

도로포장의 New Paradigm 도입을 위한 기획연구

2015. 5.



도로포장의 New Paradigm 도입을 위한 기획연구

2015. 5.

참여집필진

- 한국도로학회 기획위원회

노성열 권수안 최준성 안지환

- 도움을 주신분

손종철 (한국도로학회 기획위원장) 이유섭 (한국건설기술연구원 선임연구위원)

이석근 (경희대학교 교수) 윤경구 (강원대학교 교수)

이현종 (세종대학교 교수) 조윤호 (중앙대학교 교수)

서영찬 (8대 한국도로학회 회장) 이광호 (9대 한국도로학회 회장)



머릿말

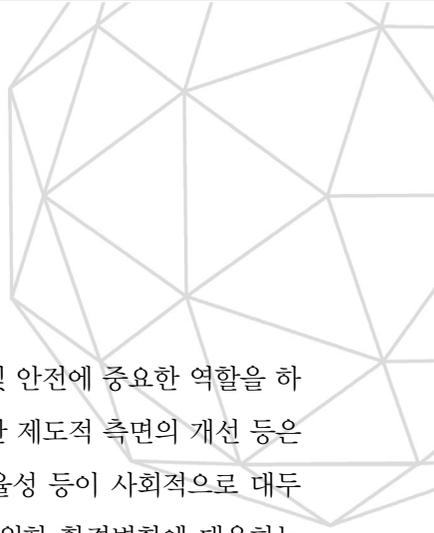
경부고속도로의 건설로 물류비용의 절감 및 경제 활성화가 이뤄진 것은 누구나 인식하고 있다. 그렇지만 물류비용이 절감된 것은 도로 건설이라기보다는 포장의 시공으로 인한 것이라는 인식을 갖고 있는 국민은 많지 않다.

또한, 도로 건설비 중에서 포장 공사비용이 차지하는 비중은 10% 내외밖에 안되지만, 일반 국민들이 운전을 할 때 직접적으로 주행성에 영향을 주는 시설은 포장이다. 이로 인해 포장을 잘못 시공하거나 관리하게 되면 전체 도로 공사가 잘못된 것처럼 인식되는 경우가 많다.

이처럼 도로 산업에서 매우 중요한 역할을 하는 시설은 도로 포장임에도 불구하고, 우리나라의 도로포장 기술 산업은 하도급 기술로만 인식되고, 생산, 시공 등의 분리로 인해 산업 규모가 매우 작음으로 인해 기술 및 산업 발전이 미진한 실정이다.

2013년 말 현재 국내 도로 연장은 106,414km이고, 포장 연장은 89,701km로 약 85%에 이르고 있으며, 전체 수송 물량 중 약 87%를 차지하고 있다. 특히, 고속국도의 경우 연장이 4,112km이고, 100%가 포장되어 있어 교통 물류의 중추적 역할을 하고 있다.

그렇지만, 최근 들어 이상기후 변화, 산업 발전에 따른 증차량 증가, 도로 포장의 노후화 등으로 인해 포트-홀, 염화칼슘 살포에 따른 콘크리트 파손 등 포장의 조기 파손이 급증하고, 유지관리 예산 요구가 급격하게 증가하고 있는 실정이다.



이와 같이 포장 산업이 국가 경제, 국민 편의 및 안전에 중요한 역할을 하고 있지만, 포장관련 기술 개발, 산업 발전을 위한 제도적 측면의 개선 등은 미진하여, 국민 안전 위해 및 SOC 예산의 비효율성 등이 사회적으로 대두되고 있는 상황이므로, 도로포장 산업의 발전을 위한 환경변화에 대응하는 새로운 패러다임의 도입이 필요한 실정이다.

본 연구에서는 도로포장 관련 관, 산, 학, 연 분야 관련자 및 전문가를 대상으로 의견 수렴 및 해외 현황 등을 분석하였다. 이를 바탕으로 국내에서의 재료, 생산, 시공, 유지관리, 교육, 제도 등에서의 현황 및 문제점을 살펴보고, 새로운 패러다임 도입을 위한 개선 방안을 제시하였다. 또한, 발주기관, 학계, 업계 등의 각 분야에서의 향후 역할 등을 제안함으로써 포장 관련자들이 효율적으로 업무를 추진할 수 있도록 하였다.

본 연구는 짧은 기간 동안 수행함으로 인해 부분적으로 미진한 내용이 있을 수도 있으며, 혹은 관계 기관에 제안한 역할이 상충할 수 있으나, 이는 우리 연구진의 의견으로 제한되었으면 하는 바램이며, 향후 한국도로학회에서는 주기적으로 새로운 패러다임을 지속적으로 평가 및 재정립을 위한 연구를 수행하여, 도로 산업 발전에 토대가 되었으면 하는 바램이다.

2015. 5.

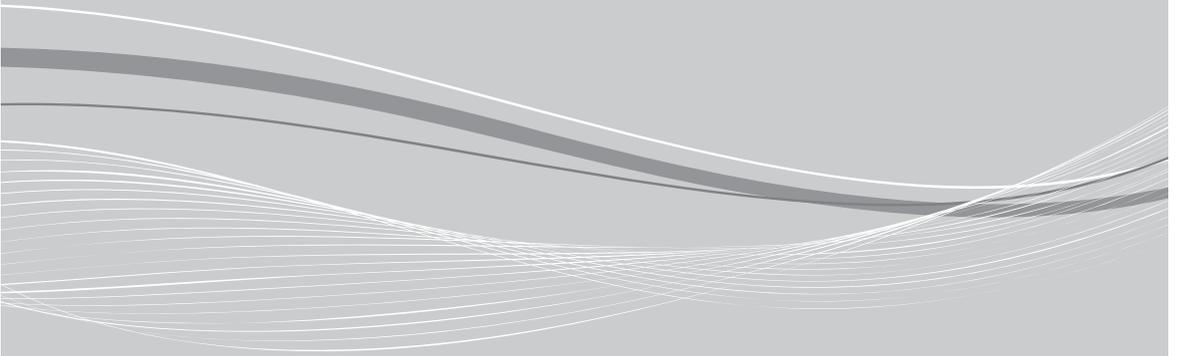
한국도로학회 기획위원회 위원 일동

CONTENTS

머리말	3
1. 기획배경	9
2. 국내 도로포장 현황 분석	15
2.1 국내 도로 현황	15
2.2 건설 산업의 구조	24
2.3 아스팔트 플랜트와 포장공사업 현황	28
2.3.1 아스팔트 플랜트 현황	28
2.3.2 포장공사업 현황	29
2.4 국내 도로분야 쟁점 사항	31
2.4.1 도로파손 증가	31
2.4.2 책임한계 불분명 구조에 의한 관리 소홀	33
2.4.3 국내 건설시장 입찰제도	33
3. 도로포장 현안문제 도출	37
3.1 업종별 문제점 도출	37
3.1.1 중소중견기업(도로포장 전문건설업)	37
3.1.2 아스팔트 콘크리트 생산기업	39
3.1.3 정유사	40
3.1.4 대기업(종합건설업)	42
3.2 공종별 현안 요약	46
3.2.1 재료부분	46
3.2.2 생산부분	47
3.2.3 시공부분	48
3.2.4 계약/제도부분	50

4. 도로포장산업제도 국내외 사례	55
4.1 국내외 발주제도 현황	55
4.1.1 국내 발주제도	55
4.1.2 국외 발주제도	60
4.2 도로포장산업제도 사례	62
4.3 일본 도로포장 시공회사 사례	64
5. 뉴 패러다임 도출을 위한 제안	69
5.1 뉴 패러다임의 방향	69
5.2 발주처의 뉴 패러다임	70
5.2.1 온라인 품질관리 시스템 정착	70
5.2.2 지불규정(Pay Factor)제도 및 성능보증제도(Warranty) 도입	71
5.2.3 품셈 개선을 위한 제안	74
5.3 생산업계의 뉴 패러다임	75
5.4 시공업계의 뉴 패러다임	77
5.5 연구·교육의 뉴 패러다임	79
5.6 일본 사례를 통한 뉴 패러다임	83
6. 결론	87
에필로그 (새로운 미래를 꿈꾸며)	89
참고문헌	92

1. 기획배경



1. 기획배경

과거의 도로건설은 국민 생활편의를 개선하는 목적 보다는 국가경제발전을 견인하는 사회기반 시설확충의 개념이 우선 시 되었으나, 근래에 국민 1인당 소득이 3만 불에 이르는 소득수준과 삶의 질이 향상되면서 도로이용자들은 자신들의 생활편의를 개선할 수 있는 **질 높은 도로 서비스**를 **요구**하고 있다. 이러한 도로이용자들의 의식전환에 부응하기 위해서는 도로건설정책을 **이용자 중심의 도로운영·관리**로 전환하여야 할 시점이다.

도로이용자(자동차)들은 도로 시설물 중에서 최상층의 도로 포장면과 직접 접촉하면서, “주행 중인 차량에서 커피를 마시고 싶다” 할 정도로 쾌적하게 주행 할 수 있는 도로 포장면을 원하고 있으며, 도로 파손으로 인한 피해가 발생할 경우 포트홀이란 전문 용어를 사용하면서 도로관리자의 잘 잘못을 지적할 할 정도로 도로이용자들의 요구 수준은 높아지고 있다. 이러한 시대상황변화에 따라 도로관리청은 도로이용자들의 요구변화에 적극 대응할 수 있도록 도로포장의 내구성과 주행쾌적성을 향상시키기 위한 기술개발 및 도로의 운영과 유지관리에 심혈을 기울여야 할 것이다.

그러나 우리나라 도로포장산업의 현실은 과거보다도 더 어려운 듯하다. 국내 도로포장 산업구조는 외국과 달리 공중별(재료생산, 혼합물 생산, 시공, 유지관리 등)로 분리되어 있고, 전문화 보다는 경제성이 우선 시 되는 가격경쟁이 심화되고 있어 도로건설·운영, 산업발전 및 세계화에 한계를 드러내고 있다.

외부적으로는 2002년에 교토의정서의 이행방안 합의에 따라 선진국의 의무이행이 구체화되어 의무이행 당사국의 감축 이행을 준비 중이며, 청정개발체제(Clean

Development Mechanism), 공동이행(Joint Implementation), 배출권거래(Emission Trading) 등이 본격화되어 CO₂ 저감에 대한 부담이 도로포장분야에도 밀려오고 있다.

도로포장설계, 도로포장연구 및 포장장비분야 기술들은 과거보다 발전했으나, 그림 1.1에서 보는 것과 같이 도로포장기술은 아직도 선진국의 66%로 기술력이 낙후되어 있다. 특히 도로포장산업 시스템의 ①재료생산부문에서는 양질의 골재원 부족으로 과거보다 질이 더 떨어진 골재들 ②석유생산 플랜트의 고도화정제로 과거보다 성능이 떨어지는 아스팔트 ③열악한 작업환경으로 인한 숙련기술자들의 이탈에 의한 플랜트 혼합생산기술의 저하 ④최저가입찰 및 하도급계약제도에 의한 시공생산성 저하 ⑤예산부족에 따른 적절한 유지관리 미시행 등이 우리의 도로포장 수준을 떨어뜨리는 주원인이 되고 있다.

이러한 현실 속에서 한국도로학회의 기획위원회 주관으로, 우리나라 도로포장산업의 패러다임을 과거 도로의 양적확대(46,951km/1980년→106,414km/2014년, 도로현황조사)에서 도로주행의 쾌적성과 안정성 확보를 목적으로 하는 도로서비스 수준 제고로 전환하기 위해 다음과 같은 내용으로 기획연구를 수행하였다.

■국내 도로포장 현황 분석

- 국내 도로 현황
- 건설산업의 구조
- 아스팔트 플랜트와 포장공사업 현황
- 국내 도로분야 쟁점 사항

■도로포장 현안문제 도출

- 도로포장 산업계 의견 청취
- 공종별 현안 요약

■ 포장산업제도 국내외 사례

- 국내외 발주제도
- 포장산업제도 사례
- 해외 도로포장 시공회사 사례

■ 뉴 패러다임 도출을 위한 제안

특히 “현재 우리가 갖고 있는 도로포장산업의 문제점과 종사자들의 어려움을 조사하고, 개선방향을 제안”하는 “도로포장의 뉴-패러다임 도입”을 제안하고자 한다. 이를 위해 우리의 도로포장 기술수준 진단, 국외 선진 도로포장시스템 고찰 및 국내 도로포장 실무자들과 전문가들의 살아 있는 의견을 수집·분류하여 도로포장 산업이 나아가야 할 발전방향을 제안하고자 한다.

국내 도로·교통부문 기술력 선진국 대비 ‘꼴찌’ 수준 美·日·獨·佛·英 등 선진국 69% 수준 기술격차 6년 뒤져



▲ 우리나라의 도로교통분야 기술력이 선진국의 69% 수준으로 미국, 일본, 독일 등 조사대상국 6개국 가운데 최하위로 나타났다. @Newsis

이번 조사는 6개국에 대한 도로·교통분야의 특허와 논문조사 및 전문가 평가로 진행됐다. 특허와 논문의 출원·게재건수를 비롯해 △영향력 △시장성 △혁신성 등을 정량적으로 집계한 것이다.

한국은 도로·교통분야에서 최고기술을 보유한 선진국 대비 69% 수준에 머물고 있는 것으로 나타났다. 이는 조사대상 6개국 중 가장 최하위로, 우리나라 도로·교통 기술력이 선진국에 크게 뒤처졌음을 보여준다.

특허 출원과 논문 게재 건수에서 우리나라는 가장 많은 실적을 가진 나라에 비해 각각 51%, 35% 수준에 그쳤다.

기술부문별 비교에서는 도로 포장기술 분야가 가장 낙후한 것으로 나타났다. 한국의 도로 포장기술은 최고기술 선진국 대비 66%, 도로 설계기술은 68%, 도로 운영·관리 기술은 73% 수준으로 나타났다.

건설경제신문 2014년 3월 6일

그림 1.1 국내 도로·교통부문의 선진국 기술력비교

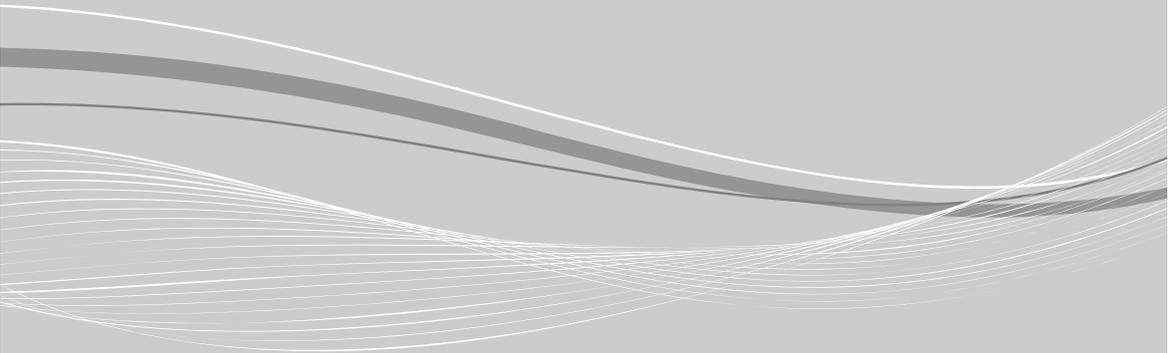
2. 국내 도로포장 현황 분석

2.1 국내 도로 현황

2.2 건설산업의 구조

2.3 아스팔트 플랜트와 포장공사업 현황

2.4 국내 도로분야 쟁점 사항



2. 국내 도로포장 현황 분석

국내 도로 산업은 대부분 국가가 발주하고 관리하는 구조이다. 관에서 도로를 발주하고 이를 종합건설업체에서 수주를 하고, 포장시공의 경우 전문건설업체에 하도급을 주어 시공하는 구조이다. 여기에 기술개발, 품질관리 및 제도개선 등을 관련 연구소와 학교가 함께 해결하고 있다.

본 장에서는 우리나라 도로포장에 대한 전반적인 현황을 살펴보고 기본적으로 파악되고 있는 문제점들에 대해서 짚어보았다.

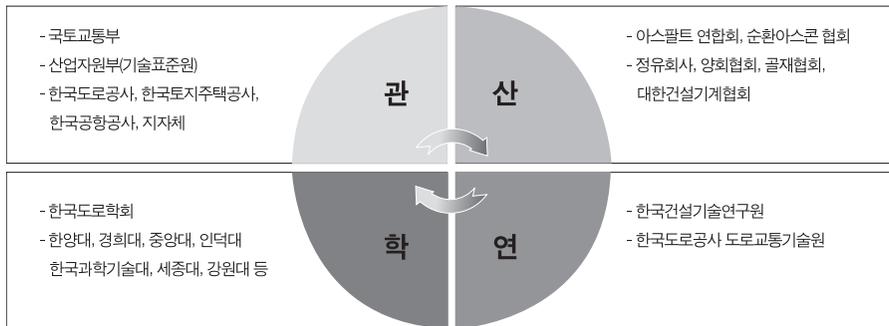


그림 2.1 국내 도로분야 구조

2.1 국내 도로 현황

우리나라는 1970년 경부고속도로 이후로부터 본격적인 도로포장의 인프라를 건설하기 시작하였다. 70년대 이후 국가경제력의 상승에 따라 지속적으로 고속국도 및 일반국도의 건설 및 확포장을 실시하였고, 그에 따른 관리 연장 역시 증가하였다. 그림 2.2와 같이 2013년 말 기준으로 우리나라 도로연장은 106,414km이고, 고속국도 연장은 4,112km, 일반국도 연장은 13,843km이다(2014년 도로현황조사).

최근 5년간 도로건설 투자현황을 살펴보면 그림 2.3과 같이 2013년을 정점으로 감소하고 있는 것으로 나타났다(2014년 도로현황조사).

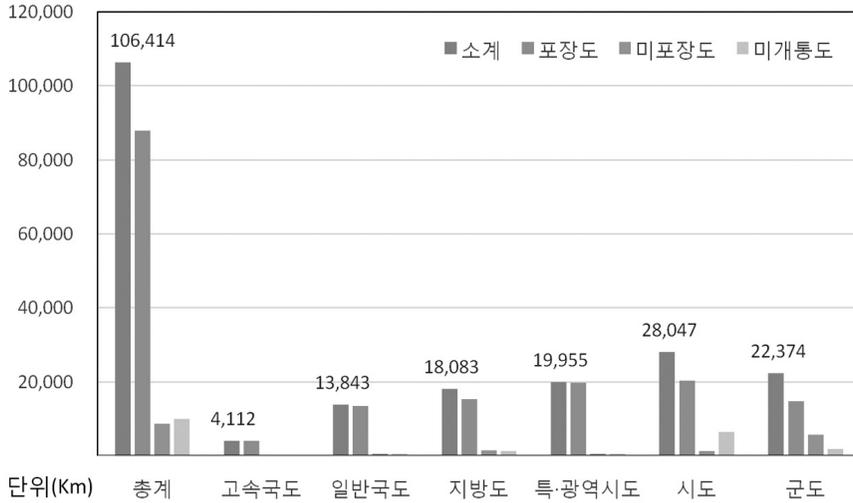


그림 2.2 도로현황 (2013년말 기준)

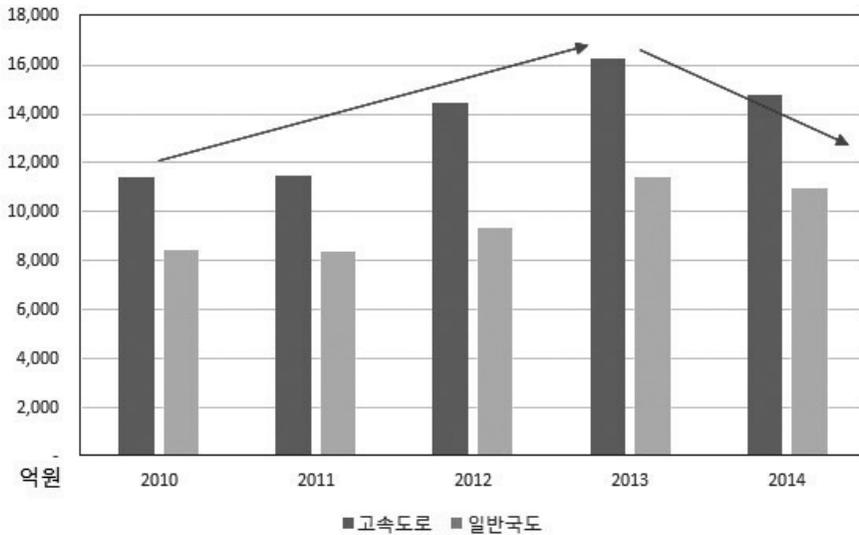


그림 2.3 최근 5년간 도로건설 투자현황 (2014년 도로현황조사)

2014 도로업무편람에 따르면 km당 도로건설 평균단가는 고속국도의 경우 310~391억, 일반국도는 144~218억 수준으로 나타났다.

그러나 구조물 연장, 장대교량 및 터널 유무 등 노선에 따라 큰 폭으로 변할 수 있다.

도로공사에서 포장공이 차지하는 비율은 일반국도 공사의 경우 약 14% 정도 차지하는 것으로 나타났으며, 포장공 공사비 중에서 아스팔트 콘크리트 재료비가 차지하는 비율은 약 20% 수준인 것으로 나타났다.

