

Geospatial Policy II

Korea's NSDI Overview

This primer aims to share the knowledge and experiences of territorial planning and policy in Korea for the past 60 years. After undergoing turbulent times of colonial rule and war in the first half of 20th century, Korea has accomplished a remarkable economic and social development since the 1960s. Now Korea becomes a favorite benchmark of many developing countries, and is performing an important role to disseminate its knowledge and policy experiences to global friends. On such a track, KRIHS publishes this primer which consists of 8 topics dealing with National Geospatial Data Policies ranging in either comprehensive or specific themes. More primers will be forthcoming with a wider variety of subjects year after year.

Title National Spatial Data Infrastructure
Author Dr. Daejong Kim, Research Fellow, Geospatial Information Research Division, KRIHS
Prof. Eunhyung Kim, Department of Landscape and Architecture, Gachon University
Advisor Dr. Dongju Kim, Vice President, KRIHS
Editors Dr. Jeongho Moon, Director, Global Development Partnership Center(GDPC), KRIHS
Dr. Hosang Sakong, Director, Geospatial Information Research Division, KRIHS
Dr. Jincheol Jo, Vice Director, GDPC, KRIHS
Jeongmin Lee, Assistant Research Fellow, GDPC, KRIHS
Louchung Chang, Editor, GDPC, KRIHS
Coordinator Dr. Chunman Cho, Chief, Global Network Team, GDPC, KRIHS

Published by Korea Research Institute for Human Settlements (KRIHS)

Designed by Namo Co., Ltd.

Cataloging-in Publication Data

| Publisher | Kyunghwan Kim
Publication Registration
Printed on Dec., 31, 2014
| ISBN | 979-11-5898-049-8
979-11-5898-043-6 (set)

All Right Reserved.

No part of this publication may be reproduced, used or stored in or introduced into a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means (electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise), without the prior written permission of Korea Research Institute of Human Settlements (KRIHS), except in the case of brief quotation embodies in critical articles or reviews.

Please address your question to:

Global Development Partnership Center
254 Simin-daero, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do, 431-712 Korea
Tel: +82-31-380-0114 Fax: +82-31-380-0470
E-mail: gdpc@krihs.re.kr
Website: <http://www.gdpc.kr> | <http://www.krihs.re.kr>

Copyright © 2014 by Korea Research Institute for Human Settlements

Printed and Bound in the Republic of Korea

※ Please note that the arguments in this primer are solely upon the authors' perspectives, and may differ from the official position of KRIHS.

Korea's Geospatial
Policy Series

Geospatial Policy II

Korea's NSDI Overview



Korea's Geospatial Policy Series

Geospatial Policy II Korea's NSDI Overview

Contents

I	Overview of Korea's National Spatial Data Infrastructure	8
II	Current Status of Korea's National Spatial Data Infrastructure	
● ●	1. GIS Applications	12
● ●	2. Policy Issues	12
● ●	3. Legal System	14
● ●	4. Organizational Issues	14
● ●	5. Financing	16
● ●	6. Datasets	18
● ●	7. Standards	18
● ●	8. Software and Network Services	18
● ●	9. Access Issues	20
● ●	10. International Cooperation	22
● ●	11. Education/Research	22



I 한국의 국가공간정보기반 개요

9

II 한국의 국가공간정보기반 현황

●● 1. GIS 활용	13
●● 2. 정책 문제	13
●● 3. 법제도	15
●● 4. 조직	15
●● 5. 자금 조달	17
●● 6. 데이터세트	19
●● 7. 표준	19
●● 8. 소프트웨어 및 네트워크 서비스	19
●● 9. 접근성 문제	21
●● 10. 국제 협력	23
●● 11. 교육/연구	23

Korea's Geospatial Policy Series

Geospatial Policy II Korea's NSDI Overview

Contents

III	The History of National Spatial Data Infrastructure in Korea	24
IV	Korea's Best Practices	38
V	SWOT Analysis and Implications	
••	1. SWOT Analysis	42
••	2. Implications	44
VI	Strategic NSDI Model	
••	1. Implementation Strategies	50
••	2. Roadmap for NSDI Tasks and Activities	54
••	3. Balanced Approach to the Implementation of NSDI	54
	Further Readings	62



Ⅲ	한국 국가공간정보기반의 역사	25
---	-----------------	----

Ⅳ	한국의 우수사례	39
---	----------	----

Ⅴ	장단점 분석과 교훈	
●●	1. SWOT 분석	43
●●	2. 교훈	45

Ⅵ	전략적 국가공간정보기반 모델	
●●	1. 추진 전략	51
●●	2. 중요 국가공간정보기반 과제 및 활동 로드맵	55
●●	3. 국가공간정보기반의 구현을 위한 접근 방법	55

	더 읽을 거리	63
--	---------	----

I. Overview of Korea's National Spatial Data Infrastructure

This book, based on Korea's experience with the establishment of National Spatial Data Infrastructure (NSDI), is intended to propose strategies for developing countries to minimize trials and errors when they develop their national spatial data infrastructure. In 1995, when Korea's GDP (Gross Domestic Product) reached \$10,000 for the first time, it experienced two gas explosion accidents. The extreme events triggered the introduction of National GIS in Korea. Accordingly, people became increasingly aware of the need for GIS, GIS technologies were introduced to the country, and the budget for GIS projects could be secured. Besides, underground facility management systems utilizing GIS were expected to contribute to accident prevention as well as economic and social effectiveness.

The Ministry of Land, Infrastructure and Transport has been pushing ahead National GIS projects through the cooperation of the central government, local governments, academia, and industries. The projects are divided into the following 5 Phases.

- Phase 1 (1995 ~ 2000): To construct national digital spatial data
- Phase 2 (2001 ~ 2005): To realize a digital national territory
- Phase 3 (2006 ~ 2009): To create infrastructure for realization of a ubiquitous country
- Phase 4 (2010 ~ 2012): To realize the green space society
- Phase 5 (2013 ~ 2017): To realize national happiness and development through spatial data

Spatial Data Infrastructure (SDI) offers a framework for the optimization of creation, maintenance and distribution of geographic information at each level, including the public and private sectors (e.g., at the local, national, or global level). SDI serves as the base for the sharing, promotion, and coordination of spatial data, services, and other resources among spatial data stakeholders. Korea's NSDI is composed of six elements (see Figure 1): ① framework data, ② metadata and access (distribution center), ③ standards, ④ technologies, ⑤ human resources, ⑥ laws, organization and cooperation system for GIS utilization and industrial support.

Figure 1. Korea's NSDI Structure and Components

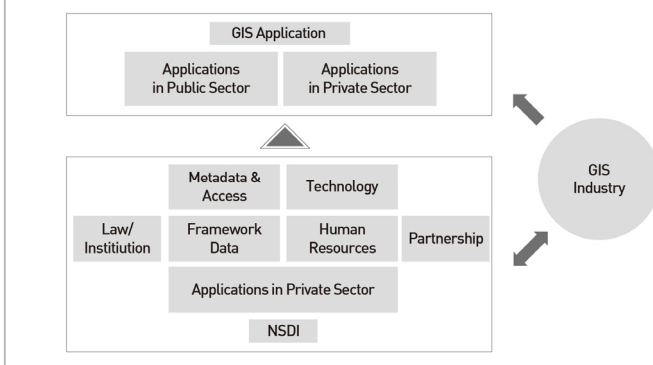
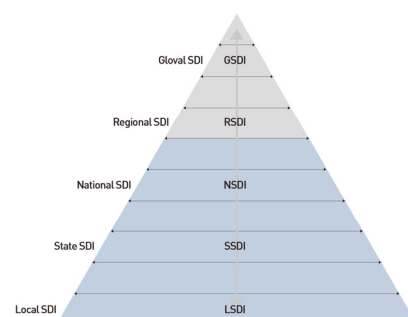


Figure 2. The Vertical Hierarchy of SDI



I . 한국의 국가공간정보기반 개요

본 교재는 한국의 국가공간정보인프라(NSDI, National Spatial Data Infrastructure) 추진경험을 바탕으로, 개발도상국이 NSDI를 구축할 때 시행착오를 최소화하기 위한 전략을 제안하는데 목적을 두고 있다. 1995년, GDP(국내 총생산)가 10,000 달러에 도달한 때 한국에서는 두 건의 가스폭발 사고가 발생하였다. 이 대형 사고는 한국에 국가GIS를 도입하는 계기가 되었다. 이 사고를 계기로 GIS 필요성에 대한 인식이 확대되어 GIS 기술 도입 및 예산을 확보할 수 있었고, GIS를 활용한 지하시설물 관리를 통해 사고 예방은 물론 경제적·사회적 효과까지 기대되었다.

국토교통부는 중앙정부, 지방정부 및 학계, 산업계와 협력을 통하여 다음의 5단계 국가GIS 추진 계획을 기반으로 국가GIS 사업을 추진하였다.

- 1단계(1995~2000) 국가 공간 디지털 데이터 구축
- 2단계(2001~2005) 디지털 국토의 구현
- 3단계(2006~2009) 유비쿼터스 국토 구현기반 구축
- 4단계(2010~2012) 녹색공간사회의 구현
- 5단계(2013~2017) 공간정보로 실현하는 국민행복과 국가 발전

공간정보인프라(SDI)는 공공 및 민간을 포함한 각 레벨(예를 들면, 지역, 국가, 또는 글로벌 수준)에서 공간정보의 생성, 유지관리 및 유통의 최적화를 위한 틀을 제공한다. SDI는 공간정보 이해관계자 간 공간데이터 서비스 및 기타 자원의 공유, 촉진, 조정을 위한 기본이 된다. 한국의 NSDI는 6개 요소로 구성된다(그림 1) : ①기본공간데이터, ②메타데이터 및 접근(유통센터), ③표준, ④기술, ⑤인적자원, ⑥GIS 활용 및 산업지원을 위한 법, 조직 및 협력체계 등이다.

그림 1. 한국의 NSDI 구조와 구성요소

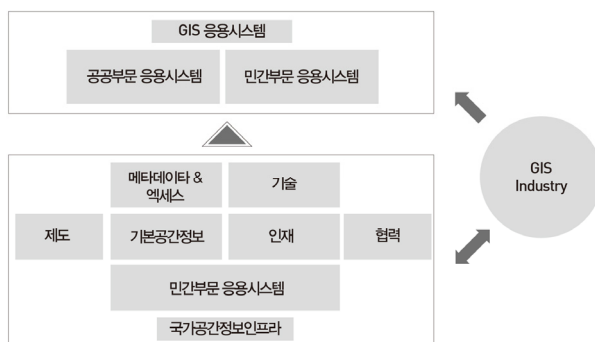
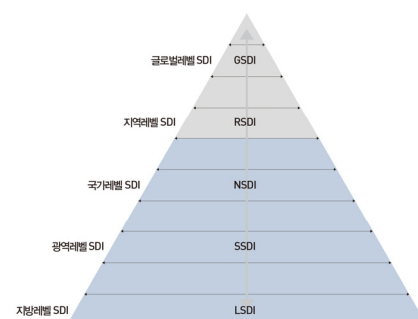


그림 2. SDI의 수직적 위계



SDI, as shown in Figure 2, consists of vertical and horizontal strata based on spatial data. As an example of the vertical relationships, spatial data such as numerical topographic maps have several scales, which enable the integration of different spatial data. GIS applications at the national level are linked to local governments' UPIS (Urban Planning Information System) and underground facilities management systems. On the other hand, the aforementioned six components of the NSDI have to have horizontal relationships at each level (at the central provincial, and local government levels). As such, the vertical and horizontal collaborative blend of the layers of SDI has performed a key role in Korea's NSDI.

Loenen (2009) claimed that cases such as EU's INSPIRE Directive and the initiation guidelines of the Australian e-Government, based on spatial data show that spatial data infrastructure has developed from previous data-centric architecture (in the 1990s) to service-oriented process-centric one (late 1990s-2005). Masser (2005) summarized these phenomena as follows.

- From products to process
- From planning to implementation
- From data production to data utilization
- From database creation to data sharing
- From centralized structure to distributed one
- From coordination to management
- From exclusive performance to cooperative systems with a number of organizations
- From the existing organization structure to a new organization structure

The NSDI includes most of the evolution phenomena described above. For example, Step 1 of the NSDI focuses on data generation including digital topographic and thematic maps but the next steps put more effort into data sharing.

Table 1. Changes of Korea's NSDI

	Past	Future
IT Technology Environment	Digital	Ubiquitous
Type of Information	2D, static	3D, dynamic
Subject	Supply driven	Demand driven
Type of Business	Personal	Cooperative
Data Policy	Limited/closed	Open
Information Area	Independent	Connection, integrated

공간정보인프라(SDI, Spatial Data Infrastructure)는 그림 2에서와 같이 공간데이터 기반의 수직적·수평적 계층들로 구성된다. 수직적 상호관계의 예로써, 수치지형도와 같은 공간데이터는 다양한 축척을 가짐으로 다른 공간정보들을 통합할 수 있다. 국가차원의 GIS활용은 지자체 차원의 UPIS(Urban Planning Information System, 도시 계획 정보 시스템) 및 지하시설물 관리시스템과 연계된다. 한편, 앞서 언급한 6개의 NSDI 구성요소는 중앙정부, 도, 지자체 등 각 수준별로 수평적 상호관계를 가져야 한다. 이와 같이 공간정보기반 계층의 수직·수평의 협력적 연계는 한국 국가공간정보인프라의 핵심역할을 수행하고 있다.

Loenen(2009)은 유럽연합 INSPIRE 지침 및 호주 SDI기반의 전자정부 시행지침을 통하여 SDI가 과거의 데이터 중심(1990년대)에서 서비스 지향의 프로세스 중심(1990 후반- 2005년)으로 발전하고 있다고 주장하고 있다. Masser(2005)는 이러한 변화 현상을 다음과 같이 요약하였다.

- 제품에서 프로세스로
- 계획에서 시행으로
- 데이터 생산에서 데이터 활용으로
- 데이터베이스 생산에서 데이터 공유로
- 중앙 집중에서 분산구조로
- 조정에서 관리로
- 단독수행에서 다수 기관의 협력체계로
- 기존조직에서 새로운 조직구조로

한국 NSDI는 위에서 제시한 진화현상을 대부분 포함하고 있다. 예를 들어, 한국 국가공간정보기반의 1 단계에서는 디지털 지형도와 주제도 등의 데이터 생산에 중점을 두고 있으나 다음 단계에서 데이터를 공유하는데 더 많은 노력을 기울이고 있다.

표 1. 한국 국가공간정보기반의 변화

	과거	미래
IT 기술 환경	디지털	유비쿼터스
정보 유형	2D, 정적인	3D, 동적인
주제	공급 주도형	수요 주도형
사업유형	개인적	협력적
데이터 정책	제한된, 폐쇄된 정책	오픈 정책
정보 영역	독립적	연결, 통합

II. Current Status of Korea's National Spatial Data Infrastructure

Currently, Korea's SDI can be explained in terms of 12 issues: GIS applications, policy issues, legal system, organizational issues, financing, datasets, standards, software and network services, access issues, international cooperation, assessment, and education/research. These correspond to the six SDI components: 1) the issues of datasets (Geospatial Data Framework), 2) the issues of standards to the component of standards, 3) the issues of data access to the component of distribution and metadata, 4) the issues of policies, laws, organizations, and education/research to human resources, laws, and organization, 5) the issues of software, and network services to the component of technologies, and 6) the issues of financing, international relations, business evaluation to the component of partnership. GIS application software will be added as a result of the promotion of the six components of the SDI.

1. GIS Applications

In Korea GIS is being used extensively in the public sector, including the central and local governments, for a wide range of applications in areas such as environment, land use, roads, underground facilities, agriculture, agricultural land, rural development, soil, forest, parks, cultural heritage sites, groundwater, marine resources, natural disasters, national security, geological features, military, and education.

In the private sector, various innovative GIS applications have been developed in the fields such as health, financial management, banking and insurance, marketing and customer management. Mobile GIS applications for Internet search and space navigation have already penetrated into the daily lives of people.

2. Policy Issues

Many Korean GIS experts say Korea's successful NSDI results from a top-down method led by the central government's strong momentum. SDI built under a bottom-up method is led by users, whereas SDI built under a top-down method includes producers of national policies and data. Therefore, it is advisable that these two methods should be included in a harmonious manner. The five-phase master plan for Korea's NGIS offers a foundation for national spatial information policies.

Ⅱ. 한국의 국가공간정보기반 현황

현재 한국의 NSDI 구성요소는 12가지의 이슈로 설명된다. 즉, GIS활용, 정책, 법제도, 조직체계, 자금조달, 데이터 세트, 표준, 소프트웨어 및 네트워크 서비스, 데이터 활용, 국제협력, 평가, 교육/연구 등이다. 이들 이슈는 6가지 SDI 구성 요소와 일치한다. 1) 데이터 세트(지리공간정보 프레임워크), 2) 표준, 3) 데이터 접근 문제는 유통 및 메타 데이터 4) 정책, 법제도, 조직, 교육/연구의 이슈는 인적 자원 및 법, 조직 5) 소프트웨어 및 네트워크 서비스 문제는 기술 구성요소 6) 자금 조달, 국제관계, 사업평가 문제는 파트너십 구성요소와 일치한다. 6개의 SDI 구성요소를 추진하기 위한 결과로 GIS 활용 소프트웨어가 추가될 것이다.

