

## 콘크리트포장의 종류와 종류와 건설공법 및 사례

The Construction Method and Case of Concrete Pavement



박 광 현\*

### 1. 서 언

일만토사층은 반복되는 차륜하중 작용시 변형이 생기므로 차륜과 토사층 사이에 차량으로 인한 변형을 막아주는 어떤 구조체가 필요하며, 그 구조체는 여러층으로 구성되어 있으며 포장층이라 한다. 도로포장은 표면처리 형식에 따라 연성포장과 강성포장으로 대별되며 후자의 대표적인 형식이 콘크리트 포장이다. 콘크리트 포장이란 노상위의 보조기층에 의해 지지되는 포틀랜드 시멘트콘크리트층으로 이루어진 구조체이며, 시멘트콘크리트층에 발생하는 수축균열을 제어하는 방법에 따라 기본적으로 세가지 종류로 나뉜다. 즉, 부근콘크리트 포장(Jointed Concrete Pavement), 절근콘크리트포장(Jointed Reinforced Concrete Pavement), 연속절근콘크리트포장(Continuously Reinforced Con-

crete Pavement)이다. 시공은 포장종류와 사용장비의 종류에 따라 그 질차도 각 공사요건에 맞게 달라질 수 있다. 어떤 장비를 사용해서 콘크리트를 어떻게 펴고, 압밀하며 올바른 선과 구배에 맞게 마무리할 것인가? 이 세가지 작업 하나하나를 하는데 사용할 수 있는 장비는 크게 슬립폼 패이버(Slipform Paver)와 셀폼패이버(Setform Paver)로 나뉘어지며, 치기와 마무리를 어떤 장비로 하든 최종결과는 동일하다. 과거에는 셀폼포설이 주었으나 측면거푸집 설치에 많은 시간과 경비와 숙련이 요구되어 근래에는 포설능력이 우수하고 장비에 의한 일괄작업이 가능한 슬립폼포설 작업으로 바뀌었다. 그러나 가로(街路)나 길이가 짧고 폭이 일정치 않은 포장에는 계속 사용되고 있다.

포장에 사용되는 모든 장비는 양호한 상태에서 시방서 요건에 맞는 것이어야 하며 콘크리트혼합물의

\* 강회원, (주)용마엔지니어링 이사

배합과 특성을 포장장비에 맞도록 하므로서 원하는 결과가 나올 수 있게 해야 한다. 표면치리와 양생은 경시되는 경우가 많으나 주행의 안전과 원하는 강도와 내구성을 얻는데 가장 중요한 요인으로 작용하므로 소홀히 해서는 안된다. 본고에서는 근래에 들어 중차량 통행이 늘면서 시공이 점차 확대되고 자주 접하게 되는 콘크리트포장에 대해 그 종류별 특성과 건설공법 및 국내의 적용사례를 기술하고자 한다.

## 2. 콘크리트포장의 종류

### 2.1 공법에 의한 분류

콘크리트포장은 온도변화 및 건조수축에 의한 콘크리트의 체적변화를 처리하는 방법에 따라 대별하면 다음과 같이 나뉘어 진다.

- (1) 부근콘크리트포장(JCP : Jointed Concrete Pavement)
- (2) 철근콘크리트포장(JRCP : Jointed Reinforced Concrete Pavement)
- (3) 연속철근콘크리트(CRCP : Continuously Reinforced Concrete Pavement)
- (4) 프리스트레스트콘크리트포장(PCP : Prestressed Concrete Pavement)

여기서 PCP는 가장 최근에 개발된 콘크리트포장 형태로써 미국에서도 시험포장으로써 건설되었을뿐 경제성의 문제 때문에 본격적인 포장형태로는 아직 자리잡지 못하고 있다.

### 2.2 공법별 특성

콘크리트포장에는 여러형식이 있고 각각의 형식은 기술의 진보에 따라 발전되어 왔으며, 그들은 서로다른 역학 메카니즘을 가지고 있으므로 콘크리트포장을 이해하기 위해서는 이러한 포장형식의 발전과정과 그 특성을 살펴보는 것이 필요하다.

