제 9 장 아스팔트 콘크리트 포장공사

9-1 프라임 코트 / 1

9-2 택 코트 / 4

9-3 실 코트 / 7

9-4 아스팔트 콘크리트 중간층 / 9

9-5 아스팔트 콘크리트 표층 / 14

9-6 특 수 포 장 / 19

9-7 길어깨 포장 / 30

제 9 장 아스팔트 콘크리트 포장공사

9-1 프라임 코트

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 보조기층면에 역청재를 살포하여 아스팔트 콘크리트층을 결합시키거나 불투수층을 형성케 하는 프라임 코트 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS M 2202 커트 백 아스팔트
KS M 2203 유화 아스팔트

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 재료시험 성적서를 추가로 제출해야 한다.

2. 재 료

2.1 프라임 코트의 품질기준

2.1.1 프라임 코트에 사용되는 역청재료는 MC-0, MC-1, MC-2, RS(C)-3 또는 감독자의 승인을 받은 재료로서 MC-0, MC-1, MC-2는 KS M 2202, RS(C)-3은 KS M 2203의 기준에 합격하는 것이어야 한다.

2.1.2 사용할 역청재료가 유화 아스팔트인 경우에는 제조후 60일이 넘은 것은 사용해서는 안된다.

2.2 재료의 승인 및 시험

계약상대자는 공사에 사용하기 15일 전까지 사용할 역청재료에 대한 시험성과표를 제출하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

3. 시 공

3.1 표면정비

3.1.1 프라임 코트는 시공할 표면에 뜬돌, 먼지, 점토, 기타 이물질이 없어야 하며, 보조기층 등 역청재를 살포할 표면은 이 시방서 각 항의 규정에 따라 마무리를 해야 한다.

3.1.2 표면은 시공전에 약간의 습윤상태로 하여 감독자의 확인을 받아야 하며, 역청재의 침투를 방해하는 이물질이 있을 경우에는 파워 부롬(Power broom) 등으로 이물질을 제거해야 한다.

3.1.3 계약상대자는 기층표면이 과도하게 건조되어 먼지가 일어난다고 판단될 경우 프라임 코트를 하기 전 기층전면에 걸쳐 소량의 살수를 해야 한다. 다만, 이 경우 자유표면수가 없어질 때까지 역청재를 살포하여서는 안된다.

3.2 장 비

이 시방서 9-2절의 3.2에 따른다.

3.3 기상조건

3.3.1 프라임 코트는 표면에 먼지가 나지 않을 정도로 잘 건조한 후 시공해야 하며, 유화 아스팔트를 역청재료로 사용할 경우 기온이 10℃ 이하에서는 감독자의 승인없이 시공해서는 안된다.

3.3.2 우천시는 물론이며, 작업도중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지해야 한다.

3.3.3 일몰 후 역청재를 살포시에는 사전 감독자의 확인을 받아야 한다.

3.4 사용량 및 살포온도

3.4.1 프라임 코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 표 9-1-1과 같다.

표 9-1-1 프라임 코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도의 표준

역 청 재	사 용 량	살 포 온 도
MC - 0	0.5~1.0 ℓ/㎡	20~60 ℃
MC - 1	0.5~1.0 ℓ/㎡	40~80 ℃
MC - 2	0.5~1.0 ℓ/㎡	40~90 ℃
RS(C)-3	1 ~ 2 ℓ/㎡	가열할 필요가 있을 때에는 감독자가 지시하는 온도

3.5 역청재의 살포

3.5.1 표면정비후 역청재를 반드시 가열이 가능한 아스팔트 디스트리뷰터로 살포해야 한다. 아스팔트 디스트리뷰터에는 시간당 주행거리를 표시하는 회전속도계와 노즐에서 나오는 역청량을 기록하는 역청살포량의 기록 장치가 되어 있어야 한다. 역청재의 살포량 및 살포온도는 설계도서에 따르며, 살포 전에 현장시험을 통해 정확한 살포량을 결정해야 하며, 감독자의 확인을 받아야 한다.

