Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography
Vol. 39, No. 3, 149-156, 2021
https://doi.org/10.7848/ksgpc.2021.39.3.149

ISSN 1598-4850(Print)
ISSN 2288-260X(Online)
Original article

국가인프라 우선순위 분석을 통한 북한지역 공간정보구축 로드맵 연구 – 북한지역 접근가능을 전제로 –

A Study on a Roadmap for Establishing Spatial Information in the North Korean Region through Analysis of National Infrastructure Priorities - On the Premise that the North Korean Region is Accessible -

김창재[1] · 이병길[2] · 편무욱[3]
Kim, changjae · Lee, Byoungkil · Pyeon, Mu Wook

Abstract

This study collected and analyzed case studies related with the use of spatial information in North Korea to prioritize construction and required supporting processes in order to propose a short-term and long-term road map for the establishment of spatial information in North Korea. Recent research cases related to the prioritization of spatial information development were analyzed, and priority for the construction of infrastructure was derived based on the interconnectedness and relationship of national infrastructure. Due to the inaccessibility and remoteness of North Korea, all of the five studies determined priorities according to questionnaires and consulting of refugees and knowledgeable figures by expert groups. In summary, priority was given to unarmed and transborder areas, major cities, special zones, and development zones, while in terms of facilities, priority was given to power communication, railroads, water and sewage architectural buildings, roads, and dams. In the case of prioritizing the establishment of national infrastructure for the unified Korean Peninsula, the development of major areas, ports, and the related city-level spots to develop a line that promotes the sharing of routes such as transportation networks, water, and energy, thus leading to a scenario involving the development of cotton at an urban and national level.

Keywords : prioritization of spatial information development, short-term and long-term road map, inaccessibility, unarmed and transborder areas

초 록

북한지역 공간정보 관련 연구사례를 수집, 분석하여 공간정보 구축 우선순위를 분석하고 이를 바탕으로 북한지역 공간정보구축 단기 및 중장기 로드맵을 제시하였다. 이를 위해 공간정보 구축 우선순위와 관련된 연구자료를 분석하고, 국토인프라시설의 상호 관계에 따른 구축 우선순위를 도출하였다. 우선순위 도출을 위해 분석된 연구에 따르면, 북한지역의 비접근성이라는 특징에 의해 전문가 집단을 대상으로 실시한 설문 및 자문의견을 취합하여 우선순위를 결정하고 있음은 공통적으로 일치하였다. 공통적인 의견을 종합해보면, 비무장 및 접경지대, 주요도시, 특구·개발구 등을 우선순위로 두고 있으며, 인프라시설 측면에서는 전력통신, 철도, 상하수도, 건축물, 도로, 댐 등을 우선순위로 두고 있었다. 통일한반도의 국토인프라 구축 우선순위는 주요 도심과 항만, 공항 등 핵심 교통시설과 연계된 배후 도시 수준의 점 개발을 시작으로 교통망, 용수, 에너지 등의 노선 공간공유를 추진하는 선 개발, 그리고 도시 및 국가 단위의 면 개발로 이어지는 시나리오를 제시하였다.

핵심어 : 공간정보 구축 우선순위, 중장기 로드맵, 비접근성, 비무장 및 접경지대

Received 2021. 05. 14, Revised 2021. 05. 26, Accepted 2021. 06. 25

1) Member, Associate Professor, Dept. of Civil and Environmental Engineering, Myongji University (E-mail: cjkim@mju.ac.kr)
2) Member, Professor, Dept. of Civil Engineering, Kyonggi University (Email: basil@kgu.ac.kr)
3) Corresponding Author, Member, Professor, Dept. of Civil Engineering, Konkuk University (E-mail: neptune@konkuk.ac.kr)

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서 론

남북관계 개선, 한반도 평화체제 구축 등 대내외적 여건과 정치적 환경 변화에 따라 접경지역 공간정보 공동 활용 및 협력체계 구축과 함께 통일한반도 시대를 대비하여 국토인프라 건설 지원을 위한 공간정보 지원 계획이 필요하다. 남북 경협이 진전된다는 가정하에 기존 통일대비 공간정보 구축계획 확장 및 남북한 공간정보 통합 기준 마련 연구가 필요하고, 접근가능성을 전제한 통일대비 공간정보 구축 계획 및 국토인프라 건설 지원 전략이 요구된다고 할 수 있다. 본 연구에서는 북한지역 공간정보 구축 우선순위 분석을 위하여 관련 연구사례를 수집 및 분석하였고, 이를 위해 일차적으로 북한지역 공간정보 구축 우선순위와 관련된 최근 5개 연구 자료를 분석하였다. 국토연구원에서는 기본공간정보의 구축이 우선 필요하며, 특히 국토자원 관리를 위한 분야에 활용성이 크다고 하였으며, 한국시설안전공단, 한국토지주택공사에서는 각각 남북 인프라 수준 균등화 방안, 개발지구 우선순위를 도출하였고, LX에서도 국토연구원과 유사하게 공간정보가 우선 구축되어야 한다고 하였다. 본 연구에서는 이와 같은 선행연구의 분석을 통해 한계점을 도출하고, 국토인프라시설의 상호 관계에 따른 구축 우선순위를 검토하여 공간정보 구축 우선순위를 도출하였다. 이를 바탕으로 북한지역 공간정보 구축 및 지원의 단기, 중기 및 장기 로드맵을 제안하였다.

