

II. 논문발표

11

정보유통공동체 구축방안 연구

2001. 11

**김시곤, 장성길, 김창호
(남서울대학교, 일리노이대)**

정보유통 공동체 구축 방안

2001. 11.

남서울대 김시곤
서울대 김창호
(매)윌리노이대 장성길

1

연구의 목적 및 필요성

- 목적
 - 공간정보 유통체계의 구축 및 확산에 필요한 정책 및 기술 지침 제공
 - 정보유통 공동체 구축의 타당성 검토 및 발전 전략 제시

- 필요성
 - GIS 공간정보 데이터베이스 구축기관간 상호협조체계 및 공간정보 공동이용을 위해 정보유통 공동체 개념 도입 필요

2

연구의 범위

- 정보유통 공동체의 정책적 구성
- 정보유통 공동체 구성을 위한 기술지침
- 정보유통 공동체 활성화 방안

3

연구수행내용(1)

- 정보유통 공동체의 정책적 구성
 - 정보유통 공동체의 이론적 논의
 - 필요성 및 정의
 - 해외 사례 연구
 - FGDC 공간정보 유통기구
 - OGC SIG
 - 정보유통 공동체 구성 방안
 - 개념 모형 제시

4

연구수행내용(2)

- 정보유통 공동체 구성을 위한 기술지침
 - 분산 목록 서비스 구현 기술
 - 필요성/개념/조직 및 구현차원의 고려사항
 - 웹 매핑 서비스
 - 배경 및 필요성/OGC 개발동향/구현차원의 고려사항
 - 어의 번역기
 - 기술동향/필요성 및 기술적 해결방안/어의 매핑기 프로토타입 설계 사례

5

연구수행내용(3)

- 정보유통 공동체 활성화 방안
 - 정보유통 공동체 활성화를 위한 정책 지원
 - 관련 법제도
 - 필요 조직
 - 표준화
 - 핵심기술 개발 지원
 - 목록 서비스 및 웹 매핑 기술 개발
 - 어의적 이질성 극복을 위한 기술 개발

6

기대효과

- 정보유통 공동체를 통해 현재 구축되고 있는 유통체계의 확산이 더욱 촉진될 수 있으며, 내부적인 활용도도 높아질 수 있을 것임
- 정보유통 공동체(Information Community)에 관한 기초정책자료가 될 것임

7

정보유통 공동체의 정책적 구성

1. 정보유통 공동체의 이론적 논의
2. 해외 사례 연구
3. 정보유통 공동체 구성 방안

8

공간정보 공동체

■ 등장배경

- 90년대 후반 상호운용가능한 GIS 요구 증대
- OGC의 GIS 업계에 대한 영향력 증대
- OGC에서 공간정보 공동체에 대한 개념 정립 시작

OGC의 공간정보 공동체 정의

공간정보 공동체란 적어도 일정 기간동안 공통의 수치 지리정보 언어와 공간 지형지물에 대한 정의를 공유하는 집단(정부기관 또는 기관집단, 동일 분야의 전문가 또는 연구집단, 하나의 프로젝트에 협력하는 참여자들)을 의미한다. 이는 공통된 추상화, 지형지물 표현, 메타데이터뿐만 아니라 공통된 세계관도 포함한다. 특정 공간정보 공동체의 표준언어, 정의, 표현법을 따르는 지형지물 집합은 해당 공간정보 공동체에 귀속된다(OpenGIS 가이드, 1998, p.53-54.).

9

(계속)

공간정보 공동체

■ 어의 불일치(Semantic Mismatch)와 정보 유통

- 정보유통체계를 통해 공간정보를 획득할 수는 있어도 그 정보가 사용자들이 원하는 수준의 데이터인지는 보장 할 수 없음
 - 동일 현상에 대한 서로 다른 정의 (어의 불일치)
 - 서로 다른 메타데이터 스키마 사용

