

국도 아스팔트포장의 특수포장 적용을 위한 교통량 기준 제안 연구

A Study on Decision Criteria of traffic volumes for Choosing of Modified Asphalt
Pavement in Korea National Highway

권수안* · 정경영** · 서영찬***
Kwon, Soo Ahn · Jeong, Kyoung Young · Suh, Young Chan

Abstract

Most national highways are paved with asphalt. Since increased traffic volume and high temperature have reduced the service life of pavements, modified asphalt pavements or stone mastic asphalt (SMA) have gradually been adopted. However, pavement engineers have difficulty to select pavement types due to lack of standard specifications for these new pavement types. In this study, service lives of general asphalt pavements based on traffic volume were analyzed using the inventory data of pavement management system (PMS) collected for last 10 years. The results showed 9.5 and 5.6 year average service lives for new constructed pavements and overlays, respectively. The traffic volumes for the design life of 10 years was presented based on confidence levels using service life distributions of current pavements. For the confidence level of 90%, 2,300 ESAL was obtained: 1,500 ESAL for the confidence level of 80%. This indicates that modified asphalt pavements should be considered for sections with the higher traffic volume.

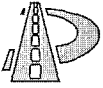
Keywords : pavement types, National Highway asphalt pavement, modified asphalt pavement, pavement management system

요 지

국가 기간산업의 중추 역할을 수행하는 일반 국도는 대부분 일반 아스팔트 포장으로 되어 있으며, 최근들어 고온 및 중차량의 증대로 인해 포장의 수명이 급격히 줄어들고 있는 실정이다. 이런 이유로 많은 경우 신설포장에 대해서는 SMA, 개질아스팔트 등 특수포장이 적용되고 있다. 그러나 어떤 경우에 특수 포장을 채택할 것인가에 대한 적용 기준이 명확히 제시되어 있지 않아 설계 실무자들이 포장 형식 선정을 위한 의사 결정에 많은 어려움이 있다. 본 연구에서는 이에 대한 부분적인 해결책으로 과거 10여 년 동안 수행된 국도 포장유지관리시스템의 자료를 이용하여 교통량에 따른 일반 아스팔트 포장의 수명을 분석하였다. 분석결과 신설포장은 9.5년, 덧씌우기 포장은 5.6년으로 나타났다. 또한 현재의 포장 수명에 대한 분포 자료를 이용하여 설계 수명인 10년을 공용하기 위한 교통량을 신뢰수준에 따라 제시하였다. 그 결과 90%의 신뢰수준에서는 8.2ton 표준 축하중 2,300 ESAL, 80% 신뢰수준에서는 8.2ton 표준 축하중 1,500 ESAL로 나타났다. 즉, 여기서 제시된 교통량보다 많은 구간에 대해서는 특수 포장의 적용을 검토할 것을 제안한다.

핵심용어 : 포장형식, 국도아스팔트포장, 특수포장, 포장유지관리시스템

* 정회원 · 한국건설기술연구원 토목연구부 선임연구원(E-mail: sakwon@kict.re.kr)
 ** 정회원 · 서영기술단 도로설계실 대리(E-mail: kyjeong@seoyeong.co.kr)
 *** 정회원 · 한양대학교 교통공학과 부교수(E-mail: suhyc@hanyang.ac.kr)



1. 서론

국내 일반국도의 도로 포장은 그림 1과 같이 대부분 아스팔트로 구성되어 있으며, 현재 설계시 10년 또는 20년의 수명을 가정하여 설계하고 있으나, 실제적으로는 소성변형 및 종방향 시공 줄눈 파손으로 포장의 수명이 단축되고 있는 실정이다. 그러므로 포장의 수명을 증가시키기 위해서는 포장 재료 및 공법의 개발 또는 포장 형식의 선정 기준 등이 제시되어야 한다.

