

제 10 장 시멘트 콘크리트 포장공사

10-1 시멘트 콘크리트 포장 / 1

10-2 콘크리트 덧씌우기 포장 / 20

10-3 시멘트 콘크리트 포장의 보수 / 39

제 10 장 시멘트 콘크리트 포장공사

10-1 시멘트 콘크리트 포장

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 시멘트 콘크리트포장 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

- KS F 2401 굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2408 콘크리트의 휨 강도 시험 방법
- KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위 용적 질량 및 공기량 시험 방법
(질량방법)
- KS F 2502 골재의 체가름 시험 방법
- KS F 2540 콘크리트 양생용 액상 피막 형성제
- KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화재
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS F 8006 강제틀 합판 거푸집

1.3 제출물

- 1.3.1 이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출해야 한다.
- 1.3.2 시방배합 및 시험포장 계획서를 추가로 제출해야 한다.

2. 재 료

2.1 품질기준

2.1.1 시멘트

이 시방서 13-1절에 따른다.

2.1.2 물

콘크리트 혼합에 사용할 물은 깨끗해야 하며, 기름, 염분, 산, 알칼리, 당분, 기타 품질에 영향을 주는 유해물이 있어서는 안 된다.

2.1.3 잔골재

이 시방서 13-3-1절 2.1에 따른다.

제10장 시멘트 콘크리트 포장공사

2.1.4 굵은 골재

이 시방서 13-3-1절 2.2에 따른다. 단, 굵은 골재 입도는 10-1절 2.2.2항에 따른다.

2.1.5 혼화재료

이 시방서 13-6절에 따른다.

2.1.6 줄눈 재료

이 시방서 13-7절에 따른다.

2.1.7 양생재료

이 시방서 13-8절에 따른다.

2.1.8 강 재

이 시방서 13-10절, 13-12절에 따른다.

2.1.9 거푸집 재료

인력포설 구간의 거푸집 재료는 KS F 8006에 맞는 강재로 두께 6 mm 이상, 길이 3m 이하, 폭은 포장두께 이상이라야 한다. 계약상대자는 곡선구간에 쓰일 거푸집을 미리 준비하여야 한다.

2.1.10 분리막

분리막은 취급이 용이하고 물을 흡수하지 않으며 콘크리트를 타설할 때나 다질 때에 찢어지지 않는 것이어야 한다. 재료의 특성은 이 시방서 13-8절에 따른다.

2.2 골재의 입도

2.2.1 잔골재의 입도는 이 시방서 13-3-1절 2.1.1항에 따른다. 체가름 시험은 KS F 2502에 따른다.

2.2.2 굵은 골재의 입도는 다음 표 10-1-1에 따른다.

표 10-1-1 포장용 콘크리트의 굵은 골재 입도기준

골 재 의 크 기(mm) 체 의 호 칭 (mm)	각 체를 통과하는 것의 중량백분율								
	53	37.5	31.5	26.5	19	13.2	9.5	4.75	2.36
37.5~4.75	100	95~100	-	-	35~70	-	10~30	0~5	-
31.5~4.75		100	95~100	-	40~75	-	10~30	0~10	0~5
26.5~4.75	-	100	-	95~100	-	25~60		0~10	0~5
19.0~4.75	-	-	-	100	90~100	-	20~55	0~10	0~5
13.2~4.75					100	90~100	40~70	0~15	0

2.3 재료의 시험 및 승인

2.3.1 시멘트

이 시방서 13-1절에 따른다.

2.3.2 골 재

이 시방서 13-3-1절에 따른다.

2.3.3 혼화재료

혼화재료는 공사에 사용하기 15일전에 시료 및 시험성과표를 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.3.4 줄눈재료

계약상대자는 줄눈판과 줄눈주입재의 시료 및 시험성과를 공사에 사용하기 15일 전에 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.3.5 물

- (1) 물은 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물 등 콘크리트나 강재에 나쁜 영향을 미치는 유해물질을 함유하거나 바닷물을 사용할 수 없다.
- (2) 수질이 의심스러운 경우에는 감독자의 승인을 받아 사용해야 하며, 감독자는 수질을 판단할 수 있는 간단한 시험법(pH)을 이용하여 현장에서 검사한다. 이때 수소이온농도(pH)가 6.0~8.5일 때 사용할 수 있다. 염소이온량은 150 ppm이하로 한다.

2.3.6 피막양생제

계약상대자는 피막양생제의 시험성과를 공사에 사용하기 15일전에 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.4 재료의 저장

2.4.1 시멘트

이 시방서 13-1절에 따른다.

2.4.2 골 재

이 시방서 13-3-1절 2.3에 따른다.

2.4.3 혼화재료

이 시방서 13-6절 2.1에 따른다.

2.4.4 피막양생제

피막양생제는 동절기에 동결하지 않도록 창고안에 보관해야 하며, 이를 사용할 때에는 양생시험을 실시하여 변질여부를 확인한 후 사용해야 한다.

2.4.5 강 재

강재는 창고 안에 보관하던가 또는 직접 땅에 닿지 않게 받침대를 설치하고 덮개로 덮어서 보관해야 한다.

2.4.6 줄눈재료

줄눈판과 줄눈주입재는 창고 안에 보관하거나 적당한 덮개로 덮어서 보관해야 하며, 편평한 판 위에 놓아 변형하지 않도록 하고 줄눈주입재가 변질되지 않도록 저장해야 한다.

2.5 재료의 변경

계약상대자는 재료의 공급원 변경 필요시 신속히 감독자에게 보고하고 승인을 받아야 한다.

3. 시 공

3.1 시공장비

3.1.1 시공일반

시공조건에 맞는 장비의 선정은 콘크리트 포장의 품질 및 작업효율에 막대한 영향을 미치므로 계약상대자는 공사에 사용할 모든 장비의 기종, 기능, 기계상태, 배치계획, 오염대책 등을 기재한 장비 사용계획서를 제출하여 감독자의 승인을 받아야 하며, 공사현장에 반입하여 사용전에 감독자의 확인을 받아야 한다.

3.1.2 배치플랜트 (Batch plant)

- (1) 배치플랜트는 잔골재 및 굵은 골재를 입도별로 계량할 수 있는 계량장치를 구비해야 한다.
- (2) 벌크시멘트를 사용할 경우에는 계량장치, 빈, 호퍼를 구비해야 한다. 호퍼는 작업도중 먼지나 기타 유해물질이 혼합되는 것을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.
- (3) 배치플랜트는 작업중 점검과 검사를 할 수 있으며, 작업원의 안전을 도모하기 위한 안전장치가 부착되어 있어야 한다. 기타 사항은 13-4절 2.5에 따른다.

3.1.3 믹 서 (Mixer)

- (1) 포장용 콘크리트는 현장 플랜트 또는 레디믹스트 콘크리트로 공급하거나 일부 또는 전체를 트럭믹서에서 혼합하여 공급해야 한다. 각 믹서에는 혼합용 드럼의 용량을 혼합콘크리트의 부피로 표시하고, 브레이드의 회전속도를 표시하는 장비 제작자의 표찰은 잘 보이는 곳에 부착되어 있어야 한다.
- (2) 콘크리트를 혼합할 믹서는 규정된 혼합시간 내에 골재, 시멘트 및 물을 완전히 혼합하여 균질한 혼합물을 만들고, 재료분리가 발생하지 않고 배출할 수 있는 것으로 감독자의 승인을 받은 것이어야 한다.
- (3) 각 믹서는 드럼에 모든 재료가 완전히 채워졌을 때 배출 레버가 자동적으로 잠겨지고 혼합이 끝났을 때는 열릴 수 있는 승인된 시간조절장치를 구비해야 하며, 각 배치 수를 정확하게 나타낼 수 있는 계수기가 부착되어 있어야 한다.

- (4) 각 믹서는 적당한 시간간격을 두고, 청소를 해야 하며, 드럼 내에 날이 2cm 이상 닳았을 때는 수선하거나 교체해야 하며, 기타 사항은 13-4절 2.6에 따른다.

- (5) 트럭믹서는 KS F 4009에 적합한 것이어야 한다.

3.1.4 백호와 스프레더(Spreader)

다져지지 않은 콘크리트를 포설면에 고르게 퍼는 장비로는 일반적인 경우 백호를 사용하며, 대규모 공사인 경우에는 스크류형 스프레더, 벨트형 스프레더, 호퍼용 스프레더를 사용한다. 또한, 소규모 공사인 경우에는 믹서의 동력을 이용한 스트라이크 오프(Strike-off)를 사용하거나 인력포설을 할 수 있다.

3.1.5 페이버(Paver)

슬립폼 페이버는 오거(Auger) 및 스트라이크오프(Strike-off)로 콘크리트를 적절한 높이로 깎 후 바이브레이터, 템퍼, 콘포밍 플레이트(Conforming plate), 사이드 플레이트(Side-plate)로 다지고, 플로우트, 트레일 포움(Trail form) 및 에저(Edger)로 마무리하면서 연속적으로 포설할 수 있어야 한다.

3.1.6 거친 면 마무리기

거친 면 마무리기는 설계도서에 따라 마무리 할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.

3.1.7 양생제 살포기

양생제 살포기는 전 포장면에 양생제를 균일하게 살포할 수 있는 일정한 압력을 갖는 분무장치와 교반장치를 갖추고 있어야 한다.

3.1.8 콘크리트 커터(Concrete cutter)

- (1) 계약상대자는 수냉각식 다이아몬드 톱날이나, 마모형 톱날이 부착된 콘크리트 커터를 준비하고 콘크리트를 절삭하여 줄눈을 설치해야 한다.
- (2) 콘크리트 절삭시 발생하는 오염물질로 인한 환경피해를 최소화하기 위하여 계약상대자는 가능한 콘크리트 절삭시 진공흡입장치 등 청소를 병행할 수 있는 장비를 이용하여 시공해야 한다.

3.2 시공면 준비

- 3.2.1 시멘트 콘크리트포장은 시공에 앞서 뜯돌, 점토, 기타 유해물을 제거해야 하며, 항상 양호한 상태로 유지되어야 하고 손상부분은 즉시 보수해야 한다.
- 3.2.2 계약상대자는 완성된 기층면이 공사용 차량의 왕래로 인하여 훼손 및 골재의 탈리 등이 발생하였을 경우 계약상대자는 즉시 이를 보완하고 감독자의 확인을 받아야 한다.
- 3.2.3 보조기층이나 기층면이 건조해 있을 때는 소량의 물을 균일하게 살수한 후 콘크리트를 타설해야 한다.

- 3.2.4 슬래브 저면의 평탄성에 맞추어 스크래치 템플레이트(Scratch template)로 보조기층의 표면을 검사하고 요철부분은 고르게 수정해야 한다.
- 3.2.5 보조기층 표면에 분리막을 설치할 경우에는 가능한 한 전 폭으로 깔아 겹이음부가 없도록 해야 하며, 부득이하게 이음을 할 경우 세로방향으로 10 cm 이상, 가로방향으로 30 cm 이상 겹치도록 설치해야 한다. 다만 보조기층면과 슬래브 사이의 마찰저항이 구조적으로 필요한 연속철근콘크리트 포장에서는 분리막을 설치하지 않는다.

3.3 거푸집 설치

- 3.3.1 거푸집용 재료는 이 절 2.1.9에 적합한 것으로 강도와 강성을 가진 강재를 사용해야 한다.
- 3.3.2 거푸집의 측면은 브레이싱으로 저판에 지지되어야 하고 이때 저판에서의 브레이싱 지지점은 측면으로부터 높이의 3분의 2지점 이상으로 해야 한다.
- 3.3.3 거푸집은 설치 후 진동기의 충격다짐과 포설기계의 최대 윤하중에 충분히 견딜 수 있어야 하며, 거푸집 설치의 이격 허용오차는 거푸집용 강재두께 이하이어야 한다.
- 3.3.4 거푸집은 콘크리트 타설전에 깨끗이 닦고, 유지류를 발라 두어야 하며, 거푸집 설치 상태에 대한 감독자의 확인을 받아야 한다.
- 3.3.5 포장두께의 변경이나 인력 마무리를 해야하는 구간에 사용할 거푸집은 재질, 구조, 설치방법 및 제거에 대하여 감독자의 확인을 받아야 한다.
- 3.3.6 거푸집 설치의 상태 및 기층면의 정비에 대해서는 콘크리트를 타설 전에 감독자의 확인을 받아야 한다.
- 3.3.7 거푸집은 길이 3m마다 윗면의 변형이 3 mm 이상 있어서는 안되며, 측면의 변형이 6 mm 이상 있어서는 안된다.
- 3.3.8 곡선반경 50 m 이하의 경우에는 목재 거푸집을 사용할 수 있으며, 이때 60 cm마다 강재 지지말뚝을 설치해야 한다.

3.4 배 합

3.4.1 시공일반

포장용 콘크리트의 배합은 소요품질과 작업에 적합한 워어커빌리티 및 피니셔빌리티를 갖는 범위내에서 단위수량이 될 수 있는대로 적게 되도록 정해야 한다. 포장용 콘크리트는 적정공극 체계에 의한 내구성 확보를 위해 AE감수제를 사용해야 한다. 또한, 인력타설 시공이 불가피한 경우에는 별도의 배합설계를 실시하여 감독자의 승인을 얻어야 하며, 일반적인 경우 슬럼프 값은 10.0 cm 이하이어야 한다.

3.4.2 배합기준

포장용 시멘트 콘크리트의 배합기준은 표 10-1-2와 같다.

3.4.3 시방배합

- (1) 계약상대자는 감독자가 승인한 콘크리트의 재료를 사용하여 감독자의 입회하에 시방배합을 실시하며, 감독자는 이를 토대로 현장배합을 결정한다. 이 시방배합은 사용하는 플랜트의 관리상태 및 계약상대자의 시공경험 등에 의해 콘크리트 휨강도의 변동계수를 정하고, 목표로 하는 배합강도를 결정하여 설계를 한다.

표 10-1-2 포장용 시멘트 콘크리트의 배합기준

항 목	시 험 방 법	단 위	기 준
설계기준 휨강도 (f_{28})	KS F 2408	MPa (kgf/cm ²)	4.5 이상 (45 이상)
단 위 수 량		kg/m ³	150 이하
굵은 골재의 최대치수		mm	32 이하
슬 럼 프 값	KS F 2402	cm	4.0 이하
AE콘크리트의 공기량 범위	KS F 2409	%	4~6

- (2) 계약상대자는 (1)항에 규정된 시멘트량의 범위내에서 소요의 품질과 작업에 적합한 워커빌리티 및 피니셔빌리티를 갖는 콘크리트를 만들 수 있는 플랜트를 준비함과 동시에 사용하는 플랜트의 성능, 관리방법, 계약상대자의 시공경험 등 콘크리트의 변동계수를 가정하는 자료를 감독자에게 보고해야 한다.
- (3) 시방배합의 수정은 감독자가 필요하다고 인정할 때, 골재원이 변경되었을 때, 또는 잔골재의 조립율이 0.2 이상 변화가 생겼을 때 실시해야 한다.

