

## 북한 주요 인프라 실태 예측에 의한 유지관리 수준 분석 및 평가

이정석<sup>1\*</sup>

# Assessment and Analysis of Maintenance Level According to Actual Prediction on the Main Infrastructures of North Korea

Jeong-Seok Lee<sup>1\*</sup>

**Abstract:** After the North-South Korean summit and PyeongChang Winter Olympics, it is recently expected that the North-South economic cooperation plan will be discussed in earnest. And it will be growing interest of the major infrastructure facilities such as roads and railways, and so on North-South Korean. Moreover, most of North Korean facilities have problems related to the safety and functionality of them such as aging, deterioration, and poor maintenance. This study asserts the necessity and importance of infrastructure maintenance in the Korean Peninsula. Therefore, Results of this study, it is appeared that very vulnerable to road, railroad, power/communication, water sewage and needed urgently for improvement. Accordingly, The purpose of this study is to investigate the current status for the whole facilities including the main infrastructure of the North Korean and to evaluate on the maintenance level of infrastructure based on face to face interview refugees of North Korean.

**Keywords:** Actual condition survey, Infrastructures of North Korea, Maintenance level, Refugees of North Korean, Face to Face Interview

## 1. 서론

지난해까지 연이은 핵실험과 탄도미사일 발사로 한반도 전 쟁위기의 악화국면에 처했던 남북관계가 최근 급진전되면서 평창 동계올림픽 및 패럴림픽(‘18.2.9~3.18) 남북단일팀 구성, 남북정상회담(‘18.4.27) 개최 등 반전의 계기가 마련되고 있다. 또한 남북경협이 중심축으로 거론되는 경의선 철도 개 보수, 기존 북한 철로 신설 및 현대화, 유라시아 대륙 관통하는 국제 철도망 연결 등 건설인프라에 기대가 높아지고 있다.

이는 남북관계의 정치적·군사적 갈등과 한반도를 둘러싼 주변 환경변화에도 불구하고 한반도 통일에 대비한 남북 공동의 미래 비전과 발전 모색은 현재 우리에게 가장 중요한 과제이다 (Hwang, 2010). 이에 따라 대한민국 정부는 급변하는 남북 정세 속에 통일 시나리오에 의한 통일준비 위원회를 구성하였고, 드레스덴 선언 등 범정부 차원의 통일대비에 관한 논의와 실행전략을 추진하고 있으며, 한반도 경제협력 관련 남북전략방안을 모색하고 있다.

북한관련 연구기관 및 전문가<sup>1)</sup>에 의하면 철도, 도로, 건축물, 전력 및 통신 등을 포함한 주요 인프라 시설물이 외부 언론에 공개된 상황보다 훨씬 심각한 것으로 알려져 있으며, 노후화, 고령화 및 유지관리미흡으로 인하여 붕괴·과과·전도·기능상실 등 시설물의 위험정도가 매우 높은 것으로 조사되었다.

또한 2000년대 이후 남한으로 탈북한 북한이탈주민을 대상으로 실시한 심층 인터뷰에서도 북한의 주요 시설물 들은 안전성과 기능성을 상실하여 불안감이 고조되고 있는 것으로 조사되었다.

이와 같은 배경에 따라 본 연구에서는 향후 통일대비 한반도 시설물 통합 인프라 구축 전략의 일환으로 북한의 주요 시설물에 대한 실태를 예측하여 성능관점의 유지관리 수준을 분석 및 평가하고자 한다.

이는 남북 시설물의 안전에 대한 건전도와 성능에 대한 사용성을 평가하여 남북 유지관리 수준에 대한 격차를 줄이고, 통합 한반도 안전 및 유지관리 체계를 구축함으로써 통일비용 대비 통일편익을 극대화시키는 데 활용하고자 한다.

<sup>1</sup>정희원, 한국시설안전공단 진단본부 건축생활시설실 차장, 공학박사

\*Corresponding author: archirus@kistec.or.kr

Department of Architectural Facility Safety, KISTEC, 52856, 128 Ena-ro, Jinju Kyeongsang-Namdo, Korea)

•본 논문에 대한 토의를 2018년 10월 1일까지 학회로 보내주시면 2018년 11월호에 토론결과를 게재하겠습니다.

1) 국내 북한 관련 전문기관은 대통령직속 통일준비추진위원회를 포함 정부 및 공공기관(28개소), 연구기관(24개소), 학교(12개), 언론사 및 민간단체(79) 등 총 150여개가 있으며, 산학연관 전체 약 300여명의 전문가가 소속되어 있는 것으로 조사됨

## 2. 연구 방법 및 기존 문헌 고찰

### 2.1 연구의 범위 및 방법

본 연구에서 시설물의 분류기준 및 범위는 북한 시설물 대상 유지관리 측면의 리스크 및 중요도가 크고, 향후 통일 추진 시 경제성 및 개발 우선순위가 높다고 판단되는 시설물로 한정하여 대상 시설 범위를 선정하였다.

이에 따라 먼저, 북한 정보포털, 통계청 북한 자료 및 통일부(2017년)에서 제시하고 있는 북한의 주요 인프라 시설물을 대상으로 도로, 철도, 항만, 공항, 댐, 교량 등 국가기반 주요 인프라 시설물을 선정하였고, 또한 북한 관련 전문기관, 연구원, 학교, 민간단체 등의 주요 전문가 및 북한이탈주민을 대상으로 실시한 의견 수렴에서 전력 및 통신, 상하수도, 건축물, 다중이용시설 등 생활기반 인프라를 추가하였다. 이를 통해 도로, 철도, 항만, 댐, 공항, 교량, 전력 및 통신, 상하수도, 건축물, 다중이용시설 등 총 10개 시설로 범위를 한정하였고, 그에 따른 유지관리 수준을 분석 평가하였다.