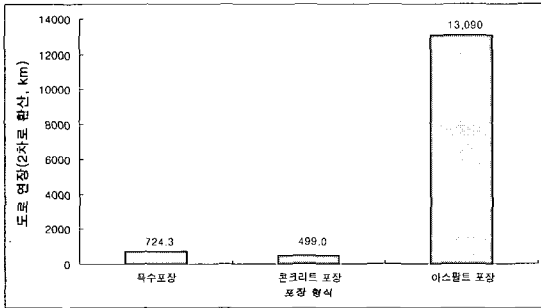


그림 1. 일반 국도의 포장형식별 2차로 환산 도로 연장(건설교통부, 2001)

포장의 수명을 증가시키기 위한 공법의 대안으로 SMA(Stone Mastic Asphalt), 개질아스팔트, 콘크리트 포장 공법 등의 적용이 논의되고 있지만, 아직까지 이들 공법을 적용하기 위한 명확한 기준이 제시되어 있지 않다. 현재로서는 중차량이 많이 다니는 구간에 대해서는 콘크리트 포장의 적용을 적극 검토한다(건설교통부, 2000)만 되어 있어 특수 포장 적용을 위한 실무자의 의사결정에 많은 어려움이 있다.

새로운 포장 또는 특수 포장 공법을 적용하기 위해서는 지반특성, 사회특성, 교통량, 기후특성, 유지관리 특성, 경제성 분석 등을 고려하여 결정해야 하나, 획일적인 포장 형식의 선정에 어려움이 있으며, 실무자가 사용하기 위한 결정기준이

없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 지난 10여 년간 수행해 온 국도 포장유지관리시스템(PMS : Pavement Management System)의 자료를 분석하여 국도 아스팔트 포장의 파손 특성 및 수명을 파악하였다. 또한 포장 파손의 발생을 저감시켜 포장의 수명을 연장시키기 위한 특수 포장의 적용 기준을 통계적 분석을 통해 교통량에 따라 제시하였다.

2. 국도 포장관리 시스템 데이터 베이스 자료 분석

2.1 국도 아스팔트 포장의 결함 현황

현재 국도 아스팔트 포장은 아스콘 혼합물의 문제, 중차량 교통량의 증가, 여름철 고온 현상, 저속구간 및 정체구간의 증가, 시공관리상의 문제 등으로 인해 아직도 많은 구간에서 소성변형의 문제를 안고 있다.

본 연구에서는 국도 포장유지보수시스템의 데이터베이스 자료(건설교통부 1998, 건설교통부 1999)를 이용하여 분석하였다. 조사된 표본구간 연장 214km의 국도 아스팔트 포장에 대한 결함을 소성변형, 일반균열, 거북등균열 등으로 나누어 각 결함별 분포정도를 분석하였다. 소성변형은 조사표본 구간에서 소성변형 깊이(rut depth)가 1.25cm(1/2 inch)이상 되는 구간(Shahin, 1994)의 연장을 산정하였고, 일반 균열 및 거북등균열의 경우는 결함이 발생한 구간의 연장을 산정하였다.

분석 결과 그림 2와 같이 소성변형이 발생한 구간이 154km(71.5%), 거북등균열이 발생한 구간은 19km(8.9%) 그리고 일반 균열발생구간은 125km(58.4%)로 조사(건설교통부, 1999)되어 표본구간에서 발생하는 결함 중 가장 많은 발생되는 결함이 소성변형임을 알 수 있다.

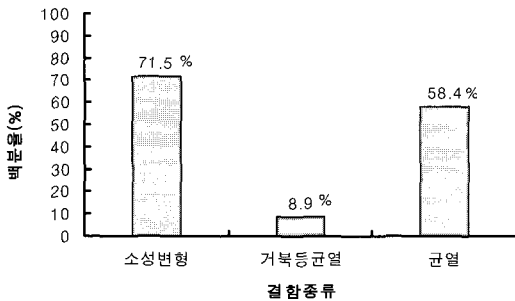
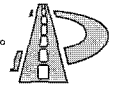