■ 어의 번역기의 필요성 대두

- 서로다른 공간정보 공동체의 공간정보를 번역해줄 수 있는 시스템 및 소프트웨어 개발 필요

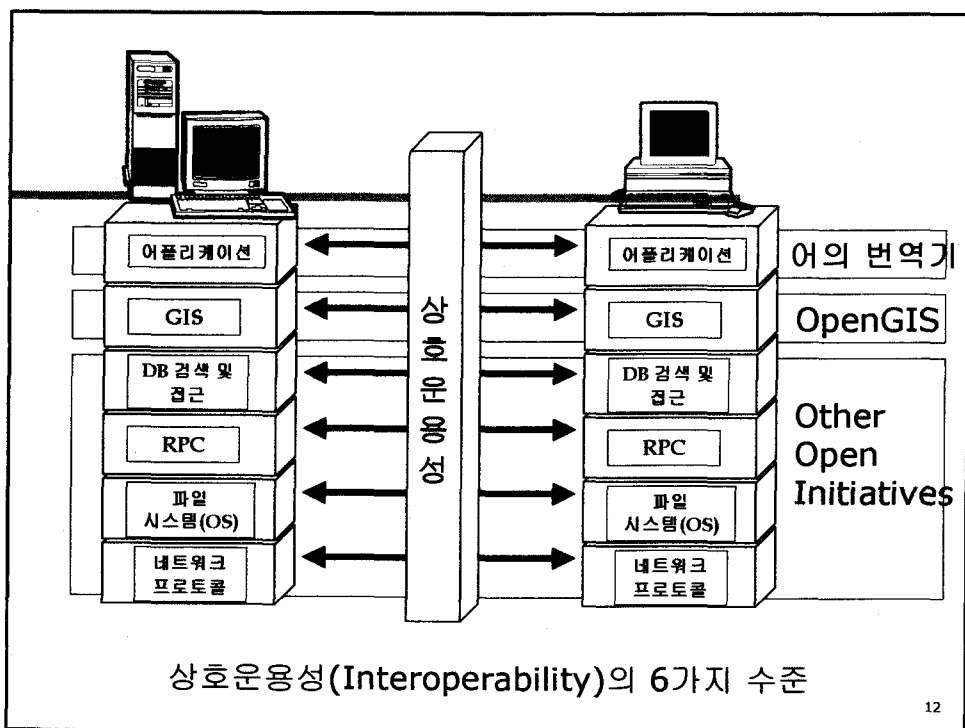
10

(계속)

공간정보 공동체

- 상호운용성 수준과 공간정보 공동체
 - 그림 참조
 - 정보통신 분야의 기존 Open Initiative들은 네트워크 규약, 파일 시스템, RPC, 분산 DB 검색 수준에서의 상호운용성을 지향
 - OpenGIS 컨소시엄은 서로 다른 GIS 플랫폼간의 상호운용성을 지향 → OpenGIS 구현 인터페이스 명세
 - 어플리케이션의 이질성 → 어의적 이질성에 기인 → 어의 번역기를 통한 상호운용성 지향

11



12

(계속)

공간정보 공동체

■ 정의

공간정보 공동체란 실세계 현상의 **Ontology**를 공유하는 지형공간 데이터 생산자와 사용자 집단을 의미한다.

■ Ontology

- “개념화에 대한 명세”
- 해당 공동체에서 사용하는 어휘들이 지닌 의미를 규정하는 방식
- 결국 공간정보 공동체들은 내·외부와 서로 공유할 수 있는 **Ontology** 구축이 필요

13

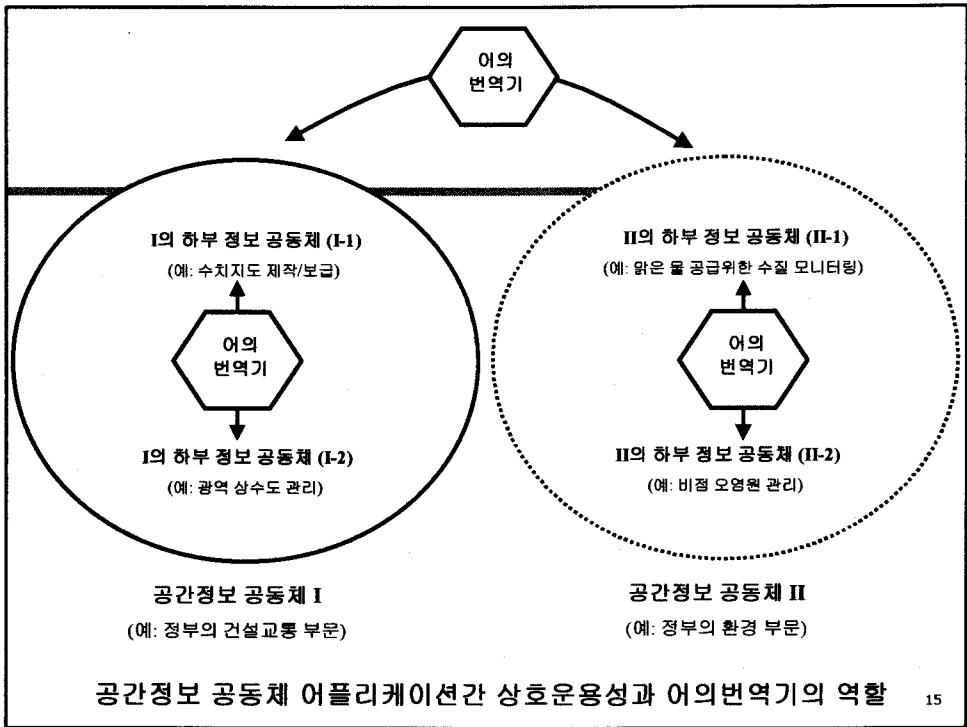
(계속)

공간정보 공동체

■ 어의 번역기의 구성

- 공통 **Ontology** 라이브러리
 - 어플리케이션 분야 (지적, 토지이용 등)를 기술하는 **Ontology** 라이브러리
- 연합 스키마(**federate schema**)
 - 공간정보 공동체를 설명해주는 일반적인 추상화
- 표준 인터페이스
 - **OpenGIS** 인터페이스