여러 국가기관과 연구소에서 각 조직의 필요에 따라 다양한 공간정보 관련 로드맵이 제시되었으나, 제시된 결과는 조직의 임무와 관련하여 연구된 결과로 북한지역의 전체적인 개발과 경제적 지원 등에 대한 포괄적인 시야를 갖추지 못하고 있어 지엽적인 수준에 머물러 있거나, 상세한 구축계획이 제시되어 있지 않아 활용에 한계가 있다. 본 연구에서는 국토인프라시설이 우리나라의 경제 발전에 미친 영향을 고찰하고 이를 북한에 이식할 수 있는 방안으로서의 공간정보 구축 방안을 검토하고 로드맵을 제시하여 북한 전역에 대한 효율적인 공간정보 구축 로드맵을 제시하고자 하였다. 이에 따라 선행연구에서 기본공간정보, 주제정보, 활용의 순으로 제시된 공간정보 관련 로드맵과는 달리 경제개발 지원을 위한 점 개발(단지), 연계를 위한 선 개발(교통), 시민의 생활을 위한 면개발(도시)로 북한지역 국가인프라 구축 순서를 정립하고 이를 지원하기 위한 공간정보 구축 로드맵을 제시하고 이에 필요한 구축물량을 산정하였다.

2. 선행 연구에 의한 우선순위 분석

국토연구원(2011)의 연구에서는 통일에 대비하고, 남북경협 등의 포괄적 국토정책 및 계획수립에 기초자료를 확보하기 위한 정보화전략계획 연구 및 수요조사를 진행하여 접근불능지역의 공간정보 통합체계를 체계적으로 구축하고, 표준화된 자료의 공유와 효율적인 활용 및 관리를 위한 기초자료의 수집을 목적으로 하였다(Korea Research Institute for Human Settlements, 2011). 이를 위하여 통합데이터베이스 구축 대상지역의 우선순위 및 수요조사(접근불능지역 공간정보 통합체계 구축의 필요성), 기존 접근불능지역 공간정보 활용의 문제점 등에 대한 수요의 정도와 항목별 우선순위를 설문 형식을 통하여 조사하였다. 수요조사는 총 10개의 관계기관에서 응답하였고, 북한지역에 대하여 ㉮ 기본공간정보 구축 > ㉯ 주제정보 구축 > ㉰ 공간정보 통합체계 지침정비 및 운영 > ㉱ 관련기술연구 > ㉲ 국토정보 통합포털 서비스 구축 > ㉳ 공간정보 유통플랫폼 구축 > ㉴ 국토정보 활용 확대구축 순으로 나타났다. 이와 같은 국가공간정보 인프라 구축 차원의 전반적인 우선순위를 제시하면서 구축의 우선순위로는 비무장지대, 접경지대와 평양, 개성, 신의주 등 주요도시의 우선순위를 높게 제시하였다. 이는 남북 접근가능을 전제로 하기 어려운 상황에서 조사된 한계가 있다.

한국시설안전공단(2015)의 연구에서는 북한 인프라 시설물의 종합적인 전체 현황 파악과 그에 따른 시설물의 수준을 측정 및 분석하였고, 북한 인프라 구축을 위한 안전 및 유지관리 측면의 수준을 비교 및 검토 후 남북 인프라 수준 균등화를 위한 방안을 도출하였다(Korea Authority of Land & Infrastructure Safety, 2015). 그리고 통일대비 한반도 건설 인프라 구축을 위한 통합 추진전략 및 방안을 제시하였다. 이를 위하여 국내외 전문가 및 북한이탈주민을 대상으로 한 심층 인터뷰 및 대인면접 표본조사를 통해 북한 시설분야별(도로, 철도, 항만, 공항, 댐, 상하수도, 전력/통신, 건축물) 취약성 우선순위를 평가하여 남북 인프라 수준 균등화 방안을 도출하였다.

한국토지주택공사(2017)의 연구에서는 단기적인 정치적 변동 상황과 무관하게 중장기적으로 남북협력을 통한 건설인프라 개발수요의 정확한 진단을 위해 기술기반에 관련된 연구의 필요성을 인지하고, 그에 맞춰, 북한의 조건에 적합한 전략을 추진하고, 특구, 개발구 중심 거점 개발과 지역개발, 민생파급을 고려한 균형적 접근을 위하여 개발구 선정에 관련하여 우선순위 선정을 수행하였다(Land & Housing Institute, 2017). 이를 위해 노동력 수준, 대외 연결의 용이성, 전력공급 가능성 등을 바탕으로 경제특구 1개 지구(황금평·위화도), 경제 및 공업지구 8개 지구(혜산, 만포, 청진, 압록강, 위원, 현동, 흥남, 청남), 첨단기술 및 국제녹색시범 지구 2개 지구(은정, 강령)만을 대상으로 검토하였다.