1. GIS 활용

한국에서는 환경, 토지 이용, 도로, 지하시설, 농업, 농지, 농촌 개발, 토양, 산림, 공원, 문화유산, 지하수, 해양 자원, 자연 재해 및 보안, 지질, 군사, 교육 등의 다양한 부문에서 GIS를 활용하고 있다. 특히 중앙정부와 지방정부를 포함하는 매우 광범위한 공공부문에서 GIS를 활용하고 있다. 민간 부문에서는 건강, 재무 관리, 금융 및 보험, 마케팅 및 고객 관리를 위한 다양하고 혁신적인 GIS 활용 프로그램들이 개발되고 있으며 인터넷 검색 및 공간 네비게이션을 위한 모바일 GIS는 이미 사람들의 일상생활에 활용되고 있다.

2. 정책 문제

한국의 많은 GIS 전문가들은 한국의 NSDI가 성공적으로 추진이 된 것은 중앙정부가 주도하는 하향식(top-down) 추진방식 때문이라고 말하고 있다. 상향식 추진방식은 사용자에게 의해서 주도 되는 반면, 하향식 추진방식은 국가의 정책과 데이터 생산 절차를 포함하고 있기 때문에 두 가지 추진방식이 조화롭게 포함되는 것이 바람직하다. 5 단계에 걸친 한국 NGIS기본계획은 국가공간 정보기반 정책의 기반을 제공하고 있다.

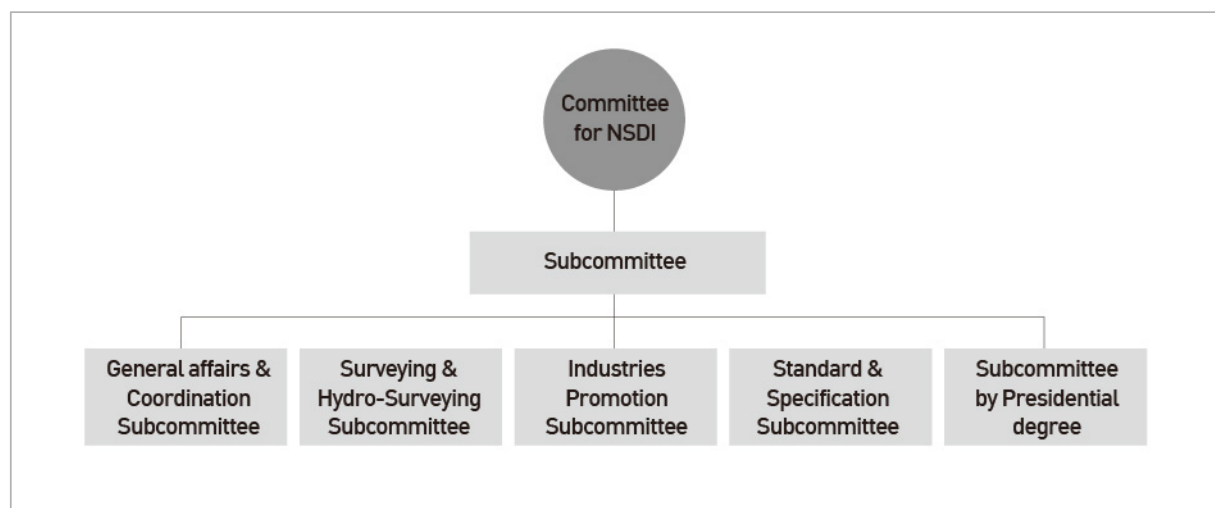
3. Legal System

The Act on the Establishment and Use of the National Geographic information System, enacted in 1996, was revised into the National Spatial Data Infrastructure Act (approved as Act No. 9705 on May 22nd, and implemented in August, 2009). Since the Act was a starting point to establish national SDI policies, it was promoted by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport and was supported by Korea's GIS communities. Korea has three laws related to geospatial information such as 「NSDI law」, 「Construction and management of geospatial data law」, 「Geospatial Industry promotion law」. NSDI law contains an operational guideline for SDI components which launched in 1996.

4. Organizational Issues

Committee for National Spatial Data was established within the Ministry of Land, Infrastructure and Transport in 2009 in order to facilitate a cooperative structure in the public sector. An interagency commission was established to promote the coordination, development, use, sharing, and distribution of spatial data and services. The structure of the commission, in accordance with the current presidential decree, is composed of four divisions and three subcommittees. NSDI committee established under MOLIT in order to consider and coordinate on NSDI issues. The Committee review such as policies, executive performance appraisal, preventing redundant investments regarding national spatial information system construction / management advantage. Chairman is Ministry of MOLIT, committee members are composed of central government and local government officer, private sector experts.

Figure 3. Korea's NSDI Organization Chart (2010)



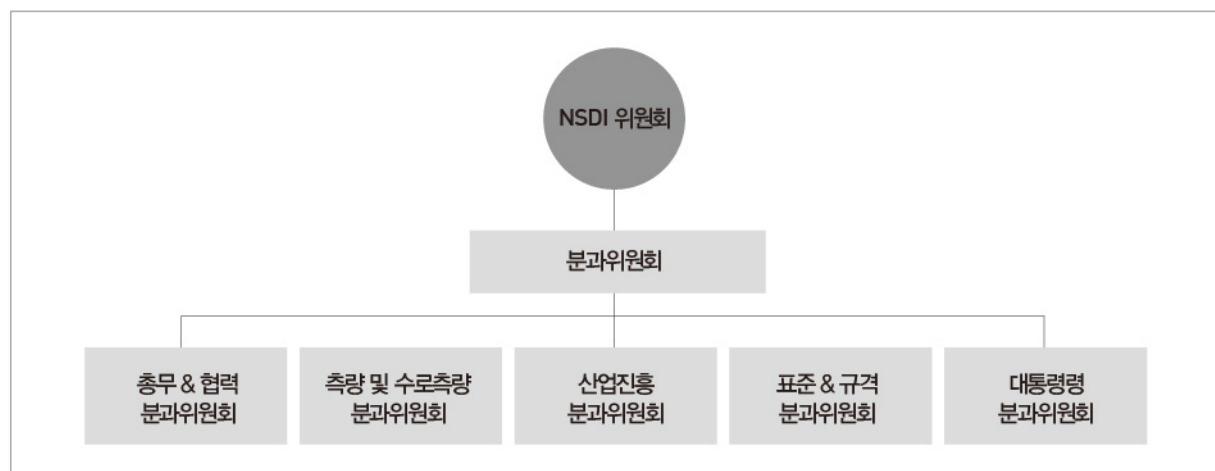
3. 법제도

1996년에 제정된 “국가 지리정보시스템의 구축 및 사용에 관한 법률”은 “국가 공간정보에 관한 법률”(5월 22일에 법률 No.9705로 승인, 2009년 8월에 시행)로 개정되었다. 이 법률은 국가공간정보기반 정책을 수립 할 수 있는 출발점이 되기 때문에 국토교통부에 의해 추진되었으며 한국 GIS 커뮤니티의 지원을 받았다. 한국은 공간정보와 관련하여 「국가공간정보 기본법」, 「공간정보 구축 및 관리 등에 관한 법률」, 「공간정보산업 진흥법」 등 3개의 법률을 운영하고 있다. 국가공간정보기본법은 NSDI의 제반 요소들을 운영하는데 필요한 사항을 정하고 있으며, 1996년에 처음으로 제정되었다.

4. 조직

국토교통부는 2009년에 공공부문의 협력을 위하여 NSDI위원회를 설립하였다. 이 위원회는 각 부처가 참여하고 있으며, 공간데이터 및 서비스의 조정, 개발, 사용, 공유 및 보급을 촉진하는데 목적으로 두고 있다. 위원회의 구조는 현재 대통령령에 따라 4분과위원회와 3개 소위로 구성되어 있다. 국가공간정보에 관한 사항을 심의, 조정하기 위하여 국토교통부에 국가공간정보위원회를 두고 있다. 이 위원회는 국가공간정보체계 구축/관리 활용 등에 관한 정책수립, 집행실적 평가, 중복투자 방지 등을 심의한다. 위원장은 국토교통부 장관, 위원은 중앙부처, 지자체, 민간전문가 등으로 구성된다.

그림 3. 한국 국가공간정보기반 조직도 (2010년 기준)



5. Financing

The government has invested a total of 1 trillion and 200 million won in building NSDI for the 3 phases of the NGIS project: 278.7 billion won in phase 1; 455 billion won in Phase 2; 443.8 billion won in phase 3; 597.6 billion won in phase 4. The following table describes each of the NGIS components and the budget details.

Figure 4. Budget Changes Classified by NGIS Components (unit: 100 million)

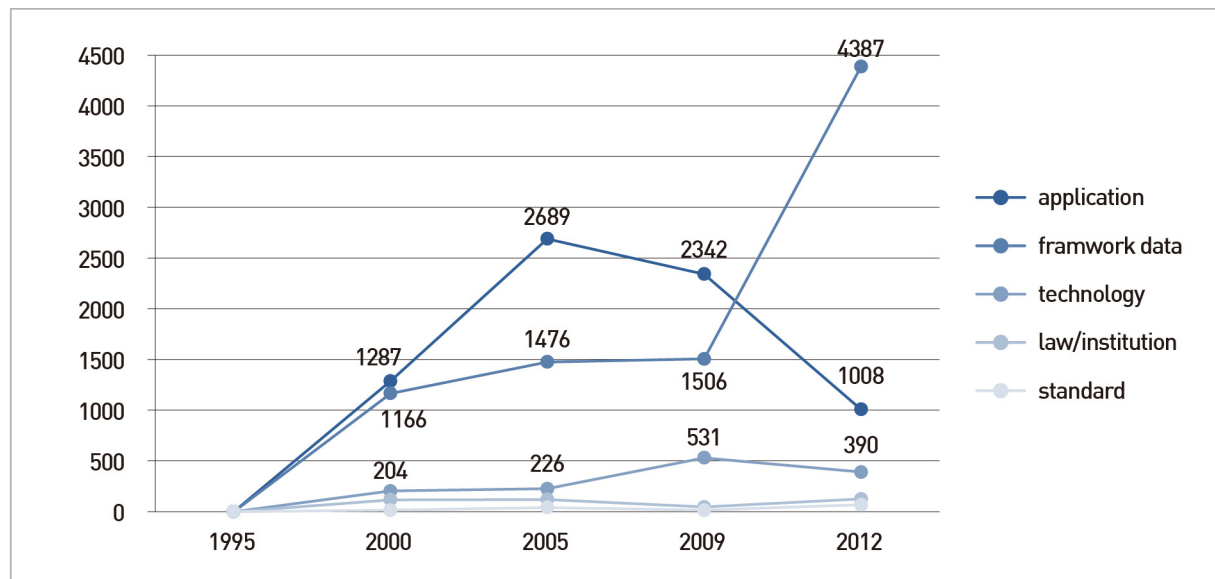


Table 2. Investment Status Classified by NSDI Components

Classification	Phase1 of NGIS (1995 - 2000)			Phase 2 of NGIS (2001-2005)			Phase 3 of NGIS (2006-2009)			Phase 4 of NGIS (2010-2012)		
Budget unit	100 M	M USD	%	100 M	M USD	%	100 M	M USD	%	100 M	M USD	%
Framework data	1,166	145.5	41.8	1,476	113.5	32.4	1,506	146.7	33.9	4,387	398.8	73.4
Applications	1,287	160.8	46.2	2,689	207.1	59.1	2,342	228.5	52.8	1,008	91.6	16.9
Technology	204	25.4	7.3	226	17.5	5.0	531	51.9	12	390	35.5	6.5
Standard	14	1.7	0.5	40	3.2	0.9	13	1.3	0.3	67	6.1	1.1
Law/educational institution/policy	116	14.6	4.2	119	9.1	2.6	46	4.3	1	124	11.3	2.1
Total	2,787	348.1	100	4,550	350.3	100	4,438	432.7	100	5,976	543.3	100

5. 자금조달

정부는 3단계에 걸친 NGIS 사업기간을 통해 총 1조 2억원을 투자했으며, 1단계에 2,787억원, 2단계에 4,550억원, 3단계에 4,438억원 그리고 4단계에 5,976억원을 각각 투자하였다. 다음 표는 각 NGIS 구성요소와 각 단계별 세부 예산내역이다.

그림 4. NGIS 구성요소별 예산투자 추이 (단위: 억원)

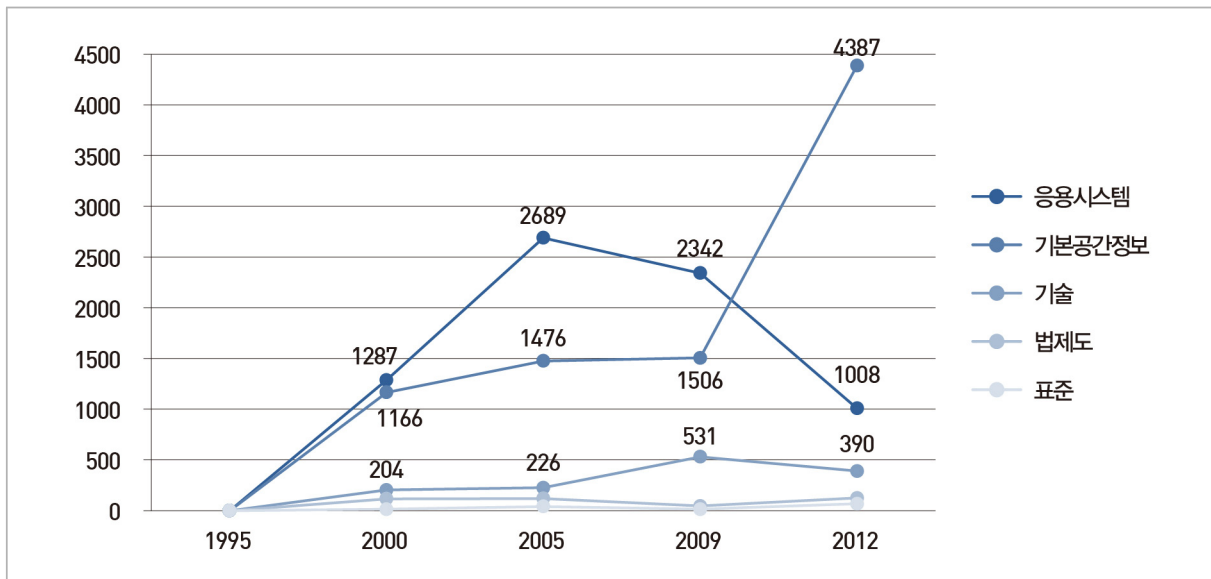


표 2. 국가공간정보기반 구성요소별 예산투자현황

구분	NGIS 1단계 (1995 - 2000)			NGIS 2단계 (2001-2005)			NGIS 3단계 (2006-2009)			NGIS 4단계 (2010-2012)		
	억 원	백만 USD	%	억 원	백만 USD	%	억 원	백만 USD	%	억 원	백만 USD	%
프레임워크 데이터	1,166	145.5	41.8	1,476	113.5	32.4	1,506	146.7	33.9	4,387	398.8	73.4
어플리케이션	1,287	160.8	46.2	2,689	207.1	59.1	2,342	228.5	52.8	1,008	91.6	16.9
기술	204	25.4	7.3	226	17.5	5.0	531	51.9	12	390	35.5	6.5
표준	14	1.7	0.5	40	3.2	0.9	13	1.3	0.3	67	6.1	1.1
법률/교육기관/정책	116	14.6	4.2	119	9.1	2.6	46	4.3	1	124	11.3	2.1
합계	2,787	348.1	100	4,550	350.3	100	4,438	432.7	100	5,976	543.3	100

In 2013, the government planned to invest a budget of about 4 trillion and 5.7 billion won for phase 4 of the project (2011-2015), but as Park Geun-hye's government was launched in 2013, budget changes occurred; Phase 5 of NGIS project scheduled for 2007 started in 2013.

6. Datasets

Spatial data sets are a key and base for all the spatial data infrastructures of GIS technologies. In order to avoid the duplication of efforts in data production, framework data were divided into the following: ① topography, ② coastline, ③ administrative boundary, ④ boundaries of roads or railroads, ⑤ river/stream boundary, ⑥ artificial structures such as cadastre and buildings. (「Act on National Geospatial Information」 article 12, clause 1)

7. Standards

Without agreed-upon standards, it is difficult to achieve the interoperability of a spatial information infrastructure which is a base for data and networks. In phase 5 of the NGIS project (2013-2017) carried out by the Ministry of Land, Infrastructure, and Transport, GIS standards for interoperability have been being developed and managed. Currently, standard systems are divided into two kinds.

The first kind of standards is Telecommunications Technology Association standards (TTA PG409). Through the NGIS project, the standards for NGIS have been enacted. The second is KS (Korean Industrial Standard). The GIS standards can be developed to the national level KS. The KS standards are mainly developed by adopting the ISO 19100 series for geographic information. Korean Agency for Technology and Standards, under the Ministry of Knowledge Economy, plays a role in providing KS standards for geographic information by adopting ISO TC/211.