본 연구의 연구 프로세스 및 내용은 다음과 같다. 첫째, 북한 인프라 권역별·시기별·분야별 실태추적 및 시사점 도출에서는 기존 문헌 및 선행연구 고찰을 통해 독일의 통일 사례(주택개발, 도시정비, 교통, 산업입지, 수자원, 환경 등)에 대한 분석을 수행하였고, 통계청 “2016 북한의 주요통계지표(2017)”, 한국은행 통계자료(2017) 및 통일부 북한자료센터(2017)를 활용하여 주요 시설물에 대한 현황조사를 실시하였다. 둘째, 북한 인프라의 유지관리 수준 분석 및 평가를 위해 북한 건설 관련 외부 전문가 15인의 심층면담, 북한 건설분야 이탈주민 30인 대상 심층 인터뷰 및 설문조사, 마지막으로 최근 탈북한 북한이탈주민 130명을 대상으로 대인면접표본조사를 실시하였다. 마지막으로, 조사된 분석결과를 토대로 북한 인프라 유지관리 수준 상대적 우선순위 평가, 시설물 분야별 유지관리 수준 평가, 권역별 유지관리 수준 평가, 북한 인프라 내용 연수 평가, 남한 인프라 시설물 분야별 유지관리 평가를 실시하였고, 그에 따른 종합적인 분석 및 시사점을 제시하였다.

### 2.2 기존 문헌 고찰 및 시사점

독일 통일 사례는 남북통일을 준비하고 있는 현 국면에서 가장 좋은 벤치마킹 사례다. 이와 관련하여 국내에서는 독일 통일 사례에 대한 다수의 분석 연구가 수행되어 왔고, 본 연구에서는 독일 통일 사례 연구 중 시설 인프라와 관련된 연구자료(Kistec, 2016; The Ministry of Unification, 2013)를 중점적으로 검토하였다.

본 연구에서는 독일 사례 중 통일이전과 이후로 구분하여

인프라 현황 및 특성을 조사하였다.

먼저 통일 이전을 기점으로 독일의 주택, 교통, 상하수도 등 관련 인프라 특성은 다음과 같다. 서독은 주택건설 활동이 1949~1978년 사이에 55% 이상 진행된 반면 동독은 같은 시기에 30%정도 건설되었으며, 동독 내의 타 주택 건축물은 1949년 이전에 건설되었다. 이렇다 보니 1993년 당시 동독의 주택노후비율이 52%로 서독의 주택노후비율 보다 29% 높은 것으로 조사되었다. 또한 주택시설(실내화장실, 현대식 난방 시설, 발코니 등) 보유비율은 서독 87%인 반면 동독은 59%로 약 28% 차이를 보이고 있었으며, 통일 이후 동서독의 수준차이를 해소하기까지는 많은 시간이 소요된 것으로 알려져 있다. 통일 이후 독일 정부에서는 동독의 노후주택 개선을 하고자 많이 노력 하였으나, 동독 대도시의 주택 소유권 문제 등으로 개선사업 이행 시 차질을 빚은 것으로 알려져 있다. 이에 따라, 남북통일 시 주택 인프라 지원 사업을 시행하게 된다면 사업 시행 이전에 북한의 주택 소유권 및 최근 주택동향에 대한 분석이 선행되어야 할 것이라 판단된다.

1989년 당시 서독은 주 교통수단으로 도로시설을 사용하였으며, 단위면적당 도로연장은 698.8km/1,000km<sup>2</sup>로 동독의 단위면적당 연장 보다 1.6배 길게 설치되어 있는 것으로 조사되었다. 이에 반해 동독은 주 교통수단으로 철도시설을 사용하고 있지만 단위면적당 철도연장은 서독과 26.7km/1,000km<sup>2</sup> 밖에 차이가 나지 않으며, 동독의 철도시설이 남북, 동서 교통망이 제대로 형성되어 있지 않았다. 또한 동독의 철도시설은 노후화로 인해 총 연장 대비 서행구간이 17%로 효율이 많이 떨어졌던 것으로 알려져 있다. 동독은 도로 총연장 128,150km 중 45%가 낙후되어 시설보수가 필요한 상태였으며, 고속도로 또한 75%가 1945년 이전에 건설되어 매우 낙후되어 있는 상태였다. 이에 독일정부는 동독의 교통망 현대화 사업과 동·서독간의 교통망을 연결하는 것을 교통 인프라 시설의 최우선 과제로 고려하였다.

통일 당시 독일의 교통인프라 시설 현황은 현 북한의 인프라 시설 운영 시스템 및 시설수준과 매우 동일한 형태를 띄고 있어 향후 남북통일 시점에서 독일 교통 인프라 정책과 관련하여 많은 검토가 필요할 것으로 판단된다.

특히 동독의 교통 인프라 노후화가 심각하여, 독일정부는 동독의 교통인프라 개선에 많은 노력을 기울인 것으로 알려져 있다. 도로 인프라 시설은 통일이후 2005년도 까지 일반국도 2,000km와 고속도로 780km를 신설하였고, 도로 신설로 동독과 서독의 통행 시간이 4시간으로 단축되었으며 유럽연합 국가들과의 교류협력이 강화되는 토대가 되었다. 또한 철도 노선 개보수 사업으로 전철화율은 2005년에 51% 향상되었으며, 공항시설 확충을 통해 기존 4만 4000회 운항하던 항공운항을 11만 8000회로 늘리게 됨으로써 항공이용 여객 인원을

213명 확보할 수 있게 되었다. 동독의 교통인프라 개선을 위해 독일 정부가 1991년부터 2005년까지 교통부문에 76조 8,000억 원을 투입함으로써 얻은 결과라 할 수 있겠다.

