

아스팔트포장을 위한 예방적 수선유지방안 도입

김 준 범*

* 본 기술기사는 미연방도로국(FHWA)에서 발간한 보고서를 번역, 요약한 것입니다. 발간번호는 " FHWA-IF-00-027"이고 원제목은 " Selecting a Preventive Maintenance Treatment for Flexible Pavements" 입니다.

1. 개 요

최근 FHWA의 보고에 의하면 미국내 주요도로의 포장을 현재 상태로 유지하는데 연간 500억불 정도가 소요된다고 한다. 반면에 연간 배정예산은 250억불에 불과하며, 현재의 상태를 비교적 양호한 상태로 보수하기 위해서는 대략 2,000억불이 소요될 것으로 추정하고 있다. 이에 따라 포장관리를 위한 기존의 방식과 각 도로청이 채택하고 있는 유지관리 전략에 대해서 재고할 필요성이 있다. 포장의 수선유지와 관련하여 일반적으로 2가지 형태의 접근 방안이 알려져 있는데 예방적 방안과 사후처리 방안이 그것이다. 예방적 방안은 비교적 경미한 손상에 대하여 파손의 진전을 지연시키며 사후처리 방안의 필요성을 감소시켜 일정한 공용성능을 유지하게 해준다. 사후처리 방안은 일정 정도 이상의 마찰력 감소나 소성변형, 균열등 포장에 심각한 손상이 발생한 후에 수행되게 된다. 포장관리를 위해 두 가지 방안이 모두 필요하지만 사후처리방안의 필요성을 최소화하는 것이 중요한데 이러한 접근이 비용효과를 좀 더 크게 하기 때문이다.

2. 포장 성능유지 프로그램의 수립

2.1 포장 성능유지 프로그램의 요소

다음의 항목들은 포장 성능 유지를 위한 프로그램이 개발될 때 고려되어야 할 사항들이다.

■ 프로그램 지침의 수립

이 지침은 포장 성능유지 프로그램의 전체적인 전략과 목표를 나타내는 기준이 된다.

■ 수선유지의 필요성여부 결정 체계

각 기관의 판단 하에 포장의 현재 상태를 결정하기 위한 체계를 마련한다.

■ 대응공법의 선택 기준

손상의 형태나 정도, 기후, 공용조건에 따른 대응공법의 선택기준이 정해져야 한다.

■ 효과적 의사결정을 위한 분석과정

수선유지와 관련된 효과적 의사결정을 위한 다양한 과정이 존재하며 비교적 단순한 접근 방법은 의사결정트리나 매트릭스를 이용하는 것이다.

■ 효율성 검정을 위한 피드백 메커니즘

설정된 목표와 관련하여 프로그램이 어떻게 동작하는지를 평가하기 위한 과정이다.

* 정희원 · 한국도로공사 도로교통기술원 책임연구원



2.2 예방적 수선유지 방안

아스팔트포장을 위한 다양한 예방적 수선유지 공법이 존재하는데, 표 1에는 다양한 손상형태에 대응하는 수선유지 공법의 예가 나타나 있다. 만약 포장상태 조사결과 이러한 손상들이 구조적 원인에 의한 것으로 판정된다면 예방적 수선유지 공법이 아닌 보수나 재포장이 고려되어야 한다. 표 2에 다양한 공법들의 일반적인 단위비용과 기대수명을 요약하였다. 표의 수치들은 저자의 경험에 근거한 값들이며 프로젝트의 수행위치, 재료반입 여건, 환경조건 등에 따라 달라지게 된다.

3. 보수공법선정과 보수시기의 결정

3.1 수선유지공법의 선정

각 도로관리 기관에서 포장손상정도에 따른 수선유지 및 보수 공법 선정에 적용하는 기준은 매우 다양하다. 가장 일반적이고 단순한 2가지 방법은 의사결정트리와 결정매트릭스를 이용하는 것이다. 이러한 방법들은 각 기관의 과거 경험과 보수시기 및 방법과 관련된 현실적인 목표달성 여부에 근거하여야 하며, 개발시 고려해야 할 자료의 형태로는 다음과 같은 것들을 들 수 있다.