14



해외사례

■ 미 FGDC의 Clearinghouse

■ 추진 주안점

- 지속적인 국가 공간정보 유통기구 개발
- 지형공간 데이터셋을 기술하는 공통적인 수단(메타데이터)의 기술동향 추적 및 지원
- 어플리케이션, 정보, 결과물 교환을 보다 원활하게 하는 도구 및 기술개발 지원
- 데이터 공유를 가능하게 하는 구조 및 기술 연구, 개발 및 구현

(계속)

해외사례

- **FGDC Clearinghouse Gateway**
 - FGDC, Alaska GDC, EDC, NRCS, NOAA CSC, ESRI (총 6개)
 - 5개 정부산하기관, 1개 민간업체(ESRI)
 - 제공기능
 - 웹기반 서비스
 - NSDI 검색 마법사
 - 장소 명칭을 통한 검색 인터페이스(자바 애플릿)
 - 목록 서버 현황 제공

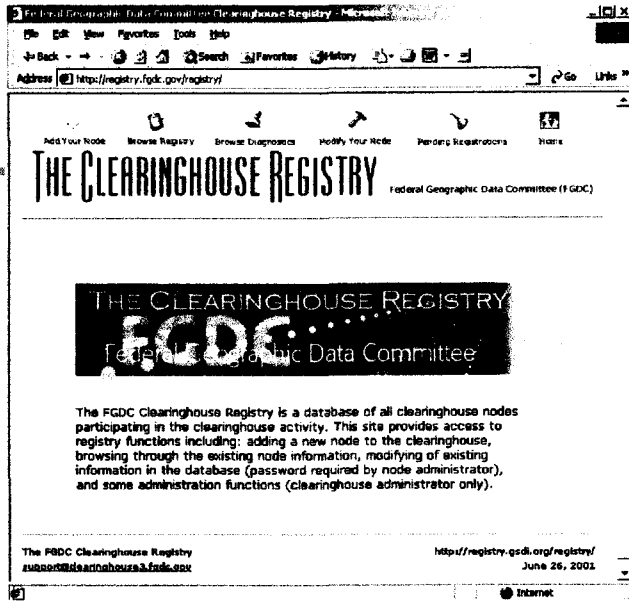
17

(계속)

해외사례

- **FGDC 공간정보 유통체계**
 - 목록 서버 등록 기능(그림 참조)
 - FGDC의 가장 중요한 역할
 - 공간정보 제공 서버 정보를 등록하고 관리
 - 시사점
 - 다양한 정보유통 공동체의 요구를 만족 시켜줄 수 있도록 지형공간 정보의 목록(Catalog)을 관리하는 체계 정비가 중요
 - 미국내 유통기구 게이트웨이는 접근상의 용이를 위해 병렬적으로 운영되며 내용상의 위계 등이 존재하지 않음
 - 유통기구 게이트웨이의 수와 위치는 전체 정보유통체계내에서의 정보 흐름의 정도(트래픽)에 따라 결정할 문제

18



미국 공간정보유통기구 목록 서버 등록 서비스

19

(계속)

해외사례

- OGC SIG와 정보유통 공동체
 - SIG: 영역별 Task Force를 일컬음
 - 17개 SIG가 활동 중 (2001년 6월 현재)
 - 영역 지정의 범주
 - 분명한 시장, 어플리케이션, 사업접근이 가능한 영역
 - 공통된 데이터 정의, 구조, 문법 및 정의가 존재하는 영역
 - 공통된 사용자 요구조건이 존재하는 영역
 - 벤더들의 공통된 접근 방식이 존재하는 영역

20

SIG 별칭	의장	주요 역할
Architecture SIG	Doug Nohert(FGDC)	OpenGIS 서비스 구조에 대한 각종 기술 및 명세 개발
Decision Support SIG (Terrain Analysis SIG에서 개칭)	Marilyn Ruiz(US Army CERL)	지형 분석과 관련된 후상 명세 및 요구사항 개발
Defense and Intel SIG	Kurt Buehler(OGC)	안보 및 정보 관련 명세 및 요구사항 개발
Disaster Management and Public Safety SIG	Jim Farley(Oracle) & Elaine Padovani(USGS)	재난관리분야에서 OGC 명세 활용 및 요구사항 개발
Earth Observation SIG	Allan Doyle(International Interfaces), Arnold Hougham(PCI Geomatics)	EO 분야에서의 OGC 명세 활용 및 요구사항 개발
European SIG	Guenther Fichler(SICAD Geomatics)	유럽공동체의 GI 시장 활성화 및 OGC 명세 활용 및 각종 핵심사 요망
Feature SIG	John Herring(Oracle)	지형정보(feature)에 관련된 OGC 명세 개발
Geography Markup Language SIG	Ron Lake(Galdos), Louis Reich(NASA/GSC)	지형공간 데이터를 인코딩하기 위한 OGC XML 명세 개발
Image Exploitation Services SIG	Arliss Whiteside(BAE SYSTEMS Mission Solutions)	영상데이터를 위한 OGC 서비스 및 명세 개발
Location Based Mobile Services SIG (Transportation SIG에서 개칭)	Xavier Lopez(Oracle)	OGC에서의 위치기반 모바일 서비스화 관련 명세 개발
Metadata SIG	David Danko(ESRI)	OGC 자료의 메타데이터와 관련된 기술 및 명세 개발
Natural Resource & Environmental SIG	Phillip Dibner(Ecosystem Associates)	자연자원 및 환경분야 응용시스템에서의 OGC 명세의 사용에 관한 사항 구분
Information Communities & Semantics SIG	Yaser Bishu(Matters), Jim Stephens(Lockheed Martin)	OGC Information Community Business Objects 관련 기술 및 명세 개발
Telecommunications and Utilities SIG	Tom Strickland(Byers Enricorinus)	통신 및 시설물 분야에서 OGC 명세 활용 및 요구사항 개발
WWW Mapping SIG	Allan Doyle(International Interfaces)	웹 매핑과 관련된 서비스, 기술, 명세 개발
Australian SIG	-	비공식 ad hoc SIG
Value Chains and Business Formation SIG	Chris Tucker(In-Q-Tel)	비공식 ad hoc SIG

