

비행장 포장에서의 콘크리트 덧씌우기(Overlay)

유 승 권* · 최 진 욱**

1. 머리말

우리나라 비행장은 일제시대에 처음 시공된 것이 상당수이며 이후 민항 등의 수요에 의해 확장·신설되었으나, 이도 1960~1970년대로 대부분의 비행장 포장이 노후된 상태이다. 이로 인해 많은 결함이 발생되어 아스팔트 포장의 경우 소파 보수(패칭) 및 10cm 미만 두께의 아스콘 덧씌우기 등을, 콘크리트 포장의 경우 균열보수, 줄눈보수, 전단면 보수 등을 시행하여 사용하고 있다. 그러나 몇몇 비행장의 경우 노후화 정도가 심하여 최근에는 기존포장 철거후 전면 재포장을 하는 경우도 볼 수 있다. 그러나 전면 재포장 공법은 포장의 수명과 공용성 측면에서 확실한 보증이 된다는 장점이 있는 반면에 공사비가 많이 들고 공사기간이 길다는 단점이 있으며, 특히 기존 비행장을 운영하면서 시공할 경우에는 공기 지연 등의 문제는 더욱 중요한 요소가 될 수 있다.

반면 오버레이(덧씌우기) 공법은 기존포장의 종류 및 상태에 따라 여러 가지 변형된 공법이 파생될 수 있으나, 기본적으로 기존포장을 거의 활용한다는 측면에서 공기단축 및 경제성과 시공성을 동시에 만족할 수 있으며 덧씌우기 두께가 충분히 두꺼울 경우 만족할만한 공용수명도 확보

할 수 있다. 그러나 기존포장 및 하부 노반·노상의 상태 등은 신설 덧씌우기 포장의 공용성에 영향을 미칠 수 있으므로 신중한 적용이 요망된다 할 수 있다.

본고는 최근('99년) 수행된 공군○○기지 활주로 재포장 설계용역(이하 “○○설계”)에서 국내 비행장에서는 최초로 적용된 활주로 콘크리트 포장 덧씌우기 적용사례에 대해 덧씌우기 적용까지의 전반적인 검토과정을 서술함으로써 실무기술자들에게 덧씌우기 공법적용에 대한 이해를 돕고자 하며, 또한 향후 노후화된 비행장 포장의 보강공법 적용시 덧씌우기 적용에 대한 긍정적 고려에 도움이 되고자 한다.

2. 내용적 범위

서론에서 언급했듯이 덧씌우기 공법은 기존포장의 상태, 종류 및 덧씌우기 되는 포장의 종류, 형식 등에 따라 많은 공법이 파생될 수 있다. 본고는 이들 중에서 ○○설계 보조활주로에 적용되었던 기존 아스콘 포장의 콘크리트 포장 덧씌우기(콘크리트 슬래브 36cm)에 대해 언급하며 주된 내용은 다음과 같다.

* 정회원 · 유신코퍼레이션 상무

** 유신코퍼레이션 과장

표 1. ○○기지 재포장 대상 포장 현황

구 분	보조활주로	평행유도로 (동측)	평행유도로 (서측)	연결(직각) 유도로	주기장
시공년도	1980	1964, 1976	1973	1964~1980	1956~1977
포장형식	아스콘	무근콘크리트	무근콘크리트	무근콘크리트	무근콘크리트
포장두께	20cm~50cm	30cm~40cm	30cm~50cm	20cm~50cm	20cm~30cm
대표적 결함형태	종방향균열, 거북등균열, 소성변형	종방향균열, 패칭, 줄눈재손상	종방향균열, 패칭, 줄눈재손상	종방향균열, 패칭, 줄눈재손상	모서리부파손, 패칭, D균열
평균PCI	53	42	30	52	45

주) 1. 포장두께는 아스콘포장의 경우 아스콘 표층+기층 두께이며, 콘크리트 포장의 경우 콘크리트 슬래브 두께임
 2. 주활주로는 재포장 대상범위 아님

- ○○기지 포장현황
- 보수·보강공법 결정
- 덧씌우기 대상지역(보조활주로)선정
- 덧씌우기 설계

3. 현황분석

○○기지의 주요시설은 활주로2본(주활주로, 보조활주로), 평행유도로 2본, 연결(직각) 유도로 등이며 이밖에도 주기장 및 긴급출동을 위한 Alert지역 등으로 구분된다. 이중에서 주활주로 1본은 '90년대 초반 시공되어 상태가 양호하며 나머지는 대부분 시공된지 20년 이상 되어 많은 결함이 발생되어 있는 상태였다.