표 1. 손상형태에 따른 적용 가능 수선유지공법

포장손상형태	균열처리	포그셀	표면처리	슬러리셀	케이프셀	칩셀	얇은 덧씌우기	질삭 그라인딩 ^a
중단평탄성								
안전성 문제 없음			○		○		○	○
안전성 문제 발생우려							○	
소성변형			○				○	○
피로균열 ^b		○	○	○	○	○	○	
종방향, 횡방향 균열	○		○	○	○	○	○	
블리딩			○			○		○
라벨링		○	○	○	○	○		

표 1에서 ○ = 적정 대응전략

a. 사후처리공법에 해당

b. 경미한 손상에만 적용 : 피로균열로 인한 심각한 정도의 손상에는 예방적 수선유지가 적절치 않음

표 2. 통상적인 수선유지공법의 단위비용과 기대수명

처리공법	비용/m ²	기대수명(년)		
		최소	평균	최대
균열보수	\$0.60	2	3	5
포그셀	\$0.54	2	3	4
슬러리셀	\$1.08	3	5	7
표면처리	\$1.50	3	7	9
칩셀	\$1.02	3	5	7
얇은 HMA 덧씌우기	\$2.09	2	7	12
얇은 Cold Mix 덧씌우기	\$1.50	2	5	10



구조적 손상 여부	온도균열 발생범위	표면손상 손상정도	추천되는 대응공법	
No	Low	Low	균열셀링	
		Moderate	표면처리	
		High	균열셀링과 40mm 덧씌우기	
		Low	균열셀링	
		Moderate	균열셀링과 40mm 덧씌우기	
		High	절삭덧씌우기 50mm	
	Moderate	Low	Low	균열셀링
			Moderate	균열셀링과 40mm 덧씌우기
			High	절삭덧씌우기 50mm
		High	Low	절삭덧씌우기 40mm
			Moderate	절삭덧씌우기 50mm
			High	절삭덧씌우기 50mm
Yes	Low	Low	절삭덧씌우기 40mm	
		Moderate	절삭덧씌우기 50mm	
		High	절삭덧씌우기 75mm	
		Low	절삭 50mm 덧씌우기 75mm	
		Moderate	절삭 75mm 덧씌우기 100mm	
		High	절삭 100mm 덧씌우기 125mm	
	Moderate	Low	Low	절삭 100mm 덧씌우기 150mm
			Moderate	기층 보수후 덧씌우기
			High	전면재포장
		High	Low	절삭 100mm 덧씌우기 150mm
			Moderate	기층 보수후 덧씌우기
			High	전면재포장

그림 1. 아스팔트포장에 대한 수선유지 및 보수 의사결정트리 예

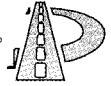


표 3. 아스팔트포장 손상형태와 예방적 수선유지공법

손상의 범주	손상의 형태	잠재적 대응방안
균열	피로 균열	예방적 유지수선의 대상이 아님
	블록 균열 (경미한 손상)	칩셀, 얇은 HMA 덧씌우기
	단부 균열	균열 처리
	종방향 균열	균열 처리
	반사 균열	균열 처리
	횡방향 균열	균열 처리
패칭, 포트홀	패칭	심한 손상 경우 예방적 유지수선의 대상이 아님
	포트홀	예방적 유지수선의 대상이 아님
표면손상	소성변형 (단순한 압밀)	변형부위를 채우고 칩셀
	소성변형 (전단변형)	예방적 유지수선의 대상이 아님
	쇼빙	예방적 유지수선의 대상이 아님
	블리딩	샌드셀, 칩셀, 표면처리
	폴리싱	칩셀, 얇은 HMA 덧씌우기
	라벨링	포그셀, 칩셀, 얇은 HMA 덧씌우기