그림 2. 국도포장의 결함형태별 분포

미국 교통국(USDOT)의 경우 소성변형 깊이가 12mm이하는 소성변형이 그리 심하지 않은 것으로 보고 있으며, 12mm~25mm인 경우는 보통으로, 25mm이상이면 매우 심각한 상태로 분류하고 있다. 그림 3은 1997년 국도 포장유지보수 시스템의 표본조사 구간에서 램덤으로 자료를 채취하여 평균 소성변형 깊이의 분포정도를 나타낸 그래프로 최대 소성변형 깊이는 38.6mm로 측정되었고 전체 표본 조사구간의 평균 소성변형 깊이는 13.1mm로 나타났다. 또한 소성변형 깊이가 25mm 이상이 되는 구간이 상당히 존재하고 있다. 특히, 이 값들은 1km구간의 평균값들이므로 변동(variation)을 고려한다면 국부적으로 이 보다 훨씬 큰 값들이 존재한다고 볼 수 있다.

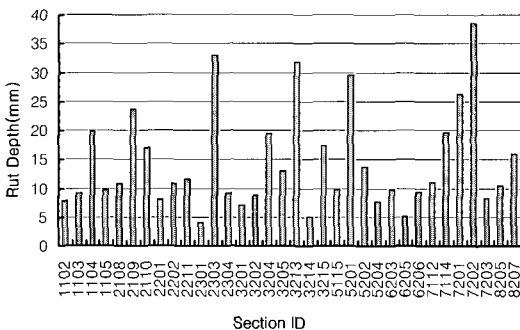


그림 3. 국도 조사구간별 소성변형 깊이 분포도

2.2 국도 아스팔트포장의 수명 분석

본 연구에서 포장의 수명이라 함은 신설포장이 공용을 시작하여 파괴로 인해 다시 덧씌우기 하기 전까지의 공용년수를 말한다. 또한 덧씌우기 된 포장의 경우 다음 덧씌우기 전까지의 공용년수를 덧씌우기 포장의 수명으로 하였다.

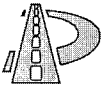
국도 아스팔트 덧씌우기 이후 포장의 수명에 대해 알아보기 위해 국도 포장관리시스템의 데이터베이스 자료를 이용하여 초기포장의 평균수명과 덧씌우기 이후의 포장 평균수명을 비교하였다. 포장의 수명은 초기포장수명, 첫 번째 덧씌우기 포장수명, 두 번째 덧씌우기 포장수명 세 가지로 나누어서 비교 분석하였다. 이 세 가지 조건에 대한 평균수명은 표 1에서 보는 바와 같이 덧씌우기를 할수록 수명이 줄어드는 경향을 보이고 있다. 여기서의 누적교통량은 표본구간의 과거 교통량을 알 수 없는 관계로 교통량 증가가 없다고 가정하고 계산하였다.

표 1. 초기포장 수명과 덧씌우기 후 포장 수명 비교

	신설포장	첫 번째 덧씌우기	두 번째 덧씌우기
평균수명(년)	9.5	5.6	4.4
평균 누적교통량 (ESAL)	1,120,569	904,441	586,385

이런 경향을 통계적으로 좀 더 명확히 하기 위해 세 집단 이상의 평균차이를 검증하기 위한 분산분석(ANOVA : Analysis of Variance)을 실시하였다. 여기서 유의확률 $[Prob>|F|]$ 가 0.035로 유의수준 0.05보다 작으므로 세 평균 중 적어도 한 쌍은 차이가 있다는 것을 알 수 있다(표 2 참조).

아스팔트 포장의 덧씌우기 후 평균수명의 변화는 그림 4에서 보는 바와 같이 초기포장이 교통량에 따라 영향을 받는 것과는 달리 교통량과는 다소 무관한 형태를 보인다(건설교통부 1999, 건

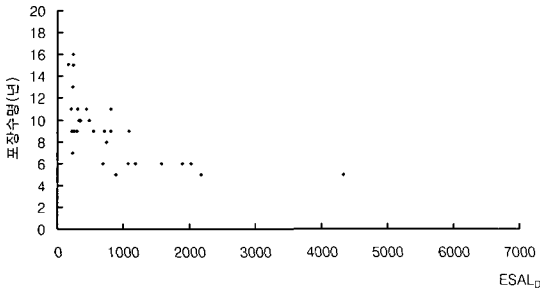


설교통부 1998).

