



# Micro PAVER의 국내 적용을 위한 적정화에 대한 연구

## The Study On Customization for Domestic Application of Micro PAVER

안 덕 순\* · 권 수 안\*\* · 서 영 찬\*\*\*

An, Deok-Soon · Kwon, Soo-Ahn · Suh, Young-Chan

### Abstract

The management of existing airfield pavement information has currently become difficult and the maintenance cost has increased over time due to the long-term performance. It is needed to develop the method for effective budget allocation and systematic airfield pavement management services. The objectives of this paper are to introduce Micro PAVER, one of the popular pavement management systems, into our management system and customize Micro PAVER based on our environment and pavement management level.

This study focused on the analysis on logics and structures of Micro PAVER and customization of important parts in the program using the existing pavement evaluation data and survey method. Customized items selected in this study included the pavement deterioration prediction models, critical PCI, maintenance cost by PCI, maintenance or rehabilitation method and unit cost, and PCI rank.

*Key words : pavement management system, micro PAVER, PCI*

### 요 지

현재 공항포장은 기존 포장관련정보의 관리에 대한 어려움이 있고, 장기공용으로 인해 유지보수비용이 증가하고 있어 예산의 효율적 활용과 공항포장의 체계적 유지관리가 필요하다. 이를 위해서 포장관리시스템을 도입할 필요성이 있다. 본 연구에서는 외국의 여러 포장관리시스템 중 세계적으로 널리 활용되고 있는 Micro PAVER를 국내에 도입하기 위한 방안을 연구하였다. 외국의 시스템을 국내에 적용하기 위해서는 환경차이, 포장관리수준 차이 등으로 인해 발생하는 오류를 최소화하기 위해 국내에 맞도록 적정화(customization)하는 연구가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 Micro PAVER를 국내에 도입하기 위해 필요한 적정화 연구를 수행하였다. Micro PAVER의 논리 및 구조를 분석하여 Micro PAVER 운영에 주요하게 작용하는 부분을 기존 포장평가자료와 포장 전문가의 설문조사 방법을 이용하여 적정화하였다. 주요 적정화 부분은 포장파손예측모형, critical PCI, PCI에 따른 유지보수비용, 유지보수공법 및 단가, PCI 등급이다.

*핵심용어 : 포장관리시스템(PMS), Micro PAVER, 포장상태지수(PCI)*

- \* 정회원 · 한국건설기술연구원 도로연구부 연구원
- \*\* 정회원 · 한국건설기술연구원 도로연구부 선임연구원
- \*\*\* 정회원 · 한양대학교 교통공학과 교수



## 1. 서론

포장은 공용후 시간이 흐르고 교통량이 증가할수록 포장의 공용성은 점차적으로 감소하고, 유지보수 비용이 증가한다. 그러므로 포장의 신설도 중요하지만 기존 포장의 효율적 관리도 중요하다. 이를 위해서는 포장의 시공이력, 단면구조, 유지보수이력, 현 포장상태, 예산에 따른 포장상태 변화 등의 정보를 관리할 수 있는 포장관리시스템이 필요하다. 현재 국내에서는 도로포장관리를 위한 포장관리시스템의 개발은 활발히 진행되고 있으나, 공항포장관리를 위한 시스템의 개발은 미비하다. 포장관리시스템은 국내 자체적으로 개발할 수도 있으나, 데이터의 부족, 많은 시간과 비용의 요구 등으로 인해 외국의 시스템을 국내 환경에 맞도록 적정화하여 도입하는 것도 유효한 방법이다.

현재 공항포장관리를 위해 개발된 시스템은 Micro PAVER, IAPMS, DSS 등이 있다<sup>(1)</sup>. 이중 Micro PAVER가 세계적으로 가장 널리 활용되고 있으며 지속적인 업데이트가 이루어지고 있다<sup>(2)</sup>. 본 연구에서는 국내 공항포장관리를 위해 Micro PAVER를 도입하기 위한 방안에 대한 연구를 수행하였다. 외국의 시스템을 국내에 그대로 적용하는 것은 환경조건, 교통조건, 포장관리수준 등의 차이로 인해 오류가 발생할 수 있기 때문에 이를 최소화하고 시스템을 최대한 활용하기 위해서는 국내 적용시 시스템의 적정화(customization)가 필요하다.