표 2.1 도로건설 평균단가 현황

(단위 : 억원/km, 제잡비 포함)

구 분			평균단가		
			계	시설비	용지비
고속국도	신설	4차로	391	364	27
	확장	4차로 확폭 (4→8, 6→10)	310	276	34
일반국도	신설	4차로	218	156	62
	확장	2→4	144	117	27

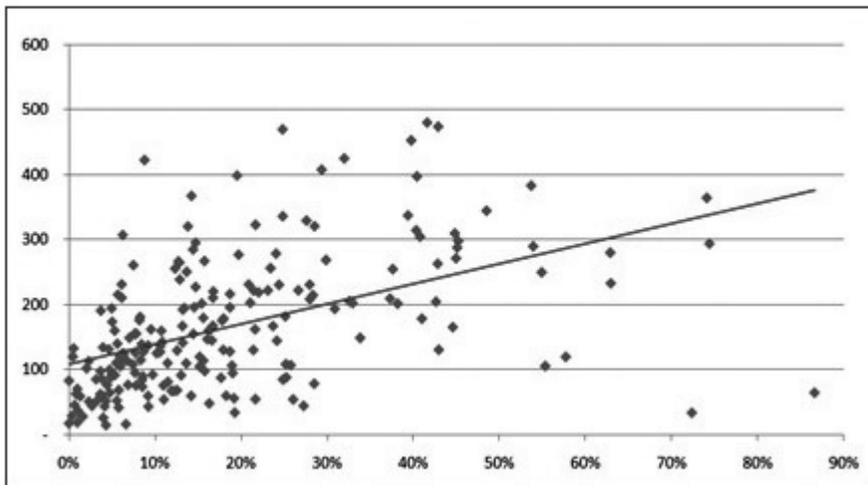


그림 2.4 구조물 비율에 따른 km당 공사비 분포 (단위: 억원)

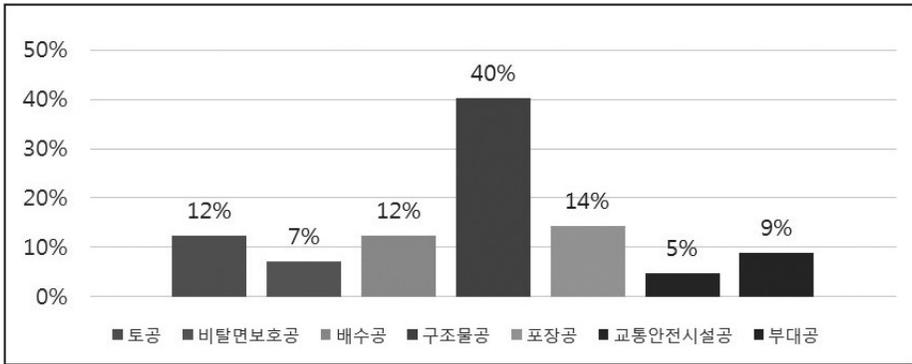


그림 2.5 일반국도 공사 공종별 공사비 비율

최근 2010~2014년에 설계된 도로구간 중 일부를 대상으로 총공사비와 포장공사비를 비교해 보았다. 그 결과 포장공 평균 비율은 약 10%를 약간 상회하는 것으로 나타났으며, 국도의 포장공 평균 비율이 가장 낮았으며, 지방도 및 시군도 포장공 비율이 가장 높은 것으로 나타났다. 물론 구간의 특성에 따라 교량이나 터널이 포함되어 있는 경우 포장공 비율이 낮게 나타날 수 있다.

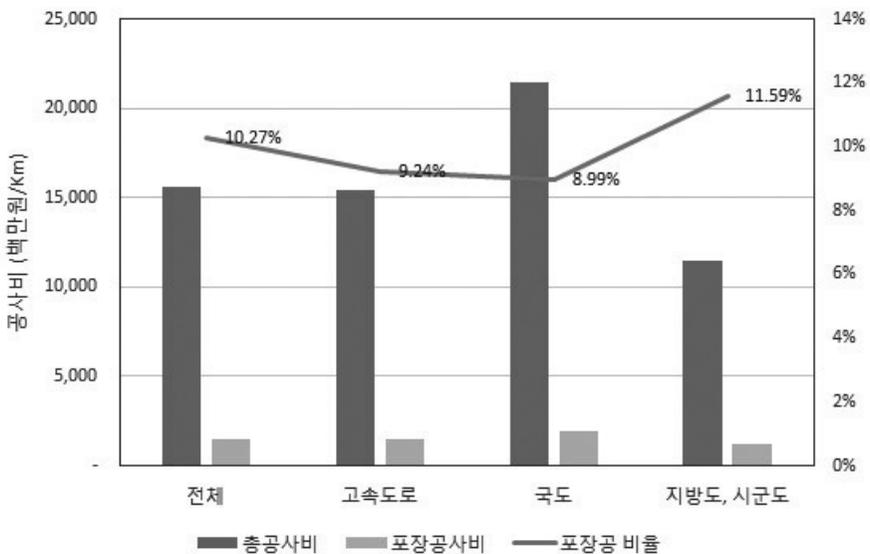


그림 2.6 총공사비와 포장공사비 비율 (2010~2014년 설계구간 대상)

최근 5년간 준공한 도로건설현장의 공사착수일로부터 준공까지 평균 기간을 표 2.2와 같이 살펴보면 고속국도에 비해 일반국도나 국지도 준공기간이 긴 것을 알 수 있다.

표 2.2 최근 5년간 도로사업 평균 준공기간 (2014 도로업무편람)

사업별	고속국도	일반국도	국지도
준공소요기간(평균)	5.6년	7.8년	7.0년

지속적인 도로연장 증가와 더불어 도로포장의 노령화 역시 급속하게 진행되고 있는 상황이다. 일반국도의 경우 도로를 건설한 기간이 30년 이상된 도로의 연장을 살펴보면 전체의 14%에 이르는 약 1,570km에 이르고 있어, 추후 포장 파손이 급격히 증가될 것을 알 수 있다.

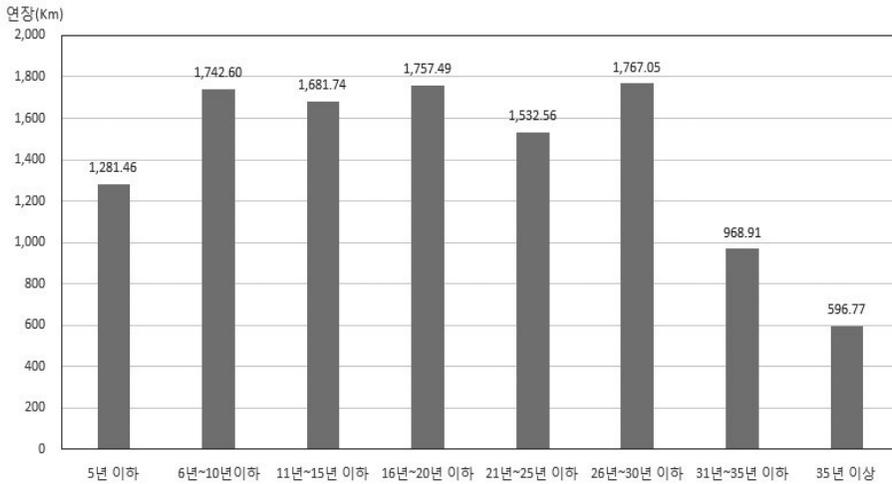


그림 2.7 일반국도 노후도 현황

일반국도 도로 노후화에 따라 도로보수비는 그림 2.8과 같이 90년대에는 급격하게 증가하였다가 2000년대에 들어서는 완만한 증가세를 보이고 있다. 그러나 실제 도로포장에 사용되는 포장도 보수비율은 그림 2.8과 같이 오히려 감소하고 있는 추세였다가 2010년 이후 차츰 증가하고 있는 추세이지만 많이 부족한 현실이다.

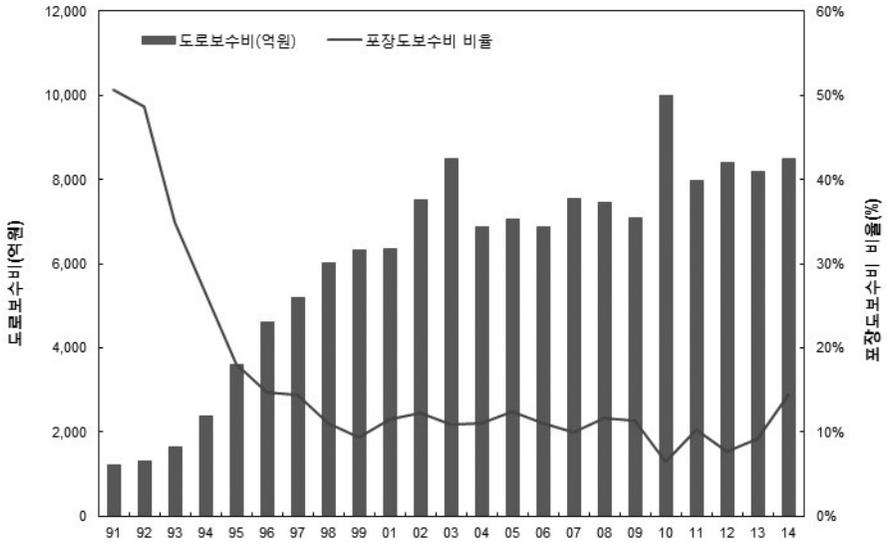


그림 2.8 일반국도 도로보수비 및 포장도 보수비율 현황

일반국도 포장도로 유지보수비용 현황을 살펴보면 그림 2.9와 같이 2004년을 정점으로 감소하는 추세였다가 2011년 저점을 기준으로 증가하고 있다. 2004년부터 2009년까지는 파손이 심하지 않아 보수를 미루어 오다가 2010년 이후 포장파손이 심각해지는 것으로 나타났다.

2. 국내 도로포장 현황 분석

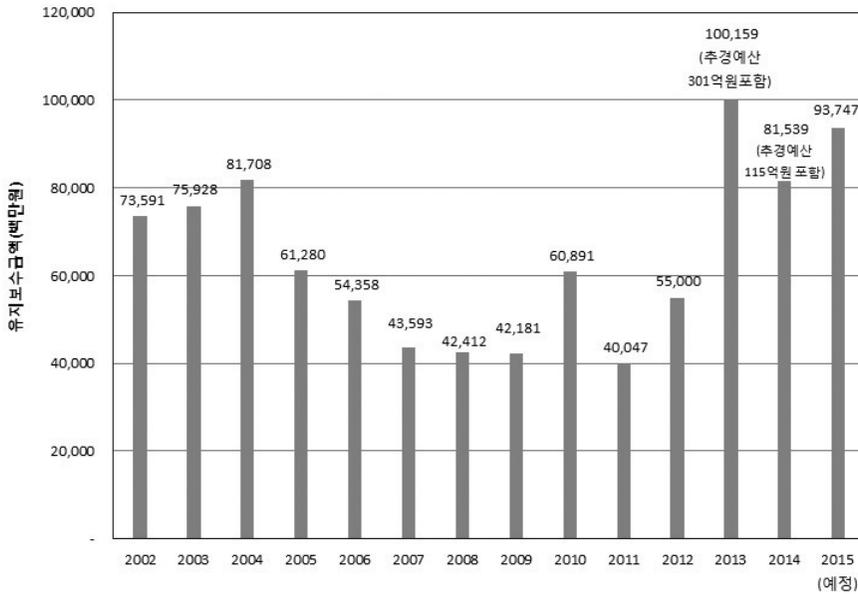


그림 2.9 일반국도 포장도 유지보수비 현황

일반국도 포장도로의 조기파손에 따른 보수비용과 연장을 분석해 보면 조기파손으로 인한 보수연장은 점진적으로 감소하고 있는 추세이며, 이에 따라 보수비용 역시 감소하고 있다.

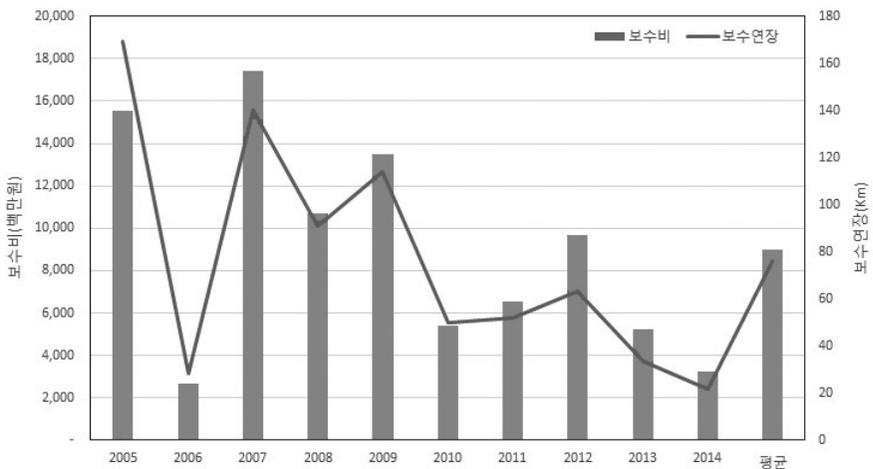


그림 2.10 일반국도 포장도 조기파손구간 보수비 및 연장 현황

그림 2.11은 연도별 일반국도 4차로(신설, 덧씌우기)와 2차로(신설, 덧씌우기) 포장에 대한 평균 수평을 나타낸 것이다. 도로포장 수명은 점진적으로 증가하고 있으며 2000년 이후 일반국도에서 도로포장의 평균수명은 9.95년인 것으로 나타났다.

그림 2.12는 4차로(신설), 4차로(덧씌우기), 2차로(신설), 2차로(덧씌우기)별로

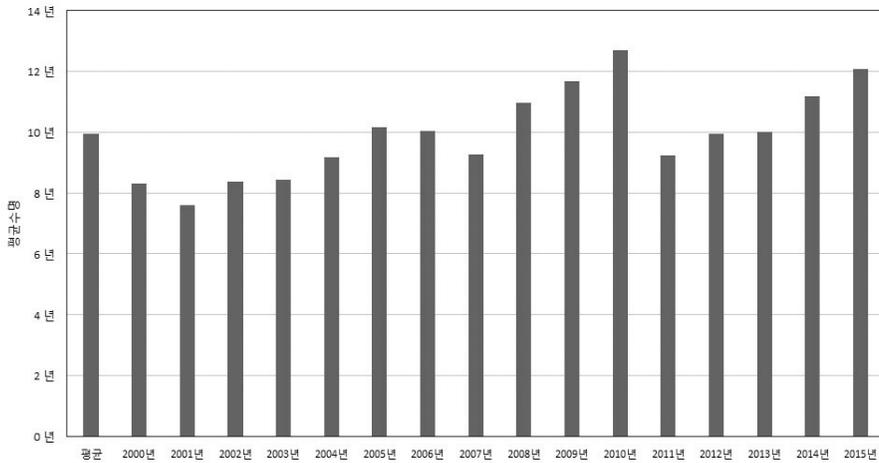


그림 2.11 연도별 일반국도 아스팔트 포장 평균수명 현황 (전체)

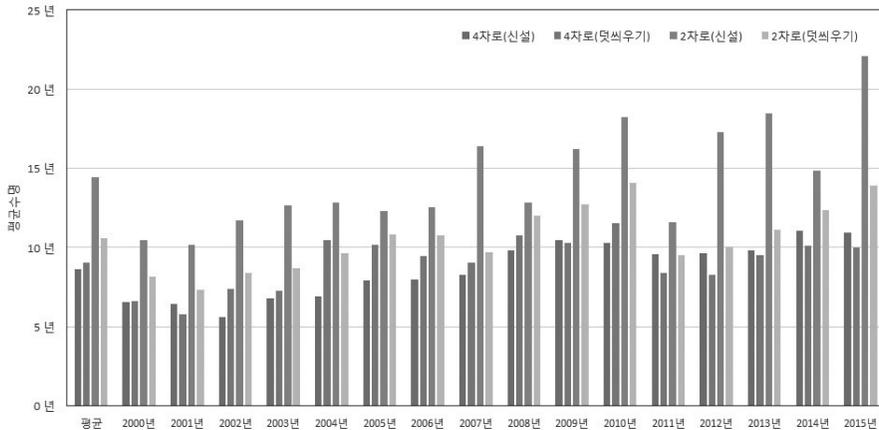


그림 2.12 차로별, 신설 덧씌우기별 일반국도 아스팔트 포장 평균수명 현황

포장 평균수명을 나타낸 것이다. 4차로 보다 2차로의 평균수명이 높은 것으로 나타났으며 2차로의 경우 신설 포장의 평균수명이 덧씌우기 포장 평균수명보다 높은 것으로 나타났다. 4차로의 경우 초기에는 덧씌우기 포장의 평균수명이 높았으나, 이후 신설포장에 대한 평균수명이 증가하였고 전체 평균으로는 비슷한 수명을 가지는 것으로 나타났다.

서울시의 경우 도시산업화 및 고도화로 인하여 도로인프라가 급격하게 확장되었으며 현재 서울시 전체 포장도로 연장은 8,148km이고 면적으로는 82.62km²에 해당한다. 이는 고속국도 연장(4,044km)의 2배, 일반국도 연장의 59% 수준에 해당한다. 자동차 등록대수는 1985년 46만대에서 2013년 297만대로 6.6배가 증가하였다. 그리고 서울시 일평균 교통량은 고속국도의 1.3배, 일반국도의 5배에 이르고 있다.

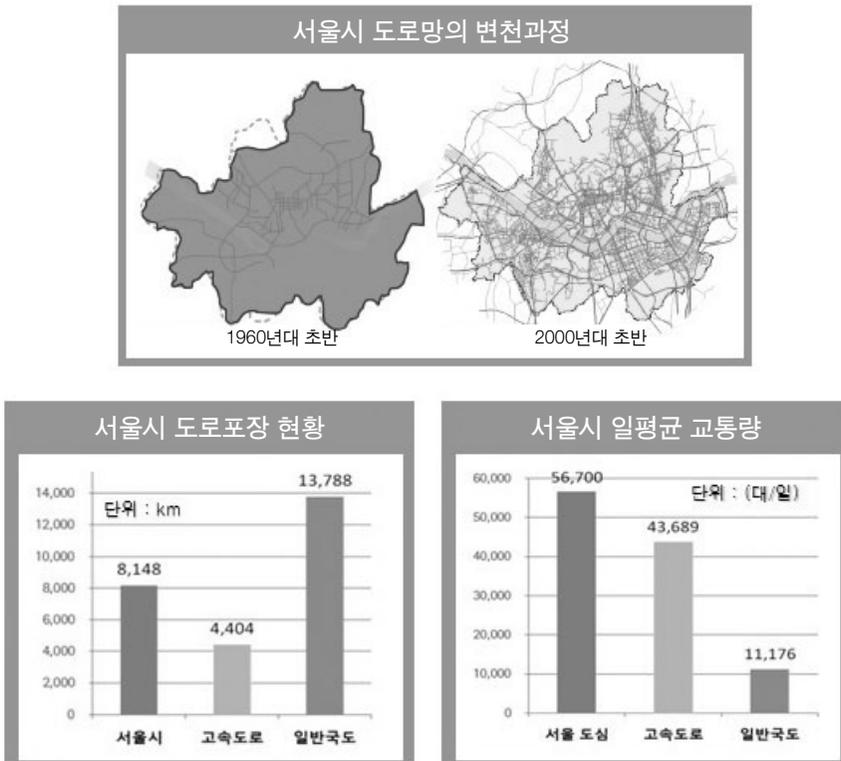


그림 2.13 서울시 도로현황

도로연장이 증가하고 이로 인해 노후 포장 연장 역시 증가함에 따라 도로포장 유지관리연장도 역시 증가할 것이다. 그러나 도로예산은 매년 증가하지는 않고 있으며 한정된 예산내에서 효율적으로 사용해야 하는 실정이다.

서울시만 보더라도 매년 도로면적은 증가하고 있으나 보수면적은 점차 감소하고 있는 추세이다. 보수면적의 감소는 결국 유지관리비용이 감소하고 있다는 사실을 보여주고 있는 셈이다. 최근 5년간 도로포장 유지관리 최적화 분석결과 연간 최소 900억 이상이 필요하나, 현재 유지관리 비용은 약 460억 정도로 실제 필요한 예산의 40% 수준으로 사용되고 있는 상황이다. 또한 460억의 69%(250억) 이상이 대부분 손상된 포장도로의 표층보수로 사용되고 있다. 노후된 서울시 도로포장을 감안한다면 기층보수 및 포장하부 평가에 의한 재포장 필요성도 클 것이다.