국토연구원(2017)에서는 1990년대 이후 북한의 무분별한 개발로 인한 급격한 산림의 감소와 재난재해, 인명피해, 경제적 손실 등의 문제에 대한 실태파악 및 대응방안 마련을 위한 통일 대비 효율적 정책대응의 일환으로 북한지역의 국토이용 모니터링에 대한 연구를 수행하였다(Korea Research Institute for Human Settlements, 2017). 북한지역 국토이용 모니터링 자료에 대한 정책적 활용방안의 실효성 및 정책적 우선순위 도출을 위하여 북한관련 정부부처의 정책실무자와 자문회의 및 면담조사를 수행하였다. 이를 통해 우선적용 순위 정책분야 도출 및 정책적으로 활용이 가능한 사업을 조사하였다. 전문가 자문 조사는 북한관련 정책업무를 수행하고 있는 통일부와 국토교통부의 한반도 신경제지도 TF팀, 통일부 교류협력국의 남북 산림협력과 등의 정책실무 담당자를 대상으로 실시하였다. 조사 결과, 북한관련 정책 업무 수행 시에 정책적 활용가능성의 우선순위가 가장 높은 분야로는 ① 국토자원(산림자원 등) 관리를 위한 정책적 활용분야, ② 국토개발 및 도시개발을 위한 활용분야, ③ 접경지역의 환경 친화적 국토이용 계획 수립 분야, ④ 북한지역 공간정보 구축 등의 순위로 조사되었다.

LX(한국국토정보공사,2015)의 연구에서는 급변통일 상황을 가정하고 통일 상황에서 효율적인 국토개발에 필요한 국토정보의 축적과 한반도 전국조사를 위해 제도적, 기술적 환경을 조성하는 방안이 검토되었다(LX, 2015). 급변통일방식과 통일 후 국가형태에 대한 시나리오를 예상하여 구축대상 평가표를 제작하여 우선순위 결정에 활용하고자 하였다. 평가방법은 각 시나리오에 따라 기반성, 효과성, 시급성, 연계성 등을 고려한 평가표를 토대로 하였다. 본 연구에서는 통일 한국의 국토정보 구축 범위를 단계별로 제시하고 있는데, 1단계는 공간정보, 2단계는 도시 및 지하시설물, 3단계는 자연환경으로 제시하고 있다.

북한지역 공간정보 구축 우선순위와 관련된 5개의 연구를 분석해 본 결과, 대상지역이 현실적으로 접근이 어려운 북한지역이므로, 그에 대한 전문지식을 가지고 있는 전문가 집단을 대상으로 설문 및 자문의견을 취합하여 우선순위를 결정하고 있음은 대동소이했다. 각 연구마다 목적하는 바가 다르기에 구축 우선순위가 조금씩 다르게 나오는 부분이 있으나, 종합해 보면 지역은 비무장 및 접경지대, 주요 도시, 특구·개발구 등을 우선순위로 두고 있으며, 시설분야 측면에서는 전력통신, 철도, 상하수도, 건축물, 도로, 댐 등을 우선순위로 두고 있다. 더불어, 북한지역에 대하여 기본공간정보를 우선 구축한 후, 중장기적으로 주제정보, 지침정보, 관련기술연구, 플랫폼 구축, 활용 확대를 고려할 필요성을 파악하였다.

3. 인프라 간 관계성에 따른 우선순위 분석

국토인프라시설(Infrastructure)의 사전적 의미는 국가나 도시, 지역을 지원하는 시설이나 서비스로 정의하며 교통수단, 전력 · 에너지 등이 이에 해당한다. 즉, 경제 활동을 가능하게 만드는 역할로서 정의하고 있다. 이와 함께 통일한반도 국토인프라시설 구축은 수요 중심의 전략에 따라 공급의 우선순위가 결정되어야 하고 품질과 성능 등 질적인 측면에 대한 고려도 함께 되어야 하며, 특히 통일이 될 경우 국토 공간이 현재보다 넓어지면서 이동거리가 2배 이상으로 넓어지기 때문에 지금과는 다른 차원의 정책 수립이 절대적으로 필요하다고 분석한 바 있다(Institute of Construction and Environmental Engineering, 2015).