#### 2.2.1 부근콘크리트포장 (JCP)

부근콘크리트포장은 철근이 사용되지 않는 반면 종방향 슬래브의 길이를 짧게하여 온도변화와 건조수축에 의한 콘크리트 체적변화를 적게하고, 슬래브의 끝에 줄눈을 설치하므로써 누적된 콘크리트의 체적변화가 줄눈에서 발생하도록 한다. 인위적으로 조

설된 줄눈부는 균열의 집중으로 하중전달 효과가 떨어져 다우월바를 사용하여 하중전달을 돕기도 한다.

부근콘크리트포장에서는 철근보강이 없으므로 줄눈부외에 어떤 경우이든 균열이 발생해서는 안된다 그 이유는 줄눈부외에 발생한 균열이 과다하게 벌어지는 것을 막을 수가 없기 때문이다. 따라서 부근콘크리트포장에서는 콘크리트에 발생하는 인장응력이 인장강도보다 항상 작게 유지되어야 한다.

부근콘크리트에 발생하는 응력은 그 발생원인에 따라 나누면 크게 세가지로서 콘크리트층의 상부와 하부사이의 온도차로 인해 생기는 와핑응력(Warping stress), 윤하중에 의한 응력 및 온도변화로 인한 콘크리트슬래브의 길이변화에 따른 보조기층과의 마찰에 의해 발생하는 마찰응력(Frictional stress)이다. 부근콘크리트포장에서는 슬래브 길이가 어느 정도 짧고, 필요한 두께만 유지되면 와핑응력은 작게 유지된다.

균열 및 줄눈등 불연속지점에서 하중전달이 적절히 이루어지면 슬래브두께가 작지 않은한 윤하중에 의한 응력은 휘강도에 비해 상당히 작게된다. 보조기층과의 마찰력에 의한 응력은 마찰면 사이에 비닐등 분리막을 설치하므로써 최소로 유지된다. 이와같이 제반조건만 갖추면 응력과다로 인한 균열은 발생하지 않는다. 부근콘크리트포장의 큰 문제라면 줄눈상태가 양호하게 유지되지 못할 경우 발생하는 제반사항(단차,우각부균열,스폴링,킴핑등)과 장기공용에 따른 반복윤하중에 의한 피로파괴(fatigue failure)의 발생이다.

부근콘크리트포장에서는 공법특성상 필연적으로 많은 줄눈을 사용하게 되는데 초기에는 줄눈부의 시공기술이 미흡하여 승차감 저하와 잦은 하자에 따른 유지보수에 어려움이 많았으나 근래에 들어 포장장비 및 시공기술의 발달과 사용재료의 품질개선으로 승차감 개선과 하자빈도를 크게 줄였으나 줄눈부에서의 취약점을 완전해소시키지는 못하고 있다.

#### 2.2.2 철근콘크리트포장 (JRCP)

부근콘크리트포장에서는 필연적으로 많은 줄눈을 사용하게 되는데 이러한 줄눈으로 인한 문제점을 감소시키기 위하여는 슬래브의 길이를 크게해야 하는데, 무보강 상태로는 어느길이 이상되면 와핑에 의한 응력이 커서 균열이 발생하게 된다.

이러한 균열이 발생해도 균열폭을 제어할 수 있는 수단으로 종방향철근을 넣어 슬래브의 길이를 크게 할 수 있는 포장형태가 시도되었는데 이것이 철근콘크리트포장(JRCP)이다.

철근콘크리트포장에서는 줄눈간격이 크며 줄눈사이에서 균열이 발생해도 종방향 철근이 균열폭을 좁게 유지시켜주므로 공용성에 큰 문제는 없다.

철근의 설치방법에는 콘크리트를 치기전에 철근(또는 철망)을 받침(chair)위에 올려 놓거나 콘크리트를 2층으로 나누어 1층포설후에 철망을 설치하는 방법과 포설중 철망을 기계적인 방법으로 누르는 방법이 있다.

철근콘크리트포장은 무근콘크리트포장에 비해 줄눈의 수가 줄어들긴 했으나 줄눈부위에서 발생하는 문제점은 여전히 안고 있으며, 시공시 철근설치가 번거로운 시공성이 크게 떨어지는 단점이 있어 국내의 경우 특별히 보강이 필요한 장소(피복이 얇은 횡단구조물부위, 절·성경계부위, 영업소포장, 예각부 등) 이외에는 적용빈도가 적은 실정이다.