그리고 동독은 통일 직후 6,500개의 공공급수시설로부터 물을 공급받았으나, 전체 97,000km 관중에서 50%가 노후되거나 파손되어 인구의 62%가 수질이 낮은 식수를 공급받은 것으로 알려져 있다.

동독과 서독의 하수시설의 보급률을 살펴보면, 서독의 집합하수시설, 정화시설, 하수도, 생화학적 정화시설의 보급률은 90% 상회하고 있으나 동독의 시설 보급률은 평균 61%이다. 이러한 동독의 하수시설 비구축률은 주 산업군이 2차 산업으로 구성된 동독에서는 수질오염 및 환경오염에도 많은 영향을 미치며, 지하수를 식수로 공급받는 동독 주민의 건강에도 많은 영향을 미치게 된다.

이와 관련하여 독일 정부는 상하수도 인프라 시설과 관련하여 하천수 정화를 통한 맑은 식수 공급과 취약한 하수시설의 현대화를 통해 하천오염을 막는 것을 주요 과제로 선정하였으며, 1991~1992년에 연구기술부의 식수 정화 개선 사업 지원을 통한 대규모 자금을 제공한 것으로 알려져 있다.

이를 통하여 독일 사례를 통한 인프라 관련 시사점으로 다음과 같다.

첫째, 1971년부터 1989년까지(동독 및 서독 분단시기) 서독은 동독에 약 7조 1,500억원을 지원하였고, 이중에 80% 이상을 고속도로, 철도 등 교통 인프라 개선에 투입한 것으로 나타났다. 이에 우리는 국가 주요 인프라 중 철도 및 도로 등 기간산업의 핵심이 되는 인프라에 중점적으로 투자가 필요하다.

둘째, 주택개발 및 주거지원 분야에서 세제혜택을 통한 주택건설의 촉진이 중요하며, 주거비와 임대료 지원을 통한 주민생활 안전이 중요한 것으로 나타났다.

셋째, 도시정비에서는 노후된 도심지 정비를 위한 제도적 수단이 중요하고, 역사적 건축물 보호 역시 필요한 것으로 조사되었다.

넷째, 교통 인프라 개발에 있어서 적기에 적절한 정책수단을 준비할 필요가 있으며, 계획수립절차 또한 간소화를 통해 신속한 개발이 필요한 것으로 나타났다.

마지막으로 관련제도 통합에 있어서는 통일 직후 구서독의 계획체계가 일부 과도기를 거치면서 구동독에 적용되었던 사례를 감안하여 2개의 이원화되어 있는 제도를 통합하여 일원화 할 수 있는 준비가 필요하다.

### 3. 북한 인프라 유지관리 수준 분석 및 평가

#### 3.1 대상 시설물 선정 개요 및 기준

본 연구의 대상시설물 선정기준은 관련 전문가 및 북한이

탈주민의 의견을 반영(Table 1)하여 시설물의 위험도 및 중요도가 높고, 향후 통일 추진 시 경제성 및 전략적 우선순위가 크다고 판단되는 시설물로 한정하여 범위를 선정하였다.

**Table 1** Main infrastructures selected criteria of survey respondents

Respondents	Factor of main infrastructures(%)		
	Danger	Importance	Economical efficiency
Specialist	92	90	94
Refugees of NK'	95	86	67

이에 따라 도로, 철도, 항만, 공항, 댐, 교량 등의 국가기반 주요 인프라 시설물을 1차 선정하였고, 그 외 북한 관련 전문기관, 연구원, 학교, 민간단체 등 주요 전문가 및 최근 탈북 북한이탈주민을 대상으로 실시한 의견 수렴에서 시설이 취약하다고 판단되는 상하수도, 전력 및 통신, 건축물, 다중이용시설 등을 추가하였다. 이를 통해 최종 북한 인프라 대상 시설물에는 국가기반 주요 인프라 및 생활기반 주요 인프라를 종합하여 총 10종 시설군으로 압축하였고, 아래 Fig. 1과 같이 대상시설물을 제시하였다.



**Fig. 1** Target and range of North Korea infrastructure

#### 3.2 설문조사 개요 및 특성

본 연구의 설문조사 기간은 2016. 05~2016. 07 이며, 총 10회에 걸쳐 설문조사를 실시하였다. 설문조사 대상은 최근 북한 시설물의 실태 현황을 파악하기 위하여 2010년 이후 탈북한 새터민을 대상으로 개별 대인면접표본조사를 실시하였다.

설문조사 방법으로는 유선 및 전자우편 등을 통하여 사전 연락 및 정보공개 질의 요청 후 이를 수락한 대상자들의 일대일 방문을 통하여 설문을 실시하였다. 배포된 설문지는 총 130부이며, 특히 건설 참여경력과 지역별 출신을 중심으로 사전 대상자들을 구성하였다. 또한 설문에 응답한 북한이탈주민의 탈북년도는 최근 10년 이내로 제한하였다. 이는 설문

내용의 객관성 및 타당성을 확보하고 신뢰오차를 줄이기 위함이다.

설문조사 항목에는 응답자 기본사항(성별/연령, 직업, 학력, 출생/거주지역, 탈북년도)과 북한 인프라 대상 유지관리 상대적 우선순위, 시설물 개별 유지관리 수준, 북한 인프라 내용연수 등이 있으며, 설문양식은 Table 2와 같다.

그리고 설문응답자 직업군을 조사한 결과, 전체 130명 중 건설관련 노동자 50%(66명), 주부 22%(29명), 사무원 17%(22명), 기타 군인, 학생, 감독자 순으로 조사되었다.