8. Software and Network Services

In phase 1 of the NGIS project, foreign GIS software products including ESRI's ArcGIS products, Laser Scan's Gothic products, Microstation's product, Smallworld's products were imported for Korea's GIS application program development. Since the early 2000s, GIS software products including IntroMap, GeoMania, GeoGate, and XWorld have been developed and used in Korea to establish GIS application programs. Nevertheless, foreign GIS software has a 90% of market share.

2013년에는 4단계 NGIS(2011-2015)에 약 4조 4천57억 원의 예산을 투자 할 계획이었으나 박근혜 정부의 5년 임기를 맞추기 위해 5단계 NGIS 기본계획이 2013년에 새로 시작됨에 따라 예산이 변경되었다.

6. 데이터세트

공간 데이터 세트는 GIS 기술에 대한 모든 공간정보인프라의 핵심이자 기본이다. 데이터 생산 노력의 중복을 피하기 위하여 다음과 같이 프레임워크 데이터를 구분하였다. ① 지형, ② 해안선, ③ 행정경계, ④ 도로 또는 철도의 경계, ⑤ 하천경계, ⑥ 지적·건물 등 인공구조물의 공간정보 (「국가공간정보에 관한 법률」 제12조 1항에 의거)

7. 표준

합의된 표준 없이는 데이터 및 네트워크의 기반이 되는 공간정보인프라의 상호운용성을 확보하기 어렵다. 국토교통부는 “5단계 국가 GIS 종합계획(2013-2017)”에서 여러 프로젝트가 상호 운용성을 가질 수 있도록 표준을 개발/관리하고 있다. 현재 한국의 표준시스템을 두 가지로 구분된다.

첫 번째는 TTA 즉, 한국정보통신기술협회 표준이다(TTA PG409) 이 표준은 NGIS 사업을 수행하는 과정에서 NGIS 표준을 제정하였다. 다음은 KS, 즉 한국산업규격 표준이다. 이 GIS표준은 국가 표준으로 개발될 수 있다. KS 표준은 주로 지리정보에 대한 국제표준화기구 ISO 19100 시리즈를 채택하여 개발된다. 지식경제부 기술표준원(기술 및 표준 한국기관)은 ISO TC/211의 표준을 채택하여 KS표준을 제공하고자 노력하고 있다.

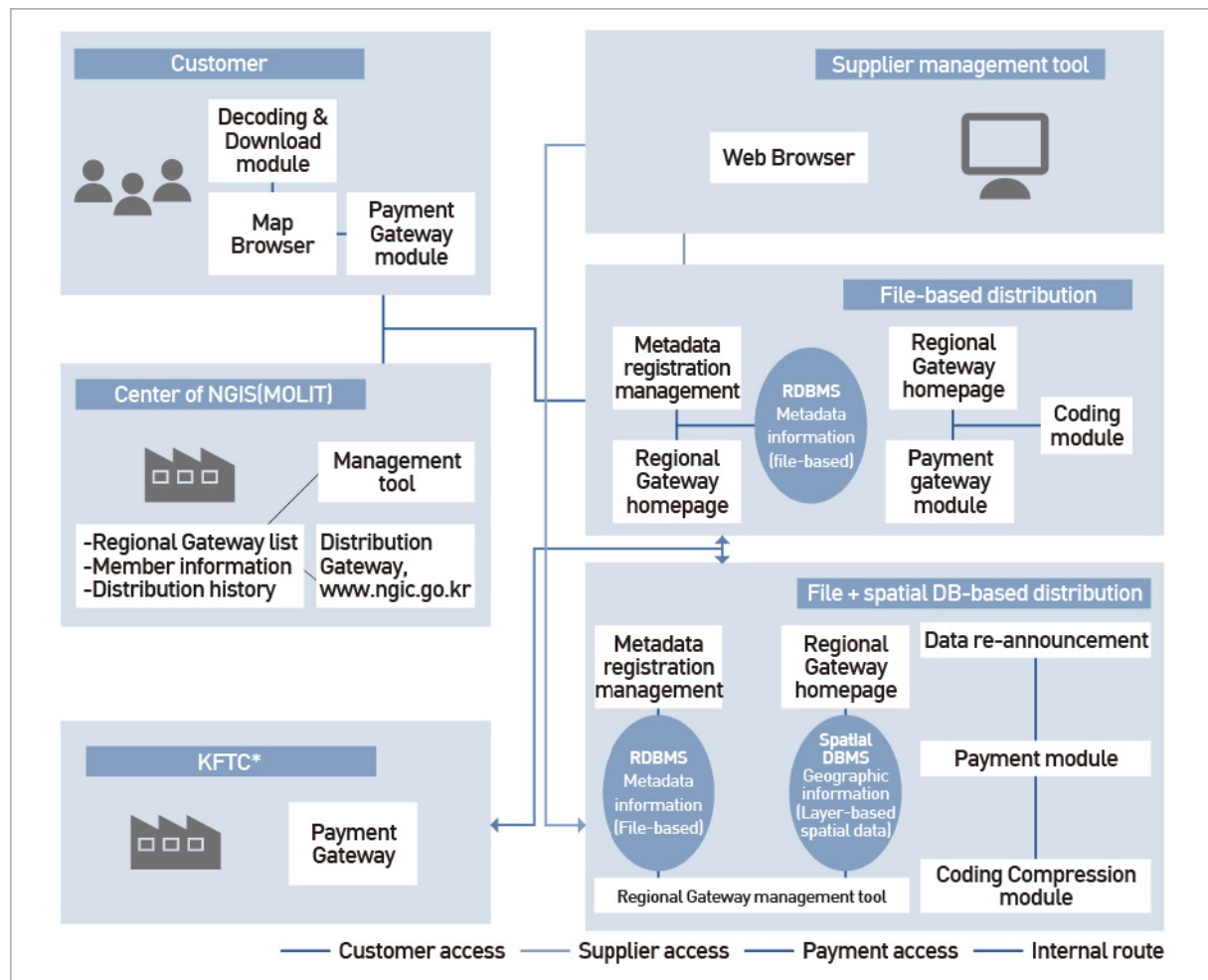
8. 소프트웨어 및 네트워크 서비스

NGIS 프로젝트 1단계에서 ESRI의 ArcGIS 제품, 레이저 스캔의 고딕 제품, Microstation 제품, Smallworld 제품 등 외국의 GIS 소프트웨어 들이 한국 GIS 응용 프로그램 개발을 위해 수입되었다. 2000년대 초반 이후, IntroMap, GeoMania, GeoGate 및 XWorld 등 한국 고유의 GIS소프트웨어들이 개발되었고, GIS응용프로그램 개발에 사용되기 시작했다. 그럼에도 불구하고 외국 GIS 소프트웨어는 90% 정도의 시장 점유율을 보이고 있다.

9. Access Issues

NGIS portal and National Spatial Information Center (NSIC) can be good gateways.

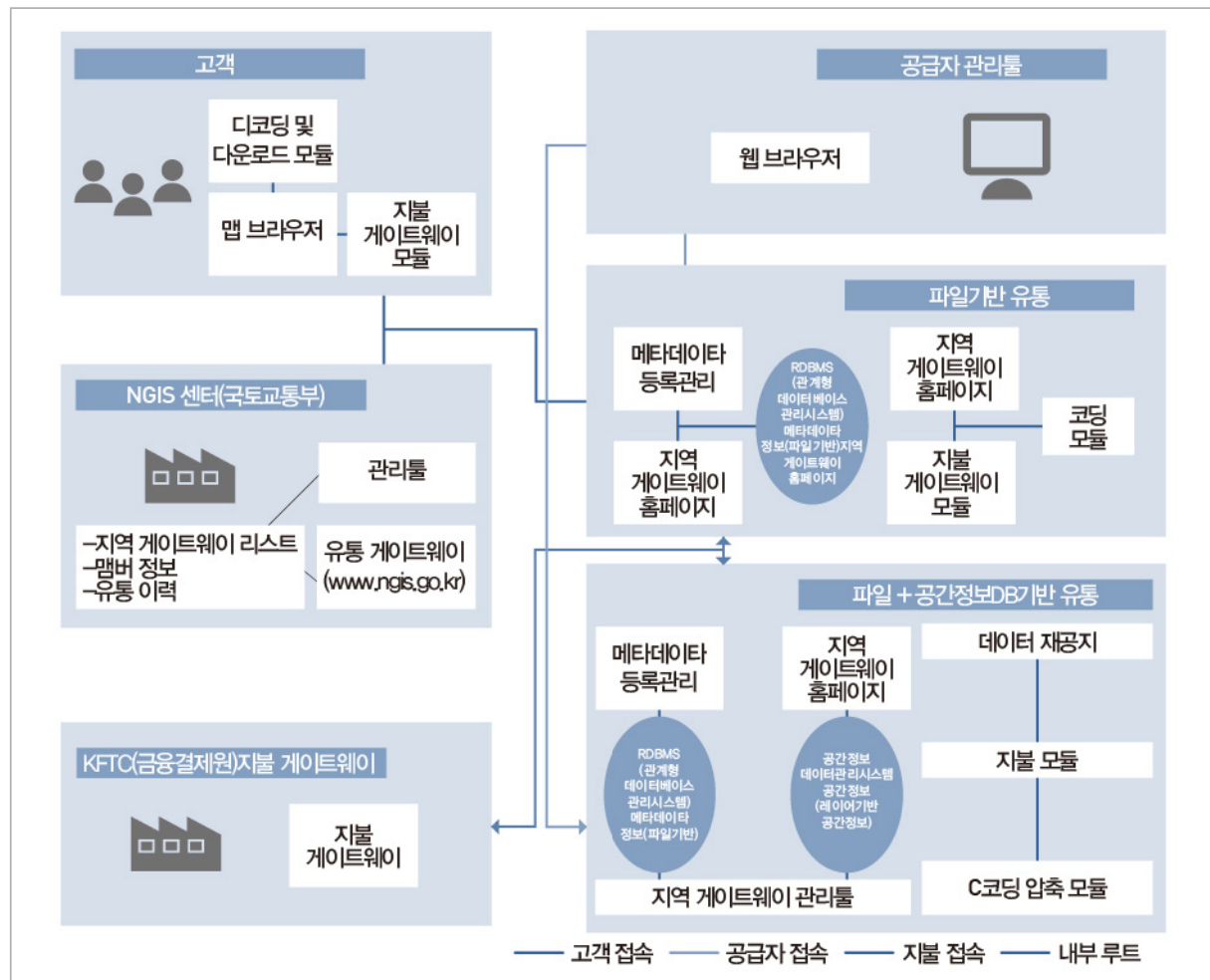
Figure 5. NSIC configuration



9. 접근성 문제

NGIS 포털 및 국가공간정보센터(NSIC)는 좋은 게이트웨이가 될 수 있다.

그림 5. NSIC 구성도



10. International Cooperation

International cooperation can be considered in a variety of views. First, National Geographic Information Institute (NGII) has established partnerships with agencies including UN-GGIM, ISCGM, ISPRS, ASPRS, ICA, IGU, UNGEGN, UNRCC-AP for mapping, survey and remote sensing technology. These are the organizations for global and regional geographic information, surveying, and remote sensing. Second, Korea as an observer has participated in ISO/TC 211 to learn the process of developing geographic standards. In recent years, OGC Korea was established to better reflect situations of Korea in OGC standard programs. Third, Korea International Cooperation Agency performed Korean Government's grant and technical cooperation programs: GIS training programs, Kazakhstan's urban and regional development policies, the development of Mongolia's minerals and hydro infrastructure by using GIS, and risk management for Bangladesh.

11. Education/Research

As GIS human resources are important components of the national SDI, GIS education centers were established at online GIS training centers and selected universities. NECGIS (National Education Center for GIS) portal, as an online education center linked to the NSDI portal, provides various GIS education services. The portal is operated by the Ministry of Land, Infrastructure, and Transport(MOLIT). To raise the public awareness of authorized geography and GIS textbooks, the NECGIS website contains the description of GIS technologies for middle and high school students. MOLIT also supports GIS-related research. From 2007 to 2010, a budget of about 183.2 billion won was spent on Korean Land Spatialization Program (KLSP). A series of technological development projects, such as GIS system integration and development of mapping technology, DB Tool, 3D GIS, sensor data processing, and intelligent urban facilities, were implemented in this Program. From 2011 to 2013, Technical Development Plan of Territorial and Maritime Spatial Information for Next Generation was implemented as a follow-up of the KLSP, spending 7.1 billion won. In 2013, two billion won was spent on Spatial Information Open Platform Technology Development. Fundamental technologies to express 3D geospatial data on maps and to provide 3D geospatial data in the form of open platform were developed in this project. And about 10 billion won in 2014 and 14.7 billion won in 2015 have been invested in the spatial data infrastructure in Korea. Projects Implemented, or currently undertaken include: management and Analysis of National Geospatial Big Data and Development of Service Platform Technology; Development of Open Source Geospatial Software; Development of Intellectual Security System using Geospatial Information; Development of Geospatial Satellite Payloads; Foundation and Operation of the Center for Utilization of Satellite Observation Information.

10. 국제 협력

국제 협력은 다양한 관점에서 고려 될 수 있다. 첫째, 지도제작, 측량, 원격탐사 기술협력을 위해 국토지리정보원은 UN-GGIM, ISCGM, ISPRS, ASPRS, ICA, IGU, UNGEGN, UNRCC-AP 등과 협력하고 있다. 이들은 세계 및 지역별 공간정보, 측량 및 원격탐사 조직이다. 둘째, 공간정보 표준 제정을 배우기 위하여 한국은 ISO/TC211에 옵저버 자격으로 참여하고 있다. 그리고 최근 OGC 표준 프로그램에 보다 한국적 상황을 잘 반영하기 위해 OGC Korea가 설립되었다. 셋째, 한국국제협력단(KOICA)은 정부의 무상 기술협력 프로그램을 실시하고 있다. 예를 들면, GIS 교육프로그램, GIS를 활용한 카자흐스탄의 도시 및 지역개발 정책 수립, GIS 기반 몽골의 광물자원과 수자원 인프라 개발, 방글라데시의 재난재해 관리 등이다.

11. 교육/연구

GIS 인력양성은 한국 국가공간정보기반의 중요한 구성요소이기 때문에 온라인 GIS교육센터 및 GIS거점대학에서 GIS교육을 실시하였다. NSDI포털에 연결되어 있는 NECGIS(국가GIS교육센터)는 온라인 교육센터로, 국토교통부가 운영하고 있으며, 다양한 GIS교육 서비스를 제공하고 있다. GIS에 대한 대중의 인식을 높이기 위해 GIS는 중·고등학생을 위한 기술을 소개하고 있다. NECGIS는 GIS 관련 연구에 대한 지속적인 지원을 하고 있다. 2007년부터 2010년까지 약 1,832억 원의 예산을 투입하여 '지능형 국토정보기술 혁신사업'의 일환으로 GIS시스템 통합, 매핑기술, DB Tool, 3차원 GIS, 센서정보 처리, 도시시설물 지능화 등 다양한 기술개발 사업을 추진하였다. 2011년부터 2013년까지 '지능형 국토정보기술 혁신사업'의 후속사업으로 약 71억원의 예산을 투입하여 '차세대 국토해양공간정보기술'사업을 추진하였다. 이 외에도 2013년에는 '공간정보오픈플랫폼 기술개발'사업으로 약 20억원을 투입하여 3차원 공간정보를 지도로 구현하기 위한 기반기술을 연구하고 이를 오픈플랫폼 형식으로 제공하기 위한 기술을 개발하였다. 이후 2014년 100억원, 2015년 약 147억원을 투입하여 '국토공간정보의 빅데이터 관리, 분석 및 서비스 플랫폼 기술개발', '공간정보 S/W 활용을 위한 오픈소스 가공기술 개발', '안전한 국민생활을 위한 공간정보기반 지능형 방법기술개발', '미래 성장동력 확보를 위한 공간정보 전용위성 탑재체 개발', '국토관측 위성정보 활용기술센터 설립·운영' 등 다양한 사업을 추진 중이다.

Ⅲ. The History of National Spatial Data Infrastructure in Korea

Since the extensive use of computers in Korea, the concept of a Geographic Information System (GIS) was introduced to the country in the late 1980s. Some public institutions and local governments started digitalizing paper-based maps for their administrative tasks. With inconsistent and independent GIS projects being conducted by different institutions, problems arose such as duplicated production of data, and lack of compatibility and deterioration of data. Since the achievement of the 1990s' amazing economic growth, Korea has faced with a range of problems that included environmental pollution, traffic jams, and a lack of basic infrastructure, as a result of rapid industrialization and urbanization. In particular, a city gas supply base explosion in Ahyeon-dong of Seoul in 1994, and a subway construction site gas pipe explosion in Sangin-dong of Daegu in 1995 triggered the introduction of the NGIS. After the tragic incidents, it was generally agreed that GIS could be a useful tool to effectively manage underground facilities and ensure the public safety. Thus, the NGIS project was launched in 1995. Since then, the Korean government has started to implement each phase of the NGIS master plan every five years, realizing the nation's successful implementation of the NGIS project.