3.4.4 현장배합

계약상대자는 시멘트 콘크리트 포장에 이용할 재료를 사용하여 시방배합 및 시험포장을 실시한 후 그 결과를 제출해야 하며, 감독자와 협의하여 현장배합을 결정해야 한다.

3.4.5 기 타

기타 사항은 이 시방서 13-4절 2.3에 따른다.

3.5 시험포장

- 3.5.1 계약상대자는 이 시방서의 규정에 재료 및 시공기계를 사용하여 감독자의 입회 하에 시험포장을 실시한다.
- 3.5.2 시험포장의 면적은 700 m² 정도로 하며, 감독자의 승인을 받아 이를 조정할 수 있다. 감독자는 포장의 작업성 및 시공성을 판단하며, 두께 마무리 및 재료분리를 최소로 하는 양호한 시멘트 콘크리트 포장을 시행할 목적으로 시험포장을 실시한다.
- 3.5.3 계약상대자는 시험포장의 장소, 혼합물의 배합, 시공기계, 시공방법이 포함된 시험포장 계획서를 제출하여 승인을 받은 후 시행하고, 그 결과에 대하여는 감독자와 협의해야 한다.

3.6 콘크리트 제조

3.6.1 재료의 계량

재료의 계량은 현장배합에 의한 배합비에 따라 실시하며, 각 재료는 1회분의 비비기양(각 배치)을 중량으로 계량해야 하며, 물이나 혼화제 용액은 용적으로 계량할 수도 있다. 재료의 계량 허용오차는 표 10-1-3의 범위 이내이어야 한다.

표 10-1-3 시멘트콘크리트 재료의 계량 허용오차

재료의 종류	허용오차 (%)	비 고
물, 시멘트	±1	
혼 화 제	±2	
골재, 혼화제 용액	±3	

3.6.2 비비기

- (1) 콘크리트의 비비기는 현장에서의 인력혼합, 고정식 플랜트 및 트럭믹서를 사용한다. 다만, 소규모공사에는 이동식 플랜트도 사용할 수 있다.
- (2) 믹서는 성능이 좋은 강제식 믹서 또는 가경식 믹서를 사용해야 하며, 믹서 1회분 혼합량은 그 믹서의 제조업자가 제시하는 규격 용량 이상 혼합해서는 안된다.
- (3) 계약상대자는 시험배합 결과보고서를 작성하여 제출하고, 감독자가 콘크리트의 비비기 시간을 결정할 수 있도록 해야 하며, 시험이 불가능할 경우에는 믹서 안에 재료를 전부 투입한 후 강제식 믹서에서는 1분, 가경식 믹서에서는 1분 30초를 표준으로 혼합한다. 다만, 일반적인 경우 위의 시간을 3배 이상 초과해서는 안된다.

- (4) 1배치의 콘크리트를 비빈 후 다음 배치의 콘크리트를 비빌 때에는 믹서 내의 모든 재료를 완전히 배출한 후 혼입해야 한다.
- (5) 비비기는 콘크리트 혼합물이 균질하게 될 때까지 충분히 실시해야 하며, 배출시 재료의 분리가 일어나서는 안된다. 믹서 드럼의 회전속도는 제조 회사의 장비설명서에 따라야 한다.
- (6) 비빈 후 경화되기 시작한 콘크리트를 되비벼서 사용해서는 안되며, 또한 믹서 내에서 30분 이상 경과한 콘크리트도 사용해서는 안된다.

3.6.3 레디믹스트 콘크리트(Ready mixed concrete)

- (1) 레디믹스트 콘크리트는 이 시방서 13-5절의 규정에 적합한 것으로 감독자의 승인을 받아 사용해야 하며, 품질규격은 KS F 4009에 적합해야 한다.
- (2) 레디믹스트 콘크리트는 이미 타설된 콘크리트에 해를 주지 않도록 운반해야 하며, 내려놓을 장소나 그 방법은 감독자의 지시를 받아야 한다.

3.6.4 콘크리트의 운반

- (1) 콘크리트의 운반은 재료분리와 함수비의 변화가 최소화할 수 있도록 해야 하며, 운반차는 싣거나 내리는 작업이 용이한 것이라야 한다.
- (2) 콘크리트는 비빈 후부터 타설이 끝날때까지의 시간은 1시간을 넘어서는 안되며, 애지데이터 트럭으로 운반하는 경우는 90분 이상 경과해서는 안된다. 그러나 기온이 매우 높거나, 콘크리트가 빨리 응결할 경우에는 시간을 줄여야 한다.
- (3) 콘크리트는 비빈 후 운반되는 과정에서 굳지 않아야 하며, 조금이라도 굳은 콘크리트는 사용을 해서는 안된다. 운반도중 콘크리트가 건조되는 것을 방지하기 위해서 계약상대자는 운반차에 적절한 보호방법을 강구해야 한다.
- (4) 콘크리트를 운반차에 싣거나 내릴 때는 그 높이를 되도록 낮게 하여, 재료분리가 일어나지 않도록 해야 하며, 운반차는 사용 후 적재함 내부를 깨끗이 청소하고 물기를 제거해야 한다.
- (5) 덤프트럭으로 운반할 경우에는 적재함의 틈을 없애고 적재함 상단보다 낮고 편편하게 적재하고 수분증발 및 이물질 혼합을 막기 위해 덮개를 설치해야 한다.
- (6) 운반차량은 포장장비의 작업능력에 맞는 종류와 소요대수를 결정해야 한다.
- (7) 중앙혼합장에서 혼합하고 트럭믹서로 운반하는 경우에는 KS F 4009의 운반규정에 따른다.

3.6.5 기상조건

- (1) 콘크리트의 배합, 타설 및 마무리는 주간에 실시해야 하며, 부득이하게 야간에 시공해야 할 경우에는 감독자의 승인을 받아야 한다.

- (2) 기온이 4℃ 이하이거나 35℃ 이상인 경우 또는 우천시는 시공을 금지해야 한다. 다만, 부득이하게 시공해야 할 경우에는 품질확보를 위한 제반조치에 대하여 사전에 감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 양생기간중 동결이 예상되는 경우에는 감독자의 승인을 받아 동결방지 대책을 강구하여 포장면을 보호해야 한다.
- (4) 서중 및 한중 콘크리트 시공에 관해서는 이 시방서 10-1절 3.18에 따른다.

3.7 콘크리트 포설 및 다짐

3.7.1 시공일반

- (1) 콘크리트 포설은 페이버 또는 이와 동등한 장비에 의하여 시공해야 하며, 초기 경화가 시작되기 전에 시공해야 한다.
- (2) 콘크리트 포설방법으로는 고정 거푸집에 사용하는 인력에 의한 방법과 슬립폼 페이버에 의한 방법이 있으며 공사규모나 장비 및 작업여건에 따라 이를 선택하여 적용한다.
- (3) 콘크리트 포설을 하고 난 다음에는 가능한 콘크리트를 다시 이동하지 않아야 하며, 재료분리가 일어나지 않도록 해야 한다.
- (4) 동결된 보조기층에 콘크리트 포설을 해서는 안된다. 특히 일평균 기온이 4℃ 이하인 경우와 35℃ 이상인 경우에는 반드시 한중 콘크리트 또는 서중 콘크리트 시공계획을 수립하여 감독자의 승인을 받은 후 콘크리트 포설을 해야 한다.

3.7.2 깔 기

- (1) 콘크리트는 승인된 장비와 공법을 사용하여 균일한 두께로 깔아야 한다.
- (2) 콘크리트는 소정의 위치에 균등량을 설계도서에 표시된 두께와 경사를 갖도록 그 양을 조절해서 다지고 마무리해야 한다.
- (3) 스프레더로 퍼 고른 다음 불완전한 부분이 생기면 삽 등으로 고쳐야 한다. 콘크리트 슬래브의 모서리 또는 줄눈 부위의 콘크리트에 재료분리가 생기지 않도록 주의하여 시공해야 한다.
- (4) 줄눈의 위치는 포장면 외측에 미리 표시해 두고, 콘크리트 포설을 중단해야 할 경우에는 줄눈위치에서 최소한 50cm 이상 포설을 하여 시공줄눈으로 자르고, 표면의 모르타가 충분히 제거됐는지를 확인하고 다짐 후 마무리를 해야 한다. 또한 콘크리트 포설이 1시간 이상 지연되거나, 비(雨)에 의해 현저하게 손상을 입었을 경우에는 이음부 또는 손상부위를 제거하고 재시공해야 한다.
- (5) 일몰 후 또는 야간에는 포설작업을 지양해야 하며 부득이한 경우 감독자의 승인을 얻은 후 실시해야 한다.

3.7.3 다짐

- (1) 콘크리트 포설 후 신속하게 피니쉬 등을 사용해서 연석부까지 충분한 다짐을 해야 한다. 거푸집 및 줄눈 부근은 봉다짐 진동기를 사용해야 한다. 이때 진동기는 거푸집이나 줄눈어셈블리에 직접 접촉시켜서는 안 되며, 모르타가 떠 올라올 정도로 과도한 다짐을 해서는 안된다.
- (2) 콘크리트는 재료분리가 일어나지 않도록 깔고 다짐도가 얻어질 때까지 다짐을 한다.
- (3) 진동기는 진기 또는 압축공기를 이용한 회전형이어야 하며, 진동횟수는 10~20초간의 정상다짐 동안에 혼합물을 충분히 다질 수 있는 것이어야 한다.
- (4) 다짐 후 1층 두께는 35 cm 이하이어야 하며, 혼합물의 다짐은 포설후 1 시간 이내에 완료해야 한다.
- (5) 진동기는 콘크리트를 고르는데 사용해서는 안되며, 한 자리에 20초 이상 머물러 있어서는 안된다.

3.8 슬립폼 페이퍼(Slip form paver)에 의한 포설

- 3.8.1 콘크리트 포설은 굳지 않은 콘크리트를 펴고, 다지고, 고르고, 마무리하는 일을 일관된 작업으로 수행하는 슬립폼 페이퍼와 동등한 포설 장비를 사용해야 한다.
- 3.8.2 콘크리트 타설은 인력이 최소로 될 수 있도록 해야 한다.
- 3.8.3 타설한 콘크리트는 설계도서에 따른 균질한 것이어야 한다.
- 3.8.4 콘크리트의 진동다짐은 전 폭 및 길이에 대하여 실시해야 한다.
- 3.8.5 콘크리트 포장의 선형은 전자감응식 유도장치를 설치하며 설계도서에 나타난 정확한 선형이 이루어지도록 해야 한다.
- 3.8.6 콘크리트 포설시 슬립프값은 5 cm 이하이어야 하며, 균일한 반죽질기를 갖고 있어야 한다.
- 3.8.7 콘크리트 포설시 콘크리트의 비비기, 운반, 공급 등은 슬립폼 페이퍼 (Slip-form Paver)의 진행속도에 적합하도록 해야 하며 콘크리트의 포설은 가능한 한 연속적으로 실시해야 한다
- 3.8.8 콘크리트를 타설한 후 모따기부분(Edge)을 제외한 포장부분이 6 mm 이상 처짐이 발생하였을 때는 콘크리트의 초결이 시작되기 전에 수정해야 한다.
- 3.8.9 슬립폼 페이퍼의 진행이 정지되었을 때는 모든 진동 및 다짐 장치를 계속 가동해서는 안된다.
- 3.8.10 장비의 정비를 위한 경우를 제외하고는 다른 장비에 의해 페이퍼를 전 인해서는 안된다.
- 3.8.11 기존 포장 위에 슬립폼 페이퍼가 주행할 때는 기존 포장면이 손상되지 않도록 고무패드 등을 깔아서 보호해야 한다.
- 3.8.12 일몰 후 또는 야간에는 포설작업을 지양해야하며 부득이한 경우 감독자의 승인을 득한 후 실시해야 한다.

3.9 보강용 철망의 설치

- 3.9.1 보강용 철망은 운반 또는 보관 적치시 철망의 비틀림, 굽음 등의 변형이 생기지 않도록 해야 한다.
- 3.9.2 보강용 철망은 설계도서에 따라 표시된 위치에 종류별 수량을 정확하게 설치해야 한다.
- 3.9.3 철망은 설계도서에 표시된 높이까지 하부 콘크리트를 포설한 후 설치해야 하며, 철망 설치 후 상부 콘크리트를 포설해야 한다. 또한, 포장의 진 두께를 펴 칸 후 기계적인 방법으로 표면에서 소정의 깊이까지 삽입하는 방법을 사용할 수도 있다.
- 3.9.4 하부 콘크리트의 포설 후 상부 콘크리트를 깔 때 까지 30분 이상 경과 시에는 그 부분의 하부 콘크리트는 제거하고, 재시공해야 한다.
- 3.9.5 철망의 겹치는 방법 등 상세한 사항은 설계도서에 따른다.
- 3.9.6 철망은 설치중 또는 설치후라도 이동하지 않도록 해야 한다.

3.10 연속철근의 설치

- 3.10.1 연속철근은 설계도서에 따라 표시된 위치에 종류별 수량을 정확하게 설치해야 한다.
- 3.10.2 연속철근의 설치시 콘크리트를 타설 전에 받침(Chair)으로 철근이 이동하지 않도록 견고하게 고정해야 한다.
- 3.10.3 철근의 이음개소는 동일단면에 집중시켜서는 안되며, 이음 개소가 서로 엇갈리도록 해야한다. 철근의 이음길이는 직경의 30배 이상 또는 40 cm 이상으로 해야 한다.
- 3.10.4 철근은 운반, 보관, 적치시에 휘거나 심하게 부식되지 않도록 주의해야 하며, 철근을 배근할 때는 변형된 철근을 사용해서는 안된다.

3.11 보강용 콘크리트 슬래브

- 3.11.1 보강용 콘크리트 슬래브는 교대의 뒷채움부에 설치하는 접속 슬래브(Approach slab)와 토공부의 지지력의 불연속 구간에 설치하는 포장하부 보강슬래브로 구분된다.
- 3.11.2 접속 슬래브의 구조는 교대의 뒷채움부 다짐불량에 의한 부등침하와 포장파손으로 인한 주행성의 저하를 최소화 할 수 있는 구조이어야 하며, 연장, 폭, 두께 등은 설계도서에 따른다.
- 3.11.3 포장하부 보강슬래브는 포장 슬래브 하부에 설치하는 철근 콘크리트 슬래브로서 지지력의 불연속, 지중구조물로 인한 부등침하 등이 예상되는 곳에 설치되며, 연장, 폭, 두께 등은 설계도서에 따른다.
- 3.11.4 교량접속부는 시공조건이 불리하고 줄눈부가 집중되어 있으므로 평탄 마무리와 줄눈시공에 특별히 주의해야 한다.

3.11.5 표면마무리는 바이브레이팅 스크리드나 테크 피니셔에 의한 마무리 등의 기계 마무리를 해야 한다.

3.12 포장 단부처리

연속철근 콘크리트 포장의 시·종점부 자유단(공법이 다른 포장 또는 교량 접속부)에는 포장 슬래브의 신축에 의한 충격흡수를 위해 포장 단부처리를 해야 하며, 그 방법은 설계도서에 따른다.

3.13 줄 눈

3.13.1 시공일반

(1) 줄눈형식, 설치위치 및 방향은 포장 전폭에 걸쳐서 설계도서에 따라 설치해야 하며, 다음 표 10-1-4를 기준으로 한다.