이 보고서에서는 도로 및 철도 등과 같이 선(lifeline)을 따라 이동하는 국토인프라시설은 공간을 공유하는 '공간공유프로그램' 개념을 도입하여 투자효율 향상은 물론 국토인프라시설 간 통합관리체계를 갖출 수 있어 도시와 국토의 스마트화를 기대할 수 있다고 주장하였다. 또한 한국교통연구원(2014)은 통일 비용을 줄이고 통일 편익을 극대화하기 위한 방안이 필요함을 주장하였다(The Korea Transport Institute, 2014). 즉 국가의 경제활동을 뒷받침하는 국토인프라시설이 어떻게 통일 비용을 줄이고 편익을 극대화할 수 있는지를 고려하여 국토인프라가 구축되어야 하며, 이에 대한 시사점을 얻기 위해서는 남한의 국토인프라시설 구축이 경제에 어떻게 기여했는가를 검토할 필요가 있다. 서울대학교 건설환경종합연구소(2015) 연구에 의하면, 한국 경제는 수출주도형에 무게 중심을 두고 성장 동력을 구축해 왔다(National Geographic Information Institute, 2015). 이로 인해 대규모 산업단지 개발과 산업단지 가동에 필요한 전력 및 용수 공급시설이 동시다발적으로 진행되어 왔으며 산업단지 개발과 산업단지에서 생산된 상품을 해외시장으로 수출하기 위한 거점 항만과 생산단지와 수출거점 항을 연결하는 육상 교통국토인프라시설 구축이 대규모로 이뤄지기 시작했다.

이와 같은 거점 중심의 국토인프라시설 구축으로 인해 거점과 거점을 연결하는 육상교통 국토인프라시설 중에서도 지선이나 골목길보다 간선교통망 구축에 우선순위를 두었다는 점에서 지선 중심으로 발전된 선진국과는 상당한 차이점을 가진다. 즉, 유럽의 국토인프라시설 공급은'면 개발(도시 혹은 국가)-선 개발(교통)-점 개발(단지)'과정을 밟았다면, 한국의 경우는 '점 개발(단지)-선 개발(교통)-면개발(도시 혹은 국가)'과정을 밟았다고 볼 수 있다. 그런데 통일한반도의 국토인프라시설의 경우, 부문별로 분산되어 공급된 한국의 경제 발전경험을 그대로 답습 할 것인지 기존의 방식에서 발생했던 문제점을 개선한 새로

운 국토인프라시설 구축 모델을 개발할 것인지에 대한 국가 차원에서의 전략 수립이 필요하다. 특히, 선(Line)의 개념을 가진 도로와 철도, 송 · 배전, 상 · 하수도, 가스와 통신 등(선진국에는 이를 흔히, 생명선(lifeline)으로 불림)은 노선의 공간공유 프로그램(SSP: Space Share Program)이라는 개념을 도입하여 공간을 공유하는 체계를 만들어 분산 투자와 설치로 인한 사회적 비용 낭비를 최소화하는 방향으로 가야한다. 이는 국토인프라시설 개별 공급으로 인한 공기 손실과 비용 낭비를 최소화시키고 공간과 면의 활용의 효율성을 향상시킬 수 있을 것으로 예상된다. 즉 본 연구에서도 통일한반도의 국토인프라시설은 '점 개발(단지)-선 개발(교통)-면개발(도시 혹은 국가)'의 순서로 구축하게 되며, 선 개발은 노선의 공간공유를 추진하는 것으로 전제하되 간선을 우선 구축하고, 지선을 추후 구축하는 순서로 진행하는 것이 가장 합리적인 시나리오라고 판단된다.

4. 단기, 중장기 로드맵 수립을 위한 공간정보 구축 우선순위 검토

4.1 기준점 정비

공간정보 구축에서 가장 우선되어야 할 것은 기준점의 정비이며, 국토지리정보원(2015)에서 북한의 국가기준점 통합·구축의 기본 방향을 제시하였다. 여기서는 국제표준과 호환가능하고 한반도 전역에서 균질한 성과에 대해 다양한 접근방법을 통해 활용가능한 사용중심 국가위치기준체계를 수립하는 것을 목표로 하여 통일직후 성과통일과 신규설치 및 제도 마련 등을 포함하고 있다.

국가인프라시설은 충분한 공기와 함께 천문학적인 재원의 투입을 필요로 하기 때문에 장기간에 걸쳐 건설된다. 따라서 국토지리정보원에서는 북한지역의 기설치 기준점을 일시적으로 활용하며, 위성기준점을 조기 설치 완료하는 Y+3년을 포함하는 5년을 단기, 5~10년을 중기, 그 이후를 장기로 설정하여 북한 전역의 기준점을 정비하는 로드맵을 수립하였다.

4.2 공간정보구축

현재 철도시설공단, 도로공사, 토지주택공사, 수자원공사 등 국토인프라시설과 관련된 각 기관에서는 대외적으로 공개가 어려운 업무의 성격상 자체적으로 통일한반도에 대한 인프라 구축방안을 수립하고 있으나 각 기관의 필요에 따라 우선순위를 결정하고 있어 실제 '접근 가능'을 전제로 인프라가 구축될 경우에 대한 국가적 우선순위가 결정되어 있지는 않다.