The NGIS Projects of Korea

Korea's NGIS project began in 1995. The first phase (1995-2000), the second phase (2001-2005) and the third phase (2006-2010) of the project are completed. The fourth phase (2011-2013) was scheduled to complete in 2015 but was concluded in 2013. The last and fifth phase (2014-2018) was launched in 2014.

Ⅲ. 한국 국가공간정보기반의 역사

한국에서는 컴퓨터의 광범위한 사용으로 1980년대 후반에 공간정보 시스템(GIS)의 개념이 소개되었다. 여러 지방자치단체, 공공 기관 및 민간 기업이 그들의 사업을 위해 부분적으로 종이 지도를 디지털화하기 시작했다. 하지만 기관 간 일관성 없이 제각각으로 진행된 GIS 프로젝트는 중복된 데이터 구현, 호환성의 결여와 빈약한 데이터 품질 등의 문제를 발생시켰다. 1990년대 놀라운 경제 성장이 달성된 이후 급속한 산업화와 도시화로 인하여 한국은 환경오염, 교통 체증 및 기본 인프라 부족 등 다양한 문제에 직면하고 있다. 특히, 1994년 서울시 도시 가스 공급기지 폭발, 1995년 대구 지하철 건설현장 가스배관 폭발 사고는 NGIS의 출현에 대한 결정적인 계기가 되었다. 비극적인 사건 이후, 효과적으로 지하 시설을 관리하고 공공의 안전에 기여하기 위한 유용한 도구로써 GIS가 주목되어 1995년 NGIS 프로젝트에 대한 추진이 시작되었다. 그 이후 매 5년마다 NGIS 기본계획을 수립하고 시행함에 따라 한국은 NGIS 프로젝트를 성공적으로 구현하였다.

한국의 국가 GIS 사업

한국의 NGIS 프로젝트는 1995년부터 시작되었다. 국토교통부에 의해 GIS 인프라를 설정하여 첫 번째 단계 (1995~2000), 두 번째 단계 (2001~2005), 세 번째 단계 (2006~2010)가 완료되었다. 마지막 네 번째 단계 (2011년~ 2015년)는 2015년에 완료될 예정이었으나 2013년에 완료되었다. 다섯 번째 단계는 2014년부터 시작되었다.

■ 1.1 Digitization of Spatial Data

The first phase NGIS Project (1995~2000) was intended to construct digital topographic maps, with scales ranging from 1:1,000 to 1:25,000. Digital topographic maps with scales of 1: 5000 and 1: 25000 were produced for all the areas except for some mountain and island areas. Also 1/1000 scale digital topographic maps were developed for 81 cities among 84. Thematic maps, mailing address maps, administrative boundary maps, road maps, national land area maps, and urban planning maps were also digitized. Especially in this phase of the project, 19 city governments and government-funded agencies worked together to digitize underground facilities data on water supply pipe networks, sewage, gas, electricity, telecommunication, oil, and district heating. Digital topographic maps are made at this phase. The budget allocated to the 5-year NGIS project was \$3.48 million; \$2.885 million from the budget was spent on the construction of digital topographic, thematic, and underground facilities maps. Digitization of spatial data, primarily for the central and local governments, was managed by the NGIS project. But a wide range of research activities, GIS capacity building and the development of GIS applications were conducted by the private sector and research institutions.

■ 1.2 Realization of a Digital National Territory

The second phase NGIS Project (2001~2005) was aimed at improving digital maps developed through the first phase project as well as constructing framework data and application systems. The maps were updated according to the second phase master plan. The nation was classified into five regions; digital maps for each region was developed and updated every year. These updated digital maps were provided in a new file format of NGII (National Geographic Information Institute), called the second version of digital maps. Framework data were needed to develop digital topographic maps and to realize a digital national territory. Framework data for data models were defined by studies. The themes of the framework data included transportation, marine and water resources, cadastral data, geographical features and functions, satellite imagery, and aerial photos. The major concern in the second phase of the project was to take advantage of a host of digital maps and to develop application programs for the use of the maps rather than to create such maps which was the main goal of the first phase. Accordingly, the project established an infrastructure for building a national geographic information distribution center to share information among public authorities and to secure personal information of users.

■ 1.1 공간 데이터의 디지털화

NGIS의 1단계(1995~2000)는 도시 지역의 1:1,000에서 산악 지역 1:25,000에 이르기까지 다양한 규모에서 국가 전체를 위한 디지털 지형지도 기반 구축을 목표로 했다. 일부 산 및 섬 지역을 제외한 1:5,000과 1:25,000 축척의 디지털 지형지도가 제작되었다. 또한 전체 84개 도시 들 중 81개 도시는 1:1000 스케일의 디지털 지형 지도를 제작하였다. 디지털 주제별지도, 우편주소지도, 행정경계지도, 도로지도, 현재 토지이용지도, 국가 토지구역지도, 도시 계획지도 등이 디지털화 되었다.

특히 이 단계에서는 19개 도시가 지방 정부 및 정부 투자 기관과 함께 상수도 관망, 하수, 가스, 전기, 통신, 송유관, 지역난방 정보를 포함하는 지하시설을 지도로 디지털화 하였다. 디지털 지적도는 이 단계에서 만들어 졌다.

NGIS에 할당 된 예산은 5년 기간 동안 348만 불로 그 예산의 약 288.5만 불이 디지털 지형, 주제 및 지하시설 매핑에 할당되었다. 공간 데이터의 디지털화는 주로 중앙 및 지방 정부 모두를 포함하여 NGIS 프로젝트에 의해 통제되었다. 그러나 많은 GIS 연구, GIS 역량 구축 및 GIS 응용 프로그램은 민간 부문과 연구 기관에 의해 실시되었다.

■ 1.2 한국의 디지털 국토 구현

두 번째 단계 (2001-2005)에서는 프레임워크 데이터 및 응용 시스템의 구축뿐만 아니라 1차 디지털 지도를 개선하는데 목적을 두었다. 지도는 NGIS 2단계 기본계획에 따라 업데이트 되었다. 전국을 5개의 지역으로 구분하고 각 지역마다 매년 조사가 이루어져 지역단위로 업데이트되었다. 이러한 업데이트 된 디지털지도는 새로운 파일형식인 NGII(국토지리정보원)형식으로 제공하여 '수치지도 버전2'라고 불린다. 수치지형도와 한국 디지털 국토를 구현하기 위해 프레임워크 데이터가 필요했다. 데이터 모델을 위한 프레임 워크 데이터 및 연구가 정의되면서 그 결과, 프레임 워크 데이터의 주제는 행정 구역, 교통, 해양 및 수자원, 지적 데이터, 자료, 지리적 특징, 기능, 이미지 및 원격 탐사 데이터가 포함되어 있다. 1단계의 수치지도를 만드는 것보다 오히려 활용 및 그들의 응용 프로그램이 제 2단계의 주요 관심사였다. 그에 따라 공공기관의 정보공유와 개인 사용자의 정보취득을 위해 범국가적 국가지리정보 유통센터의 기반이 만들어졌다.

■ 1.3 Basis Establishment for the Realization of Korea's Ubiquitous Territory

The third phase NGIS Project (2006~2009) set the goal of strengthening the foundation of NGIS, such as building up framework data, and standards, and developing GIS technologies, reflecting dynamic changes of technology. In addition, in order to support decision making process, the project concentrated on connecting and integrating data and systems managed by local governments and public institutions to create synergies and value. Also, the project was intended to improve and enhance NGIS used by public authorities, individuals and private enterprises. The project played a successful role in developing IT, GPS, and sensor technology, contributing to national informatization projects.

Table 3. Main NGIS Projects

Classification	Phase 1 of NGIS (1995 - 2000)	Phase 2 of NGIS (2001-2005)	Phase 3 of NGIS (2006-2009)
Data	<ul style="list-style-type: none"> Digital topographical maps, cadastral maps, digital thematic maps, mailing address maps, administrative boundary maps, road network maps, land use maps, zoning maps, and urban planning maps 	<ul style="list-style-type: none"> Framework data on Administrative districts, transportation, oceans, and water resources 	<ul style="list-style-type: none"> National marine base maps National geodetic base points National imagery DB
Application	<ul style="list-style-type: none"> GIS application programs for underground facilities 	<ul style="list-style-type: none"> GIS application programs for underground facilities, land, environment, agriculture and oceans 	<ul style="list-style-type: none"> 3D spatial data UPIS, KOPSS, BIM, etc.
Standard	<ul style="list-style-type: none"> Development of standards for national base maps and underground facilities maps Development of standards for the exchange of spatial data 	<ul style="list-style-type: none"> Development of standards for framework data, construction, distribution, and application programs 	<ul style="list-style-type: none"> Development of standards for NGIS Project for systems
Technology	<ul style="list-style-type: none"> Mapping technology DB Tool GIS S/W technology 	<ul style="list-style-type: none"> 3-D GIS, high-resolution RS technologies 	<ul style="list-style-type: none"> New software development for a future informatization society, based on intelligent land informatization GIS technology
Human resources	<ul style="list-style-type: none"> IT labor market promotion project Offline GIS education 	<ul style="list-style-type: none"> Online and offline GIS education Educational programs and training materials development 	<ul style="list-style-type: none"> Online and offline GIS education Educational programs and training materials update
Clearing house	<ul style="list-style-type: none"> Pilot NGIC (National Geographic Information Clearinghouse) project 	<ul style="list-style-type: none"> NGIC project for constructing 70m datasets on a total of 139 types of geospatial data available for use 	<ul style="list-style-type: none"> NGIC management/development projects
Research	<ul style="list-style-type: none"> Research on NGIS 	<ul style="list-style-type: none"> Research on medium-and long-term policy projects of NGIS 	<ul style="list-style-type: none"> Research on environmental changes of NGIS

■ 1.3 한국 유비쿼터스 국토 구현의 기반 구축

3단계 (2006-2009)는 국 변화와 기술수준에 따라 프레임워크 데이터, 표준, 기술 등 NGIS 기반 강화를 핵심적으로 추진하였다. 또한 의사 결정을 지원하기 위해 지역 및 기관의 설립 데이터와 시스템을 연결하고 통합하여 시너지 효과 및 가치 창출에 초점을 두고 있었다. 세 번째로 공공기관, 개인과 민간기업의 사용자에게 따라 NGIS를 개선하고 강화하였다. 네 번째는 국가 정보화 사업 협력 및 활용과 IT, GPS, 센서 기술 등의 관련 기술을 개발하여 프로젝트에서 성공적인 역할을 하였다.

표 3. 주요 NGIS 프로젝트

구분	NGIS 1단계 (1995 - 2000)	NGIS 2단계 (2001 - 2005)	NGIS 3단계 (2008 -2009)
Data	<ul style="list-style-type: none"> 수치지형도, 지적도, 수치 주제도, 우편 주소지도, 행정 경제지도, 도로망도, 토지이용도, 토지구역도, 도시계획도 	<ul style="list-style-type: none"> 행정 구역, 교통, 해양 및 수자원 등 프레임 워크 데이터 	<ul style="list-style-type: none"> 국가해양 기본도 국가 측지 기준점 국가 이미지 DB
Application	<ul style="list-style-type: none"> 지하시설에 대한 GIS 응용프로그램 	<ul style="list-style-type: none"> 지하 시설, 토지 이용, 환경, 농업, 해양을 위한 GIS 응용 프로그램 	<ul style="list-style-type: none"> 3D 공간정보 UPIS, KOPSS, BIM 등
Standard	<ul style="list-style-type: none"> 국가 기본지도, 지하시설에 대한 지도 표준 등 여러 가지 표준 개발 공간 데이터의 교환을 위한 표준 개발 	<ul style="list-style-type: none"> NGIS를 위한 프레임 워크, 데이터, 건설, 유통 및 응용프로그램 표준 등 여러 가지 표준개발 	<ul style="list-style-type: none"> 여러 표준, 개발 NGIS 표준 시스템을 위한 프로젝트
Technology	<ul style="list-style-type: none"> 패밍 기술 DB 도구 GIS S/W 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 3차원 GIS, 고해상도 RS 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 지능형 토지 정보화 GIS 기술을 기반으로 미래 정보화 사회를 위한 새로운 소프트웨어 개발
Human resources	<ul style="list-style-type: none"> IT 노동 시장 촉진 프로젝트 오프라인 GIS 교육 	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 및 오프라인 GIS 교육 교육 프로그램 및 교육 교재/개발 	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 및 오프라인 GIS 교육 교육 프로그램 및 교육 교재 / 업데이트
Clearing house	<ul style="list-style-type: none"> 국가공간정보센터에 대한 시범사업 	<ul style="list-style-type: none"> 사용 가능한 139 범주의 국가 공간 정보 센터의 70m 데이터 세트에 대한 프로젝트 	<ul style="list-style-type: none"> 국가공간정보센터 관리/발전 프로젝트
Research	<ul style="list-style-type: none"> NGIS에 대한 연구 	<ul style="list-style-type: none"> 중장기 정책 프로젝트의 NGIS에 대한 연구 	<ul style="list-style-type: none"> 환경 변화에 NGIS에 대한 연구

■ 1.4 Realization of GREEN Spatial Information Society

The 4th phase of NGIS Project (2011~2012) aimed to realize a GREEN geospatial society. GREEN is a compound of GR (Green growth), EE (EverywhereEverybody), and N (New deal), and a GREEN geospatial society means a society realizing the meaning of GREEN. GREEN is the basis for green growth. It aims at establishing a spatial data infrastructure that supports sustainable development in the green national territory. "Everywhere" and "Everybody" refer to an environment in which everyone can acquire and utilize spatial information anywhere at any time. It focuses on creating a safe and convenient living environment by providing a wide variety of customized information services to everyone, everywhere through geospatial information. One of the main concerns in this phase was to create a new growth engine for the future by taking advantage of spatial data through ways of open linkage and integration, and then to promote the national economic development through the revitalization of relevant industries.

■ 1.5 The Fifth Phase of the NGIS Project (2013 - 2017)

The vision of the fifth phase is to realize happiness for the people and national development through geospatial information. The fifth master plan of the NGIS (2013-2017) was established to actively cope with the changed policy environment caused by the rapid advancement of ICT (e.g. smartphones) and convergence technologies and also by the promotion of "creative economy" and paradigm shift to "government 3.0". Convergence among ICT, science and technologies, and contents is rapidly expanding and in turn accelerating creation of new high value-added industries. Under this circumstance, geospatial data takes a key role in the enhancement of digital convergence. Geospatial data technology is excellent at not only recognizing and visualizing the location of people, objects and its relationship, but also creating high added value by combining with other industries. For public health and safety, and for convenience and comfortable life, national spatial information policies have been designed and implemented to accelerate the development of convergence technology based on geospatial data technology in various areas such as disaster prevention, vehicle, medical treatment, and construction. The fifth plan seeks to open and share the government information to satisfy the public's right to know; to encourage more public participation through a new administrative paradigm focused on individuals; and to make better use of information by converging separate administrative data and geospatial data which can help develop appropriate policies for each region. The 5th Master Plan for National Geospatial Data Policies has three objectives. The first objective is to enhance the NSDI to be based on demands. The existing supply-oriented NSDI provides outdated and inaccurate information with an inconvenient distribution system of limited access to the information. The new NSDI is focused on providing up-to-date, accurate data based on demands and improving the distribution system allowing wider access to the public. The second objective is to support geospatial data-based convergence industries replacing the previous policies focusing on fostering data and system-based industries. And the third objective is to strengthen the linked utilization of geospatial data systems to maximize the synergy effects among public policies. In order to escape from the reality that geospatial data were limited to certain areas, it is to expand the utilization areas of geospatial data such as public health, welfare, disaster and private business.

■ 1.4 한국의 그린 공간정보사회 구현

NGIS 4단계 (2011-2012) 기본계획의 비전은 한국 녹색공간 사회의 구현이다. GREEN은 GR(녹색성장), EE(모든 지역/모두)와 N(New deal)의 합성어이며, GREEN 공간정보사회란 GREEN의 의미를 실현하는 사회를 말한다. GREEN은 녹색성장의 기반이다. 이는 공간정보인프라 구축을 통해 녹색국토의 지속가능발전 지원을 목적으로 함을 말한다. "Everywhere" 및 "Everybody"는 모든 사람들이 시간과 장소의 구애 없이 공간정보를 취득 및 활용할 수 있는 환경을 의미한다. 공간정보를 통해 모든 장소의 모든 사람들에게 다양한 종류의 맞춤형 정보서비스를 제공하여 안전하고 편리한 삶의 환경 구현에 초점을 맞춘다. 이러한 4단계 NGIS 사업의 주요관심은 연계 및 통합을 통한 공간정보 활용으로 미래 신성장동력 창출 및 관련 산업군의 활성화를 통해 국가경제발전 진흥에 있었다.

