

일본의 포장관련 지침 및 편람의 개정



김 주 원 | 참여회원 · 성원건설기술사사무소 소장

머리말

지난 7월 초에 일본 도쿄에서 배수성포장에 관한 설명회와 현장방문행사가 있어 참여했던 길에 최근 발간된 일본의 포장관련 지침과 편람을 여러 권 구할 수 있어 여기에 그것 들을 소개하여 우리 기술자의 안목을 넓히는 데 도움이 되고자 한다.

원래 일본에서 포장기술에 관한 본격적인 도서는 1950년에 발간된 “아스팔트포장요강(要綱)”이 시작이었다. 그 후 “콘크리트포장요강”, “간이(簡易)포장요강” 등이 발간되고 몇 차례 개정이 있었다. 이들 도서는 일본의 포장기술자에게는 포장의 설계·시공에 있어 지침이 되는 기본이 되어왔다. 시대의 변천에 따라 2001년에 큰 변화를 가져온 것은 포장에 성능규정 발주방식의 채택과 함께 설계에 도급자의 자유로운 선택범위가 대폭 넓어지면서 “포장의 구조에 관한 기술기준”이 국토교통성(구 건설성)에 의해 제정되어 위 도서를 대체할 수 있는 “포장설계시공지침”과 “포장시공편람”이 발간되었다. 이들 지침과 편람은 5년 만인 2006년에 개정판과 함께 “포장설계편람”이 발간되었다.

이 밖에 최근에 발간된 포장관련 도서로는 다음과

같은 것이 있다.

- 포장재생편람 (2004)
- 환경개선을 목표로 한 포장기술(2004년판)(2005)
- 포장성능평가법 - 필수 및 주요한 성능지표의 평가법편 - (2006)
- 포장조사·시험법편람 (2007)

여기에서는 위 몇 가지 지침과 편람의 중요한 기술사항에 대하여 기술한다.

1. 일본에서 기술기준, 지침과 편람의 자리매김

1.1 기술기준

일본에서도 우리나라와 같이 도로법(법률)과 도로구조령(정령)이 있고, 국토교통성의 도시지역정비국장·도로국장의 통달(通達)로써 “포장구조에 관한 기술기준”이 있다. 이 기술기준에 규정되어 있는 내용은 그림 1과 같다.

1.2 지침 및 편람

일본에는 각 분야에 걸쳐 지침과 편람이 여러 가지의 것이 발간되어 있다. 이들 가운데 포장에 관한 것

의 체계를 간추려보면 그림 2와 같다.

또한, 지침과 편람의 기술내용은 표 1과 같다.