3.5.2 프라임 코트 시공후 MC의 경우는 48시간, RC의 경우는 24시간 이상 양생해야 한다.

3.5.3 역청재를 표면에 살포한후 24시간 경과후에 관찰한 결과 적게 살포된 부분은 추가로 살포해야 하며, 역청재가 과다하거나 또는 표면에 완전히 흡수되지 않은 경우에는 표면에 모래를 살포하여 과다 역청재를 흡수토록 해야 한다. 이때 상층부의 포장시공전에 흩어진 모래는 제거하고 타이어 로울러로 다져야 한다.

3.5.4 역청재 살포시에는 교량의 난간, 중앙분리대, 연석 등은 비닐 등을 덮어 더럽혀지지 않도록 해야 한다.

3.6 유지관리

역청재를 살포한 표면은 포장 시공전까지 손상되지 않도록 보호해야 하며, 포장시공 전에 프라임 코트에 손상이 생기면 계약상대자 부담으로 보수해야 한다.

9-2 택 코트

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 포장면에 역청재를 얇게 살포하여 신·구 포장층을 결합시키기 위해 실시하는 택 코트에 적용한다.

1.2 참조규격

KS M 2202 커트 백 아스팔트
KS M 2203 유화 아스팔트

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 재료시험 성적서를 추가로 제출해야 한다.

2. 재 료

2.1 역청재의 품질기준

2.1.1 택 코트에 사용할 역청재는 RC-0, RC-1 또는 RS(C)-4로 하며, KS M 2202 또는 KS M 2203에 합격하는 것이어야 한다.

2.1.2 유화 아스팔트인 경우에는 제조후 60일 이상 지난 것은 사용하지 않아야 한다.

2.2 재료의 승인 및 시험

공사에 사용하기 15일 전까지 사용할 역청재료에 대한 시험성과표를 제출하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

3. 시 공

3.1 표면정비

3.1.1 택 코트를 시공할 포장면은 시공전에 뜬돌, 먼지 기타 유해물을 파워 부룸 (Power broom) 및 파워 블로워 (Power blower) 로 제거하고 감독자의 확인을 받아야 한다.

3.1.2 표면이 일정치 못한 파형부분은 적절한 재료로 치환, 보수해야 한다. 택 코트를 시공할 포장면이 시공한지 며칠 지나지 않았고, 유해물이 없으면 감독자 확인을 받아 택 코트를 생략할 수도 있다.

3.2 장 비

역청재료의 살포에는 가열이 가능하며 역청재료를 균일하게 살포할 수 있는 아스팔트 디스트리뷰터를 사용해야 한다. 이 디스트리뷰터에는 시간당 주행거리를 표시하는 회전속도계와 노즐에서 나오는 역청량을 기록하는 역청살포량의 기록장치가 되어 있어야 한다. 디스트리뷰터의 출입이 곤란하거나 협소한 곳에는 감독자의 승인을 받아 엔진 스프레이어 또는 핸드 스프레이를 사용할 수 있다.

3.3 기상조건

3.3.1 택 코트는 표면이 깨끗하고 건조할 때 시공해야 하며, 기온이 5 ℃ 이하일 때는 감독자의 승인없이 시공하여서는 아니되며 충분한 양생시간을 확보해야 한다. 5 ℃ 이하의 조건에서 유화 아스팔트를 사용할 경우에는 유화제의 동결을 방지하고 양생시간을 단축하기 위하여 20~60 ℃ 의 범위에서 가열하여 살포온도를 높여서 시공한다.

3.3.2 우천시는 물론이며, 작업도중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지해야 한다.

3.3.3 일몰 후 역청재를 살포시에는 사전 감독자의 확인을 받아야 한다.

3.4 사용량 및 살포온도

3.4.1 택 코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 설계도서 또는 시험시공 결과에 따른다.

