

캐나다의 인프라 평가보고서 - 쇠퇴하는 인프라 성능

KICEM



강상혁 인천대학교 조교수

1. 서론

2016년 7월 4일 서울특별시는 「서울특별시 노후기반시설 성능 개선 및 장수명화 촉진 조례안」을 정례 본회의에서 통과시켰다. 이 조례는 도시의 노후 기반시설의 성능 개선을 제도화한 것으로 우리나라에서는 처음이다. 이 조례의 주요 내용은 넓은 교량과 도로, 하수관 등 30년 이상 노후화된 기반시설에 대하여 사후 보수하던 관리체계를 탈피하여 서비스 용량이나 미래 예측 등을 통해 성능을 개선하고 장수명화를 유도하는 사전 관리체제로 전환하는 것이다.¹⁾

인프라 시설은 완공 후 효과·효율적인 운영·유지관리가 필수적으로 요구된다. 2014년 세계경제포럼에서는 현재 전 세계적으로 인프라 시설에 대한 수요는 매년 4조 달러인데 반해 3조 달러밖에 투자되고 있지 않다고 지적하면서 이 간극을 효과·효율적인 운영과 유지관리로 메꾸어야 한다고 강조하였다.²⁾ 이에 전 세계 선진국을 중심으로 시설물을 효과적으로 그리고 효율적으로 활용하기 위한 다양한 노력이 기울여지고 있다.

본 고에서 소개할 “미래에의 경고: 캐나다 인프라 평가보고서”는 바로 이러한 세계적 흐름의 한 발로 볼 수 있다. 이 보고서는 2012년에 이어 두 번째로 발행된 보고서로 현재 캐나다 인프라 시설의 현황과 전망을 상세히 밝히고 있다. 캐나다 인프라 평가보고서의 체계, 방법, 내용 등을 살펴보면서 그것이 국내 시설안전 및 유지관리 분야에 주는 시사점에 관하여 논의해보자.

2. 인프라 평가보고서란?

표 1. 1988년부터 2013년까지 미국의 인프라 평가보고서 요약

구분	1988*	1998	2001	2005	2009	2013
항공, 공항	B-	C-	D	D+	D	D
교량	-	C-	C	C	C	C+
댐	-	D	D	D+	D	D
상수도	B-	D	D	D-	D-	D
에너지	-	-	D+	D	D+	D+
유해폐기물	D	D-	D+	D	D	D
내륙수로	B-	-	D+	D-	D-	D-
제방	-	-	-	-	D-	D-
공원 및 여가시설	-	-	-	C-	C-	C-
철도	-	-	-	C-	C-	C+
도로	C+	D-	D+	D	D-	D
학교	C-	C-	C+	C+	C+	B-
고체폐기물	C-	C-	C+	C+	C+	B-
대중교통	C-	C-	C-	D+	D	D
하수도	C	D+	D	D-	D-	D
항만	-	-	-	-	-	C
총평점	C	D	D+	D	D	D+
개선 소요 비용	-	-	1.3조달러	1.6조달러	2.2조달러	3.6조달러

우선 인프라 평가보고서가 무엇인지 짚고 넘어가자. 인프라 평가보고서는 한 국가의 (모든) 인프라의 건강(물리적 상태) 및 서비스 상태 등을 소상히 평가한 내용을 담고 있으며, 향후 건설 및 유지관리 정책 결정에 중요한 방향타 역할을 제공하는 보고서이다.³⁾ 다시 말해 인프라 평가보고서는 인프라의 “성적

1) 매일경제, 서울 30년된 노후 인프라 성능개선 조례 통과, 2016.7.4

2) World Economic Forum (2014) Strategic Infrastructure Steps to Operate and Maintain Infrastructure Efficiently and Effectively, World Economic Forum

3) 강상혁, 이영환 (2013) 영미 선진국 인프라 평가 체계의 이해와 국내 도입 방향, 한국건설산업연구원

표”이자 “방향 설정표”이다. 표 1은 1988년부터 2013년까지 미국의 인프라 평가보고서의 내용을 요약한 것이다. 표에 보인 바와 같이 인프라 평가보고서에는 각 시설물군에 대한 평점이 매겨져 있다. 표의 내용을 바탕으로 미국 인프라의 상태를 총평하자면, 1988년에 C등급으로 “보통” 수준의 상태를 보이다가 2009년까지 지속적으로 악화일로를 걸으며 D등급(“불량”)까지 하락한 후, 2013년에는 D+등급으로 반등하였다는 것을 알 수 있다.

이후 미국의 영향을 받은 영미 국가들(호주, 영국, 캐나다 등)이 잇따라 인프라 평가보고서를 발행하여 왔다. 각 국가별로 자국 사정에 맞는 인프라 평가보고서를 발행하고 있으며, 이 보고서는 대통령의 연두교서에서 언급될 정도로 영향력이 큰 것으로 알려져 있다. 각 국가별 평가보고서의 개요를 표 2에 정리하였다.