표 10-1-4 시멘트콘크리트포장의 줄눈간격

줄눈 종류	시공시기	슬래브두께 (cm)	줄눈 간격 (m)
가로팽창줄눈	6월9월	15 , 20	120~240
		25이상	240~480
	10월5월	15 , 20	60~120
		25 이상	120~240
가로수축줄눈	-	-	6
세로줄눈	-	-	3.25~4.5

(2) 줄눈의 콘크리트 슬래브는 다른 부분과 동일한 강도 및 평탄성을 갖도록 마무리해야 한다. 줄눈부에 인접한 슬래브간의 높이차는 2mm 이상이어서는 안된다.

(3) 가로 수축 줄눈은 6m 를 기준으로 하나 설계에 따라 조정 가능하다.

3.13.2 가로시공줄눈

- (1) 시공줄눈은 포설작업이 완료되었을 때, 비가 올 때, 기계고장 등으로 인해 타설작업이 30분 이상 중단되었을 때 설치하며, 가로줄눈의 설치위치에 맞추어 시공해야 한다.
- (2) 시공줄눈은 맞댐줄눈으로 한다. 시공줄눈을 홈줄눈 위치에다 설치할 경우에는 다우월바를 사용하고 그 이외의 경우에는 타이바를 사용한다.
- (3) 연속철근 콘크리트 포장의 경우 시공줄눈부에 대해서는 취약하지 않도록 보강해야 하며, 보강방법 등은 설계도서에 따른다.

3.13.3 가로팽창줄눈

- (1) 팽창줄눈의 줄눈판은 중심선에 수직이며, 일직선으로 설치해야 하며 슬래브 전폭에 걸쳐서 양쪽 슬래브가 절연하도록 설치해야 한다. 가로팽창줄눈은 시공줄눈 또는 구조물과 접촉되는 부분에 위치하도록 해야 한다.
- (2) 팽창줄눈은 포장슬래브와 구조물이 접하는 부분에 설치해야 하며, 콘크리트가 경화한 다음 커터로 홈을 자를 경우에는 거푸집을 제거한 후 절단에 의해 콘크리트가 해를 받지 않을 강도에 이르렀을 때 절단해야 한다.

3.13.4 가로수축줄눈

- (1) 수축줄눈은 설계도서에 명시된 깊이까지 중심선에 대하여 수직으로 자르고, 홈내의 이물질을 깨끗이 청소한 후 줄눈주입재로 홈을 채워야 한다.
- (2) 가로수축줄눈은 균열을 방지하기 위하여 한 칸씩 건너서 1차 커팅을 해야 한다.
- (3) 연속철근 콘크리트 포장에서는 가로수축줄눈을 생략한다.
- (4) 계약상대자는 재령초기 환경하중에 의하여 콘크리트 포장 내에 발생하는 응력이 강도를 초과하지 않도록 하여 무작위한 균열이 발생하지 않도록 가로 수축줄눈의 설치시기를 결정한다.
- (5) 가로수축 줄눈 설치시기 조절만으로 균열을 억제하지 못하는 경우 양생 방법, 콘크리트 배합을 조정하여 재령초기 환경하중에 의하여 콘크리트 포장 내에 발생하는 응력이 강도를 초과하지 않도록 한다.

3.13.5 세로줄눈

세로줄눈은 홈줄눈, 맞땀줄눈으로 하며, 포장에 수직으로 정해진 깊이의 홈을 만들고 주입 줄눈재로 홈을 채워야 한다.

3.13.6 다우월바 및 타이바

- (1) 다우월바 및 타이바는 설계도서에 따라 정확한 위치에 설치해야 한다.
- (2) 다우월바는 방부제 및 활동제로 도장해야 한다.
- (3) 다우월바 및 타이바를 제어에 지지할 경우, 제어는 철근을 용접 조립한 것이라야 하며, 철근을 견고하게 고정하여 시공중에 변형이 생기지 않도록 해야 한다.
- (4) 타이바는 이형봉강으로 하며, 깊이와 길이 및 배치간격은 설계도서에 따라 설치해야 한다.

3.13.7 줄눈주입재의 주입

- (1) 양생기간이 끝난 후 기상조건이 허락하는 한도내에서 줄눈에 줄눈주입재를 주입해야 한다.
- (2) 줄눈주입재는 주입하기에 앞서 홈을 깨끗하게 청소하고, 콘크리트 부스러기나 먼지 등을 제거하여 건조시켜야 한다.
- (3) 줄눈주입재 시공은 홈내면에 프라이머를 바른 다음 기포가 생기지 않도록 주입하고, 주입이 끝났을 때 줄눈재의 상면이 포장슬래브의 표면 보다 3mm 정도 낮은 높이가 되도록 한다.

- (4) 줄눈주입재는 사용재료별로 제시된 최적형상비 (Aspect ratio)로 시공되도록 한다. 사용재료별 최적형상비는 가열아스팔트, 폴리우레탄 및 폴리설파이드는 1:1 실리콘은 1:2, PVC 타르는 1:2이다.
- (5) 줄눈주입재의 주입은 전체 시공공정에 문제가 없는 한 줄눈부 유도균열이 충분히 발생한 후 주입할 수 있도록 주입시기를 늦춘다.

3.14 표면마무리

3.14.1 시공일반

- (1) 표면마무리는 계획고까지 포설 및 다짐이 완료된 후, 초벌마무리, 평탄마무리, 거친면마무리 순으로 시공한다.
- (2) 기계에 의한 마무리 방법으로는 피니셔에 의한 초벌마무리, 표면마무리기에 의한 평탄마무리 및 부러쉬 등에 의한 거친면 마무리가 일반적이다.
- (3) 특수지역 및 좁은지역을 제외하고는 기계에 의한 마무리를 해야 하며, 표면마무리에 사용할 기계 및 기구는 콘크리트 포장 시공계획서에 포함하여 감독자에 제출하고, 승인을 받아야 한다.
- (4) 마무리를 용이하게 하기 위해 물을 추가하여 시공하는 것은 절대 금한다.

3.14.2 초벌마무리

초벌마무리는 피니셔나 슬립폼 페이버 등과 같은 기계에 의한 방법을 사용해야 한다. 다만, 기계의 고장이나 기타의 사유로 마무리 장비를 사용할 수 없는 경우에는 감독자의 승인을 받아 인력에 의한 간이 피니셔나 템플리트 템퍼(Tamplet tamper)로 초벌마무리를 할 수 있다.

3.14.3 평탄마무리

- (1) 초벌마무리를 한 후에는 표면마무리 장비에 의한 기계마무리나 플로트(Float)에 의한 인력마무리로 종방향의 요철을 고르는 평탄마무리를 해야 한다.
- (2) 콘크리트 슬래브의 표면은 콘크리트가 굳기전에 직선자로 평탄성을 점검하고, 필요에 따라 요철부분을 정정해야 한다

3.14.4 거친 면 마무리기

평탄마무리가 끝나고 콘크리트 포장의 표면에 물기가 없어지면 타이닝기에 의한 기계 마무리 또는 비, 솔 등을 사용하는 인력 마무리로 거친면 마무리를 해야 한다. 또한 타설된 콘크리트 포장층의 양생시 소음저감효과와 표면 마찰계수를 높이기 위해 포장면에 다음과 같은 타이닝공법으로 시공한다. 단 양생이 끝난 후에 콘크리트 위에서 표면 절단기를 이용하여 3.16.9 처럼 마무리를 할 수 있다.

(1) 횡방향 타이닝

- ① 타이닝 장비에 갈고리를 장착하여 도로 중심선과 수직으로 시공한다.
- ② 20~30 mm 의 일정한 폭과 3~6 mm 의 깊이로 시공한다.

(2) 종방향 타이닝

- ① 타이닝 장비 후미에 갈고리를 장착하여 도로 중심선과 평행하게 시공한다.
- ② 20 mm 이내의 일정한 폭과 3~6 mm의 깊이로 시공한다.

(3) 임의 간격 횡방향 타이닝

- ① 타이닝 장비에 임의 간격의 갈고리를 장착하여 도로 중심선과 수직으로 시공한다.
- ② 일정간격을 두지 않고 10~40 mm 간격으로 설계 도면에 따라 시공한다.
- ③ 깊이는 3~6 mm로 시공한다.

(4) 거친천(마대) 끌기

- ① 포장 장비 또는 타이닝 장비에 장착하여 시공한다. (인력식과 기계식 사용 가능)
- ② 장비는 도로폭에 맞게 제작해야 한다.
- (5) 특별히 마찰계수를 증진시킬 필요가 있을 경우에는 감독자의 지시에 따라 홈의 깊이 및 간격 등을 조정할 수 있다.
- (6) 거친면마무리 완료후 노면 배수 상태를 조사하여 필요시에는 배수용 그루빙을 감독자와 협의하여 시행할 수 있다.

3.15 거푸집 제거

- 3.15.1 거푸집은 콘크리트 타설 후 콘크리트의 강도가 자중 및 시공중에 가해지는 강도 이상일 때 제거하도록 한다.
- 3.15.2 거푸집 제거 작업중에 콘크리트 슬래브에 손상을 주어서는 안되며, 손상을 주었을 경우에는 계약상대자 부담으로 즉시 보수해야 한다.
- 3.15.3 거푸집 제거 후 콘크리트 슬래브의 양측면은 본질 3.16에 따라 양생해야 한다. 거푸집 제거후 재료이탈이 약간 생긴 부분은 시멘트 모르타르로 깨끗이 메꾸어야 하며, 공용성 및 내구성에 문제가 예상되는 경우에는 재시공해야 한다.

3.16 양 생

- 3.16.1 표면마무리가 끝난 후 교통이 개방될 때까지 건조, 온도변화, 하중, 충격 등의 나쁜 영향을 받지 않도록 보호해야 한다. 특히 양생기간 동안 습윤상태를 유지하기 위하여 피막양생을 할 수 있다.
- 3.16.2 피막양생으로 수밀한 막을 만들기 위하여는 충분한 양의 살포가 필요하며, 온도변화를 작게하기 위하여 백색안료를 혼합할 필요도 있다.
- 3.16.3 피막양생제는 콘크리트 슬래브 표면에 물기가 없어진 직후에 종·횡방향으로 2회 이상 나누어 얼룩이 없도록 충분히 살포해야 한다. 양생재 살포량은 두께가 10 cm 미만의 경우 최소 $0.5 \sim 0.8 \ell/m^2$ 이상 살포하고 두께가 10 cm 이상인 경우 최소 $0.8 \sim 0.9 \ell/m^2$ 이상 살포한다.

- 3.16.4 피막양생제의 사용량은 제품의 규격과 시험살포를 통해 결정되어야 한다.
- 3.16.5 콘크리트를 타설할 때 하루평균 기온이 4℃ 이하로 내려가는 것이 예상되면, 이 절 3.18의 한중 콘크리트 시공을 해야 한다.
- 3.16.6 우천시에는 아직 굳지 않은 콘크리트를 즉시 비닐, 쉬이트, 방수지 등으로 덮어서 콘크리트의 손상을 막아야 한다.
- 3.16.7 습윤양생 기간은 시험에 의해서 정해야 하며, 현장양생을 시킨 공시체의 휨강도가 배합강도의 70%에 달할 때 까지의 기간으로 한다. 이때 양생용 덮개로 사용하는 가마니, 마대 및 마포는 항상 습윤상태로 유지해야 한다.
- 3.16.8 습윤양생 기간은 일반적으로 보통 포틀랜드 시멘트를 사용했을 경우 14일간, 조강포틀랜드 시멘트를 사용했을 경우 7일간, 중용열 포틀랜드 시멘트를 사용했을 경우 21일간을 표준으로 한다.
- 3.16.9 거친면 마무리가 되지 않는 포장면에 양생이 끝난후 포장면 마무리기(일종의 얇은 그루빙기)를 이용하여 일정 간격 및 폭을 가진 타이닝을 설치할 수 있다.

3.17 포장면 보호 및 교통개방

- 3.17.1 계약상대자는 포장 슬래브의 양생기간중 차량 및 인마의 진입에 의한 피해를 방지하기 위하여 양생중 표지, 주민방책 등을 설치하고, 감시인을 상주시켜 포장 슬래브를 보호해야 한다.
- 3.17.2 교통개방은 강도시험 결과에 따라 감독자의 승인을 얻은후 시행해야 한다.
- 3.17.3 준준주입재의 양생이 완료된 후 감독자의 승인을 받아 교통을 개방해야 한다.

3.18 특수기상 조건하에서의 콘크리트 타설

3.18.1 한중콘크리트

- (1) 한중콘크리트에 사용할 시멘트는 포틀랜드 시멘트를 표준으로 한다.
- (2) 동결되거나 빙설이 혼입되어 있는 골재는 가열하여 사용해야 한다.
- (3) 시멘트를 혼합하기전 물과 골재의 혼합물의 온도는 시멘트의 급결을 우려하여 40℃ 이하로 해야 하며, 시멘트는 어떠한 경우라도 직접 가열해서는 안된다.
- (4) 콘크리트의 비비기, 운반 및 타설은 가열된 열량의 손실이 가급적 적게 되도록 해야 한다.
- (5) 타설시 콘크리트의 온도는 5~20℃를 유지해야 한다. 다만, 콘크리트의 온도를 계속 유지하기 위해서는 필요한 경우 물과 골재를 가열하여 사용해야 한다.
- (6) 가열한 재료를 믹서에 투입하는 순서는 시멘트가 급결을 일으키지 않도록 해야 한다.

제10장 시멘트 콘크리트 포장공사

- (7) 마무리된 보조기층은 콘크리트 포설시까지 동결하지 않도록 보호해야 한다. 또한, 거푸집, 철근 등에 빙설이 부착되어 있을 때에는 이를 제거해야 한다.
- (8) 콘크리트 타설은 포설부터 표면마무리까지 신속히 작업을 해야 하며, 포설작업에 불편이 없는 양생덮개를 즉시 사용하여 콘크리트의 열량손실이 적게 되도록 해야 한다.
- (9) 한중에는 콘크리트가 동결되기 쉬우므로 응결, 경화의 초기에 동결이 되지 않도록 양생포, 비닐시이트 등 보호덮개를 사용해야 한다.
- (10) 보호덮개만으로 부족할 경우에는 난로, 열풍기, 스팀 등을 사용해야 하며, 히팅(Heating)을 종료시에는 단계적으로 온도를 낮추어야 한다.
- (11) 동해를 받은 콘크리트는 가장 가까이 있는 수축줄눈 또는 팽창줄눈까지 콘크리트 전체를 제거한 후 계약상대자 부담으로 재시공해야 한다.

3.18.2 서중콘크리트

- (1) 서중콘크리트에 사용할 시멘트는 고온을 사용해서는 안되며, 직사광선에 직접 노출된 골재를 사용해서도 안된다. 또한 비비기에 사용하는 물은 저온의 물을 사용해야 한다.
- (2) 콘크리트를 운반할 때에는 시이트나 기타 적절한 방법으로 덮어서 건조하지 않도록 해야하며, 콘크리트 타설시 온도는 35℃ 이하로 해야 한다.
- (3) 포설기계가 직사광선에 의해 가열되는 것을 방지하기 위하여 감독자는 적절한 차양시설의 설치를 지시할 수 있다.
- (4) 혼합된 콘크리트는 1시간 이내에 빨리 타설해야 한다. 콘크리트의 타설이 끝났을 때나 시공이 중단되었을 때에는 콘크리트의 표면이 건조하지 않도록 보호하고, 습윤상태로 유지해야 한다.