4. 보수·보강공법 결정

보수·보강 공법 결정은 기존포장 상태를 기준으로 하였는데 ○○설계에서는 PCI(Pavement Condition Index)현황 및 포장결함상태를 기준으로 판단하였다. 포장결함을 정량화하는 수치로 일반적으로 사용되고 있는 PCI의 개발자 M.Y. Shahin은 임계(Critical) PCI 개념을 제시하였는데, 대상지역의 PCI가 임계PCI(PCI범위가 55~70사이에 존재)보다 낮을 경우 구조적 결함의 급진전으로 유지보수비가 급격히 증가하여 단기적인 보수방안 보다는 덧씌우기나 전면 재포장 등

중장기적 보강대안을 적용토록 하고 있다. 여기에서 구조적 결함이라 함은 포장의 노후화에 따른 피로 및 지지력 부족 등에 기인하는 것으로 아스팔트 포장의 경우 거북등 균열, Pothole, 소성변형 등이 있으며, 콘크리트 포장의 경우 D균열, 모서리부파손, 뽀뽀 등을 들 수 있다.

○○기지 포장현황(표 1 참조)을 보면 대부분의 지역이 PCI 50 이하로 임계 PCI보다 낮으며, 소성변형, 거북등균열, D균열, 모서리부 파손 등의 구조적 결함이 발생된 상태로 단기적인 보수방안 보다는 덧씌우기나 전면 재포장 등 중장기적 보강방안이 필요하다고 판단하였다.

5. 덧씌우기 대상지역 선정

○○설계에서는 표 2와 같은 요소들을 종합적으로 검토하여 보조활주로 지역을 덧씌우기지역으로 결정하였다(기타지역은 전면 재포장). 덧씌우기는 전면 재포장 공법에 비해 경제성, 시공성, 공기 단축 등 여러 가지 측면에서 유리하다. 그러나 기존포장파손상태가 심할 경우 BCO (Bonded Concrete Overlay, 접착식 콘크리트 덧씌우기) 등 일부 덧씌우기 공법 적용이 불가하며, 기존포장 하부층의 지지력과 인접시설물의 EL을 고려한 계획고 문제 등이 대상지역 선정시 제한요소가 될 수 있으므로 이를 고려하였다.

표 2. 덧씌우기와 전면재포장 공법 비교

구 분	덧씌우기	전면재포장
개요	기존포장위에 덧씌우기 (기존포장 결함이 심할 경우 기존포장 보수 또는 중간층 시공후 덧씌우기)	기존포장(필요시 노상까지) 제거후 전면 재포장
공용수명 확보측면	기존포장을 지지층으로 하여 신설포장 설계법 적용하면 공용수명 확보기대(기존포장 지지력에 대한 명확한 정량화 필요)	신설포장 개념이므로 확실한 공용수명 확보 기대
시공성 및 경제성	<ul style="list-style-type: none"> • 공기단축 • BCO(접착식 콘크리트 덧씌우기) 등에서 일부 시공상 난점 있음 • 공사비 절감 	<ul style="list-style-type: none"> • 공기증가 • 건설폐기 발생 • 공사비 증가
기존포장 현황 영향	<ul style="list-style-type: none"> • 기존포장 두께, 강도, 안정도 등이 덧씌우기 설계 변수가 됨 • 기존포장 결함이 심할 경우 일부(BCO 등) 덧씌우기 공법 적용 난이하나 덧씌우기두께를 충분히 두껍게 할 경우 문제 안됨 	<ul style="list-style-type: none"> • 기존포장 물성값은 영향력 없음 • 기존포장을 재활용 할 경우 불량관계 고려 필요
기존포장 하부지지력	지하수 등에 의한 기존포장 하부 지지력이 불량할 경우 개량 불가	지하수 등에 의한 기존포장 하부 지지력이 불량할 경우 개량 가능
인접지역 시설물현황	기존포장보다 EL이 높아지므로 덧씌우기 두께가 두꺼울수록 인접시설물과 연결 곤란	인접시설물 EL에 맞춰 원만한 계획고 확보 가능