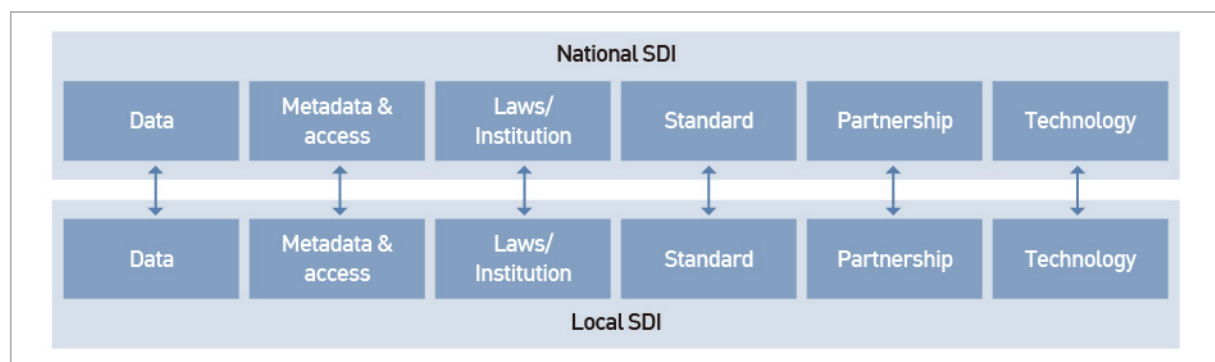
■ 1.5 NGIS 제5단계 (2013 - 2017)

제5단계의 비전은 “공간정보로 실현하는 국민행복과 국가 발전”이다. 제5차 NGIS 기본계획(2013-2017)은 스마트폰 등 정보통신기술 및 융합기술의 급속한 발전과 창조경제 육성과 정부 3.0으로의 국정운영 패러다임의 전환 등 변화된 정책환경에 적극 대응하기 위해 수립되었다. 정보통신기술, 과학기술, 콘텐츠간 융복합의 빠른 확산은 고부가가치가 창출되는 새로운 산업의 출현을 가속화시키고 있으며, 이러한 여건에서 공간정보는 디지털 융합 고도화의 핵심 요소로 작용하고 있다. 공간정보기술은 사람과 사물의 위치 및 관계를 인식하고 시각화하는데 탁월하며, 타 분야와 접목하여 고부가가치를 창출하는데 용이하다. 국민의 건강과 안전, 편리하고 윤택한 생활을 위해 재해예방, 자동차, 의료, 건설 등의 다양한 분야에서 공간정보기반의 융복합 기술개발이 본격화되도록 국가공간정보정책을 수립하고 추진하고 있다. 이를 위해 국가가 보유한 정보를 적극 개방하고 공유함으로써 국민의 알권리를 충족시키고, 국민 참여를 확대함으로써 국민 개개인에 중심을 둔 행정패러다임으로의 변화를 꾀함은 물론 부처별로 구축된 각종 행정정보와 공간정보를 융합하여 정보의 활용도를 높이고 각 지역에 맞춤형 정책을 개발하기 위해 활용하고자 한다. 제5차 국가공간정보정책의 추진방향은 크게 세 가지로 나뉜다. 우선 수요자 중심으로 국가공간정보기반을 고도화하는 것이다. 기존의 국가공간정보기반이 공급자 중심이어서 최신성이 떨어지고 정확성이 낮을 뿐 아니라 공개범위가 제한적인 불편한 유통체계를 가졌었다면, 앞으로의 국가공간정보기반은 수요에 기반해 실시간으로 업데이트되며 정확성이 높은 데이터를 생산하고, 적극적으로 개방할 수 있도록 유통체계를 개선하려는 노력을 수행하고 있다. 둘째, 자료 및 시스템 구축 중심의 산업을 육성하는 기존의 국가공간정보정책에서 탈피하여 공간정보 중심의 융복합 산업을 육성하려는 것이다. 기존의 시장이 공공발수 중심으로 제한되어 있었다면 공간정보와 아이디어, 과학, 콘텐츠를 융복합한 신산업을 창출할 수 있는 방향으로 정책을 추진하고 있다. 셋째, 정책 간 시너지효과를 극대화하기 위해 공간정보를 효과적으로 활용하여 공간정보시스템의 연계활용을 강화하는 것이다. 기존에 공간정보가 특정분야에 한정되어 있는 현실을 극복하고자 보건, 복지, 재난, 민간 비즈니스 등 업무 중심의 다양한 분야로 공간정보의 활용영역을 확대하고자 시도하고 있다.

■ 1.6 Priorities of NGIS Projects

If developing countries intend to establish an effective NSDI model, a priority matrix is applied to identify more important activities. The model should include the components of work priorities and the components of the NSDI hierarchical structure discussed in Chapter 2. In addition, the strategic NSDI model will be evaluated in the following perspectives and the priorities will be determined. When important activities and projects are drawn from the matrix and the priorities are determined, the outputs will be part of the strategic model. In the matrix, the major tasks and activities related to SDI developed by the central and local governments are evaluated, based on the Degree of Importance (DOI). And the DOI is divided into High (H), Medium (M), and Low (L).

Figure 6. Evaluation Factors for Spatial Data Priorities at National & Local Levels for Strategic Model



■ 1.6 NGIS 사업의 우선순위

만약 개발도상국이 국가공간정보기반을 효율적으로 구축하려면 사업의 우선순위를 파악하기 위해서 우선순위 매트릭스를 적용할 수 있다. 이 모델은 업무 우선순위 요소들과 제 2장에서 논의한 국가공간정보기반의 계층구조를 포함한다. 또한 전략적 국가공간정보기반 모델은 다음과 같은 관점에서 평가되어 우선순위가 결정될 것이다. 매트릭스에서 중요 활동과 사업이 도출되고 우선순위가 정해지면 이 결과들은 전략적 추진모델의 일부가 될 것이다. 매트릭스에서는 국가 및 지방 공간정보기반의 주요 업무 및 활동은 중요도(DOI, Degree of Importance))에 의해 평가된다. 중요도는 높음(H), 중간(M), 낮음(L)으로 구분한다.

그림 6. 전략적 모델을 위한 국가 및 지방의 공간정보기반 우선순위 평가요소

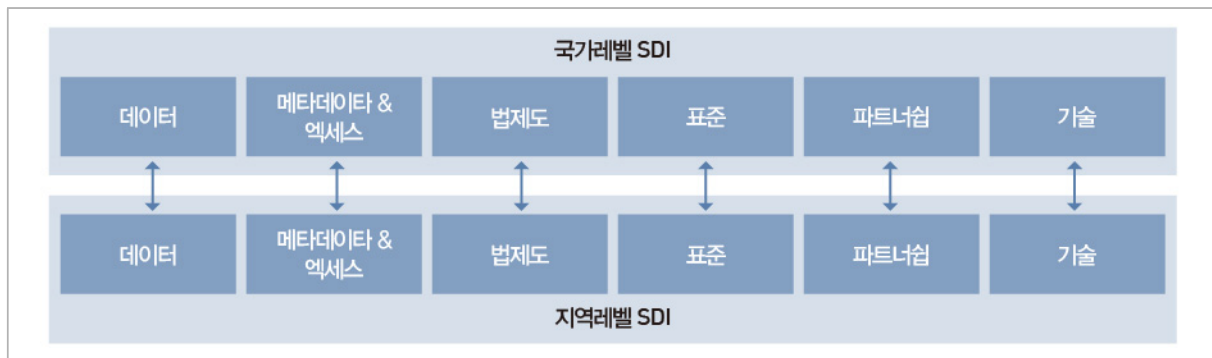


Table 4. Priorities of NSDI

NSDI Components and Phases		Data	Metadata and Access	Standard	Technology	Partner-ship & Human resource	Laws/Regulations and Institutional Policies & Research
NGIS Phase I	MA	<ul style="list-style-type: none"> Digital topographical maps construction Cadastral maps Digital thematic maps Mailing address maps Administrative boundary maps Road network maps Land use maps Zoning maps Urban planning maps 	Pilot NGIC project	<ul style="list-style-type: none"> Development of standards for national base maps and underground facilities maps Development of standards for the exchange of spatial data 	<ul style="list-style-type: none"> Mapping technology DB Tool GIS S/W technology 	<ul style="list-style-type: none"> IT labor market promotion project Offline GIS education 	<ul style="list-style-type: none"> The 1st NGIS project's Master Plan Act on NGIS installation and use Various studies of NGIS
	DOI	H	M	M	M	H	H
NGIS Phase II	MA	<ul style="list-style-type: none"> Framework data on Administrative districts, transportation, oceans, and water resources 	<ul style="list-style-type: none"> NGIC project for constructing 70M datasets on a total of 139 types of geospatial data available for use 	<ul style="list-style-type: none"> Development of standards for framework data, construction, distribution, and application programs 	<ul style="list-style-type: none"> 3-D GIS, high resolution RS technologies 	<ul style="list-style-type: none"> Online and offline GIS education 	<ul style="list-style-type: none"> NGIS long-term policy project for studies on the 2nd NGIS project's Master Plan
	DOI	H	H	M	M	H	H
NGIS Phase III	MA	<ul style="list-style-type: none"> National / Ocean Base Maps National Survey Reference Points National Imagery DB 	<ul style="list-style-type: none"> Advanced project for the management of NGIC 3D spatial data UPIS, KOPSS, BIM, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Advanced standards development Project for NGIS standards system 	<ul style="list-style-type: none"> New software development for a future informatization society, based on intelligent land informatization GIS technology 	<ul style="list-style-type: none"> Online and offline GIS education 	<ul style="list-style-type: none"> The 3rd NGIS project's Master Plan Act on national geographic information Research on environmental changes of NGIS
	DOI	H	H	H	H	H	H

MA: Main Activities, DOI: Degree of Importance

표 4. 한국 NSDI의 우선순위

국가공간정보기반 구성요소 및 단계		데이터	메타데이터 및 접근성	표준	기술	협력체계 및 인력양성	법제도, 관련정책 및 연구
NGIS Phase I	MA	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 지형지도의 작성 지적지도 디지털 주제별 지도: 주소지도, 행정 경계 지도, 도로지도, 토지이용지도, 토지구역지도, 도시계획지도 	<ul style="list-style-type: none"> 국가 공간정보센터를 위한 시범 사업 	<ul style="list-style-type: none"> 국가 기본지도 개발에 대한 표준, 지하시설지도 등 여러 가지 기준 공간 데이터의 교환을 위한 표준 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 매핑 기술, DB 도구 GIS S/W 기술 	<ul style="list-style-type: none"> IT 노동 시장의 추진 사업 오프라인 GIS 교육 	<ul style="list-style-type: none"> 1차 NGIS 기본계획 NGIS의 설치 및 사용에 관한 법률 다양한 NGIS에 대한 연구
	DOI	H	M	M	M	H	H
NGIS Phase II	MA	<ul style="list-style-type: none"> 행정 구역, 교통, 해양 및 수자원 등을 포함한 프레임 워크 데이터 	<ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 가능 70m 범주의 국가 공간정보센터 139 데이터 세트 	<ul style="list-style-type: none"> 프레임 워크, 데이터, 건설, 유통, NGIS 응용 프로그램·표준 등 여러 가지 기준 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 3D GIS 높은 해상도 RS 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 온라인과 오프라인 GIS 교육 	<ul style="list-style-type: none"> 2차 NGIS 기본 계획 연구에 대한 NGIS 중장기정책 프로젝트
	DOI	H	H	M	M	H	H
NGIS Phase III	MA	<ul style="list-style-type: none"> 국가/해양기본지도 국립 측지 기준점 국가 이미지 DB 	<ul style="list-style-type: none"> 국가공간정보 센터의 관리를 위한 고급 프로젝트 3D 공간정보, UPIS, KOPSS, BIM 등 	<ul style="list-style-type: none"> 고급표준개발 NGIS 표준 시스템을 위한 프로젝트 	<ul style="list-style-type: none"> 지능형 토지 정보화 GIS 기술을 기반으로 미래 정보화 사회를 위한 새로운 소프트웨어 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 및 오프라인 GIS 교육 	<ul style="list-style-type: none"> 3차 NGIS 기본계획 국가 지리 정보에 관한 법률 환경 변화에 NGIS에 대한 연구
	DOI	H	H	H	H	H	H

MA: Main Activities(주된 사업과 활동) DOI: Degree of Importance(중요도)

Table 5. Priorities of Local SDI

SDI components and phases		Data	Metadata and access	Standard	Technology	Partner-ship & Human resource	Laws/regulations and institutional policies & Research
NGIS Phase I	MA	<ul style="list-style-type: none"> Establishment of digital water/sewer maps 1/1000 digital topographic maps 		<ul style="list-style-type: none"> Guidelines of digital water/sewer maps 	<ul style="list-style-type: none"> Surveying technology Data processing technology 	<ul style="list-style-type: none"> GIS training and public relations 	<ul style="list-style-type: none"> Market research on spatial data and thematic maps
	DOI	H		M	M	M	M
NGIS Phase II	MA	<ul style="list-style-type: none"> Maps of underground facilities including information on gas, electricity, telecommunications, oil and heating Traffic information Road facilities Cultural and tourist information Urban management spatial information 	<ul style="list-style-type: none"> Metadata for urban facilities Pilot SDW project 	<ul style="list-style-type: none"> Guidelines of underground facilities maps 	<ul style="list-style-type: none"> Basic package underground facilities system Data exchange technology Combination of management systems 	<ul style="list-style-type: none"> Forming a separate organization for GIS Establish a regional committee for urban facilities maps 	<ul style="list-style-type: none"> Restrictions on data management and data charges Restrictions on data security
	DOI	H	M	M	H	H	M
NGIS Phase III	MA	<ul style="list-style-type: none"> RS 3D GIS data 	<ul style="list-style-type: none"> SDW project 	<ul style="list-style-type: none"> Guidelines of SDW projects 	<ul style="list-style-type: none"> Conversion into the World Coordinate System Mobile systems 3D GIS technology RS technology 	<ul style="list-style-type: none"> Signing MOU with private portal firms for public services 	<ul style="list-style-type: none"> Restriction on business processes for updating data in an efficient way
	DOI	H	H	M	H	M	M

MA: Main Activities, DOI: Degree of Importance

표 5. 지방공간정보기반의 우선순위

국가공간정보기반 구성요소 및 단계		데이터	메타데이터 및 접근성	표준	기술	협력체계 및 인력양성	법제도, 관련정책 및 연구
NGIS Phase I	MA	<ul style="list-style-type: none"> 상, 하수도의 디지털 맵 구축 1/1000 디지털 지형도 		<ul style="list-style-type: none"> 상, 하수도 디지털 맵을 위한 가이드라인 	<ul style="list-style-type: none"> 측량 기술 데이터 처리 기술 	<ul style="list-style-type: none"> GIS 교육 및 홍보 	<ul style="list-style-type: none"> 공간정보와 주제도에 대한 시장 조사
	DOI	H		M	M	M	M
NGIS Phase II	MA	<ul style="list-style-type: none"> 가스, 전기, 통신, 송유관, 난방 정보를 포함하는 지하 시설 지도 교통 정보 도로 시설 문화 및 관광 정보 도시 관리 공간 정보 	<ul style="list-style-type: none"> 도시 시설을 위한 메타데이터 SDW 시범 사업 	<ul style="list-style-type: none"> 지하시설물 지도를 위한 가이드라인 	<ul style="list-style-type: none"> 지하시설물 시스템에 대한 기본 패키지 데이터 교환 기술 관리 시스템의 결합 	<ul style="list-style-type: none"> GIS에 대해 별도의 조직 형성 도시 시설 지도를 위한 지역 위원회 설립 	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 관리 및 데이터 요금에 대한 규제 데이터 보안에 대한 규제
	DOI	H	M	M	H	H	M
NGIS Phase III	MA	<ul style="list-style-type: none"> RS 3D GIS 데이터 	<ul style="list-style-type: none"> SDW 프로젝트 	<ul style="list-style-type: none"> SDW 사업에 대한 가이드라인 	<ul style="list-style-type: none"> 세계좌표계로 변환 모바일 시스템 3D GIS 기술 RS 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 대중 서비스를 위한 민간 포털 회사와 MOU 완료 	<ul style="list-style-type: none"> 비즈니스 프로세스에 따른 효율적인 데이터 업데이트에 대한 규제
	DOI	H	H	M	H	M	M

MA: Main Activities(주된 사업과 활동) DOI: Degree of Importance(중요도)

IV. Korea's Best Practices

Considering reviews by GIS professionals and existing NGIS assessment reports, the best practices are divided into the cases of central governments and those of local ones.

Table 6. Best Practices

Best practice	Good points
NIIS (National Integrated Information System)	<ul style="list-style-type: none"> • NSDI integrated administrative data and geospatial data • In order to meet the needs of users, it is necessary to build seamless data layers that cover the entire country • GIS application interoperability, based on geoweb platforms, which has enabled the establishment of efficient and economical SDI • Web Feature Services (WFS) and Web Map Services (WMS) established by using open API and geoweb standards • Developed an open geospatial portal • Organizational founding and technical support has enabled the maintenance of the latest data , which is a key for SDI
NGII (National Geographic Information Institute)	<ul style="list-style-type: none"> • Establishing national space imagery databases, NGII has cooperated with local authorities to share ortho-imagery data and to prevent the overlapped management efforts for the same data. • Compiled data by using aerial photos and corrected maps by monitoring land • Created national base maps, basic data and digital topology maps • Disseminated real-time data and update data in an efficient and effective way
Statistics and Geographic Information Services	<ul style="list-style-type: none"> • Generated and provided all sorts of useful statistics, geographic data and services • Made an appropriated local statistical base unit that considers the convenience and privacy of citizens, introducing a framework for the integration of data • Through open API and mashups of the SGIS, many users have taken advantage of geospatial data and sophisticated statistical application programs
Korean Forestry GIS Services	<ul style="list-style-type: none"> • Achieved the development of SDI concepts in the use of GIS in the forest industry • Provided one-stop portal services for forest spatial data infrastructure • Created spatial forest data and services, facilitating access to a wide variety of value-added services • Promoted Web 2.0-based new technology developed according to relevant standards
Seoul Special City	<ul style="list-style-type: none"> • Set up SDI efficiently and successfully • Provided 1: 1000 scale data with high-resolution and higher accuracy, and a wide range of topics, updating them in an efficient way, with the aim of good quality and diversity • Used SDW efficiently to remove redundancy from existing data and to reduce costs

IV. 한국의 우수사례

GIS 전문가 및 기존 NGIS의 평가 보고서에 의한 평가에 따라, 우수사례는 중앙 정부와 지방 정부로 구분된다.