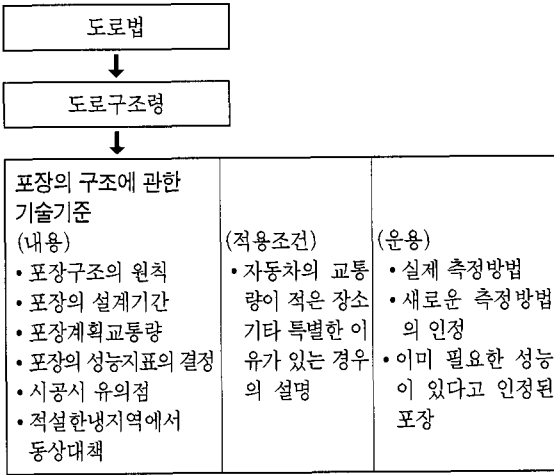


그림 1. 기술기준의 규정 내용

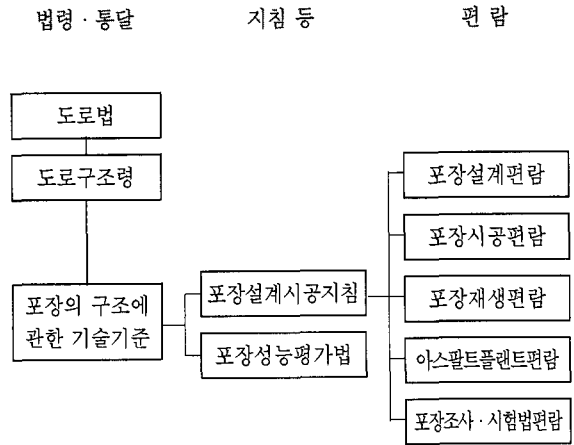


그림 2. 지침 및 편람의 체계

표 1. 지침 및 편람의 기술내용

도로관리 단계	공 사			관 리
도로관리자 행위	계 획	설 계	시 공	유지관리
포장설계시공 지침	<ul style="list-style-type: none"> • 도로의 구분 • 라이프사이클코스트 • 신뢰성 • 환경의 보전과 개선 • 목표 설정 • 포장의 유지, 보수 • 조사결과와 축적과 활용 	<ul style="list-style-type: none"> • 포장의 구성과 역할 • 설계의 사고방식 • 설계조건 • 노면설계 개요 • 구조설계 개요 • 주변시설의 설계 • 설계의 검토 	<ul style="list-style-type: none"> • 발주자와 수주자의 역할 • 시공의 계획, 실시, 기록 • 시공기반(예, 교면포장에서 슬래브) • 성능의 확인 • 규격, 품질의 검사 	<ul style="list-style-type: none"> • 라이프사이클 코스트 • 포장의 유지, 보수 (주: 관리목표는 대상으로 하지 않음)
포장설계편람	<ul style="list-style-type: none"> • 포장종별의 선정 • 라이프사이클코스트 	<ul style="list-style-type: none"> • 설계조건 설정 • 노면설계방법, 예 • 구조설계방법, 예 • 설계검토방법, 예 		
포장시공편람			<ul style="list-style-type: none"> • 시공계획 • 재료 및 시공기계 • 시공방법과 시공관리 • 보수 	
포장재생편람			<ul style="list-style-type: none"> • 재생공법개요 • 재료 및 시공기계 • 시공방법과 관리 • 다른 산업재생 자재의 이용 	

2. 포장설계시공지침

2.1 지침의 구성

이 지침은 제1장 총설, 제2장 계획, 제3장 설계, 제4장 시공, 제5장 보도 및 자전거도 등, 제6장 성능의 확인·검사로 되어 있고, 전체에서 부록이 절반정도의 지면을 차지하고 있는데 부록에 참고할 것이 많이 수록되어 있다. 부록의 내용을 보면 다음과 같다.

- ① “포장의 구조에 관한 기술기준”의 규정과 “포장의 구조에 관한 기술기준·동해설”에서 기술
- ② n년확률 동결지수의 추정방법
- ③ 라이프 사이클 코스트의 산정방법
- ④ 피로파괴윤수의 기준에 적합한 아스팔트 콘크리트포장
- ⑤ 피로파괴윤수의 기준에 적합한 시멘트 콘크리트포장
- ⑥ 보통 콘크리트 슬래브의 구조세목
- ⑦ 소형도로포장의 구조설계방법
- ⑧ 시공자료
- ⑨ 포장재생공법에서 구조설계와 재료의 품질
- ⑩ 규격·품질의 합격판정 예
- ⑪ 용어의 설명

2.2 지침의 주요 내용

(1) 도로구조령의 개정(2005)에 대응

- ① 도로구조령의 개정에 따라, 소형도로에 관하여 추가하여 기술하였다.
- ② 소형도로의 설계윤하중을 17kN으로 새로 설정하였다.

(2) 성능규정 보급의 활성화

- ① 성능규정의 보급을 위하여, 종합평가방식 등 성능규정 발주방식과 형태를 추가하여 기술하였다.
- ② 성능평가를 적절히 시행하기 위하여, 보다 구

체적이고, 새로운 성능지표의 평가방법을 추가하여 기술하였다.