Micro PAVER를 적정화하기 위해서 먼저 시스템의 구조와 운영 논리를 분석하여 적정화가 필요한 부분을 결정하였다. Micro PAVER의 국내 도입을 위해서 적정화가 필요한 부분은 포장파손예측모형, critical PCI<sup>(#1)</sup>, PCI에 따른 유지보수비용, 유지보수 공법 및 단가, 포장상태를 나타내는 PCI 등급으로 결정되었다. 이와 같이 결정된 부분에 대해서는 기존 포장상태 조사자료와 포장 전문가 설문조사에

의한 방법을 이용하여 적정화 연구를 수행하였다. 포장파손예측모형은 콘크리트 포장과 아스팔트 포장으로 구분하여 개발하였고, critical PCI는 전문가 설문조사 결과 70으로 결정되었다. 또한 현재 국내 공항포장의 유지보수에 주로 사용되는 공법과 신공법의 적용을 용이하게 하였으며, 기존에 사용하던 PCI 등급을 국내에 활용가능한 등급으로 수정하여 적용하였다.

## 2. Micro PAVER 소개

Micro PAVER는 1976년 미공병단에서 포장상태 분석, 예산투자의 투명성 제고 등의 효율적인 포장관리를 위해 개발한 포장관리시스템이다. Micro PAVER의 활용에 대해서는 미연방항공청(FAA, Federal Aviation Administration)에서도 포장관리를 위한 시스템으로 권장하고 있다<sup>(3)</sup>. Micro PAVER의 장점은 시스템이 많은 기초자료를 이용하여 시행착오를 거쳐 개발되었고, 세계적으로 인지도가 높으며, 지속적으로 업그레이드되고 있다는 것이다. 이에 반해 단점은 허용하중 및 잔존수명산출 시스템이 없고, 표면결함만을 이용하여 포장상태를 분석하며, GIS를 운영하는데 표현의 한계와 기술이 필요하다라는 것이다.

Micro PAVER는 동질성구간 설정, 데이터베이스 구축, 포장파손예측모형 개발, 포장상태 분석 및 유지보수계획 분석, GIS 표현항목으로 구성된다. 각 항목의 기능은 다음과 같다.

### 2.1 동질성구간 설정

동질성구간은 유지보수, 포장상태조사 등을 효율적으로 수행하기 위해 구분하는 최소단위의 포장관리 구역이다. 일반적으로 동질성구간의 구분 기준은

주 1) Critical PCI란, 포장상태가 그럭히 악화되거나 포장의 유지보수비용이 급격히 증가하는 시점의 PCI 값을 의미한다<sup>(4)</sup>.



포장형식, 포장구조, 교통특성, 시공이력, 포장등급 등의 요소를 고려하게 된다. 공항포장의 브랜치(Branch)<sup>(주2)</sup>는 크게 활주로, 유도로, 계류장으로 구분하며, 섹션(Section)<sup>(주3)</sup>은 활주로의 경우에는 항공기 진행방향으로 중앙부와 양 끝단부로 구분하고, 유도로 경우에는 평행유도로와 직각유도로로 구분한다.

## 2.2 포장관련정보 데이터베이스 구축

2.1절에서 구분한 각 동질성구간별로 포장구조, 교통량, 시공이력, 포장형식, 배수상태 등의 정보를 입력하여 관리자가 포장관리를 쉽게 하고, 향후 포장관련 연구에 정보를 제공할 수 있는 기능이다.

## 2.3 현장조사 및 자료입력

각 동질성구간별로 표면결합 등의 현장조사 자료를 시스템에 입력하고 조사 당시의 결합 종류, 결합의 심각도, 결합의 분포 정도에 대한 자료를 이용하여 포장상태지수(PCI)를 분석할 수 있는 기능이다. 각 결합의 원인을 분석하여 동질성구간에 대해서 파손의 원인을 하중요인, 환경요인, 기타요인의 비율로 분석할 수 있다.