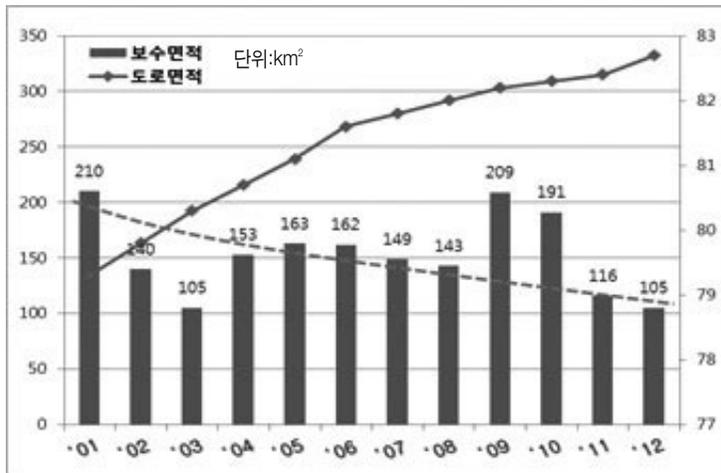


그림 2.14 서울시 도로면적 및 보수면적 현황

2.2 건설 산업의 구조

건설 산업은 크게 건설업과 건설용역업으로 구분한다. 건설업은 건설공사를 수행하는 업으로 종합적인 계획·관리 및 조정을 하면서 시설물을 시공하는 종합건설

업과 시설물의 일부 또는 전문분야 공사를 시공하는 전문건설업으로 구분된다.

건설용역업은 건설공사에 관한 조사·설계·건설사업관리·유지관리 등 건설공사와 관련된 용역을 수행하는 업이다.

종합건설업은 종합적인 계획과 관리를 하는 공사이고, 전문건설업은 시설물의 세부적이고 전문화된 공사를 지칭한다. 그러므로 종합건설업자는 2개 이상의 전문공사가 복합된 공사를 도급받는 건설업자이므로 1개의 전문공사 및 그 부대공사로 구성된 건설공사는 도급받을 수 없다.

전문건설업자는 종합건설업자만이 도급받을 수 있는 2개 이상의 전문공사가 복합된 건설공사를 원도급 받을 수 없다. 다만, 2개 업종 이상의 전문건설업 등록을 한 자가 당해 업종에 해당하는 전문공사로 구성된 복합공사를 하도급 받는 경우에는 가능하다. 또한 전문건설업자가 1개 전문업종에 속한 공사와 그 부대공사를 함께 도급받는 경우에는 도급 가능하다.

종합건설업은 토목공사업, 건축공사업, 토목건축공사업, 산업·환경설비공사업의 5개 업종으로 구분되고 전문건설업은 29개 업종으로 구분된다.

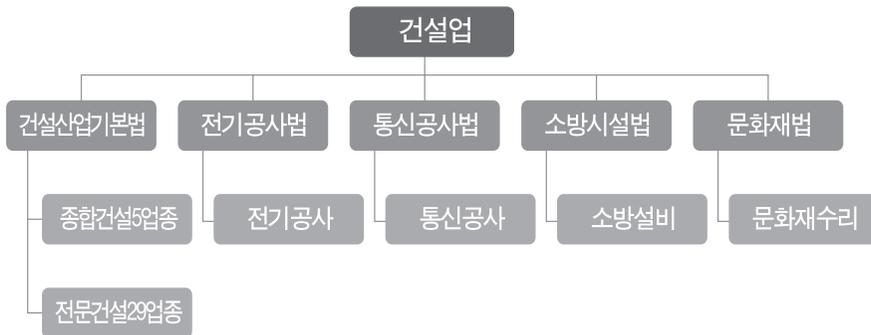


그림 2.15 건설업 구분

건설공사라 함은 토목공사, 건축공사, 산업설비공사, 조경공사 등 시설물을 설치·유지·보수하는 공사, 기계설비 기타 구조물의 설치 및 해체공사 등을 말한다.

단, 전기공사업법에 의한 전기공사, 정보통신법에 의한 정보통신공사, 소방시설공사업법에 의한 소방시설공사, 문화재보호법에 의한 문화재수리공사는 건설업에서 제외한다.

표 2.3 종합건설업 안내

영업의 종류	기술 능력	자본금 개인의 경우 자산평가액		시설·장비	
		법인	개인		
종합 건설 업	다음 각호의 기술자를 포함한 건설기술관리법에 의한 건설기술자 11인 이상 1. 건설기술관리법에 의한 토목기사 또는 토목분야의 중급 기술자 이상인 자 중 2인을 포함한 토목분야 건설기술자 5인 이상 2. 건설기술관리법에 의한 건축분야의 건축기사 또는 건축분야의 중급기술자 이상인 자 중 2인을 포함한 건축분야 건설기술자 5인 이상 토목공사업·건축공사업 또는 토목건축공사업의 등록기준으로서의 토목분야 또는 건축분야 또는 건축분야 건설기술자(토목기사, 토목분야의 중급기술자 이상의 기술자, 건축기사 및 건축분야의 중급기술자 이상의 기술자는 제외한다) 중 1인은 기계 또는 안전관리분야 건설기술자로 갈음가능	법인	12억 이상	사무실 *건설업 영위 전용 (다른 업체와 공용불가)	
		개인	24억 이상		
	토목 공사업	건설기술관리법에 의한 토목기사 또는 토목분야의 중급 기술자 이상인 자 중 2인을 포함한 토목분야 건설기술자 6인 이상	법인		7억 이상
			개인		14억 이상
	건축 공사업	건설기술관리법에 의한 건축기사 또는 건축분야의 중급 기술자 이상인 자 중 2인을 포함한 건축분야 건축 기술자 5인 이상	법인		5억 이상
			개인		10억 이상
조경 공사업	1. 건설기술관리법에 의한 조경기사 또는 조경분야의 중급 기술자 이상인 자 중 2인을 포함한 조경분야 건설 기술자 4인 이상 2. 건설기술관리법에 의한 토목분야 건설기술자 1인 이상 3. 건설기술관리법에 의한 건축분야 건설기술자 1인 이상	법인	7억 이상		
		개인	14억 이상		
산업 환경 설비 공사업	기계금속화공 및 세라믹 전기·전자·통신·토목·건축·광업자원·정보처리·국토개발·에너지·안전관리·환경·산업응용분야의 기술자로서 기사 또는 건설기술 관리법에 의한 중급기술자 이상인 자 중 6인을 포함한 산업기사 또는 건설기술 관리법에 의한 초급기술자 이상의 기술자 12인 이상	법인	12억 이상		
		개인	24억 이상		

전기공사업의 경우 1961년 전기공사업법 제정으로 인하여 건설업의 공사 내용에서 전기배선공사가 전기공사업으로 편입되었다. 또한 전기공사업법 제11조에 의하여 전기공사업의 건전한 발전과 공사안전 및 적정한 시공 확보를 위하여 전기공사는 다른 업종공사와 분리발주를 의무화 하도록 되어 있다.

정보통신공사업의 경우 1971년 전기통신공사업법 제정과 1998년 정보통신공사사업법 개정으로 정보통신공사의 조사·설계·시공·감리·유지관리업 등록에 관한 사항이 규정되었다. 정보통신공사업법 제25조에 의하여 정보통신공사업의 건전한 발전과 공사안전 및 적정한 시공 확보를 위하여 정보통신공사의 분리발주가 의무화 되었다.

앞서 설명한 대로 전문건설업은 29개의 업종으로 구분된다. 각 업종별 업역범위는 건설산업기본법 제8조 및 시행령 제7조 별표1에 구분하고 있다.

포장공사업은 29개의 전문건설업 중의 하나로 업무내용은 역청재 또는 시멘트콘크리트·투수콘크리트 등으로 도로·활주로·광장·단지·화물야적장 등을 포장하는 공사(포장공사에 수반되는 보조기층 및 선택층 공사를 포함한다)와 이의 유지·수선공사가 해당된다. 영업범위는 아스팔트콘크리트포장공사, 시멘트콘크리트포장공사, 유색·투수콘크리트포장공사, 소파보수 및 덧씌우기 포장공사, 과속방지턱설치공사 등으로 되어 있다.

포장공사업 등록기준은 크게 기술능력, 자본금 및 시설·장비의 3가지로 구분된다. 기술능력으로는 건설기술진흥법에 따른 토목분야 초급 이상의 건설기술자 1명 이상과 국가기술자격법에 따른 관련종목의 기술자격취득자 2명 이상이 있어야 한다. 자본금은 법인인 경우 3억 원 이상, 개인일 경우 6억 원 이상이 필요하며 시설·장비에 있어서는 면적제한이 없는 사무실이 필요하다.

이러한 등록기준은 타 전문건설업 등록기준인 관련종목 기술자 2인 이상, 자본금(법인, 개인) 2억 이상 보다 높은 것으로 나타났다.

전문건설업체의 전체 도급건수는 약 80만 건이며, 그중에서 하도급사업 도급 비율은 약 72.5%를 차지하는 것으로 나타나 있다. 전문건설업의 원도급사업은 약 22만 건으로 전체 도급의 27.5%를 차지하나, 금액으로는 69.3%이며 사업당 기성액은 2.17억 수준이다.

반면, 하도급사업 건수는 전체사업의 72.5%이지만, 금액기준으로는 30.7% 정도이며 사업당 기성액은 0.36억 수준인 것으로 나타났다.

표 2.5 전문건설업 시장 현황

구 분	건수	금액(억)	사업당금액(억)	도급 구성비(%)	기성액 구성비(%)
합계	804,898	695,406	0.86	100	100
원도급	221,494	481,720	2.17	27.5	69.3
하도급	583,405	213,706	0.36	72.5	30.7

2.3 아스팔트 플랜트와 포장공사업 현황

2.3.1 아스팔트 플랜트 현황

아스팔트 포장 시공에 필요한 아스팔트 콘크리트를 생산하는 플랜트의 수는 해마다 증가하고 있으나, 관급으로 생산되는 아스팔트 콘크리트 물량은 연도별로 증가와 감소를 반복하고 있다.

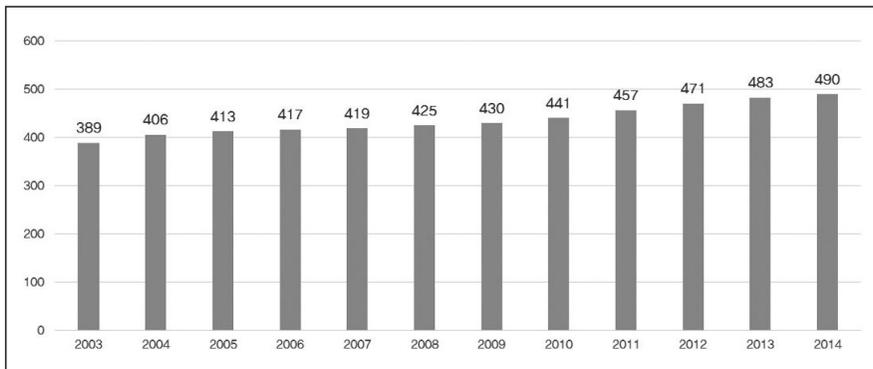


그림 2.16 연도별 아스팔트 플랜트 수

관급 아스팔트 콘크리트 생산 물량이 증가와 감소를 반복하는 상황에서 이를 생산하는 플랜트와 시공하는 포장 전문건설업의 수가 증가한다는 것은 구조적으로 문제가 있을 것으로 판단된다.

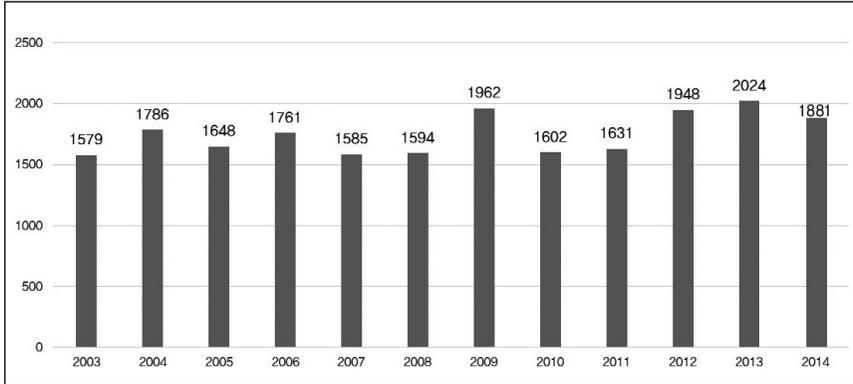


그림 2.17 연도별 관급 아스팔트 혼합물 생산량 (만톤)

2.3.2 포장공사업 현황

전문건설업의 경우 1975년도에 건설업법 개정으로 단종(전문)건설업 면허제도가 처음 도입이 되면서 최초의 형태가 생겼으며, 1977년도에 건설업법시행령 개정으로 인하여 포장유지보수공사 업종이 신설되었다. 이후 1981년 단종공사업을 전문건설업으로 명칭을 변경하였으며, 1994년 특수건설업에 있는 포장공사업을 폐지하고, 전문건설업의 포장유지보수공사업 명칭을 포장공사업으로 변경하고 업역을 조정하였으며, 그 이후로 현재의 형태를 유지하고 있다. 1999년도에 건설업이 면허제에서 등록제로 변경 시행되었다.

전문건설업의 포장공사업 등록분포를 살펴보면, 지속적으로 증가하고 있는 추세이며, 2010년에 최다 등록업체수가 되었으며 현재까지 약 2,100여개 이상의 업체가 등록되어 있다. 2014년 현재 포장공사업 종사자 수는 약 30,000명 정도로 추산하고 있다.

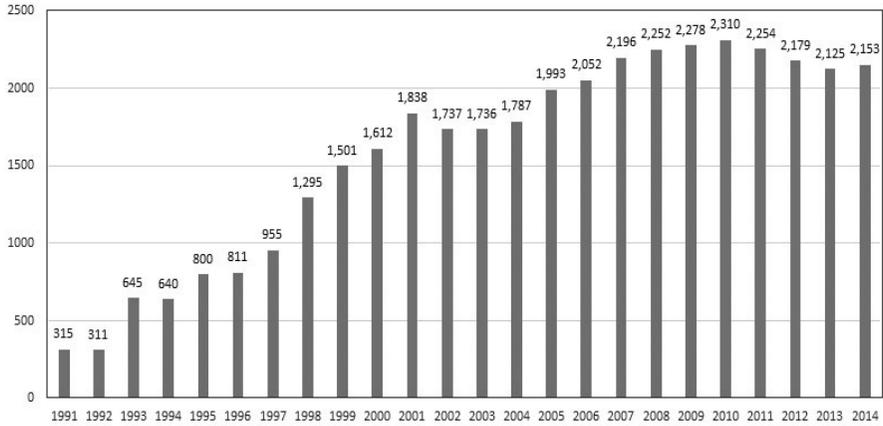


그림 2.18 전문건설업 포장등록분포 (전문건설업 통계연보)

포장관련 건설기계의 경우 2014년 말 기준으로 아스팔트 피니셔는 869대가 등록되어 있는 것으로 나타났다(건설기계 현황 통계, 국토교통부 2014).

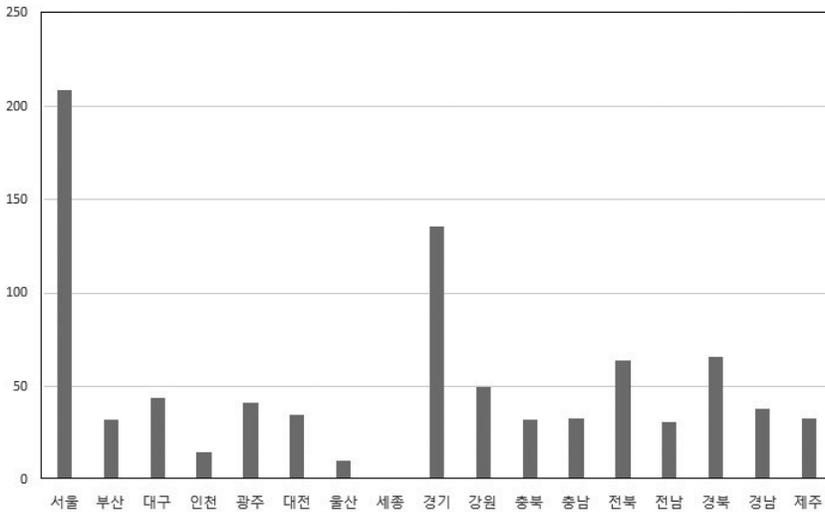


그림 2.19 아스팔트 피니셔 시도별 등록현황 (2014년)

2.4 국내 도로분야쟁점 사항

2.4.1 도로파손 증가

해마다 아스팔트 포장의 포트홀 발생건수와 민원은 증가하고 있는 추세이다. 포트홀에 대한 보수 현황을 보면 일반국도의 경우 2009년도 이후 1.5배 이상 증가하였으며, 이와 관련 민원 소송은 약 5배 이상 증가한 것으로 나타났으며, 서울시의 경우 포트홀 보수가 2009년 약 3만 건이 발생하였으나, 2010년 약 7만8천 건으로 2.6배 증가하였다.

콘크리트 포장의 경우 그림 2.21과 같이 2012년 한파와 폭설로 인하여 제설재 사용량이 증가하였고, 이로 인해 이듬해 2013년에 동결융해에 의한 파손이 발생하였다.

표 2.6 일반국도 포트홀 보수 및 소송 수행현황

구분	2009년		2010년		2011년		2012년	
	포트홀 보수 (개소)	소송 수행 (건)						
국토청	25,231	10	44,378	28	42,424	57	38,382	50

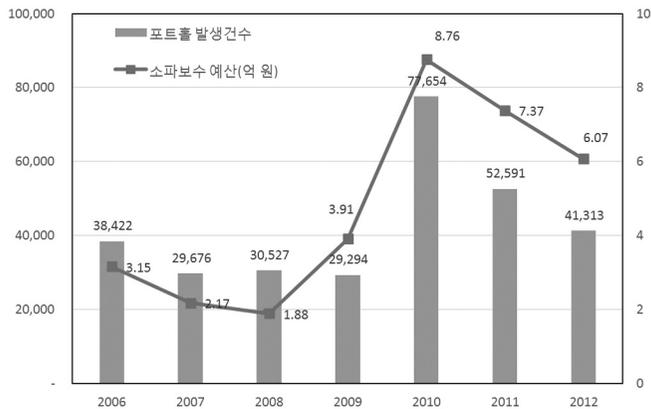


그림 2.20 서울시 연도별 소파보수 예산 및 포트홀 발생건수

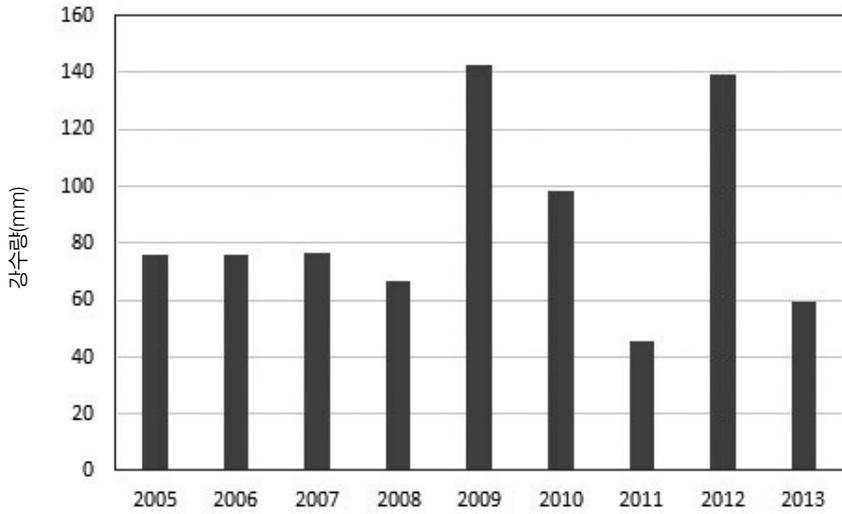


그림 2.21 겨울철 강수량 추이

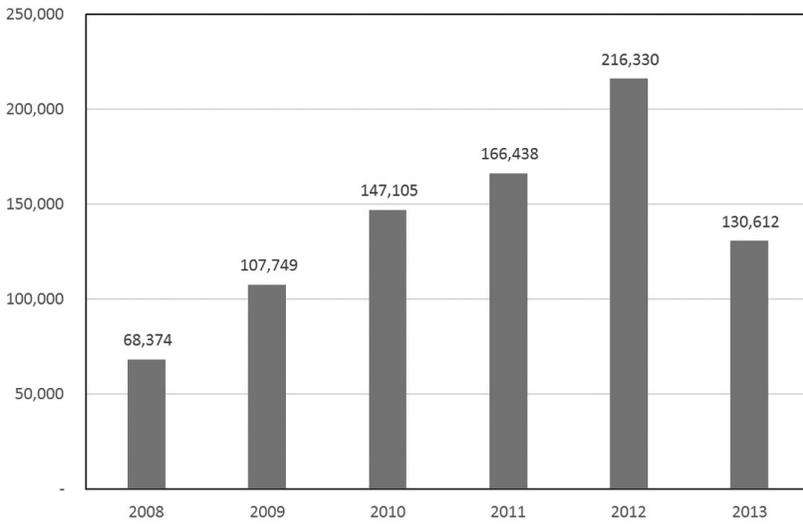


그림 2.22 제설재 살포량(고속국도)

2.4.2 책임한계 불분명 구조에 의한 관리 소홀

도로건설은 종합건설업체에 일괄 발주되며, 포장시공은 대부분 전문건설업체에게 하도급을 주고 있는 실정이다.

도로포장 시공재료에서 대부분을 차지하고 있는 아스팔트 콘크리트와 시멘트콘크리트 재료(특히 아스팔트 콘크리트 재료, 시멘트 콘크리트의 경우 시공현장에 자체 플랜트를 세우는 경우가 많음)는 관급자재로 정부에서 직접 조달하여 재료 공급업체가 납품하고 있는 상황이다. 결국 시공과 자재공급이 분리되어 있는 상태이며 이로 인하여 자재를 발주하는 원도급업체, 자재 납품과정에서 납품을 하는 공급업체 및 시공을 맡은 전문건설업체 사이에 재료 품질에 대한 책임한계가 불명확하여 업체간 이견이 발생하고 있다.

