

도로보수비 지수를 통한 도로보수현황 시스템의 보수비용 분석

김 선 겸¹ · 양 인 철^{2*} · 송 규 원³¹한국건설기술연구원 수석연구원^{2*}한국건설기술연구원 연구위원³차세대융합기술연구원 선임연구원

Maintenance Cost Analysis of Road Maintenance Information System through Road Maintenance Information Index

Sun-Kyum Kim¹ · Inchul Yang^{2*} · Gyuwon Song³¹Senior Researcher, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, 283 Goyang-daero, Gyeonggi-do, Korea^{2*}Research Fellow, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, 283 Goyang-daero, Gyeonggi-do, Korea³Senior Researcher, Advanced Institutes of Convergence Technology, 864-1 Iui-dong, Gyeonggi-do, Korea

[요 약]

도로보수현황의 통계치는 매년 단순 합계 사업비(총액)만 작성되어 시간에 따른 대상-분류별 통계 정보 파악에 어려움이 있으며, 특히 총액 기준 보수 현황은 시간이 지남에 따라 지속적으로 증가하는 형태로만 나타나기 때문에 구체적인 추이를 비교하는데 한계가 있다. 본 연구는 이를 해결하기 위해 도로보수비 총액과, GDP를 활용하여 경제성장, 물가 등 거시경제를 고려한 도로보수비 지수를 제안하고 시간에 따른 도로보수비의 유의미한 변화 추이를 분석한다. 그 결과로 일반국도가 도로보수비의 가장 높은 비중을, 고속도로, 지방도가 그 다음, 나머지 도로가 비슷한 비중을 차지하고 있었다. 총액 기준과 GDP를 활용한 도로보수비지수 추이를 통해 GDP에 비해 도로 총액에 대한 도로보수비의 증가율이 조금 더 높은 것을 확인하였다. 또한 도로비용이 지속적으로 신설·확장보다는 유지보수에서의 도로 개선과 재해 및 응급 관련의 운영·관리 중심임을 알 수 있었다.

[Abstract]

The statistics of the road maintenance cost are prepared only for simple total project costs (total amount) every year, so it is difficult to grasp statistical information by subject-category over time and there is a limit to comparing trends. In order to solve this problem, we analyze the trend by proposing a new road maintenance cost index that considers macroeconomic factors such as economic growth and inflation by using the total road maintenance cost and GDP. As a result, national highways are accounted for the highest percentage of road maintenance costs, followed by express ways and provincial roads, and the remaining roads accounted for a similar percentage. Through the trend of road maintenance cost index using the total standard and GDP, it was confirmed that the increase rate of road maintenance cost relative to the total road was slightly higher than that of GDP. In addition, the road cost is centered on the road improvement in maintenance and operation regarding management of disasters and emergencies rather than continuous new construction and expansion.

색인어 : 도로보수, 도로보수비, GDP, 도로보수비 지수, 비용 분석**Keyword** : road maintenance, maintenance cost, GDP, road maintenance cost index, cost analysis<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2021.22.11.1913>

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.

Received 04 October 2021; Revised 21 October 2021

Accepted 02 November 2021

***Corresponding Author; Inchul Yang**

Tel: +82-31-910-0489

E-mail: ywinter75@kict.re.kr

I. 서론

도로는 인류문명 발전의 기초이며 물자의 운송로, 지식과 문화 및 기술 등의 전파로 및 이동로로서 인간집단 상호간의 정보교환과 재화의 유통을 촉진시키는 수단이다[1]. 도로는 국가기간망으로서의 기능을 효과적으로 수행하기 위해서 도로포장, 시설물, 구조물에 대한 유지보수가 적기에 수행되어야 한다[2]. 이 유지보수 주기와 규모에 대한 정보를 통해 유지관리 정책 수립의 기초자료로 활용할 수 있으며, 이를 위해 국토교통부에서는 도로보수현황 시스템을 운영하고 있다. 이를 통해 전국 도로의 포장, 시설물, 구조물을 대상으로 유지보수 물량 및 비용을 집계하는 통계 연보를 발행하고 있다[2][3].

도로보수현황의 통계치는 매년 단순 합계 사업비(총액)만 작성되어 시간에 따른 대상-분류별 통계 정보 파악에 어려움이 있으며, 특히 총액 기준 보수 현황은 시간이 지남에 따라 지속적으로 형태로만 나타나기 때문에 구체적인 추이를 비교하는데 한계가 있다. 본 연구는 이를 해결하기 위해 도로보수현황 데이터의 도로보수비 총액과, GDP를 활용하여 경제성장, 물가 등 거시경제를 고려한 도로보수비 지수를 도입하여 시간에 따른 변화 추이를 분석한다. 도로보수비 지수를 통해 연간 보수비 전체 총액의 변화를 한눈에 알아볼 수 있으며, 이를 통해 연장에 대해 어느 정도의 보수비용이 드는지 파악할 수 있다. 본 연구의 2장은 GDP를 활용한 국내의 SOC 활용 연구사례와 본 연구에 활용된 도로보수현황을 살펴봄, 3장에서는 활용된 도로보수현황에서의 도로보수비 연도별 현황 분석과 도로보수비 지수를 제안하고 이를 이용하여 연간 도로보수현황 분석을 하고, 4장의 결론으로 마무리한다.

II. 관련 연구

본 장에서는 본 연구의 GDP를 활용한 도로보수비 지수에 대한 비교 연구를 위하여 GDP를 활용한 국내 SOC의 투자규모 분석과 OECD 국가의 GDP 대비 교통투자 비중을 확인하고 본 연구에 활용된 도로보수현황에 대하여 살펴본다.

2-1 GDP 활용 사례

우리나라 GDP를 총 SOC 투자비용과 교통부문 SOC 투자비용을 각각 비교하면 실물경제에 대한 교통 SOC 투자비용의 수준을 확인할 수 있으며, 2009년부터 2012년까지에 대한 그래프를 그림 1로 나타내었다[4].