## 2.4 포장파손예측모형

기존의 축적된 현장조사 자료를 이용하여 포장파손예측모형을 개발할 수 있는 기능을 제공한다. 여기에서 모형의 종속변수는 PCI이고, 독립변수는 재령이다. 또한 포장파손예측모형은 1차, 2차, 3차식 등으로 다양하게 개발하여 적절한 모형을 선택하여 이용할 수 있다.

## 2.5 포장상태 분석 및 유지보수계획 분석

포장파손예측모형을 이용하여 포장 네트워크별, 브랜치별, 동질성구간별(섹션별)로 포장상태를 분석하고, 이를 바탕으로 유지보수계획을 분석할 수 있는 기능이다. 본 기능에서는 투입가능한 예산에 따른 포장상태 분석, 일정수준의 포장상태를 유지하는데 필요한 비용 등을 분석할 수 있다.

## 2.6 GIS 표현

데이터베이스로 구축된 포장관련 정보, 포장상태 분석 결과 등의 자료를 사용자가 쉽게 조회할 수 있도록 GIS 도구(ArcView)를 이용하여 표현하는 기능이다. 본 기능은 데이터베이스와 ArcView를 상호연계하는데 숙련된 기술이 요구되므로 일반 사용자가 사용하는 데는 약간의 어려움이 있다.

## 3. Micro PAVER의 적정화 부분의 선정

Micro PAVER의 적정화 부분을 선정하기 위해서 먼저 시스템의 구조를 분석하고, 운영흐름을 파악하였다. 그 후 시스템 운영에 있어 주요하게 작용하는 부분을 적정화 항목으로 선정하였다. Micro PAVER의 운영은 다음과 같이 이루어진다. <그림 1>

Step 1 : 포장의 동질성구간을 분할하고 각 동질성구간에 대한 정보를 입력한다.

Step 2 : 현장조사 자료를 이용한 각 동질성구간별 PCI를 산출한다.

Step 3 : 분석 당해연도의 현장조사 자료가 있을 경우에는 그 자료를 이용하여 PCI를 산출하고, 없을 경우에는 포장파손예측모형을 이

주 2) 브랜치는 포장 네트워크 중에서 동일한 특성을 갖고 있어 동일시할 수 있는 구간이면서 다른 시설물과는 별개의 기능을 갖고 있는 것으로서 1개 이상의 섹션을 포함하고 있다.

주 3) 섹션은 유지보수 구간 선정 및 적용을 위한 최소의 단위로서 동질성구간이라 함은 섹션을 의미한다.



용하여 PCI를 예측한다.

Step 4: 예측된 PCI와 critical PCI 및 결함형태와 결함원인을 비교하여 포장의 유지보수에 대한 분석을 실시한다.

Step 5: step 4의 결과를 이용하여 유지보수공법과 단가를 이용하여 동질성구간별로 유지보수를 수행한다. 여기에서 사용되는 논리는 PCI에 따른 보수비용이다. 이는 결함이 매년 어떻게 진행되는가에 대해서 예측하기 어려우므로 PCI에 따라서 보수비용이 얼마나 필요한지에 대한 논리를 이용하게 된다. 일반적으로 PCI가 낮을수록 보수비용은 증가하게 된다.

Step 6: step 1~step 5까지의 포장상태 분석결과를 GIS로 표현하여 조회할 수 있도록 한다.

앞의 분석결과, Micro PAVER의 운영에 있어 적정화가 필요한 부분은 그림 1에서 보듯이 국내에 적절한 포장파손예측모형의 개발, critical PCI의 결정, 유지보수공법 및 단가의 결정, PCI에 따른 유지보수비용의 결정, PCI 등급이다.