### 2.2.3 연속철근콘크리트포장 (CRCP)

JCP 나 JRCP 의 단점을 제거하고 JRCP의 개념을 확대발전시킨 포장형태가 CRCP이다. CRCP에서는 온도변화와 수분변화로 야기되는 콘크리트 체적변화를 줄눈을 이용하여 인위적으로 조절하지 않고 대신 종방향 철근을 연속적으로 설치하여 콘크리트의 체적이 감소하려 할 때 인장응력이 발생하도록 하여 어느지점이든지 인장응력이 인장강도를 초과할 때 균열이 발생하도록 유도하는 포장형태이다.

CRCP는 가능한한 온도변화 및 건조수축에 의한 콘크리트 슬래브의 움직임은 막아야 하므로 콘크리트 슬래브와 보조기층사이에 분리막을 사용하지 않는다.

바람직한 균열간격은 1~3m 정도가 좋으며, 공용성에 큰 영향을 미치는 균열폭은 작을수록 좋다.

균열폭이 커짐으로써 발생하는 문제점은 스펙링과 하중전달의 불량 그리고 강우 및 외부물질의 침투이다.

스플링은 균열부에서 슬래브 상부의 콘크리트가 떨어지나가는 현상을 말하며, 이와같이 스펙링과 물(또는 이물질)의 침투를 억제하고 하중전달 능력을

유지하기 위해서는 줄눈폭을 0.5mm 이하로 유지시키는 것이 좋다.

## 3. 콘크리트포장의 건설공법

### 3.1 슬래브 포설공법

콘크리트슬래브 포설공법에는 공사의 규모, 시공 조건에 따라 인력포설이나 장비에 의한 포설이 있으며, 포장장비에 의한 포설에는 주로 고정거푸집공법과 이동거푸집공법이 있으며 근래에 들어 제한된 지역에 적용되는 로울러전압공법이 있다.

#### 3.1.1 고정거푸집공법 (Fixed Form Method)

##### (1) 공법개요

고정거푸집포설방법은 견고하게 설치된 레일(측면 거푸집) 위를 포장장비가 주행하면서 작업하는 것 외에는 슬립폼포설공법과 작업과정은 동일하다. 다만 장비의 중량이 상대적으로 작고 조합장비의 수가 많아 포설능력은 크게 떨어진다. 근래에 들어 고정거푸집 포설공법은 대부분 슬립폼포설공법으로 바뀌어가고 있다.

여기서는 슬립폼포설공법과 다른 고정거푸집 설치에 관한 사항만 기술하기로 한다.

##### (2) 시공시 유의사항

거푸집은 콘크리트 압력에 견디도록 단단하고 충분한 강도를 가져야 하며, 그외에 다른장비의 진동과 충격에 휘거나 침하없이 지탱할 수 있어야 한다.

곡선부에는 복재, 가요성철판 또는 곡선형 거푸집이 사용된다. 곡선부 거푸집은 연결부가 이완탈락하지 않았나 잘 검측한 후에 결합없는 상태에서 사용하여야 한다.

타설마감된 포장이 평탄한 표면과 적절한 배수구 배를 갖도록 하기위하여 거푸집은 선형과 경사를 맞추도록 주의 깊게 조립하여야 한다.

거푸집은 견고하고 완전하게 다져진 보조기층위에 설치되어야 하며, 느슨하고 다져지지 않은 재료위에 결코 설치되어서는 안된다.

거푸집 조립을 하는 동안에 거푸집의 움직임을 방지하기 위해서 모든 거푸집은 확고히 지지말뚝으로 지지되어야 한다. 지지말뚝은 거푸집연장 3m마다 적어도 3개의 쇠말뚝을 박아야 한다.

콘크리트를 타설하기전에 모든 거푸집에 바리재를 바르고 사용 후에는 거푸집을 닦아야 한다. 콘크리트가 굳어질때까지 거푸집은 제거하지 말아야 하며, 콘크리트에 손상이 가는 것을 방지하기 위해서 거푸집을 제거할 때 세심한 주의가 요구된다.

거푸집은 콘크리트 타설 20시간전에 설치 고정되어야 하며, 연속적인 작업을 위하여 최소한 3일분 작업량(1000~1500m)을 미리 설치해야 한다.