(3) 품질을 확보하면서 코스트 감축을 목표로 한 설계의 사고방식 도입

- ① 토탈 코스트 해석을 위한 라이프 사이클 코스트의 산출방법을 예시하였다.
- ② 자동차 교통량이 적은 포장(이전의 간이포장 포함)의 설계방법에 대해서는 코스트 감축의 관점에서 100(대/일·방향) 미만의 포장계획 교통량을 세분화하였다.
- ③ 신재료의 활용이나 포장구조의 강화에 의해 포장두께를 줄일 수 있고, 얇은 층으로의 배관(파이프라인)이 가능함을 나타내었다.
- ④ 설계에의 신뢰성 도입에 의해 구조설계에 자유성이 확보되고, 나아가 그 보급을 위한 기술(記述)에 충실을 기하였다.

(4) 환경보전에 대응한 포장기술의 확충

- ① 도시형 홍수에 대응하기 위한 차도 투수성포장을 추가하여 기술하였다.
- ② 지구온난화 대책의 추진을 위하여, 차열성(遮熱性)포장, 보수성(保水性)포장, 녹화(綠化)포장 등, 노면온도 상승억제기능을 갖는 포장을 확대하여 기술하였다.
- ③ 환경보전 중시의 사회적 추세에 따라, 진동저감형 포장 등을 추가기술하여 전편에 걸쳐 환경중시의 관점에서 개정하였다.

(5) 관련 도서와의 일치화

- ① 관련법령, 기준 등에 이 지침의 위치를 넣었다.
- ② 새로운 포장설계편람의 발간에 맞추어 설계에 관한 구체적인 방법은 삭제하고 기본적인 사항만 기술하였다.
- ③ 배수성포장이 보편화되면서, 배수성포장기술지침(안)을 폐지하고 그 내용을 이 지침과 포

장설계편람, 포장시공편람에 넣었다.

- ④ 배수성포장은 과거 아스팔트포장에 한정되어 있었으나, 콘크리트포장에도 확대하고 배수 기능층에 사용하는 재료에는 포러스(porous) 아스팔트 혼합물이나 포러스 콘크리트가 있음을 나타내었다.

3. 포장설계편람

3.1 편람의 구성

이 편람은 제1장 총설, 제2장 설계의 사고방식, 제3장 설계조건 설정, 제4장 노면설계, 제5장 아스팔트포장의 구조설계, 제6장 콘크리트포장의 구조설계, 제7장 각종 포장의 구조설계, 제8장 데이터의 수집과 설계에의 반영으로 되어 있으며, 부록에는 ① 포장의 신뢰성 설계 ② 소형도로포장의 구조설계에 관한 해설 ③ n년확률 동결지수의 추정방법 ④ 다층 탄성이론에 근거한 포장구조해석 프로그램 ⑤ 참고자료(아스팔트포장의 이론적 설계방법에 있어 잠정 파괴기준) ⑥ 용어 설명이 기술되어 있다.

3.2 편람의 주요 내용

이 편람에서는 과거의 설계법을 기본으로 하면서도 새롭게 많은 정보를 추가하여 다양한 설계를 하기 쉽게 하였다. 특히, 도로구조령의 개정에 도입된 소형도로의 설계법, 신뢰성의 개념, 이론설계법 등에 대하여 내용을 보완하였다. 또한, 포장뿐 아니라 사회적 비용의 저감을 목표로 한 라이프 사이클 코스트나 환경보전 등에 관해서도 상세한 기술을 추가하였다.

4. 포장시공편람

4.1 편람의 구성

이 편람은 제1장 총설, 제2장 시공계획, 제3장 재료, 제4장 시공기계, 제5장 구축노상·노반(기층, 보조기층)의 시공, 제6장 아스팔트 표층·중간층의 시공, 제7장 포러스 아스팔트 혼합물의 시공, 제8장 콘크리트 슬래브의 시공, 제9장 각종 포장, 제10장 시공관리, 제11장 보수로 되어 있으며, 부록에는 ① SI 단위계로의 표기 예 ② 아스팔트 혼합물의 골재배합비의 결정 예 ③ 아스팔트 플랜트의 정기점검 ④ 강상판 녹의 발생상황의 사례 ⑤ 아스팔트포장용 시공기계 ⑥ 콘크리트포장용 시공기계 ⑦ 배수성포장의 배수구조 예 ⑧ 신기술의 평가·도입 ⑨ 용어 설명이 기술되어 있다.