**Table 2** Questionnaire table form of maintenance level

Main Infrastructure	Maintenance level(NK) <sup>2)</sup>						
	E	BE	G	N	BA	W	T
Road							✓
Rail						✓	
Harbor			✓				
Airport		✓					
Dam	✓						
Bridge					✓		
Water Sewage						✓	
Power / Communication							✓
Building						✓	
Multiplex				✓			

### 3.3 북한 인프라 유지관리 참여 경험사례 조사

북한이탈주민 대상으로 시설물 보수 및 보강 등 유지관리 경험유무에 대한 설문을 실시하였으며, 130명의 설문 응답자 중 약 120명이 간접경험이 있는 것으로 파악되었다.

**Table 3** Estimation results of involved maintenance in North Korean infrastructure facilities

Category	Infrastructure facilities <sup>3)</sup>									
	Ro	Ra	Ha	Ai	Da	Br	WS	P/C	Bu	Mu
[EA]	120	115	45	13	96	106	110	113	117	92
[Percent]	92.3	88.5	34.6	10.0	73.8	81.5	84.6	86.9	90.0	70.7
[Rank]	1	3	9	10	7	6	5	4	2	8

2) 북한(NK: North Korea)의 10종 시설물별 유지관리 수준 측정을 위해 총 7개 평가기준을 제시하였고, 가장 양호한 E(Excellent) 단계부터 BE(Better), G(Good), N(Normal), BA(Bad), W(Worse), 가장 불량한 T(Terrible) 단계까지 구분하여 설문조사를 실시하였음.

3) 시설물의 분류에 있어서 Ro: Road(도로), Ra: Railway(철도), Ha: Harbor(항만), Ai: Airport(공항), Da: Dam(댐), Br: Bridge(교량), WS: Water Sewage(상하수도), P/C: Power Communication(전력 및 통신),

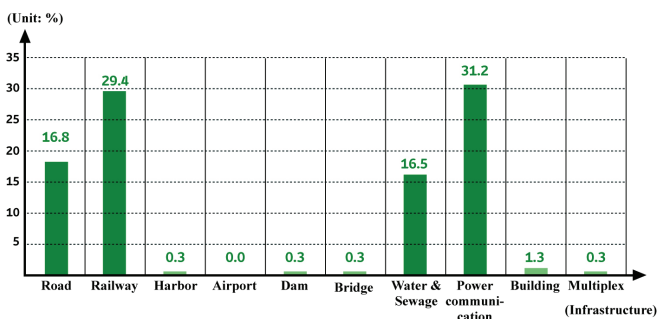
그리고 유지관리 참여경험 비중이 높은 시설물을 조사한 결과, 도로(92.3%), 건축물(90.0%), 철도(88.5%), 전력 및 통신(86.9%), 상하수도(84.6%)의 순으로 나타났다.

이를 통해 북한에서는 대부분의 주민들이 전문적인 지식이나 기술이 없음에도 불구하고 시설물 유지보수에 동원되는 것으로 알 수 있고, 특히 국가기반 주요 시설물의 보수 및 보강 작업에 상시 투입되어 전문적인 유지관리가 이루어지지 않고 있는 것으로 나타났다. 이는 대부분의 북한 시설물이 노후화 고령화가 지속되는 상황에서 적절한 유지관리가 수반되지 못함으로 인하여 시설물의 안전과 기능적인 측면에서 심각하고 불안한 상황으로 이어질 수 있을 것으로 예측된다.

### 3.4 북한 인프라 시설별 유지관리 수준 특성 및 비교

북한 인프라 시설의 시설분야별 유지관리 수준 측정을 위한 평가기준 및 방법은 다음과 같다. 평가 대상 주요 시설물은 도로, 철도, 항만, 공항, 댐, 교량, 상하수도, 전력 및 통신, 건축물, 다중이용시설 등 10개 시설군이며, 해당 시설물에 대하여 상대적 유지관리 우선순위와 개별 유지관리 수준을 각각 조사하였다. 그리고 북한 인프라 시설에 대한 유지관리 수준 측정의 주요 목적은 최근 북한 전체 지역 인프라에 대한 시설물 성능 관련 유지관리의 정도를 파악하기 위함이며, 이는 통계자료에 간접추정치로 제시된 북한 인프라 특성을 정성적으로 평가하기 위함이다.

본 연구에서는 먼저 북한 인프라를 대상으로 유지관리가 우선적으로 필요하다고 판단되는 우선순위를 설문조사하였다. 우선순위 선정 방법은 해당 시설물 중 유지관리 수준이 가장 높은 단계(1순위, 2순위, 3순위)로 구분하여 평가하였다.



**Fig. 2** Evaluation the order of priority on NK infrastructure

이에 북한 인프라 시설 대상 유지관리 우선순위 측정 분석 결과, Fig. 2와 같이 전력 및 통신이 31.2%를 차지하여 유지관리가 매우 필요한 시설로 평가 되었으며, 철도시설 29.4%, 도로 16.8%, 상하수도 16.5%, 건축물 1.3%, 다중이용시설 0.3%, 항만 0.3%, 공항 0.0%, 댐 0.3%, 교량 0.3%, Multiplex 0.3%로 약어 표기함.

로 16.8%, 상하수도 16.5% 순으로 유지관리가 필요한 것으로 분석되었다.

그리고 우선순위와는 별개로 시설물별 각각의 유지관리 수준을 측정하기 위한 평가방법으로 7점 리커트척도<sup>4)</sup>를 사용하여 절대양호(7점), 다소양호(6점), 양호(5점), 보통(4점), 불량(3점), 다소불량(2점), 절대불량(1)의 7개 항목으로 범위를 구분하였다. 그리고 해당 설문지에 표기된 전체 점수를 합산 후 7개 등급으로 가중치를 적용하여, A등급(절대 양호함, 85~100%), B등급(매우 양호함, 70~85%), C등급(양호함, 55~70%), D등급(보통, 45~55%), E등급(불량함, 30~45%), F등급(매우 불량함, 15~30%), G등급(절대 불량함, 0~15%)으로 측정하였다.

