

국도 포장관리시스템(PMS)의 평가

유 인 균*

1. 서 론

최근 도로관리기관에서는 과거에는 경험하지 못했던 차량의 증가와 중량화가 가속되고, 여름철 이상고온과 중첩되면서 포장의 파손은 급속히 진전되고 있다. 또한 도로 보수예산을 결정하는 국회나 지방자치단체의 지방의회에서는 포장 보수비용 증가에 대한 적절한 근거를 요구하고 있으며, 근거가 충분치 않을 경우 보수예산을 급격히 줄이는 상황이 진행되고 있다. 따라서 포장도의 보수비용은 증가하고, 이용자의 요구 수준은 높아지며, 보수예산은 삭감되는 등 과거에는 새로운 상황이 전개되고 있다.

이를 극복하기 위해서는 도로 포장의 계획, 설계, 시공, 유지관리를 연계하여 유기적으로 관리할 필요가 있으며, 외국에서는 이를 체계적으로 수행하여 포장관리를 위한 의사결정에 필요한 정보를 제공하고자 하는 포장관리시스템을 적극 이용하고 있다.

건설교통부에서는 1987년에 포장 조사장비와 함께 포장관리시스템(PMS)을 외국으로부터 도입하여 국도 포장관리에 적용해 오고 있으나 본래의 기능을 다하는 PMS가 되기 위해서는 아직도 보완해야 할 사항이 많은 것으로 지적되고 있다. 그러나 기존의 PMS를 개선하거나 PMS를 도입하려고 할 때에 많은 사람들이 PMS의 실행효과에 대한 회의를 갖게 된다. 따라서

PMS실행에 대한 비용과 편익을 정량적으로 평가하여 스스로의 정당성을 확보할 필요가 있으며 이러한 자료는 PMS의 실행을 정당화하는 아주 효과적인 수단이 될 수 있다.

2. PMS의 개념

포장관리시스템이라는 것이 새로운 개념은 아니며 포장관리를 위한 의사결정은 도로관리기관에서 매일 일상적인 업무의 일부로 수행되고 있다. 포장관리시스템의 기본개념은 이러한 의사결정의 효율을 개선시키고, 그 범위를 확장시키며, 의사결정의 결과를 확인하고 동일 기관 내에서 서로 다른 수준에서 이루어지는 의사결정의 일관성을 확보하자는 개념이다.

이러한 성과를 이루기 위해서는 지금까지의 일상적인 업무와는 다른 작업을 필요로 하며 조직과 업무의 변화를 의미한다. 많은 사람들은 변화를 싫어하며 그래서 때때로 이것이 포장관리시스템의 시행을 가로막는 장애물이 되기도 한다.

2.1 포장관리시스템

포장의 공용성은 부분적으로는 적용된 설계방법에 따라 다르지만 이어지는 시공, 유지관리 및 보수에 따라 큰 변화를 갖는다. 이러한 의미에서 도로포장은 계획, 설계, 시공 및 유지관리

* 한국건설기술연구원 토목연구부 선임연구원



를 분명하게 서로 연계시킬 필요가 있다. 다시 말해서 포괄적인 기반 위에서 포장을 제공하는 기술을 관리할 필요가 있다.

1960년대 중반에 포장시스템의 개념이 개발된 후에 사실 이러한 개념이 설계뿐만 아니라 포장을 제공하는 전체 공정계획과 설계에서부터 시공과 주기적인 관리까지 모든 공정에 적용되어야 한다는 주장이 제기되어 왔으며, 1970년대 초기에는 포장관리시스템이라는 개념이 포장기술이 효율적으로 발전할 수 있는 기반이 된다는 사실을 인식하게 되었다.

포장의 설계방법은 전통적으로 규범적인 방법과 결정론적인 방법이 사용되고 있다. 설계자가 특정한 조건하에서 발생될 수 있는 손상의 유형과 정도 그리고 시간을 예측하기보다는 조기파손을 피하기 위해 처짐량, 안정도 또는 다른 변수들의 한계를 설정해 왔다는 점에서 규범적이었다. 또한 방정식이나 모델들이 단일해를 예측하며 통계적 분산이나 신뢰도를 고려하지 않는다는 점에서 결정론적이었다.