OGC SIG 현황 (2001년 6월 현재)

(계속)

해외사례

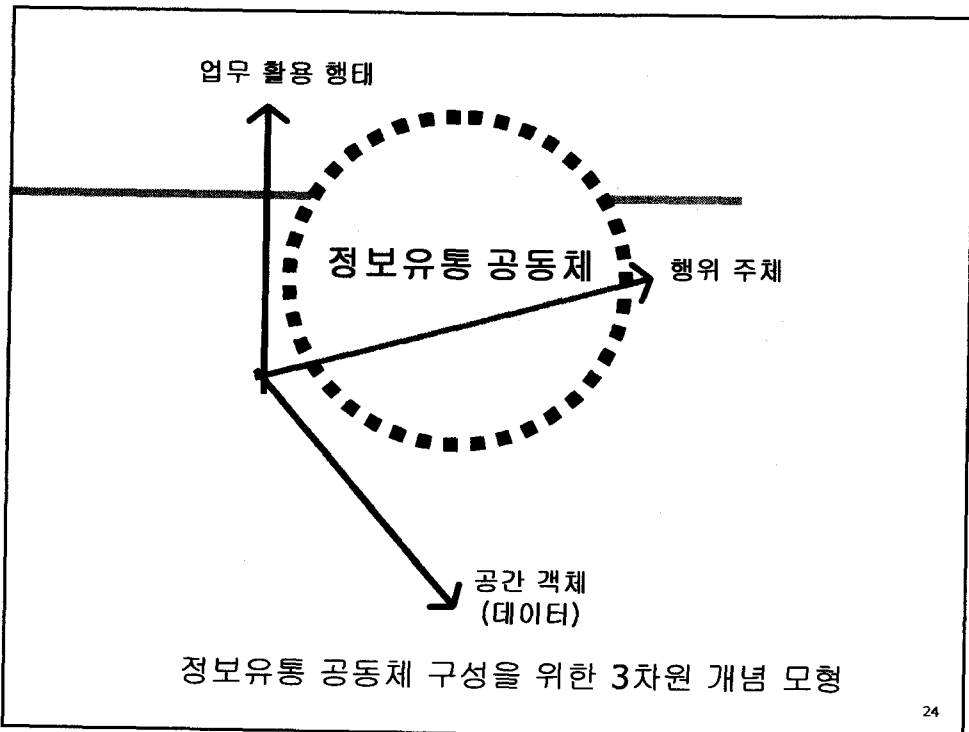
- 정보유통 공동체 성격이 강한 OGC SIG
 - 안보 및 정보 SIG
 - 재난관리 및 공공안전 SIG
 - 위치기반 서비스 SIG
 - 자연자원 및 환경 SIG
 - 통신 및 시설물 SIG

정보유통 공동체 구성방안

■ 개념 모형

- 다양한 기존 정보 공동체를 어떻게 동질적인 어의적 성격을 지닌 상위의 정보유통 공동체로 구성할 것인가?
- 3가지 차원의 고려
 - 공간객체 및 데이터
 - 행위 주체
 - 업무 활용 행태

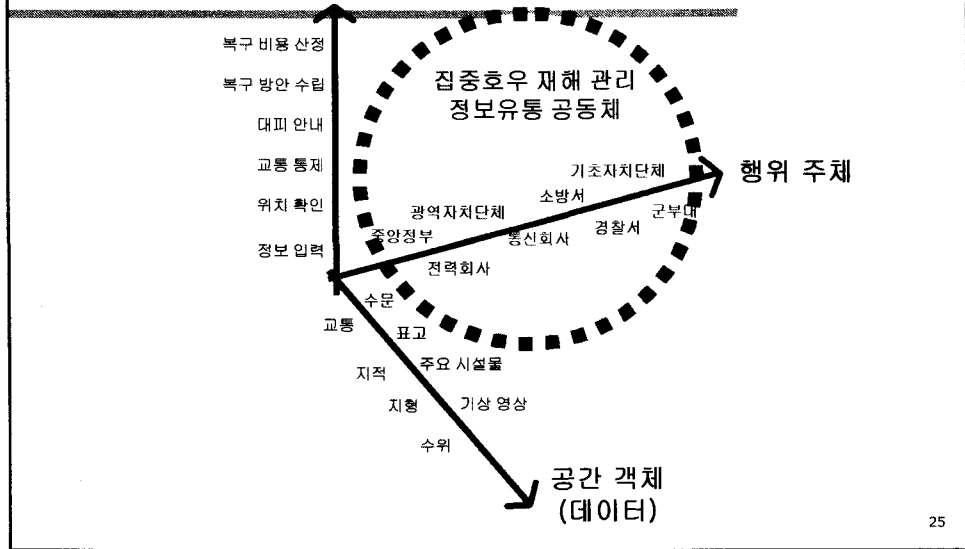
23



24

사례1: 재해재난 관리분야 정보유통 공동체의 구성
- 집중호우 재해관리 부문

업무 활용 형태



사례1 (계속)