표 6. 우수사례

우수 사례	주요 내용
국가 통합(공간)정보 시스템 (NIIS)	<ul style="list-style-type: none"> • 국가공간정보기반(NSDI)으로서 공공행정데이터와 공간데이터를 통합함 • 사용자의 요구를 충족하기 위해, 나라 전체를 커버하는 원활한 데이터를 구축 할 필요 • geoweb 플랫폼을 기반으로 GIS 응용 프로그램의 상호 운용성 확보로 효율적이고 경제적 공간정보기반 조성 • 오픈 API, geoweb 표준을 사용하여 WMS, WFS를 포함 • 개방형 공간정보포털 개발 • 기반형성 및 기술지원을 통한 최신의 데이터 업데이트로 공간정보기반의 핵심 키 역할을 수행
NGII (국토 지리 정보원)	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 공간 이미지 데이터베이스의 설립을 통해, NGII는 협력과 ortho-imagery data를 공유하고 그들에 대한 이중 관리 노력을 방지하기 위해 지방자치단체와 함께 노력 • 항공사진을 이용하여 컴파일하고 토지이용 변화를 모니터링 하여 지도를 수정 • 국가 기본지도, 국가 기본 데이터의 생성 및 디지털 토폴로지 맵 구축 • 실시간 데이터 유포와 효율적이고 효과적인 데이터 갱신
통계지리 정보서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 각종 유용한 통계 지리 데이터 생성 및 서비스 제공 • 지역 통계의 적절한 최소 사이즈 “기본 단위 지구”, 시민의 편의와 개인정보보호를 고려하고, 관리 데이터의 통합을 위한 프레임 워크를 도입 • SGIS의 Open API와 매시업을 통해 많은 사용자가 공간 데이터를 사용하고 정교한 통계 응용 프로그램 사용
한국 산림 GIS 서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 산림 분야에 GIS를 적용하여 공간정보기반의 개념상 발전을 가져옴 • 산림 공간 데이터 인프라 원 스톱 포털 서비스 • 공간적 산림 데이터 및 서비스의 다양한 부가 서비스 생성으로 액세스 용이 • 표준을 사용하여 웹 2.0 기반의 새로운 기술 권장
서울특별시	<ul style="list-style-type: none"> • 효과적이고 성공적으로 공간정보기반을 구축함 • 공간 데이터 1:1000 규모의 고해상도 데이터를 기반으로 좋은 품질과 다양성을 목표로 더 높은 정확도와 다양한 주제의 공간 데이터를 효율적으로 업데이트 • 중복 데이터 처리를 제거하기 위한 3D GIS 응용 프로그램에서 기존의 공간 데이터를 활용하여 비용을 절감하기 위한 효율적인 SDW 활용

Table 6. Best Practices(continued)

Best practice	Good points
Daegu Metropolitan City	<ul style="list-style-type: none"> • Conducted cost/benefit analysis for maximizing the effect of investment • Updated spatial data in systematic way through successful data management, which has been the basis for local SDI • A good example for wide access and public service; provided multiple language services and geographic services for everyday life • Signed MOU with seven related agencies for underground facilities management systems and partnerships for efficient data renewal
KLIS (Korea Land Information System)	<ul style="list-style-type: none"> • Established partnerships for matching funds and created a model that integrates bottom-up and top-down methods • Application programs have been developed by the central government, while managed and operated by local governments • Generated synergy effects through the integration of land information and intellectual information
KOPSS (Korea Planning Support System)	<ul style="list-style-type: none"> • Spatial decision support system for spatial planning with various spatial analytics • Applicable to regional planning, land use planning, urban facility planning, urban regeneration planning and landscape planning • Developed compliant with OGC Web service standards including WMS, WFS, WCS and WPS

The best practices investigated above show several advantages that are useful for efficient and successful SDI development. First, NIIS (National Integrated Spatial Information System) shows that integrated NSDI and e-Government can contribute to the efficient inter-governmental management among different government agencies. In addition, the best practices indicate the future direction of the next generation SDI that focused on geographic data platform to facilitate data sharing and value added services. Also, the best practices stress that public and private cooperation is necessary between various government agencies and private organizations at both the national and regional levels. Second, the NGII is the most important task to build national base maps as a national base database or digital topological maps. In addition, imagery data can be used for various applications because they can be updated frequently. Third, the case of statistical GIS can play a leading role in developing mash-ups on spatial data. Fourth, the case of SDI for forest can be a good example for developing thematic SDI. And at the local government level, civil service of Seoul and Daegu, which utilizes 3D GIS services and VR (Virtual Reality) technology can attract public interest. Finally, considering the application level of GIS, KLIS (Korean Land Information System) is a good practice to show collaborative partnerships between the central government and local governments, which provides cadastral maps. In addition, KOPSS(Korea Planning Support System) is a tool to support scientific and transparent decision making to make use of NSDI outcome.

표 6. 우수사례(계속)

우수 사례	Good points
대구광역시	<ul style="list-style-type: none"> • 투자 효과를 극대화하기 위한 비용/편익 분석 • 성공적 데이터관리를 통한 체계적 공간데이터의 업데이트를 가져왔고 이는 지역 SDI의 기반역할을 수행함 • 넓은 액세스 및 공공 서비스에 대한 좋은 예로서 다 언어 서비스와 생활 지리적 서비스, 대구의 지리를 한번에 볼 수 있다. • 지하 시설 관리 시스템과 효율적인 데이터 갱신을 위한 파트너십, 7개 관련 기관과의 MOU를 체결하였다.
한국 토지정보 시스템 (KLIS)	<ul style="list-style-type: none"> • 매칭 펀드에 의한 파트너십과 상향식과 하향식의 조화모델 • 중앙정부는 응용프로그램을 개발하고 지방정부는 관리 및 운영을 전담함 • 토지 정보와 지적 정보의 통합 시너지 효과
국토공간계획 지원체계 (KOPSS)	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 공간분석기법 활용하여 공간계획에 필요한 정보를 제공해주는 의사결정지원시스템 • 지역계획, 토지이용계획, 도시기반시설계획, 도시재생계획 및 경관계획 지원 • OGC의 WMS, WFS, WCS, WPS 등 웹 서비스 표준을 준수하여 개발

위 조사된 우수사례들은 효율적이고 성공적인 공간정보기반 설정하는 데 유용할 수 있는 몇 가지 장점을 가지고 있다. 첫 번째, NIIS(National Integrated Spatial Information System)의 경우 통합 국가공간정보기반과 전자 정부가 많은 정부 기관이 참여하는 효율적인 정부 관리 달성에 도움을 줄 수 있음을 보여준다. 또한 가능한 데이터 공유 및 부가 가치 서비스를 용이하게 하기 위한 공간정보 플랫폼에 집중한 차세대 공간정보기반의 미래 방향을 보여준다. 또한 두 국가 및 지역 수준에서 다양한 정부와 민간단체 사이에 공공과 민간의 협력이 필요하다고 강조 하고 있다. 두 번째, NGII의 경우 국가 기본 데이터베이스 또는 디지털 위상지도로 국가 기본지도를 구축하는 것이 가장 중요한 작업이다. 또한 이미지 데이터는 빠른 데이터 업데이트에 대한 폭 넓은 응용이 있을 수 있다. 셋째로 통계 GIS의 경우 공간 데이터에 대한 매쉬업 발전의 관점에서 선도적이며, 넷째로 산림 공간정보기반의 경우는 주제별 공간정보기반 개발을 위한 좋은 예이다. 그리고 지방정부 차원에서는 서울과 대구의 경우 3D GIS 서비스와 VR(Virtual Reality) 기술을 이용한 시민서비스는 GIS에 대한 대중의 관심을 불러일으키고 있다. 마지막으로 GIS 응용프로그램 수준에서, 한국토지정보시스템(KLIS, Korea Land Information System)은 지적지도를 제공하는 중앙정부와 지방정부 사이의 협력 파트너 관계를 보여주는 좋은 사례이다. 또한 KOPSS(Korea Planning Support System)은 NSDI 구축사업의 성과를 바탕으로 과학적이고 투명한 의사결정을 도와주는 수단이다.

V. SWOT Analysis and Implications

The following pros and cons can be drawn through interviews with experts and a SWOT analysis. Eleven issues – policy, law, organization, funding, datasets, standards, software, and network services, access, international issues, assessment, and education/research – explain the current national spatial data infrastructure. Issues on framework data (standards), metadata and access, human resources and legal system, technology and cooperation are integrated into six SDI components.

Table 7. Matching among 11 Issues of NGIS and 6 Components of NSDI

NSDI's 6 Components	Korea's Current SDI Issues
DATA	Issues on Datasets
Standards	Issues on Standards
Access and Metadata	Issues on Access
Human Resources, Laws, Institutions	Issues on Policies, Laws, Organizations, Education, and Research
Technology	Issues on Software and Network Services Issues
Partnership	Issues on Financing, International Issues, and Evaluation

1. SWOT Analysis

SWOT analysis results obtained through interviews with GIS specialists are as follows.

Table 8. SWOT Analysis Results

Strengths	Weaknesses
<ul style="list-style-type: none"> • Can accommodate new technologies • Can build GIS application programs from scratch, based on new digital systems • Can minimize trial and error, through lessons learned from developed countries • Can adopt advanced GIS applications 	<ul style="list-style-type: none"> • Weak national IT infrastructure • Lack of budget • Lack of human resources • Lack of technical expertise • Not prepared for laws and institutional organizations, based on geospatial information • Lack of awareness of benefits from a high decision-making level
Opportunities	Threats
<ul style="list-style-type: none"> • Establishment of geospatial data with international competitiveness • Creation of the new labour market • International fund for NSDI projects 	<ul style="list-style-type: none"> • Data access and usability challenges • Uncertainty of future sustainable resources • Lack of the will of decision makers • Increasing competition with global enterprises

V. 장단점 분석과 교훈

전문가의 인터뷰 및 SWOT 분석을 실시한 결과 다음과 같은 장단점을 분석 할 수 있다. 정책 문제, 법률, 조직 문제, 자금 조달, 데이터 세트, 표준, 소프트웨어 및 네트워크 서비스, 액세스 문제, 국제 문제, 평가, 교육/연구 등 11개 문제는 현재 한국 국가공간정보기반 상황을 설명하고 있다. (프레임 워크)데이터 표준, 액세스 및 메타 데이터, 인적 자원 및 법/제도, 기술 및 협력 문제는 앞서 언급한 6개 공간정보기반 구성요소에 통합되어 있다.

표 7. NGIS 11개 문제와 국가공간정보기반 6개 구성요소의 매핑

국가공간정보기반 6개 구성요소	현재 한국 공간정보기반 문제
DATA	데이터 세트 문제
표준	표준 문제
접근성 및 Metadata	접근성 문제
인적 자원, 법률/기관	정책 문제, 법률, 조직문제, 교육/연구 문제
기술	소프트웨어 및 네트워크 서비스 문제
파트너십	자금 조달, 국제 문제, 평가

1. SWOT 분석

GIS 전문가의 인터뷰에서 SWOT 분석 결과는 다음과 같다.

표 8. SWOT 분석결과

강 점	약 점
<ul style="list-style-type: none"> • 쉽게 새로운 기술 수용 가능 • 새로운 디지털 시스템을 기반으로 처음부터 GIS응용프로그램을 구축가능 • 선진국에서 배운 교육에 따라 시행착오를 최소화 • 고급 GIS 응용 프로그램의 채택 	<ul style="list-style-type: none"> • 약한 국가 IT 인프라 • 부족 예산 • 인적 자원 • 기술적 전문지식 부족 • 공간정보기반의 법령 및 제도적 조직 준비 없음 • 높은 의사결정 수준의 혜택에 대한 인식 부족
기 회	위 험
<ul style="list-style-type: none"> • 국제 경쟁력 있는 데이터 구축 • 새로운 노동시장 창조 • 국가공간정보기반 프로젝트를 위한 국제 자금 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 액세스 및 유용성 어려움 • 향후 지속적인 자원의 불확실성 • 의사 결정자의 의지 부족 • 글로벌 기업과 경쟁 심화

SWOT matrix described above can help to formulate a strategic orientation, and can be used for tasks and activities of an efficient NSDI implementation in the future. Key success factors were drawn from SO, ST, WO, and WT strategies of the SWOT analysis

Table 9. Key Success Factors Derived from SWOT Analysis

	Opportunities	Threats
Strengths	<ul style="list-style-type: none"> • Build geospatial data and information, and focused on a product-based strategy model by using international funds and new technology 	<ul style="list-style-type: none"> • Search, access, share, and take advantage of geospatial data, and information and services for building a competitive geospatial platform
Weakness	<ul style="list-style-type: none"> • Provide training of GIS technical expertise for capacity building 	<ul style="list-style-type: none"> • Institutional and organizational arrangements and cost efficient management to promote partnerships and co-operation, and operational efficiencies

2. Implications

Implications from the SWOT analysis results, in terms of the six components of Korea's NSDI, can be summarized as follows.

■ 2.1 DATA

It is important that surveying and GIS should meet common requirements of the quality of spatial data available to diverse communities. In terms of surveying, accuracy is the most important for the production of data, but GIS users may have a variety of demands of GIS data and its application programs. It is important to bridge the gap between the quality of official institutional data and the quality of informal data for commercial purposes. For example, digital orthophotos or satellite images developed by using new, efficient survey technologies are very precise. So those images are recommended to countries that plan to build NSDI. Data update should be considered in advance before starting to build spatial data to prevent duplicate investments in the future. For a rapid investment return, the choice of an appropriate scale and decision of how to build efficient digital maps should be considered in advance as well.

위 SWOT 매트릭스는 전략방향을 그리는데 도움이 되며 나중에 효율적인 국가공간정보기반 구현을 위한 작업과 활동에 활용될 수 있다. 위 SWOT분석의 SO전략, ST전략, WO 전략 및 WT 전략에 따라 핵심 성공 요인을 도출하였다.

표 9. SWOT 분석을 통한 핵심 성공요인의 도출

	기 회	위 험
Strengths	<ul style="list-style-type: none"> 국제 자금과 새로운 기술을 사용하여 공간정보 데이터와 정보를 구축, 제품기반의 전략 모델에 집중 	<ul style="list-style-type: none"> 경쟁력 있는 지리 정보 플랫폼을 구축하기 위한 검색, 액세스, 공유, 지리 정보 데이터, 정보 및 서비스의 활용
Weakness	<ul style="list-style-type: none"> 역량 강화를 위한 GIS 기술 전문 지식과 교육 실시 	<ul style="list-style-type: none"> 제휴 및 협력 촉진과 운영 효율성을 위한 제도적, 조직적 준비와 비용 효율적인 관리

2. 교훈

SWOT 분석 결과에 기초하여 한국 국가공간정보기반 6개 요소의 관점에서 교훈은 다음과 같이 요약 된다.

■ 2.1 DATA

측량 및 GIS는 다양한 지역 사회에 있는 공간 데이터 품질에 대한 공통적 요구에 부응하는 것이 중요하다. 측량의 관점에서 정확도는 데이터 생산을 위해 가장 중요하지만, GIS 사용자는 다양한 용도 및 응용 프로그램에 대해 보다 다른 요구 사항이 있을 수 있다. 공식적인 제도적 데이터 품질 및 비즈니스를 위한 비공식적 품질 사이의 격차를 해소하는 것이 중요하다. 예를 들어, 새로운 효율적 측량기술을 사용해 만든 수치지상영상 또는 위성 영상은 매우 정확도가 높다. 데이터 갱신은 나중에 중복 투자를 방지하기 위해 구축된 데이터의 시작 부분에서 고려되어야 한다. 보다 빠른 투자회수를 위해, 적절한 스케일의 선택과 효율적 수치지도 구축 방법 또한 사전에 고려되어야 한다.

■ ■ 2.2 Standards

Standards must be considered at the point of implementing NSDI. The two national standards, KS and TTA group standards (Telecommunications Technology Association) have been developed for Korea's NSDI. What is important is that standards management should be consistent, and a high-level profiling method of standards should be used. If different NSDI projects are launched without knowing the importance of standards, problems related to mutual interoperability and integration of the NSDI projects could happen.