소규모 포장유지보수의 경우 전문건설업체가 직접 자재를 구매하고 시공업무를 수행하고 있다.

2.4.3 국내 건설시장 입찰제도

도로포장공사의 경우 대부분 종합건설업체(원도급사)가 발주자로부터 낙찰을 받고, 포장 전문건설업체가 종합건설업체로부터 하도급을 받는 형태가 일반적이고, 유지보수공사의 경우 발주자로부터 포장 전문건설업체가 직접 발주를 받는 형태인 직발주 형태가 있다.

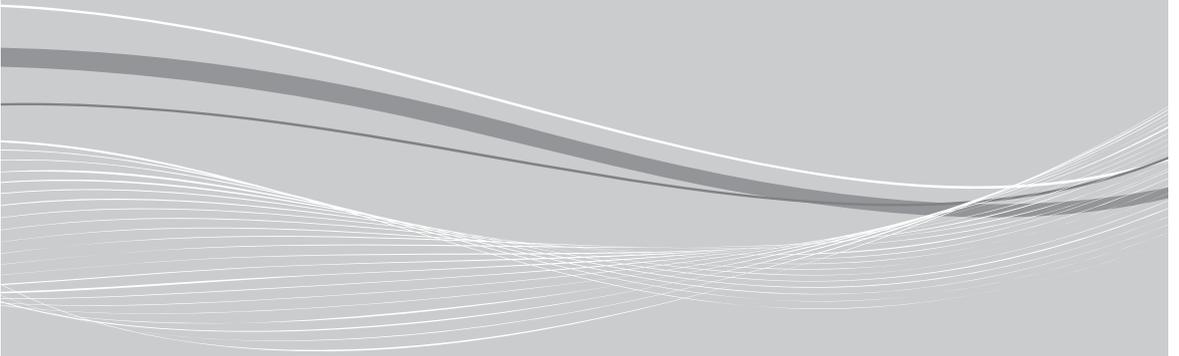
직발주 형태의 경우 사업자 등록서류만 가지고 수주가 가능하기 때문에 실제 시공능력이 없는 업체도 입찰에 참여할 수가 있다.

원도급사로부터 전문건설업체가 하도급을 받는 형태의 경우 대부분 지명입찰방식이 많이 이루어지고 있다. 문제는 원도급사가 예가를 맞추기 위해 무리한 업체 지명과 반복적인 유찰이 발생하고, 이로 인해 검증되지 않는 업체의 선정이 가능하여, 결과적으로 시공에 대한 품질을 기대하기 어렵다는 것이다. 또한 현장 하자발생 시 원인에 대한 책임소재가 불분명 하여, 결국 포장 전문건설업체에게 무리한 하자보수를 요구하는 경우도 일어난다. 또한 공기 연장에 따른 추가 관리비 발생 시 손해분담 역시 문제로 지적되고 있다.

3. 도로포장 현안문제 도출

3.1 업종별 문제점 도출

3.2 공종별 현안 요약



3. 도로포장 현안문제 도출

현재 도로포장 내에서 각 분야별로 고민하고 있는 문제를 도출하여 도로포장 뉴 패러다임을 가지고 새로이 나아가기 위한 방향을 모색하고자 하였다.

도로포장의 현안 문제를 도출하기 위해 중소기업(전문건설업체), 아스팔트 콘크리트 생산 기업, 정유사, 대기업(종합건설업체)의 전문가들의 의견들을 수집하였다. 본 연구에서는 수집된 의견들을 정리하여 각 분야별 문제점을 파악하고자 하였다.

3.1 업종별 문제점 도출

3.1.1 중소기업(도로포장 전문건설업)

도로포장 분야에서 언급하는 중소기업은 주로 포장부분을 도맡아 시공하는 전문건설업체(하도급)를 지칭한다.

(1) 하자보수에 대한 문제점

도로포장에서 하자가 발생한 경우 하자원인(설계, 재료, 시공, 건설사업관리 등)을 규명하기 위한 객관적인 부재 시스템이 현재 없는 상태이다. 따라서 포장이 시공된 이후에 하자 원인을 밝히기란 쉽지가 않다.

재료의 경우 재료에 대한 품질 검증 항목이 미비하고, 관급자재를 사용하는 현장의 경우 납품받는 재료의 품질에 대해서는 건설사업관리가 제대로 이루어지지 않고 있다.

시공의 경우 하부구조 시공 후 노상부분이 제대로 시공이 되었는지에 대한 품질 검증 및 기준이 미약하다.

과거의 경우 원도급사가 재료생산, 측량, 품질관리, 시공관리 등의 기능과 역할을 충실히 했고 포장업체는 단지 세팅되어 있는 상태로 포장만 해주는 역할이었다. 그러나 최근에는 원도급사가 이러한 기능을 상실하고 전문포장업체가 다 수행하고 있는 실정이다. 이러한 상황에서 하자문제가 발생 시 이에 대한 책임을 포장시공업체가 부담하고 있다.

이를 해결하기 위한 대안으로 전문건설업체는 다음과 같은 의견을 제시하였다.

- 직접 재료구매요구, 또는 직접 재료구매를 못하는 경우 납품재료에 대한 품질보증 각서 및 보증증권적용 제시 필요
- 분리발주제도 시행을 통해 재료 및 시공 등에 대한 모든 책임이 전문건설업체에게 주어지고, 업체 스스로가 구입재료에 대한 품질관리를 할 수 있도록 제도 개선(건설사업관리 용역비 추가 등을 통해)

(2) 시공비용에 대한 문제점

20년 전의 장비대가를 아직도 적용하고 있는 실정이며, 그림 2.5의 통계에서는 재료비를 포함하여 약 14% 정도이나, 실제 총 공사비에서 포장시공이 차지하는 비율은 3~5% 수준(포장 기능에 비해 그 가치를 못 받고 있는 실정임)에 그치고 있다.

(3) 분리발주 관련의견

최근 정치권에서는 분리발주를 토목 전 분야에 일괄 적용하는 것으로 추진하다 보니 반대가 있다고 판단하였다. 분리발주가 필요한 종목과 할 수 없는 종목 등이 있으므로 이를 잘 선별하는 것이 중요하다. 이러한 취지에서는 포장공사는 분리발주 종목의 첫 번째라 생각하고 있다.

2013년 9월 11일에 개최된 '공공공사 분할/분리발주 제도화를 위한 「국가계약법」 개정토론회' 때는 모든 공종에 대한 분리발주를 검토하다보니 건설사에 대한 반발이 심하였다. 그러므로 포장공정에 대한 분리발주를 중심으로 홍보/추진이 필요하다.

포장공정에 대한 분리발주의 필요성 및 타당성을 찾을 필요가 있다. 그러나 실제 분리발주 시 장점을 부각시킬 수 있는 근거 데이터나 자료를 찾기가 어려운 현실이다. 그리고 분리발주(안)를 제안할 경우 시공자격조건에 대한 규정에 대한 검토가 필요하고, 분리발주 시 장점을 알리기 위한 노력 역시 필요하다.

3.1.2 아스팔트 콘크리트 생산기업

아스팔트 콘크리트를 생산하는 기업의 경우 아스팔트 콘크리트 생산에 필요한 양질의 골재를 공급하는 것이 어렵다고 토로하고 있다.

전국에 아스팔트 콘크리트 생산업체가 국가에서 발주하는 물량에 비해 많이 있으며 대부분이 소규모 회사 형태로 운영되고 있다. 그리고 대부분의 물량이 관급으로 납품하다보니 아스팔트 콘크리트 품질이 저하될 수밖에 없는 구조로 되어 있다.

품질관리에 있어서는 앞서 말한 양질의 골재수급 외에 관급 납품의 경우 품질관리나 감독관리 부분이 다소 소홀하다 보니 품질저하 원인이 된다.

아스팔트 콘크리트 생산업체 입장에서는 관급보다는 오히려 사급으로 납품하는 것이 실제 이윤은 더 높다고 한다. 게다가 품질관리까지 잘 되기 때문에 오히려 선호하는 방식이기도 하다. 그러나 경쟁입찰로 인해 단가경쟁이 매우 심각한 수준이다. 그 때문에 경쟁력 있는 업체는 사급제도가 유리하나 그렇지 않은 업체는 관급 자재 납품을 선호하고 있다.

아스콘공업협동조합연합회의 역할에 대해서는 장단점이 분명히 존재하는 것으로 판단한다. 관급자재 입찰에서는 개별 아스팔트 콘크리트 업체가 아닌 연합회에서 일괄 조정 후 물량을 나누어 주는 식이라 품질관리에 대한 우려와 업체간 경쟁력을 저하시키는 원인이 될 수도 있다. 반면에 바인더를 납품하는 정유사와의 가격협상에서는 어느 정도 힘이 실릴 수 있어 가격 경쟁력을 확보할 수도 있다는 인식을 가지고 있었다.

아스팔트 콘크리트 업체의 발전을 위해서는 아스팔트 콘크리트 품질관리 기준 정립과 시험법의 통일이 필요하고, 납품 시 품질기준을 명확히 하거나 납품 후 품질결과에 따른 가격결정 또는 인센티브 제도 등도 제안을 하였다. 공정한 품질 평가를 위한 3자 평가기관이 필요하다고 인식을 하고 있었다. 다음은 이러한 현실을 타파하기 위한 업체들의 의견을 분석한 것이다.

- ① 골재수급에 대해서 현장에서 구할 수 없는 1등급 골재를 강요하기 보다는 현실적으로 수급 가능한 골재를 가지고 품질을 향상시킬 수 있는 방안을 요구하기도 하였다.
- ② 또한 아스팔트 콘크리트 생산업체 역시 소규모로 운영되다 보니 전문가가 부족하고 현실적이며 체계적인 교육도 보완되어야 한다.
- ③ 지속적으로 쏟아져 나오는 새로운 아스팔트 콘크리트 제품(순환아스팔트 콘크리트, 재활용 아스팔트 콘크리트 등)에 대한 품질기준도 마련이 되어야 한다.
- ④ 도로학회에서는 학술발표회나 세미나 행사 때 실제 현장에 접목할 수 있는 내용이나 개선사례 또는 부실사례 등을 발표해서 실무자들의 참여를 이끌어 내고 실력을 향상시킬 수 있게 해주어야 한다.

3.1.3 정유사

정유사 입장에서는 전체 매출액에서 바인더 매출 비중이 5% 수준밖에 안되기 때문에 크게 비중을 두지는 않는다고 생각하고 있었다.

오히려 도로포장 발전이라는 관점에서 몇 가지 의견을 제시하였다.

- 포장의 경우 마무리에 해당하는 부분인데 세심함이 부족함
- 분야를 크게 원료·생산·시공으로 나눌 수 있는데, 제도적으로 생산부분에 대한 상/별이 약함

3. 도로포장 현안문제 도출

- 연합회가 아스팔트 플랜트의 개선/발전에 대한 의지를 가지고 있어야 함
- 개별회사가 재료개발에 대한 의지가 있음에도 불구하고 제도적 문제(단체 수 의계약)로 시장 진입하기가 어려움
- 따라서 개별 계약이 가능하도록 제도적 보완이 필요하다고 제안하였음

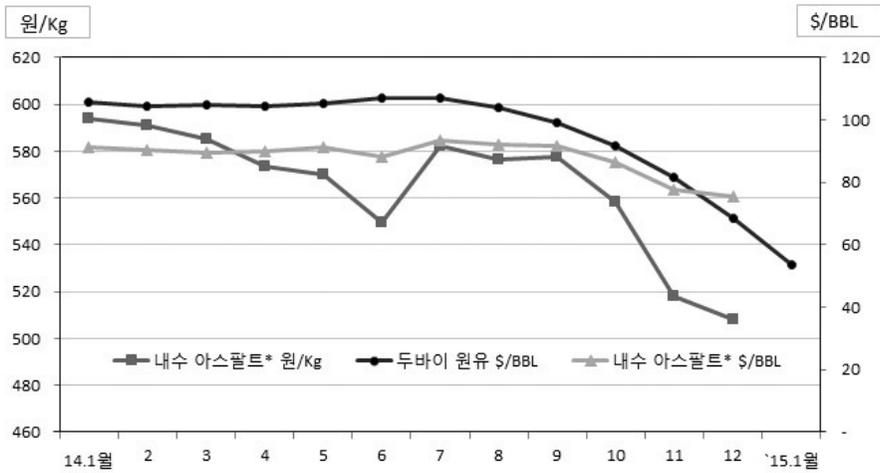


그림 3.1 2014년 두바이 원유 및 내수 아스팔트 가격 동향 (*opinet.co.kr)

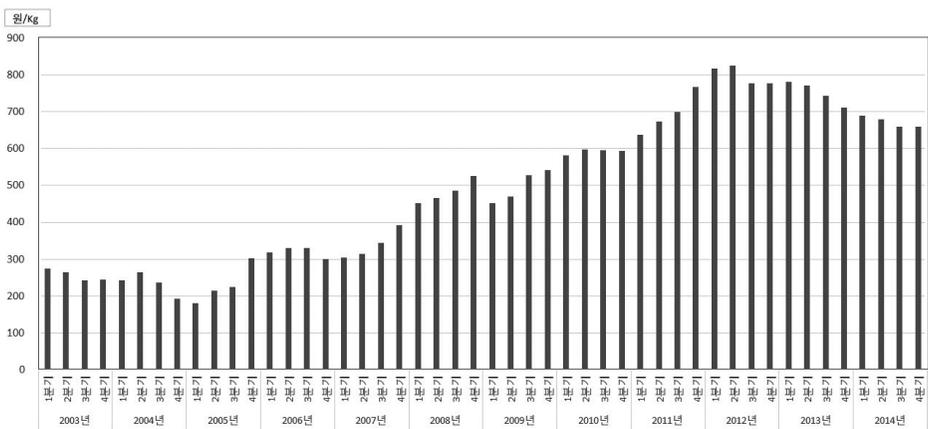


그림 3.2 연도별 분기별 AP 단가 추이 (2003년~2014년)

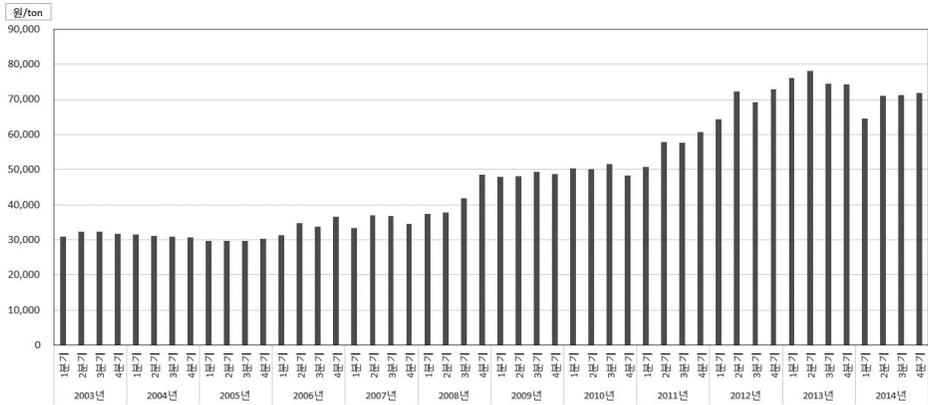


그림 3.3 연도별 분기별 19mm 밀입도 단가 추이 (2003년~2014년)

3.1.4 대기업(종합건설업)

도로포장 분야에서 언급하는 대기업은 주로 건설의 계획·관리·조정 역할을 하는 종합건설업체(원도급)를 지칭한다.

(1) 국민에게 서비스 하는 포장

도로포장의 뉴 패러다임을 도입하기 위해서는 도로포장을 사용하는 주체인 국민을 대상으로 고려할 필요가 있다. 실제 자동차를 운전하는 사용자는 어떤 재료가 사용되는지 어떤 계약절차가 사용되는지에 대한 관심보다는 본인이 운전할 때 주행성이 좋은지, 안전운전에 방해가 되는 포트홀 같은 도로파손에 더 많은 관심을 가지기 때문이다. 따라서 발주처 역시 국민이 도로포장에 느끼는 반응에 보다 관심을 많이 가질 수밖에 없을 것이다.

그러므로 도로포장의 뉴 패러다임 도입에 어떠한 키워드가 중요한지에 대한 판단이 필요하다(예를 들어 주행 쾌적성, 내구성 향상, 포트홀, 국민의 눈높이에 맞추어 서비스 제공 등).

그리고 이러한 논의들이 전문가 집단에만 의지하는 것 보다는 실제 사용하는 일반인들을 대상으로 의견을 청취하는 것도 좋은 방법으로 생각된다.

(2) 계약제도 변화에 따른 혼선

현재 전문 분야별로 분리발주를 요구하고 있는 실정이나 분리발주 시 공종간 연계 고리가 없어질 수 있으며 다음과 같은 문제가 발생할 수 있다.

- 포장 분리발주 또는 시공 시 각 공정에 대한 하자 관계, 품질기준 등이 명확하지 않아 이로 인해 분쟁이 일어날 수 있음
- 각 공정별 품질기준(예: 토공, 포장공, 부대공 등등) 필요
- 각 공종별 공사 시 인수인계 기준 마련 필요

결국 이러한 기준이 없으므로 이를 전체적으로 관리하는 관리자가 필요하며 전체 도로공사에서 포장만을 분리하기란 쉽지 않다고 판단된다.

(3) 발주처의 무리한 요구

공사의 계획·관리·조정역할을 하는 종합건설업 입장에서는 발주처의 무리한 공기변경이나 조기준공 요구가 가장 부담스러운 것으로 나타났다. 도로공사의 경우 공정별 시공을 진행하면 최종 공정이 포장공정인데 조기준공 요구가 있을 경우 결국 포장부분에서 공사기간을 줄이는 방법밖에는 없다. 포장공사단계에서 공기를 줄일 경우 시공 품질관리와 충분한 양생이 이루어지지 않아 이로 인해 포장성능이 저하될 수 밖에 없는 것으로 판단하였다.

또한 이러한 공기변경이나 조기공용에 대한 추가 문제점들은 다음과 같다.

- 정책적 의사결정에 따른 조기공용 및 불균일한 예산수급
 - 타구조물과 마찬가지로 포장체는 단계별 품질이 확보되어야 함
 - 정책적 결정으로 조기공용을 위한 공사기간의 변경
 - 포장공사가 야간공사 및 돌관공사(장비와 인원을 집중적으로 투입하여 한달음에 해내는 공사)인 경우가 많아서 시공조건이 매우 열악하므로 결국 품질저하로 이어짐
 - 예산수급의 불확실성 ⇒ 공정의 잦은 변화 ⇒ 계획성 있는 시공불가
- ※ 계약조건 : 장기계속공사 ⇒ 년차별 예산배정의 변화

게다가 하자 보증기간 연장에 대한 논의와 요구가 있는 상황에서 종합건설업 입장에서 공사 운용에 어려움을 느낄 수 밖에 없다. 그러므로 이러한 부분들에 대한 제도개선이나 정책적인 고려가 필요하다.

(4) 품질관리에 대한 어려움

도로포장의 경우 재료의 생산과 시공이 이원화 되어 재료품질에 대한 실질적 책임한계가 모호하게 되었고 품질관리에 어려움이 발생하는 것으로 보고 있다. 이러한 이유를 포장공사에 사용되는 재료가 대부분 관급으로 이루어져 있기 때문으로 판단된다.

도로포장 시공 시 콘크리트 포장의 경우 자체 B/P가 있어서 어느 정도 품질관리가 가능하나, 아스팔트 포장의 경우 관급(지급자재)으로 되어 있어서 재료의 품질에 대한 컨트롤이 안되고 있는 실정이다.

아스팔트 콘크리트의 경우 공급재료에 대한 상시 검측 및 검수에 한계가 있고, 공급시기 및 재료품질 등으로 공급자와 시공사간 이견(재료공급자 공급원가, 공급시기 고려)이 자주 발생하고 있다. 예를 들어 현장에서는 야간작업이나 돌관작업과 같은 변수가 발생하기 마련인데 이러한 경우 재료수급에도 어려움이 발생한다.

(5) 전문성 결여

도로포장분야가 지반이나 구조분야에 비해 상대적으로 열악하고, 발주처나 시공사 내에서도 포장분야에 대한 전문성이 결여된 것으로 보고 있다.

국내 발주처의 경우 시공과정보다는 결과에 중점을 두고, 해외 발주처 대비 포장에 대한 발주처의 시공 중 관심도 미흡할 뿐만 아니라 품질관리 전반에 대한 시공자의 책임이 과중(시공사 전수책임)하다고 의견을 제시하였다. 또한 건설사업관리 역시 포장품질기준에 대한 이해 부족으로 시공사에 무리한 품질기준 준수를 요구하는 경우가 있다. 예를 들어 싱가포르의 육상교통청(LTA)의 경우 발주 공사에 대하여 매 공정 단계별로 엄격한 체크를 실시하고 있다.