○설계 보강대상구간인 보조활주로, 평행유도로, 연결(직각)유도로, 주기장 등은 기존포장상태나 하부층의 상태는 특별한 문제가 없으나, 덧씌우기 적용에 있어 가장 큰 문제가 되는 것은 인접지역 시설물과의 연결문제였다. ○기지는 평행유도로 등의 종방향 측면을 따라 20m 내외의 거리를 두고 항공기 엄체호가 산재해 있는 상황으로 현재에도 엄체호 연결로의 종단구배가 3.5%(기준 3%이하) 이상 되는 곳이 다수 있어 항공기 이동의 장애가 되고 있는 실정이었다. 엄체호 포장은 덧씌우기가 불가하므로 이들 지역에 덧씌우기를 할 경우 연결로의 구배가 기존보다도 높게 형성되는 것이 불가피하여 항공기 이동이 사실상 어렵다고 판단하였다. 이와 같은 상황을 고려할 때 주변엄체호와 인접한 평행유도로, 계류장 등은 덧씌우기가 불가하며 이들 중 일부 덧씌우기 가능한 구간이 있으나 구배조정 등을 감안하였을 때 적용가능면적이 작아 경제성 및 시공

상 큰 이점이 없다고 판단하였다.

이에 반해 보조활주로 지역은 기존포장이 아스콘 포장으로 되어 있어 덧씌우기시 기존포장 결합영향을 최소화 할 수 있고 인접한 시설물이 없으며, 다만 연결유도로(전면재포장 지역)의 일부 구배조정만이 필요하여 덧씌우기 적용에 문제가 없는 상황이었다. 또한 '90년대초 시공된 주활주로보다 EL이 30cm이상 낮아 덧씌우기시 계획고 상승으로 배수계획 측면에서도 유리하다고 판단하였다.

6. 덧씌우기 설계

6.1 덧씌우기 공법 결정

기존포장이 아스콘 포장인 경우 아스콘 덧씌우기와 콘크리트 덧씌우기 모두 적용가능하나 주활주로의 일관성 유지, 전투기의 제트분사열의 영향 등을 감안하고 상대적으로 충분한 공용수명을

확보할 수 있는 콘크리트 덧씌우기를 적용하였다. 또한 기존 포장의 결함이 덧씌우기층으로 전달되는 것을 방지하기 위해 기존포장면과 덧씌우기층 사이에 아스콘 중간층($\phi = 19\text{mm}$)을 포설하며, 이는 주변계획 및 구배기준과 연관되어 기존 보조화주로 종단계획 변경이 필요할 때 Levelling층의 역할도 겸하는 것으로 계획하였다.(아스콘 중간층의 두께는 최소 5cm이며 구간에 따라 유동적임)

한편 활주로 포장의 경우 경제성을 고려하여 양쪽 말단부(1,000~2,000ft) 지역의 콘크리트 슬래브 두께를 두껍게하고 중앙부지역을 얇게(양말단부의 70~80%수준)하는 공법을 일반적으로 적용하는데 ○○설계의 경우 아스콘 중간층의 두께가 증가되므로 비용절감효과가 크지 않고 또한 시공상의 번거로움으로 시공성도 떨어지므로 전 구간에 대해 동일두께(양말단부기준)를 적용하였다.