3.4.2 유화 아스팔트를 물로 희석하여 사용하는 경우에는 그 살포량은 감독자의 승인을 얻어야 한다. 택 코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 표 9-2-1의 범위에서 결정할 수 있다.

표 9-2-1 택 코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도의 표준

역 청 재	사 용 량	살 포 온 도
RC - 0	0.1~0.3 ℓ/㎡	25~60 ℃
RC - 1	0.1~0.3 ℓ/㎡	30~70 ℃
RS(C)-4	0.2~0.6 ℓ/㎡	가열할 필요가 있을 때에는 감독자가 지시하는 온도

3.5 역청재의 살포

3.5.1 역청재는 표면을 정비한 후 아스팔트 디스트리뷰터로 살포해야 한다.

3.5.2 역청재 사용량 및 살포온도는 설계도서에 따르며, 살포 전 현장시험을 통해 정확한 살포량을 결정해야 하며, 감독자의 확인을 받아야 한다. 역청재는 과잉살포가 되지 않도록 주의해야 하며, 사전 결정된 양 이상으로 살포되어 포장의 결합에 유해하다고 판단되면 역청재를 제거하고, 재시공해야 한다.

3.5.3 역청재 살포가 균일하지 못한 부분은 즉시 헝겊, 마대 등을 사용하여 균일하게 살포되도록 한다.

3.5.4 살포시에는 교량의 난간, 중앙분리대, 연석 등 포장면 완성 후에 노출된 부분이 더럽혀지지 않도록 해야 한다.

3.5.5 역청재는 살포 후 수분이 건조할 때까지 충분히 양생해야 하며, 표층 완료시까지 차량통행을 금지해야 한다.

3.6 유지관리

역청재를 살포한 표면은 표층 완료시까지 손상이 되지 않도록 보호해야 하며, 손상발생시 표층포설전에 계약상대자 부담으로 보수해야 한다.

9-3 실 코트

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 포장표면에 살포한 역청재료 위에 모래나 부순돌을 살포하여 이를 포장면에 부착시키는 실 코트에 적용한다.

1.2 참조규격

KS M 2201 스트레이트 아스팔트
KS M 2202 커트 백 아스팔트
KS M 2203 유화 아스팔트
KS F 2525 도로용 부순 골재

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 재료시험 성적서를 추가로 제출해야 한다.

2. 재 료

2.1 역청재

실 코트에 사용되는 역청재료는 다음 규정에 합격한 것이라야 하며, 사용하는 종류는 설계도서에 따른다.
침입도 등급 120-150 : KS M 2201 스트레이트 아스팔트
RS(C)-1, RS(C)-2 : KS M 2203 유화 아스팔트

2.2 골 재

2.2.1 실 코트에 사용되는 골재는 부순돌, 파쇄한 자갈 및 굵은 모래이며, 아스팔트 혼합물용 골재와 동등하며, 견고하고 깨끗하며 먼지, 진흙 등이 부착되어 있지 않아야 한다.
2.2.2 역청재로써 스트레이트 아스팔트를 사용할 때에는 골재를 잘 건조시켜 두어야 한다.
2.2.3 골재의 입도는 KS F 2525의 6호 (19~10 mm) 또는 7호 부순돌 (13~5 mm)의 규격에 적합해야 한다.

3. 시 공

3.1 표면정비

실 코트를 시공할 표면은 뜬돌, 먼지, 기타 유해물 제거와 부분적인 균열, 변형 및 파손지점의 보수와 청소 등은 감독자의 확인을 받아야 한다.

3.2 역청재 및 골재의 살포

3.2.1 역청재 및 골재의 사용량과 살포온도는 설계도서에 따르며, 연석 등의 구조물이 더럽혀지지 않도록 디스트리뷰터 또는 엔진 스프레이 등으로 균일하게 살포한 후 골재를 규정량으로 균일하게 살포해야 한다.

3.2.2 골재 살포 후 균일한 두께가 되도록 고른후 가급적 빠르게 로울러를 투입하여 다짐을 한다.