### 3.1.2 이동거푸집공법 (Slipform Method)

#### (1) 공법개요

이동거푸집(슬립폼포설공법)은 고정거푸집대신 장비(슬립폼페이퍼)의 이동식 거푸집 사이에서 콘크리트포장의 다짐과 마무리가 되는데 그 작업은 유도선과 감지장치에 의해서 선형 및 수평은 자동적으로 제어하는 현대의 케이머에 의해 진행된다.

일반적으로 콘크리트 공급은 사이드 피더(Side Feeder)에 의해 공급된다. 사이드 피더는 시공열차 선을 따라 이동되는 홉퍼와 포설장비 전방으로 균등하게 콘크리트를 배출해주는 콘베이어 장치로 구성된다. 이 장치는 슬립폼페이퍼 앞에 부착된 경우도 있고 스프레더(Spreader)라는 별도장비에 부착된 경우도 있으며 국내의 경우 후자가 대부분이다.

사이드 피더를 이용함으로써 분리막과 줄눈장치의 케이머 전방설치에 전혀 지장을 받지 않아 사전설치에 따른 품질관리가 용이하다. 다른 방법으로서 케이

머 전방에 콘크리트를 직접 후방 덤핑하는수도 있으나 이 방법은 콘크리트공급 직전에 신속하게 다우월바 아셈블리를 설치해야 하기 때문에 많은 인력소요와 품질관리 또한 어렵다.

이동거푸집공법의 장비조합은 스프레더+슬립폼페이퍼+거친면 마무리 및 양생재 살포기가 일반적이거나 작업여건에 따라 스프레더 대신에 백호우만 쓰는 경우가 있다.

#### (2) 시공순서

슬립폼포설공법의 시공은 골재생산에서 교통개방까지 그림 1과 같은 순서를 거쳐 완성된다.

#### (3) 시공준비

##### • 시공면정비

- 콘크리트포장 시공에 앞서 시공할 표면(보조기층면)상태를 확인하고 문제점이 있을 경우 즉시 수정보완한다.

##### • 기재의 배치

- 사용할 장비의 철저한 정비점검과 재료 및 각종 기구의 배치는 일련의 작업흐름이 원활하게 진행할 수 있는 상태로 해놓아야 한다.

#### (4) 콘크리트생산 및 운반

##### • 생산관리

- 포장용 콘크리트의 배합설계는 필요한 품질(소요강도를 갖고 내구성, 저항성이 크며 품질의 변화가 적은것)과 시공에 적합한 위커빌리티를 확보할 수 있는 범위내 가장 경제적인 제품이 되도록

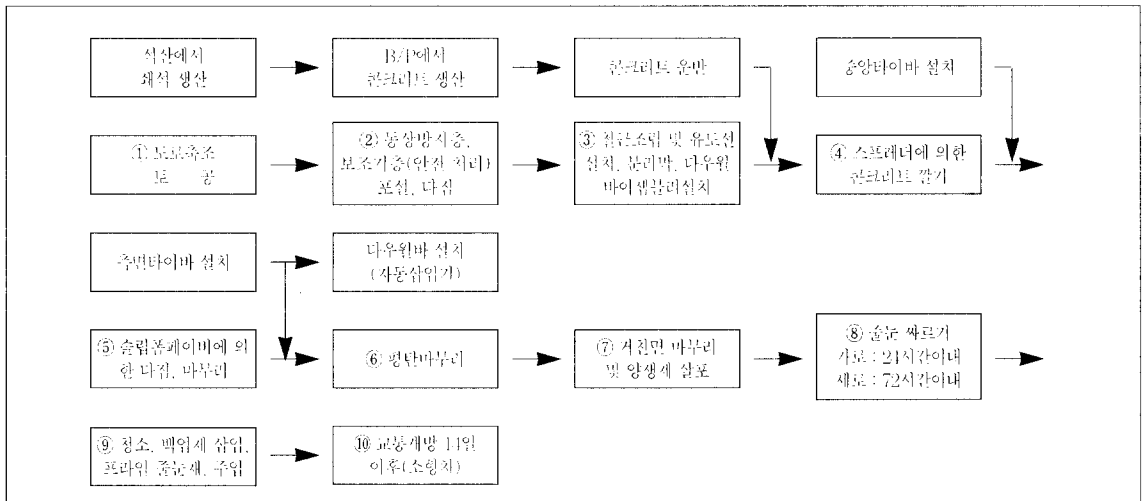


그림 1 콘크리트포장 시공 순서도

• 각 재료의 배합비율을 정하고

- 골재는 콘크리트 부피의 60~80%를 차지하므로 콘크리트질에 큰 영향을 미친다. 따라서 골재의 입도, 마모율, 이물질 혼입여부 및 일정한 함수비 관리 등을 철저히 하여야 한다.