6.2 설계기준

비행장 포장 설계에 대한 국내기준은 없으며, 일반적으로 민간공항의 경우 미연방항공청 (FAA AC 150/5320-6D "Airport Pavement Design and Evaluation")의 기준을, 군비행장일 경우 미공군 (AFJMAN 32-1014 "Pavement Design for Airfields") 기준을 적용하므로 이를 따랐다. 기존 아스콘포장에 콘크리트 덧씌우기를 할 경우 덧씌우기 두께 결정 방법은 두 기준이 기본적으로 동일한데 기존 아스콘포장을 하부지지층으로 보고 신설 콘크리트 슬래브 두께를 구하며 이것이 콘크리트 덧씌우기 두께가 된다. 그러므로 기존 아스콘포장의 지지력 결정이 덧씌우기 두께 설계에 중요 변수가 됨을 알 수 있다.

6.3 설계변수

콘크리트 덧씌우기 두께 결정을 위해서는 기존

아스콘포장의 지지력(k값)을 포함하여 설계항공기 운항회수 및 하중, 콘크리트 휨강도 등이 필요하다. 그러나 아스콘 포장의 k값을 제외한 나머지 인자는 일반적인 신설포장 설계시와 동일하므로 본 고에서는 ○○설계에서 적용된 아스콘 포장 k값 검토과정에 대해서만 언급한다.

설계기준인 미연방항공청 및 미공군 기준에서 제시하고 있는 기존아스콘포장 지지력 결정방법은 ①기존 아스콘포장면 위에 평판재하시험 방법, ②안정처리층에 따른 k값 증가도표 사용 방법, ③FWD(Falling Weight Deflectometer) 등 비파괴 조사장비를 이용하는 방법 등으로 구분하고 있으며, 어떤 방법으로 산출된 k값이라도 설계시는 500pci 이하의 값을 적용토록 하고 있다. ○○설계에서는 평판재하 시험을 제외한 나머지 두가지 방법으로 기존아스콘포장 지지력을 검토하였다. 평판재하시험은 연속적인 정적하중을 재하하는 시험 특성상 아스팔트가 무른 상태일 때와 딱딱한 상태일 때 처짐값 차이에 따라 차이를 보일 수 있으며 이 때문에 미공군기준에서는 대기온도가 일년중 가장 높은 시점에서 평판재하시험을 통해 얻어진 k값을 사용토록 하고 있다. 그러므로 시험시점이 중요한 요소가 되는데 과업수행기간중 하절기에 시험이 불가하였고, 시험시에 요구되는 활주로 폐쇄로 인한 군작전 지장 등의 문제로 검토대상에서 제외하였다.

안정처리층에 따른 k값 증가도표 사용방법은 설계기준에서 제시하는 도표를 이용하여 노상의 k값과 안정처리층의 두께를 대입, 안정처리층의 지지력을 구하는데 이는 신설포장에 적용되는 방법으로, 기존아스콘포장을 안정처리층으로 보고 기존아스콘포장의 두께와 하부입상재료층 k를 대입하면 기존아스콘포장의 k값을 구할 수 있다.

비파괴 조사방법은 FWD 등의 장비로부터 얻어진 기존아스콘포장의 탄성계수(316,000psi)를 이용하여 기존 아스콘 포장의 k값을 구하는 방법

이다. ○○설계에서는 탄성계수의 k값 환산에 AASHTO(American Association of State Highway and Transportation Officials)에서 제시하는 기초방정식을 사용하였다.

$$\log k = - 2.807 + 0.1253 \times (\log DSB)^2 + 1.062 \times \log MR + 0.1282 \times \log DSB \times \log ESB - 0.4114 \times \log DSB - 0.0581 \times \log ESB - 0.1317 \times \log DSB \times \log MR$$

여기서, k : 기존아스콘층 지지력계수(pci)
 DSB : 기존아스콘층의 두께(in)
 ESB : 기존아스콘층 탄성계수(pci)
 MR : 하부입상재료층 동탄성계수(pci)이며,
 MR은 AASHTO에서 제시하는 k값과 MR의 관계식(k=MR/24)을 이용하여 산출하였다.

각각의 방법으로 산출된 k값을 정리하면 표 3과 같은데 두가지 방법으로 구해진 기존아스콘포장의 k값이 비교적 큰 차이를 보이고 있음을 알 수 있다.