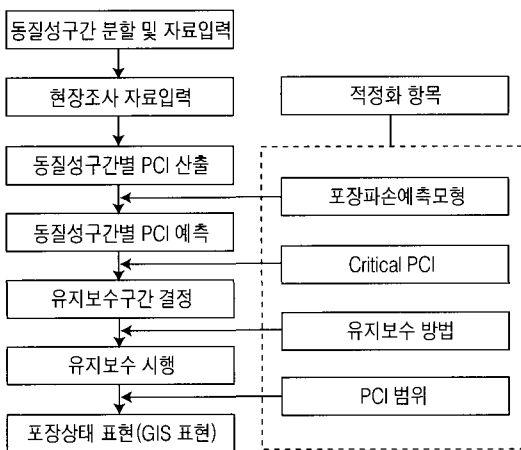


그림 1. Micro PAVER의 운영

## 4. Micro PAVER의 적정화

### 4.1 포장파손예측모형의 적용

포장은 광범위하게 분포되어 있으므로 매년 전체 포장을 조사한다는 것은 조사비용과 시간을 감안하면 불가능하다. 따라서 일정구간은 현장조사를 이용하고 나머지 구간은 파손예측모형을 이용하여 포장상태를 분석하는 것이 필요하다. 또한 파손예측모형은 실제 포장상태의 변화를 가장 잘 표현할 수 있도록 해야한다. 따라서 지속적인 데이터베이스 축적을 통해 모형을 업그레이드해야 한다. 파손예측모형은 시스템 내에서 유지보수 계획을 수립하고 보수비용 산정 등의 분석에 많은 영향을 끼치기 때문에 중요하다.

본 연구에서 Micro PAVER에 적용한 포장파손예측모형은 기존의 연구자료를 참조하였다<sup>(5)</sup>. 모형은 PCI를 종속변수로 하고 재령을 독립변수로 하여 개발되었으며, 그 식은 표 1과 같다. 각각의 모형은 Micro PAVER를 운영하는데 있어 동질성구간별 PCI를 예측하는데 이용된다. 현재 포장파손예측모형은 크게 포장형식(콘크리트 포장, 아스팔트 포장)에 따라 구분이 되어 있으나, 향후 포장관리시스템의 지속적인 운영으로 자료가 수집되면 용도별(활주로, 유도로 등), 공항규모별(국제공항, 국내공항 등), 지역별(북부지방, 남부지방 등) 등의 여러측면에서 모형이 개발되어야 한다.

표 1. Micro PAVER에 의해 개발된 포장파손예측모형

포장형식	회귀식	R <sup>2</sup>
콘크리트포장	PCI = 100-0.90649×Age*	0.69
아스팔트포장	PCI = 100-1.12468×Age	0.60