따라서 본 연구에서는 북한지역 경제개발의 효과를 극대화할 수 있는 국토인프라구축의 우선순위를 점 개발(단지)-선 개발(교통)-면 개발(도시 혹은 국가)으로 가정하고, 이에 따라 각 기관의 수요를 반영한 공간정보구축 우선순위에 따라 공간정보구축 로드맵을 제안하였다. 여기서 주요 공단 및 항만 시설은 배후 연계 교통체계가 존재해야 하므로 점 개발(단지)과 선 개발(교통)은 병행해야하는 것으로 하여 그 내부에서 우선순위를 정리하였으며, 면 개발(도시 혹은 국가)는 후순위로 고려하였다.

한편 국토인프라구축에서 필요한 공간정보는 계획, 설계, 시공, 준공 단계로 나눌 수 있으며, 이 중 기본계획을 위한 1/5,000~1/25,000 수치지형도와 기본설계를 위한 1/5,000 수치지형도는 국토지리정보원에서 제작·공급하고 있으며, 실시설계를 위한 1/500~1/1,000 도면 및 시공도면, 준공도면은 각 국토인프라구축 시행자가 제작·활용하고 있다. 따라서 본 연구에서 제시하는 로드맵에 포함되는 공간정보는 국가의 역할이라고 할 수 있는 국토지리정보원에서 제작·공급하는 1/5,000과 1/25,000 수치지형도를 기준으로 정의한다.

4.3 점 개발(단지 개발)을 위한 공간정보 구축 우선지역

점 개발(단지)은 4.1에서 전제한 것과 같이 주요 공단과 항만으로 이와 연계된 배후 도시와 연계 교통까지를 공간정보 구축 우선 지역으로 고려하였다(Fig. 1). 북한의 공업지구는 평양지구 4개 도시, 신의주지구 4개 도시 등 총 9개 공업지구가 23개 도시에 설치되어 운영되고 있다. 단기적으로는 현재 공업지구가 형성된 지역의 단지 인프라 정비를 위한 공간정보를 구축하는 것을 선행한다.

북한의 주요 공항 및 항만은 공항으로 서부지역에 5개, 동해지역에 3개, 국경지역에 2개, 항만으로 서부지역 3개, 동해지역 5개가 운영중이며, 국경지역의 혜산공항, 삼지연공항 외에는 모두 주요 공업지구에 포함 또는 인접되어 있어 공간정보 구축의 우선순위에는 별도로 고려하지 않았다.

중기적으로는 공업단지가 위치하지 않으나 인구밀도가 높은 주요 도시의 인프라 정비를 위한 공간정보를 구축하여야 한다. 북한의 주요 도시로는 서부 지역에 평양, 개성, 남포, 해주, 사리원, 송림, 평성, 순천, 안주, 정주, 구성, 신의주 등 12개, 동해안 지역에 라선, 회령, 청진, 김책, 단천, 신포, 함흥, 문천, 원산 등 9개, 북중부 내륙지역에 개천, 덕천, 회천, 강계 만포 등 5개를 들 수 있다. 이 중 대부분은 점 개발에서 구축이 완료될 것이며, 주요 도시 중 공업단지가 위치하지 않은 지역인 평성시, 순천시, 정주시, 회령시, 김책시, 단천시, 개천시 등을 중기를 위한 지역으로 선정하고, 나머지 지역을 장기적으로 구축할 지역으로 선정하였다.

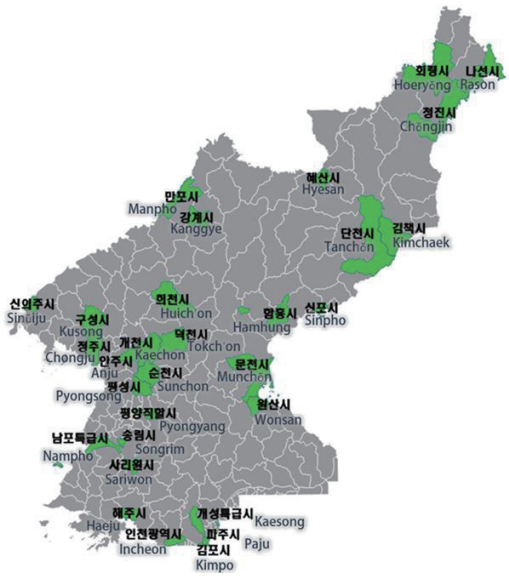

Fig. 1. Priority area for establishing spatial information for point development (short-term + mid-term)