3.19 품질관리 및 검사

3.19.1 평탄성 측정

- (1) 계약상대자는 다짐 및 마무리를 마친 후 콘크리트가 충분히 경화하면 포장표면의 평탄성을 검사해야 한다.
- (2) 평탄성의 측정은 7.6m 프로파일미터를 사용해야 하며, 부득이 3m 직선자나 기타 기구를 사용할 경우에는 감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 요철이 5mm 이상 차이가 나서는 안되며, 5mm를 넘는 높은 부위는 승인된 기계로 갈아내어야 한다. 또한 임의의 점에서의 계획고와의 차는 $\pm 3\text{cm}$ 이하이어야 한다.
- (4) 프로파일 인덱스(Profile Index)는 7.6m 프로파일미터를 사용할 경우 본선 토공부 및 편도 4차선 이상의 터널은 16 cm/km 이하이어야 한다. 다만, 현장여건상 대형 조합장비의 투입이 불가능한 경우와 종단경사 5% 이상 및 평면곡선반경이 600m 이하구간은 24 cm/km 이하로 한다.

- (5) (3) 및 (4)의 평탄성기준에 어긋나는 부분에 대하여는 감독자의 지시를 받아 재시공 또는 수정해야 한다. 재시공 또는 수정을 하는 경우에는 이 부분에 대하여 평탄성 측정을 실시한 후 그 시험결과는 감독자에게 제출하여 재확인을 받아야 한다. 이 때에 소요되는 모든 비용은 계약상대자 부담으로 한다.

3.19.2 포장슬래브의 두께 측정

포장슬래브의 두께는 타설 후 측면에서 300 mm 마다 측정해야 한다. 측정한 평균두께가 설계두께보다 5% 이상 얇을 경우에는 재시공해야 하며, 재시공 범위의 결정은 검측자가 결정하며 계약상대자는 이에 따라야 한다.

3.19.3 품질시험

- (1) 골재 및 콘크리트의 품질시험은 골재의 재료관리 및 콘크리트의 배합, 비비기, 다짐, 마무리 등의 적정성을 판정하기 위하여 시료를 채취한다.
- (2) 시료의 채취 및 시험은 모두 계약상대자가 실시하고 그 결과는 감독자에게 서면으로 제출하여 확인을 받아야 한다.
- (3) 콘크리트 강도시험에 의한 콘크리트의 품질관리는 일반적인 경우 공시체의 재령 28일에서의 강도시험을 실시한다. 이때의 공시체는 수중양생한 것으로 시험 해야 한다.
- (4) 휨강도시험에 쓰이는 공시체는 일반적인 경우 동일 배치에서 샘플링하여 3개 이상의 공시체를 제작하며, 휨강도 시험 결과의 평균치를 대표값으로 한다. 이 경우 콘크리트의 시료채취 방법(KS F 2401), 공시체 제작 방법(KS F 2403) 및 휨강도 시험 방법(KS F 2407, KS F 2408)을 따른다. 필요한 경우, 공시체의 제작횟수, 제작갯수, 재령 및 양생방법을 변경하여 적용할 수 있다.

10-2 콘크리트 덧씌우기 포장

10-2-1 접착식 콘크리트 덧씌우기 포장(Bonded Concrete Overlay)

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 기존 콘크리트 포장의 표면을 콘크리트로 덧씌우기(Bonded Concrete Overlay)하는 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS F 2402 포틀랜드 시멘트 콘크리트의 슬럼프 시험 방법

1.3 제출물

1.3.1 이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시 공계획서를 작성한 후 제출해야 한다.

1.3.2 시방배합 및 시험포장 계획서를 추가로 제출해야 한다.

2. 재 료

2.1 재료일반

접착식 콘크리트 덧씌우기에 사용되는 재료는 이 시방서 10-1절 2에 준한다. 다만, 조기교통개방이 요구되는 경우에는 감독자의 승인을 얻어 조기 강도를 충분히 확보할 수 있는 재료와 내구성을 연장시킬 수 있는 재료를 사용할 수 있다.

2.2 골재의 입도

잔골재의 입도는 이 시방서 13-3-1절 2.1.1에 따른다. 굵은 골재의 입도는 굵은골재 최대치수가 덧씌우기 단면두께의 1/3을 넘지 않도록 다음 표 10-2-1에 따른다.

표 10-2-1 콘크리트 덧씌우기 포장용 굵은골재의 입도의 표준

구 분	공칭입경에 대한 체 통과중량 백분율 (%)							
호칭치수(mm) 종류 (mm)	30	25	20	15	10	5	2.5	1.2
26.5~4.75	100	95~100		25~60		0~10	0~5	
19~4.75		100	90~100		20~55	0~10	0~5	
16~4.75			100	90~100	40~70	0~15	0~5	
9.5~4.75				100	85~100	10~30	0~10	0~5

2.3 재료의 시험 및 승인

이 시방서 10-1절 2.3에 따른다.

2.4 재료의 저장

이 시방서 10-1절 2.4에 따른다.

3. 시 공

3.1 시공장비

3.1.1 노후 콘크리트의 표면 절삭장비

(1) 상온절삭기(Cold milling equipment)

상온절삭기는 콘크리트의 표면을 지정된 깊이까지 절삭할 수 있는 장비이어야 하며, 장비의 가동으로 생기는 이물질 또는 먼지 등을 수집하거나 처분할 수 있어야 하며, 작업의 능률 및 환경차원에서 효율적인 장비이어야 한다.

(2) 쏫블라스팅(Shot blasting) 장비

쏫블라스팅 장비는 상온절삭기로 충분한 표면처리가 곤란한 경우 포장 표면을 깨끗하게 처리할 수 있는 능력을 가진 장비이어야 한다.

3.1.2 2차 청소장비

2차 청소장비는 상온절삭기를 사용한 경우에 필요한 장비로서 상온절삭으로 느슨해진 콘크리트를 깨끗이 제거하는데 사용된다.

(1) 샌드블라스팅(Sand blasting) 장비

샌드블라스팅 장비는 표층 제거작업 후 느슨해진 콘크리트를 포함하여 모든 이 물질들을 제거할 수 있어야 하며, 먼지가 심하게 날리지 않도록 해야 한다.

제10장 시멘트 콘크리트 포장공사

(2) 연마제가 수반된 고압수 장비

고압수 장비를 사용할 경우에는 모래 또는 연마제가 포함된 고압수를 발사할 수 있는 장비이어야 하며, 표면에 오염된 모든 미세물질을 제거할 수 있어야 한다.

(3) 고압 워터 블라스팅(Water blasting) 장비

고압 워터 블라스팅 장비는 420 kgf/cm^2 이상의 압력을 생성해야 하며, 표층 표면으로부터 기름, 페인트 등 기타 오염물질을 제거할 수 있어야 한다.

3.1.3 최종 청소장비

덧씌우기 포설전에 먼지를 비롯한 기타 미세물질을 제거하기 위하여 충분한 성능을 갖춘 장비를 선정하여 사용해야 한다.

3.1.4 콘크리트 장비

콘크리트의 절단, 배합, 포설, 진동, 표면마무리에 쓰이는 장비는 본 시방서 10-1절 3.1에 따른다.

3.1.5 그라우트 혼합장비

기존 포장면과의 접착을 양호하게 처리하기 위한 시멘트 페이스트의 혼합장비이어야 한다.

3.2 시공전 기존 포장 보수

3.2.1 시공일반

기존 포장의 보수는 덧씌우기 시공 후 예상되는 콘크리트 포장의 추가적인 파손의 진전을 방지하기 위하여 기존 포장의 파손된 부분을 미리 보수해야 한다.

3.2.2 줄눈부 파손(Joint deterioration)

기존 포장체 표면에 심한 스폴링 또는 D형 균열이 있는 경우에는 손상된 재료들을 제거해야 하며, 제거한 부분을 콘크리트로 채워 넣는다. 만일 제거과정에서 포장의 파손이 슬래브 전체에 퍼져 있다고 판단되면, 감독자가 승인한 재료로 전단면 보수를 실시해야 한다.

3.2.3 파손된 슬래브(Broken slab)

파손된 슬래브는 구조적 안정성을 판단한 후 감독자의 승인을 받아 보수해야 한다.

3.2.4 불안정한 슬래브(Unstable slab)

슬래브층 이하 기층의 파손, 침하, 공동으로 인하여 변형이 발전 또는 예상이 될 때는 감독자의 승인을 받아 보수해야 한다.

3.2.5 기타 보수

기타의 포장보수는 덧씌우기 전에 충분한 조사를 실시하여 보수공법, 보수면적, 보수재료 등에 대하여 감독자의 승인을 받은 후 보수해야 한다.

3.3 기존 포장의 표면처리(Surface preparation)

3.3.1 시공일반

덧씌우기의 표면처리는 덧씌우기할 모든 표면을 대상으로 하며, 표면처리 작업에서 제거되는 모든 재료는 재활용분을 제외하고 폐기물 관리법에 의거 처리해야 한다.

3.3.2 포장위에 남아있는 아스팔트 재료

기존 시멘트 콘크리트 포장면의 슬래브와 일체에 지장이 있는 재료(아스팔트계, 수지계, 기타)로 보수된 부분은 감독자의 승인을 받아 모두 제거해야 한다.

3.3.3 절삭깊이

기존 시멘트 콘크리트 포장의 표면은 절삭장비를 이용하여 제거하여야 한다. 상온절삭이나 파쇄기에 의한 절삭은 6~7mm 또는 설계도서에 명시된 깊이까지 제거하며, 슛블라스팅의 경우 약 3mm 또는 설계도서에 명시된 깊이까지 제거해야 한다. 이때에는 기존 시멘트 콘크리트 포장체 표면의 레이턴스(Laitence)를 비롯한 느슨한 콘크리트, 기름, 먼지, 그리고 기타 이물질 등을 제거해야 한다.

3.3.4 철근의 처리

표면에 노출된 철근은 절단하여 제거해야 한다.

3.3.5 슬래브의 모서리

슬래브의 모서리는 샌드블라스팅 등으로 청소를 한다. 특히 인접차선이 독립적으로 포장된 모서리부분은 접착이 확실히 되도록 청소를 철저히 해야 한다.

3.4 접착식 덧씌우기 포장의 포설과 마무리

3.4.1 일반사항

- (1) 계약상대자는 덧씌우기포장의 평탄성을 확보하기 위하여 작업전에 장비, 공정, 인원 및 자재 등을 감독자와 협의해야 한다.
- (2) 콘크리트의 생산과 포설은 일정하고, 연속적으로 수행해야 한다.
- (3) 단면의 평탄성이 불량하거나 평균두께가 설계두께보다 5% 이상 부족할 경우에는 그 범위와 처리방법을 감독자와 협의하여 재시공하여야 한다.

3.4.2 기존포장면의 청소

- (1) 덧씌우기 콘크리트를 포설 전 덧씌우기 할 모든 표면 및 모서리는 에어블로우(Airblow) 또는 기타 승인된 장비를 이용하여 청소해야 한다.
- (2) 슛블라스팅 장비를 이용하여 청소가 된 표면은 에어블로우 공정(Airblowing)이 필요없으나, 상당기간 작업을 중지하여 오염된 경우에는 청소를 해야 한다.
- (3) 청소작업 후 덧씌우기 시공에 필요한 차량을 제외한 다른 모든 차량은 청소된 표면을 통행하지 않도록 해야 한다.

- (4) 기존 포장이 젖은 상태에서는 콘크리트 포설을 하지 않는다.
- (5) 절삭된 기존 포장면은 콘크리트 또는 접착용 그라우트가 약간 흡수될 수 있을 정도로 건조해야 한다.

3.4.3 줄눈 표시(Joint identification)

기존 포장체에 있는 모든 줄눈은 덧씌우기 후에도 정확한 위치를 알 수 있도록 포장 양측에 적절한 방법으로 표시한다. 전단면 보수를 한 경우에도 줄눈의 위치를 확인할 수 있도록 해야 한다.

3.4.4 접착력 확보

기존 포장체와 덧씌우기 포장체 사이의 접착력 확보를 위하여 시공은 감독자의 승인을 받아 시행해야 한다. 만약 시험에 의해 접착제의 사용량이 최소 1.4 MPa(14 kgf/cm²)의 접착강도가 얻어지면 접착용 그라우트는 생략할 수 있다. 그라우트가 생략될 경우 계약상대자는 덧씌우기전 표면의 청소 및 건조상태를 유지하는데 특별한 주의를 기울여야 한다.

3.4.5 접착용 그라우트

접착용 그라우트는 시멘트와 물을 혼합한 재료를 사용하며, 물·시멘트 비가 62%를 초과하지 않아야 한다. 접착용 그라우트는 혼합과 동시에 계속 교반해야 하며 시멘트와 물이 섞인 후 90분 이내에 살포해야 한다.

3.4.6 그라우트 살포(Grout application)

- (1) 그라우트 살포는 덧씌우기 바로 전에 실시하며 건조한 표면에 얇게 살포되어야 한다.
- (2) 살포방법은 빗자루를 이용하는 방법 또는 압력 스프레이를 이용하는 방법이 있으며, 압력스프레이를 이용하려면 감독자의 승인을 얻어야 한다.
- (3) 살포방법에 상관없이 모든 표면은 철저한 검사를 받아야 하며, 특히 과도한 그라우트가 부분적으로 몰려있지 않도록 주의해야 한다.
- (4) 덧씌우기 전에 그라우트가 건조되면 안되므로 신속히 살포해야 하고, 포설이 지연되어 살포된 그라우트가 건조 징후가 보일 경우 감독원의 승인을 받아 그 위에 다시 그라우트를 살포해야 한다.
- (5) 그라우트가 완전히 건조된 지역은 건조된 그라우트를 걷어내고 새로운 그라우트를 다시 살포해야 한다.
- (6) 그라우트 제거는 감독자의 승인을 얻어 샌드블라스팅 또는 적절한 방법을 사용해야 한다.

3.4.7 깔 기

콘크리트 포설은 지정된 폭 전체에서 설계도서에 명시된 두께가 나올 수 있도록 해야 하며, 포설은 확폭한 지역 또는 부분단면 보수에서 처진 부분의 메움도 포함할 수 있다.

3.4.8 양 생

타이닝이 끝난 직후 양생제 살포를 실시해야 한다. 살포량은 $0.4 \ell/m^2$ 를 기준으로 하며, 인접차선에 양생제가 묻지 않도록 조심하여야 한다.

3.5 줄눈처리

3.5.1 시공일반

모든 줄눈은 설계도서에 따라 콘크리트 절단기에 의해 콘크리트가 손상을 입지 않는 시기에 절단해야 하며, 절단부위의 청소는 실시 후 프라이머를 바른 다음 줄눈주입재로 채움을 해야 한다.