■ ■ 2.3 Access and Metadata

Both online and offline data distribution networks need a successful SDI. A one-stop portal for geographic information services which provides access to the E-Government portal is one of NSDI's useful components. Metadata and data catalog are necessary to share and distribute data through the portal. Conceptually, the use of VGI (Volunteered Geographic Information) Geospatial Web technologies helps to collect spatial data, to expand access to the portal, and to enrich the user community.

■ ■ 2.4 Technology

Technical development of GIS through the three-phase project was realized, but Korea's NSDI has not been able to stop the importation of technologies made in many foreign countries. Though Korea's ubiquitous technology had a competitive advantage that could attack a niche market, it could not be used for the actual application programs. It is important to have our own technology for building a NSDI but it may not be a practical approach. It is particularly true in the initial phase of establishing a NSDI. Therefore, it is advised to wait strategically until a mature GIS community is formed. Also, it is recommended to use open-source technology for GIS application program development in the future.

■ 2.2 표준

표준은 반드시 국가공간정보기반 구현 시점에서 고려되어야 한다. 국가 표준으로 KS 및 TTA 단체기준(정보통신기술협회) : 두 개의 계층 표준은 한국 국가공간정보기반을 위해 개발되었다. 수직 일관성 있는 표준 관리가 중요하며, 표준의 높은 수준의 프로파일링 방법을 사용하는 것이 좋다. 많은 국가공간정보기반프로젝트는 시작점에서 표준의 중요성을 모른 채 구현되어 나중에 국가공간정보기반 프로젝트의 상호 운용성 및 통합의 문제를 발생시킬 수 있다.

■ 2.3 접근성 및 메타 데이터

온라인 및 오프라인 데이터 유통 네트워크는 모두 성공적인 공간정보기반이 필요하다. 전자 정부 포털 접속 서비스 및 연결을 위한 공간정보 원스톱 포털은 국가공간정보기반의 유용한 구성 요소이다. 포털을 통해 데이터 공유 및 배포를 제공하기 위해 메타 데이터와 데이터 카탈로그가 필요하다. VGI(Volunteered Geographic Information, 자원자 공간정보)와 공간정보 웹 기술의 사용은 개념적으로 공간데이터의 수집 및 액세스를 확장하고 사용자 커뮤니티를 풍성하게 할 수 있다.

■ 2.4 기술

3단계 사업을 통한 GIS 기술개발이 있었지만 한국 국가공간정보기반은 많은 외국 기술의 수입을 막을 수 가 없었다. 한국의 유비쿼터스 기술은 틈새시장을 공격 할 수 있는 경쟁력을 가질 수도 있었지만, 그 실제 응용 프로그램에 사용할 수 없었다. 그래서 국가공간정보기반 구현을 위해 우리만의 기술을 가지는 것이 중요하지만 실용적인 접근이 아닐 수 있다. 특히 국가공간정보기반을 시작하는 단계에서는 더욱 그러 하므로 성숙한 GIS 커뮤니티가 형성될 때까지 전략적으로 기다리는 것이 바람직하며 오픈 소스 기술을 미래의 GIS 응용 프로그램 개발에 사용할 것을 추천한다.

■ 2.5 Human Resources and Legal System

Since most of the government officials have no professional knowledge and experience in the field of GIS, their decisions may not be consistent with the direction of NSDI. Thus, GIS professionals, like in the case of the United States, should be employed as GIO (Geographic Information Officer) officer so that they can participate in the decision-making process related to spatial data. Competition of vested interests in the field of GIS and surveying can be an obstacle to NSDI development. Usually, because the Act of Surveying is applied more practically to existing SDI projects than the Act and Regulations on Geospatial Data, positional accuracy tend to take precedence over the suitability of user requirements. What should be considered from the outset is whether time and budget spent on the production of precise data are suitable for the application of GIS and NSDI development.

Different visions in different Phases of the NGIS Master Plan have been presented. It is desirable to have a single vision and the vision should be consistent with various stages of planning. There needs to be substantial provisions for local governments to implement a consistent NSDI. Through the regulations, clear roles of the central and local governments should be defined. The assessment of component-specific projects should be a mandatory factor for the next Master Plan.

■ 2.6 Partnership

The government's strong leadership and cooperation with relevant organizations are important. For example, important decisions of NSDI standards, which require a consensus of relevant organizations, can be delayed due to the lack of collaboration among the organizations. Although strong restructuring of lead agencies and substantial regulations are needed to maintain more powerful organization partnerships, the reality is that such things are not being carried out. For example, the chairman of the National Spatial Data Commission should be the president of Korea, instead of the minister of the Ministry of Land, Infrastructure, and Transport because the president can exercise a strong leadership. This powerful leadership enables other government departments and agencies to increase cooperation and collaboration among them.

■ 2.5 인적 자원 및 법 제도

정부 관리들은 대부분 GIS 전문 지식과 경험이 풍부하지 않으므로 국가공간정보기반의 방향에 일관성이 떨어질 수 있다. GIS 전문가를 미국과 같이 GIO(공간정보관리)로 채용하여 공간정보정책결정 수준에서 참여할 수 있어야 한다. GIS 분야와 및 측량 분야의 기득권 경쟁은 국가공간정보기반 개발에 걸림돌이 될 수 있다. 보통 측량법은 공간정보에 관한 법 및 규정보다 기존 사업에 더 실질적으로 적용되고 있으므로 위치정확도가 사용자요구의 적합성보다 우선하는 경우가 많다. 정확한 데이터 생산 때문에 드는 시간과 예산이 GIS 응용 및 국가공간정보기반 개발에 적합한지는 초기부터 고려되어야 한다.

여러 단계에 걸친 NGIS 기본계획은 각 단계마다 다른 비전을 제시하였다. 비전은 하나인 것이 바람직하며 여러 단계의 계획에서 일관성이 있어야 한다. 일관성 있는 국가공간정보기반의 구현을 위해 지방 정부를 위한 실질적인 규정이 필요하다. 규정을 통해 중앙 정부와 지방 정부의 명확한 역할 정의가 있어야 한다. 국가공간정보기반 구성요소별 사업 평가는 다음 단계 기본계획을 위한 필수 추진사항이 되어야 한다.

■ 2.6 파트너십

정부의 강력한 리더십과 관련 조직의 협력이 중요하다. 예를 들면 관련 조직의 협업 부족으로 인하여 많은 조직에서 합의를 필요로 하는 국가공간정보기반 표준에 대한 중요한 결정이 지연 될 수 있다. 더 강력한 조직의 협력 관계를 유지하기 위해 추진조직의 강력한 구조 조정과 실질적 규정이 요구되지만 현실적으로 실행되지 못하고 있다. 예를 들면 “국가 공간 데이터위원회”의 위원장은 한국 국토교통부장관보다 더 강력한 리더십을 제공 할 수 있는 대통령이 되는 것이 바람직하다. 이렇게 만들어진 더 강력한 리더십은 다른 정부 부처와 기관사이의 공동작업 및 협력의 증가를 가능하게 한다.

VI. Strategic NSDI Model

The implementation of a strategic NSDI model consists of NSDI approaches harmonious and consistent with the roadmap of NSDI tasks and activities.

1. Implementation Strategies

Strategies based on the previous critical success factors are suggested in terms of geospatial data, capacity building, geographic information platforms, and cost-effective management with partners. These strategies can be applied at the national and local levels.

■ 1.1 Strategy for Geospatial Data

1/1000 digital topographic maps that cover most of the cities around the country, and 1/500 digital topographic maps that cover the entire national territory are high-quality base maps for Korea's NSDI. However, it takes relatively long time to build a database of digital topographic maps. In the case of countries that plan to NSDI for the first time, with low level of technology to achieve the collection and development of geospatial data, their strategies for the establishment of geospatial data may be different from those of Korea. For example, OpenStreetMap's mapping method produces Wiki-style VGI maps harnessing a variety of mapping technologies, which require remote sensing mapping first, and then sketching the maps through GPS and aerial photos. This mapping method won't make any delay in developing maps like the existing traditional mapping methods and thus, it can be an economical way of developing base maps in a timely manner.

In addition, Korea with a variety of experiences with NSDI projects should recognize that the establishment and maintenance of geospatial data are equally important for future data sharing and utilization. In this context, another strategy is needed to ensure the interoperability in using data. Standardization to provide geospatial data services and to share such data in an efficient way is essential for a successful NSDI. Cooperation between the central and local governments is required to co-fund digital topographic construction projects; also, it can be a great way to overcome the lack of budget for project implementation.

Ⅵ. 전략적 국가공간정보기반 모델

전략적 국가공간정보기반 모델 구현은 국가공간정보기반 작업 및 활동의 로드맵과 조화 된 국가공간정보 기반 방식으로 구성되어 있다.

1. 추진 전략

이전의 중요한 성공 요인을 바탕으로 전략은 공간정보 데이터, 역량 구축, 공간정보 플랫폼 및 파트너와 비용 효율적 관리의 측면에서 제안된다. 이러한 전략은 국가 및 지방 수준에서 적용 할 수 있다.

■ 1.1 공간정보 데이터에 대한 전략

전국 도시 대부분을 포함하는 수치지형도 1/1000과 국토 전체를 포함하는 수치지형도 1/500은 한국 국가 공간정보기반의 고품질 기반지도로 기여하였다. 그러나 수치지형도 데이터베이스 구축시 시간이 상대적으로 오랜 기간을 요구하는 작업이다. 국가공간정보기반을 처음 구축하는 나라의 경우와 데이터 수집을 위한 현재의 기술을 고려할 때, 공간정보 데이터 구축에 대한 전략은 한국의 경험과 다를 수 있다. 예를 들어, OpenStreetMap의 방법은 앞서 원격 매핑을 포함하고 GPS와 항공사진을 통해 스케치하고 다양한 매핑 기술을 사용한 위키 스타일의 VGI지도이다. 그것은 기존의 전통적 지도제작과 관련된 피할 수 없는 지연을 발생하지 않고 신속하게 기본도를 구축 할 수 있는 경제적인 방법이 될 수 있다.

또한 다양한 국가공간정보기반 프로젝트 경험을 가진 한국의 경우, 공간정보 데이터의 구축 및 유지관리는 나중의 데이터 공유와 활용을 위해 똑같이 중요함을 인식하여야 한다. 이러한 맥락에서 데이터 사용의 상호운용성 확보를 위해 또 다른 전략이 필요하다. 공간정보 데이터 정보를 효율적으로 서비스 구축하고 공유하기 위해 표준화하는 것은 성공적인 국가공간정보기반을 위한 필수 조건이다. 추진 예산의 부족을 극복하기 위해, 중앙 정부와 지방 정부에 의해 국가의 수치지형 지도를 구축하는 공동 자금 협력은 좋은 방법이 될 수 있다.

■ 1.2 Strategy for Capacity Building

The strategy for capacity building of local and central governments is another priority for NSDI development. NSDI, when local and national geographic information assets are maximized, is the most successful. This capacity is a must in order to maximize the potential of NSDI. This strategy is particularly important in developing countries which lack staff resources with the expertise in geographic information management technology required to implement the initiative of NSDI. It should be noted that capacity building including GIS education is needed at the regional and local levels rather than at the national level alone. Since the central government tend, in large part, to focus on the management of NSDI, local people should be well trained for reinforcing their roles.

■ 1.3 Strategy for a Geospatial Platform

To find useful information in NSDI, without an access platform and its metadata services, it is almost impossible to reach the main goal of the NSDI to maximize the utilization of geospatial data. High priority in establishing a NSDI should be given to the development of metadata services because the services can be developed in a relatively quick and inexpensive way. In this respect, meta data services will be a potential success if people who participate in NSDI are given substantial benefits. Recently the development of a GIS portal has opened up new possibilities for metadata and application services. As the name implies, a geographic information portal is a gateway to geographic information resources. Through the portal, users and providers can create a common ground and share geospatial content.

■ 1.4 Strategy for Leadership and Partnership

The central government's strong NSDI leadership plays a strategically important role in promoting the successful implementation of NSDI. This top-down approach is needed in developing countries's SDI. Korean National Spatial Data Commission as an interagency committee has played an important role in performing matters related to NSDI to develop, use, share, and distribute geospatial data and services. Realistic laws and regulations are required for efficient cooperation at the national and local levels.

■ 1.2 역량강화를 위한 전략

국가공간정보기반 개발을 위한 인력자원의 부족을 위해 자체적 역량 강화를 위한 전략은 또 다른 우선순위가 된다. 국가공간정보기반은 지방 및 국가의 공간정보 자산 사용이 최대화 될 때 가장 성공적이다. 역량은 반드시 국가공간정보기반의 잠재력을 극대화하기 위해 사람에게 필수적으로 강화되어야 한다. 이 전략은 국가공간정보기반 이니셔티브의 구현에 필요한 공간정보관리기술을 가진 직원이 부족한 개발도상국에서 특히 중요하다. GIS 교육을 포함한 능력 배양은 중앙의 한 곳에서보다 지역 수준에서 더 필요하다는 것을 인식해야 한다. 중앙 정부는 많은 부분 관리하는 경향이 있기 때문에 지역사람들은 자신의 역할강화를 위한 기술 숙련이 되어야 한다.

■ 1.3 공간정보 플랫폼 전략

국가공간정보기반에서 유용한 정보를 찾기 위해 액세스 플랫폼과 해당 메타 데이터 서비스를 사용하지 않고는 그 무엇보다 중요한 목적인 공간정보의 폭넓은 사용 촉진을 달성 할 수 없을 것이다. 메타 데이터 서비스의 개발이 국가공간정보기반의 구현에서 높은 우선순위를 부여해야 하는 실질적인 이유는 비교적 신속하고 저렴하게 개발될 수 있기 때문이다. 이 점에서 메타데이터 서비스들은 국가공간정보기반 개발 참가자들에게 실질적 혜택을 보일 수 있는 잠재적인 성공주자가 될 수 있다. 최근 지리 정보 포털의 개발은 메타 데이터 및 응용프로그램 서비스를 위한 새로운 가능성을 열었다. 이름에서 알 수 있듯이 공간정보포털은 공간정보 자원에 대한 게이트웨이로 볼 수 있다. 이 포털은 사용자와 공급자가 내용을 공유하고 공감대를 만들 수 있다.

■ 1.4 리더십과 파트너십을 위한 전략

중앙정부의 강력한 국가 국가공간정보기반 리더십은 한국 국가공간정보기반의 성공적 구현을 위해 전략적으로 중요한 선도적 추진 역할을 하고 있다. 이 하향식(top-down) 접근 방식은 개발도상국 공간정보기반에 필요하다. 한국의 “국가 공간 데이터위원회”는 부처 간 위원회로서 중요한 역할을 하고 있으며 공간정보데이터 및 서비스의 협력 개발, 사용, 공유 및 보급을 촉진하기 위해 국가 공간데이터정책에 관한 사항을 수행하고 있다. 국가 및 지방 수준에서의 효율적인 협력을 위해 현실적인 법과 규정이 요구된다.

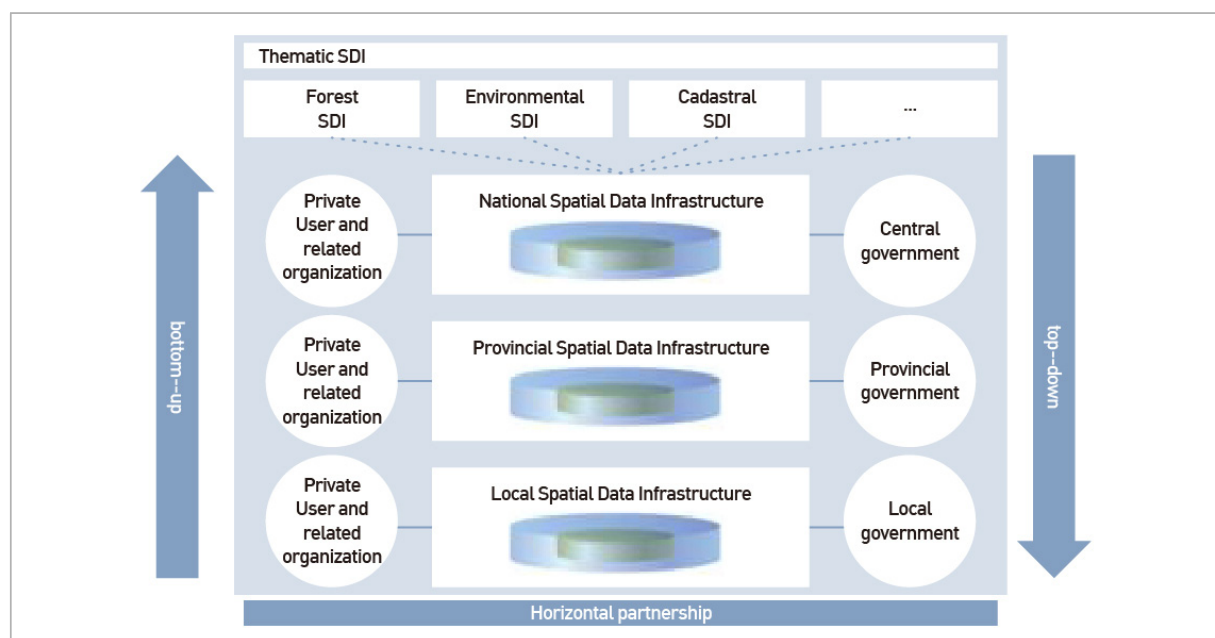
2. Roadmap for NSDI Tasks and Activities

As mentioned previously, the NSDI with its own history has been evolving. Based on the lessons learned, you can identify important tasks and activities for the successful implementation of the NSDI. In the case of strategic models, the projects and activities for the NSDI should be a priority in terms of historical lessons and trials and errors of Korea's NSDI, and should be developed into a roadmap. The roadmap, at the level of both the central and local governments, indicates projects and activities required for both the six components of NSDI and the three strategies in the Phase of implementing the NSDI. The situations and environments are different among developing countries, but the roadmap for NSDI projects and activities can be a good reference on "when to do what". The two tables do not list all the projects and activities comprehensively, but can be a milestone for the development of NSDI.