집중호우 재해관리 정보유통 공동체의 공유 데이터 예시

데이터 및 서비스	데이터 원	실시간 갱신 여부
수 문	수자원공사	X
교 통	지방경찰청	O
표 고	국립지리원	X
수 위	홍수통제관리사무소/ 수자원공사	O
주요 시설물	국립지리원/지방자치단 체/전력/통신회사 등	X
지 적	지방자치단체	X
지 형	국립지리원	X
기상영상	기상청	O

사례 1(계속)

- 구현시 고려사항
 - 공간객체/데이터
 - 표준 메타데이터 관리, 검색을 위한 목록(Catalog) 시스템 운영
 - 행위주체 및 업무활용행태
 - 다양한 플랫폼에 상호운용가능한 관련 ASP 개발
 - 재해관리 정보유통 공동체 공용 Ontology 라이브러리를 구축하고 이를 Well-known 인터페이스를 통해 분산 데이터베이스와 연결하는 기술 → 기술지침 필요

27

정보유통 공동체 구성을 위한 기술지침

1. 분산 목록 서비스 구현 기술
2. 웹 매핑 서비스
3. 어의 번역기

28

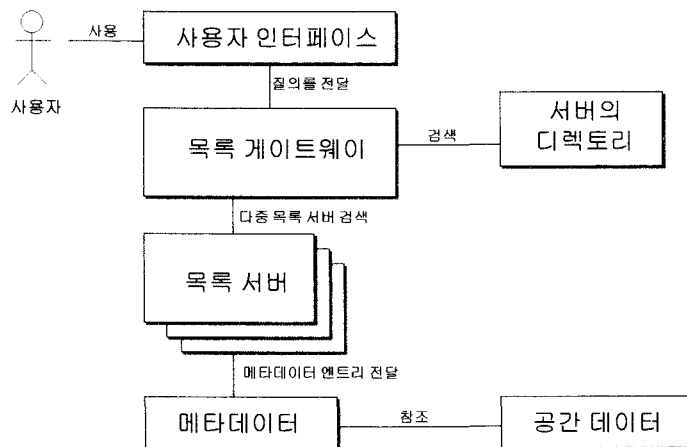
분산 목록 서비스

■ 당위성

- 공간정보 유통체계는 지형공간 정보에 대한 구조 및 내용을 간결한 체계로 검색·접근할 수 있는 서비스를 제공하는데서 출발함
- 세계적으로 명칭만 다를 뿐 이미 실용화 되고 있는 기술임
 - OpenGIS: 목록 서비스(Catalog Service)
 - 호주: 공간 데이터 디렉토리
 - 미국: 클리어링하우스
- 다양한 공간정보 공동체들이 상이한 컴퓨팅 플랫폼에 분산된 공간정보를 공유할 수 있는 개방형 기술 필요 → OGC 분산 목록 서비스

29

분산 목록 서비스의 구성



30

조직차원의 고려사항

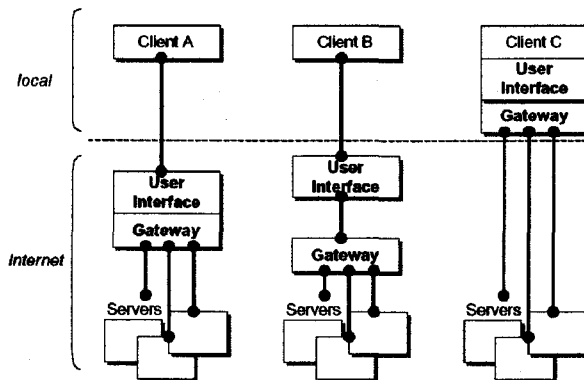
- 행위주체별 역할
 - 메타데이터 작성기관, 목록 공여기관, 목록 관리기관, 목록 사용자, 게이트웨이 관리기관
- 목록 서비스 구성 방식
 - 컨소시엄 방식
 - 단일기업 방식
 - 워크그룹 방식

31

(계속)

조직차원의 고려사항

- 목록 게이트웨이 및 접근 인터페이스 개발 및 구성 방식의 결정



32

(계속)

조직차원의 고려사항

- **목록 서버의 등록**
 - 목록 서버를 관리하는 동적 디렉토리 필요
 - 서버 디렉토리의 기능
 - 서비스 목록 입력 및 갱신 기능
 - 등록된 서버의 접근 가능성 검사 기능
 - 온라인 서버 메타데이터에 대한 사용자 브라우저 접근
 - 온라인 서버 메타데이터에 대한 소프트웨어 검색 접근
 - 작동/비작동 등의 상태와 접속 통계 관리