그림 1은 도로의 상태(품질)가 보통(Fair) 이하로 저하되었을 때 악화 속도와 복구비용이 급격히 증가한다는 것을 보여준다. 사람에게 비유하자면 중병에 걸리기 전에 미리 손을 써야 한다는 것이다. 이미 중병에 걸려 버리면 노화속도나 치료비는 극심하게 증가할 것이다. 즉, 인프라도 예방적 유지관리와 정기적인 보수를 통해 자산의 서비스 수명을 늘릴 수 있다는 것이다. 또한 이를 통해 높은 비용이 소요되는 재시공이나 서비스 중단 사태를 막을 수 있다. 이와 같은 이유로 인프라 평가보고서가 발행되고 있는 것이다.

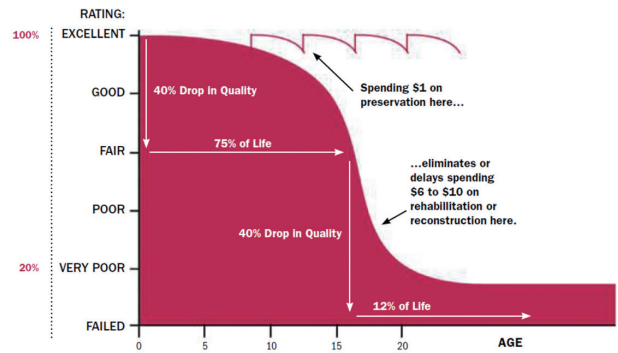


그림 1. 도로의 자산 가치 저하 곡선(예시)⁵⁾

3. 악화일로에 있는 캐나다 인프라

2012년 발행된 첫 번째 인프라 보고서에서는 상수(Drinking water), 하수(Wastewater), 우수(Stormwater management), 도로(Roads)만을 평가 대상에 포함시킨 반면, 두 번째 보고서에서는 기존의 시설 외에 대중교통(Public Transit), 교량(Bridges), 빌딩(Buildings), 스포츠 및 여가시설(Sport and Recreation Facilities)까지 포함하였다. 향후 발행될 보고서는 더 포괄적인 범위의 인프라를 포함할 것으로 보인다.

캐나다 인프라 평가보고서의 기획과 발행은 네 개의 조직(① 캐나다건설협회(Canadian Construction Association), ② 캐나다공공사업연합(the Canadian Public Works Association), ③ 캐나다토목학회(the Canadian Society for Civil

표 2 국가별 인프라 평가보고서 개요⁴⁾

구분	미국	캐나다	호주	영국
제목	Report Card for America's Infrastructure	Canadian Infrastructure Report Card	Australian Infrastructure Report Card	The State of the Nation Infrastructure
평가 대상	공항, 댐, 상수, 하수, 에너지, 유해 폐기물, 고형 폐기물, 수로, 제방, 공원, 철도, 도로, 교량, 학교, 운송	상수, 하수, 우수, 도로, 대중교통, 빌딩, 스포츠 및 여가시설	도로, 철도, 공항, 항만, 상수도, 하수도, 우수 시설, 관개시설, 전기, 가스, 통신	에너지, 교통, 지역교통, 상·하수, 홍수관리, 폐기물 및 자원관리
주관 기관	미국토목학회(ASCE)	관·산·학으로 구성된 프로젝트 운영위원회	호주공학회(ENGINEERS AUSTRALIA)	영국토목학회(ICE)
발행 연도	1988, 1998, 2001, 2003, 2005, 2009, 2013, (2017 예정)	2012, 2016	1999, 2001, 2005, 2010	2003, 2004, 2005, 2006, 2009, 2010, 2014
평가 주체	전문가 집단(ASCE)	지자체 인프라 관리 담당 공무원, 전문가 집단	전문가 집단(EA)	전문가 집단(ICE)
평가 요소	용량, 물리적 상태, 재정 조달, 미래 수요, 운영 및 유지관리, 공중 안전, 회복력	물리적 상태, 관리 실태 및 역량	물리적 상태, 안전성, 지속 가능성/경제, 환경, 사회적 이슈 관점, 회복력 등	물리적 상태 및 용량, 회복력, 지속 가능성, 재정 삭감의 영향, 향후 5년 전망
특징	- 권역별(주, 테리토리)로 발행 - 재정적 측면을 두드러지게 강조함.	- 가장 객관적인 평가 방법을 제시함. - 가장 넓은 범위(산·학·관)의 자문위원회를 보유하여 신뢰도 제고	- 2005년 보고서에서 인프라국 설립을 제안 - 2008년 인프라교통부 산하에 인프라국 설립	- 2009년 재무부 산하에 인프라국 설립 - 포괄적인 개념으로서 평가 대상을 구분하고 있음(예:홍수관리, 교통)

4) 강상혁, 이영환 (2013) 영미 선진국 인프라 평가 체계의 이해와 국내 도입 방향, 한국건설산업연구원 의 일부 내용을 발췌 수정함.