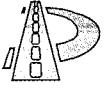
- 포장형태와 건설이력 자료
- 기능적 분류와 교통량 조건
- 손상이나 평탄성을 포함한 적어도 1가지 이상의 포장상태지수
- 현재의 손상형태와 관련된 구체적인 정보 (하중관련손상 여부, 특정손상형태)
- 기하학적 구조
- 공법적용시의 환경조건

의사결정트리나 매트릭스의 주요한 장점은 각 기관에서 일상적으로 집행되는 의사결정과정을 반영할 수 있다는 것이다. 그 외에도 1) 결정기준과 대응되는 수선공법의 수정이 유연하고, 2) 일관성 있는 보수대안 선정이 가능하며, 3) 선정과정의 실행과 체계화가 상대적으로 손쉬운 점을 들 수 있다. 반면에 이러한 방법의 단점은 과거에 주로 사용하던 한두 가지 수선공법에 한정되어 의사결정이 이루어진다는 점이다. 좀 더 효과적으로 적용될 수도 있는 새로운 공법이나 개선된 공

법이 무시되는 경향이 있다. 더불어 의사결정트리나 매트릭스의 사용시 주의해야 할 점은 이러한 방법 자체가 최적의 비용효과적 대안을 보장해 주지는 않는다는 것이다. 일반적으로 비용과 보수시기 측면에서 최적화 조건을 달성하기 위해서는 좀더 복잡한 의사결정과정이 요구된다.

3.1.1 의사결정트리

의사결정트리는 의사결정가치의 분기를 통해 특정 처리공법을 선정하기 위한 기준을 조직화한다. 각 의사결정가치는 포상손상의 형태와 정도, 교통량, 기능적분류 등의 조건들에 의해 분기되며 특정 대응공법의 선정에 이르게 된다. 그림 1은 의사결정트리의 일례인데 개념적 설명을 위해 몇 개의 처리공법만을 사용하였다. 이 예에서 대응공법의 선택을 위해 5가지의 분류 기준이 적용되었다. 이러한 형태의 의사결정트리의 경우 각 기준치를 결정할 때의 특정 환경조건과 교통조건에



기초한 것임을 간과해서는 안된다. 어떤 의사결정 트리는 선택과정을 좀 더 단순화하기 위하여 합성된 손상기준을 사용하는데, 포장상태지수(PCI, Pavement Condition Index)는 이러한 합성손상지수의 한 예이다. 이러한 복합손상지수에 근거한 의사결정트리의 한가지 문제점은 대응공법이 실제적인 손상정도와 정확히 부합되지 않을 수도 있다는 것이다. 특히 포장보수와 관련된 심각한 정도의 손상에서 이러한 경향이 심해진다.

3.1.2 결정매트릭스

결정매트릭스는 정해진 규칙과 한계치 설정 값에 따라 적합한 수선유지/보수 공법이 선정된다는 점에서 의사결정트리와 매우 비슷하다. 주요한 차이점은 의사결정트리가 의사결정 과정에서 좀 더 체계적이고 그래픽한 접근을 한다는 점이다. 반면에 결정매트릭스는 표로 이루어져 있어 좁은 공간에 좀 더 많은 정보를 표현할 수 있다. 예방적 수선유지를 위하여 Zaniewski와 Mamlouk가 제시한 단순한 결정매트릭스가 표 3에 나타나 있다.

3.1.3 의사결정트리/매트릭스의 유용성과 한계

표 4에는 이와 같은 방법들이 지니고 있는 유용성과 한계점을 나타내었다. 독자는 이러한 방법들이 제공하는 유용함뿐만 아니라 그 한계에 대해서도 주의를 기울여야 한다. 일반적으로 확정적 의사결정트리(누군가에 의해 손상형태와 범위, 교통량, 환경조건의 조합이 결정되고 그에 따라 처리방안이 일률적으로 선택되는)는 좋은 방법이 아니다. 좀 더 나은 방법은 모든 조건과 대응공법을 규정하고, 각 대안의 비용효과를 계산하여 최소비용 최대효과 원리에 근거한 최적방안이 선정되어야 한다.