포장의 설계법이 초기 구조단면을 규정하는 개념으로부터 전략의 개념으로 발전된 것은 최근의 일이며, 여기서 전략이라는 것은 최선의 초기 구조단면 뿐만 아니라 재료와 비용을 포함해서 이들 조합의 최선을 찾아내는 최적화된 설계를 말한다. 포장재료의 기본적인 특성에 대한 연구의 진전과 컴퓨터의 사용은 이러한 전략을 평가하는데 중요한 역할을 하게 되었다.

도로포장에 대한 재정, 건설, 유지관리의 주체가 분리되어 있는 상황에서는 많은 행정적인 의사결정과 서로 다른 보고 기능을 갖기 때문에 전반적인 포장관리정책을 개발하고 이들을 하나의 체계로 문서화하기가 어렵다. 따라서 도로포장을 제공하기 위한 재정, 건설 및 유지관리가 종합적으로 관리될 필요가 있다. 광범위한 의미에서 포장관리는 "포장을 제공하고 관리하는데 포함되는 모든 행위"를 포괄하며, 관리시스템의 목적은 포장을 계획하는데 유기적인 구조 내에서 효과적이고 신뢰성 있는 정보와 의사결정기준을 사용하자는 것이다.

포장관리시스템(PMS)의 목적은 포장에 대한 모든 관리수준의 의사 결정자에게 명확하고 합리적인 절차에 따라 최적의 전략을 제공하는 것이다. 즉, PMS는 미리 결정된 기준과 제한사항을 만족하면서 정량적인 포장 특성들의 예측된 값을 근거로 해석기간에 대해 대안전략을 평가하는 것이며, 이것은 포장에 대한 모든 분야를 연계하는 과정이 있어야 가능하다. 또한 이것은 자신의 절차에 포함된 다양한 속성, 기준, 제한사항들을 이들로 인해 발생한 결과를 이용하여 스스로 개선해 나가는 동적인 과정(dynamic process)인 것이다.

종합적인 PMS는 조정된 행위들의 유기적인 집합으로 구성되며, 이 모든 것은 평탄하고 안전한 포장을 경제적으로 제공하고 운영하는데, 가용한 예산으로 가능한 한 최상의 가치를 얻고자 하는 방향을 향하고 있다. 이것은 여러 행위를 서로 연계하는 것이며, 이들은 중요 성분 또는 서브시스템으로 구성될 수 있다.

2.2 PMS의 주요 특성

포장관리시스템은 포장과 관련된 행위들이 연결된 모듈의 조합으로 보여질 수 있다. 이러한 의미의 포장관리시스템은 보는 사람이 그것을 어떻게 보느냐에 따라 다르게 해석되고 이용될 수 있는 것을 의미하지만, 포장관리시스템이 기본적으로 갖추어야 할 특성은 다음과 같다.

- 새로운 정보나 모델에 대해 쉽게 수정될 수 있어야 한다.
- 대안 전략을 평가할 수 있어야 한다.
- 최적 대안 또는 전략을 확인할 수 있어야 한다.
- 제한사항을 만족하고 합리적으로 의사결정을 지원할 수 있어야 한다.
- 결과의 검토를 통해 연속되는 의사결정의 결과를 확인할 수 있어야 한다.

도로포장은 많은 변수 즉 하중, 환경, 공용성, 시공, 유지관리, 재료 및 경제 상태를 포함하는 복잡한 구조물이다. 보다 나은 포장을 설계하고 유지관리하기 위해서는 다양한 기술적 경제적