\* 재령

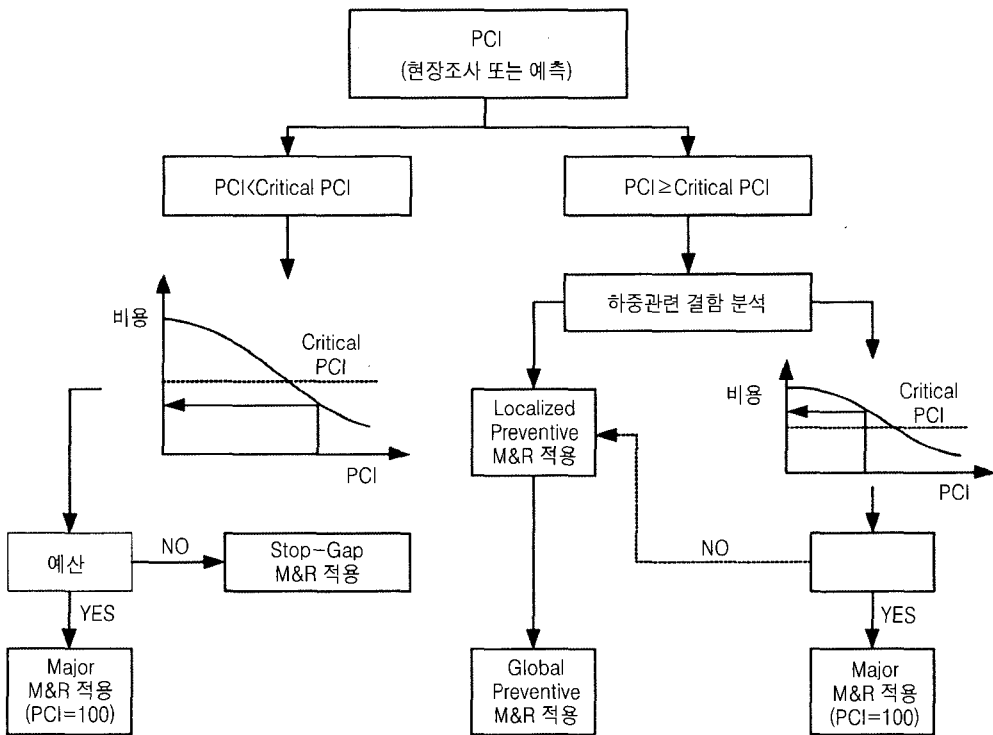


#### 4.2 Critical PCI의 결정

Critical PCI는 포장의 덧씌우기(재시공 등을 포함) 시점을 결정하는 것으로서 PCI와 critical PCI의 비교를 통해서 허용가능한 예산, 결함의 형태 및 원인 등에 따라 그림 2와 같이 다양한 유지보수공법이 적용된다(4). 따라서 시스템을 운영하는데 있어 critical PCI는 유지보수계획 분석과 비용산정에 영

향을 주는 주요 요소로 작용한다.

Critical PCI를 결정하는 방법으로는 (1)기존 포장평가자료 이용, (2)유지보수이력자료 이용, (3)포장파손예측모형 이용, (4)전문가 설문조사 이용 등이 있다. 이들 방법중에 본 연구에서는 과거 공항포장에 대한 공용성 자료가 적어서 critical PCI의 적정화를 위해 포장 전문가의 설문조사 방법을 이용하였다. 설문조사는 연구기관 및 학교, 한국공항공사의



\* 덧씌우기, 재시공 보수공법으로 예산이 충분할 경우 적용

\*\* 응급보수로서 예산이 부족할 경우 안전에 위협을 주는 결함을 우선적으로 보수

\*\*\* 상시보수로서 균열셀링, 패칭 등의 보수공법 적용

\*\*\*\* 상시보수로서 주로 표면처리 공법 적용, 국내 공항포장의 경우 FOD(Foreign Object Damage) 등의 우려로 잘 사용하지 않음

그림 2. PCI vs Critical PCI의 관계

표 2. Critical PCI를 결정하기 위한 설문조사 결과

PCI(50)	PCI(65)	PCI(70)	PCI(75)	PCI(80)	PCI(85)	기타	무응답
3	7	9	1	-	-	1(60)	-



토목담당자를 대상으로 총 21명에 대해서 실시하였다. 설문조사에 의하면 국내 공항포장의 critical PCI(덧씌우기의 시점)는 65가 33%, 70이 43%로 나타났다(표 2). 따라서 Micro PAVER의 운영에 있어 critical PCI는 70으로 적용하도록 하였다. 본 자료는 기술자의 주관에 의해 결정된 자료이므로 포장관리시스템의 운영으로 자료가 축적되면 향후 개선되어야 한다. 여기에서 중요한 것은 실제 현실에 있어서는 PCI가 70이하가 된다고 해서 반드시 덧씌우기를 수행하는 것은 아니며, 포장상태의 조사를 통해서 최종적으로 결정하게 된다. 이는 포장관리시스템을 이용하여 향후 예산의 효율적인 배분을 결정하는데 하나의 기초자료가 되는 것이기 때문에 현실에서는 예산의 효율적 활용과 연관되어야 한다. 또한 파손된 포장부분의 중요도와 구조적지지력, 허용하중 등을 고려해야 하기 때문이다. Critical PCI는 도로 포장에 적용할 경우에는 그 값이 수정될 수 있다.