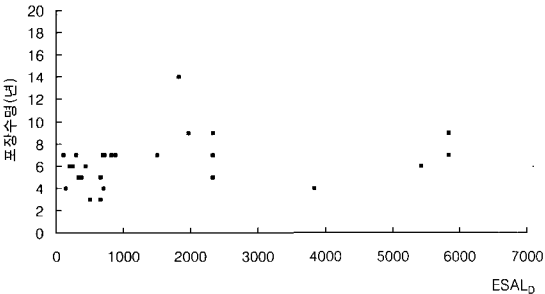
표 2. 분산분석에 의한 평균수명간 비교 결과

구분	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob> F
Model	2	7.8×10^{12}	3.9×10^{12}	3.406	0.035
Error	253	2.8×10^{14}	1.1×10^{12}		
Total	255	2.9×10^{14}	-		

* Significant at $\alpha=0.05$



(a) 초기시공 후 포장수명



(b) 덧씌우기 후 포장 수명

그림 4. 초기포장과 덧씌우기 후 포장수명 비교

3. 특수 포장 적용 기준 도출

3.1 기본 가정

본 연구에서는 조사자료의 분석을 위하여 다음과 같은 사항을 기본 전제로 하였다.

첫째, 해당 조사년도 변동에 따른 조사주체나

환경의 변화, 즉 조사자의 변동이나 조사장비의 변동은 무시하고 연도별 조사환경은 동일하다고 가정한다.

둘째, 교통량은 설계기간 동안 수명을 크게 변화시킬 정도로 급격하게 변화하지 않는다고 가정한다.

3.2 분석 대상 교통량

국도 포장관리시스템 데이터베이스에 제시된 교통량은 연평균 일일 교통량으로 총교통량, 트럭 교통량(2축6륜 이상)과 10 ton 표준 축하중 교통량(ESAL : Equivalent Single Axle Load)으로 나누어지는데 이는 양방향 전 차로에 대한 교통량으로 나타낸다. 따라서 총교통량과 트럭교통량의 경우 차로당 교통량으로 환산하기 위해 차로 수를 고려하여 분석하였다.

여기서 표준 축하중 교통량이란 국도 포장관리시스템에서 교통량을 관리하는 교통량의 하나로 포장의 설계기간 내에 예상되는 교통량으로부터 10t을 표준 축하중으로 환산한 교통량($ESAL_{10}$)을 말한다.

$$ESAL_D = ESAL_{10} \times D_D \times D_L \quad (1)$$

여기서,

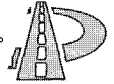
$ESAL_D$: 연평균 설계 차로 10t 표준 축하중 교통량(ESAL)

$ESAL_{10}$: 10t 표준 축하중 교통량(ESAL)

D_D : 방향별 분배계수 (0.5)

D_L : 차로 분배계수 (0.9)

국도 포장관리시스템 데이터베이스에서 차로당 총교통량과 트럭 교통량, 설계 차로 표준 축하중 교통량($ESAL_D$) 각각의 교통량에 대해서 포장수명과의 관계를 회귀분석한 결과 표 3 과 같이 설계 차로 표준 축하중 교통량($ESAL_D$)과의 상관계



수가 가장 높은 것으로 나타났다.

표 3. 교통량 변수와 포장수명의 결정계수 비교

종속변수	독립변수	결정계수 (R ²)
포장수명	차로당 총교통량	0.36
	차로당 트럭 교통량	0.42
	설계 차로 표준축하중(ESALD)	0.53

3.3 분석 결과

3.3.1 분석 방법

회귀모형이 X, Y 사이의 관계를 설명하는 모형으로서 적합성이 인정된 경우, 즉 다시 말해서 $\beta_1 \neq 0$ 의 귀무가설이 기각된 경우 $\hat{Y} = b_0 + b_1X$ 의 회귀방정식으로 종속변수 Y를 예측하는데 두 가지 접근방법이 있다. 첫 번째 접근방법은 독립변수 X값이 주어진 경우 이에 대응하는 Y변수의 평균값을 추정하는 것이고 다른 한가지 방법은 독립변수 X값이 주어진 경우 이에 대응하는 특정한 Y값을 예측하는 것이다(Walpole, 1993).