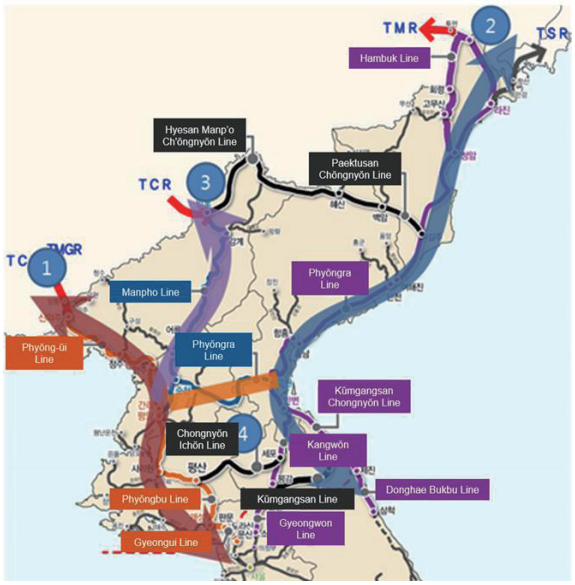

Fig. 2 Essential transportation axis in consideration of North Korean social and economic conditions(The Korea Transport Institute, 2014)

4.4 선 개발(교통 개발)을 위한 공간정보구축 우선 지역

선 개발에는 교통과 함께 용수와 에너지가 같이 고려되어야 하나, 통신, 전력과 상수는 철도, 도로와 노선의 공간공유가 가능하므로 이를 전제로 철도와 도로의 우선순위에 용수 공급을 위한 댐을 추가로 고려하여 구축 우선순위를 결정하였다.

한국교통연구원(2014) 에서는 아래 fig. 2 와 같이 북한 사회·경제여건을 고려한 필수 교통축을 제시하였다(The Korea Transport Institute, 2014). 이에 따라 철도교통의 단계별 추진전략으로 1단계 사업으로 제시된 동해선 단절구간 연결을 위한 1/5,000 수치지형도 구축은 완료되어 있다. 따라서 본 연구에서는 철도교통 단계별 추진전략 2단계 사업인 간선 개보수 지역을 단기에 공간정보를 구축할 대상지역으로 선정하였다. 여기에는 평부선 202.1km를 비롯한 총 8개 노선 2,244km가 대상으로 포함된다.

3단계 목표로는 북한의 철도망 수준을 남한 수준으로 재건설하는 것으로 하고 있으며, 한반도 종단 고속철도 건설사업과 간선 고속화 사업을 제시하고 있다. 여기서 한반도 종단 고속철도 건설사업은 기존의 노선을 재사용하거나 인접하여 1, 2 단계 지원에 사용된 공간정보와 중복되는 것으로 보아 구축 대상에서 제외하고, 간선 고속화 사업을 중기 구축 대상으로 선정하였다. 여기에는 2단계에 포함되지 않는 평남선 89.6km를 비롯한 총 5개 노선 2,108km가 대상으로 포함된다.

도로교통부문에 대해서도 한국교통연구원 (2014)에서 주요 축별 우선순위를 1~6순위로 설정하였으며, 이 중 문산-안주 등 1순위 구간 2개 축에 대해서는 1/5,000 공간정보가 기구축되어 있으므로, 2, 3 순위를 단기, 4~6순위를 중기 공간정보구축 대상으로 선정하였다. 단기로는 김포-해주 등 11개 축이, 중기로는 해주-남포 등 15개 축이 대상으로 선정되었다.

K-Water에서는 주로 접경지역의 댐과 주요 하천을 포함하는 지역의 공간정보를 우선적으로 요청하고 있으며, 한반도 신경제지도, 환경보호와 수해방지 등을 목표로 하고 있으며, 예성강, 임남댐 유역을 1순위로, 내평댐, 구룡댐, 장안댐 유역을 2순위로, 나머지 임진강 유역을 3순위로 제시하고 있다. 이를 고려하여 본 연구에서는 1순위를 단기 지역으로, 2-3 순위를 중기 지역으로 선정하였다.

5. 공간정보구축 단기, 중장기 로드맵 수립

5.1 공간정보구축 단기적 범위

이상에서 분석한 바와 같이 본 연구에서는 경제 개발을 위한 국가인프라 시설의 구축과 공간정보구축의 수요 간 관계성을 고려하여, 점 개발(단지)과 선 개발(교통) 중 중요산업단지 및 이의 연계 교통망 구축을 위한 공간정보와 접경지역에 대한 용수문제 해결을 위한 공간정보를 단기적 대상으로 하였

다. 점 개발(단지)을 위한 공간정보구축은 Table 1과 같이 단기 5년간 1:5,000 수치지형도 2553 도엽에 대해 수행해야 하며, 이는 연간 511 도엽에 대한 처리를 의미한다. 선 개발을 위한 공간정보 구축 중 철도의 경우 Table 2와 같이 단기 5년간 1013개의 도엽에 대해 공간정보를 구축해야 하므로, 이는 연간 203 도엽을 구축함을 의미한다. 또한 선 개발을 위한 공간정보구축 중 도로의 경우 Table 3와 같이 단기 5년간 661 도엽에 대해 공간정보를 구축해야 하며, 이는 연간 133 도엽을 구축함을 의미한다. 이 때 도로에 필요한 도엽은 철도를 지원하기 위해 구축될 물량을 제외하고 산정하였다. 용수문제 해결을 위한 댐 및 주요하천 지역의 경우 1:25,000 수치지형도 Table 4와 같이 9개 도엽을 단기 기간 내에 구축해야 하므로, 연간 2개 도엽을 구축하면 된다.