표 4. 의사결정트리와 매트릭스의 유용성과 한계

유용성 <ul style="list-style-type: none"> · 실제적인 현장 경험을 반영 · 지역조건에 부합됨 · 프로젝트레벨의 의사결정시 적합
한계 <ul style="list-style-type: none"> · 각 도로기관별 기준이 항상 호환되지는 못함 · 신기술, 신재료의 적용에 불리 · 주요한 모든 요인들의 정량화에 따른 어려움 · 복합적인 포장손상형태에 대한 매트릭스 적용의 어려움 · 가장 효과적인 보수대안 선정을 위한 포괄적 평가가 어려움 · 네트워크레벨에서의 평가에는 부적합

3.2 수선유지공법의 최적시기

효과적인 예방적 수선유지 프로그램을 위해 고려해야 할 또하나의 요소는 선정된 보수대안의 수행시기이다. 일부 기관은 포장상태조사와 비파괴시험을 조합하여 대응공법을 판단하는 기준을 개발하여 왔는데, 현재 사용되는 많은 형태의 포장상태조사 방법은 보수시기 결정에 있어서도 의미 있는 정보를 제공할 수 있다. 그림 2는 결정과정의 한 예인데 이것은 어떤 기관이 특정프로젝트의 수행시기 결정을 위한 의사결정과정의 일례이다. 포장조사 결과를 이용하여 포장상태지수 1~100의 범위에서 어느 시기에 각 해당공법이 수행되는지를 결정하는 방법을 제공한다. 연간 발생 비용을 이용한 또 다른 접근방법이 그림 3부터 5에 나타나 있는데 그림 3은 수선유지가 지연될수록 좀 더 많은 비용이 든다는 것을 보여 준다. 반대로 너무 일찍 보수하게 되면 예산을 불필요하게 소모하게 되는데, 초기상태에서 수선유지에 필요한 비용은 그림 4와 같은 양상을 보인다. 그림 5와 같이 수선유지가 지연될 경우 필요한 비용과 초기상태에서의 수선유지비용이 중첩될 때를 최적 보수시기로 결정할 수 있다.

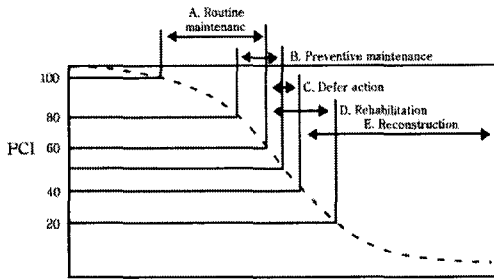
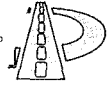