앞서 분석된 설문응답 결과를 토대로 북한 인프라 개별 유지관리 수준의 평가값 도출 및 등급은 아래 Table 4 및 Fig. 3과 같다.

**Table 4** Evaluation results of maintenance level in North Korean key infrastructure facilities

Category	Infrastructure facilities										Weight [score]
	Ro	Ra	Ha	Ai	Da	Br	WS	P/C	Bu	Mu	
Excellent	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7point
Better	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	6point
Good	1	0	1	19	0	0	0	0	0	0	5point
Normal	0	0	17	52	3	11	0	0	2	2	4point
Bad	2	2	47	23	30	31	1	1	5	5	3point
Worse	21	26	54	22	59	45	7	6	73	43	2point
Terrible	105	100	9	4	34	36	120	119	47	78	1point
Total score	158	158	331	426	254	263	137	134	222	187	-
[Rate]	17.5	17.6	36.9	50.3	28.8	30.5	15.3	15.2	24.8	20.9	-
[Grade]	F	F	E	D	F	E	F	F	F	F	-

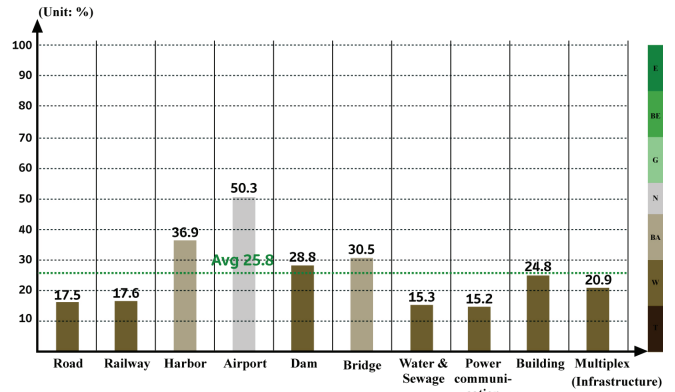
북한 인프라 시설의 개별 유지관리 수준을 종합하여 측정된 결과, 10개 시설물의 평균 유지관리 수준은 25.8%로 매우 불량한 수준(F등급, 15~30%)으로 나타났다.

그리고 전체 인프라 중에서 공항은 50.3%를 차지하여 유지관리 수준이 보통(D등급, 45~55%)으로 측정되었고, 항만 36.9%, 교량 30.5% 등은 다소 불량(E등급, 30~45%)으로 나

4) 리커트 척도는 응답자의 각각의 진술에 대해 그들이 어느 정도까지 동의하거나 동의하지 않는가에 따라 3점, 5점, 혹은 7점을 부여하는 질문을 받음. 각각의 질문에 대한 응답은 부호화되어서, 높은 점수는 주제에 대한 강한 찬성을 나타내고 낮은 점수는 그 극단적인 반대를 나타내고 있음. 리커트 척도는 전체 득점과 가장 가깝게 상관된 점수의 항목을 사용하여 구성됨. 즉 척도가 내적 일관성을 가지며, 각 항목은 예측가능성을 가져야 하며, 척도의 최종적 형태가 연구대상인 모집단에 제공됨.

타났으며, 기타 댐 28.8%, 건축물 24.8%, 다중이용시설 20.9%, 철도 17.6%, 도로 17.5%, 상하수도 15.3%, 전력 및 통신은 15.2%로 측정되어 매우 불량(F등급, 15~30%)한 것으로 평가되었다.

이를 통해 대부분의 북한 인프라 시설은 유지관리 수준이 전반적으로 매우 불량한 것으로 조사되었고, 특히 공항, 항만 및 교량을 제외한 대부분의 인프라가 유지관리에 취약한 것으로 판단할 수 있다.



**Fig. 3** Estimation of maintenance level about NK' individual infrastructure

### 3.5 북한 인프라 권역별 유지관리 수준 특성 및 비교

북한 인프라 시설의 권역별 유지관리 수준 평가는 과거 북한이탈주민이 주로 거주하였거나 생활하였던 지역을 기준으로 조사하였고, 북한 관련 전문가와 북한이탈주민의 인터뷰를 종합하여 10개 권역<sup>5)</sup>으로 분류하였다. 이는 북한지역에 다양하게 분포되어 있는 인프라의 시설 종류와 현황, 특성 등을 조사하여 해당지역별 유지관리 수준을 예측하기 위함이다. 또한 향후 통일 추진 시 북한 인프라를 대상으로 안전점검 및 유지관리 전략 로드맵을 수립하기 위한 기초자료로 활용하고자 함이다.

5) 북한의 행정구역은 한국전쟁 이전인 1945년 당시 이북 7도 13시 89군으로 나뉘어 있었음. 7도는 이북 5도와 이북 강원, 경기도를 말하며 13시는 가나다순으로 개성시, 나진시, 남포시, 사리원시, 성진시, 송림시, 신의주시, 원산시, 청진시, 평양시, 함흥시, 해주시, 홍남시로 구분됨. 분단 이후 행정구역을 자주 수정하였으며, 현재는 1직할시(평양직할시), 2특별시(남포, 라선특별시), 2특별구(신의주특별행정구, 금강산국제관광특별구), 9개도(평안남도, 평안북도, 자강도, 함경남도, 함경북도, 양강도, 황해남도, 황해북도, 강원도), 1특급시(개성특급시)로 구분됨. 본 연구에서는 북한 지역별 인프라를 쉽게 분류하고 파악하기 위하여 북한전문가 및 북한이탈주민의 인터뷰 결과를 중심으로 10개 권역(강원도, 양강도, 자강도, 평안남도, 평안북도, 평양시, 함경남도, 함경북도, 황해남도, 황해북도)으로 구분하여 유지관리 수준을 측정하고자 하였음