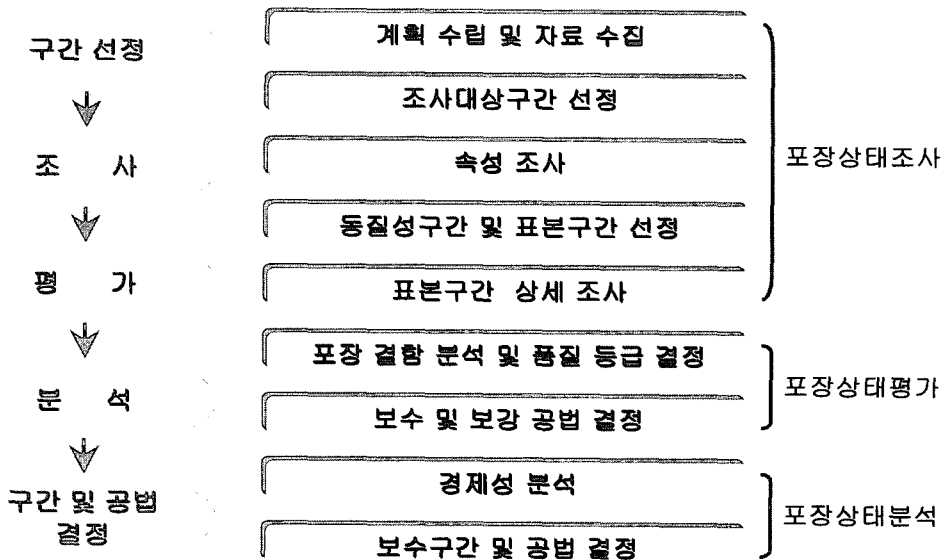


그림 1 국도 PMS 업무 흐름도

요소들을 잘 이해하는 것이 중요하다. 포장은 수송시설의 유지관비비용 중에서 절대적인 비중을 차지하고 있다. 따라서 포장관리의 요소 기술이나 절차를 조금만 개선해도 매우 큰 비용절감효과를 가져올 수 있다.

3. 국도 포장관리시스템(PMS)

건설교통부에서는 1987년에 국도의 효율적인 포장관리를 위하여 포장관리시스템을 프랑스로부터 도입하여 현재까지 운영하고 있으며, 각종 조사와 분석 및 예측을 통해 국내 실정에 보다 적합하게 개선하려는 노력을 기울이고 있다. 여기에서는 국도 포장관리시스템의 구성과 업무의 흐름에 대해서 간단히 살펴보고 개선되어야 할 사항에 대해서 기술하기로 한다.

3.1 국도 PMS의 업무흐름

국도 PMS 업무는 1년간의 국도포장에 대한 조사분석을 거쳐 다음 연도에 보수해야할 구간

과 공법을 제시하는 것이 목적으로 하고 있으며 본 시스템을 개선하기 위한 업무도 포함되어 있다. 국도 PMS의 업무흐름은 그림 1과 같고 각 각에 대해서 개략적으로 설명한다.

1) 국도 포장 데이터 베이스

국도 포장 관리 시스템에는 국도 포장에 대한 현황 파악과 체계적인 관리를 위해서 데이터 베이스를 구축하고 있다. 데이터 베이스는 전체 국도 약 12,000km를 약 17,000개의 구간으로 나누어 데이터를 관리하고 있으며, 각각의 구간은 노선 번호, 관리 기관, 시공 연도, 보수 연도, 포장 종류, 포장 두께, 교통량, 차로 수 등 20여 종의 항목에 따라 분류되어 있다.

2) 조사 구간의 선정 및 조사

국도 포장관리시스템에서는 데이터베이스의 자료를 먼저 갱신한 후에 차기 연도에 보수할 구간을 선정하기 위하여 조사대상구간 약 3,000km를 선정한다. 조사대상구간이 선정되면,



평탄성과 노면의 파손 및 주변 상황을 개략적으로 조사하는 속성조사가 실시된다. 평탄성은 APL을 이용하여 측정하고, 노면의 파손 및 주변상황은 Decirroute를 이용하여 조사하게 된다. 속성조사의 결과는 긴 연장의 도로 파손상태를 한 눈에 볼 수 있다는 장점이 있다.

조사대상구간에 대한 속성조사를 마치면, 이를 근거로 상태가 불량한 약 1,800km의 조사분 석구간을 선정하여 5-15km의 동질성구간으로 분할하고, 각 동질성구간에 대해 1km의 표본구간을 선정하여 상세조사를 실시하여, 그 결과를 동질성구간 전체에 적용한다. 상세조사에는 육안조사, 지지력, 소성변형(Rutting), 미끄럼저항, 시굴 등이 실시된다.

3) 포장의 평가

속성조사와 상세조사 자료를 근거로 포장상태를 평가한다. 포장을 평가하는 목적은 현재의 노면상태로부터 포장 본래의 기능인 평탄성을 평가하고, 평탄성에 영향을 미치는 파손의 종류와 정도에 따라 노면상태를 정량적으로 평가하여 보수공법의 선정에 반영한다.

4) 보수 공법의 선정

해당 구간에 대한 보수공법은 노면의 파손 상태, 구조적인 지지력 및 교통량을 기준으로 10년 동안의 교통에 저항할 수 있는 보수 공법을 선택하는 것이다. 이것을 본 시스템에서는 기술적 보수공법이라 하며 포장의 품질등급과 5t 운하중을 기준으로 한 등가환산교통량으로부터 결정하게 된다.