- 생산설비는 포장현장으로 콘크리트가 끊이지 않고 공급될 수 있도록 충분한 용량으로 설치하고 각종계량기의 정상가동 여부, 혼합시간의 준수, 혼합물의 일정한 슬럼프관리 등을 수시 확인하여야 한다.

• 운반

콘크리트 운반은 재료분리와 함수비 변화가 최소화 되도록 적재함보다 낮게 수평으로 적재하고, 적재함의 덮개 사용과 개폐구름이 없도록 조치한다. 운반은 1시간이내 이루어지도록 하고 운반차량은 연속적인 포설이 될 수 있도록 여유차량(1~2대)을 확보한다.

(5) 깔기, 다짐 및 마무리

• 스프레더 (Spreader)에 의한 깔기

운반된 콘크리트는 사이드 피더 홉퍼(Side feeder hopper)에 서서히 투입 (백호를 사용하여 조절)하고 컨베이어에 의해 포장면 중앙에 쌓인 콘크리트는 플로우어(Plower) 또는 오거(Auger)를 작동하여 고르게 퍼고 성형판(Conforming Plate)에 의하여 포설폭은 약간 적고, 두께는 다짐용(시힘포장결과)을 고려하여 높게 포설한다. 스프레더와 페이퍼의 간격은 포설량 조절과 장비고장시 대처가 용이하도록 좁게 유지하는 것이 좋다.

• 슬립폼페이퍼에 의한 다짐 및 마무리

- 다짐이 안된 상태로 깔려 있는 콘크리트를 페이퍼의 좌우 이동형 거푸집사이 앞부분에 일정한 간격으로 설치된 다짐기(Vibrator)로 유동성 있게 만들어 다짐한 후, 중간부위에 있는 성형판 아래로 통과되어 빠지나온 콘크리트의 마지막 마무리는 뒤에 배달러 있는 평탄마무리기가 한다.

- 포설속도를 일정하게 유지하며 연속포설하고 페이퍼가 증지할 때는 바이브레이터의 작동을 중지한다.

- 포설중 단부가 무너질 경우 단위수량등 근본적인 원인을 규명하고 상응한 조치를 취한다.

- 시공이음부의 위치는 수축줄눈 위치에 두고, 그렇지 못할 경우에는 3m 유지시킨다.

- 인력포설 구간은 작업여건상 품질관리가 어려우므로 가능한한 최소로 죽이고 거푸집 설치시 계획고 측정을 정확히 하여 평탄성관리에 최선을 다한다.

(6) 거친면 마무리

거친면 마무리의 목적은 태양반사와 수막현상의 방지 및 미끄럼저항성 증대이다.

마데깔기후 표면불기가 사라진 직후 타이닝을 실시하되 중심선에 직각 방향으로 실시한다.

(7) 양생

양생의 목적은 표면으로부터 급속한 수분의 증발을 방지함과 동시에 태양광선 직사영향을 피함으로서 건조수축균열 및 강도저하를 예방하기 위한 것이다.

양생제는 태양열을 반사시키는데 도움을 주고 살포상태 확인이 용이한 흰색을 주로 사용한다.

(8) 줄눈시공

줄눈자르기는 작업중 골재가 튀지 않을 만큼 굳었을 때 신속정확하게 실시하고 자르기 작업 직후 고압수에 의한 청소를 한다.

줄눈채움작업은 줄눈청소→건조후 짐작제 도포→셀린트 주입 →양생후 교통개방을 한다.

(9) 교통개방

양생기간중 포장면을 보호하고 교통개방을 재령28일 경과후를 원칙으로 한다.(조기 개방시 책임기술자 승인)슬래브시공후 1개월 이내에는 엄화갈습 사용을 금한다.

(10) 평탄성관리

노면의 요철은 주행시 승차감을 좌우하는 결정적인 요소가 될 뿐만아니라 주행중인 자동차의 동하중 또는 충격하중을 유발함으로써 각종 도로구조물의 조기파손을 초래하기도 하며 노면배수 불량원인이 되어 교통안전에도 상당한 영향을 주게 되므로 평탄성 관리가 매우 중요하다.