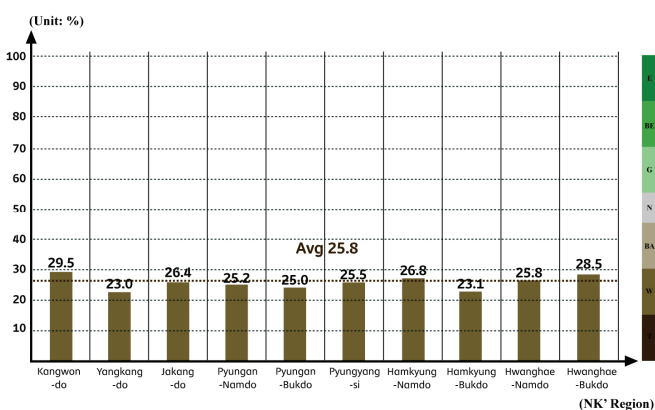
이에 따라 북한 인프라에 대한 해당 권역별 유지관리 수준을 측정하였고, 평가 기준 및 방법은 다음과 같다. 10개 해당 권역별로 구분된 주요 인프라 시설물의 유지관리 수준을 조사하였으며, 권역별 인프라 유지관리 수준 측정은 절대양호(7점), 다소양호(6점), 양호(5점), 보통(4점), 불량(3점), 다소불량(2점), 절대불량(1)의 7개 항목으로 범위를 구분하였다.

그리고 해당 설문지에 표기된 전체 점수를 합산 후 7개 등급으로 가중치를 적용하여, A등급(절대 양호함, 85~100%), B등급(매우 양호함, 70~85%), C등급(양호함, 55~70%), D등급(보통, 55~45%), E등급(불량함, 30~45%), F등급(매우 불량함, 15~30%), G등급(절대 불량함, 0~15%)으로 측정하였다. 앞서 분석된 설문응답 결과를 토대로 북한 인프라 권역별 유지관리 수준의 평가값 도출 및 등급은 아래 Table 5 및 Fig. 4과 같다.

**Table 5** Estimation results of involved maintenance in North Korean regional infrastructure facilities

Category	North Korea Regional facilities									
	Kan gwo ndo	Yan gkan gdo	Jaka ngdo	Pyun gan- Nam do	Pyun gan- Buk do	Pyun gyan gsi	Ham kyun g- Na mdo	Ham kyun g- Bu kdo	Hw ang hae- Na mdo	Hw ang hae- Buk do
[Percent]	29.5	23.0	26.4	25.2	25.0	25.5	26.8	23.1	25.8	28.5
[Rank]	1	10	4	7	8	6	3	9	5	2

북한 10개 권역별 인프라 유지관리 수준을 평가한 결과, 대부분의 권역에서 평균 25.8%로 매우 불량한 수준(F등급, 15~30%)으로 나타났으며, 지역별 유지관리 편차는 크지 않은 것으로 조사되었다.



**Fig. 4** Estimation of maintenance level about NK regional infrastructure

그리고 세부 권역에서는 강원도 29.5%, 양강도 23.0%, 자강도

26.4%, 평안남도 25.2%, 평안북도 25.0%, 평양시 25.5%, 함경남도 26.8%, 함경북도 23.1%, 황해남도 25.8%, 황해북도 28.5%의 순으로 조사되었으며, 이를 통한 시사점은 다음과 같다.

평양을 중심으로 한 인접한 지역들(강원도, 황해북도, 함경남도 등)의 인프라 유지관리 수준은 다소 높은 것으로 인식되는 반면, 중국 및 러시아 북경지역과 인접한 권역의 유지관리 수준은 다소 미흡한 것으로 나타났다. 이는 북한이탈주민들의 인터뷰결과와 유사한 내용으로 평양을 거점으로 인근지역으로만 시설물의 보수 및 보강 등 유지관리가 부분적으로 이루어지고 있는 반면, 중국 및 러시아에 접해있는 대부분의 북한 인프라는 유지관리가 다소 취약한 것으로 알수 있다.

### 3.6 북한 인프라 시설별 내용연수 특성 비교

본 연구에서는 북한 인프라 시설별 내용연수 및 설계/시공 수준을 간접적으로 파악하기 위해 설문조사를 실시하였고, 측정 및 평가하였다. 시설별 내용연수의 구성은 “10년 이하”, “11년~20년 이하”, “21~30년 이하”, “31년~40년 이하”, “41년 이상”, “무응답/모름”으로 평가항목을 구성하였으며, 시설별 설문 결과의 결과는 다음과 같다.

**Table 6** Estimation results on the period of duration in North Korean infrastructure facilities

Category	Infrastructure facilities									
	Ro	Ra	Ha	Ai	Da	Br	WS	P/C	Bu	Mu
under 10	32	19	0	0	4	4	43	8	0	1
11~20	71	25	5	5	11	43	61	38	49	33
21~30	18	52	14	8	44	28	14	45	65	50
31~40	2	19	10	3	30	15	3	16	10	13
more than 40	0	7	9	7	14	0	0	0	1	3
[Rank]										
“under 10”	2	3	8	8	5	5	1	4	8	7

이는 북한 인프라를 대상으로 이탈주민이 체감하는 개별 시설물들의 사용연수 또는 내용연수를 측정하여 북한의 건설 기술 및 성능 수준을 예측하기 위함이다. 이에 대상 시설물의 기간별 내용연수는 10년 이하, 30년 이하 및 40년 이상의 기준으로 설정 후 분석하였으며, 결과는 다음 Table 6과 같다.