3.5.2 횡방향 줄눈

횡방향 줄눈은 기존 포장의 줄눈부, 덧씌우기 포장전 전단면 보수부위의 줄눈부 그리고 기존의 유지보수 활동에 의해 생성된 줄눈 위치에 덧씌우기 포장체를 직접 절단해야 한다. 모든 횡방향 줄눈은 줄눈절단시 스폐링이 발생하지 않는 한 가능하면 빨리 절단해야 한다. 절단 깊이는 덧씌우기 두께에 따라 다르므로, 다음 기준에 따라야 하며, 절단폭은 설계도서에 따른다.

(1) 덧씌우기 두께가 10 cm 이하인 경우

덧씌우기 두께가 10 cm 이하인 경우 줄눈의 깊이는 덧씌우기 두께에 1.3 cm 정도를 더한 깊이로 절단해야 한다.

(2) 덧씌우기 두께가 10 cm 이상인 경우

덧씌우기 두께가 10 cm 이상인 경우 줄눈의 깊이는 덧씌우기 두께의 1/3 이상 깊이로 절단해야 한다.

3.5.3 팽창줄눈 또는 수축줄눈

기존 포장체의 팽창줄눈과 가로수축줄눈은 덧씌우기 직후 또는 줄눈 절단 이전에 우선하여 절단해야 한다. 줄눈 깊이는 덧씌우기 두께이며 콘크리트 절단기로 두 번 절단하여 두 줄눈 사이의 얇은 콘크리트(Slice)를 제거한 후 줄눈주입재로 채움을 해야 한다.

3.5.4 세로줄눈

세로줄눈의 절단깊이는 덧씌우기 두께의 1/2을 절단하며, 기존 포장 줄눈과 일치하도록 절단해야 한다.

3.6 접착식 콘크리트 덧씌우기의 품질시험

3.6.1 슬럼프

콘크리트의 슬럼프시험은 KS F 2402에 따라야 하며, 바이브레이터를 사용하는 경우에는 5cm, 인력으로 시공하는 경우에는 7.5cm 이하이어야 한다.

3.6.2 연행공기량(Entrained air)

이 시방서 표 10-1-2에 따른다.

제10장 시멘트 콘크리트 포장공사

3.6.3 포장면 보호 및 교통개방

이 지방서 10-1절 3.17에 따른다.

3.6.4 두 겹

콘크리트 덧씌우기의 두께는 설계도서에 따라 시공해야 한다.

3.6.5 접착강도

신구 콘크리트포장의 접착강도는 최소 $1.4 \text{ MPa} (14 \text{ kgf/cm}^2)$ 이상이어야 한다.

3.6.6 평탄성

이 지방서 10-1절 3.19.1에 따른다.

10-2-2 비접착식 콘크리트 덧씌우기 포장(Unbonded Concrete Overlay)

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 비접착식 콘크리트 덧씌우기 포장공사에 적용한다. 비접착식 콘크리트 덧씌우기(UBCO : Unbonded concrete overlay)는 노후된 기존 콘크리트 포장체 위에 분리층을 시공하고, 필요한 두께만큼 콘크리트로 덧씌우기를 하여 장기간의 공용성을 부여하는 포장보강공법이며, 무근콘크리트 포장이나 철근콘크리트 포장공사에 모두 적용할 수 있다.

1.2 참조규격

KS F 2540 콘크리트 양생용 액상피막 형성제
AASHTO M-1488

1.3 제 출 물

- 1.3.1 이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출해야 한다.
- 1.3.2 시방배합 및 시험포장 계획서를 추가로 제출해야 한다.

2. 재 료

2.1 콘크리트재료

이 시방서 10-1절에 따른다.

2.2 아스팔트 재료

- 2.2.1 분리층 또는 팻칭에 이용되는 아스팔트 재료는 설계도서에 따른다.
- 2.2.2 분리층의 시공에 이용되는 가열 아스팔트 혼합물은 배합설계 시방조건에 부합해야 하며, 분리층의 최소두께에 따라 골재의 최대 입경을 결정해야 한다.

2.3 재료의 시험 및 승인

이 시방서 10-1절 2.3에 따른다.

2.4 재료의 저장

이 시방서 10-1절 2.4에 따른다.

3. 시 공

3.1 장 비

3.1.1 콘크리트 배합장비

이 시방서 10-1절 3.1.2, 3.1.3에 따른다.

3.1.2 포설 및 표면 마무리 장비

이 시방서 10-1절 3.7, 3.8, 3.14에 따른다.

3.1.3 진동 장비

이 시방서 10-1절 3.7.3에 따른다.

3.1.4 분리층 포설장비

분리층 포설 장비는 설계도서에 따르며, 지정된 양을 포설할 수 있는 능력이 있어야 한다.

3.2 기존 포장 보수

이 시방서 10-2-1절 3.2에 따른다.

3.3 분리층(Interlayer) 시공

3.3.1 시공일반

- (1) 분리층은 기존 포장체의 파손이 덧씌우기 후의 포장에 영향을 미치지 못하도록 기존 포장체 위에 시공해야 하며, 분리층의 시공전에는 기존 포장면을 깨끗이 청소해야 한다.
- (2) 분리층의 재료 및 두께는 기존 포장층의 단차를 고려하여 결정하되, 설계도서에 따라 시공해야 한다.

3.3.2 단차가 심한 포장

줄눈부와 균열부에서 단차가 6 mm 이상이고 스포링이 뚜렷하며, 슬래브가 많이 파손되었다면 아스팔트 콘크리트 분리층은 최소 25 mm 이상 시공해야 한다.

3.3.3 단차가 심하지 않은 포장

단차와 파손이 심하지 않으면, 분리층은 최소 13 mm 이상의 아스팔트 콘크리트 또는 3 mm 두께의 슬러리 셀을 시공해야 한다.

3.3.4 단차가 없는 포장

줄눈부 및 균열부에 단차가 미세하거나 없는 경우는 3 mm 두께의 슬러리 셀을 시공해야 한다.

3.4 분리층의 특수표면처리

3.4.1 시공일반

- (1) 포장체 표면의 온도가 40 °C 를 초과하면 석회슬러리 혼합물 또는 화이트 워시(White wash)를 아스팔트 콘크리트 분리층의 표면에 도포해야 한다.

- (2) 무근 혹은 연속철근 콘크리트 포장에서 철근이나 다월바가 설치되는 곳은 철근 또는 다월바를 설치하기 하루 전에 도포해야 한다. 다만, 덧씌우기 콘크리트에 철근이 삽입되지 않는 포장인 경우에는 덧씌우기 포설 하루전에 화이트 워시를 도포해야 한다. 만일 강우로 인해 화이트 워시의 색깔이 변색되거나, 공사차량에 의해 화이트 워시가 없어지면, 2차 도포를 실시해야 한다.
- (3) 2차 도포시 유의할 사항은 철근에 화이트 워시가 묻지 않도록 하여야 한다.

3.4.2 석회슬러리(Lime slurry)

석회슬러리 혼합물은 수화된 석회(Hydrated lime)와 물로 구성된다. 도포하는 석회슬러리의 양은 포장체 표면에 균일한 색상을 유지하여야 하며 양생된 콘크리트 색깔보다 어두워서는 안된다.

3.4.3 양생제

화이트 워시로 사용되는 양생제는 왁스제(wax-based)이어야 하며, KS F 2540(AASHTO M-1488)에 적합해야 한다.

3.5 비접착식 덧씌우기 포장의 포설과 마무리

3.5.1 기존 포장면의 표면처리

이 시방서 10-1절 3.8에 따른다.

3.5.2 양생

이 시방서 10-1절 3.16에 따른다.

3.6 줄 눈

3.6.1 시공일반

- (1) 줄눈은 이 시방서 10-1절의 3.13에 따라 시공해야 한다. 단, 비접착식 덧씌우기 포장에서는 가로줄눈이 기존 포장의 줄눈 위치와 일치하는 것을 권장하지는 않는다.
- (2) 줄눈의 위치는 기존 포장의 줄눈위치 및 활동성 균열(Working crack)로부터 가능한 한 1 m 이상 이격시켜 설치해야 한다.

3.6.2 가로줄눈

이 시방서 10-1절의 3.13.2 3.13.4에 따른다.

3.6.3 세로줄눈

이 시방서 10-1절 3.13.5에 따른다.

3.7 비접착식 콘크리트 덧씌우기의 품질시험

이 시방서 10-2-1절 3.6에 따른다.

10-2-3 접착식 아스팔트 포장 덧씌우기(Whitetopping)

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 기존 아스팔트 포장의 표면을 콘크리트로 덧씌우기(White topping)하는 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS L 5201 포틀랜드시멘트
KS L 5105 수경성 시멘트 모르타의 압축강도 시험 방법
KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제

1.3 제출물

- 1.3.1 이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출해야 한다.
- 1.3.2 시방배합 및 시험포장 계획서를 추가로 제출해야 한다.

2. 재료

2.1 재료일반

접착식 콘크리트 덧씌우기에 사용되는 재료는 이 시방서 10-1절에 준한다. 다만, 조기 강도를 충분히 확보하기 위하여 KS L 5201 포틀랜드 시멘트의 규정에 적합한 조강포틀랜드시멘트를 사용하는 것을 원칙으로 하되 일반 시멘트의 경우 기준 강도 실험서를 제출한다.

2.2 골재의 입도

잔골재의 입도는 이 시방서 13-3-1절 2.1.1에 따른다. 굵은 골재의 입도는 굵은골재 최대치수가 덧씌우기 단면두께의 1/3을 넘지 않도록 다음 표 10-2-2에 따른다.

표 10-2-2 접착식 아스팔트포장 덧씌우기용 굵은골재의 입도기준

호칭치수 (mm) 골재의 크기 (mm)	공칭입경에 의한 체 통과중량 백분율 (%)						
	30	25	20	15	10	5	2.5
26.5~4.75	100	95~100	-	25~60	-	0~10	0~5
19~4.75	-	100	90~100	-	20~55	0~10	0~5
16~4.75	-	-	100	90~100	40~70	0~15	0~5

2.3 재료의 시험 및 승인

이 시방서 10-1절 2.3에 따른다.

2.4 재료의 저장

이 시방서 10-1절 2.4에 따른다.

3. 시 공

3.1 시공장비

3.1.1 아스팔트의 표면 절삭장비

노후된 아스팔트의 표면을 지정된 깊이까지 절삭할 수 있는 장비이어야 하며 또한 작업의 능률 및 환경차원에서 효율적인 장비이어야 한다.

3.1.2 폐아스팔트 처리 운반

장비의 가동으로 생기는 폐아스콘을 수집하여 처분할 수 있어야 한다.

3.1.3 청소장비

절삭 후 포장면에 남아있는 먼지, 이물질, 아스팔트 콘크리트 잔해물은 완전히 제거되어야 하며 주로 고압의 공기나 물을 이용한 블라스팅 장비를 사용한다.

3.1.4 콘크리트 포설

슬립폼페이퍼를 이용한 기계식 시공 또는 인력식 시공을 통하여 콘크리트를 연속적으로 포설한다. 기계식 시공은 이 시방서 10-1절 3.1에 따른다.

3.1.5 거친면 마무리

거친면 마무리기는 설계도서에 따라 마무리 할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.

3.1.6 양생제 살포기

양생제 살포기는 전 포장면에 양생제를 균일하게 살포할 수 있는 일정한 압력을 갖는 분무장치와 교반장치를 갖추고 있어야 한다.

3.1.7 콘크리트 커터(Concrete cutter)

계약상대자는 수냉각식 다이아몬드 톱날이나, 마모형 톱날이 부착된 콘크리트 커터를 준비하고 콘크리트를 절삭하여 줄눈을 설치해야 한다.

3.2 배합

3.2.1 시공일반

배합설계는 시공 방법에 따른 기계식시공과 인력식시공에 따라 다른 배합설계를 실시한다.

3.2.2 배합기준

포장용 시멘트 콘크리트의 배합기준은 표 10-2-3, 10-2-4와 같다.

표 10-2-3 기계식 시공 배합기준

항 목	시 험 방 법	단 위	기 준
1일 설계기준 압축강도	KS F 2405	MPa (kgf/cm ²)	21이상 (210 이상)
7일 설계기준 압축강도	KS F 2405	MPa (kgf/cm ²)	40이상 (400 이상)
굵은 골재의 최대치수		mm	25 이하
슬 럼 프 값	KS F 2402	cm	8~14이하
AE콘크리트의 공기량 범위	KS F 2409	%	3~7

표 10-2-4 인력식 시공 배합기준

항 목	시 험 방 법	단 위	기 준
1일 설계기준 압축강도	KS F 2405	MPa (kgf/cm ²)	21이상 (210 이상)
7일 설계기준 압축강도	KS F 2405	MPa (kgf/cm ²)	40이상 (400 이상)
굵은 골재의 최대치수		mm	25 이하
슬 럼 프 값	KS F 2402	cm	15~22이하
AE콘크리트의 공기량 범위	KS F 2409	%	3~7

3.2.3 시방배합

이 시방서 10-1절 3.4.3에 따른다.

3.3 콘크리트 제조

이 시방서 10-1절 3.6에 따른다.

3.4 시공준비

3.4.1 시공준비일반

다음의 시공준비는 기계식시공에 맞추었으나 인력식도 이를 준한다.

- (1) 사전조사에서 얻어진 현장 자료로부터 기존 아스팔트포장의 성상을 파악하고, 보수장소를 확인한다.
- (2) 공사로 인해 교통안전과 소통에 지장이 발생하지 않도록 한다. 또, 터널 부 등에서는 소요의 차량 통행 폭의 확보에 대하여도 확인한다.
- (3) 배치플랜트에서는 소정의 품질과 포설공정에 맞는 수량의 콘크리트를 원활하게 출하할 수 있고, 포설현장과 긴밀한 연락이 되도록 한다.
- (4) 포설기계 및 기구의 상태파악은 콘크리트 슬래브의 품질과 규격에 직접적으로 관계되므로 이들은 충분한 정비를 해두는 동시에 그 상태를 포설작업 시작 전에 손질하여 점검, 확인해 두는 것이 좋다.
- (5) 포설기계의 콘크리트 닿는 부분은 종방향 및 횡방향 모두 직선형이 얻어지고, 높이 및 위치의 변경도 바르게 이루어지도록 하는 동시에 포설작업 상태에서 시운전을 시행하는 경우, 각 부분의 작업상태가 원활한 상태인가를 확인한다.
- (6) 각 포설기계는 포설 작업 중에 고장이 생기지 않도록 충분히 정비, 점검하여 둔다.
- (7) 포설에 사용하는 재료 등에 대하여는 다음과 같은 사항을 재확인한다.
 - ① 피막 양생재, 양생매트, 양생용 물, 소나기용 시트 등의 준비.
 - ② 타설 정지시에 사용되는 기재(마감판 등).
 - ③ 콘크리트의 도착시간, 사용예정수량, 운반차 대수 등의 연락.