※ 싱가포르 마리나 해안고속도로(MCE) 현장의 경우(기술담당자의 辨)

- 발주처와 시공사간 QA/QC에 대한 Interaction 활발
- LTA는 포장 단계별로 하나하나 시공법 및 품질을 챙김.
- 발주처 엔지니어 자체가 포장 이해도가 낮거나 지식이 없더라도 관련자들을 활용해 품질검수에 완벽을 기함.

협력업체와 전문업체 역시 그때그때 필요시마다 장비와 인력수급을 하기 때문에 공사 시방이나 기준을 숙지하고 있는 전문인력 육성 및 보유가 미흡한 것으로 보고 있다. 그 이유로는 근로환경이 열악하여 전문인력 양성에 한계가 있기 때문이며, 시공장비 역시 노후화로 인해 정밀시공에 문제가 발생한다. 이렇다 보니 현장에서는 근로자의 숙련도, 장비의 성능에 따라 포장의 품질이 달라지는 경우가 발생한다.

따라서 도로포장 분야에 대한 전문화가 필요하고 현장에 적용 가능한 교육이 필요하다.

(6) 기타 의견

원설계 단계에서 포장성능 향상을 위한 실질적 검토가 미흡하다고 생각하고 있었다. 포장에 대한 보통의 설계내용은 교통량 및 환경조건 등에 따르는 포장두께설계에 주안점을 두고 있다. 그러나 공용성과 관계있는 재료의 조건, 수급 및 시방에 대한 부분도 설계단계에서 검토를 하고 내용을 보강할 필요가 있다고 판단된다. 현장의 여건을 감안한 설계변경이 가능하도록 기본제도 마련이 필요하다.

또한 포장성능평가에 따른 Bonus 및 Incentive 지급제도의 도입을 요구하였다. 이러한 제도는 장기적으로는 전체적인 시공품질을 향상 시킬 수 있는 제도이므로, 시범적으로 실시하여 그 효과를 검토하는 것이 필요하다고 생각한다. 이를 위해서는 포장의 공용성 품질평가에 대한 정량적인 지표 마련이 필요할 것으로 판단한다.

실제 도로를 사용하는 국민을 위한 서비스 만족도 향상을 위하여 실제 사용자 만족도와 안전에 영향을 주는 도로포장 평탄성과 미끄럼 저항(Skid Resistance)에 대한 제도 보완이 필요한 것으로 제안하였다.

도로포장의 평탄성은 도로의 주행안정성에 직접적인 영향을 미치나 국내의 경우 해외보다 평탄성의 기준이 낮아서 (국내 IRI = 1.6m/km 이하), 주행안정성을 상대적으로 보장하지 못하고 있다고 제시하였다.

미끄럼 저항의 경우 유럽에서는 미끄럼 저항에 대한 중요성을 지방에서 많이 강조하는데 비해 국내에서는 부족하다고 생각한다. 그러므로 미끄럼 저항에 대한 규정 및 제도적 보완이 도로수준에 따라 세분화 되어 관리되어야 할 것으로 제시하였다.

3.2 공종별 현안 요약

각계의 의견을 청취한 후 현 상황에서 발생하는 공종별 문제점들을 정리하고 요약하였다.

3.2.1 재료부분

재료부분에서는 주로 원재료를 취급하는 업계간 이견이 있는 것으로 나타났다.

주로 아스팔트 콘크리트 플랜트와 석산, 아스팔트 콘크리트 플랜트와 정유사간의 재료수급관계에서 문제점이 도출되었다.

재료에서 가장 문제가 되는 부분은 아스팔트 플랜트에서 사용되는 골재수급이 어려운 것이 가장 큰 문제로 나타났다. 현재 상황에서는 자가생산 말고는 현재 기준의 골재입도를 만족하는 골재를 생산하는 석산이 부족하며 아스팔트 플랜트에서는 적합한 골재를 구할 수 없다는 것이다. 게다가 주변에 석산이 없는 인천 같은 지역의 경우 대규모 공사현장에서 나오는 골재를 수급하여 사용하는데 이러한 골재

로는 아스팔트 콘크리트 품질기준을 만족하기가 어렵다는 것이다. 게다가 아스팔트 콘크리트 납품 시 골재수급이 용이한 강원권이 관급계약 시 단가가 높고, 골재수급이 어려운 수도권이 오히려 단가가 낮다는 것도 양질의 골재수급에 영향을 미치는 것으로 판단하였다.

석산 역시 아스팔트 플랜트에서 요구하는 골재입도를 생산하기 위해서는 시설투자가 필요한데 이러한 시설공사 투자에 큰 매력을 느끼지 못한다는 게 현실이다.

아스팔트 콘크리트 생산에 필요한 원재료인 아스팔트 바인더의 경우 석유제품으로 유가에 영향을 받으며 아스팔트 콘크리트 생산 시 단가에 영향을 미치는 민감한 부분이기도 하다. 일반적으로 아스팔트 플랜트에서 정유사와 아스팔트 바인더 단가계약은 연간단위로 계약을 하는데 공사입찰 이후 아스팔트 바인더 가격이 인상되면 이 인상폭이 반영이 안된다는 어려움이 있다.

그리고 아스팔트 바인더에 대한 품질관리가 중요한데 동일 AP에서도 품질이 다르다고 아스팔트 플랜트 측은 생각을 하고 있으나, 정유사에서는 품질관리가 제대로 이루어진다고 말하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 품질관리 방법에 대한 체계적인 기준 마련을 통하여 양측의 이견을 좁혀야 한다고 판단된다.

3.2.2 생산부분

생산부분에서 발생하는 문제는 포장 재료를 생산하는 플랜트와 이를 받아 시공하는 시공사 사이에서 문제가 있는 것으로 판단된다.

특히 아스팔트 플랜트와의 관계에서 문제가 발생하는데, 이는 일반적으로 콘크리트 포장 시공의 경우 콘크리트를 생산하는 배치플랜트를 현장에 직접 설치하여 생산함으로써 생산 재료에 대한 품질관리가 용이하나, 아스팔트 콘크리트의 경우 관급자재 형태로 현장에 납품이 되다보니 납품받은 아스팔트 콘크리트에 대한 품질에 대하여 공급자와 수급자간 이견이 있었다.

관급자재로 납품되는 아스팔트 콘크리트의 품질여부와 관계없이 시공업체는 납품받은 아스팔트 콘크리트를 사용해야 하고 향후 문제가 발생 시 재료와 시공에 대한 원인규명이 어려워 시공사가 하자보수에 대한 책임을 지고 있는 현실이다. 그러므로 아스팔트 콘크리트에 대한 품질관리 및 관리감독이 중요하며 향후 하자에 대한 원인규명도 쉽게 밝힐 수 있도록 방안구축이 필요한 것으로 판단된다.

시공사 입장에서는 관급자재의 품질확보를 위해서는 납품되는 재료에 대한 재료 거부권이 필요하다고 생각하고 있다. 납품 재료의 품질을 거부하기 위해서는 이에 대한 품질기준(안)/방법이 마련되어야 한다. 또는 도착도 인수조건을 공장도 인수조건으로 변경하는 방법이 있을 수도 있다. 아니면 포장 시공단계에서 시공사와 아스팔트 콘크리트 생산업체가 컨소시엄을 이루는 방법 등도 대안이라고 판단된다.

그러나 포장 시공회사의 재료거부권은 조달 KS 제품이므로 실시에 어려움이 있을 수 있으므로 현장에서 사용이 간편한 시험법을 제안하거나 또는 실제 조달청 납품 시 검수란에 발주처 공무원이 확인하게끔 되어 있으니 이를 활용해서 담당 공무원이 플랜트에서 품질을 검수하는 방법도 제안되었다.

아스팔트 콘크리트 품질저하의 원인 중 또 다른 하나는 아스팔트 콘크리트 생산 공장에 전문가가 부족하다는 것이다. 아스팔트 콘크리트 생산공장 수는 많으나 대부분 영세하고 전문가가 부족한 현실이다. 이를 해결하기 위한 방안으로 아스팔트 콘크리트 공장에 대한 엄격한 품질관리를 통해 경쟁력 있는 아스팔트 콘크리트 생산공장만이 살아남도록 유도하는 방법과 교육 프로그램을 강화하여 전문가가 아스팔트 콘크리트 생산공장에 상주할 수 있게 해 주어야 할 것이다.

3.2.3 시공부분

시공부분에서 발생하는 문제는 종합건설업(원도급)과 전문건설업(하도급)간에 문제로 나타났다.

도로포장에서 하자보수 발생 시 시공업체가 하자보증을 이행하는 것이 일반적이고 재료를 생산한 공장은 책임이 없는 현실이다. 왜냐하면 발주처 입장에서 하자 발생 시 시공사에게 책임을 물리는 게 관리가 편하기 때문이다. 결국 최종 시공업체가 책임을 다 떠맡게 되면 이러한 부분을 현실적으로 하도급업체인 포장전문건설업이 책임을 떠맡고 있다는 것이다.

왜냐하면 하자원인이 재료·생산·시공 중 어느 공정이 원인인지를 판단하는 자료가 없고, 품질관리에 대한 기준이 부족하며 이를 판단하는 절차나 방법이 없기 때문이다. 이러한 문제에 대해 우선 온라인 품질관리 시스템 등을 통하여 시공당시 각 공정에 대한 자료를 가지고 있으면 향후 하자발생 시 하자원인에 대한 규명이 보다 명확해질 것으로 판단된다.

또 다른 문제점은 인력과 장비를 다 갖춘 포장전문건설업체가 매우 적다는 것이다. 현 제도에서는 단순 포장장비를 임대하는 업체도 포장공협회 전문건설업 자격을 가질 수 있다. 현실적으로 포장전문건설업에서 포장장비 임대업이 더 많은 비율을 차지하고 있으며 포장장비를 다 갖춘 전문건설업체가 매우 적은 상황이다. 하지만 전문건설업체 자격기준을 강화하게 되면 대다수의 전문건설업체가 없어지게 되므로 최소한의 자격기준이라도 만족하도록 관리하는 것이 필요하다. 그러므로 자격조건 제한으로 인한 퇴출보다는 철저히 최소한의 실제 자격조건 관리를 강화하는 방향이 적절한 것으로 제안되었다.

포장시공분야에도 건설관리기법 도입이 정착될 필요가 있다. 전체 포장공정에서 각 단계별 공정 일정과 소요기간 등이 명시되고 현재 시공 진행사항 등을 관리한다면, 발주처에서 무리한 공기변경이나 조기준공 요구에 대한 대응이 가능하여 포장 단계에서 발생하는 품질저하문제도 예방할 것으로 판단된다.

3.2.4 계약/제도부분

계약/제도부분에서의 문제점은 관급자재에 대한 품질문제와 관급자재와 관련 있는 조달청 시스템에 대한 부분으로 정리가 되었다.

관급자재의 품질과 관련해서는 앞서 재료부분에서 언급이 되었기 때문에 여기서는 주로 관급자재 입찰과 계약에 대한 문제를 언급하고자 한다.

현재 관급 아스팔트 콘크리트 재료의 입찰은 조합을 통해 입찰에 참여하고 있는데 이러한 방식이 업체간의 경쟁을 막고 재료 품질에 대한 신뢰를 하지 못하고 있다. 이를 개선하기 위해서는 조달청의 참여가 필요하다.

또한, 표 3.1의 조달청 나라장터 입찰공고 예를 살펴보면 공고명에는 저소음 배수성 아스콘 구매, 칼라아스콘 구매, 칼라투수아스콘 구매 등 다양한 아스팔트 콘크리트 제품을 입찰공고하고 있으나, 표 3.2의 실제 입찰공고 내용을 보면 구매대상물품 항목 중 세부품명에는 모두 아스팔트 콘크리트라고만 명시되어 있다. 결국 용어에 대한 세부적인 구분도 필요하고, 조달청 담당자가 포장 재료에 대한 이해를 높일 수 있도록 설명하는 방법도 필요하다.

표 3.1 조달청 나라장터 입찰공고 예

업무	공고번호·차수	분류	공고명	공고기관	수요기관	계약방법	입력일시 (입찰마감일시)	공동 수급	투찰
물품	20150100696-00	일반	화성동탄2 조성공사 4-2공구 저소음 배수성 아스콘 구매	조달청 인천 지방조달청	한국토지주택공사 동탄사업본부	제한 (총액)	2015/01/05 14:12 (2015/01/14 14:00)		
물품	20141225141-00	일반	화성동탄2 도시시설물 1,2,3 공구칼라아스콘 구매	조달청 인천 지방조달청	한국토지주택공사 동탄사업본부	제한 (총액)	2014/12/23 17:57 (2014/12/30 12:00)		
용역	1402874-00	일반	인천검단지구 택지개발사업 건설폐기물(폐아스콘재활용) 처리용역(7·8·9공구)	한국토지 주택공사	한국토지 주택공사	일반경쟁	2014/12/22 17:50 (2014/12/30 14:00)		
용역	1402767-01	변경	화성봉담 국도43호선 확포장 및 지하차도공사 건설폐기물 (폐아스콘재활용) 처리용역	한국토지 주택공사	한국토지 주택공사	제한경쟁	2014/12/22 16:35 (2014/12/24 10:00)		
공사	1014122275-00	일반	동해대로(교통지하차도~교동 삼거리) 아스콘 덧씌우기 공 사	강원도 속초시	강원도 속초시	수의 (소액)	2014/12/19 14:48 (2014/12/26 10:00)		

3. 도로포장 현안문제 도출

물품	20141221368-00	일반	도시계획도로 보도정비공사 관급자재 구입요청-칼라투수 아스콘	조달청 대전 지방조달청	충청남도 서산시	수의(총액) 우선구매 (성능인증)	2014/12/19 09:48 (2014/12/19 14:00)		
물품	20141220767-00	일반	반석천 하천환경 정비사업(2 단계) 관급자재 구입(투수아 스콘)	조달청 대전 지방조달청	대전광역시 유성구	수의(총액) 소액-조합 추천	2014/12/18 16:02 (2014/12/30 14:00)		
물품	20141219052-00	일반	울산역(KTX)~낙동강종주길 (양산) 자전거도로 연결공사 관급자재-칼라아스콘	조달청 부산 지방조달청	울산광역시	수의(총액)	2014/12/17 14:14 (2014/12/19 10:00)		
물품	20141214061-01	취소	삼성터널 접속도로(화명축) 건 설공사 개질아스콘 구매	부산광역시 건설본부	부산광역시 건설본부	수의(총액)	2014/12/17 11:05 (2014/12/18 10:00)		

표 3.2 조달청 나라장터 입찰내용 예

[구매대상물품]

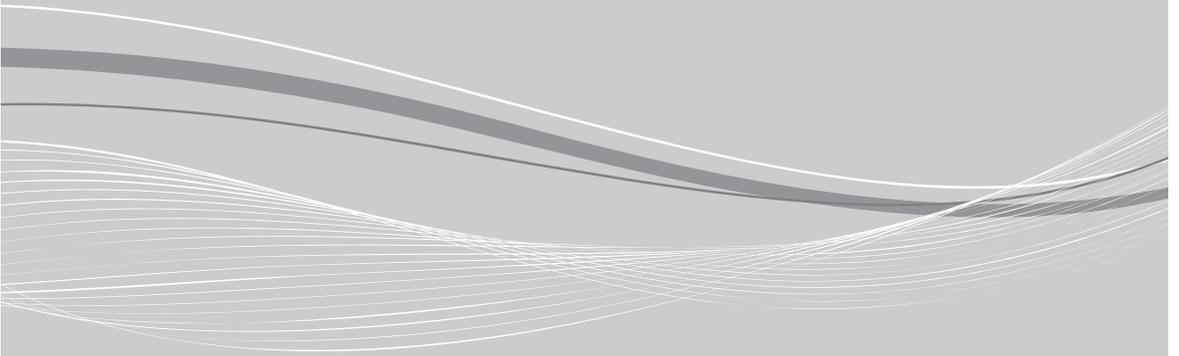
분류	수요기관			세부품명			납품장소
	수량	단위	추정단가(원)	세부품명번호	규격	납품기한(일수)	인도 조건
1	부산광역시 건설본부				아스팔트콘크리트		수요부서 지정장소
	429 TON			3011159701	수요기관규격	(20)	납품장소 하차도

4. 도로포장산업제도 국내외 사례

4.1 국내외 발주제도 현황

4.2 도로포장산업제도 사례

4.3 일본 도로포장 시공회사 사례



4. 도로포장산업제도 국내외 사례

4.1 국내외 발주제도 현황

4.1.1 국내 발주제도

계약방식은 다양한 형태가 있으며 그림 4.1과 같이 구분할 수 있다.

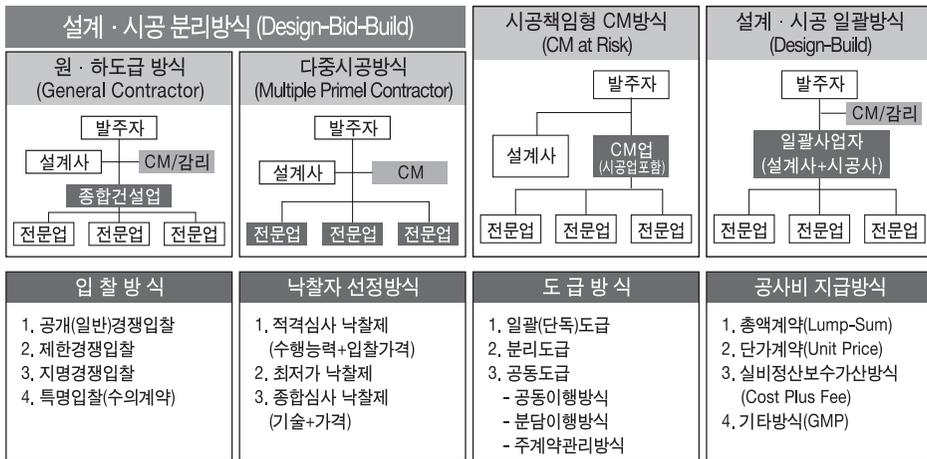


그림 4.1 국내 건설공사 계약방식

(1) 설계·시공 분리방식

설계·시공 분리방식은 오랜 기간에 걸쳐서 사용해왔던 전통적이고 일반적인 발주방식으로 GC(general contracting)이라고도 불리며, 1950년대 초까지는 미국에서도 GC방식만 존재하였다.

설계·입찰·시공 순으로 절차가 진행되며, 발주기관이 설계자를 선정하고 설계자는 발주자의 시공계약 관리업무를 지원한다.

낙찰자 선정방식은 다양하나 일반적으로 최저입찰가를 제시한 입찰자를 낙찰자로

선정하는 경우가 많다. 시공에 대한 책임은 단일계약으로 시공사에게 부담시킨다.

주로 사업범위가 정확하여, 넉넉한 시간을 가진 공사에 적합하고 규모가 작고 단순한 프로젝트에 적합한 것으로 알려져 있다.

장점으로는 다음과 같다.

- 발주기관·설계자·시공자 모두에게 이해도와 친숙도가 가장 높음
 - 오랜 기간 사용되었기에 법적판례·사례·계약서식이 잘되어 있음. 각자 역할·책임·기능도 명확히 이해)
- 시공 발주 전 공사범위 확정 가능
 - 계약체결 이전에 비교적 정확한 예상 공사비용을 발주자에게 제공, 고정된 예산에서 수행(lump sum)
- 공개적 입찰가능 → 최저입찰제
- 시공계약에 전적으로 책임을 지는 단일계약

단점으로는 다음과 같다.

- 설계완료 후 입찰과 시공이 수행되므로 다른 발주방식에 비해 사업수행에 가장 오랜 시간이 소요
- 설계/시공 분리발주로 인해 설계단계에서 시공 관련 정보와 지식 반영이 어려움
 - 가치공학의 적용 및 시공성 검토 등에 시공자 의견 반영과 향상이 어려움
 - 기술혁신의 가능성 적어짐
 - 설계변경 가능성 높음(설계자와 시공자가 달라서)
 - 공기연장, 비용증가, 분쟁소지 야기 → 생산성 감소, 품질저하, 소송증가로 연결
- 별도의 설계 및 시공계약으로 발주자·설계자·시공자 간에는 늘 분쟁의 소지가 존재하며 대립적 관계가 형성되어 분쟁 및 클레임의 발생 가능성이 높음

- 발주자와 시공자 : 총액 한도 내에서 사업을 수행
- 설계자와 시공자 : 하자 발생에 대한 책임소재(발주자는 중재자 역할)
- 과잉설계 및 과다 예비비용 청구
- 상당한 비효율과 발주자의 높은 비용부담 초래
- 문제 발생 시 공사참여자간의 협력이 어려움
- 총액계약 하에서 설계변경이나 예기치 못한 문제 발생은 공사비 상승의 원인이 되며, 이를 해결하는 과정에서 불만족, 공기 연장, 중재/소송 및 비용 등 발생
- 설계변경에 따른 계약변경 가능성이 크기 때문에 낙찰 당시에 제시된 최저금액, 즉 계약금액이 최종 준공금액이 될 것이란 보장이 없음
- 발주자의 업무 증가, 발주자가 대처할 수 있는 유연성 감소

(2) 주계약자 공동도급

주계약자 공동도급방식은 기존의 원·하도급 방식(General Contractor)에서 나타난 근본적인 문제를 해결하기 위하여 지방자치단체가 종합건설업체와 전문건설업체의 컨소시엄으로 구성된 공동수급 업체와 계약을 체결하여 시공하는 방식이다.