5) Larry Galehouse, James S. Moulthrop, and R. Gary Hicks, "Pavement Preservation Compendium II: Principles of Pavement Preservation - Definitions, Benefits, Issues, and Barriers," TR News, September-October 2003, pp. 4-15, Transportation Research Board (TRB), National Research Council, Washington, D.C.

Engineering), ④ 캐나다지자체연합(Federation of Canadian Municipalities)이 결성한 프로젝트 운영위원회(Project Steering Committee)가 주관한다. 이 운영위원회는 관·산·학이 두루 섞여 있어 어느 한쪽으로 편중되는 문제를 사전에 줄일 수 있는 장점이 있다.

운영위원회는 시설물의 물리적 상태와 수요·용량을 평가하기 위하여 전국 지방자치단체 인프라 담당 실무자를 상대로 설문문을 실시하였다. 이에 총 120개 지자체가 설문문에 응답하였고, 해당 지자체에는 캐나다 인구 중 약 56%에 해당하는 2천만 명이 거주한다(표 3).

표 3. 설문 참여 지자체 정보

구분	2012 CIRC 지자체 응답		2016 CIRC 지자체 응답		2012 & 2016 모두 참여한 지자체
	지자체 수	인구	지자체 수	인구	
소규모 도시	62	423,475	52	414,755	11
중규모 도시	24	1,540,053	25	1,702,477	13
대규모 도시	37	15,651,662	43	17,814,708	28
계	123	17,615,190	120	19,931,940	52

캐나다 인프라 평가보고서에서는 두 가지 측면을 중심으로 시설물을 평가하였다. 하나는 시설물의 건강, 즉 물리적 상태에 대한 평가다. 시설물이 현재 잘 관리되고 있는지, 구조적인 결함이 발견되는지, 서비스 수명에 다다랐는지 등에 대한 종합적인 평가이다. 그리고 나머지 하나는 수요와 용량에 대한 평가이다. 건강에 대한 평가가 시설물 자체에 대한 평가라면, 수요·용량에 대한 평가는 시설물을 사용하는 사용자의 관점을 반영한 것이다. 여기에서는 수요가 설계 용량에 잘 부합하는지, 운영상에 문제가 없는지 등에 대해서 평가가 이루어진다. 표 4와 5는 시설물의 물리적 상태와 수요·용량을 평가하는 기준을 보여준다.

표 4. 시설의 물리적 상태 평가 기준

평가	설명	상태
매우 우수	미래에도 적합	잘 관리되고 있음. 좋은 컨디션. 신규로 건설되었거나 최근에 보수/보강/복구되었음.
우수	현재로서는 적절한 상태	용인할만한 상태. 일반적으로 예상 서비스 수명의 중간 스테이지로 접근 중.
보통	주의가 요구됨	상태 악화의 신호. 몇몇 요소가 결함을 보임.
불량	사용성에 부정적인 이상징후가 증가함	서비스 수명에 접근. 기준 이하의 상태. 시설의 많은 부분에서 심각한 악화가 발견됨.
매우 불량	지속적인 서비스가 불가능함	서비스 수명에 거의 다다랐거나 초과하였음. 광범위하게 악화 신호가 상당히 진척돼 있음. 몇 자산은 사용 불가능.

표 5. 시설의 수요/용량 상태 평가 기준

평가	설명
매우 우수	수요가 설계 용량에 잘 부합되고, 운영상의 문제가 없음.
우수	수요가 설계 용량내에 있으며, 때때로 운영상의 문제가 발생함.
보통	수요가 설계 용량에 근접해 있으며 정기적으로 운영상의 문제가 발생함.
불량	수요가 설계용량을 초과하기 직전이며, 운영상의 문제가 분명하게 나타남.
매우 불량	수요가 설계용량을 초과했고, 운영상의 문제가 심각하게 나타남.

표 6은 2012년과 2016년 캐나다 인프라의 건강 상태를 비교하여 보여준다. 2016년 캐나다 인프라의 물리적 상태를 한 마디로 표현하자면, 아직은 '괜찮은' 상태이다. 표에 보인 바와 같이 도로, 상수도 등 대부분의 시설물이 '우수' 등급을 받았다.