2009년 GDP 대비 총 SOC 투자비중이 5.5%를 시작으로 매년 감소하고 있으며, 2012년에는 4.0% 수준인 것을 확인할 수 있다. 교통 SOC는 2009년 GDP 대비 3.6%에서 2010년 2.9%, 2011년, 2012년은 2.6% 수준을 보이고 있다.

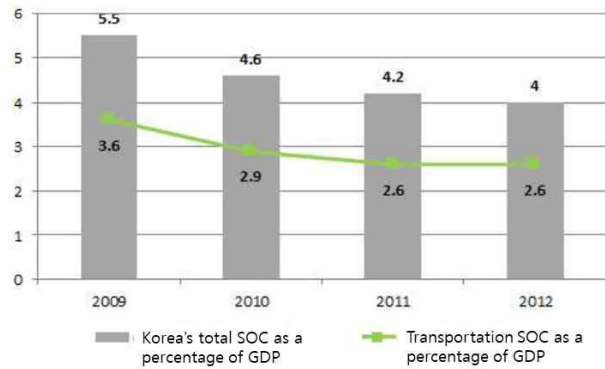


그림 1. GDP 대비 SOC 투자규모 (단위:%)

Fig. 1. SOC investment to GDP (unit:%)

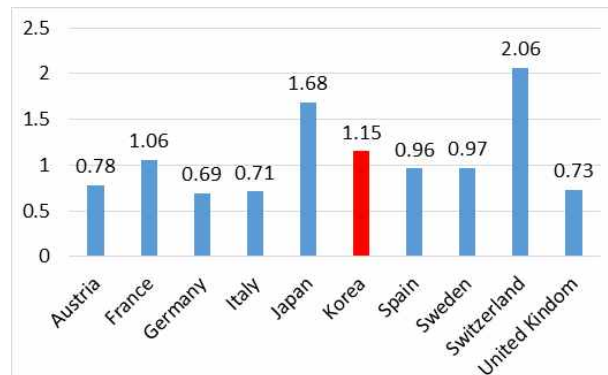


그림 2. OECD 국가의 GDP 대비 교통투자 비중 (단위:%)

Fig. 2. Transport investment as GDP in OECD countries (unit:%)

OECD SOCX(Social Expenditure Database)는 국가 간 사회정책을 비교, 분석하기 위해 개발한 지표로, 교통부문의 지표를 교통 SOC와 경제성장의 관련성을 나타내는 지수 및 기타 교통 분야별 성과를 나타낼 수 있는 지수로 구분하며 이를 그림 2에 나타내었다[5]. OECD 국가와의 교통 SOC 투자 비교 결과, 각 국가들은 평균 교통 SOC 투자규모가 0.9%로 안정화되는 추세이나 우리나라의 경우 1.15%로 살짝 높은 것을 알 수 있다. OECD 국가의 교통 SOC 투자의 경우 일본을 제외하면 1995년 기준 GDP 대비 0.8%로 2020년까지 큰 변화가 없는 것으로 확인된다[6]. 일본의 경우 교통에 대한 투자규모가 매우 크며, 투자자체는 1990년 이후로 감소했기 때문인 것으로 보인다.

2-2 도로보수현황

도로보수현황은 행정정보자료로서, 도로법 제50조, 제102조 및 도로의 유지·보수 등에 관한 규칙 제3조와 교통시설특별회계법 제2조 제1항, 제3조 제2항, 제4조 제2항 제1호에 근거하여, 고속국도, 일반국도, 특별·광역시도, 지방도, 시도, 군도, 구도의 도로보수비 및 보수물량 등 도로보수실적을 파악하여 도로에 대한 장래계획의 수립과 도로 유지관리 및 도로 행정의 기초 자료로 활용된다[2]. 도로는 정체, 교통사고,

재난재해 등 자연과 인위적인 환경 등의 그 특성 때문에 도로 교통 기반시설은 불안정한 상태로 변하여 운전자 및 도로관리자를 어렵게 한다. 기후변화로 인한 폭염과 폭설, 안개와 비, 미세먼지를 비롯하여 교통 혼잡, 증가하는 통행량, 포장 상태의 노후화 등에 따라 도로유지보수에 투입되는 도로보수비가 증가한다[7][8]. 이로 인해 도로보수현황은 도로포장, 구조물, 안전시설, 위험도로 개선, 병목지점 계량, 재해 및 응급복구, 접도구역 관리, 자전거도로, 기타의 총 9개 공종별 도로보수비 자료로 관리 되고 있으며, m, m², 개소의 단위를 가진 세부 내용은 표 1과 같다. 도로포장(Road pavement)은 차량이 통행하는 포장면을 보수한 내역으로 소파보수(Pot hole repair), 표면처리(Surface treatment), 덧씌우기(Overlay), 재포장(Repavement), 미포장(Unpavement), 균열실링(Crack sealing), 교면포장(Bridge pavement), 포트홀 보수(Pothole repair)를 나타낸다. 구조물(Structure)은 도로 상 구조물을 보수한 내역으로 교량(Bridge), 터널(Tunnel), 사면(slope), 소구조물(Small structure), 안전진단(Safety diagnosis), 내진보강(Seismic reinforcement)을 포함한다. 안전시설(Safety facility)은 도로 안전시설을 보수한 내역으로 방호시설(Protective facility), 방음시설(Soundproofing), 도로표지(Road sign), 노면표시(Road stripes), 생태통로 및 경관도로(Ecological pathway and scenic road), 길어깨(Shoulder), 과속방지시설(Speed prevention facility), 과적차량 단속시설(Overloaded vehicle control facility), 보도(Sidewalk), 시인성 증진 안전시설(visibility enhancement safety facility), 중앙분리대(Median), 미끄럼방지시설(Anti-skid facility), 졸음쉼터(Sleep shelter), 횡단보행시설(Pedestrian crossing facility), 안전시설정비(safety time setting), 어린이보호구역(children's sactuary)을 나타낸다. 위험도로개선(Risk road improvement)은 위험도로(Danger road)와 사고 잦은 곳(Accident-prone)을 보수한 내역이다. 병목지점계량(Bottleneck improvement)은 도로의 구조적 환경, 교통량 증가로 인해 차량 지·정체가 발생하는 도로 구간을 보수한 내역으로 교차로 개선(Intersection improvement), 오르막차로(Unphil), 입체교차로(interchange), 버스 정차대(Bus stop), 단구간 확장(short section extension)을 포함한다. 재해 및 응급복구(Disaster and emergency recovery)는 재난재해 등의 요인으로 파손된 도로를 보수한 내역으로 재해대비(Disaster preparedness), 재해복구(Disaster recovery), 응급복구(Emergency recovery), 도로손괴 원상복구(Road damage recovery)를 나타낸다. 접도구역관리(Access area management)는 도로구역의 도로 구조 손괴 방지, 미관 보존 또는 교통에 대한 위험을 방지하기 위하여 지정된 접도구역의 관리·보수 실적이며, 자전거도로(Bicycle road)는 안전표지, 위험방지용 울타리나 그와 비슷한 공작물로 경계를 표시하여 보행자, 차량과 함께 또는 독립적으로 자전거의 통행을 위해 설치한 도로의 보수 실적이다.