#### 4.3 PCI에 따른 보수비용 곡선의 결정

Micro PAVER 시스템에서는 유지보수비용을 산출하는데 2가지 방법이 적용된다. 하나는 표면결함에 따라 보수공법 및 단가를 적용하여 보수비용을 산출하는 것이고, 다른 하나는 PCI에 따라 보수비용을 산출하는 것이다. 예를 들면, 전자는 만일 2003년에 포장상태를 조사한 자료를 입력하고 2004년부터 포장상태 예측 및 분석을 실시할 경우, 결함의 종류에 따라 적절한 보수공법을 선택하여 보수비용을 산출하는 것이다. 후자는 2003년 조사결과 자료를 바탕으로 2005년, 2006년 등의 포장상태를 분석할 때 각 결함이 어떻게 변화될 것인지에 대한 예측이 어렵기 때문에 이때는 PCI를 이용하여 보수비용을 산출하는 것이다. 여기에서는 PCI가 낮을수록 보수비용은 증가한다는 개념을 이용한다.

본 연구에서는 PCI에 따른 유지보수비용 곡선을 결정하기 위해 과거의 포장상태 조사자료와 유지보수비용 자료를 수집하여 분석하였다. 그 결과, (1)보

수이력자료의 부족, (2)보수위치의 정확성 결여, (3) 여러 가지 공사가 같이 시행되어 포장에 대한 보수비용 산출의 어려움, (4)상시보수에 대한 자료의 결여 등과 같은 문제점이 나타났다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서 공항이 건설된 후 처음으로 덧씌우기가 실시된 곳을 기초로 하여 덧씌우기에 대한 공사비와 물량을 산출하였으며, 덧씌우기가 시행된 당시의 PCI는 파손예측모형을 이용하여 결정하였다. 국내 공항포장에 맞는 덧씌우기 및 상시보수에 대한 PCI에 따른 보수비용 곡선은 평균 PCI와 평균 유지보수비용을 이용하여 Shahin이 제시한 PCI에 따른 보수비용 곡선을 평행이동하여 결정하였다<sup>(2)</sup>. 외국의 포장파손 경향과 국내의 포장파손 경향은 차이가 있겠지만 기존 국내 포장상태 조사자료 및 유지보수비용 자료를 이용해서 PCI에 따른 보수비용 곡선을 개발하기가 어렵기 때문에 국내 공항포장의 유지보수시의 평균 PCI와 평균 유지보수비용을 산출하여 이에 맞도록 Shahin의 곡선을 평행이동하였다. 덧씌우기에 대한 보수비용 곡선을 산출하기 위해 보수자료를 분석한 결과, 평균 PCI는 74, 평균 유지보수비용은 13,200원/m<sup>2</sup>로 나타났으며, 상시보수에 대한 PCI는 80으로 하는 것이 적절한 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서 개발한 PCI에 따른 보수비용 곡선은 그림 3과 같다. 또한 국내 공항포장에 맞는 PCI에 따른 덧씌우기와 상시보수에 대한 보수비용은 표 3과 같다. Critical PCI 70을 기준으로 할 경우 덧씌우기 비용은 14,500원/m<sup>2</sup>, 상시보수 비용은 1,300원/m<sup>2</sup>로 나타났다. PCI에 따른 보수비용 곡선은 향후 포장관리시스템의 운영으로 자료가 축적되면 이를 바탕으로 개선 연구가 필요하다.

#### 4.4 보수공법 및 단가의 결정

보수공법은 국내 공항포장에 발생하는 결함에 대하여 적절한 공법이 선택될 수 있도록 하는 것이 중요하다. 따라서 국내 공항에 주로 발생하는 결함을 분석하고 이에 적절한 공법을 선정해야 한다.