Table 1. Short-term target cities for geospatial information establishment

City Name	number of maps (1:5000)
Kanggye	96
Kaesong	68
Kusong	146
Kimpo	8
Rason	217
Nampho	106
Tokchon	151
Manpho	166
Munchŏn	259
Sariwon	54
Songrim	21
Sinŭiju	148
Sinpho	41
Anju	70
Wonsan	84
Incheon	43
Chŏngjin	337
Paju	22
Pyongyang	54
Hamhŭng	134
Haeju	55
Hyesan	69
Hŭichŏn	204
Total	2553

Table 2. Short-term target railroad for geospatial information establishment

Rail route name	number of maps (1:5000)
Phyŏngbu Line	87
Phyŏng-ŭi Line	127
Phyŏngra Line	346
Kangwŏn Line	69
Kŭmgangsan Chongnyŏn Line	69
Chongnyŏn Ichŏn Line	61
Manpho Line	114
Hambuk Line	140
Total	1013

Table 3. Short-term target road for geospatial information establishment

Road Name	number of maps (1:5000)
Jŏngju-Sinŭiju	64
Wonsan-Hamhŭng	68
Hamhŭng-Kimchaek	132
Chŏngjin-Onsŏng	79
Cheorwon-Wonsan	69
Sariwon-Wonsan	128
Nampho-Koksan	85
Jŏngju-Kaechon	36
Total	661

Table 4. Dams and Major River Areas for Short-Term geospatial information establishment

Region Name	number of maps (1:25000)
Wangjing	38616
Ichŏn	38612
Tosan	38611
Yŏnan	37601
Bangsan	38712
Kŭmgang	38708
Hoeyang	38707
Geumseong	38711
Anbyŏn	38703
Total	9 Map sheet

5.2 공간정보구축 중장기적 범위

본 연구에서는 공간정보구축의 수요와 국가인프라시설의 관계성을 고려한 우선순위로 점 개발(단지)와 선 개발(교통) 중 중요 도시 및 이의 연계 교통망 구축을 위한 공간정보를 중기적 대상으로 하였다. 점 개발(단지)을 위한 공간정보구축은 Table 5과 같이 중기 5년간 1:5,000 수치지형도 1454 도엽에 대해 수행해야 하며, 이는 연간 291 도엽에 대한 처리를 의미한다. 선 개발을 위한 공간정보 구축 중 철도의 경우 Table 6과 같이 중기 5년간 214개의 도엽에 대해 공간정보를 구축해야 하므로, 이는 연간 43 도엽을 구축함을 의미한다. 또한 선 개발을 위한 공간정보구축 중 도로의 경우 Table 7과 같이 중기 5년간 1044 도엽에 대해 공간정보를 구축해야 하며, 이는 연간 209 도엽을 구축함을 의미한다. 용수문제 해결을 위한 댐 및 주요하천 지역의 경우 Table 8과 같이 1:25,000 수치지형도 6개 도엽을 중기 기간 내에 구축해야 하므로, 연간 1-2개 도엽을 구축하면 된다. 마지막으로 본 연구에서는 단기와 중기에서 구축되지 않은 나머지 지역을 공간정보구축의 장기적 범위로 하였다.

Table 5. Mid-term target cities for geospatial information establishment

City Name	number of maps (1:5000)
Kaechon	149
Kimchaek	180
Tanchŏn	457
Sunchon	102
Jŏngju	111
Pyongsong	80
Hoeryŏng	375
Total	1454

Table 6. Mid-term target railroad for geospatial information establishment

Rail route name	number of maps (1:5000)
Phyŏngnam Line	21
Hwanghae Chŏngnyŏn Line	42
Phyŏngdŏk Line	73
Paektusan Chŏngnyŏn Line	6
Hyesan Manpho Chŏngnyŏn Line	72
Total	214

Table 7. Mid-term target road for geospatial information establishment

Road Name	number of maps (1:5000)
Haeju -Nampho	54
Nampho-Jŏngju	80
Anju-Sakchu	99
Kangdong-Kaechon	48
Kaechon-Manpho	129
Hwacheon-Koksan	79
Kimchaek-Chŏngjin	80
Ongjin-Pyongsan	82
Pyongsan-Gosung	140
Ryongyŏn-Sariwon	56
Jŭngsan-Pyongyang	29
Pyongyang-Kangdong	12
Kangdong-Wonsan	77
Kaechon-Hamhŭng	79
Total	1044

Table 8. Dams and Major River Areas for Mid-Term geospatial information establishment

Region Name	number of maps (1:25000)
Seongbuk	38608
Jangan	39713
Chwiam	38701
Tosan	38611
Daepyong	38606
Singye	38607
Total	6 Map sheet

6. 결 론

변화가 극심한 남북관계에도 불구하고 한반도의 공동번영을 위해서는 통일한반도 시대를 대비한 국토인프라 건설이 필요하며, 이를 지원하기 위한 공간정보의 구축이 필요하다. 이전 연구에서는 북한지역의 경제 개발과 활성화, 통일비용의 자체 조달 등을 위해서는 적절한 인프라의 지원이 필요하다. 본 연구에서는 인프라 구축의 우선순위에 따른 공간정보 구축의 우선순위를 분석하고 중복구축이 없도록 물량을 산정하였다.