3.2.3 골재가 비산되지 않을 정도로 양생이 되면 감독자의 승인을 받아 교통을 개방해야 한다.

3.3 기상조건

실 코트는 시공하는 면이 젖어 있거나, 비가 올 때 또는 기온이 10 ℃ 이하일 때에는 공사를 중지해야 한다.

9-4 아스팔트 콘크리트 중간층

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 프라임 코트 또는 택 코트로 시공한 기층면에 아스팔트 콘크리트 포장의 중간층 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS F 2337 마샬시험기를 사용한 역청 혼합물의 소성흐름에 대한 저항력 시험 방법
KS F 2355 역청 골재 혼합물의 피막 박리 시험 방법
KS F 2503 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법
KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험 방법
KS F 2575 굵은 골재중 편장석 함유량 시험 방법
KS F 3501 역청포장용 채움재

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 다음 사항을 추가로 제출해야 한다.

(1) 재료시험 성적서
(2) 시험포장 계획서

2. 재 료

2.1 아스팔트

이 시방서 13-2절 2.4에 따른다.

2.2 골 재

사용할 골재는 잔골재, 굵은 골재 및 채움재로써 아래의 기준에 합격한 것이어야 한다.

2.2.1 잔골재

(1) 잔골재란 2.5 mm 체를 통과하고 0.08 mm 체에 남는 골재를 말하며, 천연모래, 부순모래 또는 이 두가지를 혼합한 것을 사용한다.
(2) 부순모래는 굵은 골재의 품질기준에 합격하는 부순돌 또는 부순자갈을 파쇄하여 생산한 것이어야 한다.

(3) 잔골재는 깨끗하고, 견고하며, 내구적이어야 하고, 점토, 흙, 먼지 또는 유해물을 허용치 이상 함유하지 않아야 한다.
(4) 잔골재중 0.4 mm 체를 통과한 것을 흙의 액성한계 시험법에 따라 시험하였을 때 비소성(非塑性)이어야 한다.
(5) 천연모래는 2.5 mm 체에 남는 골재가 10 % 이상 함유되어 있어서는 안되며, 골재의 안정성 시험(KS F 2507)을 5회 반복했을 때 감량이 중량비로 10 % 이하이어야 한다.

2.2.2 굵은 골재

(1) 굵은 골재는 2.5 mm 체에 남는 골재를 말하며, 부순돌(쇄석), 슬래그 또는 부순자갈이어야 한다.
(2) 부순자갈은 최대입경의 3배 이상의 자갈을 부수어 생산한 것이어야 한다. 강자갈은 표면에 묻어있는 진흙, 먼지 등을 물로 씻어내야 한다. 굵은 골재는 깨끗하고, 단단하며, 내구적인 것으로써 흙, 진흙, 먼지 기타 유해물이 함유되거나 피복되어 있지 않아야 한다.
(3) 철강슬래그는 이 시방서 8-3절 2에 적합한 것이어야 한다.
(4) 5 mm 체에 남는 굵은 골재중 편평하고 세장한 골재를 20 % 이상 함유하여서는 안된다.
(5) 굵은 골재는 표 9-4-1에 합격한 것이어야 한다.

표 9-4-1 아스팔트 콘크리트용 굵은골재

항 목	시 험 방 법	기 준
밀 도(표면건조)	KS F 2503	2.5 이상
흡 수 량 (%)	KS F 2503	3.0 이하
안정성 시험 감량 (%) (황산나트륨 사용)	KS F 2507	12 이하
마 모 감 량 (%)	KS F 2508	35 이하
편 장 석 함 유 량 (%)	KS F 2575	20 이하
피 복 면 적 (%)	KS F 2355	95 이상

2.2.3 채움재

(1) 채움재는 KS F 3501의 규정에 적합한 것으로 석회석, 시멘트 또는 감독자가 승인한 재료로서 함수비는 1 % 이하이어야 하며, 입도는 표 9-4-2에 따른다.