표 1. 도로보수현황 데이터

Table 1. Road maintenance information data

Data	Item
Road pavement	Pot hole repair(m ²), Surface treatment(m ²), Overlay(m ²), Repavement(m ²), Unpavement(m ²), Crack sealing(m), Bridge pavement(m ²), Pothole repair(place)
Structure	Bridge(place), Tunnel(place), Slope(place), Small structure(place), Safety diagnosis(place), Seismic reinforcement(place)
Safety facility	Protective facility(m), Soundproofing(m), Road sign(place), Road stripes(m ²), Ecological pathway and scenic road(m), Shoulder(m), Speed prevention facility(place), Overloaded vehicle control facility(place), sidewalk(m ²), Visibility enhancement safety facility(place), Median(m), Anti-skid facility(m ²), Sleep shelter(place), Pedestrian crossing facility(place), Safety time setting(place), Children's sanctuary(place)
Risk road improvement	Danger road(place), Accident-prone(place)
Bottleneck improvement	intersection improvement(place), Unphil(m), Interchange(place), Bus stop(place), Short section extension(m)
Disaster and emergency recovery	Disaster preparedness(place), Disaster recovery(place), Emergency recovery(place), Road damage restoration(set)
Access area management	Access area management(place)
Bicycle road	Bicycle road(m)
Etcetera	Facility cost(set), Design cost(set), Supervision fee(set), R&D expenses(set), Asset acquisition cost(set), Labor cost(set), Consignment cost(place), Other operating expenses(set), subsidy(set)

마지막으로 기타(Etcetera)로는 도로의 보수 행위와 별개로 도로 유지보수 예산에서 집행된 실적으로 시설부대비(Facility cost), 설계비(Design cost), 감리비(Supervision fee), 연구개발비(R&D expenses), 자산취득비(Supervision fee), 인건비(Labor cost), 위탁사업비(Consignment cost), 기타운영비(Other operating expenses), 보전금(Subsidy)으로 도로의 보수 운영비로 집행된 실적을 나타낸다. 도로보수현황은 매년 수집되어 조서의 발간과 함께 도로보수현황 시스템[9]으로부터 관리되고 있으며, 도로보수비 데이터를 연구에 활용한다.

III. 도로보수비지수 및 분석

본 장에서는 본 연구에서 활용된 도로보수현황의 2013년부터 2020년까지의 도로보수비 연도별 현황을 분석하고 제안하는 도로보수비지수와 함께 다년간의 추이를 분석한다.

3-1 도로보수비 연도별 현황 분석

본 연구에 활용된 도로보수비의 2013년부터 2020년까지 연도별로 표 2의 도로별 도로보수비와 표 3의 공종별 도로보수비로 나타내었다. 표의 가독성을 높이기 위해 표 2에서 고속도로는 E, 일반국도는 N, 특별광역시도는 M, 지방도는 P, 시·군도 C, 구도는 G로 표시하였으며, 표 3에서 포장도로는 P, 구조물은 S, 안전시설은 F, 위험도로 개선은 R, 병목지점 계량은 B, 재해 및 응급복구는 D, 접도구역 관리는 A, 자전거도로는 I, 기타는 E로 나타내었다. 표 2, 3 모두 억원 단위로 표시하였으며, 금액이 가장 낮은 접도구역 관리는 백만원 단위에서 반올림, 나머지는 천만원 단위에서 반올림을 하였다.

표 2의 도로별 도로보수비를 살펴보면 도로보수비는 2013년 2.4조원에서 2020년 약 4조원까지 2014년을 제외하고 꾸준히 증가하였다. 일반국도가 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 전체적으로 보수비가 감소한 2014년을 제외하고 고속도로와 일반국도의 도로보수비는 꾸준히 상승하였다. 그 외에 특별광역시도, 지방도, 시·군도, 구도는 해당년도의 도로상황에 맞게 변화하였다. 이것은 고속도로와 일반국도의 연장이 매년 증가되고 있으나, 특별광역시도, 지방도, 시·군도, 구도의 연장은 증가되는 경우도 있으나 매몰되는 경우가 있기 때문인 것으로 보여진다.

표 3의 공종별 도로보수비를 살펴보면 도로포장과 구조물이 가장 높은 비중을 차지하고 꾸준히 증가하고 있음을 알 수 있다. 접도구역관리가 가장 낮은 비중을 차지하고 있으며 2013년부터 2020년까지 1조를 크게 벗어나지 않는다. 도로포장과 구조물을 제외하고 안전시설, 위험도로 개선, 병목지점 계량, 지해 및 응급복구, 접도구역 관리, 자전거도로, 기타의 경우 당해년도의 기후변화나 교통사고 등에 의해 얼마나 영향을 받았는지에 따라 도로 보수를 위한 비용의 변화가 큰 것으로 보인다.