결론적으로 비파괴 조사장비를 이용한 방법은 실제 k값에 근사한 값으로 볼 수 있으나, 설계법에서는 k=500pci이하로 제한하고 있으므로 설계 적용에 있어서는 도표에 의해 산출된 수준의 값이 타당하다고 볼 수 있다. 그러나 기존 아스콘포장의 k값은 덧씌우기 두께에 큰 영향을 미치는 요소이므로 ○○설계에서는 500pci이하의 k값 조건에서 350pci, 420pci, 430pci, 500pci로 k값을 변경시켜가면서 요구되는 덧씌우기 두께를 산출하였으며, 또한 기존아스콘포장의 탄성계수를 이용하여 요구되는 두께를 산출하여 비교검토 하였다. 기존 아스콘의 탄성계수를 이용하여 구해진 두께는 기존포장의 k값을 현실적으로 반영한 결과로 볼 수 있으므로 이때 산출된 두께와 각각의 k값 조건에서 산출된 두께를 비교하여 유사한 수준의 두께가 덧씌우기 두께가 되며 이때의 k값을 기존 아스콘 포장의 설계적용 k값으로 판단하였다.

표 3. 기존아스콘포장 k값 결정방법 비교

구 분	k값 증가 도표에 의한 방법			비파괴 조사장비 이용 방법	비고
	AFJMAN 도표	FAA도표	ICAO도표	AASHTO 기초방정식	
개 요	기존의 아스콘 표층+아스콘 기층의 두께와 하부층의 지지력을 입력변수로 도표에 대입하여 기존 아스콘층의 k값 산출			하부층 지지력 및 기존 아스콘포장의 탄성계수를 입력변수로 하여 기존 아스콘층의 k값 산출	
k 값	350 pci	420pci	430pci	760pci	
특 징	<ul style="list-style-type: none"> • 신설포장일 경우 설계법상 콘크리트 슬래브 하부층의 지지력은 k=500pci가 최대값으로 기존 포장의 노후도 등을 고려할 때 k값은 500pci보다 다소 낮게 적용 가능함 • 그러므로 설계법 적용상에 있어 타당성을 가짐 			<ul style="list-style-type: none"> • 기존포장의 물성치(탄성계수)를 반영하므로 기존포장에 대한 노후도 반영 • 그러므로 실제 k값에 근사한 값으로 볼 수 있음 	
문제점	<ul style="list-style-type: none"> • 신설포장 설계시 적용하는 도표로서 기존포장 노후도 반영이 부정확함 • 실제 k값보다 다소 과소치로 볼수 있음 			<ul style="list-style-type: none"> • 설계법상 500pci이상의 지지력 적용은 불가하므로 설계법상에서 k치를 정확히 반영할 수 없음 	
검토의견	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 아스콘포장의 실제 노상지지력계수는 500pci 이상으로 판단할 수 있으나, 설계법 특성상 500pci 이상은 적용이 불가함 • 이를 고려할 때 기존 아스콘층의 노상지지력계수는 500pci를 적용할 수 있으나 이는 신설포장 설계시 적용되는 값으로 기존포장의 노후도 고려시 다소 낮은 값의 적용이 합리적임 • 그러므로 기존 아스콘층의 지지력 산정은 큰 의미가 없으며 다만 설계법 적용시 타당한 k값 산정이 요구됨 				

6.4 덧씌우기 두께 설계

○○설계에 적용된 보조활주로 콘크리트 덧씌우기는 국내 비행장에서는 최초이므로 두께 적용에 있어 신중함이 요망된다고 판단. 설계기준에 제시된 방법 외에도 가능한 많은 방법을 동원하여 두께를 산출하여 비교검토를 통해 최종 덧씌우기 두께를 결정하였다.

두께 산출방법은 크게 두 가지로 구분되는데, 첫 번째는 설계기준에서 제시하는 방법으로 기존 아스콘포장의 k값을 이용하여 덧씌우기 두께를 산출하는 방법이고, 두 번째는 기존 아스콘포장의 탄성계수를 이용하여 덧씌우기 두께를 산출하는 방법이다. ○○설계에서 콘크리트 덧씌우기 두께 산출을 위해 적용된 방법들은 표 4와 같다.