기술적 보수공법에 대하여 이보다 약한 공법과 강한 공법으로 설정하고, 보수를 하지 않았을 때에 발생하는 비용과 비교하여 가장 경제적인 보수공법을 선정하게 된다. 각 공법의 경제성 척도는 순현재가치(Net Present Value: NPV)를 이용하여 장래 15년 동안의 수명주기에 대해서 평가하며, 파손예측과 경제성 분석은 세계은행에서 개발한 HDM-3를 이용하고 있다.

보수 공법의 우선순위를 결정하기 위해서 대안 비교에서 선택된 가장 경제적인 보수 공법을 1년 후에 실시하는 것과 2년 후에 실시할 경우를 비교하여 보다 경제적인(NPV가 큰) 순서로 우선 순위를 갖게 된다.

3.2 국도 PMS의 기능 평가

포장관리시스템이 갖추어야 할 특성에 비추어 보면 PMS의 기능은 세계은행에서 개발된 HDM-3모델을 이용하여 대안전략을 평가하고 보수대안을 확인하는 기능만을 수행하고 있으며 새로운 정보나 모델이 개발될 경우 이를 효과적으로 적용할 수 있는 유연성을 갖고 있지 못하다. 또한 도로망 관리를 위한 의사결정 지원기능을 갖지 못하여 도로망 전체 포장파손의 장기적인 예측이 불가능하며 시급히 갖추어야 할 기능으로 판단된다.

4. PMS의 비용과 편익

도로관리기관에서 PMS를 도입하여 실행하기 위해서는 관리조직과 개인의 업무변화를 필요로 하기 때문에 조직의 저항이라는 벽에 부딪치게 되며 이를 극복하기 위해서는 PMS 실행에 대한 비용과 편익을 정량적으로 평가할 필요가 있다. 이러한 분석은 개별기관을 기준으로 평가되어야 한다. 어느 기관에서 PMS의 실행 편익이 비용을 초과한다고 확신하는 것만으로는 충분하지 않다. 그것은 증명되어야 한다.

4.1 포장관리 비용

포장관리와 관련된 비용에는 다음 두 가지가 있다.

1. PMS를 개발하고 운영하는 비용. PMS를 사용하기 위해 필요한 적절한 데이터와 그것을 유지하는 비용 즉, PMS 자체비용을 말한다.
2. 포장 자체에 지출하는 실제 비용. 이것은 PMS의 결과와 관계가 있다.



사실, PMS의 효과적도는 실제 도로 투자의 최종적인 절감이다. 초기 포장 투자와 관련된 비용은 PMS의 효율적인 실행으로부터 실현될 수 있는 절감과 편익이 함께 고려되어야 하며 인건비와 간접비 또는 제경비를 모두 고려해야 한다.

이것은 부분적으로 완전히 실행되는 PMS를 갖고 있는 도로 기관이 거의 없고, 비용 기록을 제대로 유지하고 있는 기관은 더 적기 때문에 PMS의 비용 자료를 얻기는 쉽지 않다. 포장에 대한 시공과 관련된 비용은 찾을 수 있으나 그러나 그들은 통상 수년간에 걸쳐서 발생하게 되며 이들을 서로 비교하기 위한 공통의 근거를 얻기도 쉽지 않다.

4.2 PMS와 관련된 편익과 비용

포장관리와 관련된 다양한 편익과 비용 항목은 표 1, 표 2와 같다. 이들은 일반, 최고 수준,

중간 수준, 기술 수준으로 구분하여 제시하였으며, 각 기관에서의 추가적인 비용과 편익은 표 2에 제시하였다. 몇 개의 편익과 비용은 정량화할 수 있으나 다른 것은 주관적이고 일반적이다. 또한 편익은 비용에 대해 해석적으로 비교될 수 있도록 산출되어야 한다. 그러나 편익은 일반적으로 포장관리의 의사결정에서 제외된다.

이것은 대부분 일반대중이 이용할 수 있을 정도로 안전하고 안락한 도로를 제공하는데 적절하면 된다는 개념 때문이다. 보다 나은 승차감과 차량운행비용에 근거를 두고, 이용자가 얻게 되는 편익이 고려되어야 하나 이에 대한 정량적인 평가는 매우 드물다. PMS의 중요한 간접편익은 포장관리과정에 대한 인식을 개선시키는 것이다. 이러한 과정을 인식하게 되면 포장관리에 대한 새로운 열의를 갖게 된다.