그림 2

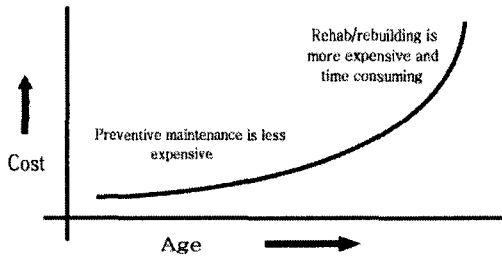


그림 3

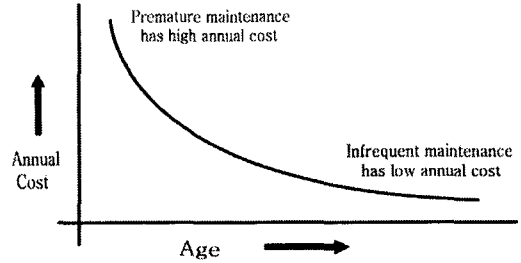


그림 4

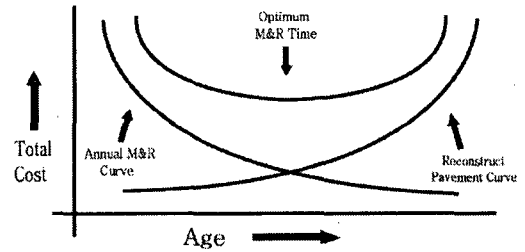


그림 5

4. 비용효과적인 처리공법의 결정에 대한 분석

4.1 비용효과 평가 기술

비용효과를 결정하기 위한 다양한 접근방법이 존재하며 가장 일반적인 몇 가지 방법이 표 5에 나타나 있다. 이중 등가비용(EAC, Equivalent Annual Cost) 산정방법이 추천할 만한 방법인데, 상대적으로 직접적이고 손쉽게 계산에 이용될 수 있기 때문이며 EAC를 구하는 공식은 다음과 같다.

$$\text{년간등가비용}(EAC) = \frac{\text{단위비용}}{\text{기대수명}}$$

4.2 의사결정 매트릭스의 개발

앞서도 언급하였듯이 다양한 요인들이 예방적

유지수선공법을 선택과정에 영향을 끼칠 수 있다.

결정 매트릭스는 다양한 변수들의 효과를 고려하는데 유용한 메커니즘을 제공한다.

다양한 처리공법들이 정해지고 각각에 대하여 적절한 EAC가 계산되면 결정매트릭스를 구성할 수 있다. 결정매트릭스의 준비는 다음과 같은 과정을 포함하여야 한다.

- 선정가능 보수공법과 각각에 대한 EAC의 산정
- 프로젝트를 위한 중요한 속성들에 대한 규
- 각 조건들에 대하여 적용할 수 있는 가중치의 개발
- 각 공법에 대한 속성들의 가중치 비율
- 각 대응공법의 점수를 계산하고 가장 높은 점수를 획득한 처리방안을 선정하다.



표 5. 일반적 비용효과 분석 방법

방법	요구사항	결과물
수명주기비용 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 할인율 · 인플레이션 · 해석기간 · 처리공법별 단위 비용 · 처리공법별 기대수명 	각 처리공법별 등가비용의 산정
비용-편익 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 포장 공용성 곡선 	포장공용성 곡선 아래의 면적은 효과와 동일
등가비용 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 장비사용료, 노무비, 재료비 단가 	처리공법별 기대수명에 따른 단위 비용
수명비용지수	<ul style="list-style-type: none"> · 처리공법별 단위 비용 · 기대수명 기간중 처리공법의 현재가치 · 교통하중 · 처리공법별 기대수명 	처리비용의 현재가치를 수명 및 교통조건과 관련시킴

4.3 의사결정 매트릭스의 예

어떤 관리기관이 포장상태조사를 통해 PCI를 산정하고 이 값이 어떤 수치범위에 속하면 기능 유지대책을 세운다고 가정하자. 예를 들어 관리기관 A는 PCI가 60~75의 범위에 들면 예방적 수선유지공법을 적용하고, 75 이상이면 별다른 대책을 강구하지 않으며, 60이하로 떨어지면 사후처리적 방안을 강구하는 것으로 계획되어 있다. 이 예에서는 현재의 PCI가 70으로 가정하고 경미한 균열이 발생하였으며 약간의 표면손상이 있으나 평탄성은 양호한 편이라고 한다. 이 기관은 향후 5년 간 ADT는 5,000을 넘지 않을 것으로 예측하고 있으며, 현재 HMA덱트우기를 비롯하여 슬러리셀, 칩셀, 박층표면처리 등을 가능한 보수대안으로 고려하고 있다. 이 프로젝트가 수행될 구간은 교외에 위치한 2차로 구간이며 상업지구가 인접해 있고, 잔존 기대수명은 최소 7년 이상이다.

