCHAR2(40)			소속 기관 정보

다. 농업 정보 통계 및 재난/재해 모니터링 클라이언트

여기에서는 GML 기반 농업 정보 통계 및 재난/재해 모니터링 시스템의 클라이언트에 대하여 2차년도에서 달라진 부분을 위주로 서술한다.

기본적으로 농업 정보 통계 및 재난/재해 모니터링 클라이언트의 지도는 1차년도와 같이 SVG를 사용하여 구현되었으며, 따라서 1차년도에서 가능한 이동, 확대, 축소 등의 기능도 사용가능하다.

1) 재난/재해 모니터링 클라이언트

기존의 재난/재해 클라이언트에서 같이 피해상황을 모니터링하여 보여줄 뿐만 아니라 2차년도에서는 지번을 입력하여 해당 지번을 중심으로 일정 반경 이내의 모든 토지에 대한 피해상황을 상세 검색할 수 있게 되었다.

그림 3.2-20은 재난/재해 시스템 클라이언트에서 “새로고침 시작”을 눌러 모니터링을 시작했을 때의 화면이다. 이때 전체 지도에 각각의 토지 피해도가 색으로 표현된다.

고정리 재난재해 모니터링

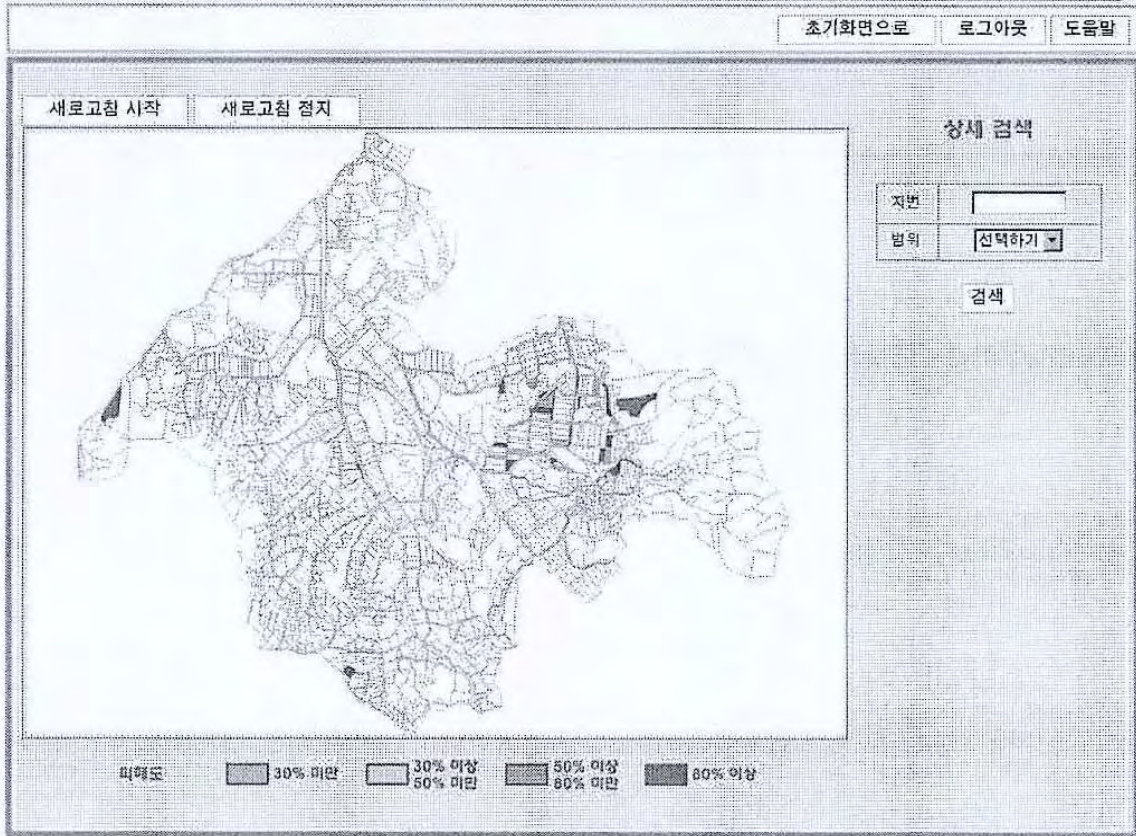


그림 3.2-20 재난/재해 모니터링 지도

상세 검색 시 지번 값을 주고 검색하게 되면, 우측 하단에서처럼 검색되어진 지역의 지번과 그 피해도가 나타나고, 지도보기를 통하여 그림 3.2-21과 같이 보인다.

교정리 재난재해 모니터링

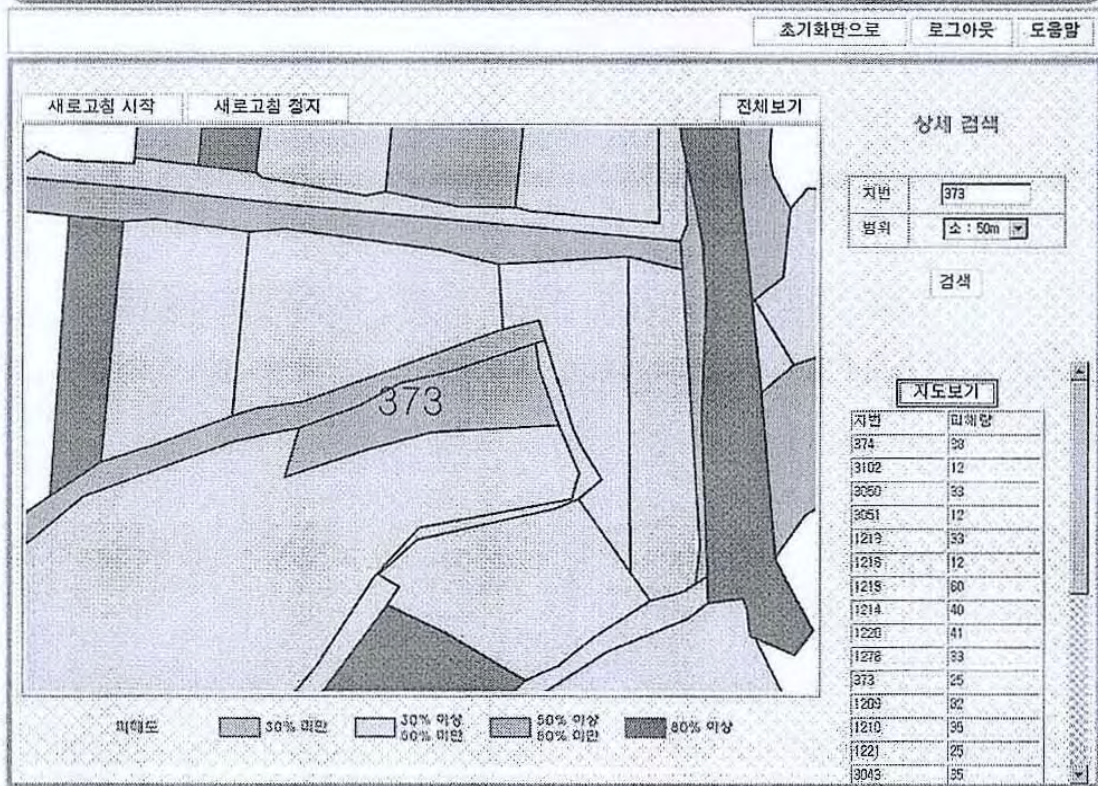


그림 3.2-21 재난/재해 모니터링 상세검색
초기 화면 버튼을 누르면 초기 메뉴로 돌아가게 된다.

2) 통계정보

농경지의 작황, 병충해, 생육상황, 재난/재해에 대한 통계정보를 지도 또는 그래프로 확인 할 수 있다.

가) 작황통계

농경지의 지번에 따른 선택한 작물의 연도별 작황 통계정보를 그래프로 확인할 수 있다.

고정리 통계정보

[초기화면으로](#)
[로그아웃](#)
[도움말](#)

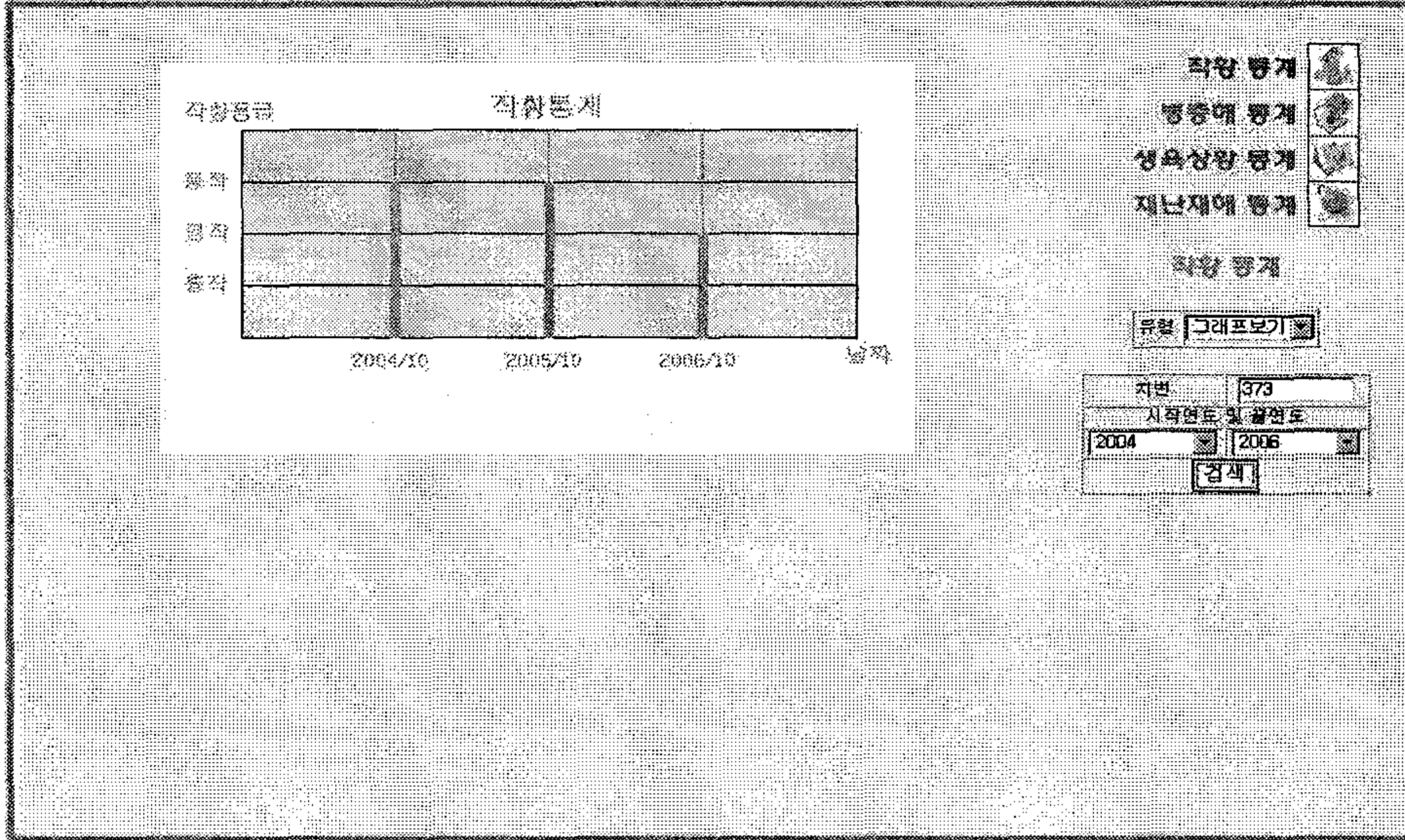


그림 3.2-22 작황통계정보

농경지의 작물에 따라서 해당 연도의 작황의 상태(상, 중, 하)를 지도를 통해 확인할 수 있다.

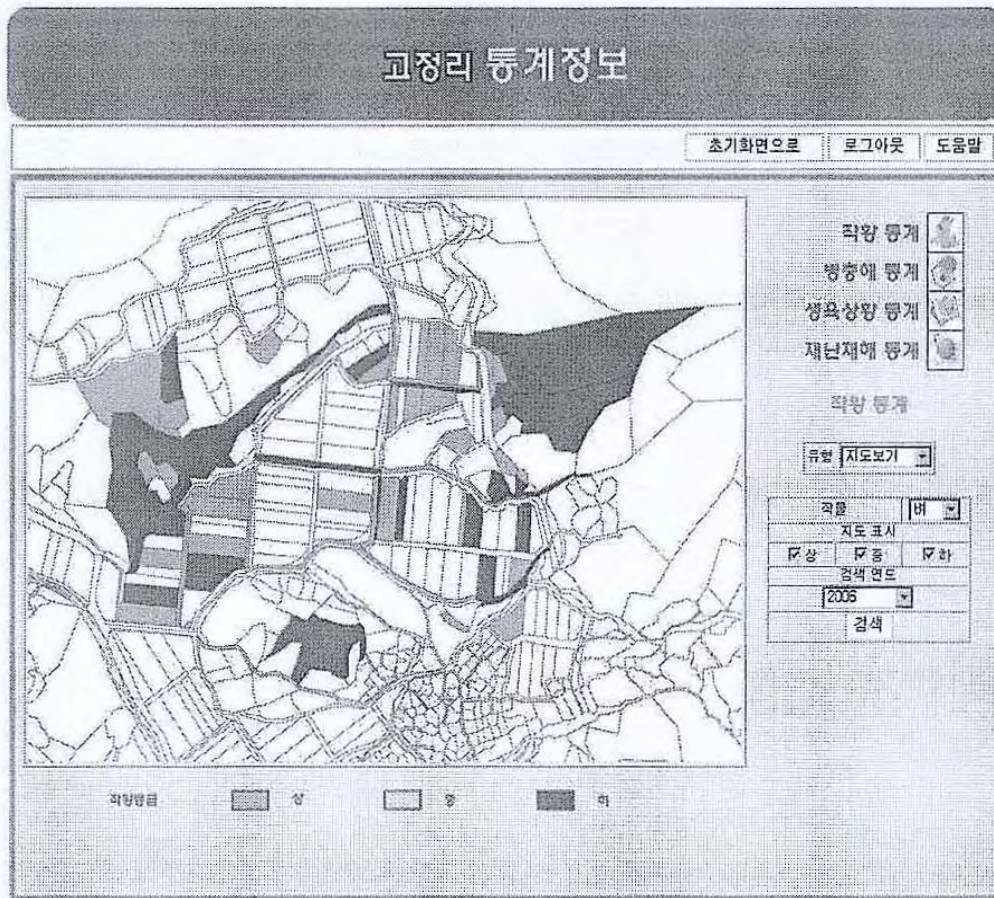


그림 3.2-23 작황 통계정보 지도

나) 병충해통계

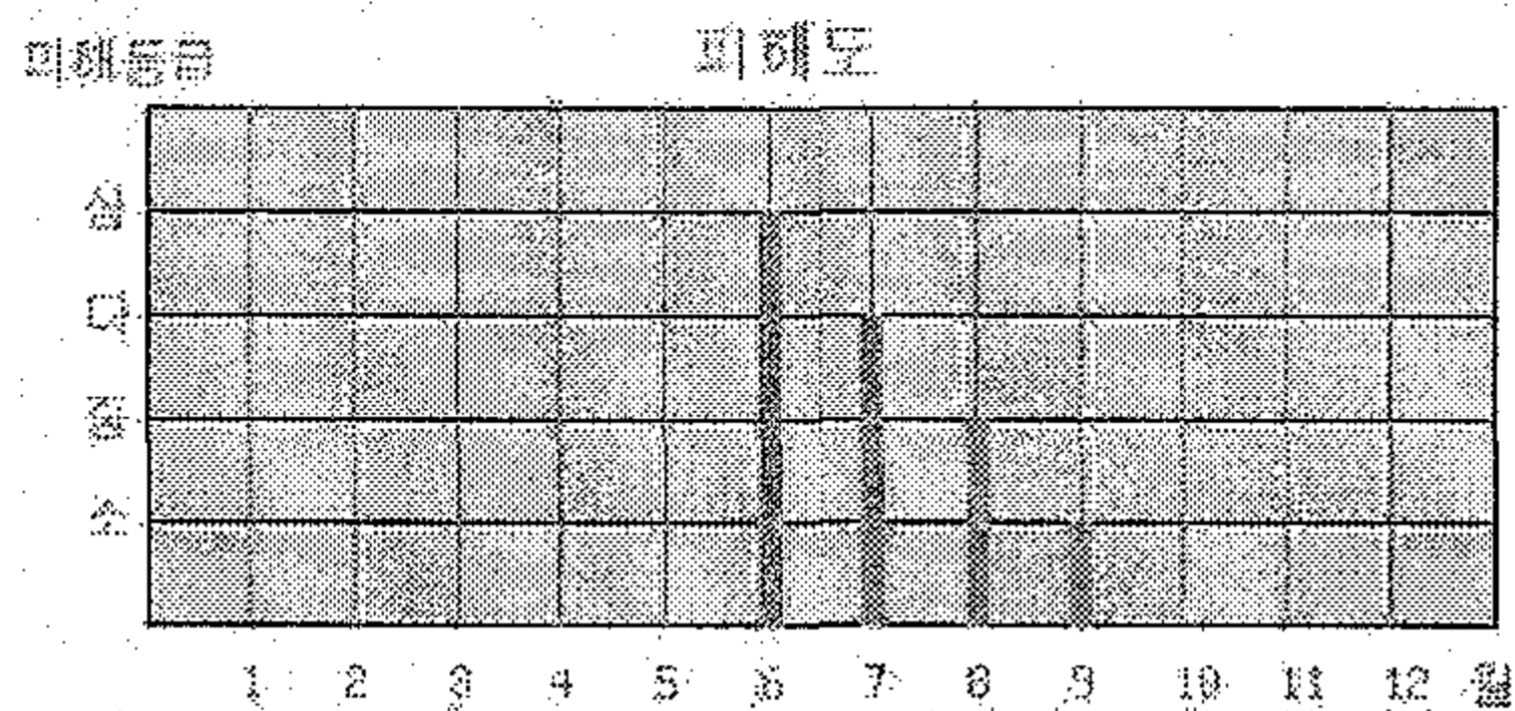
농경지의 지번에 따른 선택한 작물의 병해충 종류에 따라 연도별 병충해 통계정보를 그래프로 확인할 수 있다.