본 연구는 이 9개의 도로보수현황 데이터를 활용하여 도로보수현황 총액, GDP를 활용하여 각각의 도로보수비 지수를 만들고 이를 활용하여 도로보수현황을 분석한다.

표 2. 도로별 도로보수비 (단위: 억원)

Table 2. Road maintenance cost by roads (unit:100 million KRW)

	Total	E	N	M	P	C	G
2013	2,420	326	949	257	278	509	202
2014	2,302	323	821	255	242	484	176
2015	2,769	372	1,171	257	265	269	166
2016	2,883	402	1,240	111	313	673	144
2017	3,317	489	1,313	213	322	775	204
2018	3,403	555	1,382	191	341	762	172
2019	3,758	533	1,588	210	398	416	198
2020	4,088	649	1,642	247	415	822	313

표 3. 공종별 도로보수비 (단위: 억원)

Table 3. Road maintenance cost by types (unit:100 million KRW)

	Total	P	S	F	R	B	D	A	I	E
2013	2,420	586	516	393	241	122	173	0.5	50	339
2014	2,302	598	556	430	149	123	108	0.5	63	273
2015	2,769	760	747	504	184	145	101	1	39	287
2016	2,883	771	762	580	199	153	112	1	35	264
2017	3,317	930	844	666	216	147	149	1	44	320
2018	3,403	955	894	710	222	135	137	0.8	29	319
2019	3,758	1,137	1,068	746	237	154	104	0.9	26	286
2020	4,088	1,192	1,054	853	245	163	237	0.7	29	313

3-2 도로보수비 지수

본 연구는 기존에는 없었던 전체 추이를 위한 도로보수비 총액과 경제성장, 물가를 고려하기 위해 총액과 GDP를 활용하여 도로보수비와의 비율을 고려한 식을 적용, 도로보수비지수를 제안하여 총액 대비 보수비 지수 $TIndex$, GDP 대비 보수비 지수 $GIndex$ 를 도출한다. 활용되는 도로보수현황 데이터는 많이 소실된 2013년 이전의 문서가 아닌 시스템화 되어 디지털화된 2013년부터 최근 2020년까지의 데이터를 활용한다.

n 년도의 총액기준 보수비 지수 $TIndex_n$, GDP 대비 보수비 지수 $GIndex_n$, 식은 다음 식 (1), (2)와 같다.

$$TIndex_n = T_n / T_{2013} \tag{1}$$

$$GIndex_n = (T_n / G_{2013}) / (T_{2013} / G_{2013}) \tag{2}$$

T_n 은 n 년도의 총액을 말하며, G_n 은 n 년도의 GDP를 나타낸다. 2013년을 기준으로 만들었기 때문에 각각의 식에서도 2013년도의 총액 T_{2013} , 2013년도의 GDP G_{2013} 를 활용하였다. $TIndex$, $GIndex$ 를 통해 도로보수현황의 2013년도의 총액, GDP를 기준으로 2020년까지 매년 얼마나 보수비용이 변했는지 확인할 수 있으며, 세부적으로 도로보수현황 데이터에 포함된 도로포장, 구조물, 안전시설, 위험도로 개선, 병목지점 개량, 재해 및 응급복구, 접도구역 관리, 자전거도로 시설부대비 등의 기타 항목에 대하여 추이를 살펴볼 수 있다.

3-3 도로보수비 지수를 통한 추이 분석

본 연구는 앞서 설명한 총액 대비 보수비 지수 $TIndex$, GDP 대비 보수비 지수 $GIndex$ 를 활용하여 2013년의 $TIndex$, $GIndex$ 를 1.0으로 정하였을 때의 기준으로 지수로 변환하여 도로보수현황을 연도별로 분석한다.

그림 3은 2013년부터 2020년까지의 연도별 도로보수비 지수를 보여준다. 파란색은 $TIndex$, 주황색은 $GIndex$ 이다. $TIndex$ 가 $GIndex$ 에 비해 조금씩 상승하는 것을 확인할 수 있다. 이것은 총액 기준 도로보수비가 단순히 보수 금액이 지속적으로 상승한 것이 아니라, 경제상황을 고려할 때 GDP 대비 유

사하거나 조금씩은 높은 수준으로 유지되고 있음을 알 수 있다.

그림 4는 도로보수현황을 세분화하여 고속국도(Expressway), 일반국도(National highway), 특별광역시도(Metropolitan city road), 지방도(Provincial road), 시·군도(City and Gun road), 구도(Gu road)에 대한 TIndex, GIndex를 보여 준다. 그림 3과 마찬가지로 TIndex가 GIndex가 높은 값을 보여주고 있다. 고속도로와 일반국도의 TIndex와 GIndex는 2013년부터 꾸준히 증가하고 있으며, 지방도, 시·군도 약 상승하는 경향을 보인다. 특별광역시도와 구도의 경우 조금씩 하락하다가 2017년 기점으로 다시 상승한다. 특히 특별광역시도의 TIndex와 GIndex 경우, 2016년과 2018년도에 하락을 하는데 이것은 2016년도와 2018년도의 전체 도로보수비용의 증가금액이 타 년도에 비해 낮았기 때문이며, 서울, 부산, 대구 등 규모가 큰 특별광역시의 포장, 구조물, 안전시설 보수비용이 타 지역에 비해 낮았기 때문인 것으로 보인다.