33

(계속)

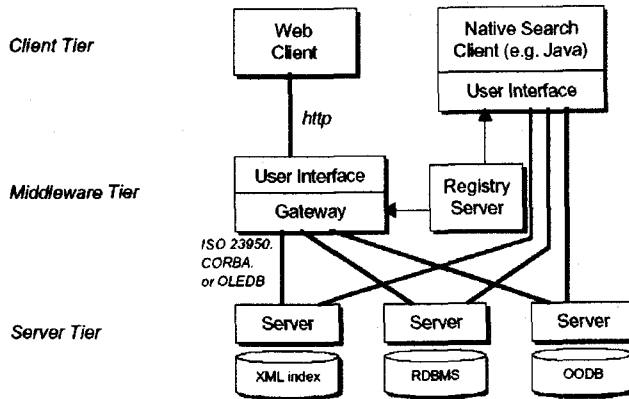
조직차원의 고려사항

- **국제 규격 및 표준 준수**
 - ISO 23950 (ANSI Z39.50)
 - OGC 목록 서비스 명세
 - ISO 19115 메타데이터 표준 - XML 인코딩 권고
 - W3C - XML 버전1.0

34

구현차원의 고려사항

■ Multi-tier 분산 목록 서비스 구현



35

(계속)

구현차원의 고려사항

- 목록 서비스 구현시 고려사항
 - ISO 23950 프로토콜 및 OpenGIS 목록 서비스 명세 지원
 - 문자열, 숫자 및 확장 데이터 유형에 대한 다중 필드 질의/ 논리연산 지원/ XML 등 구조화된 결과 출력 지원
 - 저장된 데이터 구조를 국가표준 및 국제표준(ISO 19115) 형식으로 변환 지원
 - 메타데이터 내용 추가, 갱신 및 삭제 기능 지원

36

웹 매핑 서비스

■ 배경 및 정당성

- 사용자들에게 공간정보를 빠르고 쉽게 시각적으로 표현해줄 수 있는 유용한 수단
- 고가의 독점적 GIS 시스템을 무상의 비독점적 웹 브라우저를 통해 쉽게 접근할 수 있는 기술을 개발함으로써 국민들에게 고급 공간정보 서비스 제공

37

(계속)

웹 매핑 서비스

■ 기술개발 동향

- 1999년 8월 OGC 웹 매핑 테스트베드의 성공이 이분야 기술발전을 촉발시킴
- 테스트베드를 통해 OpenGIS 웹 맵 서버(WMS) 인터페이스 구현 명세 발표 - 현재 버전 1.1.0
 - 인터넷상에 분산되어 있는 지리정보를 동시에 중첩하여 시각화 기능 제공
 - 향후 좌표계 변환 등의 geoprocessing, 심볼처리, 확장질의 및 갱신, 벡터 feature 취득에 필요한 인터페이스 평가 및 프로토타입 개발 계획
 - 장기적으로는 전자상거래 및 보안 문제도 다룰 것이라 함

38

(계속)

웹 매핑 서비스

■ OpenGIS WMS 인터페이스의 구성

■ GetMap 인터페이스

- 복수 서버가 단일 클라이언트에게 서로 다른 맵 레이어를 생성할 수 있도록 맵 요청 파라미터를 규정

■ GetCapabilities 인터페이스

- 어떤 맵 서버가 가용한지를 알려줌

■ GetFeatureInfo 인터페이스

- 웹 맵 feature에 대한 심층 정보를 요청하는 방식을 규정

39

(계속)