• 평탄성관리기준

3m직선자 : 요철 5mm이하

7.6m프로파일미터 : PrI=24cm/km이하

3.1.3 로울러전압공법 (Roller Compacted Method)

(1) 공법의 개요

로울러전압콘크리트포장(RCCP)의 시공은 무슬

럼프로 생산된 콘크리트를 아스팔트피니셔나 오토그레이더로 깔아 로울러를 이용하여 소요밀도로 다진 후 양생을 거쳐 포장으로 공용케 되며 토공의 최대다짐건조밀도의 관리방식이 채용된다. 시공관리상 포장면의 평탄성이 불량하여 저속주행도로, 주차장, 화물 야적장 등의 포장에 제한적으로 적용되고 있다.

#### (2) 콘크리트 생산

로울러 전압 콘크리트의 생산은 건식생산방식으로 하며 무슬럼프 및 부배합 콘크리트로서 비비가 곤란하여 강제식 믹서 또는 가경식 믹서를 사용하는 것을 원칙으로 한다.

#### (3) 운반 및 깔기

로울러 전압 콘크리트는 최적함수비 개념의 소량의 물을 사용하는 관계로 수분의 증발에 대하여 최대한 보호할 수 있어야 하므로 운반시간을 1시간 이내로 하고 운반시 비닐이나 커버 등을 씌워 수분증발방지를 해야 한다. 균일한 포설이 가능한 포설장비의 사용을 원칙으로 하고 포설시 전압율을 고려하여 일정두께로 증가시켜 포설한다.

#### (4) 다지기 및 마무리

다짐은 탄뎀, 마카담 및 타이어 로울러를 조합하되 초기다짐은 재료의 중·횡방향 밀림방지를 위하여 무진동 다짐을 실시한다. 마무리 전압은 노면이 평활하게 유지되도록 처리한다.

#### (5) 양생

양생은 습윤양생을 원칙으로 하고 양생기간은 보통시멘트의 경우 7일, 중용열시멘트의 경우 14일을 표준으로 한다.

### 3.2 공법별 장비

#### 3.2.1 장비사용계획

콘크리트포장용 장비계획은 계획공기, 공사규모, 시공위치, 시공조건 등을 고려하여 장비의 규격 및 조합을 결정한다.

#### 3.2.2 고정거푸집포장 장비조합에 소요되는 장비 종류

- (1) 콘크리트 운반방법에 따른 사이드 피이더 (Side-feeder)
- (2) 스프레더
- (3) 콤팩터 / 피니셔

- (4) 가로수축 / 세로줄눈 설치기
- (5) 줄눈홈 설치기
- (6) 줄눈홈 마무리기
- (7) 평탄마무리 장비
- (8) 거친면 마무리기
- (9) 양생제 살포기

#### 3.2.3 슬립폼포설 장비조합

- (1) 스프레더(Spreader)
- (2) 슬립폼페이퍼(피기, 다지기, 줄눈설치기, 평탄 마무리기등 부착)
- (3) 거친면 마무리 및 양생제 살포기

#### 3.2.4 로울러 전압 장비조합

- (1) 아스팔트 피니셔
- (2) 탄뎀로울러
- (3) 타이어로울러
- (4) 마카담로울러
- (5) 살수차

#### 3.2.5 장비의 효율적인 가동

- (1) 장비이동을 최소화 하도록 시공조건을 고려하여 작업추진
- (2) 포설장비는 동일회사에서 제작된 장비로 조합할 것
- (3) 고장이 잦은 부품은 여분확보
- (4) 정비점검 철저

### 3.3 표면처리공법

도로이용자를 위하여 도로표면은 안전성과 쾌적감을 부여하여야 한다. 안전성에는 적절한 미끄럼저항성과 양호한 배수특성 및 광선의 반사방지 효과가 요구되며 쾌적성에는 표면이 우수한 승차감을 줄 수 있도록 평탄하여야 한다. 이들은 서로 상충될 수 있으므로 양특성간에 절충되는 것이어야 한다.

#### 3.3.1 표면처리공법의 종류

과거 수년간 세계 각국에서 콘크리트포장의 미끄럼 저항을 향상하고자 노력하였으며 현재까지 연구 실험한 결과 콘크리트포장 표면의 미끄럼 저항 향상은 다음 관계가 있다.