일반적으로 점추정치들은 참값과 일치하지 않으나 이를 확인할 수 있는 방법이 없으므로 이 불확실성을 예측구간을 설정하는데 반영해야 하며 특히, 표본의 크기가 작을 때는 더욱 필수적이다. 따라서 본 연구에서는 평균에 대한 신뢰구간 보다는 예측에 따르는 오차를 반영한 구간을 구하는데 관심이 있으므로 후자의 예측구간을 선택하기로 한다. 여기서 예측구간은 식 (2)를 이용하여 구한다.

$$Y = \hat{Y} + t_\alpha s \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(X - \bar{x})^2}{\sum (X - \bar{x})^2}} \quad (2)$$

여기서,

Y : 예측구간

\hat{Y} : 특정한 독립변수(X)값에 대해 예측된 값

α : 유의수준

n : 표본의 수

t_α : 자유도 n-2의 t 분포 값

s : 표준 편차

\bar{x} : X의 평균

본 연구에서는 신뢰수준을 각각 60%, 70%, 80%, 90%로 하고 국도 아스팔트 포장이 설계수명에 해당하는 교통량 예측구간을 설정하였다. 각 신뢰수준별로 설계수명까지 유지할 수 있는 확률에 대한 최대 교통량을 선정하여 이를 국도 포장형식 선정을 위해 참고할 수 있는 기준 교통량으로 하였다. 구체적인 분석방법은 그림 5에서 보는 바와 같이 각각의 신뢰수준에 따른 예측구간을 산정하고 정책상 결정된 신뢰수준에 따라 예측구간별 기준 교통량을 결정하는 과정을 따른다. 예를 들어, 그림에서 교통량이 A인 경우는 아스팔트 포장을 설계수명 이상으로 쓸 수 있는 확률이 20%이고, 교통량이 B인 경우는 그 확률이 10%에 불과하다는 의미이다. 다시 말해서 교통량이 B 지점에 해당하는 기준 교통량 이상이 되면 아스팔트 포장의 90% 이상이 설계수명이 되기도 전에 파괴가 일어나 덧씌우기가 필요하게 된다는 의미이다.

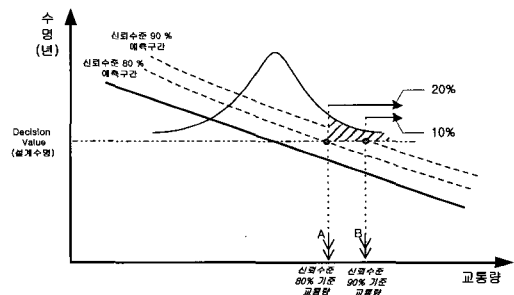
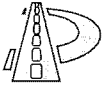


그림 5. 특수 포장 공법 적용을 위한 기준 교통량 결정 방법



3.3.2 신설 포장 수명과 교통량 관계

포장수명과 설계 차로 환산 축하중 교통량(ESALD)의 관계를 설명하기 위해 통계 프로그램(Statistical Analysis System : SAS)를 사용하여 포장수명을 종속변수(Y)로 하고 설계 차로 환산 축하중 교통량을 독립변수(X)로 하여 모형을 도출하였다.

표 4는 모형의 유의성을 검증하는 분산분석표(Analysis of Variance)로서 모형의 유의확률은 $p=0.0001$ 로 유의수준 $\alpha = 0.05$ 와 비교하여 매우 작으므로 이 모형은 아주 유의하며 특히, 모형에 독립변수가 하나밖에 없어 그 독립변수가 아주 유의한 것을 의미한다. 그림 6은 포장 수명과 교통량(ESAL_D)과의 관계를 보여주고 있다.