고정리 통계정보

초기화면으로

로그아웃

도움말



작황 통계

병충해 통계

영양상태 통계

재난재해 통계

병충해 통계

유형: 그래프보기

작물	벼
병충해	벼멸구
지번	973
검색 연도	2006
[검색]	

그림 3.2-24 병충해 통계정보 그래프

농경지의 작물에 따라서 해당 연도의 병충해 피해 상태(심, 다, 중, 소)를 지도를 통해 확인할 수 있다.

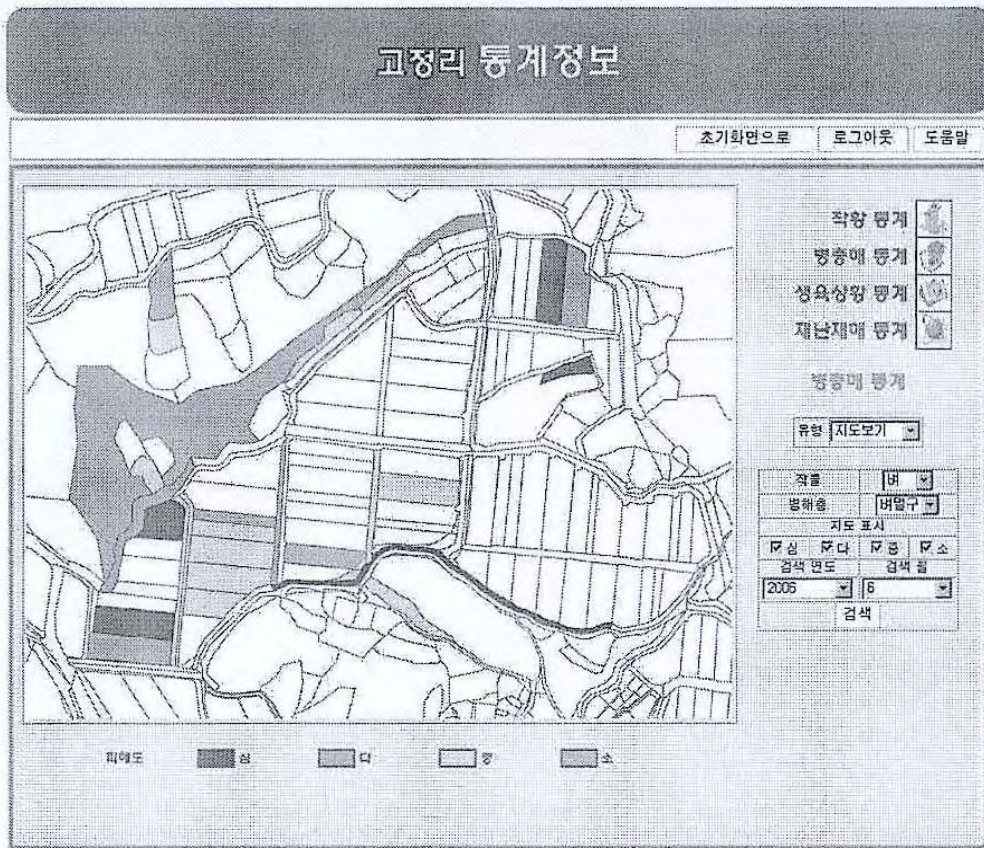


그림 3.2-25 병충해 통계정보 지도

다) 생육상황통계

농경지의 지면에 따른 해당연도의 선택한 작물의 생육상황 정보를 그래프를 통해 확인할 수 있다.

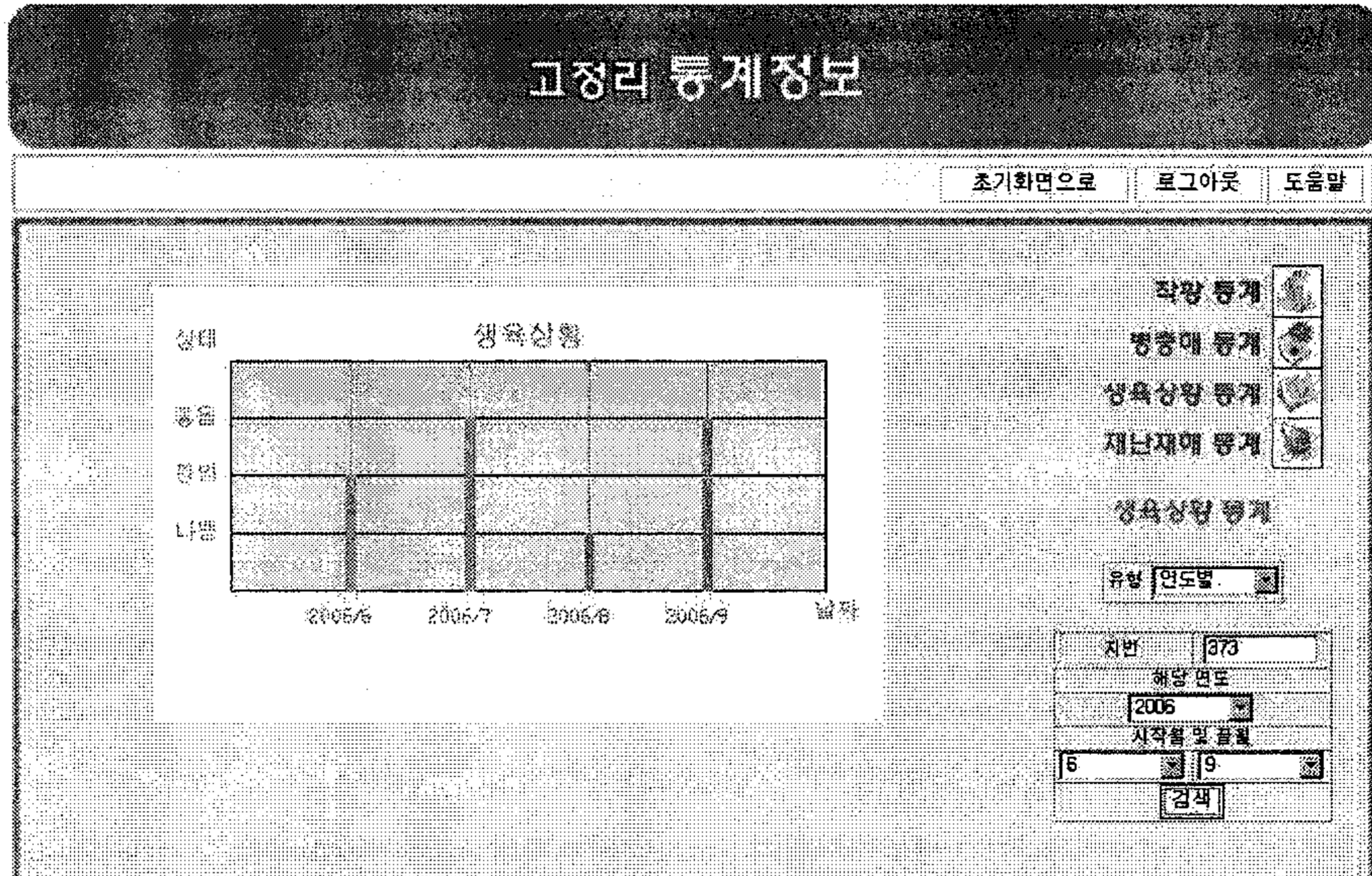


그림 3.2-26 생육 통계정보 그래프

라) 재난/재해통계

농경지의 해당연도의 피해종류에 따른 정보를 지도를 통해 확인할 수 있다.

교정리 통계정보

초기화면으로 로그아웃 도움말

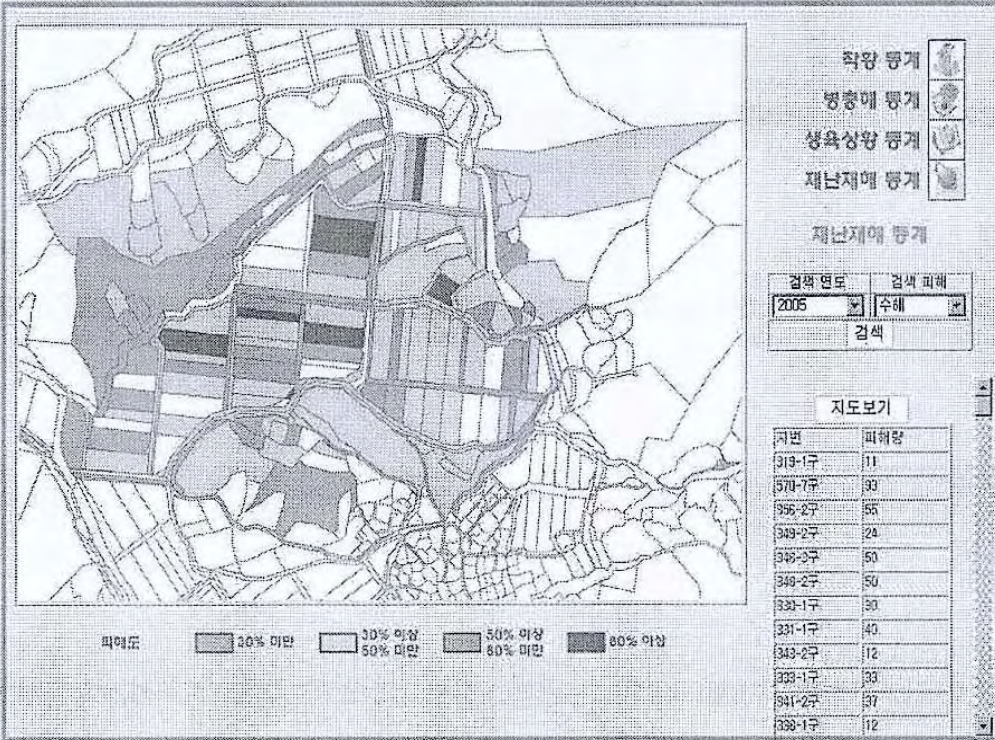


그림 3.2-27 재난/재해 통계정보 지도

3.3절 모바일 현장조사를 위한 클라이언트 시스템

본 연구에서는 제안한 모바일 현장 점검 서비스 및 재난/재해 관리 시스템을 구축하기 위해 모바일 서비스 플랫폼에 대해 제시하였으며, 2단계 진행으로 모바일 현장조사서비스를 제공하기 위해 모바일 현장조사 클라이언트의 구현 및 설계에 중점을 두고 시행하였다. 모바일 현장조사 클라이언트의 구현을 위해 GPS 송수신 모듈 설계 및 구현, 위치측위를 통한 범위 지정 임베디드 소프트웨어 설계 및 구현, 모바일 맵 뷰어 설계 및 구현, 현장 데이터의 실시간 전송 프로토콜을 규약 하였으며, 현장 조사원의 업무에 맞고, 보다 손쉽게 사용할 수 있도록 인터페이스를 설계 구현하였다.

본 절에서는 1항에서 모바일 클라이언트의 서비스 시나리오, 2항에서 모바일 현장조사 클라이언트 설계, 그리고 3항에서 모바일 현장조사 클라이언트 구현을 기술하였다.

1. 현장조사 모바일 클라이언트 서비스 시나리오

클라이언트 서비스는 피해 조사를 행하는 조사원을 지원할 수 있도록 모바일 접속 단말기(PDA등)와 GPS를 활용하여 위치정보와 해당 조사 지역의 세부 정보를 실시간으로 조회 및 수정할 수 있는 기능을 제공하는 위치 기반 서비스로 정의한다.

본 연구에서 제공하는 위치 기반 서비스의 내부 서비스는 다음과 같다.

- 피해 정밀조사 서비스
- 병충해 조사 서비스
- 작황 조사 서비스

모든 위치기반 서비스는 공통적으로 다음과 같은 절차를 걸친다. 우선 서비스 이용을 위한 첫 단계로서 임베디드 전용 프로그램을 실행하면 부여된 ID와 암호>Password)를 사용하여 인증을 거치게 된다. 그 후 클라이언트 단말기 화면에 로컬 맵 데이터를 표시한다. 각각의 농지는 폴리곤 객체로 화면에 표시되며, 사용자가 단말기 화면을 직접 클릭하는 이벤트에 대응하도록 한다. 또한, 농지의 지목에 대해 지정된 고유의 색상을 표시하여 조사원이 농지를 쉽게 인지할 수 있도록 한다.

조사원은 단말기에 표시된 농지 객체를 직접 클릭하거나, 직접 입력한 지번 정보 혹은 GPS를 통해 얻어진 현재 좌표의 값으로서 농지를 선택할 수 있다. 선택된 농지에 대한 기본적인 정보를 단말기에 표시하고, 로컬 맵 데이터로부터 웹 서비스를 통한 정보 요청에 필요한 해당 농지의 지번정보를 추출한다. 추출된 지번정보를 웹 서비스로 전송하여, 해당 농지에 대한 소유 농업인 정보 또는 피해 조사 대장의 피해 개요 정보, 병충해 정보, 작황 정보를 얻어올 수 있다.

농지에 대한 소유 농업인 정보를 조회하여 변경 사항이 있을 시에는 조사원이 직접 단말기를 통해 수정하고, 수정된 정보는 단말기의 로컬 캐시(local cache)에 저장하거나 웹 서비스를 통해 직접 전송하여 바로 갱신할 수도 있다. 소유 농업인 정보를 통해 해당 농가의 학생 현황을 조회 및 수정도 할 수 있도록 한다.

조사원이 해당 농지 혹은 농가에 대한 피해 내역을 조사하기 위해 피해 조사 대장을 조회, 수정할 수 있다. 웹 서비스를 통해 실시간으로 얻어진 피해 개요 정보와 해당 피해 농가의 경작 농지 규모, 농가 단위 피해율을 조회하고 변경 사항이 있을 시에는 조사원이 단말기를 통해 직접 수정한다. 피해 개요 정보를 통해 농가의 용자 상황과 자세한 피해 상황 조사를 위한 경작지 별 피해상황을 조회 및 수정 할 수도 있다. 농지 별로 입력된 피해 정도 수치는 지도 화면에 단계별 색상으로 표시하여, 피해 확인을 용이하게 한다. 조회, 수정 후에 해당 농가의 농업인 및 마을 대표로부터 조사 확인 서명을 받는 것으로 조사를 완료한다. 또한 해당 농지에 대한 병충해 발생 정보 및 작황정보를 조사하기 위해 조사대장을 조회, 수정할 수 있으며, 모바일 웹 서비스를 통해 얻어진 병충해 발생 정보 및 작황 정보를 조회하고, 변경사항 및 새로 추가사항이 발생했을 시 이를 직접 수정할 수 있는 인터페이스를 제공한다. 농지별로 입력된 병충해 발생 정보 및 작황정보는 이후 농지의 병충해/작황 정보의 history 정보를 구성하여, 농지별 작황 현황이나 병충해 발생 현황의 통계 데이터로 활용한다.

2. 현장조사 모바일클라이언트 설계

본 절에서는 LBS 기반 모바일 현장 점검 서비스 및 재난/재해 관리 시스템의 현장조사를 위한 모바일 클라이언트의 서비스 기능 요구사항 및 서비스 흐름도 그리고 클라이언트의 설계에 관하여 서술한다.

가. 모바일 클라이언트 서비스 기능 요구사항

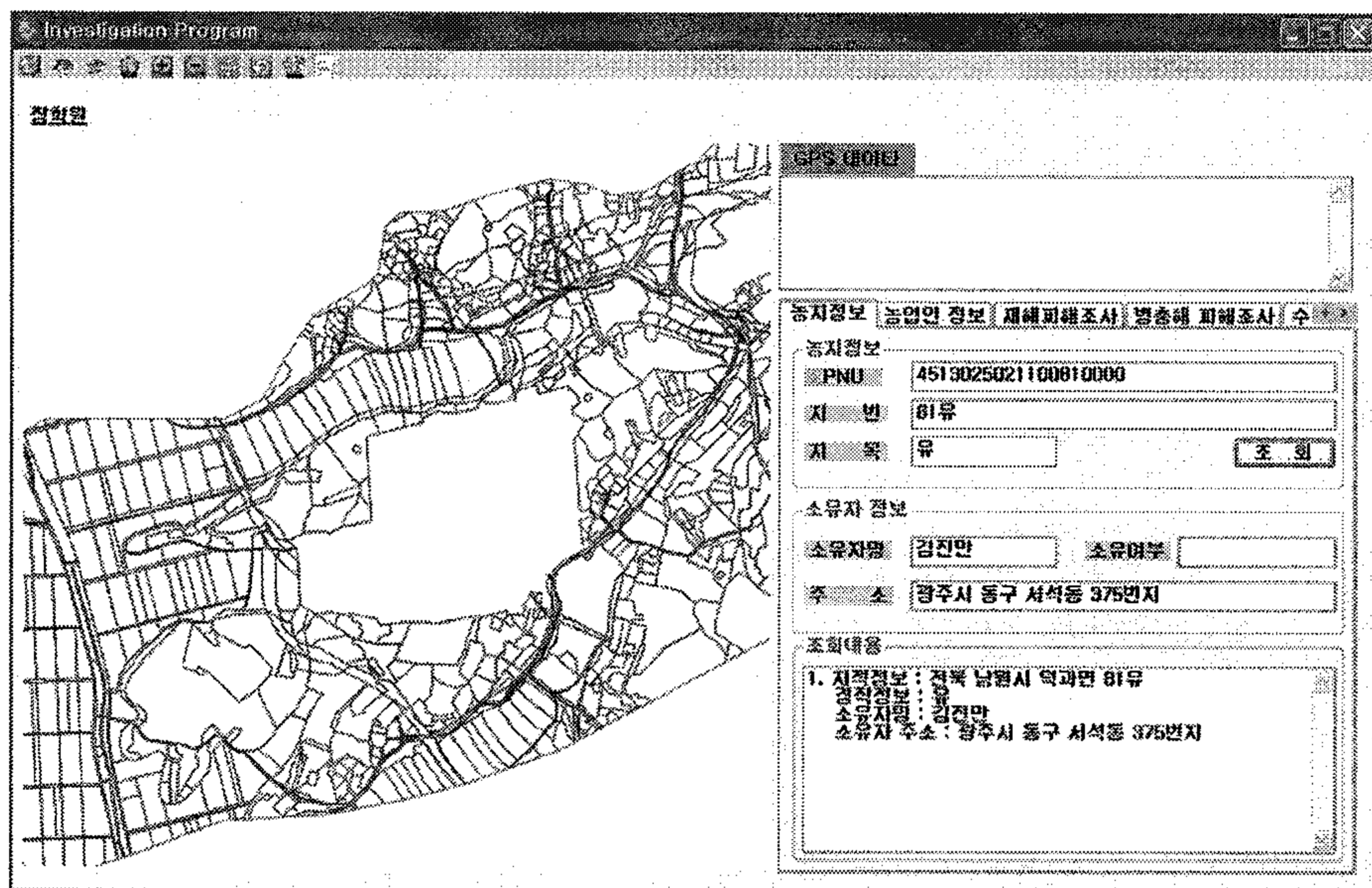


그림 3.3-1 지도표시 & GPS 현재좌표 표시 & 지번검색 & 농지선택 서비스 예시

1) 지도 표시

조사원의 현재 위치 정보를 지도 정보를 통해 표시한다. 로컬 맵 데이터에 포함된 각각의 지목에 대해 고유의 색상을 지정하여 표시한다. 로컬 맵 데이터를 GPS 수신기로부터 받은 현재 위치와 맵핑시켜 조사원이 위치한 현재 지역에 해당하는 도엽 단위를 단말기에 표시한다. 조사원은 편의에 따라 표시된 지도를 확대, 축소, 회전하는 등의 지도 보기 조작을 할 수 있다. 지도에 표시된 각각의 농지를 구성하는 폴리곤 객체에 대해 클릭할 때 마다 조사원이 원하는 지역에 대한 정보를 조회 및 입력할 수 있게 한다.