이용자나 관리기관에게 중요한 사항을 포함하여 평가시 고려해야 할 요인들이 필요하다. 이 예제 프로젝트에서는 다음과 같은 사항들이 논의되었다.

■ 공용성과 시공 특성 등급 및 점수요소

선정과정에서 고려해야 할 많은 요인들이 있으며, 기대수명, 검정된 업체의 선정, 재료 반입의 유용성 등이 공용성과 시공성에 영향을 미친다. 이 예제 프로젝트에서 공용성과 시공성에 작용하는 요인으로 선정된것은 표 6의 항목 1부터 8까지이다. 각 개별 공법의 평가를 위해 1부터 5까지의 점수가 각 대안의 특성 차이를 반영하기 위해 부여되었다. 예를 들어 가장 긴 수명을 가진 공법은 5인 반면에 다른 공법은 그보다 작은 점수를 부여받는다. 또는 가장 비용이 적게 드는 공법에 5를 부여하고 나머지는 그보다 작은 점수를 부여할 수 있다. 표 6에는 이 예제에서 고려한 공법들에 대한 점수요소가 나타나 있다. 이 점수는 기관 별로 크게 차이가 있음을 간과하지 말아야 한다.

■ 사용자 만족도 특성 등급 및 점수요소

이 프로젝트에서 관리기관의 주요한 목적은 적절한 마찰저항을 지니고 소음이 발생하지 않는 포장을 시공하여 사용자에게 쾌적감을 주고 인접 상업시설에 최소한의 교통장애 영향과 조속한 원상회복을 도모하는 것이다. 이러한 점을 고려하기 위해 이 기관은 다음과 같은 3가지 속성들에 등급을 부여하였다.



표 6. 공용성 및 시공성 등급요소의 예

항목	속성	얇은 HMA	슬러리셀	칩셀	표면처리
1	기대수명 ^a	4	2	3	4
2	계절요인 ^b	3	3	2	3
3	포장구조 ^c	4	2	3	3
4	현재상태 ^d	3	1	4	2
5	비용대비 효과 ^e	3	5	5	4
6	시공업체 ^f	4	3	4	3
7	재료품질 ^g	3	2	3	2
8	기후조건 ^h	2	4	3	4
9	교통장애 ⁱ	2	4	1	5
10	소음 ^j	5	4	1	3
11	표면마찰 ^k	4	4	5	4

- a. 어떤 처리공법이 가장 긴 기대수명을 나타내는가? (5=가장 김; 1=가장 짧음)
- b. 처리공법이 계절적인 변화에 영향을 받는가?(5=약간 받음; 1=매우 많이 받음)
- c. 현재의 포장구조가 선택에 영향을 미치는가? (5=약간 ; 1=매우)
- d. 처리공법이 현재의 포장상태에 영향을 받는가? (5=약간 ; 1=매우)
- e. 공법적용시 기대수명대비 단가는 얼마인가? (5=가장 효과적; 1=가장 비효과적)
- f. 시공업체 자격요건은 충분한가? (5=가장 적격 ; 1=부적격)
- g. 시공시 사용될 재료의 품질은 어떠한가? (5=양호; 1=불량)
- h. 년중 시공에 대한 시기적 제약요소가 있는가? (5=제약 없음; 1=제약이 따름)
- i. 교통장애가 문제시 되는가? (5=전혀 문제되지 않음; 1=크게 문제됨)
- j. 소음이 문제시 되는가? (5=전혀 문제되지 않음; 1=크게 문제됨)
- k. 표면 마찰특성이 중요한가? (5=중요하지 않음; 1=매우 중요함)

- 교통장애
- 표면마찰력
- 소음

표 7~11에는 예제에서 선정된 속성들과 관리기관이 부여한 등급 요인들이 나타나 있다. 각 요소들의 점수가 계산되고 각 대안들에 대한 최종점수가 구해진다. 가장 높은 점수를