3.5 기존 포장 표면 처리

3.5.1 밀링

(1) 밀링의 적용

- ① 기존 아스팔트 콘크리트 포장면에 발생한 러팅 및 포장 파손의 제거가 필요하다고 판단시 충분한 깊이까지 밀링을 실시한다.
- ② 밀링은 코어링, FWD 비파괴 검사 등의 공학적 판단을 거쳐 실시할 수도 있다.
- ③ 러팅에 의한 파손의 경우 러팅이 관측되지 않는 깊이까지 절삭한다.

(2) 밀링깊이

- ① 일반적 밀링깊이는 덧씌우기 두께를 고려한 포장파손 정도에 따라 적용한다.
- ② 밀링 후 아스팔트층 두께가 150 mm 이하일 경우는 전문가의 판단에 따라 콘크리트 두께가 조정되어야 한다.

3.5.2 밀링 후 표면처리

- (1) 밀링작업 후 포장면에 남아있는 먼지, 이물질, 아스팔트 콘크리트 잔해물은 완전히 제거되어야 하며 주로 공기나 물을 이용한 블레스팅 장비를 사용한다.
- (2) 에어블레스팅 실시 후 1시간 이내에 덧씌우기층을 타설한다.
- (3) 콤프레서 사용전 아스팔트 바닥에 붙어있는 잔해물을 1차적으로 제거하기 위하여 대형 집진장치를 갖춘 청소차량으로 시공공간 청소를 실시해야 한다.
- (4) 잔해물이 남아있으면 기존 아스팔트 콘크리트 층과 아스팔트 포장 덧씌우기 층의 접착력을 감소시키므로 주의해야 한다.

3.6 타설

3.6.1 운반

이 시방서 10-1절 3.6.4에 따른다.

3.6.2 타설

- (1) 아스팔트 포장 덧씌우기 콘크리트 타설시 기존층의 수분흡수로 층간의 접착력이 줄어들 수 있으므로 아스팔트 포장층위에 약간의 수분을 살포함으로써 수분흡수를 방지하도록 해야 한다.
- (2) 콘크리트 타설은 가능한 연속으로 타설하고, 공사 진행 중 추가 타설을 최소한으로 줄여야 한다.
- (3) 타설시 무작위 샘플링을 통해 공시체를 제작하여 품질 검증을 실시하고 이를 이용하여 교통개방 시기를 결정해야 한다.
- (4) 덧씌우기 포장두께는 설계프로그램 등을 이용하여 구하고 전문가의 판단 및 현장 상황에 따라 조정이 가능하며, 박층(Thin) 또는 초박층(Ultra thin) 설계시 시공성과 내구성 등을 검토해야 한다.
- (5) 평탄성 유지
 - ① 포장구간 양쪽에 수평라인을 설치하여 이를 기준으로 포장단면의 평탄성을 유지하도록 해야 한다.
 - ② 스프레더와 마감 스크리드는 기존 포장면의 양쪽 단부를 기준으로 진행하면서 사용한다.
 - ③ 플로팅 장비 사용시 최저 속도로 유지해야 하고, 만일 표면 마무리작업에 연속적으로 플로팅 장비를 사용할 수 없을 경우 배합된 콘크리트와 마감장비를 교체해야 한다.

3.7 기존포장과의 접촉면 마무리

3.7.1 시공일반

콘크리트 타설 시 덧씌우기 포장과 기존포장과의 접촉면 마감처리 불량으로 인해 콘크리트 경화에 따른 포장층 균열이나 파손 영역 확대가 우려된다. 따라서 다음과 같은 사항을 유의해야 한다.

- (1) 덧씌우기 포설 후 콘크리트가 굳기 전에 기존포장과와의 접촉면 처리에 각별히 주의해야 한다.
- (2) 기존포장 위로 콘크리트 모르타가 있을 경우 이를 굳기 전에 제거하여 포장면 사이의 확실한 경계가 형성되도록 해야 한다.
- (3) 시공 환경 조건, 하절기 콘크리트 타설시 적절한 온도범위를 설정하여 유지시켜야 한다. 일반적으로 덧씌우기를 시공할 경우 대기온도가 30℃를 넘어서는 안된다.

3.8 표면마무리

3.8.1 시공일반

- (1) 표면마무리는 계획고까지 포설 및 다짐이 완료된 후, 초벌마무리, 평탄마무리, 거친면마무리 순으로 시공한다.
- (2) 기계에 의한 마무리 방법으로는 피니셔에 의한 초벌마무리, 표면마무리기에 의한 평탄마무리 및 부러쉬 등에 의한 거친면 마무리가 일반적이다.
- (3) 특수지역 및 좁은지역을 제외하고는 기계에 의한 마무리를 해야 하며, 표면마무리에 사용할 기계 및 기구는 콘크리트 포장 시공계획서에 포함하여 감독자에 제출하고, 승인을 받아야 한다.
- (4) 마무리를 용이하게 하기 위해 물을 추가하여 시공하는 것은 절대 금한다.

3.8.2 초벌마무리

초벌마무리는 피니셔나 슬립폼 페이버 등과 같은 기계에 의한 방법을 사용해야 한다. 다만, 기계의 고장이나 기타의 사유로 마무리 장비를 사용할 수 없는 경우에는 감독자의 승인을 받아 인력에 의한 간이 피니셔나 템플리트 탬퍼(Tamplet tamper)로 초벌마무리를 할 수 있다.

3.8.3 평탄마무리

- (1) 초벌마무리를 한 후에는 표면마무리 장비에 의한 기계마무리나 플로우트(Float)에 의한 인력마무리로 종방향의 요철을 고르는 평탄마무리를 해야 한다.
- (2) 콘크리트 슬래브의 표면은 콘크리트가 굳기전에 직선자로 평탄성을 점검하고, 필요에 따라 요철부분을 정정해야 한다.

3.8.4 거친 면 마무리기

평탄마무리가 끝나고 콘크리트 포장의 표면에 물기가 없어지면 타이닝기에 의한 기계 마무리 또는 비, 솔 등을 사용하는 인력 마무리로 거친면 마무리를 해야 한다. 또한 타설된 콘크리트 포장층의 양생시 소음저감효과와 표면 마찰계수를 높이기 위해 포장면에 다음과 같은 타이닝공법으로 시공한다. 단 양생이 끝난 후에 콘크리트 위에서 표면 절단기를 이용하여 3.16.9처럼 마무리를 할 수 있다.

(1) 횡방향 타이닝

- ① 타이닝 장비에 갈고리를 장착하여 도로 중심선과 수직으로 시공한다.
- ② 20~30 mm의 일정한 폭과 3~6 mm의 깊이로 시공한다.

(2) 종방향 타이닝

- ① 타이닝 장비 후미에 갈고리를 장착하여 도로 중심선과 평행하게 시공한다.
- ② 20 mm 이내의 일정한 폭과 3~6 mm의 깊이로 시공한다.

(3) 임의 간격 횡방향 타이닝

- ① 타이닝 장비에 임의 간격의 갈고리를 장착하여 도로 중심선과 수직으로 시공한다.
- ② 일정간격을 두지 않고 10~40 mm 간격으로 설계 도면에 따라 시공한다.
- ③ 깊이는 3~6 mm로 시공한다.

(4) 거친천(마대) 끌기

- ① 포장 장비 또는 타이닝 장비에 장착하여 시공한다. (인력식과 기계식 사용 가능)
- ② 장비는 도로폭에 맞게 제작해야 한다.

(5) 특별히 마찰계수를 증진시킬 필요가 있을 경우에는 감독자의 지시에 따라 홈의 깊이 및 간격 등을 조정할 수 있다.

(6) 거친면마무리 완료후 노면 배수 상태를 조사하여 필요시에는 배수용 그루빙을 감독자와 협의하여 시행할 수 있다..

3.9 양생

3.9.1 시공일반

이 시방서 10-1절 3.16에 따른다. 단 1일 조기교통개방을 위하여 양생제를 사용한다.

3.9.2 양생제 살포량은 0.4 l/m^2 을 기본으로 하나, 기후조건이나 포장 상태에 따라 감독자 승인하에 변경이 가능하다.

3.9.3 양생제를 살포하는 동안 일률적으로 교란시켜서 살포하면 고르게 혼합된 양생제를 적용할 수 있다.

3.10 줄눈 절삭

3.10.1 시공일반

모든 줄눈은 설계도서에 따라 콘크리트 절단기에 의해 콘크리트가 손상을 입지 않는 시기에 절단해야 한다.

3.10.2 충분한 강도를 발현하지 못한 상태에서 절삭할 경우 스폐링이 발생할 수 있으므로 주의해야 한다.

3.10.3 절삭 깊이 및 폭

- (1) 일반적인 절삭깊이는 콘크리트 슬래브 두께의 1/3로 하며, 줄눈유도를 위해 1/2까지 적용할 수 있다.

- (2) 줄눈폭은 줄눈실링이나 줄눈재를 사용하지 않음으로 최소폭을 유지하기 위하여 컷터날은 2.5 mm 이내로 사용해야 한다.
- (3) 슬래브 단부, 경사지역 곡선부, 단면 변화구간 등 두께차이가 있는 곳의 절삭깊이는 콘크리트 슬래브두께의 가장 두꺼운 부분을 기준으로 결정한다.

3.10.4 줄눈 간격

줄눈 간격은 아스팔트 포장 덧씌우기 포장두께가 5~15 cm 인 경우 1.6~2.4 m 까지 다양하게 적용할 수 있으나 15 cm 일 경우 1.8 m 를 적용하되 감독자의 승인을 받아 조정 할 수도 있다.

3.10.5 절삭기

줄눈을 절삭할 경우 살수로 인한 포장면의 악화와 골재의 떨어짐을 최소화하기 위하여 슬러지 및 분진발생을 억제시키는 장비를 사용해야 한다.
단, 현장 조건상 시공추진과정에 이상이 있을 경우에는 감독자의 승인 하에 대체 장비 사용 가능하다.

3.11 품질관리 및 검사

3.11.1 평탄성 측정

- (1) 이 지방서 10-1절 3.19.1에 따른다.
- (2) 평탄성 기준은 표 10-2-5와 같다.

표 10-2-5 기계식 시공 배합기준

일반도로 본선 토공부	16 cm/km 이하
대형 조합장비의 투입이 불가능한 구간	24 cm/km 이하
종단구배 5 % 이상 구간	
평면곡선반경 600 m 이하의 구간	

3.11.2 품질시험

- (1) 골재 및 콘크리트의 품질시험은 골재의 재료관리 및 콘크리트의 배합, 비비기, 다짐, 마무리 등의 적정성을 판정하기 위하여 시료를 채취한다.
- (2) 시료의 채취 및 시험은 모두 계약상대자가 실시하고 그 결과는 감독자에게 서면으로 제출하여 확인을 받아야 한다.
- (3) 콘크리트 강도시험에 의한 콘크리트의 품질관리는 일반적인 경우 공시체의 재령 1일, 7일에서의 강도시험을 실시한다. 이때의 공시체는 재령 1일, 7일에서의 강도시험을 실시한다. 7일 강도는 수중양생한 것으로 시험해야 한다.

- (4) 휨강도시험에 쓰이는 공시체는 일반적인 경우 동일 배치에서 샘플링하여 3개 이상의 공시체를 제작하며 휨강도 시험결과와 평균치를 대표값으로 한다. 이 경우 콘크리트의 시료채취 방법(KS F 2401), 공시체 제작 방법(KS F 2403) 및 휨강도 시험 방법(KS F 2407), (KS F2408)을 따른다. 필요한 경우 공시체의 제작횟수, 제작갯수, 재령 및 양생방법을 변경하여 적용할 수 있다.

3.12 교통개방

- 3.12.1 절삭 시공이 완료되고 아스팔트 포장 덧씌우기에서의 콘크리트 강도가 일정기준에 도달하면 특이사항이 없는 한 교통개방을 실시한다.
- 3.12.2 교통개방은 압축강도 21 MPa(210 kg/cm²)를 기준으로 한다. 현장 제작 공시체를 기준으로 공시체의 강도검증을 통해 교통개방 시기를 결정한다.
- 3.12.3 교통개방 실시이전 길어깨나 곡선부의 높이가 맞지 않으면 일시적으로 안내판이나 경고판을 설치하여 안전사고에 대비한 후 보강 공사를 실시한다.

10-3 시멘트 콘크리트 포장의 보수

10-3-1 시멘트 콘크리트 포장면 보수

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 시멘트 콘크리트 포장면 보수 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

- KS F 2401 굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법
- KS F 2402 포틀랜드 시멘트 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2408 콘크리트의 휨 강도 시험 방법
- KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위 용적 질량 및 공기량 시험 방법(질량방법)
- KS F 2502 골재의 체가름 시험 방법
- KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화재
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS F 8006 강제틀 합판 거푸집

1.3 제출물

- 1.3.1 이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출해야 한다.
- 1.3.2 포장 보수 계획서를 추가로 제출해야 한다.

2. 재 료

2.1 품질기준

2.1.1 시멘트

이 시방서 13-1절에 따른다.

2.1.2 물

콘크리트 혼합에 사용할 물은 깨끗해야 하며, 기름, 염분, 산, 알칼리, 당분, 기타 품질에 영향을 주는 유해물이 있어서는 안된다.

2.1.3 잔골재

이 시방서 13-3-1절 2.1에 따른다.

2.1.4 굵은 골재

이 시방서 13-3-1절 2.2에 따른다. 단, 굵은 골재 입도는 10-1절 2.2.2항에 따른다.

제10장 시멘트 콘크리트 포장공사

2.1.5 혼화재료

이 시방서 13-6절에 따른다.

2.1.6 줄눈 재료

이 시방서 13-7절에 따른다.

2.1.7 양생재료

이 시방서 13-8절에 따른다.

2.1.8 강 재

이 시방서 13-10절, 13-12절에 따른다.

2.1.9 거푸집 재료

인력포설 구간의 거푸집 재료는 KS F 8006에 맞는 강재로 두께 6 mm 이상, 길이 3m 이하, 폭은 포장두께 이상이어야 한다. 계약상대자는 곡선구간에 쓰일 거푸집을 미리 준비해야 한다.

2.1.10 분리막

분리막은 취급이 용이하고 물을 흡수하지 않으며 콘크리트를 칠 때나 다질 때에 찢어지지 않는 것이어야 한다. 재료의 특성은 이 시방서 13-8절에 따른다.

2.2 골재의 입도

2.2.1 잔골재의 입도는 이 시방서 13-3-1절 2.1.1항에 따른다. 체가름 시험은 KS F 2502에 따른다.

2.2.2 굵은 골재의 입도는 다음 표 10-3-1에 따른다.

표 10-3-1 포장면 보수 콘크리트의 굵은 골재 입도기준

체 의 크기 (mm)	체의호칭 치수 (mm)	각 체를 통과하는 무게 백분율							
	50	40	30	25	20	13	10	5	2.5
40~5	100	95~100	-	-	35~70	-	10~30	0~5	-
30~5		100	95~100	-	40~75	-	10~30	0~10	0~5
25~5	-	100	-	95~100	-	25~60	-	0~10	0~5
20~5	-	-	-	100	90~100	-	20~55	0~10	0~5
13~5					100	90~100	40~70	0~15	0~5

2.3 재료의 시험 및 승인

2.3.1 시멘트

이 시방서 13-1절에 따른다.

2.3.2 골 재

이 시방서 13-3절에 따른다.