4.2 편람의 주요 내용

(1) 배수성포장기술지침(안)의 내용 삽입

- ① 위 지침의 시공에 관한 내용을 이 편람에 넣고 위 지침은 폐지하였다.
- ② 과거의 배수성포장용 혼합물은 포러스 아스팔트 혼합물로 명칭을 바꾸어 일반적인 혼합물로서 자리매김하고 시공, 배합에 관하여 추가로 기술하였다.
- ③ 소입경 포러스 아스팔트 혼합물 등 특수한 기술사항에 관해서는 각종 포장에 “포러스아스팔트포장”으로 기술하였다.

(2) 내용의 변경·추가

- ① 개질 아스팔트의 분류 및 호칭명칭을 변경하였다.
- ② 아스팔트포장의 표준 다짐속도를 현상에 맞추어 수정하였다.
- ③ 전압 콘크리트의 배합설계방법에 대하여 추가 기술하고 수정하였다.

(3) 각종 기술의 충실

- ① 각종 특수 포장의 적용 장소, 기능, 재료, 구조를 재편성하고 일부 공법의 명칭을 고쳤다.

- ② 환경에의 배려나 최신 기술을 반영시켜 노면 온도 상승억제기능을 갖는 포장, 차열성포장, 녹화포장, 진동저감형 포장, 표면처리 등을 추가로 기술하였다.

(4) 신기술 도입의 촉진

- ① 신기술의 개발을 촉진하기 위하여, 신기술을 평가하기 위한 창구와 관련단체를 부록에 나 타내었다.

(5) 관련 도서와의 일치화

- ① 관련법령, 기준 등에 이 편람의 자리매김을 포장설계시공지침, 포장설계편람과 함께 나 타내었다.
- ② 포장설계시공지침에는 시공에 관련된 기본 사항을 나타내고 있으나 이 편람에서는 기본 사항의 해설과 시공에 관하여 보다 구체적인 방법을 기술하고 있다.

5. 포장조사·시험법편람

이 편람은 1988년에 초판이 발간되었고 1996년 에 별책이 발간되었는데, 초판 발간 19년만에 개정 판으로 4권이 1질(전체 1,521페이지)로 금년 6월에 발간된 최신판이다.

제1분책에는 제1장 총설, 제2장 조사, 제2분책에 는 제3장 시험(포장용 소재), 제3분책에는 시험(표 층·기층용 재료, 각종 특수포장재료, 보수용 재료), 제4분책에는 시험(기층 및 보조기층 재료, 노상토, 포장의 규격·품질)이 기술되어 있다.

우리나라의 KS에는 아직 규격화되지 않은 시험방 법들도 실려 있어 새로운 재료나 신공법을 활용하는 기술자에게는 대단히 유익한 도서이다.

맺음말

시대가 바뀔에 따라 포장기술도 새로운 요구에 따 라 계속 발전하고 있다. 우리 기술자들이 각자가 하 고 있는 업무에 매달리다보면 새로운 기술에 뒤처지 기 쉬운 것은 불문가지의 사실이다. 어렵잡아 일본의 국토면적은 우리 한국의 4배, 고속도로 연장은 우리 의 3배, 국도 연장은 우리의 4배정도 된다. 일본의 인구(1억 2,743만 명, 2007년 2월 현재)는 한국 (4,902만 명)의 2.5배이다. 그에 따라 포장에 관련 된 기술자의 수도 그만큼 많고 기술도 앞서 있는 것 도 사실이다. 우리는 현재 “한국형 포장설계법”을 개발하고 있는 중이다. 외국의 앞선 기술을 이해하 고 소화하여 우리 기술을 발전시키는 참고자료로 활용할 수 있기를 바라는 마음에서 이 글을 쓰게 되 었다.

참고문헌

- 포장의 구조에 관한 기술기준·동해설, 일본도로협회, 2001. 7.
- 포장설계시공지침, 일본도로협회, 2006. 2.
- 포장설계편람, 일본도로협회, 2006. 2.
- 포장시공편람, 일본도로협회, 2006. 2.
- 포장조사·시험법편람, 일본도로협회, 2007. 6.(2007. 7.)