2) GPS 현재 좌표 표시

조사원이 조사 현지에 직접 나가 조사를 행할 때, 지도 정보에 표시된 해당 농지를 육안으로 식별하기 어려우므로 조사원의 현재 위치를 단말기에 지도 정보와 함께 표시한다. GPS 수신기로부터 수신된 현재 위치 좌표를 맵 데이터에 맵핑하여, 해당 좌표를 중심으로 하는 도엽 단위 하나를 단말기 화면에 표시한다.

3) 지번 검색

GPS 수신이 불가능한 지역이거나, 조사지가 현장이 아닐 때는 해당 농지에 부여된 고유한 지번을 이용하여 지도를 표시한다. 조사원으로부터 입력된 지번 정보(번지 단위)를 로컬 맵 데이터에서 검색하여 해당 농지를 중심으로 하는 도엽 단위 하나를 단말기에 표시한다. 지도에 폴리곤으로 표시되는 해당 농지는 클릭을 통해 선택되어, 조사원은 곧바로 조회나 입력 동작을 행할 수 있게 한다.

4) 농지 선택

단말기에 표시되는 도엽 단위의 지도는 각각의 농지가 폴리곤으로 구성되어 있으며, 이 각각의 폴리곤을 클릭 이벤트로서 선택할 수 있다. 조사원은 해당 농지를 단말기의 화면에서 클릭하는 것으로서 특정 농지를 선택한다. 선택된 특정 농지는 맵 데이터의 지번 정보를 이용하여, 기존에 조사된 항목을 조회하거나 새로운 조사 내용을 입력할 수 있다. 농지 선택 시에 단말기 화면에 로컬 맵 데이터에 포함된 기본적인 농지 정보를 표시한다. 기본적인 농지 정보에는 지번, 지목, 면적 및 입력된 현재 피해 정도가 포함된다.

5) 소유 농업인 정보조회

로컬 맵 데이터에 포함되어 있는 고유의 지번정보를 MS사가 제공하는 웹 서비스 인터페이스를 통하여 원격 데이터베이스에 질의를 전송하여(이하 웹 서비스에 전송하여) 각각의 농지에 대한 소유 농업인의 조회에 필요한 농업인의 주민등록번호와 해당 농지를 소유하고 있는 소유 농업인 정보를 얻을 수 있다. 조회된 소유 농업인 정보는 조사원이 변경사항을 수정하여 입력할 수 있다. 또한, 소유 농업인 정보에 속한 학생 현황 정보를 조회하고, 수정 입력할 수 있다.

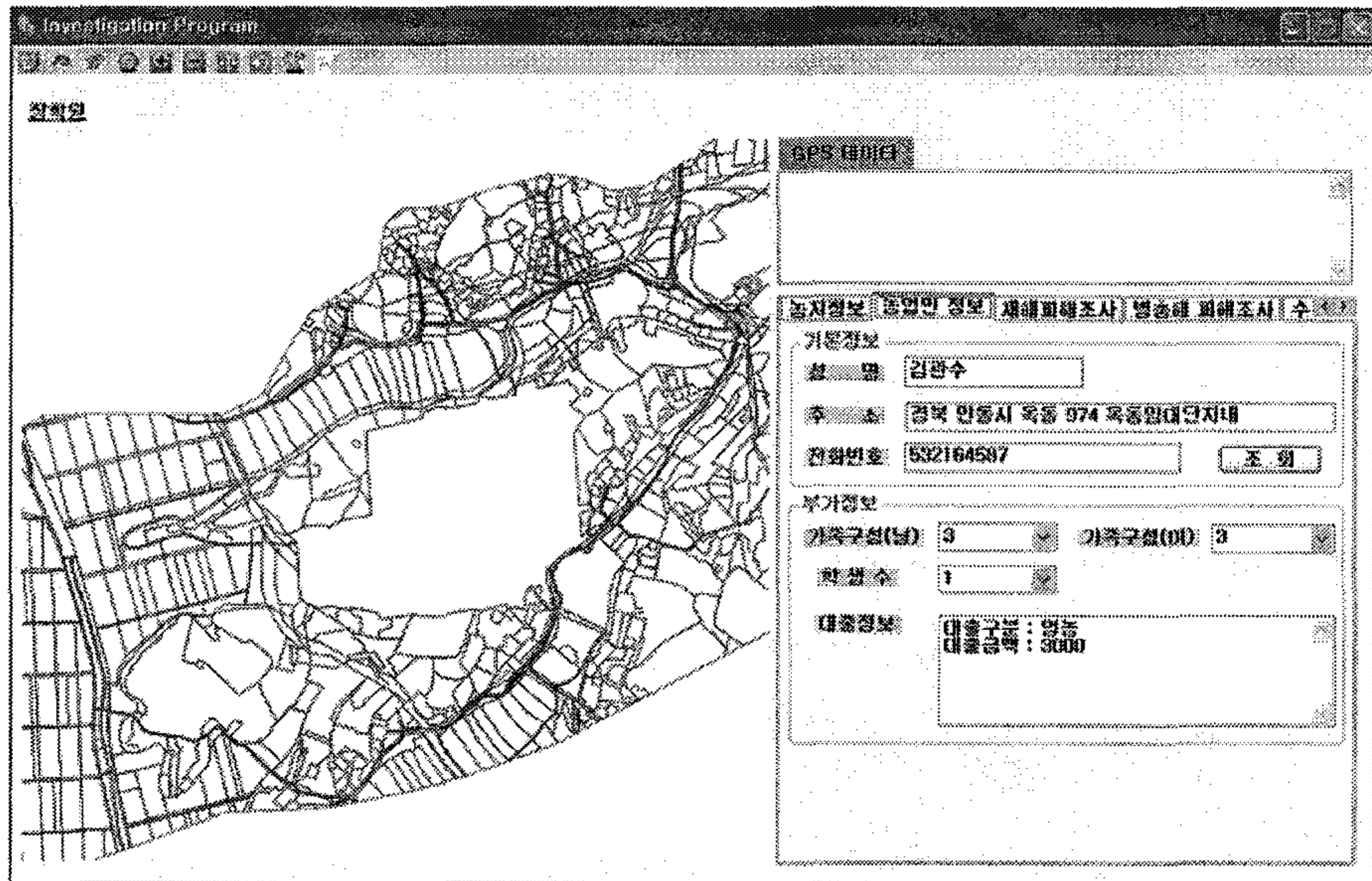


그림 3.3-2 농업인 정보 & 학생현황 정보 서비스 예시

가) 농업인 정보

선택된 농지에 대한 로컬 맵 데이터의 지번정보를 웹 서비스에 전송하여 농업인 주민등록번호와 소유 농업인 정보를 얻을 수 있다. 하나의 농지에 대한 여러 소유주가 있을 경우, 단말기 화면 상단에 소유 농업인 리스트를 표시한다. 리스트 이외에 단말기 화면에는 리턴 받은 기본적인 농업인 정보를 표시한다. 표시된 사항 중 학생 현황을 선택하면, 해당 농가의 학생 현황 정보 표시로 이동한다. 조사원은 변경사항 발견 시에 수정 버튼을 클릭하여, 각각의 항목을 수정할 수 있다. 수정된 사항은 로컬 캐시에 저장되거나 웹 서비스로 바로 전송하여 갱신 가능하다.

나) 학생 현황 정보

선택된 농지에 대한 소유 농업인의 주민등록번호를 웹 서비스에 전송하여 해당 농가의 학생 현황 정보를 얻을 수 있다. 변경 사항이 있을 시에는 수정 버튼을 클릭하여, 각각의 항목을 수정할 수 있고, 수정된 사항은 로컬 캐시에 저장하거나 웹 서비스로 바로 전송하여 갱신 가능하다.

6) 피해 조사 대장 정보 조회

각각의 농지 객체로부터 추출된 농업인 주민등록번호를 이용해 농가별 피해 개요 정보를 조회 및 수정 할 수 있다. 또한 웹 서비스로부터 기존 입력된 농작물 피해 개요 정보 테이블을 리턴 받아 각 항목을 조회, 수정 입력 할 수 있다. 피해 개요 항목과 함께 농가 단위 피해율 정보 및 용자 상황을 조회, 수정할 수도 있다. 기본적인 피해 개요 항목 외에 경작지 별로 자세한 피해상황을 조회, 수정할 수 있다. 농지별로 입력된 피해 정도 수치는 지도 화면에 단계별 색상으로 표시한다. 조사가 끝난 후에 해당 농업인 및 마을 대표로부터 확인 서명을 단말기를 통해 입력 받을 수 있다.

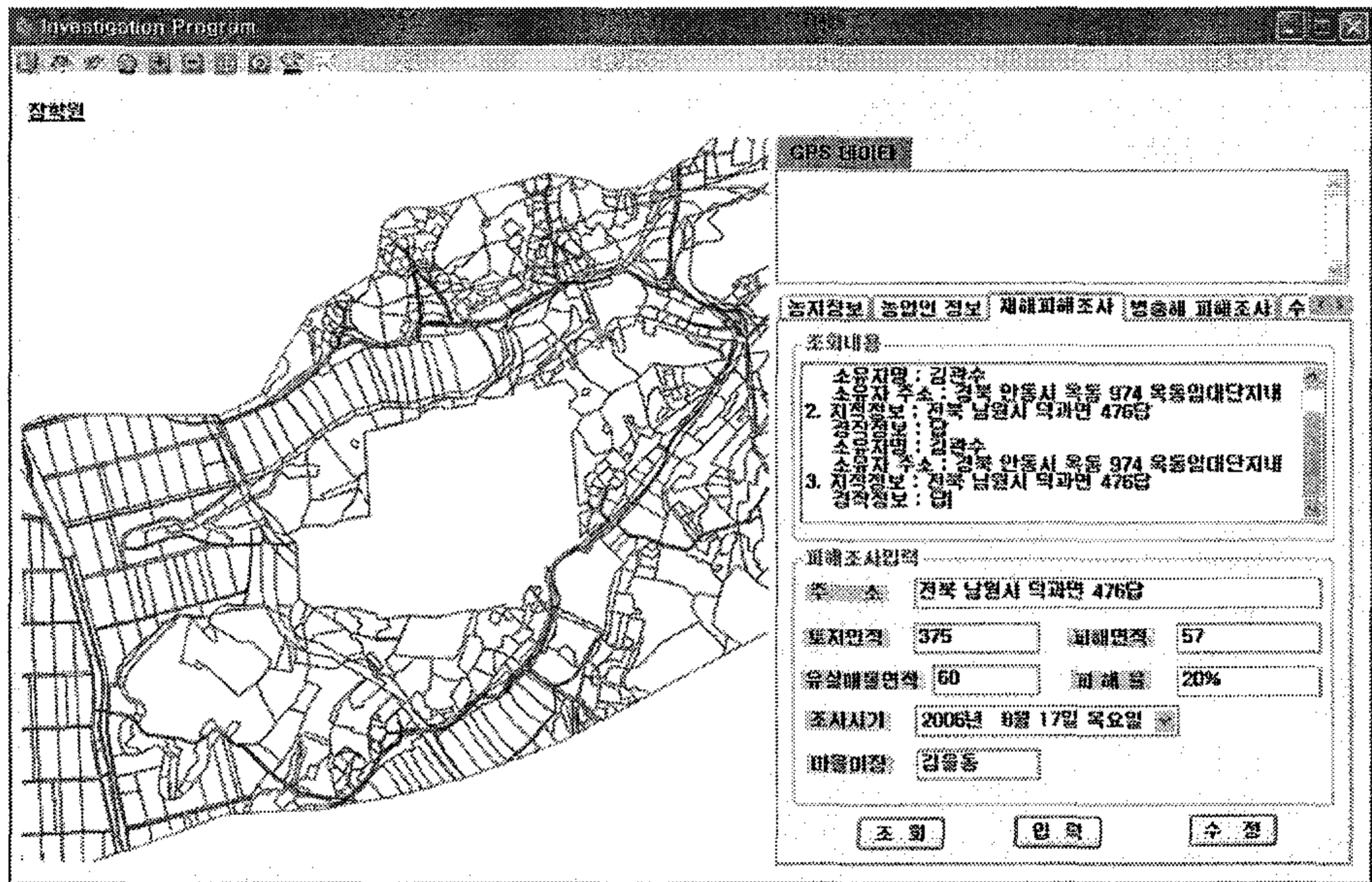


그림 3.3-3 재해/재난 피해조사 서비스 예시

가) 피해 개요 정보

각각의 농지 객체로부터 추출된 농업인 주민등록번호를 이용해 웹 서비스로부터 기존 입력된 피해 개요 정보 테이블을 조회 할 수 있다. 기본적으로 현재 발생한 재해 명을 비롯해 조사 시작 및 종료 일자, 경작 농지 규모 항목을 단말기 화면에서 조회 및 수정 입력할 수 있다. 또한 해당 피해 농가에 대한 농가 단위 피해율 테이블을 조회, 수정할 수 있다. 농가 단위 피해율은 계, 소유, 임차로 나누어져 있으며, 해당 항목을 리스트로 표시하여 선택할 수 있다. 피해 개요 정보 화면에서 용자 상황 버튼을 클릭하면, 농가의 용자 상황을 영농, 영축 구분으로 조회할 수 있다. 모든 수정된 사항은 로컬 캐시에 저장되거나 웹 서비스로 바로 전송하여 갱신 가능하다.

나) 경작지 별 피해상황

경작지 별 피해상황 버튼을 클릭하면 해당 피해 농가가 소유한 각각의 농지에 대한 자세한 피해 상황을 경작지 별 피해상황 테이블을 통해 조회, 수정할 수 있다. 각각의 농지에 대해 지목 및 피해율, 피해 환산 면적, 유실 매몰 면적을 입력할 수 있으며 해당 농지의 소유, 임차 여부를 리스트를 통해 선택할 수도 있다. 농지 별로 입력된 피해 정도 수치는 지도의 해당 농지 객체에 단계별 색상으로 표시한다. 모든 입력된 사항은 로컬 캐시에 저장되거나 웹서비스로 바로 전송하여 갱신 가능하다.

다) 조사 확인

피해 조사 대장에서 조사에 필요한 항목을 입력한 후에 조사 확인에 대한 서명을 입력 받을 수 있다. 조사를 행한 공무원(조사원) 및 해당 피해 농가의 농업인, 마을 대표의 서명을 클라이언트의 단말기 화면을 통해 직접 입력할 수 있다. 입력된 조사 확인 서명은 로컬 캐시에 저장되거나 웹 서비스로 바로 전송 가능하다.

7) 병충해 / 작황 정보 조사

각각의 농지 객체로부터 추출된 지번을 활용하여 해당되는 농업인의 주민등록번호를 이용해 농가별 병충해 발생 정보 및 작황 정보를 조회, 수정할 수 있다. 웹 서비스로부터 기존 병충해 발생 정보 및 작황 정보를 제공받아 각 항목을 조회, 수정 입력할 수 있다. 병충해 발생정보 및 작황 정보의 각 항목의 history 정보 조회할 수 있으며, 발생된 병충해의 종류 및 발생 정도의 정보를 입력, 수정할 수 있으며, 각 농지별 작황 작물별 생육상황 정보를 입력, 수정할 수 있다. 이러한 정보는 정식 조사원의 아이디로 접근한 경우에만 Confirm 정보로 인정하여 최종 업데이트에 적용하고, 조사 후 해당 농업인 및 마을 대표로부터 확인 서명을 단말기를 통해 입력 받을 수 있다.

가) 병충해 정보

ViewBox에 표현된 지도정보로부터 추출된 농지 객체의 지번을 활용하여 해당되는 농업인의 주민번호를 추출, 농업인의 주민등록번호를 이용해 웹 서비스로부터 기존 입력된 병충해 정보를 조회할 수 있다. 기본적으로 현재 발생한 병충해명을 비롯해 작물별, 피해정도, 조사 시기 항목을 단말기 화면에서 조회 및 수정 입력할 수 있다. 모든 수정된 사항은 로컬 캐시에 저장되거나 웹 서비스로 바로 전송하여 갱신 가능하다.

나) 농작물 작황 정보

각각의 농지 객체의 지번을 활용하여 해당되는 농업인의 주민등록번호를 이용하여 웹 서비스로부터 기존 입력된 농작물 작황 정보를 조회할 수 있다. 농작물명, 농작물 생육상황, 수확량, 조사 시기 항목을 단말기 화면에서 조회 및 수정 입력할 수 있다. 또한 해당 농지의 농작물 작황 정보의 history 정보를 단말기에 표현함으로써 전해 작황 조사 정보와 비교해 볼 수 있다. 모든 수정된 사항은 로컬 캐시에 저장되거나 웹 서비스로 바로 전송하여 갱신 가능하다.