3. Balanced Approach to the Implementation of NSDI

In the beginning phase of a NSDI project, a top-down approach plays a more important role than a bottom-up approach at a later phase of the project. Over time, the two approaches should be combined harmoniously. As shown in Figure 2, as a SDI's hierarchical structure, the NSDI is the sum of the regional SDIs which play their parts in building the national SDI.

Figure 7. Integrated Model for NSDI Development



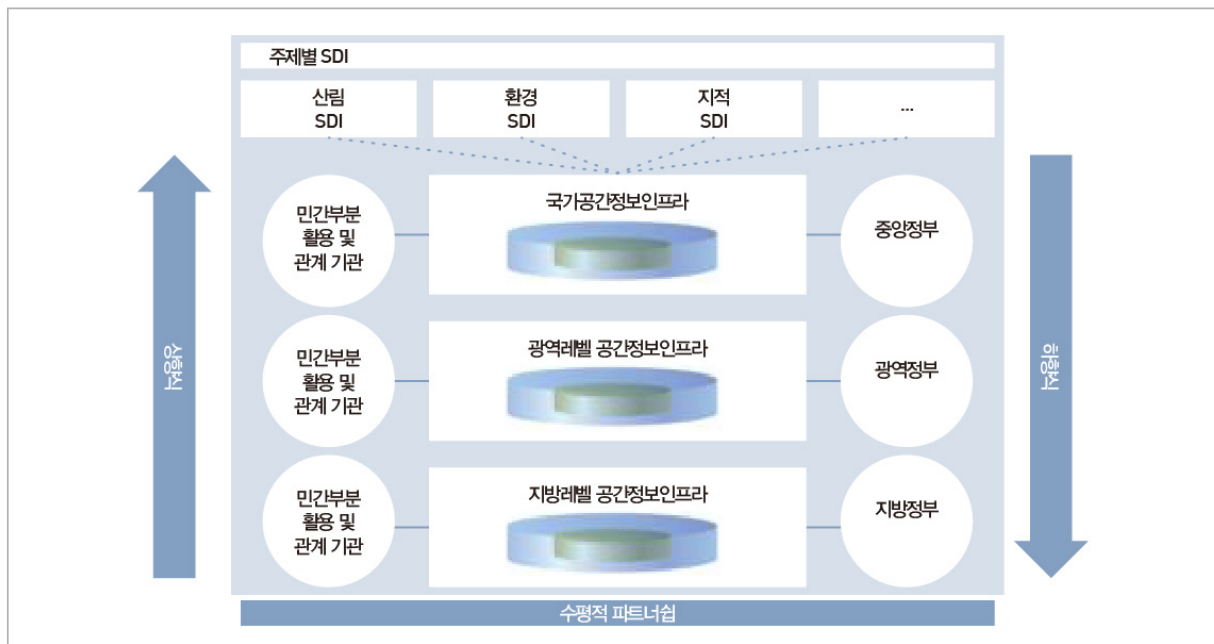
2. 중요 국가공간정보기반 과제 및 활동 로드맵

이전에 언급한 바와 같이, 국가공간정보기반은 진화하고 자신의 역사를 가지고 있다. 얻은 교훈을 바탕으로, 그것은 성공적 국가공간정보기반 구현을 위한 중요한 과제 및 활동을 추출 할 수 있다. 전략 모델의 경우, 국가공간정보기반의 사업과 활동은 한국 국가공간정보기반의 역사적 교훈과 시행착오의 측면에서 우선순위가 되어야하고, 로드맵에 표시할 수 있다. 로드맵은 중앙 및 지방정부의 두 가지 차원에서, 여섯 국가공간정보기반 구성 요소와 세 가지 국가공간정보기반 구현단계 관점에서 필요한 사업 및 활동을 표시한다. 상황과 환경이 개발도상국에 따라 다르지만, 공간정보기반 사업 및 활동을 위한 로드맵은 “무엇을 언제 수행해야 하는가”에 대한 좋은 참고가 될 것이다. 두 개의 테이블은 사업 및 활동을 빠짐없이 망라한 목록은 아니지만, 국가공간정보기반 개발을 위한 이정표가 될 수 있다.

3. 국가공간정보기반의 구현을 위한 조화된 접근

국가공간정보기반 시작단계에서, 하향식(top-down)접근 방식은 국가공간정보기반의 나중 단계에서 상향식(bottom-up) 접근 방식보다 더 중요한 역할을 수행한다. 시간이 지남에 따라 두 가지 접근법이 조화되어 통합해야 한다. 그림 7은 공간정보기반의 계층구조로서 국가공간정보기반은 지역공간정보기반이 모여 이뤄지며, 이를 위해 각 지역공간정보기반의 역할이 있음을 보여준다.

그림 7. 국가공간정보기반 개발을 위한 통합 모델



To promote cloud-based GIS maps and applications from the existing GIS architecture, a paradigm shift to reflect a bottom-up approach is necessary for the future.

Table 10. Roadmap for Projects and Activities at the Level of the Central Government

Strategy	NSDI Components	The 1 st Phase of NSDI		The 2 nd Phase of NSDI		The 3 rd Phase of NSDI
Strategies for geospatial data	Technology	Array of national geodetic base points				
	Data	Establishment of basic spatial data and digital topological maps				
			Boundaries such as terrains, roads, rail, etc.	Administrative boundaries of land	Facilities and structures	Hydrography and boundaries of streams and rivers
	Standard	Standards for digital topological maps	Basic geospatial data standards	Updating and management of digital topographic maps		
Strategies for strengthening the capabilities of GIS	Human resources	Project for GIS capacity building				
			Offline GIS specialist education			
				Online GIS training		
Strategies for cooperation and cost-efficient management of GIS	Law/Institution	The 1 st phase plan of the NSDI project		The 2 nd phase plan of the NSDI project		The 3 rd phase plan of the NSDI project
			Legal and institutional system of GIS			
GIS portal strategies for building an access platform	Access and Metadata		Pilot project for National Geospatial Data Center	National Geospatial Data Center	GIS portal for public access	
	Standard		Standards development for the exchange of spatial data	Development of GIS metadata standards and specifications		

클라우드 기반의 공간정보지도 및 애플리케이션에 대한 기존의 GIS에서 새로운 패러다임의 변화에 상향식(bottom-up)접근 방식의 반영은 미래를 위해 필요하다.

표 10. 중앙정부 수준에서의 사업과 활동에 대한 로드맵

전략	국가공간정보기반 구성요소	국가공간정보기반 1단계		국가공간정보기반 2단계		국가공간정보기반 3단계
공간정보 데이터에 대한 전략	기술	국립 측지 기준점의 배열				
	데이터	기본적인 공간 데이터와 위상지도의 구축				
			지형, 도로/철도 등 경계	토지 대상의 행정 경계	시설, 구조	하천의 수문, 경계
	표준	디지털 지형도를 위한 표준	기본 공간 데이터 표준	위상지도의 업데이트 및 관리		
GI의 역량강화를 위한 전략	인적자원	GIS 능력 개발을 위한 프로젝트				
			오프라인 GIS 전문가 교육			
				온라인 GIS 교육		
협력 및 비용대비 효과가 큰 GIS관리	법률/기관	1단계의 국가공간정보 기반 계획		2단계의 국가공간정보기 반 계획		3단계의 국가공간정보기반 계획
			GIS의 법률 및 제도적 장치			
액세스 플랫폼을 가능하게 하는 GI 포털 전략	액세스 및 메타 데이터		국가공간정보 센터를 위한 시범 사업	국가공간정보 센터	공용 액세스를 위한 GIS 포털	
	표준		공간데이터의 교환을 위한 표준개발	GIS 메타 데이터 규격의 개발		

Table 11. Roadmap for Projects and Activities at the Level of the Local Governments

Strategy	NSDI Components	The 1 st Phase of NSDI		The 2 nd Phase of NSDI		The 3 rd Phase of NSDI
Strategies for geospatial data	Technology	Array of local geodetic base points				
	Data	Establishment of digital topological maps				
				Updating and management of digital topographic maps		
				Project for underground facilities and maps and thematic maps		
	Standard			Guidelines for digital water/sewer		
Strategies for strengthening the capabilities of GIS	Human resources	Project for GIS capacity building				
			GIS training			
				Online GIS training		
Strategies for cooperation and cost-efficient management of GIS	Law/ Institution	The 1 st phase plan of the SDI project at the local and regional level		The 2 nd phase plan of the SDI project at the local and regional level		The 3 rd phase plan of the SDI project at the local and regional level
			Provisions concerning data management			
GIS portal strategies for building an access platform	Access and Metadata			SDW project	Regional GIS portal connected to the National Geospatial Data Center	Signing MOU with private portals for public service
	Standard			Guidelines for the SDW project		

표 11. 지방정부 수준에서의 사업과 활동에 대한 로드맵

Strategy	NSDI Components	The 1 st Phase of NSDI		The 2 nd Phase of NSDI		The 3 rd Phase of NSDI
공간정보 데이터에 대한 전략	기술	지역 측지 컨트롤 배열				
	데이터	디지털 지형지도의 구축				
				디지털 지형지도의 업데이트 및 관리		
				지하시설의 지도와 주제도에 대한 프로젝트		
	표준			디지털 상/하수도에 대한 지침		
역량강화를 위한 전략	인적자원	GIS 능력 개발을 위한 프로젝트				
			GIS 교육			
				온라인 GIS 교육		
파트너십의 비용 효율적 관리를 위한 전략	법률/기관	공간정보기반 로컬 수준 1단계 계획		지역 수준에서 2단계를 위한 공간정보기반 계획		지역 수준에서 3단계 공간정보기반 계획
			데이터 관리 등에 관한 규정			
공간정보 플랫폼 전략	액세스 및 메타 데이터			SDW 프로젝트	국가공간정보 센터에 연결 지역 GIS 포털	공공 서비스를 위한 민간 포털과 MOU
	표준			SDW 작업을 위한 안내		

As long as administrative barriers exist between the public authorities, a trial and error is likely to happen. As a conclusion, the following four points can represent the whole experiences of Korea's NSDI:

- (1) Data consistency and integration
- (2) Data access platform and technology
- (3) Public-private partnership
- (4) Integration of standards according to legal, organizational, and institutional policy measures

(1) National Master Plans (central government) and implementation plans (relevant ministries and local government) of different levels should be harmoniously integrated for the priorities of projects and activities. These activities and projects include the establishment, sharing, and distribution of data. To implement NGIS according to the priorities of these projects and activities, the strategies for geospatial data, as mentioned earlier, should be a top priority.

(2) The consistency of standards across the NSDI hierarchical structure should be achieved. For example, based on the standardized state-wide topographic datasets, guidelines for local water pipe networks can be developed. Data consistency and integration, and further instructions for access platforms and technology can be another important project.

(3) Public-private partnership: capacity built on collaboration can be a good example. In terms of collaboration, three concepts (of cooperation, communication and coordination) should be emphasized in order to expand the scope of cooperation

(4) Legal, organizational, and institutional policy measures should be taken into consideration for an integration model (see Figure 7). It is essential that a wide range of stakeholder groups in the private and public sectors and at the local and national levels (e.g., Korean National Spatial Data Committee, and Federal Geographic Data Committee) should participate in establishing and implementing these measures. To realize NSDI policies, legal and institutional regulations should be established, because those will be helpful for budget struggles and the maintenance of consistency. Above all, powerful leadership, broad and deep perspectives, and persistent passion are essential elements for the successful implementation of NSDI.

공공 기관 사이의 행정적 장벽이 존재하는 한, 한국이 가지는 시행착오는 항상 일어날 가능성이 있다. 결론으로 다음의 네 가지 사항이 한국의 국가공간정보기반의 경험을 대표할 수 있다:

(1) 데이터의 조화 및 통합

(2) 데이터 액세스 플랫폼 및 기술

(3) 공공-민간 파트너십

(4) 법률/조직/제도적 정책 조치에 대한 표준의 통합

(1) 서로 다른 레벨의 국가기본계획(중앙정부)과 시행계획(관련 부처 및 지방정부)은 사업과 활동의 우선순위 부여를 위해 조화롭게 통합되어야 한다. 이러한 활동과 사업은 데이터 구축, 공유, 보급 및 활용 등이며 이러한 사업과 활동의 우선순위에 의한 국가공간정보기반의 구현을 위해서는 앞에서 언급된 공간정보 데이터에 대한 전략이 최우선 되어야 한다.

(2) 국가공간정보기반의 계층 수준에 걸쳐 표준의 조화를 달성하여야 한다. 예를 들어, 국가 차원의 표준화된 지형 데이터 셋을 기준으로, 지방차원에서 상하수도 관망도에 대한 가이드라인이 개발될 수 있다. 데이터의 조화와 통합, 액세스 플랫폼과 기술을 위한 추가지침은 또 다른 중요한 사업이 될 수 있다.

(3) 공공-민간 파트너십: 협력에 의해 배양된 역량강화는 좋은 사례가 될 수 있다. 여기서는 세 가지 개념, Cooperation-협력, Communication-커뮤니케이션, Co-ordination-조율이 협력의 범위를 더 확대하기 위해 강조되어야 한다.

(4) 통합 모델 (그림 7)을 위해 법률/조직/제도적 정책 등이 고려되어야 한다. 이러한 조치를 위해 공공 및 민간 부문에서, 국가 및 지방 수준에서, 한국의 “국가NSDI위원회” 또는 FGDC (미국 연방 지리데이터위원회)와 같은 협력단체로부터 이해 관계자의 폭 넓은 참여는 필수적이다. 국가공간정보기반정책의 실현을 위해 법률 및 제도적 규정이 확립되어야 하는데 그 이유는 예산확보의 노력과 사업의 일관성 유지에 큰 도움이 되기 때문이다. 무엇보다 강력한 리더십, 폭 넓고 깊은 안목, 그리고 지속적 열정은 국가공간정보기반의 성공적 구현을 위한 필수적인 요소이다.

Further Readings

- Byungnam Choi (2006), Improving legislation for geospatial information: focusing on the NSDI, Korea Research Institute for Human Settlements
- Moonsub Chung (2010), Realization Strategies for Next-generation Digital Convergence Space(II), Korea Research Institute for Human Settlements
- Moonsub Chung (2009), Realization Strategies for Next-generation Digital Convergence Space(I), Korea Research Institute for Human Settlements
- Moonsub Chung (2008), Implementation Strategies for Intelligent National Territory for National Territorial Digitalization Revolution (II), Korea Research Institute for Human Settlements
- Hyungmin Yom (2004), Research on the Strategic Strategies for the establishment of National Spatial Data Infrastructure, Korea Institute for Construction Technologies
- Hyugjin Kwon and et. al, (2003), Research on the evaluation model of National Spatial Information Policies, Korea Cadastre Information Association 15(2)
- Dongbin Shin at. al, (2009), the Foundation and Implementation Strategies of the 4th National GIS Master Plan(2010~2015), Korea Cadastre Information Association
- Moonsub Chung (2005), the Construction Status and Implications of National Spatial Data Infrastructure in United States of America, National Terrigory Monthly, KRIHS

더 읽을 거리

- 최병남 (2006), 국토정보관련 법제 발전방안: 국가공간정보기반 구축을 중심으로, 국토연구원
- 정문섭 (2006), 차세대 디지털통합공간 실현방안 연구(II), 국토연구원
- 정문섭 (2009), 차세대 디지털통합공간 실현방안 연구(I), 국토연구원
- 정문섭 (2008), 국토정보화 혁신을 위한 지능형국토 추진방안(II), 국토연구원
- 염형민 외 (2007), 국가공간정보기반 구축을 위한 전략계획 수립연구, 한국건설기술연구원
- 권혁진 외 (2023), 국가공간정보정책의 평가모형에 관한 연구, 한국지적정보학회지 15(2)
- 신동빈 외 (2009), 제4차 국가공간정보정책 기본계획(2010~2015)의 기초와 추진전략, 한국지형공간학회지
- 정문섭 (2005), 미국의 공간정보기반(NSDI) 구축현황과 시사점, 월간국토

Korea's Geospatial Policy Series

- 2014-01 Geospatial Policy I
The 5th Master Plan for National Geospatial Data Policies
- 2014-02 Geospatial Policy II
Korea's NSDI Overview
- 2014-03 Geospatial Data Standards
- 2014-04 Geospatial Data Distribution
- 2014-05 Geospatial Human Resources Development
- 2014-06 Korea Land Information System (KLIS)
- 2014-07 Korea Planning Support System (KOPSS)
- 2014-08 GIS-based Underground Facilities Management