표 4. 모형의 유의성 검정 결과(분산분석표)

구분	DF	Sum of Squares	Mean Square	R-square	F value	Prob>F
Model	1	141.450	141.450	0.5289	32.563	0.0001*
Error	29	125.792	4.3439			

* Significant at $\alpha = 0.05$

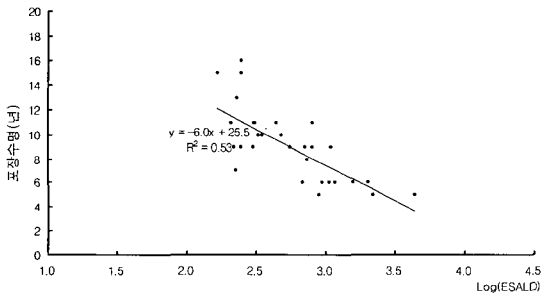


그림 6. 포장 수명과 Log (ESALD)관계 그래프

본 연구에서는 특수 포장 공법 적용 기준을 결정하기 위해 60%, 70%, 80%, 90% 등의 신뢰수

준을 가지고 예측에 따르는 오차를 식 (2)를 이용하여 산출하였다. 또한 식 (2)에서 산출된 예측구간의 하한치는 의미가 없으므로 각 신뢰수준에 대한 단측 구간만을 분석 대상으로 하였다. 그림 7은 식 (2)에서 각각의 신뢰수준에 대하여 자유도(n-2)에 대한 t 분포값을 구하여 예측구간을 계산한 결과를 도식화하여 나타낸 것이다.

기준 포장수명은 일반적인 포장의 설계수명인 10년으로 하고 유의수준에 따라 신뢰 예측구간에 해당하는 설계 차로 환산 축하중 교통량을 특수 포장 공법 적용 기준을 위한 기준교통량으로 한다. 예를 들어 정책상 90% 신뢰수준(유의수준 $\alpha = 0.1$)을 적용한다면 이 구간의 기준 교통량은 1,109 ESAL로 이 이상의 교통량에서는 아스팔트 포장의 90%이상이 설계수명(10년) 이전에 파괴가 발생하여 덧씌우기를 해야한다.

바꾸어 표현하면, 신설포장의 설계교통량이 1,109 ESAL인 경우 일반 아스팔트 포장으로는 설계수명 10년을 넘길 수 있는 확률이 10% 밖에 안되므로 개질 아스팔트나 콘크리트 포장 등 특수 포장의 선택을 적극 검토할 필요가 있다는 의미이다.

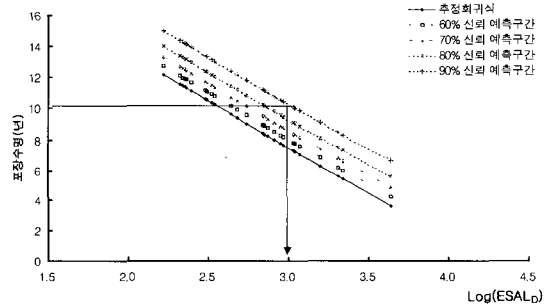


그림 7. 신뢰 예측구간에 대한 기준 교통량 결정

각각의 신뢰수준에 대하여 계산한 기준 교통량은 표 5에서 보는 바와 같다.

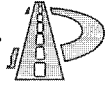


표 5. 신뢰수준에 따른 기준 교통량 (10 t 표준 축하중)

신뢰수준	기준 교통량 (ESAL)	
	Log ESALD	ESALD
60% ($\alpha=0.4$)	2.665	462
70% ($\alpha=0.3$)	2.765	582
80% ($\alpha=0.2$)	2.880	760
90% ($\alpha=0.1$)	3.045	1,109

3.3.3 표준축 하중 환산 교통량

표준 축하중이 국내 도로의 구조·시설기준에 관한 규정에는 명확히 규정되어 있지 않으며 국도 포장관리시스템의 경우 10t을 표준 축하중으로 적용하고 있다.