전문건설업체는 하도급자가 아닌 계약 상대방으로 참여하여 공평한 위치에서 시공 업무를 수행할 수 있게 하기 위한 취지이다.

주계약자 공동도급의 도입목적은 다음과 같다.

- 관급공사의 다단계 하도급 구조를 근본적으로 해결
- 발주기관이 기존의 하도급업자에게 공사대금을 직접지급
- 인건비, 장비임차료 등 체불노임 일소
- 다단계 하도급구조를 단일 직접시공구조로 개선
- 불공정 하도급관행 개선
- 기존 하도급자의 계약당사자 지위로 직접시공참여
- 공사시공의 품질향상과 부실시공예방

주계약자 공동도급 적용대상은 중앙정부 발주의 경우 500억 이상 종합공사, 지자체의 경우 2억 이상 100억 미만 종합공사이다. 대상범위는 1999년 4월 건설산업법에 제도도입 후 2010년에 지자체 발주공사(행안부)에 전면 시행되었다.

주계약자 공동도급 수급업체 구성은 3개 이내로 구성하는 것을 원칙으로 하고, 필요 시 5개 이내로 가능하다. 공종물량내역서를 기준으로 효율적인 시공과 하자 책임이 명확하도록 구분해야 하며, 공동수급업체 구성원의 수 및 구성원별 공종내역 입찰공고에 명시해야 한다.

주계약자 공동도급의 특징은 다음과 같다.

- 하자는 구성원 각자책임을 원칙으로 하되, 공사전체 중 하자의 구분이 곤란한 부분에 대하여 연대책임
- 주계약자는 전체공사의 계획·관리·조정업무를 담당
- 공사수행의 효율성 증진
- 건설업계의 균형적인 발전을 도모
- 업체간 상호협력에 기인
- 대형건설업체에 유리하게 작용할 수 있다.

표 4.1 공동도급 방식 비교

구분	공동이행방식	분담이행방식	주계약자관리방식
구성방식	출자비율로 구성	분담내용으로 구성 (면허분담가능)	주계약자는 종합조정관리 및 분담시공 부계약자는 분담내용에 따라 시공
대표자	공동수급체 총괄관리	공동수급체 총괄관리	주계약자가 총괄관리
하자책임	구성원 연대책임	구성원 각자 책임	구성원 각자 책임이 원칙이지만, 하자구분이 곤란한 경우 관련 구성원 연대책임
하도급	구성원 전원 동의 시 하도급 가능	구성원 각자 책임하에 하도급 가능	부계약자 중 전문건설업자는 직접시공의무
실적인정	금액-출자비율로 산정 규모-실제시공부분	구성원별 분담시공부분	주계약자 - 전체실적인정 부계약자 - 분담시공부분

- 업체간 시공능력 차이가 심할 경우 주계약자가 곤란해 질 수 있다.
- 하자부분에 대한 명확한 책임한계가 필요
- 주계약자의 책임과 권한을 명문화해야 한다.

주계약자 공동도급 방식의 도입 성과로는 종합건설업체와 전문건설업체의 상생 협력관계 유도, 불공정 행위 시정에 일부 기여, 저가 하도급으로 인한 품질저하 문제 해소에 기여, 적정공사비 확보 및 공사대금 적기 현금수령, 임금체불방지, 중소기업육성 등으로 볼 수 있다.

주계약자 공동도급의 주요 쟁점사항은 다음과 같다.

- 기술력 있는 전문업체는 다소 부정적 : 시장 점유비중 낮아질 우려
- 팀을 구성할 기술력 있는 전문업체가 부족하여 GC업체 입찰참여 기회 박탈
- 공사이행 및 하자책임 불확실 ⇒ 클레임·분쟁증가 ⇒ 발주자 리스크 증가
- 종합건설업- 전문건설업의 업역분쟁 등 갈등(법체계 재정립 필요)

(3) 직할시공제

직할시공제의 기본개념은 발주자가 전체공사를 관리·감독하면서 전문건설업체에 공사를 직접 분리발주하는 방식(외국의 Prime Contractor 방식과 유사)으로 도입할 경우 전문공종별 직할발주에 따른 공사비 절감을 기대할 수 있다.

직할시공제도에 대한 주요 쟁점 사항(자료 : 분리발주 법제화, 경제민주화 대책이 될 수 없다. 건설협회)으로는 다음과 같다.

- 설계변경 발생 시 전문업체 역량부족(paper work) 및 공종간 마찰발생 등에 따른 공기지연
- 순차공사방식에서 1개 전문업체 부도 시 신속한 해결이 이루어지지 않아 후속 공종의 공사 진행에 문제 발생
- 통합발주방식에 비하여 공사비 절감효과가 없고 오히려 원가 상승
- 전문공종별 별도 설계서 작성 및 공사 관리 등에 따라 발주기관 업무 증가

직할시공제의 경우 CM방식과 병행 추진할 때 그 효과가 확보되는 것으로 알려져 있다.

4.1.2 국외 발주제도

외국의 경우 건설업 등록기준은 해당업종의 진입을 위한 최소요건만을 만족하도록 제안하고 있다.

미국의 경우 업역체계에 대한 구분이 없이 완전 자유경쟁체제를 유지하고 있다. 등록조건으로는 자본금·기술능력·보험 및 보증 등이 필요하며, 이러한 요건은 주별로 약간의 차이가 있을 뿐이다. 일반적으로 자본금은 1억 원 미만(캘리포니아 주의 경우 7.5백만 원)으로 낮은 수준이며 4~10년의 경력 및 실적을 요구하고 있다. 업종간 원·하도급제한은 없다.

영국의 경우 별도의 건설업 참여조건을 규제하지 않고 있으며 면허나 등록제도가 없다.

일본의 경우 28개 업종으로 구분하고 있으며, 종합건설이나 전문건설과 같은 영업제한은 없다. 하도급 금액으로 일반건설업(중소업체)과 특정건설업을 구분하고 있다. 특정건설업은 5억 원 이상 공사에서 적용되며 자기자본 6억 원과 1급 시공기사 보유가 조건이다. 일반건설업은 5억 원 미만 공사에서 적용되며 자기자본 7천5백만 원과 1, 2급 시공기사 보유의 조건을 요구한다.

미국의 도로포장공사는 분리발주를 원칙으로 하는데 Prime Contract 방식을 보편적으로 활용한다. 이 방법은 주요 공종에 대하여 품질·안전·원가·리스크 관리 측면에서 유리한 것으로 알려져 있으며 발주기관 내에서 또는 CM 등을 통해 고도의 프로젝트 관리기능이 수반되는 특징이 있다.

미국의 경우 포장공은 전문화된 공종으로 시공자에게 일괄발주 보다는 분리발주가 원가측면에서 유리하다고 판단하며 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

- 포장 재료를 기준에 맞게 배합설계 및 시공하는 것의 직접관리가 필요
- 포장공의 Single Point Responsibility, 주기적인 유지보수에 유리
- 일반 시공업체(general contractor)가 포장공사 전문화되어 있지 않음

(1) 미국

캘리포니아주의 건설업 면허구분은 크게 (A) General Engineering, (B) General Building, (C) Speciality Contractor로 구분되어 있다. Speciality Contractor는 세부 업종에 따라 41개 업종으로 구분되어 있으며 포장업은 이중에서 C-11 Earthwork & Paving에 해당된다.

미시시피주의 건설업 면허구분은 메인(Main)에 해당되는 Building, Electrical Work, Highway, Steel & Bridge로 구분되며 전문분야(Speciality)는 Highway & Street Drainage, Excavation & Grading 등의 98업종으로 구분되어 있다.

애리조나주의 건설업 면허구분은 크게 Engineering Contracting, General Commercial Contracting, Specialty의 3개로 구분되어 있다.

Engineering Contracting에는 General Engineering, Asphalt Paving 등이 있으며, General Commercial Contracting 에는 General, General Small이 있다. Specialty는 Asphalt Paving 등을 포함하는 98개의 업종으로 구분되어 있다.

(2) 일본

일본의 건설업은 일반/전문분야 구분없이 28개 업종으로 구분되어 있다. 주요 업종으로는 건축공사업, 토목공사업, 전기, 전기통신, 소방 등이 있으며 포장공사에서 아스팔트 포장, 콘크리트 포장, 블록포장 및 노반축조공사 등을 수행한다.

(3) 영국

영국은 시설유형별로 일반건설업과 그 외 전문분야별로 업종을 구분하고 있다.

일반건설업(General Construction)에는 Dwelling, Office Building, Heavy Construction(Road, Bridge, Tunnels 등) 등으로 구분되어 있다. 전문분야(Special Trade)에는 Pile, Scaffolding, Plumbing, Electrical Work 등이 있다.

4.2 도로포장산업제도 사례

미국 DOT의 도로포장공사는 분리발주를 원칙으로 한다. 미국은 Prime Contract방식의 활용이 보편적인 방식이다. 왜냐하면 주요 공종에 대한 품질·안전·원가 및 리스크 관리측면에서 유리하기 때문이다. 다만, 발주기관 내부 또는 CM (Construction Management) 등 고도의 프로젝트 관리기능이 수반되어야 한다.

미국 워싱턴DOT의 도로포장공사의 사례를 살펴보면 포장공은 전문화된 공종으로 시공자에게 일괄발주를 하는 것 보다는 분리발주가 원가측면에서 유리하다고 판단을 한다. 또한 포장공의 single point responsibility 및 주기적인 유지관리에 유리하기 때문이다. 이를 위해서는 포장 재료가 시방기준에 부합하는지, 배합설계 및 시공에 대한 직접관리가 필요하다. 게다가 미국의 경우 종합 건설업자(General Contractor)가 포장공사에 전문화 되어 있지 않은 것으로 알려져 있다.

일본은 전체 도로포장 가운데에서 지진 및 태풍에 의한 해일 등 침수와 재난과 방재에 대한 신속한 복구공사 등을 고려하여 90% 이상을 아스팔트 콘크리트 도로 포장 공사를 시행해 오고 있다.

일본의 경우 총 건설업체는 약 56만개이지만 건설면허 허가를 보유하고 있더라도 실제로 공사 실적이 있는 업체는 절반에 미치지 못하고 있다. 그 중에서도 포장 전문면허를 보유하고 있는 업체 수는 약 6만개 정도이며 전국적인 포장 규모를 가지고 있는 아스팔트 콘크리트포장 전문회사는 10여개가 분포하고 있다. 이러한 전

국규모의 대기업 아스팔트 콘크리트 포장 전문회사가 90% 이상을 수주하고 있으며, 지역을 중심으로 운영하고 있는 소규모 포장전문회사는 수주경쟁에서 밀려 경영악화와 더불어 점차 감소하는 추세이다.

또한, 조사결과 전반적으로 아스팔트 콘크리트 포장 시공업체의 경우 전국규모의 대기업 전문회사의 지점은 10개 정도가 있으며, 각 지점 아래 영업소나 공사사무소 등이 분포되어 있음을 알 수 있었다. 지역의 소규모 중소기업 포장전문회사들 중에는 대규모 포장전문회사의 한 개 지점과 같은 규모의 회사도 있으면서 종업원 20명 정도의 작은 회사까지 여러 가지 다양하게 운영되고 있다.

포장장비 보유현황은 전국규모는 대부분 장비를 보유하고 있으며, 포장공사업 전문 허가를 받기 위해 반드시 포장장비를 갖추어야 하는 것이 필수사항이 아니므로 포장장비가 없는 회사에서는 장비 리스나 대여를 받아 포장공사에 참여하고 있다. 포장장비를 보유한 업체는 전체 가운데 30~40%에 이르고 있으며, 페이지는 전국적으로 현재 약 4,000대가 등록되어 운용되고 있다.

또한, 포장전문면허를 보유하고 있는 시공업체에서 아스팔트 혼합물 공장을 자가 보유하는 경우가 많아 (600개 정도) 실질적으로 포장면허 없이 아스팔트 혼합물 공장을 단독으로 운영하는 경우가 많지는 않은 것으로 판단된다.

한때 전 세계가 놀랄 정도로 고도의 경제성장기인 1970대말에는 아스팔트 콘크리트 연간 생산량이 8,200만톤 이상까지 급증되었다가 최근 4,400만톤 이하까지 40% 이상 급감하였고 대지진 쓰나미 사태로 후쿠시마 복구공사에 힘입어 다음 표 5.1과 같이 2013년에는 5,000만톤까지 아스팔트 콘크리트 수주가 다소 회복하는 수준이다. 일본의 아스팔트 콘크리트 플랜트 관련 현황은 표 4.2와 같다.

자원의 재활용 촉진과 재생시설의 눈부신 발전을 계기로 20여 년 전부터는 재생 아스팔트 콘크리트가 크게 신장하였으며 1998년부터는 재생아스팔트 콘크리트가 신재아스팔트 콘크리트 생산량을 앞질러 왔다.

표 4.2 2013년 아스팔트 콘크리트 플랜트, 생산능력에 관한 내용
(일본 아스팔트합재협회 2014년 10월호 수록)

구 분	현 황
아스팔트 콘크리트 생산량	신재 11,884천톤 재생 37,992천톤 합계 49,876천톤
회사 수	720개
공장 수	1,054공장
플랜트 수	1,146기
휴지 플랜트 수	59기
가동률 (%)	45.9

아스팔트 콘크리트 품질관리는 1994년부터 시행해온 아스팔트 혼합물 사전심사 제도가 운영되고 있으며 아스팔트 콘크리트공장에서 출하하는 모든 제품은 사전에 제3자 기관(관·학·민에 의한 아스팔트 콘크리트 심사위원회)이 인정하는 인증을 받아야 한다. 사전심사 인정제도에서 사내표준대로 생산하고 기록관리가 제대로 이루어지는가를 확인하며, 연 2회 입회심사와 출입심사를 실시하고 있다. 부적절한 관리나 기록미비, 인정심사조건에 미흡할 경우 개선·지도·조언을 통하여 시정을 요구하여 개선시킨다. 우리나라와 다른 특징적인 사항은 사전심사제도에 합격할 당시의 조건 제품만 생산하고 그 외에는 생산을 할 수가 없다. 가령 일본 각 현마다 다소 차이가 있으나 원칙적으로 재생골재 30% 혼합한 제품으로 인정받은 경우 순환골재 31% 또는 29%를 혼합한 제품을 생산할 수 없는 엄격한 품질관리가 운영되고 있다.

4.3 일본 도로포장 시공회사 사례

일본의 도로포장 시공사례를 “입찰 - 계약 - 생산 - 시공 및 하자관리” 등으로 다음과 같이 흐름에 따라 사례를 조사하였다.

입찰의 경우 정부 등의 공공기관의 포장공사는 사전에 표준시방서에 따라 공사에 대한 입찰내용이 공고되고 허가받은 업체는 지명참여원을 제출하여 입찰에 의해 시공업체가 결정되는 우리나라와 유사한 공개입찰방식으로 이루어진다. 다만 국내와 다른 점은 아스팔트 콘크리트 포장공사인 경우에는 발주기관이 공사에 사용하는 아스팔트 콘크리트 종류를 결정하여 입찰에 공고하고 공사에 참여하는 시공사는 아스팔트 콘크리트 공장을 선정하여 가격을 협상하고 입찰에 참여하게 된다.

우리나라는 분리발주 형태로 조달청을 통한 관급으로 공급하게 되지만 일본은 조달청도 없을 뿐만 아니라 관급제도가 없다고 한다. 또한, 발주청이 아스팔트 콘크리트 공장과 직접 거래하는 경우는 거의 없고 대부분 입찰에 의하여 수주 받는 시공사가 아스팔트 콘크리트 업체 선정 및 기타 모든 결정권을 가지고 있는 시스템으로 운영되고 있다.

계약을 살펴보면, 도로포장공사 발주방식은 전국규모의 대형 포장시공회사 10여 개와 지역 포장회사 300개 정도가 직접 발주처와 계약하는 사례가 많고, 일반적인 도로의 토목·교량·터널공사 등을 시공하는 건설공사와 포장부분은 분리하여 포장부분의 경우 별도의 포장 전문공사에서 입찰을 통하여 발주처에서 직접 계약을 하고 시공하는 방식이다. 그리고 고속국도 신설공사 같은 대규모 공사를 수주하는 경우 20% 정도는 대기업에서 단독으로 계약하고, 80% 정도는 2개 업체가 JV(공동분담방식)를 묶어 계약하는 것으로 조사되었으며, 유지수선공사의 경우에는 보통 1개 업체가 단독 수주되기도 한다.

아스팔트 콘크리트 재료의 생산에 있어서는 국내의 경우와 매우 다를 수 있었으며, 대규모 포장전문회사에서는 아스팔트 혼합물 공장을 자체 보유하고 있어 고속국도 등 중요한 도로에서는 자사에서 생산되는 아스팔트 콘크리트로 충족시키고 공급이 부족할 경우에는 타사 아스팔트 콘크리트 공장 제품을 사용하기도 한다.

시공·하자의 경우 만약, 도로포장공사에서 하자가 발생하게 되면 외주를 주는 경우든 소규모업체에서 시공하든 모든 책임은 발주처와 직접 계약을 시행한 최초의 포장시공업체 원청에서 지게 되며 아스팔트 콘크리트 도로품질 보증기간은 3년으로 규정하고 있다.

5. 뉴 패러다임 도출을 위한 제안

5.1 뉴 패러다임의 방향

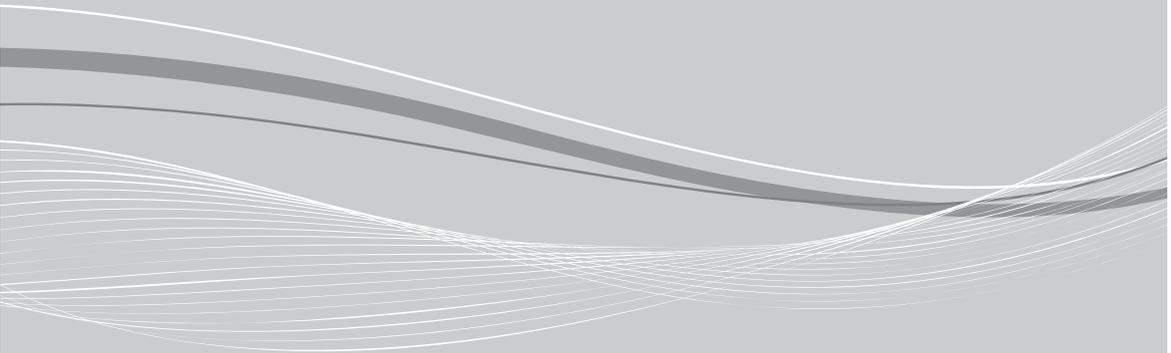
5.2 발주처의 뉴 패러다임

5.3 생산업계의 뉴 패러다임

5.4 시공업계의 뉴 패러다임

5.5 연구·교육의 뉴 패러다임

5.6 일본 사례를 통한 뉴 패러다임



5. 뉴 패러다임 도출을 위한 제안

5.1 뉴 패러다임의 방향

지금까지 검토한 도로포장 산업 관련 현황을 살펴보면 향후 포장 분야에서 나아가야 할 방향은 다음과 같이 세 가지 방향으로 제안할 수 있다.

- 지속가능성 (Sustainable) : 재활용 포장의 활성화, 환경 및 교통조건에 대한 내구성 증진 포장공법 등
- 친환경 및 CO₂ 저감 : 포장 건설체계에서의 CO₂ 저감을 위한 중온 아스팔트 (Warm Mix Asphalt), 상온 아스팔트(Cold Asphalt), 시멘트 사용 저감을 위한 포장 활성화, CO₂ 발생 최소화를 위한 장비체계 개선, 신재생 에너지 도입 등
- 국민 편의성 : 국민의 편의(평탄성 및 주행성 등)를 위한 저소음 포장, 연속철근콘크리트 포장(CRCP), 노면결빙방지 포장 등

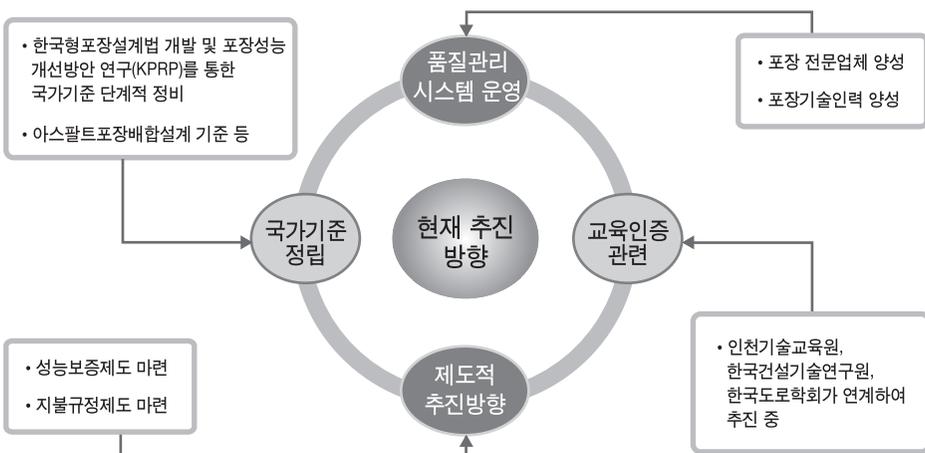


그림 5.1 현재 추진 중인 개선 방향

또한 영세한 도로포장 산업의 전문성 강화 그리고 해외 진출을 위한 기술력 증진 및 제도개선 등도 오늘날 포장 산업이 나아가야 할 방향이다. 이를 위해서는 국가 기준, 교육인증, 품질관리 시스템 체계, 제도 개선 등이 연계되어 추진되어야 하며, 관련 관·산·학·연이 소통할 수 있는 체계의 도입이 필요하다.