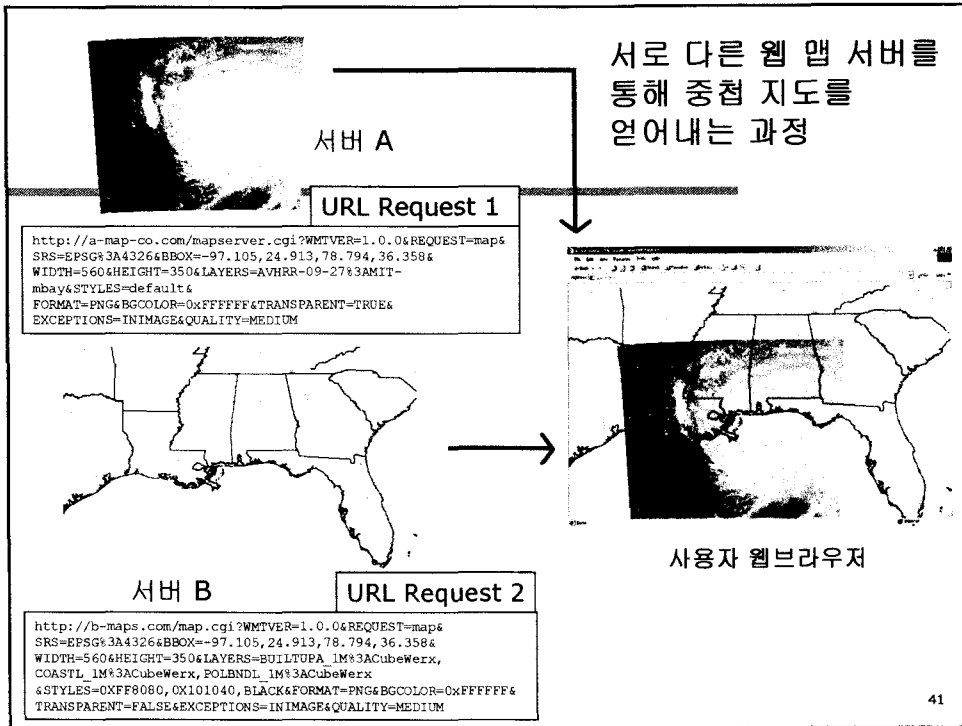
웹 매핑 서비스

■ 구현시 고려사항

■ 웹 맵 서버가 지원해야 하는 기능

- URL 질의에 따른 지도 생성 기능
- URL 질의에 따른 질의 응답 기능
- 어떤 지도가 생성될 수 있고 어떤 질의가 더 가능한지 즉, 서버 성능에 대한 정보제공 기능

40



(계속)

웹 매핑 서비스

- 개발된 프로토타입 및 소프트웨어 현황
 - 프로토타입
 - NASA Digital Earth 프로젝트
 - 미네소타 대학의 mapserver
 - OGC WMS 버전 1.0 웹 맵 서버
 - CubeWerx, 캐나다
 - ESRI, 미국
 - Geodan, 네덜란드
 - IONIC software, 벨기에
 - SICAD Geomatics, 독일
 - Demis, 네덜란드 등

42

어의 번역기

■ 기술개발 전망

- OGC의 GIS 상호운용성 확보를 위한 명세개발 노력은 **simple feature** 인터페이스 수준에서 점차 어의수준의 보다 본질적인 수준 단계로 발전할 것임
- OGC 명세는 데이터 전송 이상의 어의적 상호운용성이 내포되는 방향으로 발전할 것임
- 정보 공동체간 정보 공유가 어려운 이유
 - 해당 공동체 밖 정보에 대한 존재를 무시하는 경우
 - 상호 관심사가 완전히 다른 현상에 대한 모델링
 - 서로를 인식하지 못하는 두 공동체가 서로 다른 방식으로 현상을 모델링하기 때문

43

(계속)

어의 번역기

■ 상호이질성의 유형

- 어의적 이질성
 - 범주를 정의하는 방식의 차이에 따라 발생
 - 클래스 목적을 정의하는 방식의 차이에 의해 발생
 - 기하적 표현 방식의 차이에 의해 발생
- 스키마의 이질성
- 문법적 이질성
- 스키마 및 문법적 이질성은 궁극적으로 어의적 이질성에 기인함

44

어의 번역기 설계 사례

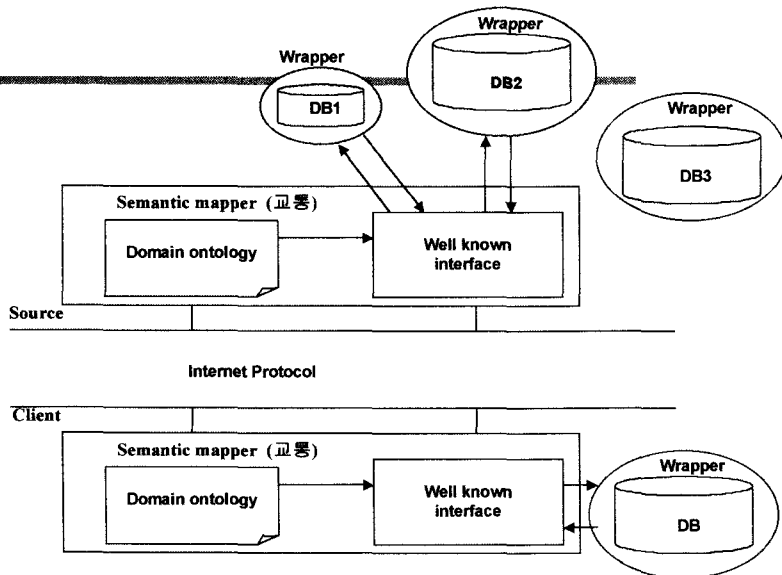
■ 프로토타입 - 어의 매핑기

■ 구성

- 어의 매핑기(Semantic Mapper)
 - 영역(Domain) Ontology 라이브러리
 - 서버측에서 Ontology 공유/관리 책임
 - 래퍼(Wrapper)를 통해 상호작용하는 객체는 공유 Ontology에서 도래한 속성을 가지고 있음
 - Well-known 인터페이스
 - OpenGIS 인터페이스 수용 및 확장
- 래퍼(Wrapper)
 - 기존 데이터베이스 인스턴스를 어의 매핑기가 이해할 수 있는 객체로 모델링
 - 질의 계획 및 수행
 - 이질적인 분산환경의 객체를 식별할 수 있도록 객체 ID 부여를 위한 종합 스키마 구현