PMS의 간접편익 중에서 정량화하기 어려운 것이 교량관리와 같은 다른 기반시설에 대해 부

표 1 포장관리시스템에 대한 편익과 비용 항목

	편 익	비 용
A. 일 반	<ul style="list-style-type: none"> • 포장 투자의 중요성 이해 • 정확한 의사결정 기회 제공 • 기관 상호간 업무협조 • 기술력 개선 • 의사소통 개선 	<ul style="list-style-type: none"> • 소프트웨어 개발 • 자료수집, 처리, 저장 및 분석 • 시스템운영 • 간접 비용
B. 최 고 수 준	<ul style="list-style-type: none"> • 유지관리사업의 타당성 확보 • 세금의 최적 지출에 대한 확신 • 사업계획 수정에 대한 압력 감소 • 설계대안에 대한 객관성 	<ul style="list-style-type: none"> • 약간의 일반 비용 • 보고서 작성 • 특별한 요구의 처리
C. 중 간 수 준	<ul style="list-style-type: none"> • 도로망에 대한 장기적 평가 • 포장상태와 예산수준의 영향에 관한 객관적 답변 • 보수사업계획의 정당화 • 가용 예산의 최적 사용에 대한 확신 • 관리비용의 명확한 정의 	<ul style="list-style-type: none"> • PMS의 개발, 설치 및 운영 비용 • 자료 수집, 처리 및 분석 • 간부 및 조직의 변화
D. 기 술 수 준	<ul style="list-style-type: none"> • 기관의 구성요소에 대한 인식개선 • 가용 기술에 대한 인식의 증가 • 설계, 시공, 유지관리, 계획 및 연구에 대한 상호 의사소통의 개선 • 가용 예산의 최적 활용에 대한 만족 	<ul style="list-style-type: none"> • 절차에 대한 변화 • 기술향상을 위한 시간과 노력 : 훈련비용



표 2 각 기관에서의 추가비용과 편익

비 용	편 익
<ul style="list-style-type: none"> • 특수업무팀 구성/조정 위원회의 설립 • 자문 활동 • 자료 수집 <ul style="list-style-type: none"> - 기관인력(공학자, 기술자, 장비 운영자), 출장 비용 - 훈련 - 장비(차량 및 조사장비) - 교통 통제 - 교통량 자료 수집 • 자료 처리(인력, 장비, 전력) • 자료분석 및 보고(인력, 컴퓨터 및 주변장치, 전력) • 시스템 유지관리(인력, 장비 등) • 훈련 기관 인력 • 행정 	<ul style="list-style-type: none"> • 유지관리 및 보강, 수요 및 예산 <ul style="list-style-type: none"> : 우선순위 프로그래밍 • 예산요구에 대한 타당성 • 보수 활동에 대한 효율성 • 서비스수준에 따른 이용자 비용 절감 • 유지관리 예산의 효과적인 활용 • 계획, 설계, 시공, 연구, 공용성 모델, 안전 등의 개선 • 전반적인 포장상태와 수요에 대한 지식의 개선 • 도로망의 서비스 능력의 개선

수적인 기술의 제공을 들 수 있으며, 1980년대 중반부터 BMS의 개발에 상당한 관심을 갖게 되었으며, PMS의 성과가 BMS의 개발을 위한 동기를 제공하였다.

4.3 평가 방법

포장관리시스템의 비용과 편익을 비교할 수 있는 방법은 상당히 많다. 분석방법은 판별분석으로부터 일반적 의사결정이론까지 범위가 매우 넓다. 그러나 비용과 편익을 직접 비교하는 것이 이해하기 쉽고 설득력이 있기 때문에 자주 이용된다.

5. 평가 사례

포장관리시스템의 비용효과의 실제 지표는 실제 도로 투자에서의 최종적인 비용절감과 이용자 비용절감으로 구성될 수 있다. 도로포장에 대한 투자와 관련된 이용자 비용은 서로 의존관계에 있기 때문에 동시에 평가하기는 어렵다. 따라서 어느 하나를 일정하게 고정하고 나머지 항에서의 편익을 고려할 필요가 있다. 이러한

방법론을 근거로 비용편익비(B/C)를 이용하여 평가한 외국의 사례를 살펴보고 국토 PMS에 대한 실행효과를 평가하기로 한다.