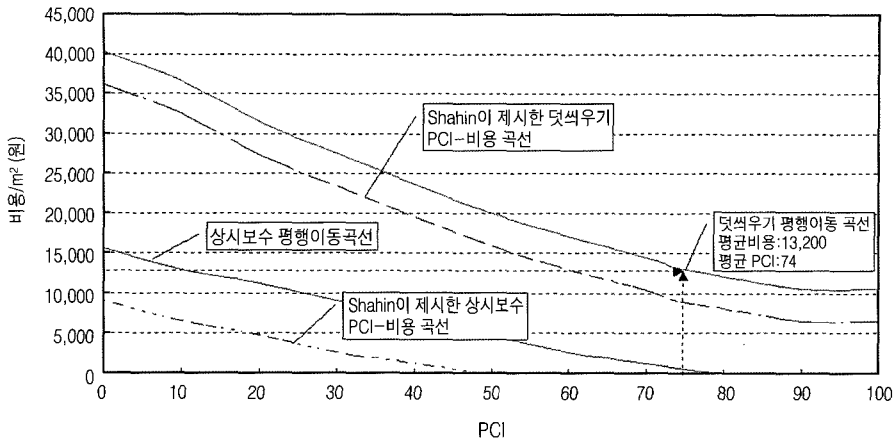


그림 3. 덧씌우기 및 상시보수의 PCI vs 보수비용과의 관계

표 3. PCI에 따른 덧씌우기 및 상시보수에 대한 보수비용

		포 장 상 태 지 수 (PCI)										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
보수 비용 (원)	덧씌우기	40,300	36,600	31,400	27,500	23,600	20,000	17,100	14,500	12,200	10,600	10,600
	상시보수	15,600	13,000	11,300	9,100	6,500	4,800	2,600	1,300	0	0	0

본 연구에서는 Micro PAVER 시스템에서의 유지 보수공법 적정화를 위해 현재 국내 공항포장에서 사용하고 있는 공법과 미래에 적용가능성이 있는 공법을 상시보수와 덧씌우기 보수로 구분하여 결정하고, 이에 대한 단가를 결정하였다. 상시보수는 균열셀링 등의 예방적 차원에서 실시되는 것이고, 덧씌우기 보수는 포장의 파손상태가 심각하여 덧씌우기 및 재시공 등의 차원에서 실시되는 것을 말한다. 또한 신공법이 나올 경우 적용이 용이하도록 하였다. 유지보수 공법은 아스팔트 포장과 콘크리트 포장으로 구분하고, 주간공사와 야간공사로 구분하여 결정하였다.

표 4. 기존 PCI 등급에 대한 수정 필요성에 대한 설문조사 결과

1번(필요없음)	2번(필요함)	무응답
1	20	1

#### 4.5 PCI 등급의 결정

PCI 등급은 각 동질성구간별로 PCI 값을 이용하여 포장상태를 분석하기 위한 것이다. 기존 국내 공항포장에서 적용하고 있는 PCI 등급은 미국에서 개발된 것이다. 그러나 이는 기존 포장평가자료를 분석한 결과, 국내 공항포장의 상태가 미국의 포장상태보다 양호하게 관리되고 있기 때문에 이 등급을 적용하는 것은 무리가 있는 것으로 판단되었다. 예를 들면, 표 5의 (a)에서 보듯이 기존의 PCI 등급 기준을 보면 포장파괴를 10이하로 규정하고 있다. 그러나 국내 공항포장의 경우 기존의 포장평가보고서를 검토해본 결과, PCI가 10이하로 나타나는 경우는 거의 없고, 일반적으로 PCI 70~100사이에서 포장관리가 이루어지는 것으로 나타났다. 따라서 PCI 등급을 조정할 필요성이 있었다.



표 5. 기존 PCI 등급 기준(a)과 새로운 PCI 등급 기준(b)

(a)			(b)		
등 급	PCI 범위	등급표시	등 급	PCI 범위	등급표시
우 수	86 - 100	A	매우양호	91 - 100	A
매우양호	71 - 85	B	양 호	81 - 90	B
양 호	56 - 70	C	보 통	71 - 80	C
보 통	41 - 55	D	불 량	61 - 70	D
불 량	26 - 40	E	매우불량	51 - 60	E
매우불량	11 - 25	G	포장파괴	50이하	F
포장파괴	10 이하	H			

본 연구에서는 포장전문가의 설문조사를 통해 국내 공항포장에 적용하기 위한 PCI 등급을 결정하였다. 설문조사는 기존 PCI 등급의 수정 필요성에 대한 것과 수정이 필요하다면 어떤 등급으로 하는 것이 타당한지에 대한 것으로 나누어 조사하였다. 기존 PCI 등급에 대한 수정에는 90%이상(22명중 20명)의 대부분 전문가들이 동의를 하였으며 표 4, 새로운 PCI 등급 기준에 대해서는 표 5의 (b)와 같은 기준을 전체 조사 대상자의 60%이상(22명중 14명)이 선택하였다. 국내 공항포장조사 자료를 분석한 결과, PCI가 50이하로 내려가는 경우는 거의 없고 50이하로 떨어질 경우 제시공 등의 보수가 고려되기 때문에 50이하를 포장파괴로 결정하였다.