그림 5는 고속도로, 일반국도, 특별광역시도, 지방도, 시·군도, 구도의 도로별 TIndex를 나타내며, 총예산 대비 포장, 구조물, 안전시설, 위험도로 개선, 병목지점 개량, 재해 및 응급복구, 접도구역 관리의 공종별 유지보수비용을 포함한다. 고속도로의 경우 병목지점을 제외한 모든 공종의 비중이 크지 않고 큰 폭의 변화가 없다. 병목지점의 경우, 고속도로의 교통의 원활을 위해 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 병목지점 보수가 많았던 2015년과 2017년에 크게 증가하였다가 감소 후 다시 조금씩 상승한다. 일반국도의 경우, 고속도로와 마찬가지로 모든 공종별에서 비슷한 비중을 차지하고 있으며, 매해 조금씩 상승하는데 특히 2018년에 도로개선에 투자를 한 접도구역의 보수비가 큰 폭으로 상승하였다. 특별광역시도는 연도별로 공종별 TIndex 증감이 비슷한 경향을 보이며, 기후와 사고에 영향을 받은 2014, 2016, 2017, 2019년에 재해 및 응급복구 지수가 높은 것을 확인할 수 있으며 그 이외 연도에는 다시 다른 공종의 TIndex와 비슷한 값을 유지한다. 지방도의 경우 공종별로 비슷한 경향을 보이나, “국가기간교통망계획”에 따른 자전거 활용으로 인한 자전거도로의 확충이 있었던 2017년의 경우, 자전거도로 지수가 높은 것을 확인할 수 있으며, 확충 이후에는 다른 공종에 비중을 높여 자전거도로의 지수가 서서히 줄어드는 것을 알 수 있다.

시·군도의 경우 조금 복잡한 경향을 띠는데 공종별로 전반적으로 값이 유지가 되며, 포장, 구조물, 안전시설, 병목지점 개량의 지수는 조금씩 상승하는 경향으로 보여주고, 그 외에 지수들은 2014년에 비중이 있었던 자전거도로를 제외하면 낮은 경향을 보이는데 이것은 실질적인 도로의 혼잡 개선에 비중이 많이 차지한다는 것을 알 수 있다. 구도의 경우, 시·군도와 유사하게 복잡한 형태를 띠며, 새로운 도로 또는 도로 개선에 집중을 하였지만, 2013년부터 2017년도 그리고 2020년도에 재해 및 응급복구 가장 높은 상승이 있음을 확인할 수 있다.

그림 6는 도로별 GIndex이며, 고속도로, 일반국도, 특별광역시도, 지방도, 시·군도, 구도의 GDP 대비 포장, 구조물, 안전시설, 위험도로 개선, 병목지점 개량, 재해 및 응급복구, 접도구역 관리의 유지보수비용을 나타낸다. 고속도로의 경우, TIndex와 마찬가지로 병목지점을 제외한 모든 공종에 대하여 큰 폭의 변화가 없으나 병목지점의 경우, 도로 개선을 위한 병목지점 보수가 많았던 2015년과 2017년에 크게 증가하였다가 조금씩 상승한다. 일반국도의 경우 TIndex와 마찬가지로 모든 공종별 GIndex가 유사한 경향을 보이며, 동일하게 2018년도의 접도구역의 보수비가 큰 폭으로 상승하였다. 특별광역시도의 GIndex는 2017년에 전체적으로 상승하였고, 2014, 2016, 2017, 2019년에 비가 많이 왔으나 2016년의 경우 GDP 대비 높은 지수를 보여주지는 않는다. 지방도의 경우도 TIndex와 마찬가지로 “국가기간교통망계획”에 따른 자전거 활용으로 인한 자전거도로의 확충이 있었던 2017년의 자전거도로 지수가 높은 것을 확인할 수 있다. 시·군도의 GIndex는 세부분류별로 전반적으로 우상향의 경향을 보이나 2014, 2015, 2016, 2017년은 증가와 감소가 분류별로 달라지는 것을 확인할 수 있다. 이것은 정해진 보수비용을 필요한 공종에 적절히 배분했다고 볼 수 있다. 특히 원활한 통행을 위해 지방에서는 병목지점 개량이 가장 많은 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다. 구도 역시 시·군도와 마찬가지로 증가와 감소가 뚜렷한 경향을 보여준다. 특히 재해 및 응급복구에 2015년과 2019년에 높은 지수를 보이는데 이것은 당해연도에 구도에서 재해가 많이 발생하여, 응급복구가 많았음을 의미한다.