표 4. 덧씌우기두께 산출방법

적용방법		두께산출 방법	
구분	개요 설명	k값 이용	탄성계수 이용
AFJMAN 도표이용	전통적으로 사용되어 왔던 방법으로 교통조건, 콘크리트 휨강도, 기존 아스콘 k값을 입력변수로 덧씌우기 두께 산출	○	×
AFJMAN 공식이용	기존아스콘포장 두께 및 탄성계수 등을 입력변수로 두께 산출 $(h_o = 1.4\sqrt{h_d^{1.4} - (0.0063^3 \sqrt{E_f h_s})^{1.4}}$)	×	○
ADP 이용	미공병단에서 개발한 Computer Software (Airfield Design Program)	○	○
미해군 Software 이용	미국 포장관련전문 컨설팅사인 ERES사에서 미해군(U.S. NAVY)의 의뢰를 받아 개발한 Computer Software (Design of Rigid Airfield Pavement Program)	○	×
FAA 도표이용	AFJMAN 도표이용방법과 기본적으로 유사	○	×
LEDFAA 이용	미연방항공청에서 개발한 Computer Software (Layered Elastic Airport Pavement Design Program)	○	○

표 5. 덧씌우기 두께산출 현황

구분	k값 이용방법				탄성계수 이용방법
	k=350pci	k=420pci	k=430pci	k=500pci	E=316,000psi
AFJMAN 도표이용	32.0cm	29.5cm	29.2cm	26.4cm	-
AFJMAN 공식이용	-	-	-	-	30.2cm
ADP 이용	30.5cm	27.9cm	27.9cm	26.7cm	27.9cm
미해군 Software 이용	33.6cm	32.8cm	32.5cm	32.0cm	-
FAA 도표이용	34.3cm	31.8cm	31.8cm	30.5cm	-
LEDFAA 이용	36.8cm	34.5cm	34.3cm	32.3cm	35.8cm

각각의 방법에 의해 산출된 콘크리트 덧씌우기 두께는 표 5와 같다. 표 5에서 보면 각각의 방법에 의해 산출된 덧씌우기 두께가 k값에 따라 26.4~36.8cm로 그 편차가 크다 할 수 있으므로 적정 설계 k값의 결정이 필요하다. ○○설계에서는 앞서 언급했듯이 탄성계수를 이용하여 구해진 두께와 유사한 두께를 적정 덧씌우기 두께로 하며 이때의 k값을 설계 k값으로 결정하였다. 이를 위해 k값과 탄성계수 모두를 입력변수로 할 수 있는 ADP와 LEDFAA를 이용하여 k값의 범위를 변화시켜가며 탄성 계수 316,000psi에서 산출된 두께와 비교하였으며 그 결과는 표 6과 같다.

표 6에서 각각의 방법에서 산출된 두께현황을 보면 k=400pci일 때 산출된 두께가 탄성계수 316,000psi일 때 산출된 두께와 동일하거나 유사하게 산출되므로 k=400pci를 설계법 적용상 적정 k값으로 판단하였다.

한편 k=400pci에서 설계 기준이라 할 수 있는 AFJMAN 및 FAA방법으로 산출된 두께는 31~32cm 범위였으나 전체적인 두께 범위 분포는 27.9~35.8cm로 그 편차가 비교적 크게 나타났다. 일반적인 신설포장의 콘크리트 슬래브 두께가 40~45cm내외에서 결정되며, 국내 처음 적용되는 비행

표 6. 기존 아스콘포장 k값 결정을 위한 비교검토

적용방법	기존아스콘층 k값	k값에 따른 덧씌우기 두께	탄성계수 316,000psi 대입시 산출두께
ADP (Medium Traffic 조건)	350pci	30.5cm	27.9cm
	400pci	27.9cm	
	420pci	27.9cm	
	430pci	27.9cm	
	450pci	26.7cm	
ADP (Individual Aircraft 조건)	350pci	31.8cm	30.5cm
	400pci	30.5cm	
	420pci	29.2cm	
	430pci	29.2cm	
	450pci	27.9cm	
LEDFAA	350pci	37.3cm	35.8cm
	400pci	35.6cm	
	420pci	35.1cm	
	430pci	34.5cm	
	450pci	34.0cm	
	500pci	32.5cm	