표 9-4-2 채움재의 입도

호 칭 입 경(mm)	공칭입경에 대한 체 통과 중량백분율 (%)
0.6	100
0.3	95～100
0.15	90～100
0.08	70～100

(2) 석회석분말, 포틀랜드시멘트, 소석회 이외의 것을 채움재로 사용하는 경우에는 표 9-4-3의 기준에 따른다.

표 9-4-3 채움재의 품질기준

항 목	기 준
소 성 지 수	6 이하
흐 름 시 험 (%)	50 이하
침 수 팽 창 (%)	3 이하
박리 저항성	1/4 이하

2.3 재료의 입도

잔골재, 굵은 골재 및 채움재를 혼합했을 때의 입도는 표 9-4-4에 따른다.

표 9-4-4 아스팔트 콘크리트 중간층용 혼합골재의 입도

호 칭 입 경 (mm)	공칭입경에 대한 체 통과 중량백분율 (%)
25	100
20	90～100
13	65～80
9.5	52～70
5	30～50
2.5	20～35
0.6	10～22
0.3	5～15
0.15	3～11
0.08	2～9

2.4 재료의 승인 및 시험

이 시방서 8-4절 2.3에 따른다.

2.5 재료의 저장

이 시방서 8-4절 2.4에 따른다.

2.6 아스팔트 혼합물의 품질기준

아스팔트 콘크리트 중간층용 혼합물은 KS F 2337에 따라 시험했을 때 표 9-4-5의 기준에 합격하는 것이어야 한다. 이때 공시체의 다짐 횟수는 양면 각 75회로 한다.

표 9-4-5 아스팔트 콘크리트 중간층용 혼합물의 품질기준

구 분	단 위	기 준 치
안 정 도	kg	600 이상
흐 름 값	1/100 cm	15～40
공 극 률	%	3～5
포 화 도	%	70～85
골 재 간 극 률 (VMA)	%	표 9-5-3의 최소VMA 기준 참고
수침마샬잔류안정도	%	75 이상
다 짐 횟 수	회	양면 각 75회
동 적 안 정 도	회/mm	1000 회/mm

2.7 기준밀도

이 시방서 9-5절 2.6에 따른다.

3. 시 공

3.1 플랜트

이 시방서 8-4절 3.1에 따른다.

3.2 기상조건

이 시방서 8-4절 3.2에 따른다.

3.3 시험포장

이 시방서 8-4절 3.3에 따른다.

3.4 현장배합

이 시방서 8-4절 3.4에 따르며, 다만 현장배합시 허용오차 범위는 표 9-4-6에 따른다.

표 9-4-6 현장배합시 허용오차 범위

항 목		허용오차범위 (%)
공칭 입경에 대한 체 통과 중량백분율 (%)	5 mm 이상 2.5 mm 0.6 mm, 0.3 mm, 0.15 mm 0.08 mm	±5 ±4 ±3 ±2
아스팔트 바인더 함량 (%)		±0.3
온 도 (℃)		±15

3.5 혼합작업

이 시방서 8-4절 3.5에 따른다.

3.6 혼합물의 운반

이 시방서 8-4절 3.6에 따른다.

3.7 포 설

이 시방서 8-4절 3.7에 따른다.

3.8 다 짐

이 시방서 8-4절 3.8에 따른다.

3.9 이 음

이 시방서 8-4절 3.9에 따른다.

3.10 마무리

이 시방서 8-4절 3.10에 따른다.

3.11 두께측정

이 시방서 8-4절 3.11에 따른다.

9-5 아스팔트 콘크리트 표층

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 교통하중이 직접 작용하는 아스팔트 콘크리트 표층 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS F 2337 마샬시험기를 사용한 역청 혼합물의 소성흐름에 대한 저항력 시험 방법
KS F 2355 역청 골재 혼합물의 피막 박리 시험 방법
KS F 2503 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법
KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험 방법
KS F 2575 굵은 골재중 편장석 함유량 시험 방법
KS F 3501 역청포장용 채움재
KS M 2201 스트레이트 아스팔트

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 다음 사항을 추가로 제출해야 한다.