5.1 외국의 예

1) 캐나다 앨버타주

1980년에 시작되어 1985년에 완전히 실행하고 있는 캐나다 앨버타주의 PMS는 PMS의 편익과 비용을 평가 위한 좋은 예를 제공한다. 이것은 주 간선도로 약 10,000km를 포함하고 있으며 평탄성, 표면 결함 및 구조적 적정성의 이력에 자료를 갖고 있으며, 보수예산이 10년 동안 약 4,000만 달러로 유지되고 있다. PMS의 개발과 운영에 대한 비용도 또한 서류화되어 있으며 차량 수와 관련된 도로에서의 주행 거리가 합리적인 오차 수준에서 평가될 수 있다.

또한 그것은 도로망의 가치를 합리적으로 평가할 수 있으므로 세계은행에서 개발된 차량운행비용 관계를 적용할 수 있다. PMS의 실행에 따른 편익비용비(B/C)는 적용된 가정에 따라 다르지만 일반적으로 100 : 1정도가 나타나고 있



다. 이것이 철저한 경제성 분석을 나타내는 것은 아니지만 PMS의 가치를 평가하는 아주 타당한 방법으로 보인다.

2) 일본 동경市

일본의 동경市에서는 1991년부터 4년간의 준비기간을 거쳐 1995년부터 PMS를 실행하고 있다. 연구결과에 따르면 현장 기술자의 판단에 따른 보수공법과 PMS의 실행결과에 따른 보수공법을 비교할 경우, 노면의 기능적 평가를 기준으로 하였을 경우에는 약 5%의 보수비 절감을 기대할 수 있고, 포장의 구조적 평가를 기준으로 할 경우에는 약 5-25%의 보수비 절감을 기대할 수 있는 것으로 평가하였다. 물론 보수비의 절감 자체가 PMS 실행의 편익이 될 수는 없으며 보수공법의 장기적인 기능 유지와 관련된 이용자 편익이 고려되어야 하지만 초기 단계에서의 평가로는 타당한 것으로 보이며 PMS 실행의 정당성을 제공한다고 판단된다.

3) 미국 시카고市

미국 시카고市에서의 PMS 실행에 따른 향후 10년 동안의 편익분석에 대한 연구에 따르면, 동일한 보수비를 투자할 경우, PMS를 실행하지 않았을 경우(80)에 비해 PMS에 따라 관리했을 경우(220)에 약 2.75배(270%)의 편익을 얻을 수 있는 것으로 평가하고 있다. 이것은 PMS를 실행하지 않아도 포장도의 보수비에 비해 편익이 발생하지만 PMS를 실행함으로써 포장의 서비스능력의 향상되어 이용자 편익이 더 증가하는 것으로 평가한 것이다. 이 연구도 PMS의 실행을 정당화할 수 있는 좋은 예로 판단된다.

5.2 국도 PMS의 평가

국도 PMS의 시행 효과를 분석하기 위해 PMS가 본격적으로 적용된 1991년부터 국도에 대한 보수비용을 평가하기로 한다. 보수비용의 추이는 그림 2와 같이 일정하지 않은 변동을 보이고 있다.