2.3.3 혼화재

콘크리트 혼합에 쓰일 혼화재는 공사에 사용하기 15일전에 시료 및 시험성과표를 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.3.4 혼화제

콘크리트 혼합에 사용하려고 하는 각종 혼화제는 공사에 사용하기 15일전에 시료 및 시험성과표와 제조업자의 보고서를 첨부하여 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.3.5 물

- (1) 물은 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물 등 콘크리트나 강재에 나쁜 영향을 미치는 유해물질을 함유하거나 바닷물을 사용할 수 없다.
- (2) 수질이 의심스러울 경우에는 감독자의 승인을 받아 사용해야 하며, 감독원은 수질을 판단할 수 있는 간단한 시험법(pH)을 이용하여 현장에서 검사한다. 이때 수소이온농도(pH)가 6.0~8.5 일 때 사용할 수 있다. 또한 염소 이온량은 150 ppm이하로 한다

2.3.6 피막양생제

계약상대자는 피막양생제의 시험성과를 공사에 사용하기 15일전에 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.3.7 특수 혼합물

계약상대자는 에폭시 및 폴리머수지 등 특수혼합물을 사용할 경우 재료의 시험성과를 공사에 사용하기 15일전에 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.4 재료의 저장

2.4.1 시멘트

이 지방서 13-1절에 따른다.

2.4.2 골재

이 지방서 13-3-1절 2.3에 따른다.

2.4.3 혼화재료

이 지방서 13-6절에 따른다.

2.4.4 피막양생제

피막양생제는 동절기에 동결하지 않도록 창고안에 보관해야 하며, 이를 사용할 때에는 양생시험을 실시하여 변질여부를 확인한 후 사용해야 한다.

2.4.5 강재

강재는 창고 안에 보관하던가 또는 직접 땅에 닿지 않게 받침대를 설치하고 덮개로 덮어서 보관해야 한다.

2.4.6 줄눈재료

줄눈판과 줄눈주입재는 창고 안에 보관하거나 적당한 덮개로 덮어서 보관해야 하며, 편평한 판 위에 놓아 변형되지 않도록 하고 줄눈주입재가 변질되지 않도록 저장해야 한다.

2.5 재료의 변경

계약상대자는 재료의 공급원이 변경되었을 경우 신속히 감독자에게 보고하고 승인을 받아야 한다.

3. 시 공

3.1 시공면 준비(제거)

제거작업에 들어가기 전 계약상대자는 현장을 조사하여 도면과 시방서에 표기한 보수 작업이 시행될 수 있는 작업 여건을 확인한 후 공사를 시작해야 한다.

3.1.1 기존 포장면의 보호

계약상대자는 기존 포장면의 파손을 방지하기 위해 모든 필요한 예방조치를 해야 한다.

3.1.2 유해물 제거 및 폐기

계약상대자는 시공에 앞서 뜯돌, 점토, 기타 유해물을 제거해야 하며 제거된 재료는 시공구역 밖으로 폐기되어야 한다.

3.2 부분단면 보수(줄눈부)

부분단면 보수는 줄눈부의 모서리 파손 시 포장면의 일부를 절취하고 포장면을 재시공하면서 줄눈을 재설치하여 슬래브 가장자리를 보호하고 추가적인 파손을 방지하고자 하는 보수방법이다.

3.2.1 보수 범위 설정

(1) 포장절단

커터로 파손 부위 경계에서 최소한 75 mm 이격시켜 절단하되 슬래브 모서리까지 직사각형 형태로 절단하며 절단의 깊이는 최소한 50 mm 이다. (이때 인접한 다수의 보수 균열 중 가장 가까운 절단 경계 사이의 거리가 600 mm 보다 작은 경우 한 개의 보수구역으로 결합한다.) 줄눈을 따라서 절단하는 경우 기존 줄눈재를 완전히 제거하고 줄눈의 절단면은 깨끗한 수직면이 될 수 있도록 최소 절단 깊이까지 절단해야 한다.

(2) 기존 콘크리트 제거

절단 후 보수구역 내 콘크리트는 공기압 천공기를 사용하여 불량한 콘크리트를 모두 제거해야 하며, 포장 파쇄기나 유압식 천공기는 사용하여서는 안 된다. 불량한 콘크리트가 모두 제거되었는지를 확인하여 불량한 콘크리트의 단면두께가 전체 슬래브 두께의 반 이상을 초과하는 경우에

는 감독원에게 보고하여 단면보수방법을 결정하고 감독자의 지시에 따라 작업을 진행한다. 다우웰바가 설치되어야 하는 경우에는 전단면 보수로 해야 한다.

3.2.2 패치와 마무리

(1) 손질

패치해야 되는 구역의 노출된 먼은 고압수를 사용하여 씻어내고 공기로 건조시킨다. 노출된 콘크리트 면에 어떠한 잔재라도 남으면 안된다.

(2) 줄눈 이음 준비

패치작업 전에 압축된 삼입물을 줄눈면에 집어넣음으로서 부분단면 패치와 마주보는 줄눈면의 접착을 사전에 방지한다. 부분 깊이와 마주보는 줄눈의 접합은 기존 줄눈의 이음 폭과 같거나 적어야 한다.

(3) 콘크리트 표면 준비

노출된 패치 구역은 에폭시수지 등 승인된 신구 접착제를 도포해야 한다. 접착제는 제조업체에서 제시하는 설명서를 참고하여 서로 엉겨붙거나 모여 있지 않도록 골고루 일정두께가 되도록 도포하며, 적절한 양생시간이 지난후 패치 재료를 타설한다.

(4) 패치재료 타설과 완성

3.3 전단면 보수

전단면 보수의 목적은 파손된 지역을 원 상태로 복구하고 보수작업을 기존 슬래브의 한 부분으로 만드는 것이다. 보수면은 원래 슬래브에 연결시킨다.

3.3.1 보수 경계 설정

모서리가 깨지거나 패치 악화 (또는 패치의 깊이가 슬래브 깊이의 절반 이상일 때), 슬래브가 조각났을때, 또는 전 깊이로 세로 또는 가로로 갈라진 틈이 벌어져서 깨졌을 때 전단면 슬래브의 보수가 필요하다. 보수해야 되는 구역이 슬래브 폭의 반 이상일 때 전 슬래브의 교체가 필요하다. 전단면 보수를 하기 위해서는 최소 1.8m의 보수 폭이 필요하다.

(1) 절 단

보수 경계선은 쇼카터로 절단 해야 한다. 전단면 절단은 기존 줄눈 이음면에 해야 한다. 기존 줄눈 이음면에 있지 않은 보수 경계는 최소 깊이 50mm의 부분 깊이로 절단한다. 모든 절단은 기존이음에 직각으로 하여 전깊이 보수 구역 주위에 직사각형 패턴이 이루어지도록 한다. 모든 부분 깊이 절단은 기존 줄눈이나 균열된 곳에서 최소한 0.6m 떨어진 곳에서 절단한다.

(2) 기존 콘크리트 제거

제거 작업은 작업이외 구간 콘크리트 포장면의 파쇄나 균열을 초래하면 안된다.

- ① 파쇄와 제거 방식은 백호장비를 사용한 철거와 진공압 도구나 또는 도로 파쇄기를 이용하여 제거 작업을 수행한다. 이 방법이 남겨질 슬래브 면의 파손을 초래할 가능성이 있으면 제거장비의 크기를 줄이거나 전 깊이의 절단으로 교체한다. 파쇄작업은 보수 구역 중심에서 절단면의 주위까지 행한다.
- ② 들어내기 작업은 백호나 로우더로 악화된 콘크리트를 보수 지역에서 들어냄으로서 완성된다.

3.3.2 절단면 보수의 토공사

계약상대자는 기존 콘크리트 층 아래까지 굴착하여 포장을 다시 베을 수 있게 해야 한다. 작업은 보통 굴착과 정리작업, 기준틀 작업 및 다짐 작업으로 이루어진다.

(1) 보조기층 다짐요구조건

원 위치의 재료들은 시험 최고수치의 90%로 다짐되어야 한다. 계약상대자의 품질관리계획서에 언급되어있는 과정대로 시험이 실시되어야 한다. 다짐은 준비된 면을 파손시키지 않는 장비를 사용한다. 남겨져야 할 기존 포장면 옆은 손으로 작동시키는 진동 다짐기를 사용한다.

(2) 흙 시멘트 기층

포틀랜드 시멘트와 흙은 중앙 공장에서 섞어야 한다. 재료는 최적으로 젖어야 하며 준비된 지반에 부어, 다짐한 후 콘크리트 기층을 만들기 위해 편편하게 만들어야 한다. 재료는 100 mm 미만으로 느슨하게 포설하고 100 %의 밀도로 다짐되어야 한다.

- ① 기본조건 : 혼합물들은 보호 커버가 있는 트럭으로 현장까지 운반되어야 한다. 기초층은 혼합물들을 다짐시키기 위해 투하하기 전에 적당히 적셔놓아야 한다. 흙시멘트 혼합물들은 균일한 밀도로 각 층을 다짐시켜야 한다.
- ② 마무리 : 다짐이 완성되었을 때 완성된 흙시멘트 혼합물 포장면은 일정한 편편함이 요구된다. 흙, 시멘트와 물을 섞은 2시간 내에 양생제를 뿌려야 한다.

3.3.3 다우웰바와 타이바의 배치

원형 다우웰바나 이형 철근 타이바의 홈은 적절한 곳의 노출된 콘크리트면에 뚫어야 한다. 홈은 천공기로 강성 프레임에 구멍을 뚫어 작업시 흔들림을 저지하거나 도로 면을 수평으로 잡게 해야 한다.

홈은 철근지름의 1.5 mm 보다 크게 뚫어야 한다. 홈은 에폭시 수지로 가득 주입되어야 하며 철근이 미리 뚫어 놓은 구멍에 자리 잡게 한다. 철근은 한 바퀴 회전하여 자리 잡게 한다. 과다하게 투입된 에폭시는 직선자로 콘크리트에서로부터 제거하고 브러쉬로 쓸어 낸다. 에폭시 수지로 커버된 철근 끝은 깨끗이 청소하고 모든 먼지, 기름과 다른 코팅재료는 제거되어야 한다.

(1) 다우웰바 준비

다우웰바는 연결된 슬래브 움직임을 수용할 때 쓰인다. 보수 지역까지 연장된 끝은 페인트칠하고 기름칠을 해 패치 재료와 접착이 되지 않게 방지한다. 다우웰바는 팽창줄눈에서는 사용하지 않는다.

(2) 타이바 준비

타이바는 이형 철근으로서 주위의 콘크리트를 고정하고 정착할 때 쓴다. 타이바는 패치와 기존의 콘크리트의 접점으로 자리잡고 활동을 허용하지 않게 하는 것이 목적이다. 타이바는 깨끗하게 하고 어떠한 녹이나 파편물 및 기름이 없어야 한다.

3.4. 콘크리트 양생과 보호

3.4.1. 콘크리트 양생

보수 콘크리트는 최소 7일 동안 양생한다. 양생제는 두겹의 코팅을 입혀 두번째의 코팅이 첫 번째의 코팅과 직각 방향으로 덮여지게 한다. 처음 양생제를 바른 3시간 이내 큰 폭우가 내린 경우 다시 양생제를 발라야한다.

3.4.2 포장 보호

계약상대자는 발주처에 의해서 공사 승인 전에 포장이 손상되지 않도록 보호한다. 통행량은 일반재료일 경우 최소 14일간 보수지역에서 배제되어야 한다. 단 특수재료의 경우는 공법 특별시방서에 따라 감독의 승인 하에 개방 할 수 있다. 계약상대자는 공사보호를 위해 간판이나 장애물을 사용할 수 있다.

3.5. 품질 검사 및 측정

3.5.1 품질 검사

(1) 공사 허용오차

시멘트로 안정화된 기층의 두께나, 보조기층의 불규칙한 경사 또는 기층 두께로 인한 콘크리트 포장면의 변화는 허용되지 않는다. 평탄한 표면의 기준은 부분깊이보수나 전깊이보수 양자 모두 적용된다. 전깊이보수를 할 때 보조기층 및 기층에 세밀한 기준을 적용된다.

- ① 보조기층 및 기층의 평탄성 : 보조기층이나 기층에 인접한 슬래브나 부분 또는 다수의 슬래브에 전반적인 침침보수가 이루어 졌을때, 마무리된 표면의 평탄성을 적당한 길이의 단단한 직선 자를 사용하여 검사한다. 마무리된 표면은 직선자로 검사하였을 때 13 mm 이상의 변화가 있으면 안된다.
- ② 보조기층 및 기층 다짐 : 설치되었거나 안정화된 재료의 밀도시험을 시행하되 각 보수구역마다 최소한 3번의 밀도시험을 실시하여 3%이상 다르지 않음을 확인해야 한다.

③ 표면 평탄성 : 강성 포장의 마무리표면은 3.6 m의 딱딱한 직선자로 측정하여 허용오차 3 mm 내에 있어야 한다.

④ 두께 : 허용되는 두께의 편차는 계획된 설치 두께의 5 % 범위 내이다.

(2) 마무리된 표면 평가 방법

마무리된 콘크리트 표면, 보조기층 및 시멘트로 안정화 기층은 표면의 평탄성 및 두께를 측정한다. 보조기층, 기층과 흙 재료는 밀도를 평가한다.

① 장비

계약상대자는 완성된 표면의 평탄성을 평가하기 위해 3.6 m 길이의 프로파일미터를 현장에 비치하고 콘크리트 표면의 평탄성을 측정하기 위해 쓴다.

② 표면의 평탄성 결정

보조기층, 기층이나 콘크리트 표면 작업이 완성되면 평탄성을 검사한다. 포장 표면의 평탄성 측정은 감독자가 입회한다. 직선자를 표면에 설치하고 움직이며 표면의 불규칙함을 평가한다. 다른 표면과 이어진 이음에서의 콘크리트 표면 검사 시에는 직선 자를 표면에 설치하고 이어진 다른 표면까지의 직선을 측정한다. 표면이 높은 구역이 발견된 경우, 직선자의 중심을 사용, 표면과 직선자의 거리를 측정한다.

③ 두께 측정

설치된 포장 두께나 기층두께는 감독자가 측정한다. 두께 결정 방식은 표면부터 보조기층까지 그리고 표면부터 기층 상단까지의 측정으로 이루어진다.

④ 콘크리트 품질 결정

슬럼프와 공기 함유량 및 콘크리트 강도를 결정하기 위해 계약상대자는 콘크리트 공시체를 제작한다.(이와 같은 시험은 계약상대자의 품질 관리계획의 일부분이다.) 콘크리트 배치마다 무작위로 2번씩 추출하거나 150 m³의 콘크리트 배치마다 추출하되 둘 중 적은 것을 고른다.

가. 슬럼프 시험 : 슬럼프는 설계슬럼프의 ± 10 mm 내로 유지한다.

나. 공기 함유량 : 공기 함유량은 설계혼합의 ± 1.5 %로 유지한다.

다. 강도시험 : 7일과 28일에 시험을 위해 한 개씩의 공시체를 제작한다.