획득한 대안이 가장 효과적인 공법으로 선정된다. 표 12에는 본 예제 프로젝트의 최종 결과가 요약되어 있다. 대안공법의 EAC, 기대수명, 가중치 등은 해당 관리기관에 의해 결정되어야만 하는데 이는 지역적 상황에 따라 이러한 값들이 크게 달라지기 때문이다. 이 예제에서 사용된 요소들과 수치들은 하나의 예로서 나타낸 것이며, 이러한 모든 것들은 각 해당기관에 의해 개발되어야만 한다.

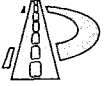


표 7. 보수공법 선정 분석을 위한 워크시트

		점수요소		등급요소		전체점수
공용성 평가 속성						
%	기대수명		×		=	
%	계절적 요인		×		=	
%	포장구조 영향		×		=	
%	현 포장상태 영향		×		=	
시공성 평가 속성						
%	비용효과(EAC)		×		=	
%	시공업체		×		=	
%	사용재료의 품질		×		=	
%	기후조건		×		=	
사용자 만족도 속성						
%	교통장애		×		=	
%	소음		×		=	
%	표면마찰		×		=	
$\Sigma = 100\%$					$\Sigma =$	
등급요소 : 처리공법의 결정에 미치는 영향정도 점수요소 : 5 = 매우 중요함, 4 = 중요함, 3 = 보통, 2 = 거의 중요치 않음, 1 = 중요치 않음						

표 8. 보수공법 선정 분석을 위한 워크시트 (칩셀)

		점수요소		등급요소		전체점수
공용성 평가 속성						
15%	기대수명	3	×	0.15	=	0.45
10%	계절적 요인	2	×	0.10	=	0.20
5%	포장구조 영향	3	×	0.05	=	0.15
5%	현 포장상태 영향	4	×	0.05	=	0.20
시공성 평가 속성						
10%	비용효과(EAC)	5	×	0.10	=	0.50
5%	시공업체	4	×	0.05	=	0.20
10%	사용재료의 품질	3	×	0.10	=	0.30
5%	기후조건	3	×	0.05	=	0.15
사용자 만족도 속성						
20%	교통장애	1	×	0.20	=	0.20
5%	소음	1	×	0.05	=	0.05
10%	표면마찰	5	×	0.10	=	0.50
$\Sigma = 100\%$					$\Sigma =$	2.90
등급요소 : 처리공법의 결정에 미치는 영향정도 점수요소 : 5 = 매우 중요함, 4 = 중요함, 3 = 보통, 2 = 거의 중요치 않음, 1 = 중요치 않음						



표 9. 보수공법 선정 분석을 위한 워크시트(표면처리)

		점수요소		등급요소		전체점수
공용성 평가 속성						
15%	기대수명	4	×	0.15	=	0.60
10%	계절적 요인	3	×	0.10	=	0.30
5%	포장구조 영향	3	×	0.05	=	0.15
5%	현 포장상태 영향	2	×	0.05	=	0.10
시공성 평가 속성						
10%	비용효과(EAC)	4	×	0.10	=	0.40
5%	시공업체	3	×	0.05	=	0.15
10%	사용재료의 품질	2	×	0.10	=	0.20
5%	기후조건	4	×	0.05	=	0.20
사용자 만족도 속성						
20%	교통장애	5	×	0.20	=	1.00
5%	소음	3	×	0.05	=	0.15
10%	표면마찰	4	×	0.10	=	0.40
Σ = 100%					Σ =	3.65
등급요소 : 처리공법의 결정에 미치는 영향정도 점수요소 : 5 = 매우 중요함, 4 = 중요함, 3 = 보통, 2 = 거의 중요치 않음, 1 = 중요치 않음						

표 10. 보수공법 선정 분석을 위한 워크시트(슬러리셀)