보수비용은 적용된 시점이 다르며 할인율 5%

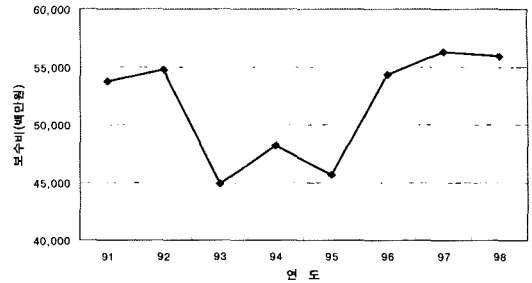


그림 2 국도포장보수비용의 추이

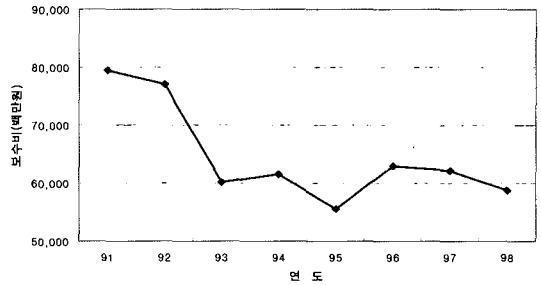


그림 3 5% 할인율을 고려한 보수비용

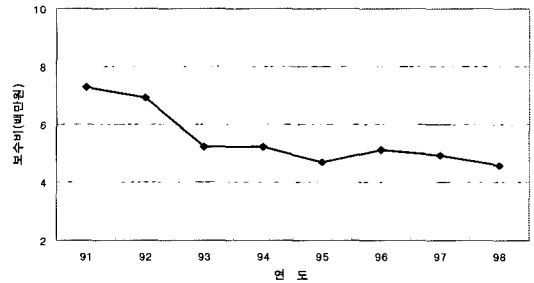


그림 4. 관리연장을 고려한 보수비용

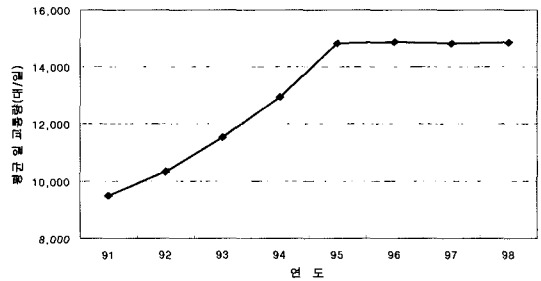


그림 5 연도별 교통량 증가



를 적용한 변동 추이는 그림 3과 같이 된다. 또한 지방도의 편입이나 4차선 확장을 고려하여 2차선 1km당 보수비용을 고려하면 그림 4와 같은 변동 추이를 나타낸다. 즉, 국도 PMS가 적용된 이후부터 단위 연장당 보수비용이 감소하고 있는 것을 알 수 있다. 그리고 그림 5에서 보는 바와 같이 교통량의 증가를 고려한다면 이것은 상당히 보수적인 평가라 판단된다.

국도 PMS에 의한 보수비용의 절감을 평가하기는 기준이 애매하기 때문에 쉽지 않다. 따라서 몇 가지 가정을 근거로 보수비용의 절감을 평가하고자 한다. 먼저 동일한 기준에 의거하여 보수구간과 공법을 결정하였기 때문에 포장의 전반적인 서비스능력은 일정하다고 가정한다.

따라서 이용자비용은 고려하지 않고 보수비용만으로 절감효과를 평가하기로 한다. 그리고 PMS를 실시하지 않았을 경우에는 1991년도의 보수비용이 교통량의 증가에도 불구하고 일정하게 유지된다고 가정한다. 이러한 가정에 근거하여 1991년도의 보수비용과 각 연도의 보수비용 차이를 PMS의 시행효과인 편익이라 할 수 있으며 그림 6과 같이 보수비용과 편익을 평가할 수 있다.

PMS의 효과를 분석한 예는 다음과 같다. 예를 들어, 교통량의 연도별 증가에도 불구하고 '91년의 단위구간(2차로 1km) 유지보수비가 그대로 유지되었다고 가정할 경우 '99년 현재가치(NPV)로 환산하여 각종 편익과 비용을 계산하

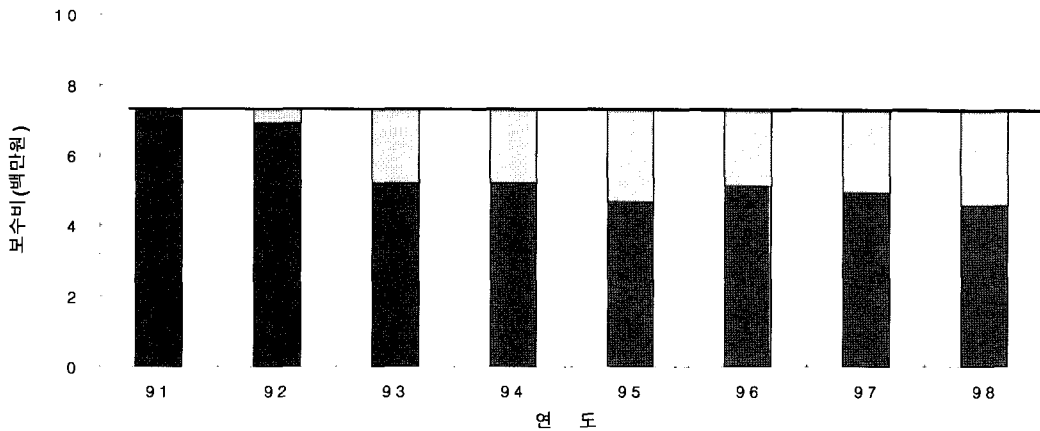


그림 6 단위구간(2차로 1km)의 보수비용과 편익

표 3 연도별 비용-편익의 계산 예

연도	91	92	93	94	95	96	97	98	평균
보수비용(억원)	800	760	609	627	549	618	633	596	649
편익(억원)	0	40	237	244	309	265	298	350	217.9
비용절감(%)	0	5	28	28	36	30	32	37	24.5
PMS비용(억원)	5	5	5	5	5	5	5	5	5
편익비용비(B/C)	0	8	47.4	48.8	61.8	53.0	59.6	70.0	43.6