- 적당한 표면처리로 표면이 거칠고 큰 조직 형성
- 포장표면에 미끄러운 골재를 제거함으로써 큰 조직형성

거친면 마무리 방법에는 다음 3가지를 주로 사용하고 있다.

- 타이닝(Tining or Grooving)
- 골재노출법(Stripping)
- 칩핑(Chipping)

#### (1) 타이닝 (Tining or Grooving)

가장 많이 사용되는 공법으로 콘크리트 포설후 표면 물비침이 사라진 직후 빗살(Tine)모양의 기구로 횡방향으로 누르면서 끌어 일정한 간격으로 홈을 만든다. 이 공법은 미끄럼 저항 향상에 효과를 거두었으며 노면의 횡적배수에 효과적이고 간단하고 비용이 싼 공법이다. 주행시 소음이 크고, 승차감이 다소 불량한 단점이 있다.

#### (2) 골재노출법(Stripping)

콘크리트슬래브 포설 즉시 콘크리트 경화지연제를 슬래브표면에 살포하고 곧바로 비닐로 덮어 두었다가 24시간 경과 후 콘크리트표면의 몰탈(mortar)을 제거하여 콘크리트속에 있는 골재를 돌출시켜 포장면을 거칠게 만든다.

몰탈제거 방법은 포설24시간 후 폴리에틸렌쉬트를 벗기고 철선술과 살수장치가 된 장비로 살수하면서 철선술을 회전시켜 경화되지 않는 몰탈을 제거한다.

#### (3) 칩핑 (Chipping)

이 공법은 콘크리트 포설장비를 콘크리트포장면이 성형된 다음 곧바로 골재(Chip)를 기계로 고르게 뿌리고 표면에 박히도록 시공하는 것으로 강도에 맞는 포장골재 구득이 어려운 지역에서 발달되어 왔다.

13.2~19mm크기의 미끄럼저항이 있는 골재(Chip)를 사용한다. 칩핑재료는 건설현장조건, 교통량 및 속도 등을 감안하여 선택하는 것이 중요하며, 살포량은 6~8kg/m<sup>2</sup>이고 그 양만큼 콘크리트 배합에서 골재량을 제외하여야 한다.

### 4. 국내시공사례

#### 4.1 시행배경

· 경제의 급성장 → 물동량급증 → 중차량증가 →

소성변형→잦은보수→교통체증

- 유지보수비증가
- 유류파동→아스팔트가격상승
- 시멘트업계불황→활로개척
- 공법비교→경제성(중차량도로), 내구성 상대적 우위
- 풍부한 국내 부존자원 활용→시멘트콘크리트포장

### 4.2 발전과정

#### 4.2.1 1970년대(초보단계)

- 김포가도, 삼척~목호간국도포장
- 거푸집을 사용한 인력포설
- 성공적인 사례가 되지 못하고 덧씌우기 하거나 또는 철거함

#### 4.2.2 1980년대(기술도입 및 발전단계)

- 부산~마산간 고속도로('81년 준공)
- 시공연장 : 43.5km
- 포장구조 : 아스콘(5cm), 시멘트콘크리트(25cm), 보조기층(25~30cm)
- 줄눈간격
- 가로수축줄눈 : 3.0~4.5m 부등간격 직각줄눈
- 팽창줄눈 : 하절기(4~11월) 60~120m  
동절기(12~3월) 40~80m
- 장비에 의한 최초시공 (기술도입 단계)
- 88올림픽 고속도로 ('81- '84)
- 시공연장 : 175.3km (왕복2차선)
- 포장구조 : 시멘트콘크리트슬래브(30cm), 입상보조기층(20cm), 선택층(17- 25cm)
- 국내최초 슬립폼페이머에 의한 전단면 전구간 시멘트콘크리트포장 시공
- 가로수축줄눈 : 5m 등간격 경사줄눈(10°)
- 팽창줄눈 : 하절기 : 160m,  
동절기 : 60m
- 호남고속도로 ('83~ '86)
- 회덕~논산 (51.5km))
- 아스콘(5cm), 시멘트콘크리트(25cm), 입상보조기층(20cm), 선택층(15cm)
- 논산~광주 (114.6km)
- 시멘트콘크리트슬래브(30cm), 입상보조기층(20cm), 선택층(20cm)