(1) 재료시험 성적서
(2) 시험포장 계획서

2. 재 료

2.1 재료의 품질기준

2.1.1 아스팔트 바인더

이 시방서 13-2절 2.4에 따른다.

2.1.2 골재

이 시방서 9-4절 2.2에 따른다. 다만 굵은 골재는 다음 표 9-5-1의 기준에 합격하는 것이어야 한다.

2.2 재료의 입도

잔골재, 굵은 골재 및 채움재를 혼합한 혼합골재의 입도는 표 9-5-2를 표준으로 한다. 사용할 입도는 설계도서에 따른다.

표 9-5-1 아스팔트 콘크리트 표층용 굵은 골재 품질기준

항 목	시 험 방 법	기 준
밀 도 (표 면 건 조)	KS F 2503	2.5 이상
흡 수 량 (%)	KS F 2503	3.0 이하
마 모 감 량 (%)	KS F 2508	35 이하
안 정 성 시 험 감 량 (%) (황산나트륨 사용)	KS F 2507	12 이하
아스팔트피막박리시험에 의한 피복면적 (%)	KS F 2355	95 이상
편 장 석 함 유 량 (%)	KS F 2575	20 이하

표 9-5-2 아스팔트 표층용 혼합골재의 입도기준

구 분		WC-1	WC-2	WC-3	WC-4	WC-5	WC-6
		밀입도	밀입도	밀입도	밀입도	내유동성	내유동성
공칭 최대치수 / 호칭입경(mm)		13	13F	19	19F	19R	13R
공칭 입경에 대한 체 통과 중량백분율 (%)	25	-	-	100	100	100	-
	20	100	100	90~100	95~100	90~100	100
	13	90~100	95~100	72~90	75~95	69~84	90~100
	9.5	76~90	84~92	56~80	67~84	56~74	73~90
	5	44~74	55~70	35~65	45~65	35~55	40~60
	2.5	25~58	35~50	23~49	35~50	23~38	25~40
	0.6	11~32	18~30	10~28	18~30	10~23	11~22
	0.3	5~21	10~21	5~19	10~21	5~16	7~16
	0.15	3~15	6~16	3~13	6~16	3~12	4~12
	0.08	2~10	4~8	2~8	4~8	2~10	3~9

2.3 재료의 승인 및 시험

이 시방서 8-4절 2.3에 따른다.

2.4 재료의 저장

이 시방서 8-4절 2.4에 따른다.

2.5 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준

아스팔트 콘크리트 표층용 혼합물은 KS F 2337에 따라 시험하였을 때 표 9-5-3에 합격하는 것이어야 한다.

표 9-5-3 아스팔트 콘크리트 표층용 혼합물의 배합설계 기준

혼 합 물 의 종 류	WC - 1~4	WC - 5, 6
안 정 도 (kg)	750 이상	600 이상
흐 름 값 (1/100cm)	20 ~ 40	15 ~ 40
공 극 률 (%)	3 ~ 6	3 ~ 5
포 화 도 (%)	65 ~ 80	70 ~ 85
골 재 간 극 률(V M A) (%)	아래 표값 이상	아래 표값 이상
수 침 마 샬 잔류안정도 (%)	75 이상	75 이상
다 짐 횟 수	양면 각 75 회	양면 각 75 회
동 적 안 정 도	750 회/mm 이상	1,000 회/mm 이상

※ 소성변형에 대한 저항성 향상을 위해서는 공극률과 포화도, VMA를 고려하여 최적 아스팔트 함량을 결정하며, 안정도, 흐름값 등은 참고값으로 한다.