먼저 10년 이하의 내용연수에서는 상하수도 38.7%(43명)로 가장 높게 나타났고, 도로 28.8%(32명), 철도 17.1%(19명)의 순으로 조사되었다. 그리고 30년 이하 내용연수 기준을 통해서는 도로가 15.3%(121명), 상하수도 14.9%(118명), 건축물 14.4%(114명)의 높은 순으로 나타났다. 마지막 40년 이상 내용연수의 기준을 적용한 결과, 댐 30.4%(14명), 항만 22.0%(9명), 공항 17.1%(7명)의 순으로 나타났다.

이를 통해 북한이탈주민들은 상하수도, 도로, 철도 등에 대해서는 내용연수가 짧은 것으로 예측하여, 시설물의 기술 및 성능 수준이 매우 취약한 것으로 추정할 수 있으며, 이에 반해 댐, 항만, 공항 등의 시설물은 상대적으로 내용연수가 높은 것으로 조사되어 기술 및 성능수준이 다소 높은 것으로 판단할 수 있다.

## 4. 남북 인프라 유지관리 수준 특성 및 평가

### 4.1 남한 인프라 유지관리 수준 평가 및 비교

본 연구는 앞서 분석된 북한 인프라의 유지관리 수준과 별개로 북한이탈주민이 체감하는 남한 인프라에 대한 유지관리 수준을 측정하고자 하였으며, 이를 통해 남북 인프라 유지관리 수준 차이와 향후 인프라 개선을 위한 참고자료로 활용하고자 한다.

이에 북한이탈주민을 대상으로 남한 인프라 시설의 개별 유지관리 수준 측정을 위해 실시한 평가 기준 및 방법은 다음과 같다. 평가 대상 주요 시설물은 기존 방법과 동일한 도로, 철도, 항만, 공항, 댐, 교량, 상하수도, 전력 및 통신, 건축물, 다중이용시설 등 10개 시설군이며, 해당 시설물에 대하여 개별 유지관리 수준을 조사하였다. 설문 응답자 대상 유지관리 수준 측정에는 7점 리커트척도를 사용하였고, 유지관리 수준이 절대양호(7점), 다소양호(6점), 양호(5점), 보통(4점), 불량(3점), 다소불량(2점), 절대불량(1점)의 가중치를 적용하였다.

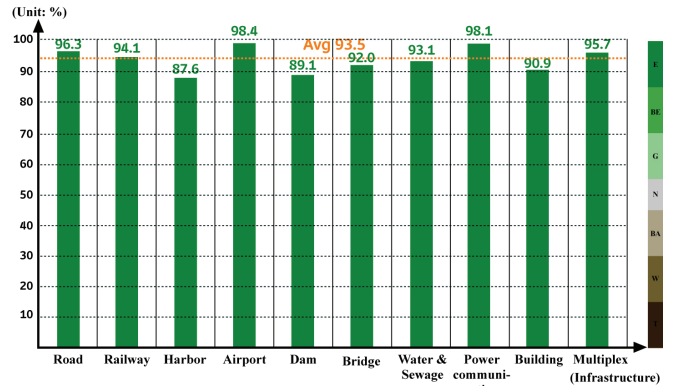
**Table 7** Evaluation results of maintenance level in South Korean key infrastructure facilities

Category	Infrastructure facilities										Weight [score]
	Ro	Ra	Ha	Ai	Da	Br	WS	P/C	Bu	Mu	
Excellent	102	80	49	118	48	69	75	114	57	98	7point
Better	23	46	51	11	64	49	50	15	64	27	6point
Good	4	4	26	2	17	10	5	1	8	3	5point
Normal	1	0	3	0	0	1	1	0	1	2	4point
Bad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3point
Worse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2point
Terrible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1point
Total score	876	856	791	902	805	831	854	893	827	871	-
[Rate]	96.3	94.1	87.6	98.4	89.1	92.0	93.1	98.1	90.9	95.7	-
[Grade]	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	-

설문응답 결과 유지관리 수준의 등급기준은 동일한 방식의 7개 등급으로 구분하였고, A등급(절대 양호 수준, 85~100%), B등급(매우 양호 수준, 70~85%), C등급(양호 수준,

55~70%), D등급(보통 수준, 45~55%), E등급(불량 수준, 30~45%), F등급(매우 불량 수준, 15~30%), G등급(절대 불량 수준, 0~15%)으로 설정하였다.

남한 인프라대상 개별 유지관리 평가결과는 Table 7 및 Fig.5와 같고, 세부내용은 다음과 같다.



**Fig. 5** Estimation of maintenance level about South Korea individual infrastructure

먼저, 북한이탈주민이 체감하는 남한 인프라 시설의 전체 유지관리수준 평균값은 93.5%를 차지하여 절대 양호(A등급, 85~100%)한 것으로 조사되었고, 도로 96.3%, 철도 94.1%, 항만 87.6%, 공항 98.4%, 댐 89.1%, 교량 92.0%, 상하수도 93.1%, 전력 및 통신 98.1%, 건축물 90.9%, 다중이용시설 95.7%로 측정되어 북한이탈주민이 체감하는 남한 인프라의 유지관리 수준이 절대적으로 양호한 것으로 평가되었다.

이러한 결과를 통해 북한이탈주민은 대부분의 남한 인프라 시설이 북한에 비해 월등히 우수한 것으로 평가하고 있으며, 그 중에서 특히 공항, 전력 및 통신시설, 도로, 다중이용시설 등이 유지관리 부문에서 매우 우수한 것으로 조사되었다.

### 4.2 남북 인프라 시설 유지관리 수준 비교

마지막으로 본 연구는 앞서 기술된 남북 인프라 유지관리 수준을 상호 비교하여 종합적인 시사점을 제시하고자 한다. 남북 인프라 유지관리 수준의 상호비교를 위하여 Table 4과 Table 7을 비교하였으며, 분석된 Fig.6 및 시사점은 다음과 같다.