하지만 도로포장 설계시 대부분의 기술자가 쓰고있는 AASHTO Guide(AASHTO, 1993)에서 사용하는 실제 교통량은 표준 축하중을 8.2t으로 환산한 축하중 교통량을 쓰고 있어 본 연구에서 사용한 표준 축하중(10t)과 차이가 발생한다. 따라서 10t 표준 축하중 교통량을 8.2t 표준 축하중 교통량으로 환산하는 작업이 필요하다.

ESALF(Equivalent Single Axle Load Factor)는 표준 축하중(보통 18kips, 8.2t 단축하중)이 포장에 미치는 손상도에 대한 임의의 축하중에 의한 포장의 상대적인 손상도를 말한다. ESALF는 포장의 형태, 두께 또는 SN(Structure Number) 그리고 파괴의 기준이 되는 포장상태(P_t)에 따라 다르게 적용된다.

본 연구에서는 AASHO 도로시험에서 얻은 경험식을 바탕으로 한 식 (3)과 식 (4)를 이용해서 ESALF를 구하였다.

$$ESALF = \frac{\frac{1}{W_{tx}}}{\frac{1}{W_{18}}} = \frac{W_{18}}{W_{tx}} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{Log}\left(\frac{W_{tx}}{W_{18}}\right) &= 4.79\text{Log}(18+1) - 4.79\text{Log}(L_x + L_2) \\ &+ 4.33\text{Log}L_2 + \frac{G_i}{\beta_x} - \frac{G_i}{\beta_{18}} \quad (4) \end{aligned}$$

여기서,

W_{tx} : 임의의(x kips) 축하중 수

W_{18} : 표준 축하중(18kips) 수

L_x : 축하중 (kips)

L_2 : Axle code (1:single, 2:tandem, 3:tridem axles)

G_i : P_t 의 함수 $G_i = \text{Log}\left(\frac{4.2 - P_t}{4.2 - 1.5}\right)$

β_{18} : L_x 가 18kips, L_2 가 1일때 β_x 의 값

$$\left(\beta_x = 0.4 + \frac{0.0081(L_x + L_2)^{3.23}}{(SN+1)^{5.19} L_2^{3.23}}\right)$$

SN : Structure Number

P_t : 최종 서비스 지수

국도 포장관리시스템의 데이터베이스 자료(건설교통부 1998, 건설교통부 1999)의 평균 SN값은 4로 조사되었고 최종 서비스지수 (P_t : Terminal Serviceability Index)는 일반적으로 교통량이 많은 주요도로에는 2.5, 교통량이 적은 도로에는 2.0을 적용하므로 이 경우는 중차량이 많은 국도임을 감안하여 2.5를 적용하였다. 따라서 식 (3), 식 (4)에 평균 SN값은 4, P_t 값은 2.5로 하여 계산하면 ESALF 2.09가 구해진다. 즉, 이는 10t 표준 축하중이 포장에 미치는 손상도는 8.2t이 포장에 미치는 손상도의 2.09배임을 나타낸다.

표 5의 분석결과를 각 신뢰수준 별로 8.2t 표준 축하중으로 환산하면 표 6에서 보는 바와 같고 특수포장을 선택해야 할 기준 교통량을 정함에 있어 실무 사용자가 쉽게 적용할 수 있도록 백단위로 구분하여 나타내었다.

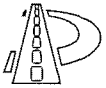


표 6. 표준 축하중별 기준 교통량 (8.2t 표준 축하중)

아스팔트포장에 대한 신뢰수준	10t 표준 축하중 교통량 (ESAL10)	8.2t 표준 축하중 교통량 (ESAL)	특수 포장 추천교통량 (ESAL)
60% ($\alpha=0.4$)	462	968	1,000 이상
70% ($\alpha=0.3$)	582	1,219	1,200 이상
80% ($\alpha=0.2$)	760	1,590	1,600 이상
90% ($\alpha=0.1$)	1,109	2,322	2,300 이상

(주) 교통량은 설계차로의 일일 평균 축하중 교통량으로 하며 방향분배 계수 및 차로분배 계수는 AASHTO의 추천치를 사용한다.