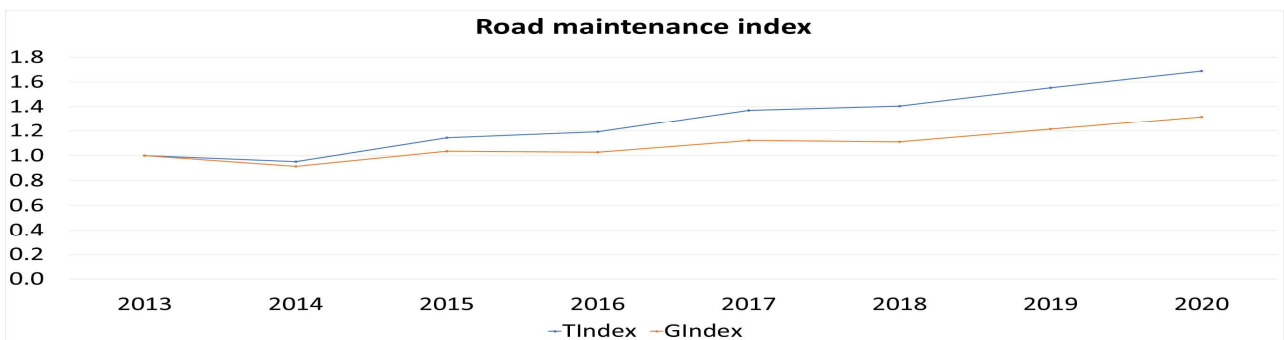


그림 3. 도로보수비 지수

Fig. 3. Road maintenance index

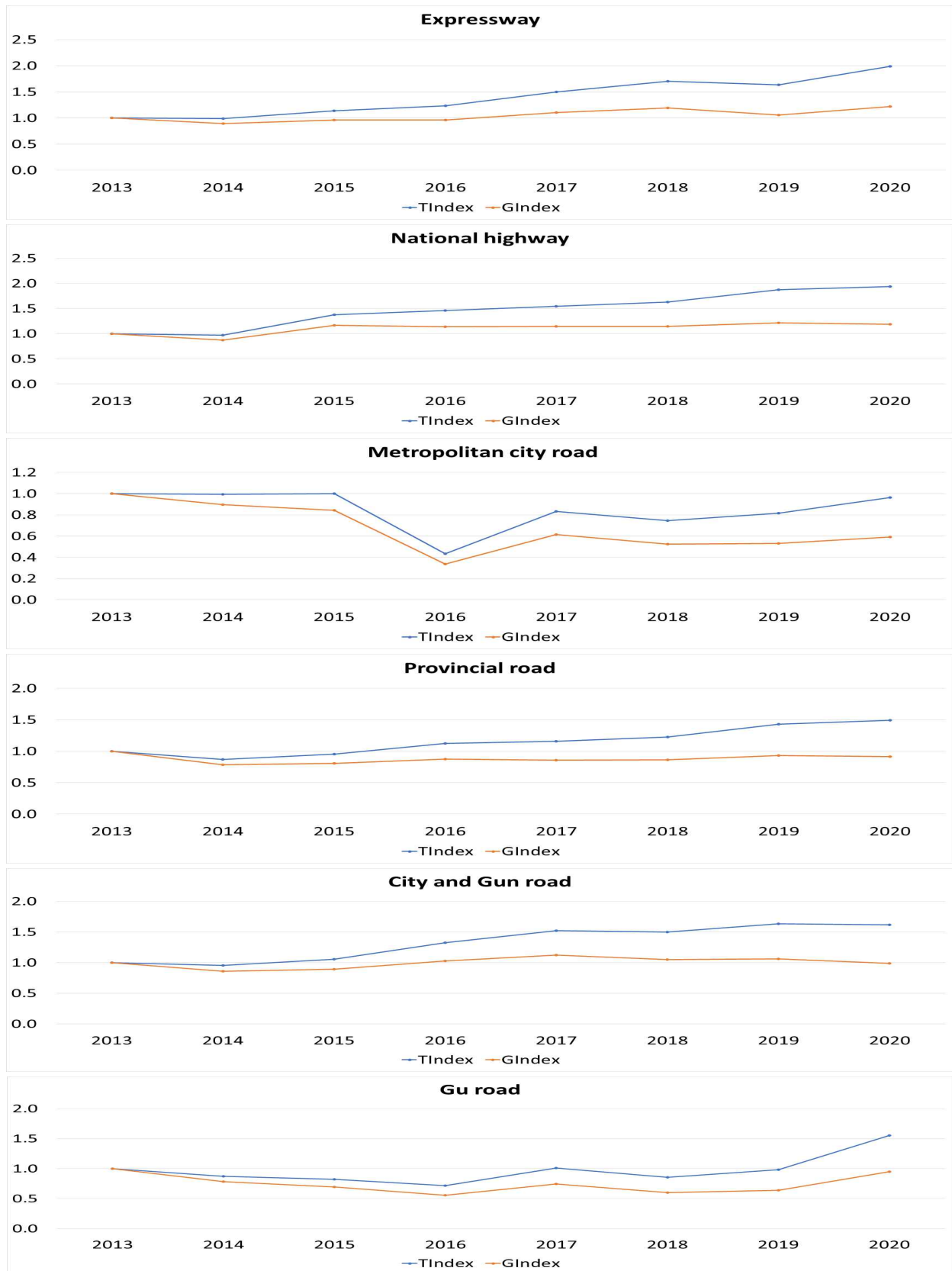


그림 4. 도로별 도로보수비 지수
 Fig. 4. Road maintenance index by roads

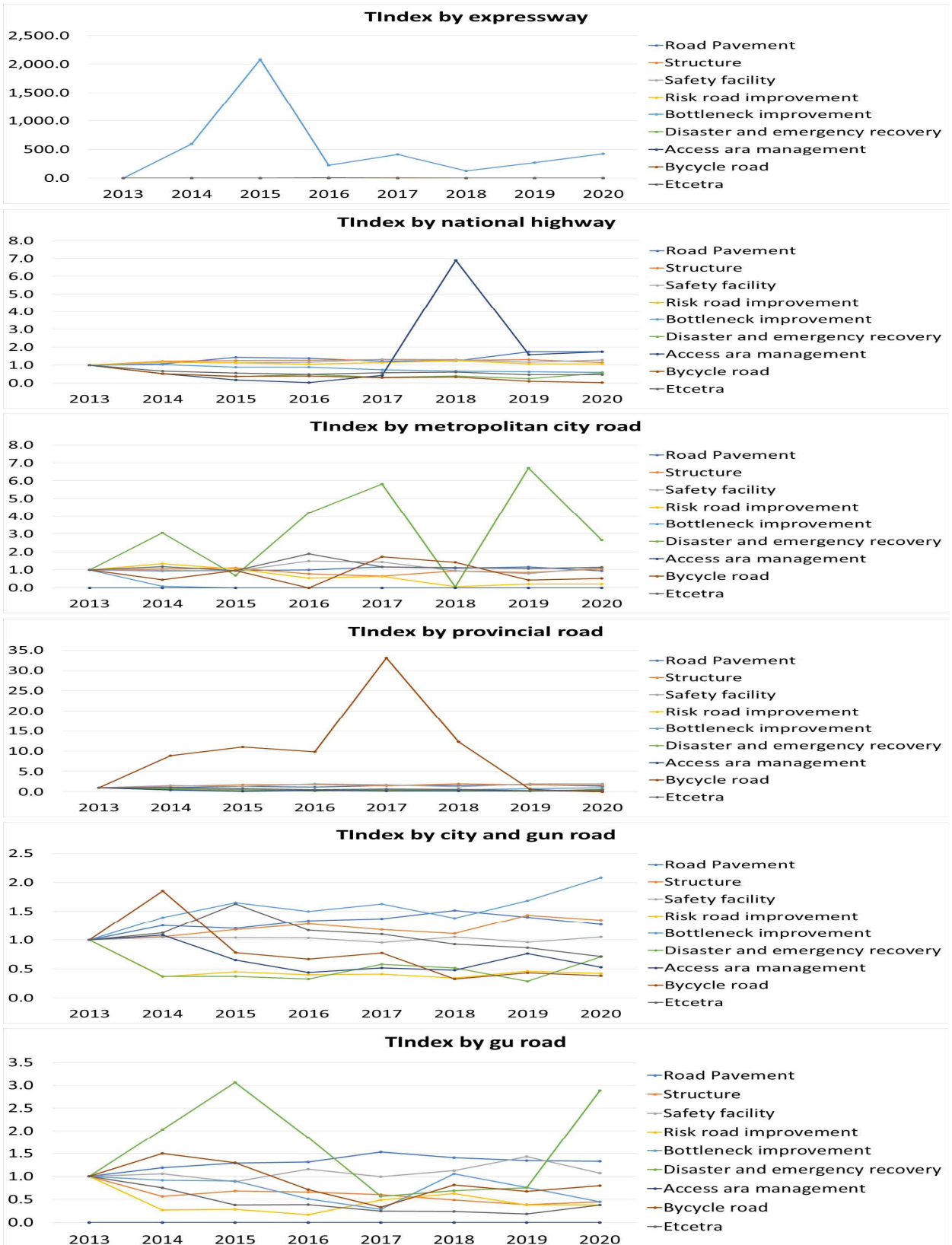


그림 5. 도로별 총액 대비 도로보수비 지수

Fig. 5. *T*index by roads

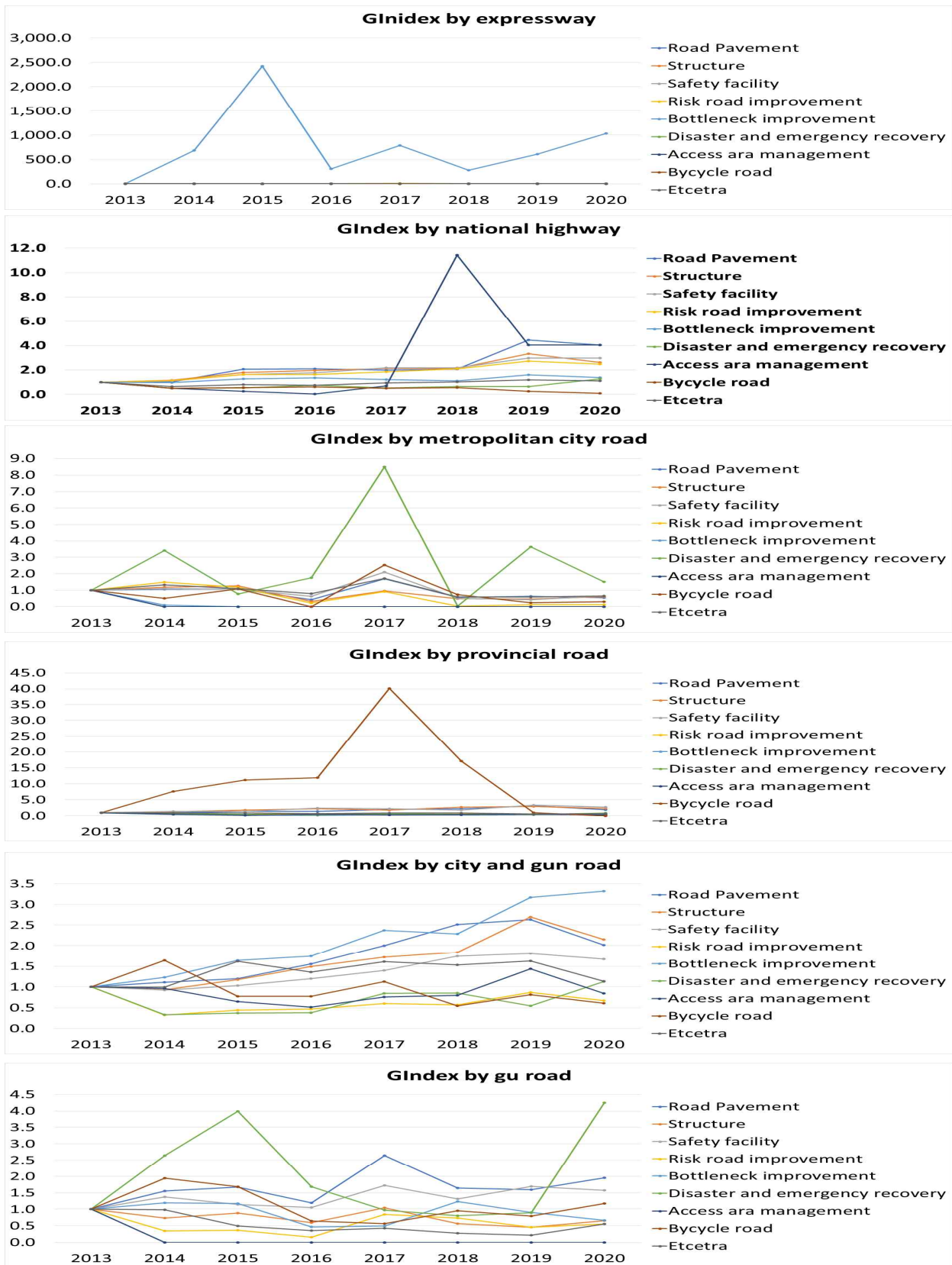


그림 6. 도로별 GDP 대비 도로보수비 지수

Fig. 6. GIndex by roads

VI. 결 론

본 연구는 국토교통부에서 운영하고 있는 도로보수현황의 통계 정보 파악의 한계인 단순 합계 사업비만 작성되어 시간에 따른 대상-분류별 통계 정보 파악에 어려움에 대해 도로보수비를 분석하고, 도로보수비 총액과, GDP를 활용하여 *TIndex*와 *GIndex*를 도입하고, 시간에 따른 포장, 구조물, 안전시설, 위험도로 개선, 병목지점 개량, 재해 및 응급복구, 접도구역 관리의 유지보수비용을 포함한 고속도로, 일반국도, 특별광역시도, 지방도, 시·군도, 구도의 도로별 변화 추이를 분석하였다. 일반국도가 도로보수비의 가장 높은 비중을, 고속도로, 지방도가 그 다음, 그리고 나머지 도로가 비슷한 비중을 차지하고 있었다. 전반적으로 도로보수비는 증가세이나, 도로의 개선이나 수해 피해로 인해 특정 세부공종의 집행으로 인해 변화가 있었다. *TIndex*와 *GIndex*의 추이를 통해 GDP에 비해 도로 총액에 대한 도로보수비의 증가율이 조금 더 높은 것을 확인하였고, 이는 GDP에 비해 도로유지보수에 많이 투자하고 있음을 알 수 있었다. 세부적으로는 고속도로와 일반국도의 도로보수비는 각각 병목지점과 접도구역의 비중이 컸으며, 다른 도로들은 공종별로 비슷하게 유지하면서도 재해 및 응급복구, 자전거도로 등 사고 및 도로계획을 고려한다는 것을 확인할 수 있었다. 이것은 도로비용이 지속적으로 신설·확장보다는 유지보수에서의 도로 개선과 재해 및 응급관련의 운영·관리 중심임을 알 수 있었다.