## 5. 결론 및 향후 연구과제

국내 공항포장은 포장관련 정보의 체계화가 미비하여 포장관리의 어려움이 발생하고, 장기 공용으로 인해 유지보수비용이 증가하고 있다. 본 연구에서는 공항포장의 체계적 관리를 위해 외국의 포장관리시스템인 Micro PAVER를 도입하기 위한 적정화 연구를 수행하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) Micro PAVER의 국내 도입을 위한 적정화 연구를 위해 주요 논리를 파악하고, 이를 바탕으로 적정화 연구를 수행하였다.
- 2) 포장파손예측모형은 콘크리트 포장과 아스팔트 포장으로 구분하여 적용하였으며, 콘크리트 포장은  $PCI=100-0.90649 \times Age (R^2=0.69)$ , 아스팔트 포장은  $PCI=100-1.12468 \times Age (R^2=0.60)$ 를 적용하였다.
- 3) PCI에 따른 보수비용 곡선은 기존 포장상태 조사 자료와 유지보수비용 자료를 이용하여 평균 PCI 및 평균 유지보수비용을 산출하여 Shahin이 제시한 곡선을 평행이동하는 방법을 이용하였다.
- 4) 국내 공항포장의 critical PCI(덧씌우기 시점)는 70으로 결정되었다.
- 5) 유지보수공법은 국내 공항포장에서 주로 활용되고 있는 덧씌우기 및 상시보수에 대하여 결정하고, 이에 대한 보수단가를 결정하였다.
- 6) 국내에서 사용하고 있는 기존의 PCI 등급은 국내 공항포장의 관리수준을 검토한 결과, 많은 차이가 나타나는 것으로 분석되었다. 따라서 기존의 PCI 등급 기준을 국내 공항포장 관리수준에 맞게 수정할 필요성이 있어 새로운 PCI 등급을 개발하였다. 국내 공항포장은 PCI가 50이하가 될 경우 포장파손으로 결정하였다.

향후 지속적인 데이터베이스 구축으로 포장 기능





별(활주로, 유도로 등), 동질성구간별 등의 다양한 모형을 개발하여 가장 적절한 모형을 사용할 수 있도록 연구가 수행되어야 할 것이다. 또한 PCI에 따른 보수비용 곡선, critical PCI에 대한 기준도 개선 연구가 필요하다.

■ 감사의 글

본 연구를 위해 설문조사에 참여해주신 분들과 공항포장의 자료에 대한 제공 및 협조에 많은 도움을 주신 한국공항공사 담당자분들께 감사의 말을 전합니다.

■ 참고문헌

1. KWON Soo-Ahn, Byung-Sik EOM, Young-Chan SUH and Hee-Chan MOON(2001), Development of a Framework of the Korea

Airport Pavement Management System, *The 4th Conference of the EASTS*  
 2. Shahin, M. Y., J. Schmidt, J. A. Burkhalter, and K. A. Keifer(1999), Pavement Management - PAVER Update, *The 78th Annual Meeting Transportation Research Board, TRB*  
 3. Federal Aviation Administration(1998), *Pavement Management System, Advisory Circular, AC No: 150/5380-7*  
 4. Shahin, M. Y.(1994), *Pavement Management for Airports, Road and Parking lots*, Chapman & Hall, New York, pp. 156~171  
 5. 안덕순(2001), 공항포장 파손예측모형 개발 연구, 석사학위 논문, 한양대학교

〈접수 2003. 6. 27〉