(3) 표면 결함과 수정:

① 높은 부위

콘크리트 표면의 높은 부위들은 방금 마무리된 콘크리트를 탄화 규소 연마제 덩어리로 문질러서 낮추거나 단단해진 콘크리트를 가는 방식들을 사용한다. 콘크리트를 가는 형식은 콘크리트가 적어도 36시간 경화 후 행한다. 보조기층이나 기층의 높은 부위는 다듬거나 표토를 파헤쳐 재다짐한다.

② 두께 결함

기층이나 콘크리트 두께 측정 후 $\pm 5\%$ 이상일 경우 결함 층은 제거하고 수정작업에 다시 들어간다.

③ 밀도 결함

보조기층이나 기층이 요구되는 다짐도 보다 못 미치는 경우, 그 관련 층을 제거한 후, 바닥 층은 재 다짐시키고 결함이 있는 층은 교체한 후 재다짐을 실시한다.

④ 콘크리트 품질 결함

가. 슬럼프와 공기 함유량 : 각각 시험 중 20% 이상 또는 두번 연속 시험이 최대 허용량을 벗어난 경우 현장 콘크리트 타설작업은 중지한다. 혼합 비율을 평가하고 결함이 없도록 수정한다. 필요하다면 혼합 비율을 수정한다.

나. 강도 부족 : 7일마다 행하는 5번의 강도 시험 평균이나 동일 재령 그룹의 마지막 다섯 번의 시험 중 하나가 최소 설계혼합 강도보다 미달일 경우 콘크리트 타설 작업은 중지된다. 다시 작업에 들어가기 전 콘크리트의 저장도 이유를 확인한다. 필요시 혼합 비율을 수정하며 28일 강도 기준에 못미치는 콘크리트는 계약상대자의 비용 부담으로 제거 및 교체되어야 한다.

3.5.2 측 정

(1) 콘크리트 전단면 보수

사용되는 콘크리트 양은 평방미터(m^2)당 제거 및 교체되는 콘크리트에 의해 결정된다. 보수 물량의 측정은 콘크리트층, 기층, 보조기층의 신규 재료와 기존 재료의 제거와 버림 작업이 포함되어야 한다.

(2) 콘크리트 부분단면 보수

사용되는 콘크리트 양은 평방미터(m^2)당 제거 및 교체되는 콘크리트에 의해 결정된다. 보수물량 측정은 톱절단, 쪼기작업, 잔해 제거, 노출면의 그라우팅 그리고 콘크리트 타설 및 마무리작업이 포함되어야 한다.

(3) 철근, 다우웰(Dowel) 및 타이바(Tie Bars)

짜투리 형상 슬래브에 쓰이는 철근과 Dowel 및 Tie Bars는 설계도에 명시된 바와 같이 콘크리트 비용에 포함되어야 한다.

(4) 시멘트 안정처리기층 재료

안정처리된 기층재료에 소요된 시멘트량은 별도 측정되지 않지만, 전단면 보수시 콘크리트 비용에는 포함된다.

(5) 적절치 않은 기존 보조기층

적절치 않은 기존 보조기층의 제거 및 교체량은 입방미터(m^3)당 측정된다.

10-3-2 시멘트 콘크리트 줄눈 및 균열 보수

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 시멘트 콘크리트 포장의 줄눈 및 균열 보수공사에 적용한다.

1.2 참조규격

- KS F 2401 굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법
- KS F 2402 포틀랜드 시멘트 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2408 콘크리트의 휨 강도 시험 방법
- KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위 용적 질량 및 공기량 시험 방법(질량방법)
- KS F 2456 급속 동결 융해에 대한 콘크리트의 저항 시험방법
- KS F 2502 골재의 체가름 시험 방법
- KS F 2505 골재의 단위용적 질량 및 실적률 시험 방법
- KS F 2509 잔골재의 표면수 측정 방법
- KS F 2534 구조용 경량 골재
- KS F 2546 골재의 알칼리 잠재 반응 시험 방법
- KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화재
- KS F 2575 굵은 골재중 편장석 함유량 시험 방법
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS F 8006 강제틀 합판 거푸집

1.3 제출물

- 1.3.1 이 시방서 총칙편 2-4절 1.3에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출해야 한다.
- 1.3.2 포장 보수 계획서를 추가로 제출해야 한다.

2. 재 료

2.1 품질기준

2.1.1 시멘트

이 시방서 13-1절에 따른다.

2.1.2 물

콘크리트 혼합에 사용할 물은 깨끗해야 하며, 기름, 염분, 산, 알칼리, 당분, 기타 품질에 영향을 주는 유해물이 있어서는 안된다.

2.1.3 잔골재

이 시방서 13-3-1절 2.1에 따른다.

2.1.4 굵은 골재

이 시방서 13-3-1절 2.2에 따른다. 단, 굵은 골재 입도는 10-1절 2.2.2항에 따른다.

2.1.5 혼화재료

이 시방서 13-6절에 따른다.

2.1.6 줄눈 재료

이 시방서 13-7절에 따른다.

2.1.7 양생재료

이 시방서 13-8절에 따른다.

2.1.8 강 재

이 시방서 13-10절, 13-12절에 따른다.

2.1.9 거푸집 재료

인력포설 구간의 거푸집 재료는 KSF 8006에 맞는 강재로 두께 6 mm 이상, 길이 3 m 이하, 폭은 포장두께 이상이어야 한다. 계약상대자는 곡선 구간에 쓰일 거푸집을 미리 준비해야 한다.

2.1.10 분리막

분리막은 취급이 용이하고 물을 흡수하지 않으며 콘크리트를 칠 때나 다칠 때에 찢어지지 않는 것이어야 한다. 재료의 특성은 이 시방서 13-8절에 따른다.

2.2 재료의 시험 및 승인

2.2.1 시멘트

이 시방서 13-1절에 따른다.

2.2.2 골 재

이 시방서 13-3절에 따른다.

2.2.3 혼화재

콘크리트 혼합에 쓰일 혼화재는 공사에 사용하기 15일전에 시료 및 시험성과표를 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.2.4 혼화제

콘크리트 혼합에 사용하려고 하는 각종 혼화제는 공사에 사용하기 15일 전에 시료 및 시험성과표와 제조업자의 보고서를 첨부하여 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.2.5 물

- (1) 물은 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물 등 콘크리트나 강재에 나쁜 영향을 미치는 유해물질을 함유하거나 바닷물을 사용할 수 없다.

제10장 시멘트 콘크리트 포장공사

- (2) 수질이 의심스러울 경우에는 감독자의 승인을 받아 사용해야 하며, 감독원은 수질을 판단할 수 있는 간단한 시험법(pH)을 이용하여 현장에서 검사한다. 이때 수소이온농도(pH)가 6.0~8.5 일 때 사용할 수 있다. 또한 염소 이온량은 150 ppm이하로 한다

2.2.6 피막양생제

계약상대자는 피막양생제의 시험성적을 공사에 사용하기 15일전에 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.2.7 특수 혼합물

계약상대자는 에폭시 및 폴리머수지 등 특수혼합물을 사용할 경우 재료의 시험성적을 공사에 사용하기 15일전에 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다

2.2.8 실란트

계약상대자는 줄눈 주입용 실란트의 시험성적을 공사에 사용하기 15일전에 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.3 재료의 저장

2.3.1 시멘트

이 시방서 13-1절에 따른다.

2.3.2 골재

이 시방서 13-3-1절 2.3에 따른다.

2.3.3 혼화재료

이 시방서 13-6절에 따른다.

2.3.4 피막양생제

피막양생제는 동결기에 동결하지 않도록 창고안에 보관해야 하며, 이를 사용할 때에는 양생시험을 실시하여 변질여부를 확인한 후 사용해야 한다.

2.3.5 강재

강재는 창고 안에 보관하던가 또는 직접 땅에 닿지 않게 받침대를 설치하고 덮개로 덮어서 보관해야 한다.

2.3.6 줄눈재료

줄눈판과 줄눈주입재는 창고 안에 보관하거나 적당한 덮개로 덮어서 보관해야 하며, 편평한 판 위에 놓아 변형되지 않도록 하고 줄눈주입재가 변질되지 않도록 저장해야 한다.

2.4 재료의 변경

계약상대자는 재료의 공급원이 변경되었을 경우 신속히 감독자에게 보고하고 승인을 받아야 한다.

3. 시 공

3.1 줄눈보수 준비

3.1.1 보수 대상인 줄눈과 균열은 새로운 줄눈용 실란트 설치전에 완전하게 청소해야 한다. 모든 유해한 물질은 새 실란트 적용전에 줄눈과 균열부로부터 제거 되어야한다.

3.1.2 기존 실란트 제거

조인트 제거기나 다른 도구로서 균열이나 줄눈부 실란트를 제거할 수 있고 이음재 및 백업재료도 제거되어야한다. 콘크리트에 손상을 줄 수 있는 도구나 시공방법은 중지하고 다른 시공법을 사용한다. 임의 균열이나 불규칙한 이음면의 덩어리 물질을 제거하는데는 수공구를 사용한다.

3.2 줄눈의 재형성

3.2.1 시공

줄눈의 커팅 번은 쇼카터의 콘크리트 톱날로 다시 절단한다. 톱 절단 작업 즉시 고압 살수기로 톱 절단시 생기는 모든 부스러기 및 모르타 페이스트를 제거한다. 고압 공기로 줄눈 틈새에 남아있는 물이나 부스러기를 불어내야 한다. 공기로 불어낸 후 줄눈면의 청결 및 파편 부스러기에 대해 검사해야한다. 줄눈면에 줄눈재 찌꺼기가 있다면 부가적인 톱절단, 고압수 및 고압빨기 작업을 해야 한다.(이때 회전형 와이어 브러쉬를 사용해서는 안된다.)

3.2.2 제한사항

강성포장보수의 경우에는 다시 형성된 줄눈 폭이 25 mm 이거나 그 이상이어야한다.

3.3 임의 균열면

임의 균열면은 조그만 날을 지닌 콘크리트 톱으로 시공할 수 있다. 회전 진동 절단기는 사용하지 않는다. 모든 결함 부스러기나 시멘트 모르타를 제거하기 위해 균열부에 고압 살수한다. 균열은 최소 13 mm 폭과 19 mm 깊이로 절단한다. 백업재료가 요구될 때에는 백업재를 놓기 위한 깊이를 확보해야 한다.

3.3.1 심각치 않은 균열

파손이 없고 6 mm 정도의 헤어균열은 보수하지 않는다. 파손이 있고 심각치 않은 균열은 절단하고 충전한다.

3.3.2 6 mm 에서 13 mm 정도의 균열은 절단해야하고 충전되어야 한다.

3.3.3 큰 파손과 함께 9 mm 에서 19 mm 폭 정도의 균열은 강성포장 보수절차에 의해 보수되어야한다.

3.3.4 파손없이 19 mm 에서 38 mm 정도의 균열은 절단하고 충전한다. 만약 균열이 19 mm 보다 클 경우 백업재를 사용한다. 큰 파손과 함께 발생된 균열은 강성포장보수 절차에 의거 균열부위를 줄눈으로 다시 만든다.

3.3.5 38 mm 보다 큰 균열은 강성포장 보수 절차에 의거 다시 만든다.

3.4. 실란트 준비

- 3.4.1 고온 줄눈주입재 : 실란트는 제조업자 측에서 추천한 안전 가열온도를 초과하지 않도록 가열한다. 아울러 실란트는 이음실란트 재료 적용중 최소 적용온도 아래로 차갑게 해서는 안된다. 가열된 실란트는 4시간 이상 시공 온도로 유지하고, 작업 마지막까지 기구에 남겨진 것은 폐기 처분한다.
- 3.4.2 상온 줄눈주입재 : 재료 사용 전 재료오염이나 손상에 대비하여 용기통을 검사해야한다. 물, 덩어리, 분리된 혼화제나 불만족스러운 것이 포함된 어떠한 재료도 폐기 처분되어야 한다.

3.5 실란트 설치

3.5.1 적용 시간

백업재 설치 및 최종 청소 실시 후 즉시 줄눈 및 균열에 충전해야 한다. 비나 다른 나쁜 상황으로 실란트 설치에 방해가 있을 때에는 작업을 중지한다. 작업 재개 시에는 줄눈과 균열을 다시 청소하고 실란트 충전 전에 건조시켜야한다. 신규 콘크리트의 줄눈면은 실란트 적용 전 최소 7일 동안 양생해야 한다.

3.5.2 이음 및 균열 충전

가열된 고압공기를 사용하여 실란트 적용에 앞서 줄눈과 균열부위의 최종 청소가 선행되어야한다. 실란트 작업은 최종 청소작업 후방에서 15 m 이상 떨어져야한다. 줄눈과 균열은 포장 상단면으로부터 1.5 mm 가감을 고려하여 바닥으로부터 6 mm 까지 채운다. 줄눈에 실란트를 과도하게 붓거나 누출 시에는 포장에서 제거하거나 버린다.

3.6. 작업구역 보호

계약상대자는 감독자으로부터 최종 작업 승인전에 작업구역이 손상을 입는 일이 없도록 보호한다. 장애물이나 표지판을 세워 포장에 차량통행을 배제시켜야 한다. 작업구역을 깨끗이 유지하고 재료누출이 발생할 때에는 깨끗하게 해야한다.

3.7. 품질관리 및 검사

3.7.1 공사전 추출 견본과 시험

(1) 줄눈용 실란트

계약상대자는 공사에 사용될 줄눈용 실란트 재료 견본을 제공한다. 견본이 재료특성과 관련 시방서와 일치하는가를 결정하기 위하여 시험을 실시해야 한다.

(2) 견본 과 시험

공사작수 30일 이전에 줄눈용 실란트 재료 견본을 감독자에게 제출해야 한다.(승인 검사 시행에 필요한 최대 기간은 30일이다.)

3.7.2 공사 절차 승인

(1) 시험시공

계약상대자는 공사에 필요한 줄눈면 준비, 청소 및 감독자가 지정한 위치에서 최소 60 m 줄눈의 재충진을 시행한다. 또한 계약상대자는 감독자가 지정한 구역에서 한 개의 완전 한 슬래브 균열 폭을 충진한다. 시험 조항이나 또는 시공이 만족할 때에는 공사의 일부로서 지불되어진다. 작업의 확인을 위해 시험시공에 사용된 장비, 재료 및 시공방법을 본 공사에 적용한다.

(2) 시험조항승인

감독자는 진행되어야 할 시험작업을 준수한다. 계약상대자의 시공절차 수정이 요구될 수 있다. 시험부분이 승인되지 않으면 그 이유를 특별히 서류 작성토록 한다. 계약상대자는 시험부분이 발주처로부터 승인을 득하지 못한 부분은 제거하고 교체해야 한다. 계약상대자는 승인받을 만한 시공과정을 만족스럽게 입증할 때까지 시험을 계속 반복한다.

(3) 줄눈 및 균열 청소와 대청소

계약상대자는 기존 줄눈 실란트, 균열 절단 및 줄눈면으로부터 부스러기는 매일 현장에서 제거되어야 한다. 깨끗이 하고자 하는 최초의 노력이 없이는 작업을 계속할 수 가 없다. 항상 물, 먼지, 부스러기 및 불안정한 재료는 통제되어야 한다.