		점수요소		등급요소		전체점수
공용성 평가 속성						
15%	기대수명	2	×	0.15	=	0.30
10%	계절적 요인	3	×	0.10	=	0.30
5%	포장구조 영향	2	×	0.05	=	0.10
5%	현 포장상태 영향	1	×	0.05	=	0.05
시공성 평가 속성						
10%	비용효과(EAC)	5	×	0.10	=	0.50
5%	시공업체	3	×	0.05	=	0.15
10%	사용재료의 품질	2	×	0.10	=	0.20
5%	기후조건	4	×	0.05	=	0.20
사용자 만족도 속성						
20%	교통장애	4	×	0.20	=	0.80
5%	소음	4	×	0.05	=	0.20
10%	표면마찰	4	×	0.10	=	0.40
Σ = 100%					Σ =	3.20
등급요소 : 처리공법의 결정에 미치는 영향정도 점수요소 : 5 = 매우 중요함, 4 = 중요함, 3 = 보통, 2 = 거의 중요치 않음, 1 = 중요치 않음						



표 11. 보수공법 선정 분석을 위한 워크시트(얇은 HMA 덧씌우기)

		점수요소		등급요소		전체점수
공용성 평가 속성						
15%	기대수명	4	×	0.15	=	0.60
10%	계절적 요인	3	×	0.10	=	0.30
5%	포장구조 영향	4	×	0.05	=	0.20
5%	현 포장상태 영향	3	×	0.05	=	0.15
시공성 평가 속성						
10%	비용효과(EAC)	3	×	0.10	=	0.30
5%	시공업체	4	×	0.05	=	0.20
10%	사용재료의 품질	3	×	0.10	=	0.30
5%	기후조건	2	×	0.05	=	0.10
사용자 만족도 속성						
20%	교통장애	2	×	0.20	=	0.40
5%	소음	5	×	0.05	=	0.25
10%	표면마찰	4	×	0.10	=	0.40
$\Sigma = 100\%$					$\Sigma =$	3.20
등급요소 : 처리공법의 결정에 미치는 영향정도 점수요소 : 5 = 매우 중요함, 4 = 중요함, 3 = 보통, 2 = 거의 중요치 않음, 1 = 중요치 않음						

표 12. 예제 프로젝트의 종합 점수

처리공법	전체점수	선택공법
얇은 HMA 덧씌우기	3.20	
슬러리셀	3.20	
칩셀	2.90	
표면처리	3.65	○

5. 결론

유지관리 관련 기술자들은 매우 다양한 공법을 포장에 대하여 적용한다. 이러한 공법에 대한 선택과정은 점점 중요해지고 있는데, 왜냐하면 각 기관의 이용 가능한 예산이 제한적이며 보수필요성은 증가하고 있기 때문이다. 본 보고서에서는 가장 효과적인 예방적 수선유지를 위한 기반구축에 대하여 언급하였다.

비록 단순한 개념적 접근이기는 하나 이러한 방법은 각 기관이 유지관리전략을 수립하는데 논리적인 근거를 제공해 줄 수 있다.

관리기관은 이용 가능한 공법과 의사결정과정에서 영향을 끼치는 여러 요인들을 평가하기 전에 포장손상의 형태와 원인을 먼저 파악하는 것이 중요하다. 비록 비용효과를 고려하는 것이 필요하기는 하나 어떤 공법이 사용될지를 결정하는데 있어 기술자의 공학적 판단이 전반적인 과정에서 중요한 역할을 수행하여야 한다. 개발된 의사결정 트리는 각 기관의 PMS 업무과정에 포함될 수 있고 이를 통해 효율적인 예방적 수선유지를 도모할 수 있다. 관리기관은 “적절한 시기에 적절한 장소에 적절한 처리”를 위한 효율적 의사결정을 수행함으로써 이용자에게 절감된 비용으로 좀 더 상위의 서비스를 제공할 수 있다.