- 줄눈간격  
가로수축줄눈: 6m, 팽창줄눈(120~240m)
- 포장장비: 슬립폼페이퍼+거친면마무리 및 양생재살포기(T/C)
- 아스팔트표층 시공구간 공용중 줄눈부 반사균열 발생
  - 중부고속도로 ('85-'87)
- 연장: 111.8km (4차선)
- 포장구조: 시멘트콘크리트슬래브(30cm), 빈배합 콘크리트(15cm), 선택층 (30-35cm)
- 적용공법: 무근콘크리트포장(40%), 연속철근콘크리트포장(60%)
- 국내최초
  - 조합장비에 의한 시공(스프레더+페이퍼+거친면마무리 및 양생재 살포기)
  - 빈배합콘크리트층 시공
  - 신설포장에 CRCP 공법 적용
  - 취약부 보강(절·경계부, 횡단구조물부)
- 각종연구시험실시(시험포장 및 설계·시공법 개선)

#### 4.2.2 1990년대(기술정착단계)

- 포장장비 및 장비조정원관리 일원화에 따른 장비가동을 증진 및 숙련공 확보 → 시공기술 및 품질향상
- 신간~안산간 고속도로 ('88~'91)
- 중앙고속도로('89~'95) (대구~서안동, 서재천~만중, 홍천~춘천)
- 서해안고속도로('90~'94: 인천~안산, '93-'96: 안산~안중)
- 서울외곽순환고속도로('88~'93: 판교~퇴계원, '91~'95: 판교~안양)
- 기타  
제2경인, 시흥~안산, 남해선 등
- '95년 12월 현재 콘크리트포장 시공연장이 고속도로 1,064km, 일반국도 265km에 이르고 있으며, '97년 1월 현재 시공중인 고속도로가 신실(15개노선), 확장(12개노선) 이다.

## 5. 결 언

콘크리트포장에 관한 제반사항을 살펴본 결과, 온

도변화 및 건조수축에 의한 콘크리트의 체적변화를 처리하는 방법에 따라 JCP, JRCP, CRCP, PCP 로 나뉘어 지며, 이들 공법은 기술의 진보에 따라 나열순서대로 발전되어 왔으며 그들은 서로다른 메카니즘을 가지고 있다

설계, 시공 및 유지관리 등의 기술적인 문제와 경제성을 고려한 실제적인 적용에 있어서는 어느것이 우리나라의 환경 및 지역특성에 더욱 적합한지 국내공용평가 자료가 없는 현 시점에서는 판단이 어려운 실정이다.

당초 문제점이 많았던 JCP의 경우 포장장비 및 시공기술의 발달과 사용재료의 품질개선으로 승차감 개선과 하자빈도를 크게 줄였다. 콘크리트포장에서 좋은 성능과 우수한 시공에 열쇠가 되는 것은 시방서 한계내에서 균등성을 지키는 일이다. 즉 다시말하면 올바르게 배합된 콘크리트를 보조기층위에 균등하게 깔고, 다지며, 평탄치밀한 마무리와 완성된 면이 미끄럼저항을 지니도록 균등하게 걸을 만들고 소요의 강도가 생길 수 있도록 균등하게 양생을 하며 균열발생을 조절하기 위해 지정된 줄눈을 균등하게 설치하는 등 이상 여섯가지 작업과정중 어느하나도 소홀히 해서는 안되며, 모든 정성을 쏟아야 한다. 또한 향후 콘크리트포장 발전을 위해서는 포장선진국의 축적된 자료와 경험을 흡수하고 국내포장경험을 토대로 우리실정에 맞는 건설공법 개발이 요망된다.

## 참 고 문 헌

1. "콘크리트 표준 시방서" 대한토목학회
2. "도로포장설계·시공지침" 한국도로협회
3. "Construction and Rehabilitation of Concrete Pavement" American Concrete Pavement Association
4. "Continuously Reinforced Concrete Pavement" NCHRP16
5. "Chip-sprinkled Cement Concrete" CRR Belgium
6. "Guide Successful Street Paving" 1976, PCA
7. "New developments in non-skid road surfacings" G. Van Heystraeten
8. "A guide to concrete road construction" DOT, TRRL, CCA 