다) 조사 확인

농작물 병충해 및 작황 정보는 정식 조사원의 아이디로 접근한 경우에만 Confirm 정보로 인정하여 최종 업데이트에 적용하고, 조사 후 해당 농업인 및 마을 대표로부터 확인 서명을 단말기를 통해 입력 받을 수 있다. 입력된 조사 확인 서명은 로컬 캐시에 저장되거나 웹 서비스로 바로 전송 가능하다.

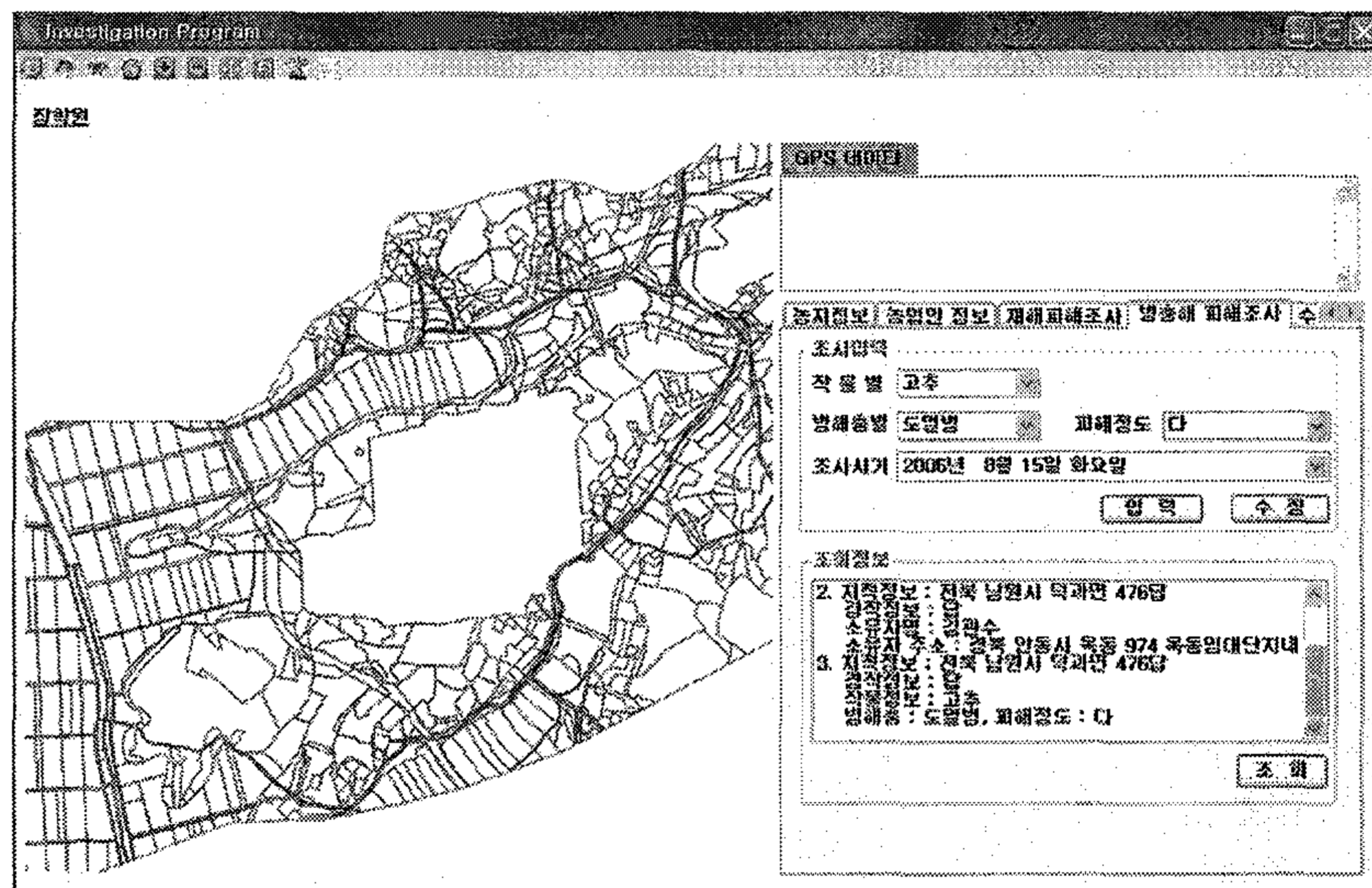


그림 3.3-4 병충해 피해조사 서비스 예시

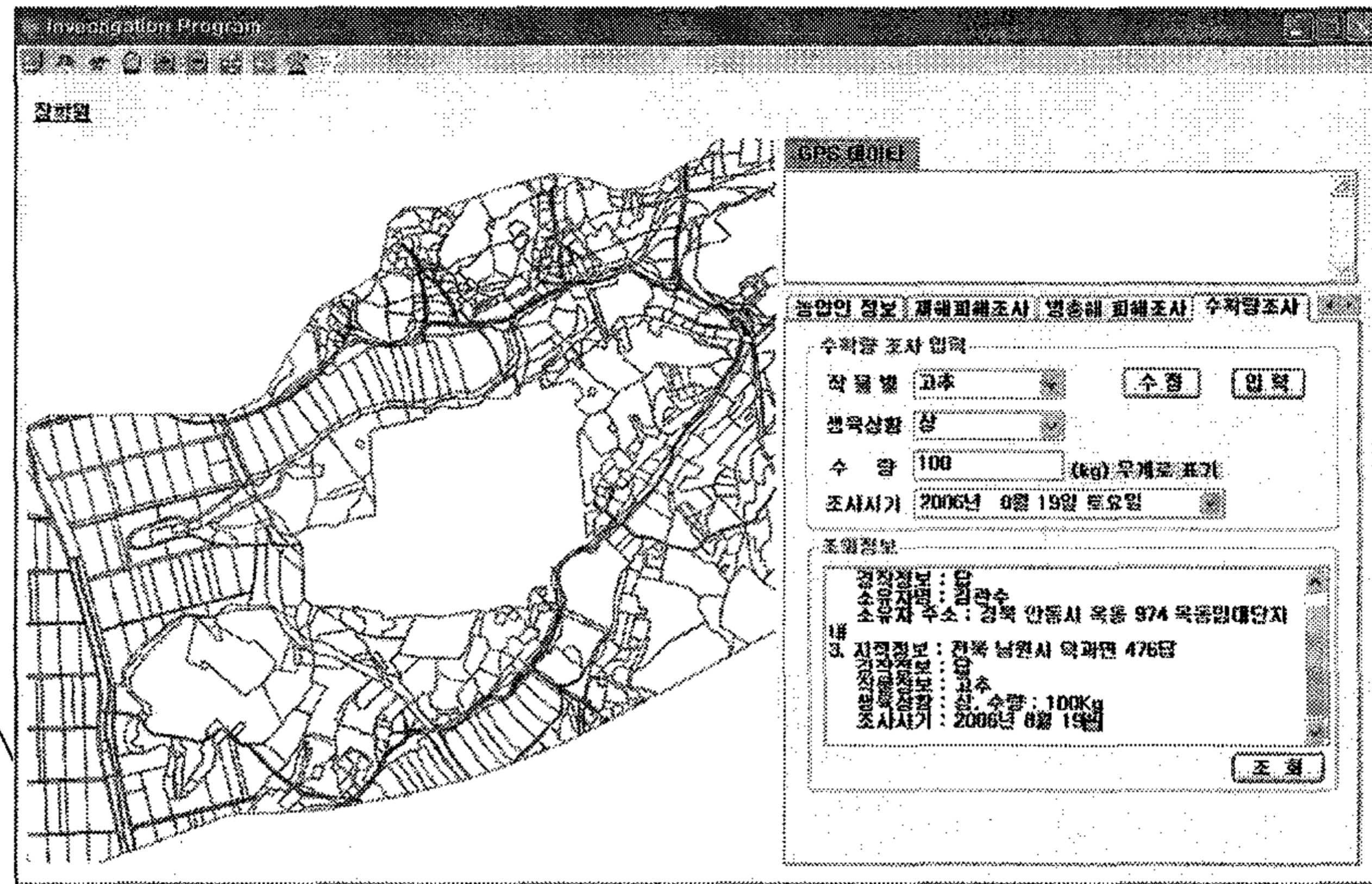


그림 3.3-5 농작물 작황조사 서비스 예시

8) 기타 및 설정

가) 조사원 정보 입력

피해상황을 조사하는 조사원의 기본적인 정보를 입력한다. 조사원 ID 및 비밀번호를 이용하여 웹 서비스에 신원을 확인할 수 있으며, 조사원 이름과 연락처를 입력할 수 있다. 입력된 정보는 웹 서비스로 전송되는 모든 항목에 대한 식별자로서 사용될 수 있다.

나) 지도 표시 및 GPS 수신기 설정

초기화면에 표시되는 지도의 확대, 축소 정도와 지도 클릭 상태 여부와 같은 지도 표시에 관한 세부 항목을 설정할 수 있다. 또한, GPS의 수신기의 접속 포트와 접속 속도 항목을 설정할 수 있다.

나. 모바일 클라이언트 서비스 액티비티 다이어그램

클라이언트의 동작에 관한 연관관계를 아래 그림 3.3-6과 같은 액티비티 다이어그램으로 표현한다.

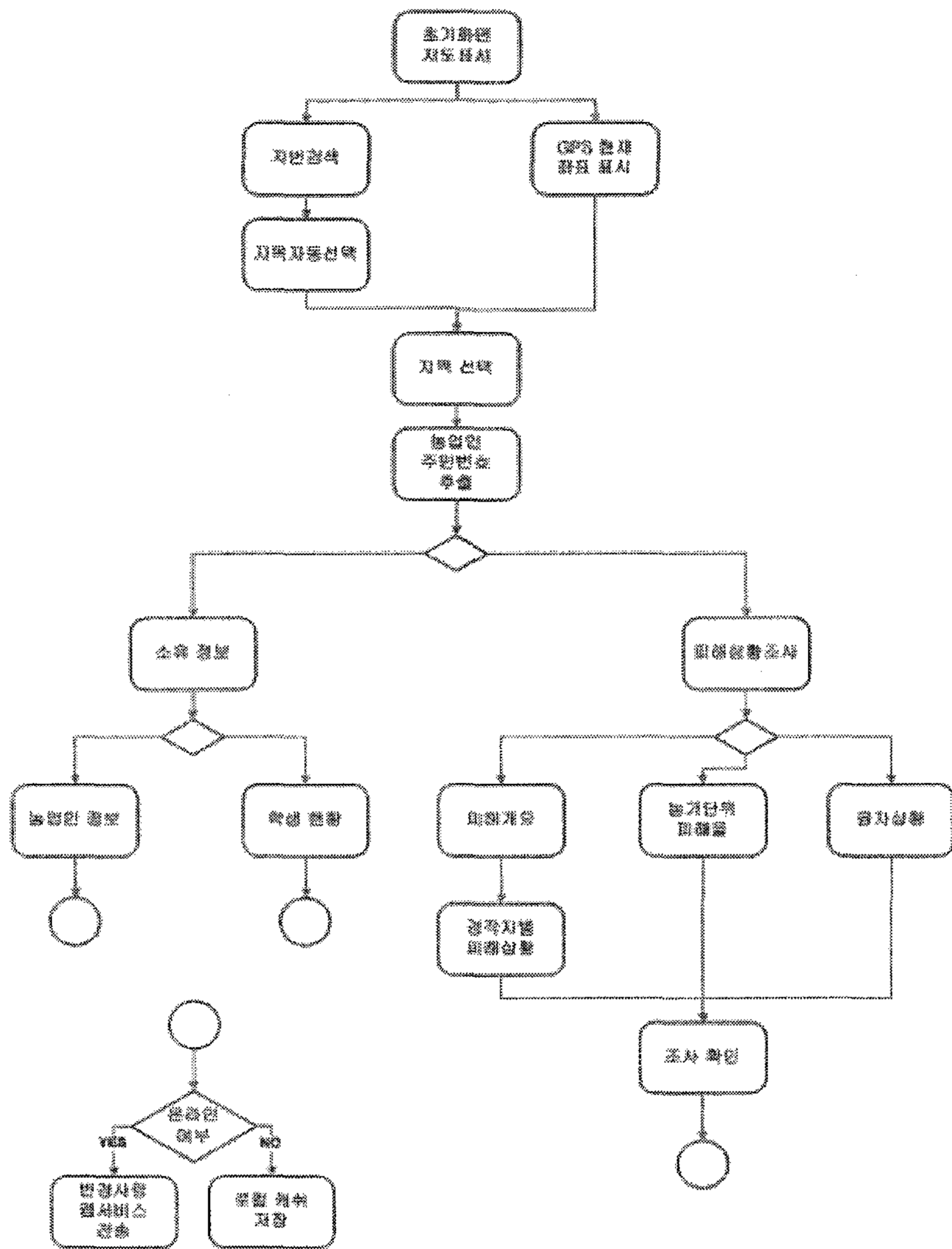


그림 3.3-6 클라이언트 서비스 액티비티 다이어그램

다. 모바일 클라이언트 서비스 시스템 구성

앞에서 제시한 클라이언트 서비스에 대한 시스템 구성은 그림 3.3-7과 같다.

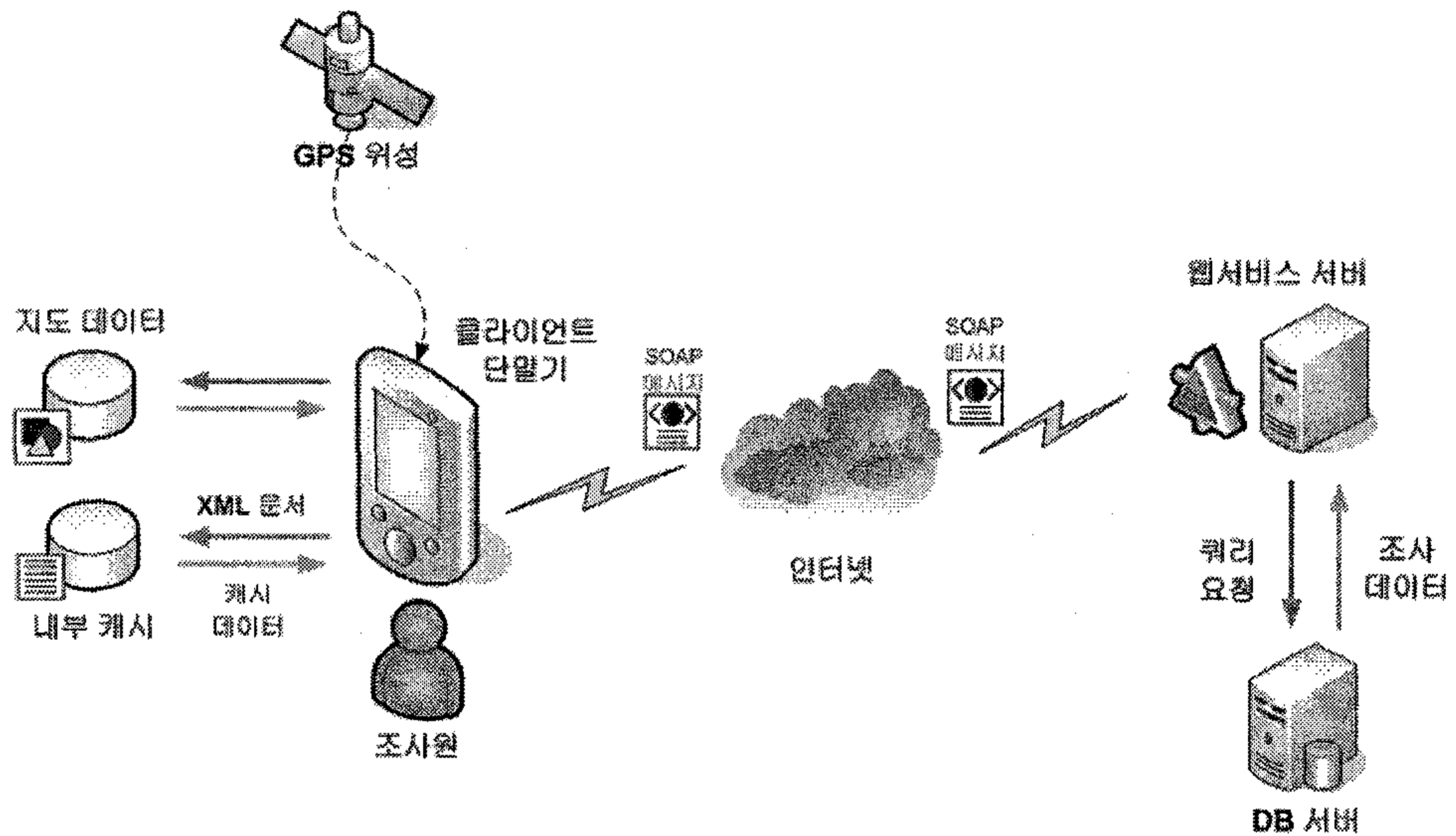


그림 3.3-7 클라이언트 시스템 구성

시스템 구성은 그림과 같이 클라이언트 / 웹 서비스 서버 / DB 서버의 3 Tier로 구성되어 있다. 조사원은 클라이언트 단말기를 이용해 웹 서비스에 해당 농지에 대한 정보를 요청하거나 수정된 정보를 전송한다. 웹 서비스와 단말기간의 접속은 무선 인터넷으로 구성되며, 메시지 교환은 SOAP 메시지로서 RPC Call을 이용하여 이루어진다. 웹 서비스 서버는 농지 정보를 갖는 DB 서버와 클라이언트 단말기 간의 중계 역할을 수행한다. 클라이언트 단말기는 미리 약속된RPC 함수를 호출하고, 호출에 사용된 인자 값은 SOAP 메시지로 변환되어 전달된다. 클라이언트 단말기에서 요청한 데이터를 위해 RPC 함수는 DB 서버에 쿼리를 날리고, 수신된 응답 메시지를 SOAP 메시지로 변환하여 클라이언트 단말기로 전달한다.

조사원은 클라이언트 단말기에서 수신된 정보를 조회하고, 변경 사항이

있거나 새로운 조사 내용이 있으면 입력/수정한다. 수정된 정보는 위의 경우와 같이 SOAP 메시지로 변환되어 웹 서비스로 전달되고, 웹 서비스는 메시지를 분석하여 수정된 항목을 DB에 적용한다.