공칭 최대 입자 크기	최소 VMA (%)			
	설계 공극률 (%)			
mm	3.0	4.0	5.0	6.0
1.18	21.5	22.5	23.5	24.5
2.5	19.0	20.0	21.0	22.0
5.0	16.0	17.0	18.0	19.0
9.5	14.0	15.0	16.0	17.0
13.0	13.0	14.0	15.0	16.0
20	12.0	13.0	14.0	15.0
25.0	11.0	12.0	13.0	14.0
32.0	10.5	11.5	12.5	13.5
37.5	10.0	11.0	12.0	13.0

2.6 기준밀도

가열아스팔트 혼합물의 기준밀도는 감독자가 승인한 현장배합기준에 의해 제조한 혼합물로 실내에서 3개의 마샬 공시체를 만들고, 다음 식으로부터 구한 마샬 공시체 밀도의 평균값을 기준밀도로 한다. 또한 기준밀도의 결정에 있어서는 감독자의 승인을 받아야 한다.

$$\text{밀도}(g/cm^3) = \frac{\text{건조공시체의 공기중 중량}(g)}{\text{공시체의 표면건조중량}(g) - \text{공시체의 수중중량}(g)}$$

$$\times \text{ 상온에서의 물의 밀도}(g/cm^3)$$

3. 시 공

3.1 플랜트

이 시방서 8-4절 3.1에 따른다.

3.2 기상조건

이 시방서 8-4절 3.2에 따른다.

3.3 시험포장

이 시방서 8-4절 3.3에 따른다

3.4 현장배합

이 시방서 9-4절 3.4에 따른다.

3.5 혼합작업

이 시방서 8-4절 3.5에 따른다.

3.6 혼합물의 운반

이 시방서 8-4절 3.6에 따른다.

3.7 포 설

이 시방서 8-4절 3.7에 따르며, 다짐 후의 1층 두께는 7 cm 이내가 되도록 포설해야 한다.

3.8 다 짐

이 시방서 8-4절 3.8에 따르며, 다짐밀도는 9-5절 2.6에서 규정한 기준밀도의 96 % 이상이어야 한다.

3.9 이 음

이 시방서 8-4절 3.9에 따른다.

3.10 마무리

3.10.1 이 시방서 8-4절 3.10에 따르며, 프로파일 인덱스(Profile Index)는 7.6 m 프로파일 미터를 사용하여 측정할 경우 신설포장의 PrI는 10 cm/km 이하이어야 한다. 1일 포장에 대한 PrI가 24 cm/km를 초과할 경우에는 포장작업을 중지하고 평탄성 불량원인을 분석하여 이를 제거한 후 시공을 해야 한다.

3.10.2 확장공사와 덧씌우기 공사의 PrI는 16 cm/km 이하, 교량 및 교량의 접속부, I/C 및 J/C램프 구간의 PrI는 24 cm/km 이하로 한다.

3.11 두께측정

이 시방서 8-4절 3.11에 따른다.

3.12 품질관리 및 검사

3.12.1 계약상대자는 아스팔트 콘크리트 표층의 품질관리를 위해 시공 전에 각 혼합물의 품질 및 입도규정에 적합한지를 판정해야 하며, 각 재료에 대한 시험결과를 시공 전에 감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 시공해야 한다.

3.12.2 계약상대자는 시험시공에 의한 다짐밀도, 계획고와의 차이, 층 두께 등을 확인하여 감독자의 검사를 받아야 한다.

3.12.3 평탄성은 본절 3.10을 만족해야 한다.

9-6 특 수 포 장

9-6-1 쇄석 매스틱 아스팔트(Stone Mastic Asphalt) 포장

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 쇄석 매스틱 아스팔트(SMA)포장 표층공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS F 2337 마샬시험기를 사용한 역청 혼합물의 소성흐름에 대한 저항력 시험 방법
KS F 2355 역청 골재 혼합물의 피막 박리 시험 방법
KS F 2389 아스팔트의 공용성 등급
KS F 2503 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법
KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험 방법
KS F 2575 굵은 골재중 편장석 함유량 시험 방법
KS F 3501 역청 포장용 채움재
KS M 2201 스트레이트 아스팔트

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 다음 사항을 추가로 제출해야 한다.