5.2 발주처의 뉴 패러다임

5.2.1 온라인 품질관리 시스템 정착

현재 국토교통부에서는 기후변화 영향에 따른 외부환경의 변화와 도로포장 품질 관리 미비로 인하여 발생하고 있는 도로포장 조기파손을 억제하고 설계수명 확보를 위해 재료선정, 사용 도로포장 재료의 생산 및 시공 등 전 공정에 걸친 현장 중심의 체계적인 시공 품질관리를 위한 시스템을 개발하고 있다.

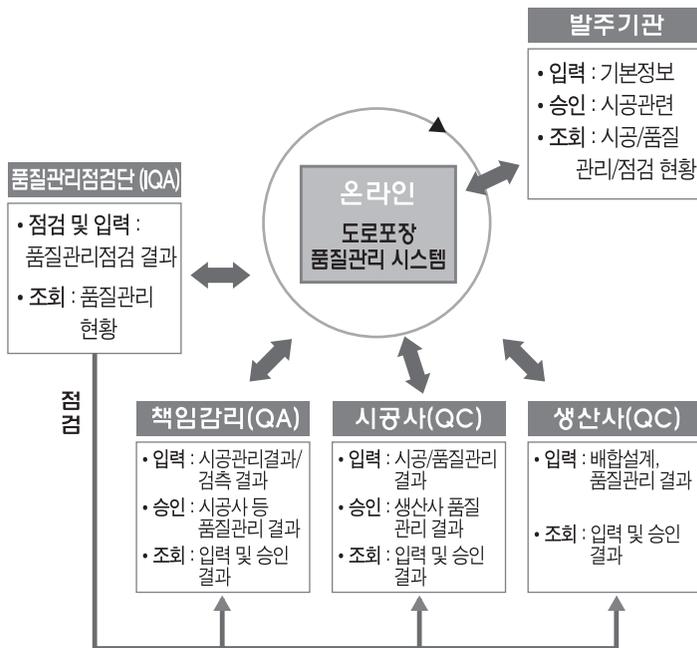


그림 5.2 온라인 도로포장 품질관리 시스템 (예)

시공현장의 도로포장 품질관리의 신뢰성 확보를 위하여 현장 품질관리 항목들은 데이터베이스에 입력하고 이를 관리하는 도로포장 품질관리시스템(PQMS) 개발을 진행하고 있다.

이러한 온라인 품질관리 시스템이 운영된다면, 품질관리에 대한 신뢰가 높아지고, 이를 통해 조기파손 예방을 통한 도로포장 공용수명이 증가할 것으로 예상된다. 또한 도로포장 유지보수의 감소로 국가 예산을 줄일 수 있을 것이다.

이후 적극적으로 활용해서 온라인 품질관리의 시스템이 정착되면 신뢰사회 구축에 이바지할 것이다.

5.2.2 지불규정(Pay Factor)제도 및 성능보증제도(Warranty) 도입

지불규정(Pay Factor)이란 포장의 품질과 성능에 따라 공사비를 차등 지급하는 방식이다.

현재의 시방기준은 평가항목 기준 값에 대하여 모두 만족해야만 한다. 약간의 시방 규정을 벗어나면 무조건 재포장이기 때문에 시공회사나 건설사업관리 용역사에게는 과도한 부담이 될 수 있다. 시공과정에서 준공일자 및 자재공급체계 등 다양한 현장

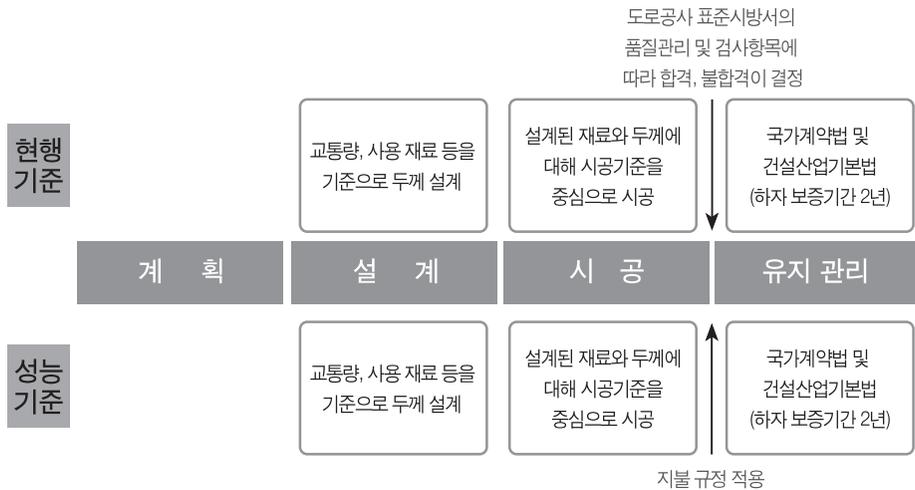


그림 5.3 지불규정 적용 (예)

여건으로 인해 시방기준을 약간 벗어나는 경우가 종종 있다. 미국의 경우 대부분의 주에서 지불규정제도를 운영하고 있는 상황이다.

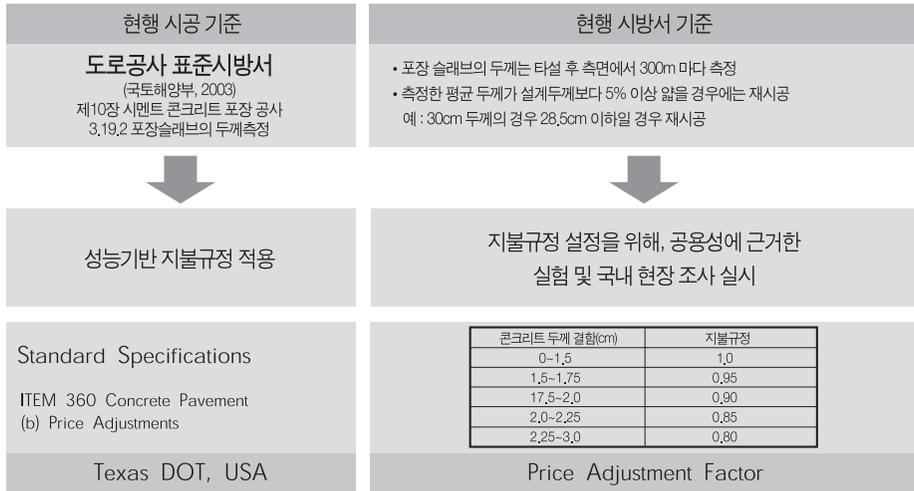


그림 5.4 지불규정 적용 (예)

성능보증제도(Warranty)란 낙찰을 받은 시공회사에서 계약에 의한 보증기간 동안 포장 상태에 대한 성능을 보장하는 제도이다. 발주자는 성능에 대한 기준과 보증기간만 정의하면 설계와 시공에 대해서는 제약을 두지 않는 방법이다.

현재의 하자보증제도는 2년으로 되어 있으나 하자에 대한 정의가 명확하지 않다. 시공회사도 하자기간만 지나면 된다는 인식이 만연하여 조기파손으로 인한 포장 산업에 대한 이미지 실추가 야기된다. 유럽이나 미국 등에서는 포장공사에 대하여 품질보증제도를 부분적으로 운영하고 있는 상황이다. 다만 국내의 경우 품질관리의 어려움 및 야간작업 및 조기교통개방 요구 등의 설계 외적인 상황이 발생할 수 있기 때문에 적용에 따른 검토가 필요하다.

5. 뉴 패러다임 도출을 위한 제안

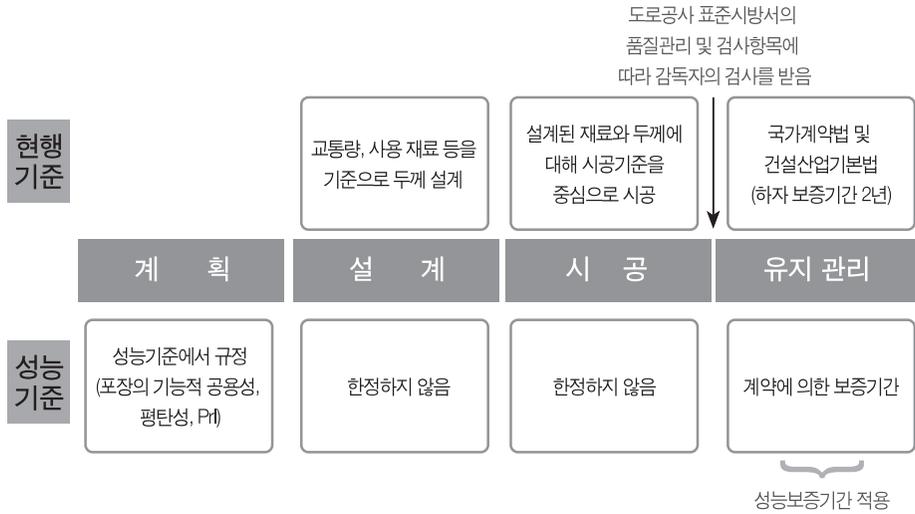


그림 5.5 성능보증제도



그림 5.6 성능보증제도 적용 (예)

5.2.3 품셈 개선을 위한 제안

현재의 포장공사는 대부분 원도급(종합건설)에서 관급자재를 제공하고 하도급(전문건설)에서 이를 받아 시공하는 경우가 많다. 이 경우 전문건설업체는 대부분의 비용편성이 시공을 위한 장비, 일일시공물량 및 인건비 등에 치중될 것이다.

포장공사에 적용되는 품셈 항목에 대한 합리적인 반영이 전문건설업체에게는 중요하다. 그러므로 기존에 사용되는 장비와 시공물량 등에 대한 품셈을 검토하고, 이를 현실적으로 반영하는 것이 필요하다.

예를 들어, ‘2015년 건설공사 표준품셈’ 제12장 도로포장 및 유지에서 콘크리트 표층 기계시공을 살펴보면 다음과 같다.

표 5.1 콘크리트 표층 기계시공

(일당)

배치인원(인)		사용기계(1대)		시공량(m ³)		
		명 칭	규 격	형 식	시공량	
포장공	4	콘크리트 페이버	75kW(1차로)	일반 구간	1차로	350
		콘크리트 페이버	161kW(2차로)		2차로	800
보통인부	4	굴삭기	1.0m ³	터널 구간	1차로 2차로	300 650
특별인부	1	조면마무리기	7.95m			
		살수차	16,000ℓ			

[주] ① 본 품은 콘크리트 표층 포장의 분리막 설치, 포설 및 다웰바, 타이바 등 철근설치, 양생, 조면마무리에 대한 품이다.

② 콘크리트 페이버를 이용한 1차로 포장은 테이퍼, 램프, 교차로 등 2차로 타설이 불가능한 특수구간에 대한 포장을 기준으로 한다.

③ 양생제, 마대, 잡품 등 부대재료비는 별도 계상한다.

여기서 콘크리트 페이버의 1차로 용량은 75kW이고 2차로는 161kW로 되어 있으나, 실제 고속국도나 공항공사 현장에서 감독관이 요구하는 장비기준은 1차로의 경우 writgen sp500(133kW), sp850(224kW)이고, 2차로의 경우 writgen sp1600(313kW) 수준의 장비를 요구하고 있는 실정이다. 실제 현장적용 장비보다

폼셈에 명시되어 있는 장비의 용량이 작으며, 폼셈 기준의 소형장비로 시공을 할 경우 요구하는 평탄성을 확보할 수가 없다는 것이 업계의 입장이다.

또한 콘크리트 표층의 시공량을 살펴보면 표 5.1에 명시되어 있는 조건은 시공연장이 충분하고 작업조건이 최상일 경우 가능한 조건으로 최근 국내 현장 평균 타설량은 폼셈기준에 미치지 못한다는 것이 업계의 입장이다.

건설기계에 대한 가격 역시 실 구입가 조사가 필요하다. 폼셈에 책정되어 있는 장비가격이 실제 중고장비 가격보다도 낮게 책정되어 있으며, 실제 2차로 시공에 사용되는 writgen sp1600(313kW)의 경우 현재 국내도입가는 1,300,000EUR(달러 환산시 1,400,000\$ 이상, 2015.4.1. 기준)로 현실과 맞지 않는다는 것이 업계의 입장이다.

그러므로 실제 현장에서 구하는 기준을 확인하여 페이버 용량을 현실화하고 일일 시공량에 대한 검토 및 건설기계에 대한 가격 검토가 필요하다.

표 5.2 콘크리트 표층 건설기계 가격(2015 건설공사 표준폼셈)

분류번호(용량, kW)	가격(\$)
3601-0102(74.6)	123,145
3601-0202(160.4)	229,871
3601-0204(186.5)	385,855
3601-0402(299.9)	591,163

5.3 생산업계의 뉴 패러다임

생산부분에서 필요한 새로운 뉴 패러다임은 그림 5.7과 같이 생산자의 책임감있는 엔지니어적 마인드와 관리측면에서의 현장을 이해하는 접근이 필요하다. 현재 체제에서의 우리의 문제점은 생산 품질에 대한 신뢰가 필요하다는 것이다. 이미 각 재료 및 생산에 대한 품질기준은 마련이 되어 있다. 그러나 이러한 기준들이 지켜지지 않거나 품질 결과에 신뢰가 쌓이지 않고 있는 현실이다.

결국 시공사와 생산업체간의 불신 또는 생산업체간 불신이 생기는 이유이기도 하다. 이러한 불신을 해결하기 위해서는 우선 업계 스스로 생산한 재료에 대한 품질 자부심과 이를 객관적으로 증빙할 수 있는 방법이 마련되어야 한다. 형식적인 절차보다는 객관적이고 중립적인 품질에 대한 상호 인증방법이 필요할 것이다. 최근 관급자재 형태의 아스팔트 콘크리트 재료에 대한 품질에 대하여 공급자와 수급자간 이견이 발생하는 아스팔트 콘크리트 생산업체에서 관련 KS기준이 단체표준으로 전환되는 큰 변화가 있었다.

이러한 변화속에서 한국아스콘공업협동조합연합회에서 단체표준 인증제도가 체계적으로 준비되어 실시되고 있으나 처음으로 실시되는 만큼, 단체표준 인증제도가 잘 되기 위해서는 단체표준 인증 운영프로그램 및 인증결과의 평가와 진단이 잘 되어야 한다. 따라서 단체표준 인증제도의 성공적인 발전을 위해 생산업체의 직접적인 관계자인 한국아스콘공업협동조합연합회와는 별도로 제3자인 한국도로학회가 협력하여 운영과정과 평가진단 절차를 적절하게 평가할 수 있는 발전적 패러다임이 필요하다.

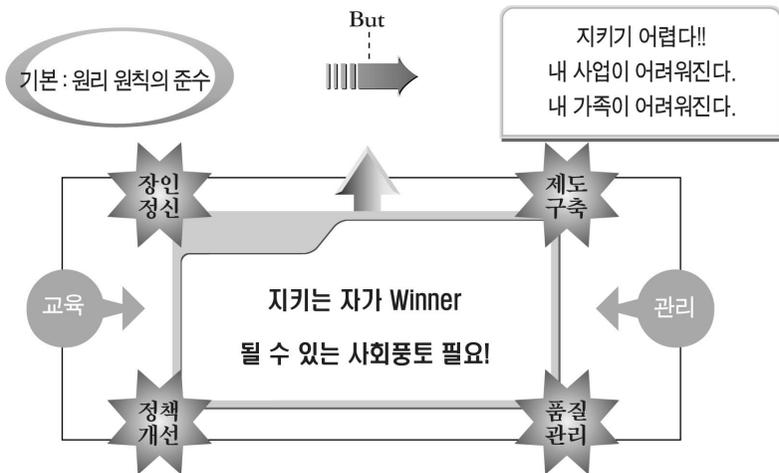


그림 5.7 새로운 뉴 패러다임의 필요성과 대응방안

또한 이러한 발전적 단체표준 인증제도와는 별도로 관급자재로 납품되는 아스팔트 콘크리트의 품질여부와 관계없이 납품받은 아스팔트 콘크리트를 사용해야 하는 시공업체와의 신뢰구축을 위해서 소통과 공동체의식을 가지고 협력협업체 구축이라는 새로운 패러다임도 필요할 것이다. 3장의 현안문제 도출에서 조사분석된 시공사 입장에서 제시되고 있는 여러 대안들에 대한 서로간의 소통을 통한 협의체 구축을 위해서 도로포장분야라는 이해관계가 있는, 그러나 금전적 이해관계가 없는 한국도로학회가 매개체 역할을 수행할 수 있을 것이다.

5.4 시공업계의 뉴 패러다임

도로포장의 뉴 패러다임을 검토하기 위해서는 기존 도로포장 산업에 대한 전반적인 현황 및 자료가 필요하나 이러한 자료를 구하기가 어렵고 실제 자료가 없는 경우가 많았다. 국내 도로포장 관련 산업 현황이나 국외 도로포장 관련 통계자료를 획득하는 것이 어려웠다. 단순히 도로 연장이나 생산량을 검토를 넘어서 도로 산업에 대한 현황 통계가 필요하다는 것을 느꼈다. 과거 현황 추이를 파악해야만 앞으로의 방향을 수립할 수 있다는 것은 누구나 공감할 것이다. 그리고 이러한 통계자료가 도로포장 관련 연구에도 현황 파악을 위해 도움이 되리라 판단한다. 그러므로 도로포장 발전을 위한 통계자료 구축을 위한 조사용역이 필요하다.

또한 실제 현장에서 포장을 시공하는 전문건설업이 발전하기 위하여 다음과 같은 발전방향을 제시하고자 한다.

(1) 건산법의 원·하도급 업역체계 유지를 전제로 한 전략적 접근

현재 종합·전문 업역조정에 대한 필요성이 논의되고 있으나, 실제로는 조정에 어려움이 있다. 왜냐하면 기존 발주자에게는 매우 익숙한 발주체계이므로 원·하도급 생산구조는 당분간 유지될 것으로 판단된다. 이에 하도급업체로서 위상과 역할, 법

적 지위 등을 강화하는 방안으로 전략적 접근이 필요하다. 그러기 위해서는 하도급 업체로서 법적 권한을 행사하고, 원도급업체의 동반자로서 위상을 회복하는 것이 중요하다.

외국의 경우 전문업체는 종합업체가 역할을 감당하는 것을 오히려 기피하는 경향이 있으므로 장기적으로 우리 역할이 이러한 시장흐름으로 변화될 것으로 예측된다.

(2) 전문업체의 독립성, 전문성에 대한 차별화 전략 필요

도로포장공사는 유지보수공사 등에서 직발주 기회가 있으므로 서비스의 전략적 차별화를 유도해야 한다. 직발주를 통해서 공사품질, 비용, 관리업무 등에 혜택과 장점이 있다는 것을 발주기관이 인식하도록 노력해야 한다. 또한 중소형 공사의 생산조직 및 공사관리능력 취약성 등을 극복할 수 있는 대안으로 중소형 공사에 대한 주계약자 공동도급방식을 전략적으로 추진할 필요가 있다.

(3) 주계약 공동도급제도에 대한 선제적 대응

주계약 공동도급제가 활성화되기 위한 전제로 종합건설업체의 협조유도가 필요하다. 이러한 협조를 이끌어 내기 위해서는 주계약 공동도급의 주계약자에게 PQ 등 입찰계약의 혜택을 먼저 제안할 필요가 있다.

앞에서 언급된 주계약 공동도급제의 주요 쟁점사항에 대한 개선을 위해서 전문업체가 자발적으로 제도적 보완책을 마련할 필요가 있다.

(4) 건설공사에서 전문업체의 위상과 역할 등 홍보강화

도로포장공사에 필요한 전문기술은 기술영역이 명확한 전문업체의 영역임을 인식시키고 이를 확산 시킬 필요가 있다. 일반적으로 건설공사는 종합건설업체에 의하여 수행되는 것으로 인식되는 경향이 많은데, 이에 전문건설업이 하도급자가 아닌 전문기술을 서비스하는 동반자로서의 위상을 강화시켜야 한다.

(5) 포장시공분야 우수전문업체 선정 운영

종합건설업체처럼 포장시공이 우수한 전문업체를 선정하는 절차를 마련하고, 우수전문업체로 선정되면 공사 수주시 가점을 줄 수 있는 체계를 도입하여 전문건설업체의 기술향상을 유도할 필요가 있다.

5.5 연구·교육의 뉴 패러다임

연구 및 교육분야에서는 설계자, 재료생산자, 현장실무자 및 발주담당 공무원들이 현장에 대한 실무 이해와 품질관리의 중요성을 느낄수 있도록 보다 체계적인 교육 인증제도를 마련하기 위해 노력해야 한다.

일반 대학교의 건설관련 학과(토목공학과, 건설공학과 등)에서는 도로포장 관련 교육을 거의 실시하고 있지 않다. 그나마, 일부 부분적으로 있지만 대부분 전공 선택으로 되어 있어, 실제로 토목공학과를 졸업한 학생 또는 엔지니어는 포장공학에 대한 지식이 매우 미흡한 편이다.