클라이언트 단말기에 표시되는 맵 데이터는 로컬에 SVG 형식의 DB로 저장되어있다. 지번 검색이나 GPS 현재 위치 정보를 이용하면 해당하는 농지 객체를 중심으로 하는 도엽 단위를 로컬 DB로부터 검색하여 단말기 화면에 표시한다. 또한, 클라이언트 단말기에서 조회되거나 수정된 데이터는 로컬 캐시 DB에 저장되어 차후에 다시 이용될 수 있다. 조회, 수정된 데이터는 XML 형식으로 변환하여 로컬 캐시에 저장된다.

라. 모바일 클라이언트 모듈 설계

클라이언트 단말기 구조는 그림과 같이 크게 Viewer Agent, Search Agent, Cache Agent의 3개의 모듈로 이루어져 있다.

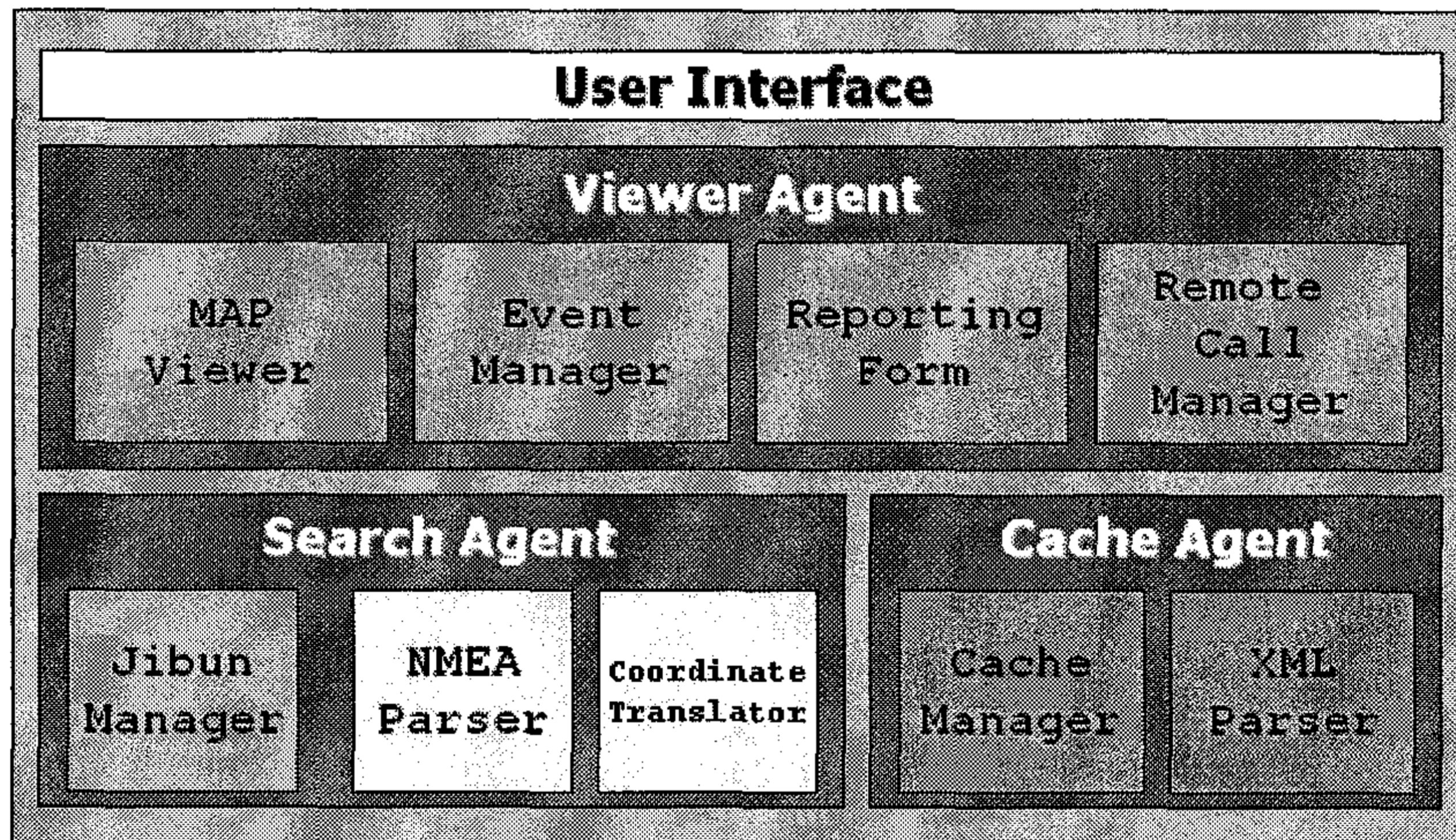


그림 3.3-8 클라이언트 모듈 구성

1) Viewer Agent

View Agent는 GPS 수신기의 위치정보와 지번정보를 이용하여 얻어진 현 사용자의 위치정보에 따른 정보 표현 및 서비스를 제공하기 위한 인터페이스로서 다음과 같은 4개의 컴포넌트로 구성된다.

가) Map Viewer: 로컬 맵 데이터인 SVG 지도를 보기 위한 모듈로

Map Viewer에는 기본적으로 확대, 축소, 패닝(panning) 등의 기능을 제공하여 SVG 지도를 컨트롤할 수 있다.

나) Event Manager: SVG 지도의 레이어 컨트롤 및 인터페이스 Event에 대한 처리를 담당한다. 사용자의 클릭 이벤트로부터 해당 폴리곤 객체의 지번 정보를 추출한다. 또한 사용자의 위치 검색 결과에 따라 지도를 갱신하여 Viewbox를 재구성하는 역할을 수행한다.

다) Reporting Form: 웹 서비스로부터 수신된 농지의 세부정보를 조회할 수 있도록 Viewer 역할을 수행하며, 수정 사항이 있을 시에 사용자로부터 정보를 입력 받는다.

라) Remote Call Manager: DB서버에서 사용자의 요청에 따라 농지 세부 정보를 요청하기 위한 Query 요청을 웹 서비스를 통해 호출하고 전달 받은 SOAP 메시지를 분석하여 Reporting Form에 표시한다. 또한 현장 조사 정보의 입력 시 수정된 데이터를 웹 서비스에 전달하기 위한 SOAP 메시지를 생성하고 호출하는 역할을 수행한다.

2) Search Agent

Search Agent는 농지 검색을 위한 위치정보(지번정보, GPS 데이터) 가공을 위한 3개의 컴포넌트로 구성된다.

가) Jibun Manager: 사용자로부터 입력 받은 지번정보를 로컬 맵데이터에서 검색하여, 해당하는 좌표 정보를 Event Manager에 전달한다.

나) NMEA Parser: GPS 수신기로부터 받은 NMEA 정보를 Parsing하여 유효한 정보를 추출하는 역할을 수행한다. NMEA-0183 Sentences중 \$GPGGA, \$GPGSV, \$GPRMC의 각 필드데이터를 분석한다.

다) Coordinate Translator: GPS 수신기의 위치정보는 WGS84 지리좌표이므로 로컬 맵 데이터와의 매핑을 위해 좌표 변환을 수행한다.

3) Cache Agent

Cache Agent는 조회, 수정한 농지의 세부 정보를 클라이언트 단말기의 로컬 캐시에 저장하기 위한 기능을 수행하는 2개의 컴포넌트로 구성된다.

가) Cache Manager: 조회, 수정한 데이터를 XML 문서로 변환하여 로컬 캐시에 저장한다.

나) XML Parser: 로컬 캐시에 저장된 데이터를 이용하기 위해 XML 문서를 Parsing하여 Reporting Form에 전달한다.

마. 모바일 클라이언트 서비스 기능 흐름도

위에서 설계한 클라이언트 서비스의 기능 흐름도는 아래와 같다.

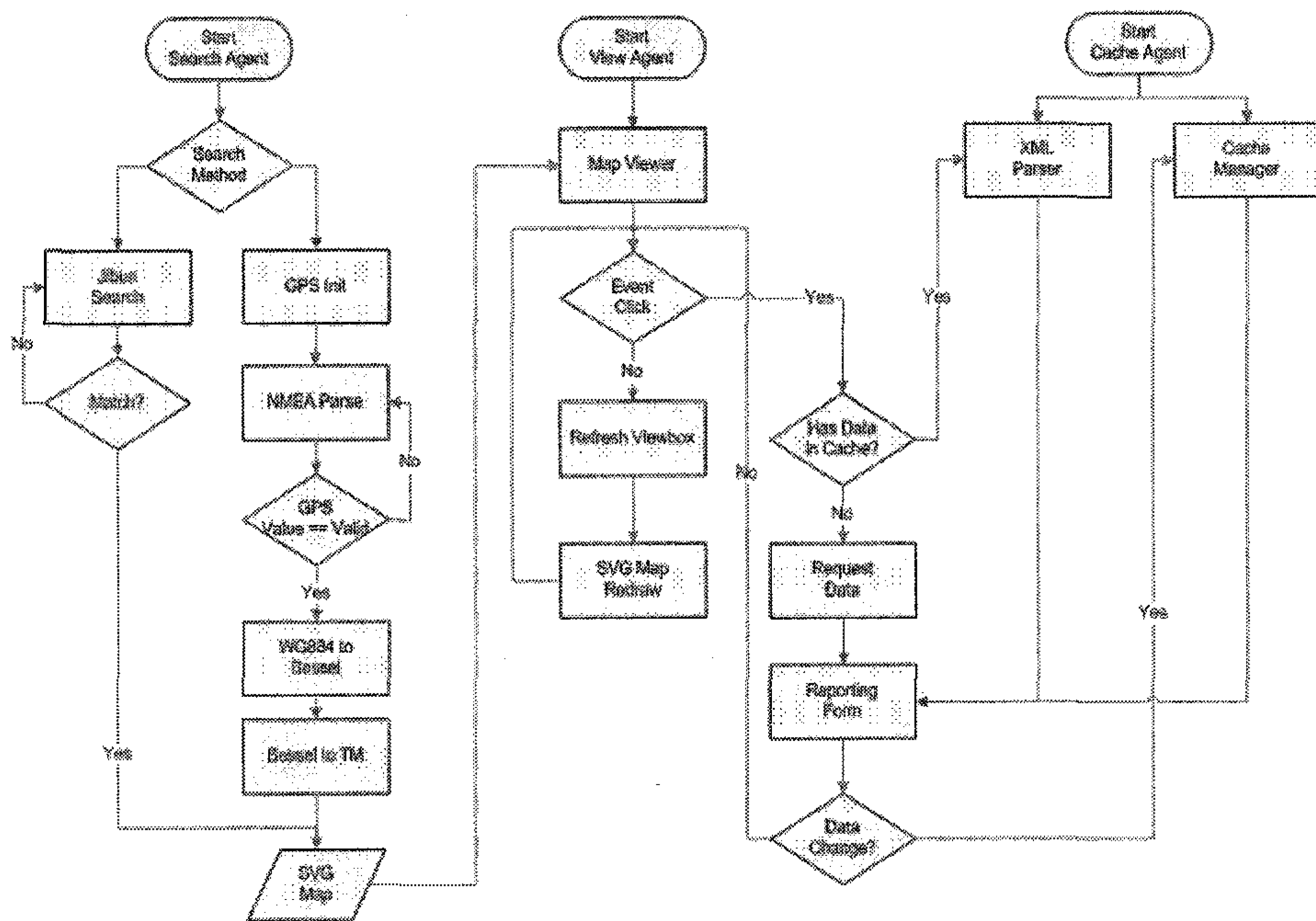


그림 3.3-9 클라이언트 서비스 기능 흐름도

바. 모바일 클라이언트 서비스 기능 명세

1) 지도 표시

지도 표시 기능은 사용자가 입력한 지번 정보 혹은 GPS 수신기로부터 수신된 좌표 데이터를 이용해 로컬 맵데이터에서 원하는 좌표를 찾는 역할을 수행한다. 아래 그림과 같이 지번 검색을 위해 Jibun Manager에 검색을 요청하고, Jibun Manager는 요청 받은 지번에 해당하는 좌표의 지도를 표시하기 위해 Map Viewer를 호출한다. GPS 수신 데이터에 의한 지도 표시를 위해서는 GPS Manager에 GPS 수신기의 초기화를 요청하고, NMEA Parser 컴포넌트와 Coordinate Translator 컴포넌트를 이용하여 얻어진 좌표 데이터를 Map Viewer에 전달하여 해당하는 도엽의 지도를 표시한다.

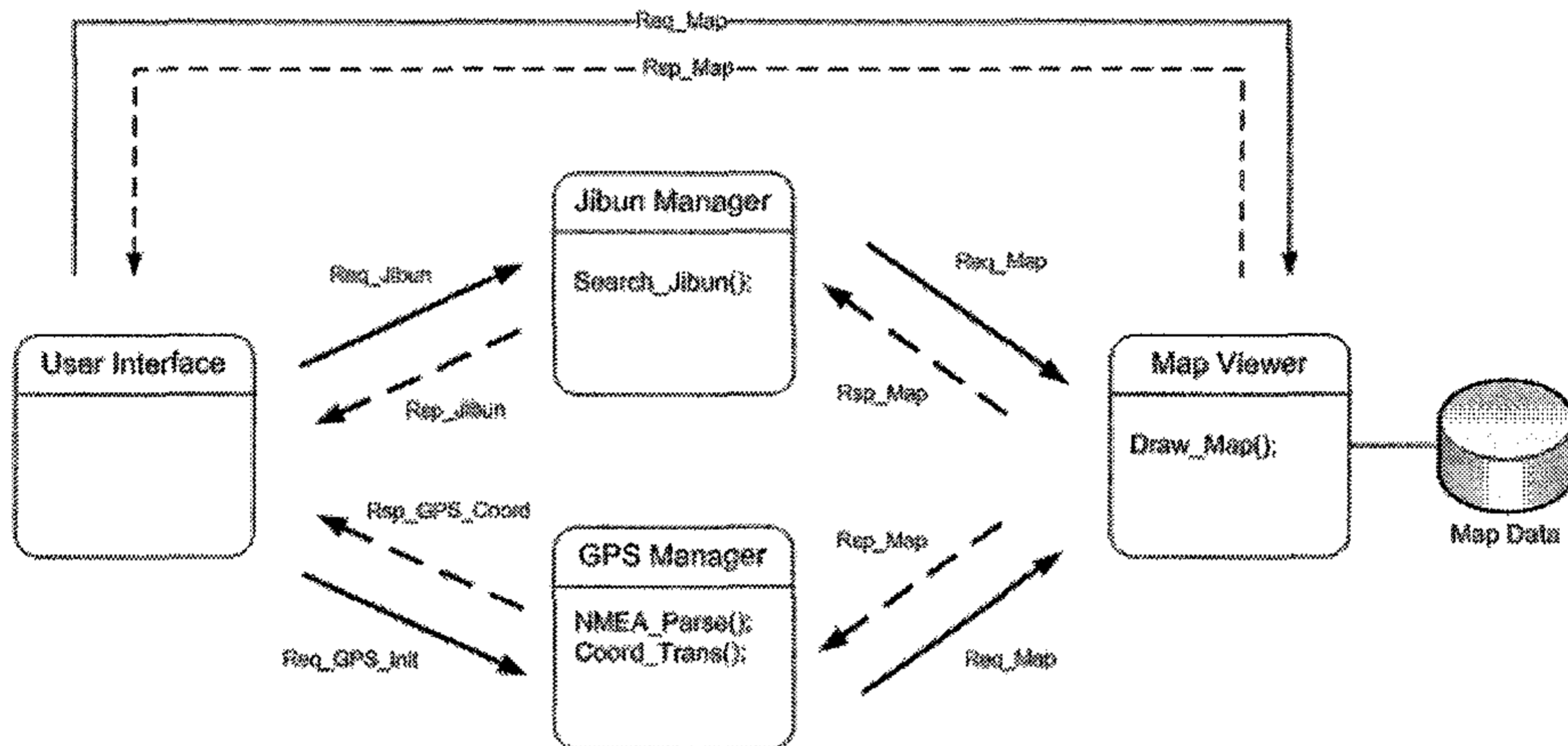


그림 3.3-10 지도 표시에 대한 기능 명세

2) 정보 조회

소유 농업인 정보 혹은 피해 조사 대상 정보의 조회를 위한 기능 처리는 다음 그림과 같은 기능 명세로 표시된다. User Interface에서 Event Manager의 시작을 위해 Event Manager 초기화 메시지를 전달하고, 이벤트가 발생하면 해당 농지 객체에서 지번 데이터를 추출하거나, 색상 정보를 Map Viewer에 전달하여 지도에 지목 별 색상과 피해율에 대한 색상을 표시하도록 한다. Reporting Form은 해당 정보 조회 요청 시 Remote Call Manager를 이용해 웹 서비스로부터 데이터를 전달 받아 단말기 화면에 표

시한다. 캐시 데이터가 존재하면 XML Parser 컴포넌트를 통해 Parsing된 캐시 데이터를 전달 받아 화면에 표시한다. 데이터의 수정이 발생하면 Cache Manager를 통해 내부 캐시에 데이터를 저장한다.