45

어의 매핑기(Semantic Mapper) 프로토타입



46

정보유통 공동체 활성화 방안

1. 정보유통 공동체 활성화를 위한 정책지원
2. 핵심기술 개발 지원

47

정책지원

■ 관련 법제도의 정비

■ 국가지리정보체계의 구축 및 활용 등에 관한 법률(법률 제6201호)

- 제18조 3항
 - 정보유통 공동체의 구성은 이 조항에 부합하는 정책임
 - 해당 정보유통 공동체에 속하는 행위주체들이 협의기구를 구성하는 문제가 있음
- 제16조
 - 공동협의기구 구성을 제도화하고 있지만 정보유통 공동체의 경우 그 행위주체의 범위가 광범위하여 공동협의 기구 구성과 운영을 단일 중앙행정기관이 또는 관계지방자치단체장이 담당하기는 현실적으로 어려울 것임
 - 참여 행위주체들이 수직적 관계 뿐만 아니라 수평적 관계로 구성되기도 하므로 공동협의기구의 구성 및 운영을 감독할 적절한 위치의 국가기관 선정 및 이에 대한 법제도 정비 필요

48

(계속)

정책지원

■ 필요 조직

- 정보유통 공동체 단위별 협의기구 설치
- 협의기구 구성 및 활동을 감독·관할 조직
 - 국가지리지보체계추진위원회
 - 전체 중앙행정기관을 총괄할 수 있는 기관 등 보다 논의가 필요할 것임
- 협의기구 전담 사항
 - 해당 정보유통 공동체 공동 **Ontology** 라이브러리 구축
 - 공동 사용을 위한 공간객체 및 데이터 정의
 - 공통적으로 적용되는 업무활동 정의 등

49

(계속)

정책지원

■ 표준화

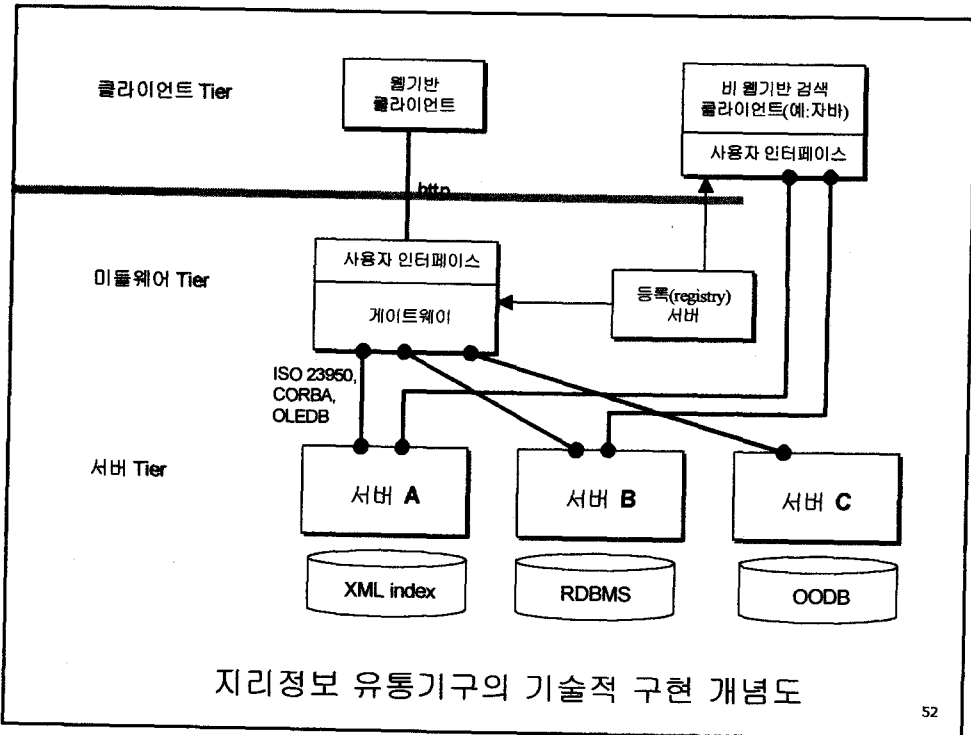
- 메타데이터 국가표준 제정 시급
 - ISO 19115
- 분산 목록 서비스 명세 표준 개발
 - OpenGIS 목록 서비스 구현명세
- 어의 번역기 명세 표준 개발
 - Ontology 라이브러리 명세 개발
 - OpenGIS 구현 명세를 수용한 **Well-known** 인터페이스 명세 개발

50

핵심기술 개발 지원

■ 목록 서비스 및 웹 매핑 기술

- 공간정보 유통체계는 분산 목록 서비스의 기술적 구현을 통해 달성됨
- OGC 목록 서비스 명세와 웹 맵 서버 인터페이스 명세를 수용한 한국형 목록 서비스 기술개발에 대한 국가차원의 지원 필요



(계속)

핵심기술 개발 지원

- 어의적 이질성 극복을 위한 연구개발 과제
 - 어의적 이질성 유형에 대한 연구
 - 정보유통 공동체에 대한 실제 사례 연구
 - 구조 및 문법적 이질성 해소 방안 연구
 - 어의 번역기 프로토타입 개발

53