주) Medium Traffic조건은 예상되는 운항항공기 종류를 총괄하여 하나의 Group으로 표시하는 방법이며 Individual Aircraft 조건은 각각의 항공기로 나타내는 방법임

장포장의 덧씌우기인 점 등을 고려해서 최대한 안전측면으로 덧씌우기 두께를 결정하였는바, k=400pci일 때 LEDFAA를 이용하여 산출된 36cm를 보조활주로 덧씌우기 두께로 선정하였다.

6.5 기존포장 결함 보수

기존포장 결함은 기존포장의 종류와 적용되는 덧씌우기 공법에 따라 중요한 요소가 될 수 있다. 그러나 ○○설계에 적용된 기존 아스콘포장 위에 콘크리트 덧씌우기는 콘크리트 포장의 강성 (Stiffness)이 아스콘포장보다 크므로 아스콘포장의 결함이 콘크리트포장으로 전달될 가능성은 미미하다. 특히 기존포장과 덧씌우기층 사이에 아스콘 중간층(5cm)을 두며, 덧씌우기되는 콘크리트 슬래브의 두께가 36cm로 충분히 두꺼우므로 기존포장 결함 전달가능성은 극히 미미하다 할 수 있다. 그러므로 기존포장에 대한 보수가 별도로 필요치 않으나 거북등균열, 소성변형 발생부 등 반복적인 항공기하중에 의한 손상부에 대해서는 기존 아스콘 표층 + 아스콘 기층부를 절삭·제거

표 7. 덧씌우기 두께산출과정 요약

구분	검토방법	검토결과
기존아스콘층 지지력검토	<ul style="list-style-type: none"> 기존아스콘층 하부 입상재료층 k값 및 아스콘층 두께를 이용하여 기존아스콘층 상부 k값 산정(AFJMAN, FAA, ICAO 도표이용) 기존아스콘층 하부 입상재료층 지지력 및 아스콘층 탄성계수, 두께를 이용하여 기존 아스콘층 상부 지지력 산출(AASHTO 기초방정식 이용) 	<ul style="list-style-type: none"> AFJMAN 도표 : 350pci FAA 도표 : 420pci ICAO 도표 : 430pci AASHTO 공식 : 760pci (설계법특성상 최대 500pci 가능)
덧씌우기 두께검토	<ul style="list-style-type: none"> AFJMAN 도표, AFJMAN공식, ADP, 미해군 Software, FAA 도표, LEDFAA를 이용 산정된 지지력(350, 420, 430, 500pci)에 대해 위의 각각의 방법으로 덧씌우기 두께 산정 ADP, LEDFAA 방법에서는 기존 아스콘층 탄성계수를 이용한 두께산출 병행 	26.4cm ~ 36.8cm
기존아스콘층 지지력결정	기존아스콘층 지지력을 가정하여 산출된 두께와 기존아스콘층 탄성계수로부터 산출된 두께를 비교검토하여 기존아스콘층의 k값 결정	기존 아스콘층 탄성계수 316,000psi로부터 산출된 두께와 k=400pci에서 산출된 두께가 유사하게 도출됨에 따라 기존아스콘층 k값을 400pci로 결정
덧씌우기 두께결정	k=400pci에서 각각의 방법으로 덧씌우기 두께 산출하여 안전측면의 덧씌우기 두께 결정	36cm