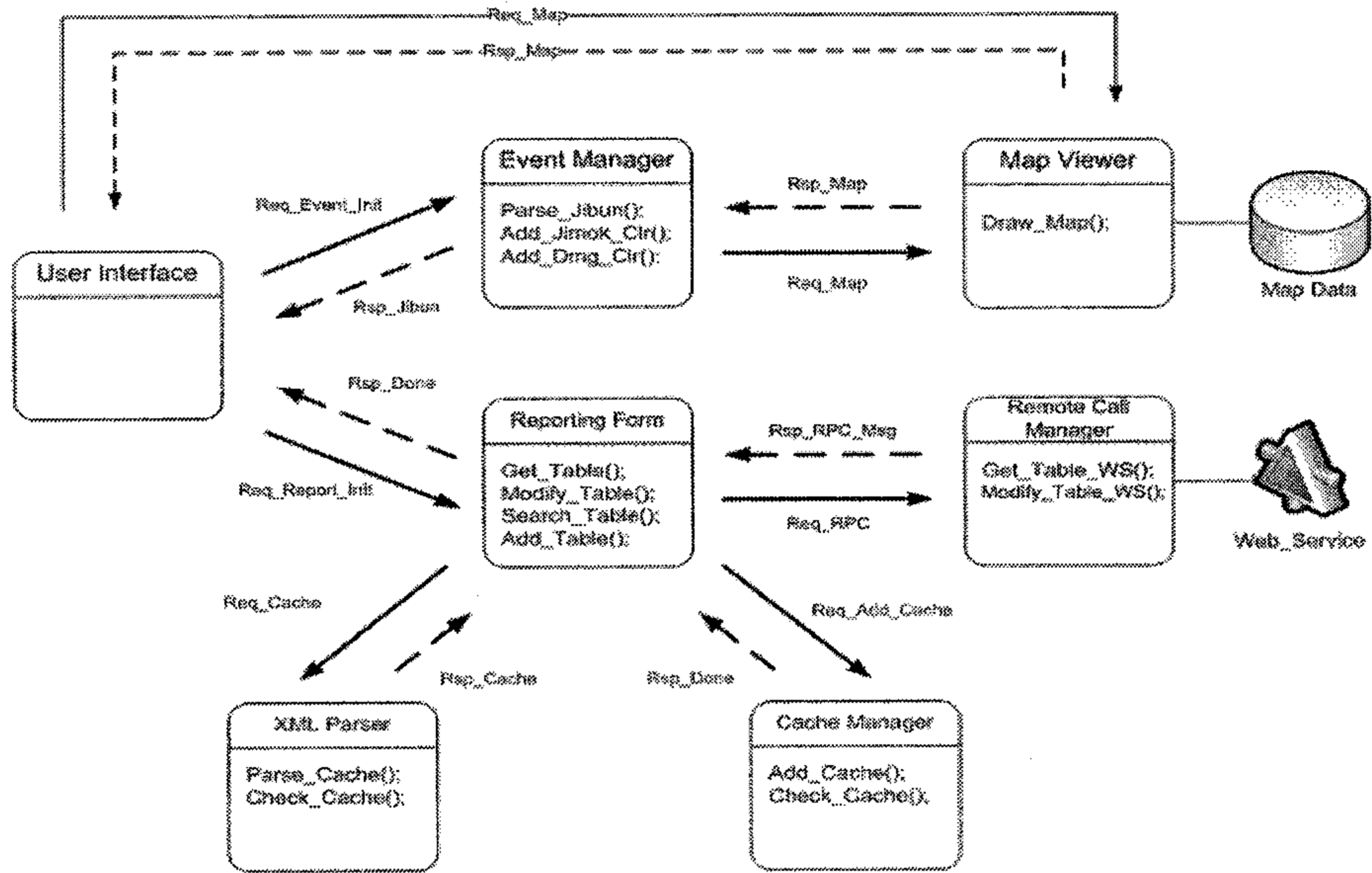


그림 3.3-11 정보 조회에 대한 기능 명세

3. 현장조사 모바일 클라이언트 구현

앞에서 모바일 클라이언트의 기능요구사항, 컴포넌트 설계, 시스템 구성에 대해 기술하였다. 이를 바탕으로 모바일 클라이언트를 개발하였으며, 아래 그림 3.3-12는 현장조사를 위해 사용되어질 다양한 기기들을 반영하여 각 기기별 임베디드 소프트웨어를 구현한 결과 화면이다. 단말기의 유형은 다르지만, 시스템 코어(core)는 웹 서비스를 사용하기 때문에 기능별 차이는 없다.



그림 3.3-12 단말기 종류별 모바일 클라이언트 구현

그림 3.3-13은 모바일 클라이언트 단말기의 초기 화면이다. 모바일 클라이언트의 실행은 승인된 사용자의 ID와 Password를 통하여 승인 요청 후 메인 화면에는 기본적으로 정해진 viewbox에 따라 맵 데이터를 화면에 표시한다. 맵 표시 부분에서 각각의 농지 객체를 클릭하면, 웹 서비스에 접속하여 기본 데이터를 수신하게 된다. 상단의 툴바에서 보이는 것과 같이 표시된 지도에 대한 확대, 축소, 패닝, 회전의 기능을 수행할 수 있다. 상단의 툴바에서 GPS 버튼을 통해 GPS 포트 설정이 이루어지면, GPS로부터 수신된 좌표 정보를 얻어 해당하는 좌표의 도엽을 화면에 표시할 수 있다. 아래 그림 3.3-14는 승인된 ID와 Password를 통해 조사원 승인을 받은 결과 화면이다.

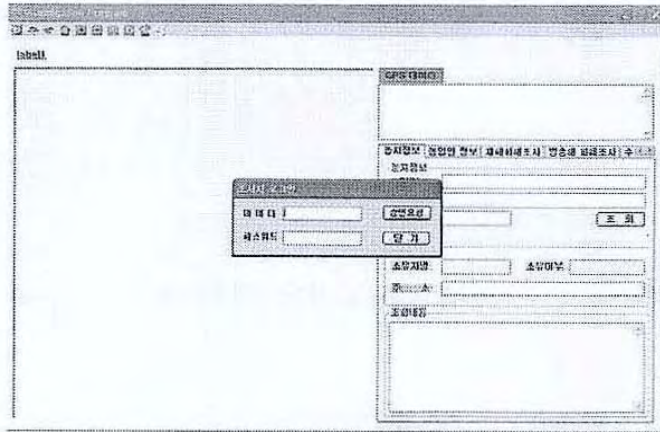


그림 3.3-13 모바일 클라이언트 초기화면

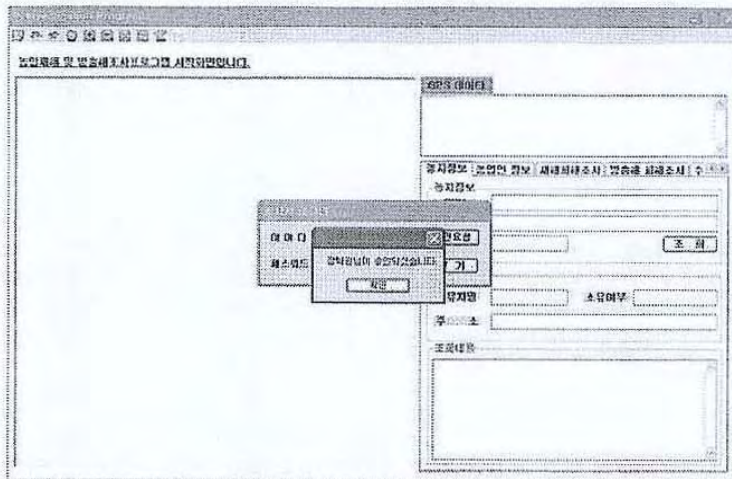




그림 3.3-14 모바일 클라이언트 승인화면

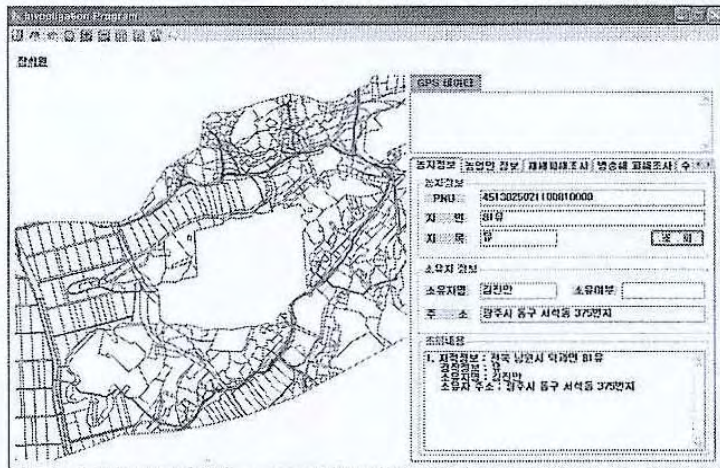


그림 3.3-15 농지 정보 결과화면

그림 3.3-15는 클릭한 농지 객체로부터 PNU, 지번정보를 추출하여 웹 서

비스를 통해 농지의 기본 정보를 조회할 수 있는 화면이다. 표현되고 있는 지도에서 농지 객체를 선택하면, 해당되는 농지 객체로부터 PNU, 지번정보를 추출하고, 이를 이용 농지정보를 조회한다. 해당되는 농지의 소유자 정보가 동시에 조회되어 화면에 표시된다.

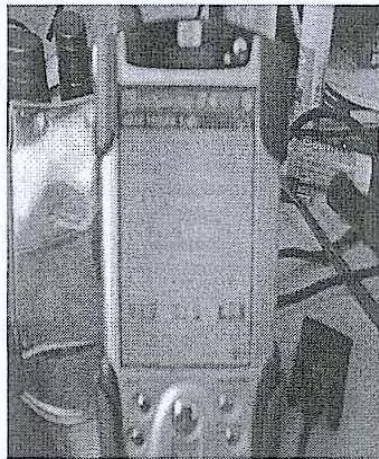


그림 3.3-16 농업인 정보 결과화면

그림 3.3-16은 선택된 농지 객체의 농업인 정보를 조회, 확인하는 화면이다. 해당 농지의 농업인의 기본 정보 및 가족구성, 학생 수, 대출정보와 같은 부가정보를 웹 서비스를 이용해 조회하는 화면이다.

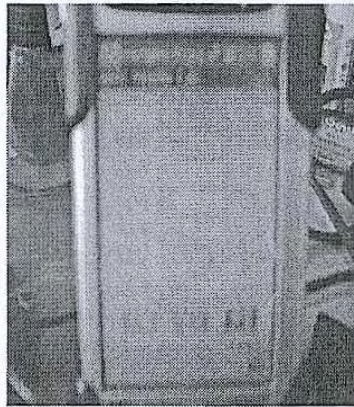
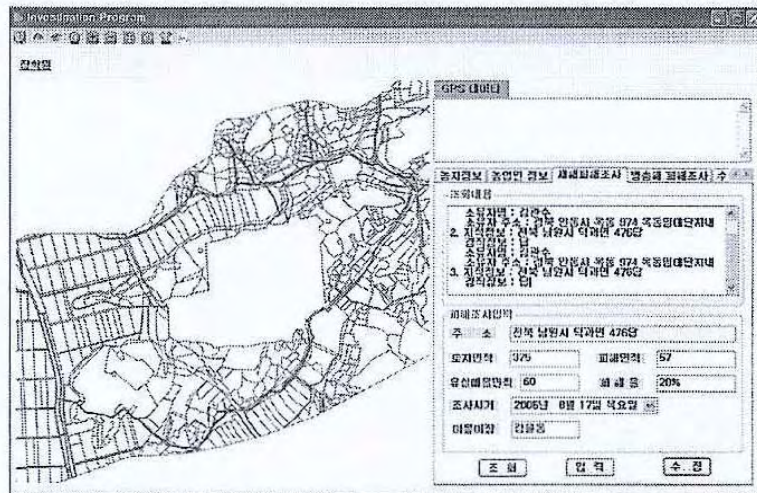


그림 3.3-17 재난/재해 피해조사 결과화면

그림 3.3-17은 경작지 별로 자세한 피해상황을 조회/수정할 수 있는 화면이다. 확인 버튼을 클릭하면 로컬 캐시에 데이터가 저장되고, 맵 표시 화면에 피해율에 대한 색상 정보가 갱신되어 표시되며, 웹 서비스에 요청, 재해/재난 메일링 서비스를 통해 해당 농업인에게 메일을 보내게 된다.



그림 3.3-18 병충해 피해조사 결과화면

그림 3.3-18은 병충해 피해조사 입력 화면으로, 각각의 농지 당 작물별 병해충 발생 여부 및 피해정보를 조사/조회하기 위한 인터페이스 화면이다. 농지 당 병해충 발생 history 정보를 볼 수 있으며, 수정 및 입력, 조회 버튼으로 웹 서비스를 호출하여 서비스를 이용할 수 있다. 확인 버튼을 클릭하면 로컬 캐시에 데이터가 저장된다.

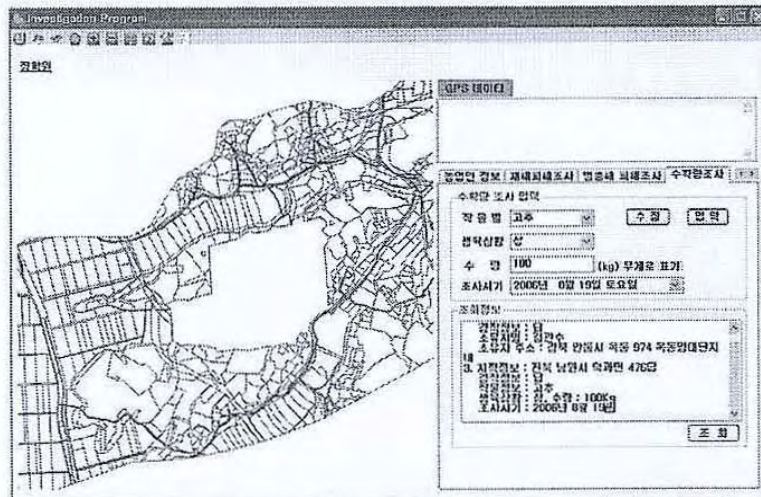


그림 3.3-19 수확량 조사 결과화면

그림 3.3-19는 농지별 수확량 조사 정보를 조회, 수정, 입력하는 화면이다. 이 부분은 해당 농지에 작물별 생육상황, 수량, 조사 시기를 입력, 수정, 조회할 수 있는 인터페이스로 구성되어 있다. 또한 로그인된 조사원의 권한에 따른 농지 수확량 history 정보를 표시한다. 수정, 입력 버튼을 통해 데이터는 웹 서비스로 전달되고, 통합 DB로 저장되어 재해/재난 및 병충해, 수확량 모니터링 시스템에 사용된다.

제 4 장 목표달성도 및 관련 분야에의 기여도

본 장에서는 연도별 세부연구목표 및 평가착안점을 4.1절에서 기술하고, 이에 입각한 연구개발수행내용과 목표의 달성도를 4.2절에서 기술한 후 관련 분야의 기술발전의 기여도 등을 4.3절에서 설명한다.

4.1절 연구개발의 목표 및 평가의 착안점

표 4.1-1 세부연구목표와 평가의 착안점 및 기준

구분	연도	세부연구목표	가 중 치	평가의 착안점 및 기준
1차 연도	2005	기초 조사 및 관련 연구	20 %	분석한 요구사항의 적정성 여부
		요구사항 명세서	20 %	핵심 모듈의 정의와 기능이 모든 요구사항을 포함했는지 여부
		구조 설계	20 %	수집된 데이터에 대한 시스템 표현여부
		GML 기반 모니터링 시스템 환경 구축	20 %	실제 행정업무에 맞는 GUI 구현여부
		현장 점검 인터페이스	20 %	실제 행정업무에 맞는 GUI 구현여부
2차 연도	2006	모바일 사용자 인터페이스	10 %	사용자 편의성
		GML 기반 서버 모니터링 검증	20 %	클라이언트/서버의 각 구성요소의 기능 동작 여부
		현장 조사 데이터 전송 검증	20 %	실시간 데이터 전송 및 정보 서버의 반영 여부
		Push형 SMS 서비스 검증	20 %	수집된 데이터에 대한 시스템 표현 여부
		전체 시스템 운영 검증	30 %	시범 소프트웨어의 효율성

4.2절 연구개발 수행내용 및 목표달성도

표 4.2-1 1차년도 연구개발 수행내용 및 목표 달성도

구분 년차	목 표	연구개발 수행내용	달 성 도(%)
1차 년도	1차년도 최종 목표 - 시스템 플랫폼 구축 작업	<ul style="list-style-type: none"> · 시스템 요구사항 분석 및 명세서 작성 · 시스템 기능 명세서 작성 · 플랫폼 구축을 위한 모듈별 프로토타입 구축 	100%
	1세부과제 - 국제 표준인 GML 기반 모니터링 시스템 환경 구축	<ul style="list-style-type: none"> - GML 기반 모니터링 시스템 환경 구축 · GML Layer 구축 및 POI 정보 구축 · 동적(위치 정보) 데이터 관리 DB 설계 · GML 저장 스키마 구축 · GML 속성 정보 입력 및 검색 인터페이스 · Push 형 SMS 서비스를 위한 통신사 연계 방안 · 서버측 모니터링 시스템 설계 	40%
	2세부과제 - 위치기반 모바일 현장 조사를 위한 시스템 환경 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 위치 기반 모바일 현장 조사를 위한 시스템 환경 구축 · GPS 송수신 모듈 설계 및 구현 · 모바일 맵 뷰어 설계 및 구현 · 모바일 사용자 인터페이스 · 위치 측위를 통한 범위 지정 임베디드 소프트웨어 설계 · 통신 모듈(CDMA, 무선 LAN) · 현장 데이터의 실시간 전송 프로토콜 정의 	40%
	협동연구과제 테스트베드 환경 구축 및 서버 운영 기술의 테스트 및 검증	<ul style="list-style-type: none"> - 대상지역 공간 자료 수집 및 분석 · 대상지역 현지답사 및 현황 분석 - 자연재해 산정을 위한 현장 조사업무 프로세스 분석 · 현장 조사 업무 절차 소개 · 기본 실태 조사서 기준양식 분석 	20%

표 4.2-1 2차년도 연구개발 수행내용 및 목표 달성도

구분 년차	목 표	연구개발 수행내용	달 성 도(%)
2 차 년도	2차년도 최종 목표 - LBS기반 모바일 현장 점검 서비스 및 재난/재해 모니 터링 서비스 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> - GML 기반 재난/재해 관리 시스템 구축 - 위치기반 모바일 현장 조사를 위한 시스템 구축 - 통합된 시스템에 대한 다양한 시나리오를 통한 검증 	100%
	1세부과제 - GML 기반 재난 /재해 관리 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> - GML 기반 Web GIS 서버 구축 • 응용 스키마 적용 및 모바일용 Map변환 • POI 매칭 및 정보 데이터베이스 연동 - POI 정보 데이터베이스 구축 • 피해 지역에 대한 속성 정보 관리 • POI 정보 검색 - 의사결정지원을 위한 모니터링 시스템 구축 • GML 기반의 수집된 피해 상황 디스플레이 - SMS 서비스 구축 • 피해 방지 정보 분류 	40%
	2세부과제 - 위치기반 모바 일 현장 조사를 위 한 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 모바일 맵 조작 인터페이스 • 위치 기반 모바일 맵의 조작 기능 - 모바일 GIS를 위한 임베디드 소프트웨어 개발 • 모바일 지도 Viewer • 사용자 이벤트 처리 • GPS 데이터의 좌표변환 - 개선된 GPS 위치 측위 및 지도 매칭 인터페이스 • 위치 측위를 통한 범위 지정 인터페이스 - 개선된 현장 조사 입력/검색 GUI 및 사용자 인터페이스 • 현장 데이터의 실시간 전송을 위한 입력 및 위치 기반 속성 정보 검색 	40%
	협동연구과제 - 모바일용 현장 조사 정보의 표준화 및 정보 표현에 대 한 인터페이스 정의	<ul style="list-style-type: none"> - 모바일용 현장 조사 정보의 표준화 - 정보 표현에 대한 인터페이스 정의 - 인터페이스에 맞게 출력 	20%

4.3절 기대효과 및 관련 분야의 기여도

○ GML 기반의 농업환경 공간정보의 구축

- 기존의 구축된 농업환경 GIS 공간정보에 대한 표준화된 GML 표준 인코딩 방식으로 포맷

- 항상 사용 가능한 Mobile GIS 시스템

- 무선통신을 이용한 실시간 데이터 통신

- 출력물 작업과 동일한 GUI 환경 제공

- 현장 상황에 편리한 지도조작과 관련 정보 입력

○ 환경 정보화의 정착과 자연재해로 인한 피해정도 모니터링, 자연재해 피해 보상행정의 과학화

- 가시적인 농업 환경 GIS 정보를 활용함으로써 환경 정책 입안자 및 결정자의 이해와 판단을

증진시킴으로써 합리적인 의사결정을 가능케 함.