도로보수비의 지속적인 증가에도 불구하고 수해나 교통사고로 인한 도로의 피해로 인해 예상치 못한 공중에 보수비용이 많이 집행이 되므로 효율적으로 관리가 쉽지는 않다. 또한 자율주행차량 등 향후 도로 운영에도 새로운 변화가 도래할 것으로 예측된다. 이를 위해서는 체계적인 도로 운영 관리 계획을 수립하여 장기적 관점에서의 계획 간 목적을 명확하게 하고 도로 운영 관리에 대한 체계적인 수립이 필요할 것이다. 이에 대하여 향후에는 도로보수비에 분배에 따른 도로 운영 관리에 대해 연구할 예정이다.

감사의 글

본 연구는 2021년도 국토교통부 도로 및 보수현황 시스템 지원에 의하여 이루어진 연구로서, 관계부처에 감사드립니다.

참고문헌

- [1] Encyclopedia of Korean Culture, “Road”, Available: http://encykorea.aks.ac.kr/Contents/Index?contents_id=E0015594

- [2] J. Lim, B. Kim, Y. Kim, S. Kim, S. Lee, and J. Park “A study on Web-based Road Maintenance Status System”, in *Proceedings of annual conference of Korea Information Processing Society*, pp. 1599-1602, 2013, <https://www.korea-science.or.kr/article/CFKO201335553772728.org>
- [3] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, “2020 Road Maintenance Statistics”, 2021.
- [4] G. Ahn, J. Oh, J. Park, S. Woo, J. Park, J. Kim, I. Jang, and M. Samer, “The New Transport SOC Strategies and Policies in Response to Changes in Socio-Economic Circumstances”, *The Korea Transport Institute*, 2013.
- [5] G. Um, “Appropriate SOC investment for economic recovery and revitalization of domestic demand”, *Construction and Economy Research Institute of Korea*, 2021.