4. 적용 기준의 검증

본 연구의 결과로 제시된 기준 교통량에 대한 검증은 위해 연구에서 사용된 자료와는 별도의 자료(건설교통부, 1996)를 이용하여 연구 결과를 검증하였다.

전체 조사표본구간 중 검증을 위한 대상구간인 신설포장 구간은 총 116개구간이었다. 연구결과 신뢰수준 60%인 경우 기준 교통량 462 ESAL (10t 축하중 기준) 이상인 조사표본 구간은 총 55개구간으로 나타났다. 이 중 설계수명 10년을 다 하지 못하고 덧씌우기 보수가 실시된 구간은 37개구간(67.3%)으로 나타났다. 표 7은 같은 방법으로 각 신뢰수준 60% 70%, 80%, 90%에 해당하는 대상 구간 수와 설계 수명 이전의 덧씌우기 구간의 수를 나타낸 것이다.

표 7. 각 신뢰수준에 따른 설계 수명(10년) 이전 덧씌우기 구간 수

신뢰수준	10t 축하중 교통량 (ESAL)	대상 구간	설계 수명 이전 덧씌우기 구간 수	비율 (%)
60% ($\alpha=0.4$)	462	55	37	67.3
70% ($\alpha=0.3$)	582	40	32	80
80% ($\alpha=0.2$)	760	28	24	85.7
90% ($\alpha=0.1$)	1,109	22	20	90.7

여기서 아스팔트포장에 대한 신뢰수준과 표 7의 비율은 같은 의미로 볼 수 있다. 신뢰수준 60%가 의미하는 것이 결국 포장이 설계수명을 다하지 못하고 파괴될 확률이 60%임을 말하는 것으로 이는 곧 설계 수명 이전에 덧씌우기를 실시해야 하는 확률과 같기 때문이다.

5. 결론

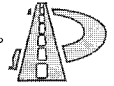
아스팔트 포장의 수명 연장을 위한 특수 포장 적용 기준을 교통량에 따라 선정하였다. 이에 대한 결론은 다음과 같이 요약할 수 있다.

- (1) 국도 포장유지관리시스템의 데이터베이스를 이용한 결과 덧씌우기 이후의 포장수명은 신설포장의 수명에 비해 짧았고 덧씌우기 횟수가 증가함에 따라 덧씌우기 포장의 평균수명이 감소하는 것으로 나타났다.
- (2) 덧씌우기 이후의 아스팔트 포장 평균수명은 신설포장과는 달리 교통량과는 다소 무관하게 나타났다.
- (3) 국도 포장유지관리 시스템의 데이터베이스 자료를 이용하여 일반국도에 특수 포장을 적용하기 위한 기준 교통량을 신뢰수준별로 제시하였다. 신뢰수준의 구간은 60%, 70%, 80%, 90%로 나누어서 제시하였으며, 특수 포장의 형식은 개질 아스팔트나 SMA 또는 콘크리트 포장 등이다.

본 연구는 교통량 차원에서 포장 형식 선정에 참고할 수 있는 연구 결과이며 향후 실제 포장형식 선정에 있어서는 교통량 뿐 아니라 토질조건이나 경제성 분석 등 다양한 사항을 고려하여 최종적인 포장공법이 결정되어야 할 것이다.

감사의 글

본 논문은 한국과학기술부, 한국과학재단에서



지원한 첨단도로연구센터의 연구수행 결과입니다.

참 고 문 헌

1. 건설교통부(1998), 국도유지보수조사 보고서, 한국건설기술 연구원
2. 건설교통부(1999), 국도유지보수조사 보고서, 한국건설기술 연구원
3. 건설교통부(2000), 국도의 노선계획·설계지침
4. 건설교통부(2001), 전국도로현황조사
5. AASHTO(1993), *Guide for Design of Pavement Structures*
6. Shahin, M.Y.(1994), *Pavement Management for Airports, Road and Parking Lots*, Chapman & Hall
7. Walpole, R. E. and R. H. Myers(1993), *Probability and Statistics for Engineers and Scientists*, Prentice-Hall
(접수 : 2002. 4. 17)