우리나라에서 효율성이 검증된 바와 같이 국가인프라는 경제개발 지원을 위한 점 개발(단지), 연계를 위한 선 개발(교통),

시민의 생활을 위한 면개발(도시)의 순서로 도입되는 것이 타당한 것으로 검토되었다. 각 인프라 구축의 우선순위에 따라 단지와 단지 주변의 교통을 단기로, 기타 필요 교통을 중기로, 나머지 도시와 국토 일반을 장기로 하는 로드맵을 제시하였다.

연구결과 단기로는 공업단지 23개시의 인프라정비, 공업단지 연결을 위한 철도 2,244km, 도로 11개 축을 지원하기 위한 7,227도엽의 1/5,000 수치지형도와 예성강과 임남댐 유역의 1/25,000 수치지형도 9도엽을 구축이 필요하다. 중기로는 공업단지가 없는 5개 주요 도시, 철도 개량 2,108km, 도로 15개 축을 지원하기 위한 2,712도엽의 1/5,000 수치지형도와 내평댐 유역 등의 1/25,000 수치지형도 6도엽의 구축이 필요한 것으로 분석되었다. 이러한 공간정보구축 지원을 통해 북한지역에 대한 효과적인 국가인프라 구축이 가능할 것이다.

한편 전체 북한지역의 1/5,000 도엽이 전체 20,000도엽 정도로 예상되기 때문에 북한지역 인프라 구축 지원을 위한 공간정보 구축에는 단기에 집중적인 예산투자가 필요함을 알 수 있다. 또한 1/5,000 수치지형도 구축 수요를 단기, 중기 각 5년간의 연간물량으로 환산하면 단기에는 1,446도엽/년, 중기에는 543도엽/년 정도이다. 이러한 사업 규모는 연간 7,000 도엽 내외의 우리나라 1/5,000 국가기본도 갱신사업의 규모에 비해 20%정도의 물량이 더해지는 것으로 실제 구축 시 사업관리에 많은 노력이 필요함을 알려주고 있다.

감사의 글

본 연구는 2019년 국토지리정보원 “통일한반도 국토인프라 구축 지원을 위한 공간정보 로드맵 수립 연구” 사업의 지원을 받아 수행된 연구임.

References

Korea Research Institute for Human Settlements (2011), *Analysis of Infrastructure Development Potential in the North Korea·China·Russia(NK·C·R) Border Region and Counter Strategies for Future NK·C·R Cross-Border Cooperation*, TRKO201300013740, Korea Research Institute for Human Settlements, Sejong, ISBN: 9788981828608.

Korea Authority of Land & Infrastructure Safety (2015), *Integrated Strategy for Building the Korean Peninsula Construction Infrastructure in Preparation for Reunification*, OTKCRK180843, Korea Authority of Land & Infrastructure Safety, Goyang.

Land & Housing Institute (2017), *Detail Analysis on North Korea"s Infrastructure and Excavation for the LH's Future Role against the North-South Development Cooperation*, OTKCRK180364, Land & Housing Institute, Daejeon.

Korea Research Institute for Human Settlements (2017), *A Study on the Monitoring Land Cover in North Korea and Its Application in Preparing for Reunification*, Korea Research Institute for Human Settlements, Sejong, ISBN: 9791158982782.

LX (2015), *An Experimental Project on Land Information Establishment in North Korea regarding Rapid Unification*, LX, Jeonju, ISBN: 978-89-98590-98-7 93340.

Institute of Construction and Environmental Engineering (2015), *Problems and Direction of Innovation in the Strategy of Establishing Land Infrastructure*, 2015,08 No.3, Institute of Construction and Environmental Engineering, Seoul National University, Seoul.

The Korea Transport Institute (2014), *Strategic Study on the Transport Infrastrucutre of the Korean Peninsula in Preparation for Unification*, OTKCRK180533, The Korea Transport Institute, Sejong, ISBN: 9788955037135.

The Korea Transport Institute (2014), *Policy Tasks in the Transportation Field Based on Expected Scenarios for the Unification Process on the Korean Peninsula*, 2014-No.14, The Korea Transport Institute, Sejong.

National Geographic Information Institute (2015), *A Study on the Establishment of a National Standard Point for the Unification of the Two Koreas in Preparation for Unification*, 11-1613436000080-01, National Geographic Information Institute, Suwon.