남북 인프라 유지관리 수준을 종합비교한 결과, 남북 유지관리 수준의 격차는 약 68%로 전체 7등급 중에서 5등급의 격차가 발생하였다. 이는 대다수 북한 인프라의 유지관리가 전혀 이루어지지 않고 있음으로 예측할 수 있고, 특히 시설물별로 전력 및 통신(83%), 도로(79%), 상하수도(78%), 철도(76%), 다중이용시설(74%), 건축물(65%)에 대한 유지관리가 우선시 되어야 할 것이다.

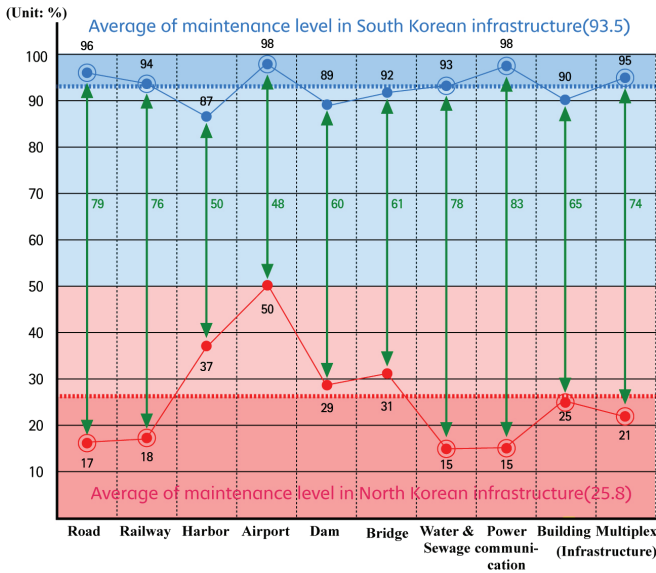


Fig. 6 Comparison of maintenance level about South and North Korea individual infrastructure

## 5. 결론

최근 남북관계의 급진전 상황속에 남북경제협력 및 통일을 대비한 국가 인프라 재건에 대한 논의가 가속화되고 있다.

이에 본 연구는 북한 인프라를 대상으로 성능관점 측면의 시설물 실태를 예측하기 위해 자료수집 및 설문조사 등을 실시하였고, 남북 유지관리 수준을 비교 분석 및 평가하였다.

그리고 북한 인프라 주요 10종 시설에 대한 유지관리 수준을 분석 및 평가한 결과, 대부분의 시설물 유지관리 수준이 평균이하인 매우 불량한 것으로 조사되었고, 특히 도로, 철도 등 국가기반시설과 전력 및 통신, 상하수도 등 생활기반시설의 유지관리가 매우 취약하여 해당시설에 대한 보수 및 보강에 대한 개선이 시급한 것으로 나타났다. 또한 북한 인프라의 내용연수 및 남북 유지관리 수준 격차에 대한 조사에서도 북한의 유지관리 수준이 매우 낮은 것으로 조사되었다.

본 연구는 향후 통일대비 한반도 시설물 통합 인프라 구축 전략의 일환으로 북한의 주요 시설물에 대한 유지관리 특성과 수준을 고찰하였다. 이는 남북 시설물의 안전에 대한 건전도와 성능에 대한 사용성을 평가하여 남북 유지관리 수준에 대한 격차를 줄이고, 최종 통합 한반도 안전 및 유지관리 체계를 구축하는데 기초자료로 활용하고자 한다.

## 감사의 글

본 연구는 한국시설안전공단에서 자체 수행한 “통일대비 한반도 건설 인프라 구축을 위한 통합 추진 전략(2015)” 과 “통일대비 한반도 시설물 안전 및 유지관리 선진화 방안 연구(2016)”의 연구 지원으로 수행되었습니다.

## References

1. Hwang, J. H. (2010), Standardization Study Construction Technology Port Area of North and South Korea, *Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology*
2. KISTEC (2016), The Strategy for Establishment of Construction Infrastructure to Preparing Unification in the Korean Peninsula, *Korea Infrastructure Safety and Technology Corporation*.
3. National Statistical Office(2017), *2014 North Korea's key statistical indicators*
4. The bank of Korea(2017), *ECOS, Economic Statistics System*, Retrieved June 1, 2017 from <http://ecos.bok.or.kr>.
5. The Ministry of Unification(2013), *Statistics Comparison of North and South Korea*, Retrieved June 1, 2013 from <http://nkinfo.unikorea.go.kr>

Received : 04/30/2018

Revised : 05/24/2018

Accepted : 06/19/2018

**요 지 :** 최근 한반도는 동계올림픽 단일팀 참가, 남북정상회담 이후 남북 경제협력 방안이 본격적으로 논의될 것으로 보이고, 도로, 철도 등 남북 주요 인프라에 대한 관심이 커지고 있다. 그리고 대부분의 북한 시설물은 고령화, 노후화 및 유지관리 불량 등 시설물의 안전성과 기능성에 대한 문제점이 제기되고 있다. 이에 본 연구에서는 북한 인프라 개선 및 개발에 대한 새로운 전략을 마련하기 위하여 성능관점의 북한 유지관리 수준을 분석하고 남북 상호 인프라 유지관리 수준을 비교하였다. 본 연구결과, 북한의 도로, 철도 등 국가기반시설과 전력 및 통신, 상하수도 등 생활기반시설의 유지관리가 매우 취약한 것으로 조사되었고, 이에 대한 보수보강 등 개선이 시급한 것으로 나타났다. 이에 본 연구는 안전과 성능에 대한 평가를 통해 남북 유지관리 수준의 격차를 줄이고, 향후 통합 한반도 안전 및 유지관리 체계를 구축하는데 기초자료로 활용하고자 한다.

**핵심용어 :** 실태조사, 북한 인프라, 유지관리수준, 북한이탈주민, 대인면접표본조사