- 의사결정을 하는데 판단 및 분석이 용이한 농업환경 GIS정보를 제공함으로써 이해당사자를 바탕으로 하는 참여 행정 구현

- 기존 시설물의 형상 및 속성 수정

- GPS 기준 측정 및 수직 이격거리, 반경, 범위 측정

- 현장 데이터의 실시간 전송

○ 기 구축된 환경지리정보(EGIS) 시스템과의 연계

- 기존 구축된 자연환경 정보를 공유함으로써 관련정부부처, 유관기관, 연구기관, 지방자치단체와 자연환경관련 정보를 공유함으로써 국가 경쟁력 제고

- 모바일용 표준 현장점검 시스템 및 재해/재난 모니터링 시스템은 농업관련 종사자와 농민의 농업환경에 필수 불가결한 요소이다. 특히, 기존의 구축된 GIS 시스템을 연계하여 새로운 첨단 기술을 접목한 서비스를 제공한다.

- 또한 재해/재난에 대한 모니터링을 통해 투명한 보상체계를 구축함으로써 그 활용도가 늘어날 것으로 기대된다.

- 이 기술에 대한 충분한 신뢰성, 재현성, throughput이 확보된다면, 농업환경의 정보화를 위한 IT 시장의 선점과 솔루션의 국산화에 새로운 전기를 마련할 수 있을 것이다.

○ GIS 기반 지리정보를 위한 모바일 자원 관리 기법 연구에 기여

- 모바일 디바이스의 리소스는 제한적이기 때문에 가능한 적은 리소스 자원으로 처리할 수 있는 방안이 필요한데, 본 연구의 GML 기반 모니터링 시스템에서는 로컬 SVG Map 업데이트 시 다운로드 시간을 줄일 수 있다. 이러한 정보들의 실제 구현 시에는 이와 관련된 기술들을 사용하는 다른 연구들의 많은 참고가 될 것이다.

제 5 장 연구개발결과의 활용계획

5.1절 추가연구의 필요성

지리정보서비스는 국내뿐만 아니라 선진국에서도 활발하게 진행되고 있는 부분이다. 최근은 구글(google) 폰 등 다양한 형태의 기존 서비스를 위치정보서비스를 기반으로 융합하는 연구가 활발하며 응용 분야에 따른 특화연구가 핵심 기술 중 하나로 여겨지고 있다.

본 과제가 수행한 LBS 기반 모바일 현장 점검 서비스 및 재난/재해 관리 시스템 구축은 위치기반 서비스를 농업의 실시간 현장 점검과 재난/재해 관리 서비스를 융합한 경우로 볼 수 있다. 본 과제에 특화된 어려운 기술적 도전 중 하나는 시인성 개선이었다. 농지는 지적도를 중심으로 데이터베이스가 구축되어 있으나 지적도만으로는 현장에서 눈앞에 보이는 농지가 지적도 상의 어느 필지를 의미하는지 쉽게 판단하는데 다소 어려움이 있었다. 지형도는 지형과 관련되어 지도 찾기 응용에서 효과적으로 사용되고 있으나 본 과제에 적용해도 큰 효과가 없었다. 지도 찾기 응용의 경우 지형도에 들어가는 강, 도로를 기준으로 건물 정보와 POI를 바탕으로 차를 타고 가는 방향성 정보와 현재 위치를 인식할 수 있는 건물 및 POI 정보를 활용하면 시인성이 어느 정도 우수해진다. 그러나 농지의 경우는 건물과 도로가 거의 없다. 따라서 지형도만으로는 시인성이 개선되지 않는다.

따라서 농업 정보 및 서비스 제공과 관련되는 대다수의 위치기반서비스는 시인성 개선이라는 어려움을 해결해야 한다. 이를 위해서는 실시간 지리정보 서비스 처리기술과 지리정보 표현의 시인성을 높이는 기술 개발이 필요하다. 이 기술 개발을 진행하기 위해서는 시인성이 매우 뛰어난 위성 및 항공사진을 농업정보 관리에 필요한 지형도 및 지적도와 함께 활용하는 연구가 필수적이다. 2개 이상의 서로 좌표계가 서로 다른 지도는 필연적으로 좌표상의 불일치가 발생하므로 이를 효과적으로 해결하는 세부 연구가 필요하다. 구체적으로는 위치이동에 따라 실시간으로 변하는 사용자 GPS 좌표 변화에 따른 지리정보 및 위성, 항공사진 인덱싱 기술이 필요하고, 인덱싱을 위해 구축해야 할 지리정보 데이터와 위성 및 항공사진과의 매칭을 고려한 지리정보 DB 설계 및 구축기술, 그리고 지리정보 데이터와 위성 및 항공사진과의 매칭 및 가시화 기술개발이 추가적으로 요구된다.

1. 추가 연구사항

가. 지리정보 데이터와 위성 및 항공촬영 사진과의 매칭을 위한 지리정보 DB 설계 및 구축기술

실시간 사용자의 요청에 따른 지리정보 데이터와 위성&항공사진을 제공하기 위해서 이를 반영한 지리정보 DB와 위성&항공사진 DB 구축이 필요하다. 실시간으로 요청되는 사용자 위치기반 지리정보 서비스 요청 및 지역별, 권역별 지리정보 서비스에 대응하기 위해서는 지리정보 DB와 위성&항공 DB 설계 시 이를 반영하여 두 데이터를 매칭하여 검색이 가능하도록 DB의 설계 시 반영한다.

나. 실시간 GPS 좌표 변화에 따른 지리정보 및 위성, 항공촬영 사진검색 기술

GPS의 위치기반 정보를 기반으로 하여 실시간으로 해당되는 지역, 권역별 지도정보, 위성&항공사진 정보를 추출하는 기술을 개발한다. 지리정보의 검색 알고리즘을 적용하여 지리정보를 추출한 후에 매칭되는 위성&항공사진을 검출하여 통신 인프라를 이용, 실시간으로 정보를 제공한다.

다. 지리정보 서비스 구축 시 실시간 변동하는 지리정보 데이터를 반영하여 요청 서비스에 따른 처리기술

지리정보의 변화에 따른 업데이트 정보를 실시간으로 반영하여 사용자(클라이언트)의 요청에 의한 서버의 서비스 제공시 실시간 업데이트된 지리정보 데이터, 위성&항공사진을 같이 제공하기 위해 SOAP 프로토콜을 기반으로 클라이언트 요청 프로토콜의 설계 및 서버의 정보제공 방식에 대한 설계 및 구현을 한다.

라. 지리정보 데이터와 위성 및 항공촬영 사진과의 매칭 및 가시화 기술

시인성 높은 지리정보 서비스를 제공하기 위해 지리정보 DB에서 지역, 권역, 위치정보를 기반으로 검출된 지리정보와 위성&항공 사진을 매칭, 가시화 하는 기능을 제공한다. 단순 지리정보의 표현뿐만 아니라 요청된 지역의 위성&항공 사진을 동시에 가시화 처리해 줌으로써, 그림 5.1-1과 5.1-2에서 볼 수 있듯이 위성&항공 사진을 함께 제공할 때 사용자에게 현저히 높은 시인성을 제공할 수 있다.



그림 5.1-1 위성&항공 사진을 사용하지 않은 데이터처리 시스템 구현 예

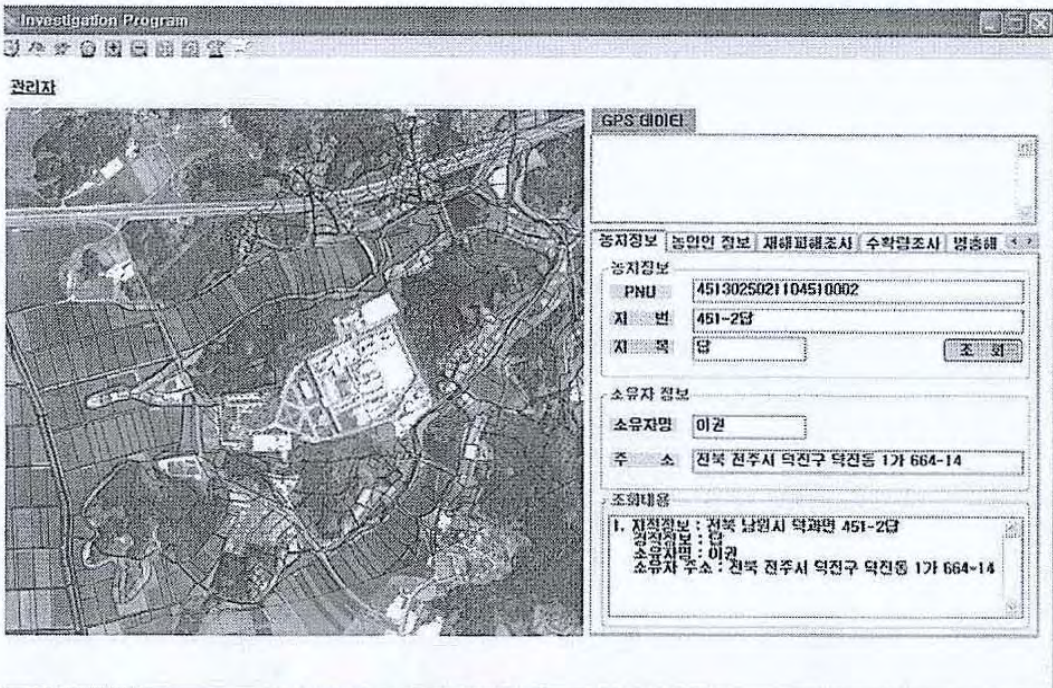


그림 5.1-2 실시간 지리정보 데이터 및 위성&항공사진 데이터처리 시스템 구현 예

5.2절 타연구에의 활용

본 과제에서 개발된 기술적 관점의 결과물을 타연구에 활용하는 방안은 다음과 같다

- Web Map Service를 이용한 시스템

이 결과물은 인터넷상에서 web map 서비스를 구현하고 솔루션을 농업 재해 현장조사 및 재난/재해 관리시스템으로 구축하는데 활용할 수 있다. 기술이전을 통하여 산업화와 전문 기술 농업을 지원하는데 본 시스템을 활용할 수 있다.

- 위치 측위 및 모바일 GIS 임베디드 소프트웨어

이 결과물은 [위치(location)+GIS기능+공간정보]라는 특성을 접목시키는 농업현장 조사 모바일 단말기 시스템을 구축하는데 기본 프레임워크로 활용될 수 있다. 기술이전을 통하여 산업화와 모바일 솔루션의 지역 농산업을 활성화하는데 활용될 수 있다.

- 개선된 GPS 위치 측위 모듈 및 지도 매칭 모듈

이 결과물은 농지와 같이 근처에 도로나 건물의 정보가 없어 부정확한 사용자 GPS 측위 정보를 적절한 위치로 보정해서 지도에 매핑해 주는 것으로 농지와 비슷한 자연환경을 기반으로 하는 현장 조사 시스템에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

- WCDMA 등 무선 인터넷망을 이용한 통신 모듈

이 결과물은 HSDPA, Wibro 등 최근 등장한 이동통신 무선망에서의 모바일 기반 현장 조사 단말에 활용될 수 있다.

- Web Service를 이용한 실시간 현장 조사 입력/검색 기능 모듈 구현 개발 및 현장조사 GUI 인터페이스 설계 및 개발

이 결과물은 기존 문서화된 농업 조사 형식에 있는 정보를 바탕으로 작성되었으며 화면의 제약이 많은 모바일 기기에 맞도록 조사 입력 시스템을 설계 및 구현 하였다. 이 시스템은 피해조사, 병충해, 작황 등의 정보를 실시간으로 유지하는 정보 농업 시스템의 벤치마킹 GUI 시스템으로 활용될 수 있다.

5.3절 활용계획

본 과제는 전북 남원 덕과면을 중심으로 프로토타입 시스템을 구현하고 시연해 보았다. 그러나 실제적인 효과를 입증하기 위해서는 전북지역 등에 국부적인 시험사업을 통해 검증하는 것이 절실하다. 검증을 위한 시범 사업은 참여업체인 (주) 대경지리 등의 회사에 정당한 보상에 따른 기술이 이전된 후 심화 개발 사업으로 진행되는 것이 바람직해 보인다. 이러한 후속조치는 연구책임자나 개발에 참여한 연구원들의 노력으로만 되는 사항이 아니기 때문에 농림당국의 필요한 협조가 요청된다.

이를 위한 연구결과 활용 체계도는 그림 5.1-3과 같이 전라북도내의 공무원, 전라북도 농업기술원, 관련 기업체, 그리고 대학교의 교수들로 구성된 시범사업 추진위원회를 구성하고, 이 기구를 통하여 중앙정부와 시범사업을 추진하는 것이다.

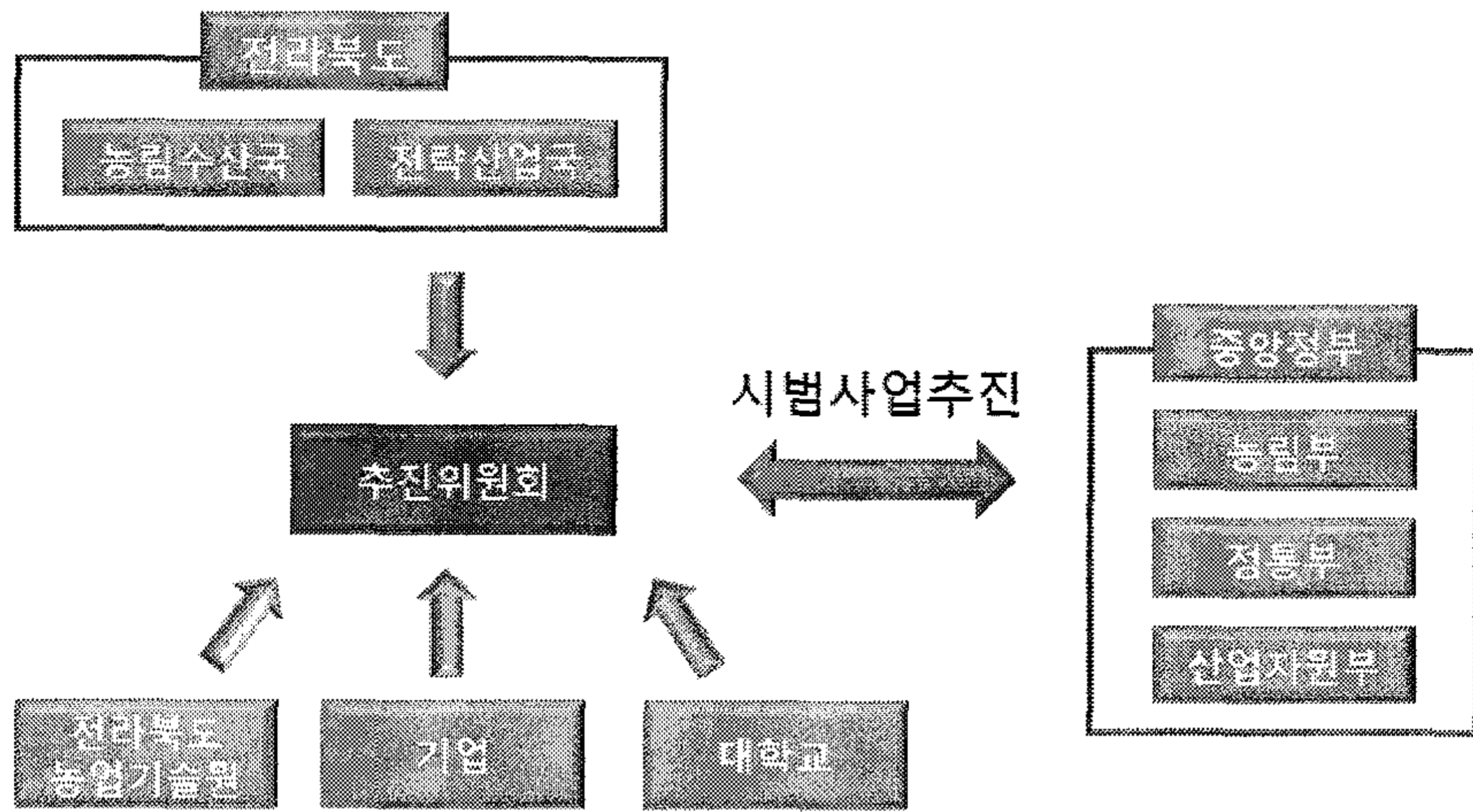


그림 5.1-3 연구결과 활용 체계도

공무원의 경우는 전라북도내에 농업정보화와 관련이 되는 농림수산물국과 전략산업국이 주류를 이루어야 할 것이다. 중앙정부의 경우는 농림부가 예산 지원 등의 업무를 주관하고 필요한 경우 정보통신부나 산업자원부 등과 협조 체계를 유지해야 할 것으로 보인다. 시범 추진 사업은 농업이 큰 비중을 차지하는 전라북도 일부지역에 시범적으로 실시되는 것이 현실적일 것으로 보인다. 이 사업을 수행한 후 미비한 점을 보완한 뒤 전국 시범 사업으로 확대하는 것이 타당할 것이다.