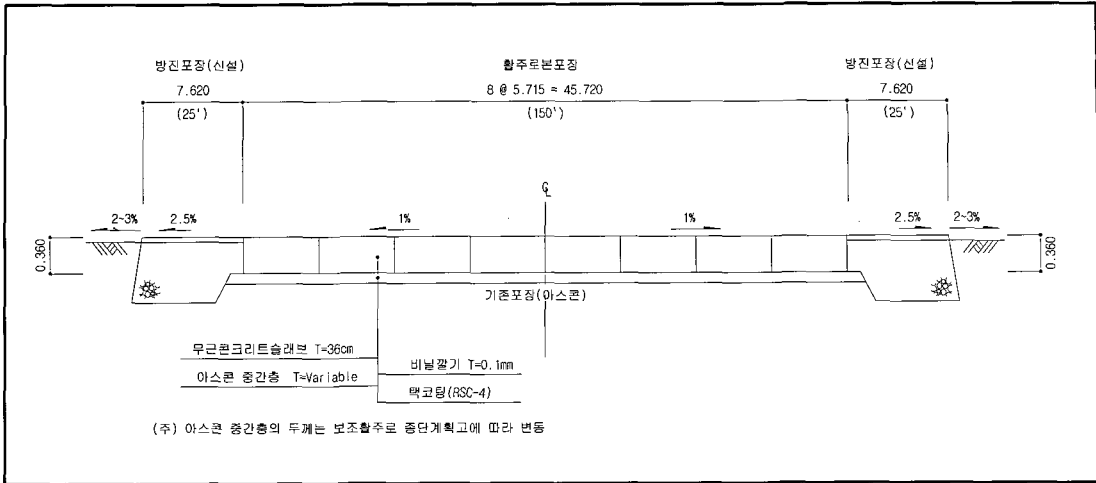


그림 1. 보조활주로 덧씌우기 단면도

후 아스콘을 재포설토록 계획하여 최상의 품질이 확보되도록 하였다.

7. 맺음말 및 제언

많은 국내 비행장 포장의 노후화로 인해 덧씌우기에 대한 관심 및 적용 증가가 예상된다. ○○설계는 국내 비행장에 처음 적용된 콘크리트 덧씌우기로서 기존포장 상태 및 현황 등을 고려하여 덧씌우기 구간을 선정하였으며, 기존 아스콘 포장 위에 충분한 두께(36cm)의 콘크리트 덧씌우기를 적용하였다. 기존아스콘 포장위에 콘크리트 덧씌우기는 신설 콘크리트포장 설계의 큰 틀을 벗어나지 않으며, 기타 다른 덧씌우기 공법보다는 적용이 용이한 형태라 할 수 있다. 그러나 두께 설계시 국내 적용기준이 없으며 적용가능한 설계법별로 산출결과가 큰 차이를 보이는 등 그 적용에 있어 신중이 요망된다 할 수 있다.

특히 기존 아스콘포장의 k값이 중요 설계변수인데 다양한 추정방법이 있으나 그 편차가 크며, 이 중에서 평판재하시험으로 기존아스콘의 지지력을 측정하는 방법은 측정시의 대기 온도에 따라 그 값이 많은 차이를 보일 수 있기 때문에 대기

온도가 가장 높은 시점에서 측정된 k값을 사용하여야 하나 비행장 운항특성, 조사가능시점 등을 감안할 때 신뢰할 만한 결과 추정이 어려운 실정이다. 그러므로 FWD와 같은 비파괴 조사장비를 이용한 기존 아스콘포장의 k값 유추방법이 권고할 만한 대안으로 판단되며, 이를 위해서는 온도별로 평판 재하시험에서 산출된 k값과 FWD의 탄성계수산출값과의 상관관계를 규명하는 연구가 필요할 것으로 판단된다.

8. 참고문헌

1. NCHRP Synthesis 204
2. AASHTO, "Guide for Design of Pavement Structures", American Association of State Highway and Transportation Officials, 1993.
3. 한국도로공사, "2000 포장보수 및 설계요령", 한국도로공사, 2000.
4. Alexander, W. S., "Geogrid Reinforcement of Asphalt Overlays on Australian Airport Pavements", Proceedings of the Third International RILEM Conference on Reflective Cracking in Pavements, pp. 260~267, 1996.
5. NHI, "Techniques for Pavement Rehabilitation", FHA, Sixth Edition Third Draft January 1998.