면 표 3과 같다. PMS의 도입과 실행 그리고 장비손료 및 할인을까지 고려하여 PMS 비용은 연간 약 5억원으로 평가되었다.

계산 결과에 따르면 PMS를 실행하여 8년간의 총편익은 1,743억원, 연평균 편익은 217억원으로 평가되며, 연평균 비용절감 비율은 25%, PMS 자체의 비용편익비(B/C)는 약 44:1로 평가되었다. 이 결과가 철저한 경제성분석에 의한 것은 아니지만 PMS의 실행효과를 정량적으로 표현하는 지표가 될 수 있다고 판단된다. 또한 지속적으로 포장에 대한 자료의 축적으로 시스템의 신뢰성이 증가하고 이로 인한 편익은 앞으로 더욱 증가할 것이다.

6. 맺음말

도로포장을 효율적으로 관리하기 위해서는 도로포장에 대한 계획, 설계, 시공, 유지관리를 유기적으로 연계하여 최적의 설계와 관리를 위한 의사결정을 지원할 필요가 있다. 외국에서는 1960년대 초에 제기된 포장의 공용성 개념을 근거로 포장을 제공하는 모든 '요소들을 연계하여 다양한 수준에서의 의사결정을 지원하고자 하는 포장관리시스템에 대한 적용과 연구가 지속되어 왔으며, 국내에서도 1987년부터 국도에 대해 PMS를 운영해 오고 있다. 그러나 PMS를 새로 시작하거나 지속적으로 운영하기 위해서는 PMS 자체에 대한 비용과 효과에 대한 분석을 통해 정당성을 확보할 필요가 있다.

본 고에서는 먼저 PMS의 본래 개념과 기능을 살펴보고 국도 PMS의 현황과 개선해야 할 사항에 대해서 살펴보았다. 국도 PMS는 1년간의 조사분석을 통해 다음 연도의 보수구간과 공법만을 제시하고 있기 때문에, 포장을 제공하는 모든 요소를 유기적으로 연계한다는 본래의 기능을 다하지 못하고 있으며, 앞으로 여러 가지 기능이 보완되어야 한다.

그리고 PMS의 비용효과분석을 위한 요소와 기법을 이용하여 외국의 사례와 함께 국도 PMS의 효과를 보수비용의 절감으로 평가하였다. 분석결과에 따르면 PMS를 시행함으로써 보수비용을 약 25% 절감할 수 있고, PMS 자체의 편익비용비(B/C)는 약 44:1로 평가되었으며 이 결과는 외국의 사례와 유사하다.

국도 PMS를 10년 이상 운영하면서 포장에 대한 다양한 자료들이 축적되고 있다. 이들 자료를 이용하면 국내에서의 포장파손예측과 기존 설계법의 보완이 가능하며, 국도 PMS는 다양한 기능을 갖는 시스템으로 발전할 것으로 판단된다. 또한 이들 모든 요소에서의 개발과 발전은 포장을 제공하는 종합적인 시스템에서의 비용절감으로 나타나 PMS의 비용에 대한 효과는 더욱 증가할 것이다.

참고문헌

1. 건설교통부, '98 국도유지보수조사, 1999
2. 건설교통부, 도로보수실적, 1998
3. 건설교통부, 도로교통량통계연보, 1998
4. 關口 外, "보수공법선정법과 그 효과에 대하여", 제21회 일본 도로 회의 논문집 pp.674-675, 1995
5. A. Moheseni, M.I. Darter, J.P. Hall, "Case Study of Benefits Achieved from Improved Management of Pavement Facilities", Third International Conference on Management Pavements, Nation Academy Press Washing, D.C. 1994
6. Ralph Hass, W. Ronald Hudson, John Zaniewski, "Modern Pavement Management", Krieger Publishing Company, 1994, pp10-14, pp548-556