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

6.1절 ORACLE SPATIAL

1. 기능

Oracle Spatial은 오라클 데이터베이스에 공간(위치 관련) 데이터를 손쉽게 저장하고 SQL을 이용해 공간 운영 및 질의를 실행하도록 지원하는 기능 및 프로시저 세트이다. 이러한 작업을 위해 기존에 이용된 전용 GIS(Geographical Information Systems)에 비해 Oracle Spatial은 상당한 강점을 가지고 있다. 즉, Oracle Spatial은 공간 데이터를 전사적 데이터와 통합하고 이러한 2개 유형의 데이터를 관리하기 위해 동일한 개방형 인터페이스(SQL)와 풍부한 오라클 프로그래밍 기능을 이용할 수 있도록 지원한다.

Oracle Spatial은 특정한 데이터 유형, 기능 및 프로시저를 제공함으로써 오라클 데이터베이스 내에서 이들 데이터 요소 들을 이용해 이러한 유형의 연산을 완벽하게 실행할 수 있도록 지원한다. 이는 MDSYS.SDO_GEOMETRY(점, 선, 다각형, 이러한 요소의 집합 등을 저장하기 위해 다목적 컨테이너) 및 MDSYS.USER_SDO_GEOM_METADATA(이용되고 있는 좌표와 데이터를 정의하는 각 차원의 상한선 및 하한선과 같은 정보를 제공)와 같은 객체 유형을 정의한다. 이는 UNION 및 INTERSECTION와 같은 운영 세트는 물론 geometry 1이 geometry 2의 특정 거리 내에 있는지를 파악하는 SDO_WITHIN_DISTANCE와 같은 기능들을 제공한다. 또한 이는 공간 인덱싱 및 계산 집약적인 공간 연산의 성능을 최대화하기 위해 성능 향상 지원 기능을 제공하고 있다.

2. 쿼리 모델

오라클에서는 공간 질의와 공간 접속을 위하여 이중으로 된 질의 모델을 쓴다.

질의 모델은 질의 식을 해결하는 뚜렷한 두 식을 지시한다. 출력은 융합된 두 가지의 결과 식을 산출한다. 그 두 식은 각각 primary 필터와 secondary 필터로 구분한다.

primary filter는 secondary filter에서 자료를 선택하는 후보를 빠르게 선

택한다. primary filter는 가장 작은 접근 시간비용을 위해 기하학적인 비교 접근을 한다. 이로써 primary filter는 정확한 결과 값을 얻을 수 있다.

secondary filter는 primary filter에서 바라는 정확한 식을 위해 기하학적 접근을 허용한다. 그럼으로써 공간질의에 대한 정확한 결과 값을 산출한다. 비교적 비싼 산정 값을 가지지만, 이는 주필터의 결과를 위한 것이지 전체 데이터를 위한 산정 값이 아니다.

그림 6.1-1은 primary filter와 secondary filter의 관계를 보여준다.

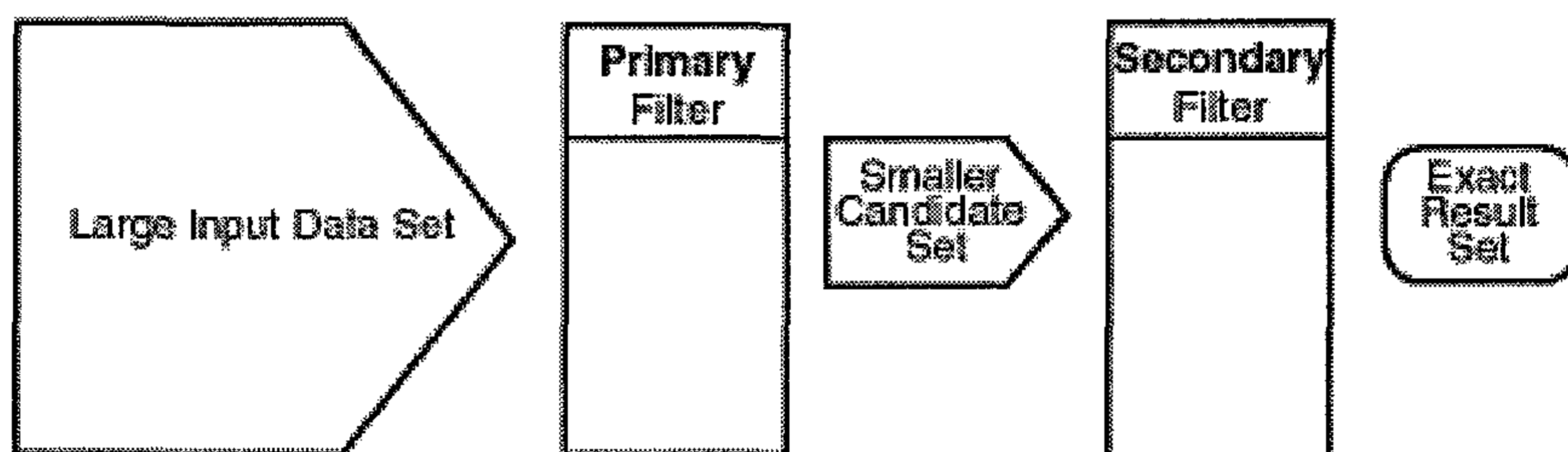


그림 6.1-1 Query Model

위 그림에서 보여주듯이 primary filter는 큰 입력 데이터들 중에서 보다 작은 후보 자료들을 추출해낸다. 그리고 secondary filter에서는 그 후보 자료들 중에서 정확한 결과 값을 산출해낸다.

6.2절 Web 2.0을 이용한 공공정보의 활용

1. 미국 환경보호국의 "Window to My Environment(WME)" 사이트

미국의 환경보호국(EPA)은 자신들의 웹사이트에 오염된 토지의 위치를 XML 데이터로 게시함으로써 시민들이 직접 데이터를 분석할 수 있도록 하고 있다. 환경보호국(EPA)이 XML로 데이터를 공표한 것은 국민들이 자신들의 가벼운 애플리케이션을 이용하여 조작할 수 있도록 하기 위해 데이터를 개방하고 있다. 그림 6.1-2에서 보듯이 "Window To My Environment" (WME)는 사용자가 선택한 지역의 환경 조건과 특성에 대한 연방정부, 주정부, 지방정부의 정보를 제공해주는 강력한 웹 기반 툴이다. 이 애플리케이션은 미국의 EPA가 연방정부, 주정부, 지방정부와 다른 기관들과 파트너십을

통해 제공하고 있다.

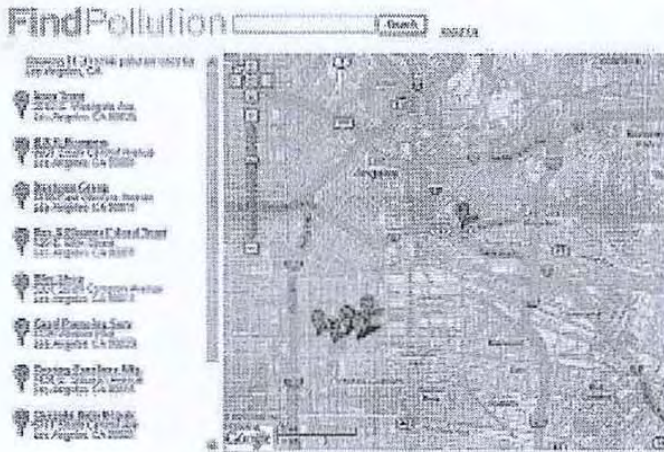


그림 6.1-2 미국 EPA의 "Window To My Environment" 사례

2. 미국 시카고 시의 범죄 정보 서비스 사례

미국 시카고 시의 ChicagoCrime.org 사이트는 시카고 경찰청의 온라인 데이터베이스에서 얻은 범죄 데이터를 구글 맵 API와 매쉬업 하여 지도 위에 디스플레이 함으로써 범죄 정보를 시각화하고 사용자들이 이 사이트에서 상호작용할 수 있도록 해주고 있다. 그림 6.1-3에서 보듯이 ChicagoCrime.org 사이트는 날짜, 치안구역, 우편번호, 행정구역, 도로, 경찰사건 기록부에 등록된 범죄유형별로 실시간으로 범죄 상황을 검색할 수 있다.



그림 6.1-3 미국 ChicagoCrime.org 사례

3. 미국의 선거 정보 서비스 “2006 Google Earth Election Guide” 사례

구글 어스(Google Earth)의 미국 지도와 미국 선거 정보를 매쉬업(Mesh-Up)한 사례는 미국의 선거관련 정보를 ‘2006 Google Earth Election Guide’라는 서비스를 통해 제공 하는 것이다. 사용자들은 미국 지도상에서 각 선거구의 영역과 후보들에 대한 정보에 대해서 상세한 정보를 제공받을 수 있고, 지도상에 나타난 각 버튼을 클릭하면 상원의원과 하원의원에 출마한 후보자들의 전체 명단을 확인할 수 있다. 또한 후보자의 명단을 클릭하면, 후보자 관련 구글의 웹 서치 결과, 이미지, 뉴스가 나타난다. 또한, 미국 전체 435개 하원의원 선거구의 모든 후보에 대한 정보를 볼 수 있는데, 사용자가 선거구를 클릭하면, 공식 유권자 등록 페이지와 연방 선거관리위원회 홈페이지의 선거운동자금 보고서와 데이터를 볼 수 있도록 링크가 가능하다.

과거에는 주로 후보자들이 유튜브(YouTube)와 마이스페이스(MySpace)를 선거운동의 도구로 사용하고, 터치스크린을 통해 디지털 투표를 실시하였으나, 선거정보 매쉬업 서비스는 수백만의 미국 시민들이 이전과는 다른 방법을 통해 후보자들의 정보를 검색할 수 있게 되었다.

4. 펜실베이니아 주 관광 안내 서비스 사례

펜실베이니아 주 관광 안내 서비스는 구글 어스(Google Earth), 카네기 멜론 대학(CMU), NASA, 펜실베이니아 관광청, 국립전쟁박물관이 파트너쉽을 구축하여 세계 어디에서나 펜실베이니아 주 여행 서비스를 인터랙티브하게 경험하게 할 수 있게 하고 있다.

펜실베이니아 관광청은 카네기 멜론 대학(CMU), 구글, NASA의 Ames Research Center로 구성된 글로벌 연계 프로젝트에서 개발된 기술을 적용하였다. Gigapan(short for Gigapixel Panoramas)으로 알려진 이 기술은 수천의 디지털 이미지와 10억 개 픽셀을 가진 파노라마 이미지를 결합시키는 것이 가능하고, 시간 요소와 결합하면 사용자들은 시간대를 넘어 공간을 탐색할 수 있도록 하고 있다. 또한 온라인 방문자들은 여행자들에게 관심 있는 부분을 보다 비주얼하게 보여줌으로써 특정한 여행 데이터에 접근할 수 있

도록 해준다. 결과적으로 그 프로젝트는 펜실베이니아 주 전역에 걸쳐 역사적인 유물들을 지리 정보와 연계시키고 이를 비주얼하게 나타냄으로써, 펜실베이니아를 여행지로 프로모션 하여 방문자 수와 소비를 증대시키고, 대략 60만 개 이상의 직업을 가지는 펜실베이니아 여행 산업을 활성화하는 데 기여하였다. 펜실베이니아 주 관광청은 총 285,000달러를 투자하여 세계 모든 곳에서 펜실베이니아의 남북전쟁에 대한 가상 체험을 할 수 있도록 함으로써, 구글 어스 플랫폼으로 수익을 얻는 최초의 주가 되었다.

제 7 장 참고문헌

- [1] 강상목, 김명수. “환경지표와 지표체계 개발”, 국토연구 제30권, 경기: 국토연구원. 2000.
- [2] 건설교통부, “국토의 계획 및 이용에 관한 연차보고서”, 2003.
- [3] 건설교통부, “준농림지 토지이용실태조사 및 계획적 관리방안 연구”, 경기:국토연구원, 1999.
- [4] 경기개발연구원, “대도시 주변 농촌지역정비에 관한 연구 : 토지이용 실태 조사.분석”, 수원:경기개발연구원, 1996.
- [5] 국립지리원. “98주제도시범제작 토지이용현황도 및 도로망도 제작”, 국토연구원, 1999.
- [6] 대한국토도시계획학회, “국토이용 계획체계 개선방안에 관한연구”, 건설교통부, 2000.
- [7] 국토개발연구원, “인공위성 영상자료를 이용한 수도권 토지이용 실태 분석”, 1993.
- [8] 국토연구원. “인공위성 영상자료를 이용한 국토자원 분석방법에 관한 연구”, 2000.
- [9] 김윤중. 조용현, “서울시 환경정보시스템 구축방안”, 서울시정개발연구원, 1999.
- [10] 김현식, 이영아, “도시계획과정에서 시민참여방안 연구”, 경기 : 국토연구원, 1996.
- [11] 노재덕, “도시녹지의 모니터링 및 관리방안에 관한 연구”, 서울대학교 환경대학원 환경조경학과 석사학위논문, 1995.
- [12] 문용현, “국토모니터링체계 구축 계획, 한국지형공간정보학회 학술발표 세미나, 인공위성영상자료를 이용한 환경영향평가:토지이용변화를 중심으로, 환경영향 평가 학회지. Vol.4.2권, pp 23-28, 1995.
- [13] 환경지리정보 : <http://ngis.me.go.kr/egis/intro.asp>
- [14] 농림부 RGIS지형정보 시스템 : <http://rgis.karico.co.kr/>

- [15] 한국전산원, 국내 분야별 정보화 동향, Vol.3 No.21, 2004. 11월 상반기.
- [16] 한국소프트웨어진흥원 정책연구센터, 지은희, "Government 2.0, 웹 2.0 시대의 공공 서비스", 2007년 3월
- [17] 전창영, 박준, 이진석, 송은하, 정영식, "GML 기반 모바일 디바이스 추적 모니터링 시스템" 한국정보과학회, 정보과학회논문지 : 시스템 및 이론 제34권 제1·2호, 2007. 2, pp. 19 ~ 27 (9pages)
- [18] 손정훈, 허용, 번영기, 유기윤, 김용일, "MODIS 위성영상을 이용한 산불 모니터링 Web GIS 시스템 설계 및 구축", 한국GIS학회, 한국GIS 학회지 제14권 제1호, 2006. 4, pp. 151 ~ 161 (11pages)
- [19] 김명환, 정영지, "모바일을 위한 GML기반 실시간 교통정보 모니터링 시스템의 설계", 한국정보과학회, 한국정보과학회 학술발표논문집 한국정보과학회 2005 한국컴퓨터종합학술대회 논문집(A), 2005. 7, pp. 319 ~ 321 (3pages)
- [20] C. Baru, A. Gupta, B. Ludaescher, R. Marciano, Y. Papakonstantinou, P. Velikhov, "XML-Based Information Mediation with MIX" , ACM SIGMOD 99, Philadelphia, PA, USE, 597-599
- [21] Barbara Schmidt-Belz, Milla Makelainen, Achim Nick, Stefan Poslad(2002) : Intelligent Brokering of Tourism Services for Mobile Users. Accepted for ENTER 2002. January 23-25, 2002. Innsbruck
- [22] Stephanidis, C., Paramythis, A., Sfyarakis, M., Stergou, A., Maou, N., Leventis, A., Paparoulis, G., & Kaagiannidis, C., (1998). Adaptable and Adaptive User Interfaces for Disabled Users in the AVANTI Project. In S. Trigila, A. Mullery, M. Campolargo, H. Vanderstraeten & M. Mampaey(Eds.), Intelligence in Services and Network: Technology for Ubiquitous Telecommunications Services - Proceedings of the 5th International Conference on Intelligence in Services and Networks(IS&N '98), Antwerp, Belgium, 153-166
- [23] OpenGIS Consortium, Geography Markup Language, <http://www.opengis.net/gml/>
- [24] Open GIS Consortium, Simple Feature Specification,

<http://www.opengis.org/specs/?page=specs>

- [25] W3Consortium, XML, <http://www.w3.org/xml/>
- [26] SVG Explorer of GML Data, Bonati L. P., Fortunati L., Fresta G., 2003
- [27] Making maps with Geography Markup Language(GML), Lake R., Galdos Systems Inc, October 2000.
- [28] GML3.0 specification, <http://www.opengis.org/docs/02-023r4.pdf>
- [29] Welcome to CommLinx Solutions - GPS Tracking Systems, <http://www.commlinx.com.au/default.htm>
- [30] A. Gupta, R. Marciano, I. Zaslavsky, and C. Baru. Integrating gis and imagery through xml-based information mediation. In Proceedings of Integrated Spatial Databases, Digital Images and GIS, LNCS 1737. Springer Verlag, 1999.
- [31] S.Riter and J.McCoy, "Automatic vehicle location - An overview" IEEE Trans. Vol.VT-26, pp 7-11, Feb. 1977
- [32] S. Shekhar, S. Ravada, X Liu, "'Spatial-Databases-Accomplishments and Research Needs", IEEE transaction on Knowledge and Data Engineering, 11(1), pp45-55, 1999.
- [33] A. Hardie, 1998, "The Development and Present State of Web-GIS, Cartography", 27(2), pp 11-26, 1998.
- [34] A. C. Ikeji, F. Fotouhi, "An Adaptive Real-Time Web Search Engine", WIDM 99, Kansas City, Mo, USA, pp 12-16
- [35] W. Lam, M. Ruiz, P. Srinivasan, "Automatic Text Categorization and Its Application to Text Retrieval", IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 11(6), pp 865-879, 1999.
- [36] Guan, J., 2001. Mobile-agent based distributed Web GIS. In Proceedings of 9th International Conference on Cooperative Information Systems (CoopIS'2001).LNCS Vol.2172, Springer-Verlag.

Trento, Italy. pp. 53-66.

[37] Web Services 설명 Language, <http://www.w3.org/TR/wsdl20/>

[38] Simple Object Access Protocol, <http://www.w3.org/TR/soap/>

[39] Web Services Architecture, <http://www.w3.org/TR/ws-arch/>

[40] OpenGIS Consortium, "OpenGIS Geography Markup Language Implementation Specification", <http://www.opengeospatial.org/>

[41] Scalable Vector Graphics, <http://www.w3.org/Graphics/SVG/>

[42] Oracle Spatial Documentation,

"http://download-west.oracle.com/docs/html/A96630_01/toc.htm", 2002.