또한 사회에 진출하더라도, 대기업, 공기업, 공무원 등도 전문교육을 받는 곳이 없어서 사회적으로 이슈가 되고, 가장 많이 접하는 시설임에도 불구하고 포장관련 지식은 구조, 지반공학 등의 타 분야에 비해 낮은 편이다.

국가에서 지침·기준 등을 개발하여 전파한다고 하더라도 현장에서 실제 투입되는 전문가들이 제대로 이행하지 않거나, 현장 인력이 전문가가 아니면 기준을 이해하지 못해 제대로 된 포장의 시공이 이루어지지 않을 수 있다. 이러한 경우 포장의 품질저하 및 수명저하로 연계되어 조기파손 등의 국가 예산 낭비 및 포장파손으로 인한 이용자 불편을 초래하기 마련이다.

이러한 실정으로 인해 국토교통부에서는 2009년부터 도로포장 전문가 교육과정을 운영하고 있으며, 한국건설기술연구원과 건설기술교육원에서 건설사업관리과정, 기능사과정 등의 교육(2주 과정 및 1주 과정)을 실시하고 있다.

또한 이를 이수하도록 특별시방서에 명시를 하고 운영 중이다. 이로 인해 현재는 서울시, 한국도로공사 등에서도 포장 교육제도를 운영하고 있다.

서울시의 경우를 살펴보면 2014년도부터 서울시내의 도로포장 공사에 참여하기 위해서는 도로포장 교육을 이수하도록 되어 있다.

‘도로포장교육이수제’란 서울시 도로포장에 참여하는 품질관리기술자는 서울시에서 인정하는 도로포장 전문 기술교육과정을 이수해야만 공사에 참여할 수 있도록 함으로써 포장도로의 시공품질을 향상 시키고자 하는 방안이다.

이 방안은 서울 도로의 현실에 맞게 도로포장 수준을 높이고 유지관리를 함으로써 시민 안전을 위협하는 포트홀(도로파손)을 줄여나가기 위해 서울시가 2013년 11월 발표한 ‘아스팔트 10계명’의 일환이다.

서울시는 공사입찰공고 시 현장설명서, 시방서에 수료증(이수증)을 제출하도록 명기해 발주하고, 공사착공단계에선 착공서류에 교육수료증 및 교육을 이수하겠다는 계획서를 포함하도록 조치할 계획이다.

이를 어기거나 교육을 이수하지 않은 기술자는 서울시 도로포장 공사현장에서 퇴출하는 등 강력한 행정조치를 시행한다고 시는 밝히고 있다.

서울시에서는 이런 내용으로 2014년 1월 1일부터 발주되는 서울시내 포장도로공사에 참여하는 시공사 및 건설사업관리 기술자, 포장장비 운전원 등을 대상으로 ‘도로 포장교육 이수제’를 실시하고, 7월 말까지 홍보 및 유예기간을 거쳐 8월 1일부터 본격 시행한다고 발표하였다.

또한 서울시는 건설기술교육원이 국토교통부 주관으로 기존에 운영 중인 포장공사 기술자를 대상으로 ‘도로포장 기술직무 교육과정’이 있지만 전국단위 교육이라 서울의 도로 실정과는 다소 맞지 않아 서울형 교육의 필요성을 인식, 기존 교육과정에 ‘아스팔트 10계명’ 등 시 정책방향과 신기술·신공법 등에 대한 교육을 추가 요청한 것으로 알려져 있다.

포장시공기술자 교육은 포장시공(감리)전문화 과정(2주)과 포장기능원 과정(2일) 2가지로 진행된다. 교육 내용은 △서울시 도로포장 정책 △아스팔트 포장 유지관리 △포장시공 아스팔트 포장장비 이해 등으로 구성된다.

한편, 서울시는 시, 도로사업소, 자치구 공무원과 시설관리공단 직원 등 관리자를 대상으로 하는 교육도 실시한다.

관리자 교육은 한국도로공사 도로교통연구원(경기도 화성시 동탄면)에서 3일 과정으로 연간 총 5회로 이뤄지고, 서울시 도로관리정책 방향, 아스팔트포장유지관리, 포장시공, 굴착복구 등에 대한 이론교육과 아스팔트의 재료인 아스팔트 콘크리트 생산의 전과정을 직접 보는 아스팔트 콘크리트 플랜트 공장 견학이 주를 이룰 예정이다.

최근 한국산업인력공단과 고용노동부는 국가자격의 현장성을 강화하여 도로포장 시공자격이 산업현장에서 제대로 통용되고 활용될 수 있도록 자격종목을 제시하고 있다. 이러한 자격인증을 위하여 2014년 국가직무능력표준(NCS)을 기반으로 산업계가 주도하여 7대분야 新직업자격 140개 직종-268종목으로 개발하였고, 추가로 확장하여 개발 중이다. 건설분야에서는 토목시공 자격직종에서 개발된 도로포장에 관련한 자격종목으로 “토공·포장사 L_2”가 제시되어 있다.

NCS는 산업현장에서 직무를 수행하기 위해 요구되는 지식·기술·소양 등의 내용을 국가가 산업부문별, 수준별로 체계화한 것으로 국가적 차원에서 표준화한 것을 의미한다. 최근 자격기준법 2조2항에 의거하여 NCS 시스템이 산업계 및 교육계에 적용하는 것을 국가의 주요정책으로 삼고 있다. 도로분야에서도 소분류의 토목설계·건설사업관리부분 중에서 직무 세분류로 도로설계 및 공항설계가 건설엔지니어링 및 관련기술 서비스업으로 운용예정 중에 있다. 이와 관련하여 능력단위(수준)으로 도로의 공종별 세부설계로 “포장설계하기”가 들어가 있으며, 도로포장시공과 관련하여서도 토목시공부분에서 자격기준이 조사·분석 중에 있다.

표 5.3은 토목시공 자격직종 중 토공·포장사 L_2의 필수능력단위와 선택능력단위 중 포장부분을 나타낸 표이며 표 5.4의 경력개발경로를 보면 토목시공관리사로서의 자격에 필요한 것을 알 수 있다.

NCS 교육이수와 검정(평가)기준을 통과하여야 토공·포장사 L_2자격을 인증 받을 수 있으며, 교육훈련시간은 off-JT : 260시간 이상(40%), OJT는 390시간 이상(60%) 훈련받아야 한다.

표 5.3 토공·포장사 L_2의 필수능력단위와 선택능력단위

자격종목명	필수 능력단위	선택 능력단위
토공·포장사 L_2 중 포장부분	(03.포장) 연성포장	(03.포장) 현장여건 조사
	(03.포장) 강성포장	(03.포장) 공급원 선정
	(03.포장) 품질검사	(03.포장) 특수포장

표 5.4 경력개발경로



이러한 제도에 덧붙여서 현장에서 업무를 추진하는 엔지니어들의 지식이 제대로 충족되기 위해서는 도로포장기사 제도의 도입도 필요하다. 즉, 현장 실험실 직원, 건설사업관리·감독 요원, 기능원 등의 기능 구분별로 전문지식을 취득하도록 기사 제도를 운영하는 것이 필요하다. 일본의 경우에도 포장전문기사를 운영 중에 있다.

포장기사 제도의 신설을 위해 2014년도 국토교통부 간선도로과에서는 포장기사 제도의 필요성을 고용노동부에 제안하였으며, 한국도로학회에서는 산업인력관리

공단 자격분석팀의 전문가에게 요청하였다. 2014년도에 절차에 따라 제안을 하였지만, 타 분야에서 요청한 제도들이 많이 있어서 포장분야는 우선순위에 밀린 것으로 사료되며, 향후 지속적으로 요청해야 할 것으로 판단된다.

5.6 일본 사례를 통한 뉴 패러다임

일본의 시스템은 아스팔트 콘크리트포장에서는 국내의 경우와 비교하여 조달청의 관급자재 공급이라는 커다란 차이가 있다. 또한 일본의 아스팔트 콘크리트 품질관리는 국내의 단체표준 인증제도와 유사하나 큰 차이를 보이는 제3자 기관(관·학·민에 의한 아스팔트 콘크리트 심사위원회)의 아스팔트 혼합물 사전심사제도가 운영되고 있다. 사전심사 인정제도에서는 사내표준대로 생산하고 기록관리가 제대로 이루어지는가를 확인하며, 연 2회 입회심사와 출입심사를 실시하고 있다. 우리나라와 다른 특징적인 사항은 사전심사제도에 합격할 당시의 조건에 맞는 제품만 생산하고 그 외에는 생산을 할 수가 없다는 것이다.

따라서 국내에서 시도되고 있는 단체표준 인증제도의 성공적인 운영을 위한 새로운 뉴 패러다임이 필요하며, 추후 공급되는 아스팔트 콘크리트 재료의 확실한 품질관리가 된다면 하나의 축이 완성되므로 시공이라는 또 다른 축에서의 새로운 패러다임이 필요할 것이다.

그러나 단체표준 인증제도가 체계적으로 실시되어 공급사의 안정적 품질확보의 재료공급에는 시간이 필요하므로 과도기간 중에는 새로운 패러다임이 필요할 것이다. 그 예로서는 시공사 입장에서 요구되고 있는 관급자재의 품질확보를 위해서 납품되는 재료에 대한 재료거부권 또는 도착도 인수조건을 공장도 인수조건으로 변경하는 방법이 있을 수도 있다. 아니면 포장 시공단계에서 시공사와 아스팔트 콘크리트 생산업체가 컨소시엄을 이루는 방법 등도 대안이라고 판단된다. 그러나 포장 시공회사의 재료거부권은 조달 KS 제품이므로 실시에 어려움이 있을 수 있으므로 현

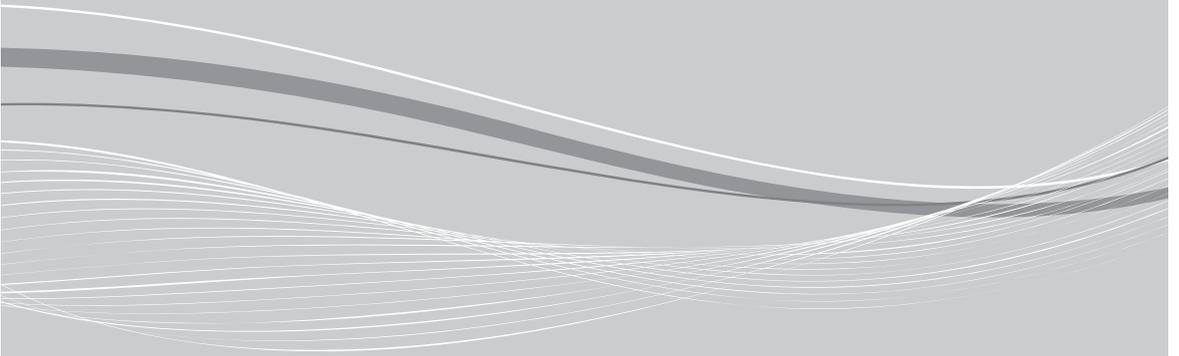
장에서 사용이 간편한 시험법을 제안하거나 또는 실제 조달청 납품 시 검수란에 발주처 공무원이 확인하게끔 되어 있으니 이를 활용해서 담당 공무원이 플랜트에서 품질을 검수하는 방법도 도로포장의 뉴패러다임 도출이 필요한 이유라 할 것이다.

일본도 총 건설업체는 약 56만개이지만 건설면허 허가를 보유하고 있더라도 실제로 공사실적이 있는 업체는 절반에 미치지 못하고 있으며, 도로포장전문면허를 보유하고 있는 업체 수는 약 6만개 정도이나 전국적인 포장 규모를 가지고 있는 아스팔트 콘크리트포장 전문회사 10여개가 대부분 공사를 수주하는 등 업종체계로서는 우리보다 더 열악하다고 볼 수 있다. 또한 포장장비를 보유한 업체도 전체 가운데 30~40%이며, 일레로 페이퍼는 전국적으로 현재 약 4,000대가 등록되어 운용되고 있어 장비리스도 국내의 경우처럼 운용되고 있는 것으로 분석되었다.

그러나 포장전문면허를 보유하고 있는 시공업체에서 아스팔트 혼합물 공장을 자가 보유하는 경우가 많아(600개 정도) 실질적으로 포장면허 없이 아스팔트 혼합물 공장 단독으로 운영하는 경우가 많지는 않은 것으로 분석되어 품질관리 측면에서 책임있게 생산하는 것으로 파악된다. 또한 도로포장공사에서 하자가 발생하게 되면 외주를 주는 경우든 소규모업체에서 시공하든 모든 책임은 발주처와 직접 계약을 체결한 최초의 포장시공업체 원청에서 지게 되므로 책임한계가 분명하여 시공 결과가 국내보다 우수하다고 판단된다.

일본의 도로포장건설이라는 측면에서 여러 선진국 사례와 같이 국내와 여러 가지가 다른 환경(조달청 부재, 대형포장시공회사)이므로 시스템적으로 모든 부문을 사례로 활용할 수는 없지만 4장에서 조사·분석된 시스템적 운용은 국내 도로포장분야의 한 단계 도약을 위한 새로운 뉴 패러다임 도출이 필요하다 하겠다. 일례로서 국내와 다르게 발주기관이 공사에 사용하는 아스팔트 콘크리트 종류를 결정하여 공고하고 공사에 참여하는 포장전문회사가 분리발주하여 하자책임을 지고 단독 또는 포장시공회사간 JV(공동분담방식)으로 생산, 시공 등을 전체 운영하는 것이다.

6. 결 론



6. 결론

본 기획연구에서는 우리나라의 도로포장산업 패러다임을 과거 도로 양적확대에
서 쾌적성과 안정성 확보하는 도로서비스 수준 향상으로 전환하기 위해 2장에서는
국내 도로포장 현황을 조사 분석하였고, 3장에서는 현재 도로포장이 가지고 있는
현안 문제를 도출하기 위하여 도로포장 산업계 의견을 청취하고, 공종별 현안을 정
리하였다.

또한 도로포장산업제도를 파악하기 위하여 4장에서는 국내·외 발주 제도와 국외
도로포장산업제도 등을 살펴보았다. 그리고 5장에서는 뉴 패러다임 도출을 위하
여 도로포장산업이 나아가야 할 발전방향을 제안하였다.

따라서 앞으로는 본 연구에서 제시한 5장의 “발주처, 생산업체, 시공업체, 연구
·교육” 부문의 뉴 패러다임의 도출에 필요한 제안사항들을 전략으로 삼아 각 부문
에서 구체적이고 실제적인 전술들이 개발되어야 할 것이다. 이러한 새로운 패러다
임에 요구되는 행동방침으로서의 새로운 제도, 지침, 기준 그리고 각 부문의 모든
도로포장 종사자들의 의식개혁이 이루어진다면 새로운 도약이 가능할 것이다.

기획연구를 추진하면서 많은 한계와 문제점을 발견하였다. 현황을 파악하기 위한
다양한 통계자료 부족, 개별 산업계 간의 서로 다른 생각, 전문가가 양성되지 못하는
현재 기업상황, 도로포장의 영세화에 따른 어려움 등이 나타났다. 하지만 무엇보다
가장 중요한 것은 결국 사람이 중요하다는 사실이었다. 제도나 품질관리나 시공이나
결국은 사람 손에 의해 만들어지기 때문이다. 인식의 변화를 이끌어 내어야 하며 이
러한 변화를 이끌어 내기 위해서는 결국 서로를 이해하는 것이 중요하다. 이러한 이
해의 장으로 한국도로학회는 서로간의 소통을 증진시키는 역할을 만들어 주어야 하
며, 관·산·학·연이 모두 포장 발전방향을 제안하는 협의체도 필요할 것으로 본다.

본 기획보고서는 우리 도로포장산업의 새로운 패러다임 구축을 위해 첫 발자국을 댄 Ver 1.0으로서의 “화두” 투척이라는 소기의 목적을 달성할 것으로 기대하며, Ver 2.0의 “구체적 실천전략”이라는 목표를 향한 기획이 진행되어야 할 것이다.



에필로그 (새로운 미래를 꿈꾸며)

왜 아직까지 도로포장 품질이 향상되지 못하고, 균열이 발생하고, 깨어지고, 솟아올라 도로 이용자에게 불편을 주고 있는 것 일까?

그러면 점차 내구연한은 길어지고 있는가? 하지만 그렇지 않은 것이 문제다.

게다가 도로를 이용하는 고객의 소리는 점차 커지고 있다. 도로 위를 미끄러지듯이 달리며 차를 마시고 안전하고 안락한 도로주행이 되길 원하고 있다.

머지않아 무인자동차 시대가 온다고 한다. 미국 전기전자공학학회(IEEE)는 지난해 보고서에서 “2040년에는 무인차가 전 세계 차량의 4분의 3을 차지할 것”이라고 내다봤다. 보스턴컨설팅그룹은 2017년부터 무인차가 도로에 나오기 시작해 2025년엔 시장규모가 46조 원에 달하고, 2035년엔 판매되는 차 4대 중 1대가 무인차가 될 것으로 전망했다

그러면 도로포장 위를 달리는 자동차의 첨단화가 이루어진다면, 여기에 걸맞은 도로포장은 어떤 모습으로 변화를 해야 할 것인가? 또 우리는 이에 대한 준비를 하고 있는 것일까?

지금의 이런 대응이 맞게 가는 것인지 심층검토가 필요할 것이다.

얼마 전에 인천공항철도에서 시공 운행 중인 자기부상열차가 문득 생각이 난다. 이제 도로포장 위를 자동차가 떠서 다니는 시대가 올까? 그런데 왜 아직 2000년대 초 포장품질이야기가 다시 나오는 걸까?

15년 전 한국형 포장설계법 및 성능개선연구를 시작하면서 마무리 되면서 더 이상의 품질관리는 걱정하지 않아도 된다는 생각이 들었다.

우리나라의 기후, 교통여건, 시공방법 등을 모두 고려한 우리의 몸매에 맞는 설계법으로 시공하고 품질관리를 하면 최상의 포장이 될 것으로 기대했는데... 이번 기획위원회에 참여하면서 포장공사에 참여하고 있는 많은 사람과 이야기를 나누고 고민을 했다. 현실을 보면 그럴 만하다. 왜 그런지 문제점을 본 기획보고서의 3장에 업체 및 전문가들을 만나서 많은 토론속에서 의견들을 나열해 보았다. 하지만 이 외에도 많은 것이 있을 것이고 상호 역학적인 관계로 정말 복잡하다.

본 기획보고서를 준비하면서 보고서에 과감하게 결론짓지 못한 의견 및 소수의 의견들을 우리 집필진과 같이 독자 여러분들도 도로포장산업분야의 같은 종사자로서 생각해보고자, 추후 솔로몬의 지혜로 발전적 답안을 기대하며 정리해 보았다.

- 업체간 과다경쟁과 저가수주
- 포장설계단가를 장비의 시공능력으로 단가를 산출하여, 장비의 비가동 시간이 적정하게 반영되지 않아 실시공단가/설계단가(설계대비 시공단가 비율)이 과다함
- 발주처, 건설사업관리 용역사, 시공사, 중소기업 등의 담당자들이 포장을 아는 것 같지만 실제로는 포장의 속내를 잘 모르는 것 같음. 아니면 알면서도 수시로 발생하는 많은 변수에 그때그때 대응하기에는 너무나 복잡하여 지나쳐버림. 그러면서도 포장으로 인한 치명적인 사고가 발생하지 않아 쉽게 간과하고 지나감
- 잘못된 포장 시공을 복구하기 위하여 단순복구비보다 36배 이상 더 큰 교통혼잡비용을 감안할 때 도로 이용자에게 얼마나 큰 비용을 부담하게 하고 있는지는 알고 있는 것인지? 알려고 하지 않고 누군가 알려주지도 않는다.

- 경제적인 사유로 도로포장에 대한 기술개발 투자 미흡
- 기술개발에 투자도 하고 시공도 잘하는 업체에게 혜택이 없음
- 체계적인 교육 부족으로 다양하고 복합적인 품질관리가 필요한 포장공사시공기술을 숙지한 숙련공이 없음
- 시공을 고려한 적정 공사예산 확보 미흡(일반적으로 소액씩 반영되어 공사기간이 연장되어 오다가 준공일정이 정해진 1~2년 전부터 집중 반영됨. 그 결과 마무리 공종인 포장공사가 준공일정을 맞추기 위해 무리하게 시공되는 경우가 있음)
- 품질점검이나 하자발생 조사 시 근본적인 문제해결이나 장래 기술발전을 위한 자료축적보다는 모든 문제점을 부실시공으로 전가
- 노반, 노상, 입상재료층 및 표층에 포괄적인 품질관리와 시공관리 필요 등

.....

아! 아직도 풀어야할 매듭이 많다. 하지만 늦지 않았다고 본다.
문제의 인식이야말로 문제를 해결해 나가는 첫 단추이기 때문이다.

“We will find a way, we always have”

“우린 답을 찾을 것이다, 늘 그랬듯이”

- 영화 인터스텔라 中 -

참고문헌

1. 건설경제신문, 2014년 3월 6일 기사
2. 2014 도로현황조서, 국토교통부
3. 2014 도로업무편람, 국토교통부
4. 2014 전문건설업 통계연보, 전문건설업
5. 2014 건설기계 현황 통계, 국토교통부
6. opinet.co.kr
7. 2015 건설공사 표준품셈, 국토교통부



한국도로학회

KOREAN SOCIETY OF ROAD ENGINEERS