표 6. 2012년과 2016년 캐나다 인프라의 물리적 상태 평가

구분	2012	2016
도로	보통	73.7(우수)
상수도	우수	78.3(우수)
하수도	우수	78.0(우수)
우수관	매우 우수	82.2(매우 우수)
교량	-	77.1(우수)
빌딩	-	70.8(우수)
스포츠 및 여가시설	-	69.9(보통)
공공교통	-	72.3(우수)

하지만 표 7을 보면 이야기는 달라진다. 현재 투자율은 최소 한도에도 미치지 못하고 있음을 알 수 있다. 여기서 최소 한도란 인프라를 현재의 수준으로 유지하기 위해 최소한으로 요구되는 투자율을 의미한다. 이를 바탕으로 보고서는 경고하고 있다. 현 상태로 지속된다면 인프라의 쇠퇴 속도는 더욱 빨라질 것이고, 향후 보수에는 더 많은 비용이 소요될 것이라고 말이다.

표 7. 시설물별 투자율 현황

시설 구분	목표 투자율-하한선	목표 투자율-상한선	현재 투자율
상수시설(선형)	1.0%	1.5%	0.9%
상수시설(비선형)	1.7%	2.5%	1.1%
하수시설(선형)	1.0%	1.3%	0.7%
하수시설(비선형)	1.7%	2.5%	1.4%
우수시설(선형)	1.0%	1.3%	0.3%
우수시설(비선형)	1.7%	2.0%	1.3%
도로 및 인도	2.0%	3.0%	1.1%
교량	1.0%	1.5%	0.8%
빌딩	1.7%	2.5%	1.7%
스포츠 및 여가 시설	1.7%	2.5%	1.3%

이러한 평가를 바탕으로 보고서에서는 다음과 같이 몇 가지 제안을 하고 있다. 첫째, 장기적으로 비용을 아끼는 방법은 현재 투자율을 올리는 것이다. 그림 1과 표 7에서 설명한 바와 같이 캐나다의 인프라는 이제 곧 중병에 걸릴 위기에 처해 있다. 더 큰 비용이 들기 전에 성능을 적절한 수준으로 끌어올려야만 향후 “성능 절벽”을 예방할 수 있다. 둘째, “오늘의 세대”뿐만 아니라 “내일의 세대”를 위한 장기적인 인프라 계획이 필요하다. 보고서는 캐나다의 인프라 성능은 지금 수준의 투자가 지속될 경우 인프라의 지속적인 쇠퇴가 불가하다고 지적하고 있다. 따라서 캐나다 국민이 지금과 같은 필수적인 공공 서비스를 제공받기 위해서 장기적인 계획이 필요하다고 강조한다. 이를 위해 인구 증가율, 기술 혁신, 기후 변화 등과 같은 장기적인 이슈에 대한 고려가 인프라 계획에 반영되어야 한다고 조언하고 있다.

4. 맺음말

그렇다면 과연 우리나라의 인프라의 성능은 현재 어느 정도 수준일까? 우리의 인프라는 국민에게 필수적인 공공 서비스를 제공할 만큼 충분히 갖추어져 있을까? 나아가 조만간 닥쳐올 미래에도 지금 수준의 인프라로 우리의 기본적인 생활권이 보장될 수 있을까?

통계청에서 발간하는 사회조사 결과 보고서에 따르면 2014

년 우리나라의 건축물과 시설물의 붕괴 및 폭발에 대하여 국민 10명 중 5명(51.3%)이 불안하다는 답변을 내놨다. 안전하다고 답한 국민은 10명 중 1명(12.1%)에 불과했다. 우리를 더욱 불안하게 만드는 것은 2012년 결과에 비하여 불안하다는 대답이 상당히 높아졌다는 사실이다(2012년 21.3%, 2014년 51.3%). 아직 우리나라의 인프라는 국민의 눈높이를 맞추기에는 턱없이 부족하다는 방증이 아닐까 싶다.

우리나라에도 인프라 평가보고서 발행에 대한 몇 번의 논의와 시도가 있었으나 다양한 제약에 걸려 성공적으로 추진되지 못했다. 그 주된 이유 중 하나는 시설물을 관장하는 부처가 상이하기 때문에 통합적인 인프라 평가보고서를 발행하기 어렵다는 것이다. 하지만 캐나다의 사례에서처럼 처음에는 몇몇 시설물로 시작해서 늘려가는 방법도 있다. 다른 여러 나라에서도 처음에는 적은 수의 시설물군으로 시작했다가 나중에는 점점 더 포괄적인 인프라를 포함하였다. 현재 가용한 수준에서 시작하여 점차 영역을 확장시키는 것만이 한국형 인프라 평가보고서를 발행하는 첩경이라는 필자의 개인적인 생각이다. 부디 우리나라도 인프라 평가보고서 발행 체계가 확립되길 바라본다.

■ 강상혁 E-mail: lifesine@inu.ac.kr