- [6] G. Ahn, J. Park, J. Park, I. Jang, J. Oh, S. Woo, J. Kim, and S. Madanat, “The New Transport SOC Strategies and Policies in Response to Changes in Socio-Economic Circumstances : Development of SOC Monitoring Indicators and Adoption of Deteriorated Infrastructure Management System”, *The Korean Transport Institute*, 2013.
- [7] S. Ryu, “Road surface information collection technology development trend for smart mobility”, *Weekly technology trend from ITFIND*, No. 2016, 2021.
- [8] C. Chae, and J. Lee, “Improvement of national highway official planning and implementation”, *The Korea Transport Institute*, 2017.
- [9] “Road Maintenance Information System”, Available: http://www.rsis.kr/maintenance_profit_summary.htm



김선겸(Sun-Kyum Kim)

2010년 : 세종대학교 컴퓨터공학 학사
2012년 : 연세대학교 컴퓨터과학 석사
2016년 : 연세대학교 컴퓨터과학 박사

2016년~2017년: 한국건설기술연구원 박사후연구원
2017년~2019년: 한국과학기술정보연구원 박사후연구원
2019년~2020년: 차세대융합기술연구원 선임연구원
2020년~현 재: 한국건설기술연구원 미래스마트건설연구본부
※관심분야 : 모바일 컴퓨팅, 데이터 분석, 블록체인



양인철(Inchul Yang)

1998년 : 연세대학교 도시공학 학사
2000년 : 연세대학교 도시공학 석사
2011년 : Univ. of California, Irvine, 박사

2000년~2006년: 현대엔소프트(現 현대오토에버)
2007년~현 재: 한국건설기술연구원 도로교통연구본부
※관심분야 : 첨단교통, 자율주행, C-ITS, 도로안전, 도로시설



송규원(Gyuwon Song)

2006년 : 아주대학교 정보 및 컴퓨터공학 학사
2016년 : 과학기술연합대학원대학교(KIST) HCI 및 로봇응용공학 박사

2016년~2019년: KIST 영상미디어연구센터 박사후연구원
2019년~현 재: 차세대융합기술연구원 데이터과학연구실 실장
※관심분야 : 데이터 과학 및 공학, 엡지컴퓨팅