(1) 재료시험 성적서
(2) 시험포장 계획서

2. 재 료

2.1 재료의 품질기준

2.1.1 아스팔트 바인더

아스팔트는 바인더는 일반(침입도 등급 60~70) 또는 개질 아스팔트(PG 70-22) 이상의 아스팔트를 적용해야 하며 KS M 2201 또는 KS F 2389 규격에 적합해야 한다. 특히, 중차량이 많고 지정체가 심한 구간에는 개질아스팔트 적용을 원칙으로 한다.

2.1.2 골재

굵은 골재는 표 9-6-1의 기준에 합격하는 것이어야 하며, 자연 모래는 잔골재로 사용하지 않아야 한다.

2.1.3 채움재

이 시방서 8-4절 2.1.3에 따른다.

2.1.4 섬유 첨가재

(1) 섬유첨가재는 쇄석 매스틱 아스팔트포장 적용을 위해 생산한 것으로 혼합조에서 분산이 잘 이루어 지도록 식물성 섬유(셀룰로오스)에 일정량의 아스팔트 등을 첨가하여 낱알 형태로 생산한 것을 사용한다.

(2) 일반적인 섬유 투입량은 순수 셀룰로오스 기준으로 혼합물 무게의 0.3~0.5％를 기준으로 하며, 설계도서 또는 해당 아스팔트플랜트에서 0.3~0.5％ 기준 내에서 혼합물에 이상이 발생하지 않도록 결정하여 사용해야한다. 섬유 투입량의 허용범위는 소요되는 섬유 무게의 ±10％이다.

(3) 섬유첨가재는 순수 셀룰로오스 기준으로 0.5％를 첨가하여 9-6절의 2.5.2의 드레인다운 시험을 실시하여 표 9-6-3에 규정된 드레인다운 시험값 0.3％ 이하를 만족하지 못할 경우에는 해당 섬유첨가재는 사용할 수 없다.

표 9-6-1 SMA 굵은 골재 품질기준

항 목	시 험 방 법	기 준
비 중 (표 면 건 조)	KS F 2503	2.5 이상
흡 수 량 (%)	KS F 2503	2.0 이하
마 모 감 량 (%)	KS F 2508	30 이하
안정성 시험감량 (%) (황산나트륨 사용)	KS F 2507	12 이하
아스팔트피막박리시험에 의한 피복면적 (%)	KS F 2355	95 이상
편 장 석 함 유 량 (%)	KS F 2575	20 이하

2.2 재료의 입도

잔골재, 굵은 골재 및 채움재를 혼합한 혼합골재 입도는 표 9-6-2를 표준으로 한다.

표 9-6-2 쇄석매스틱 아스팔트포장(SMA) 혼합골재의 입도기준

구 분		SMA				
호칭입경(mm) \ 공칭 최대치수		19mm	13mm	10mm	8mm	5mm
공칭 입경에 대한 체 통과 중량백분율 (%)	25	100	-	-	-	-
	20	93~100	100	-	-	-
	13	30~50	93~100	100	-	-
	10	20~35	40~55	90~100	100	100
	5	15~25	16~30	25~45	30~60	95~100
	2.5	12~22	12~23	15~30	15~30	25~45
	0.6	10~18	10~18	11~20	12~20	13~21
	0.3	8~15	8~15	10~16	10~16	11~17
	0.15	7~13	7~14	9~15	9~15	10~16
	0.08	6~12	7~12	8~13	8~13	9~14

2.3 재료의 승인 및 시험

이 시방서 8-4절 2.3에 따른다.

2.4 재료의 저장

이 시방서 8-4절 2.4에 따른다.

2.5 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준

2.5.1 쇄석 매스틱 아스팔트 콘크리트 표층용 혼합물은 KS F 2337과 드레인 다운 시험을 하였을 때 표 9-6-3의 기준에 합격하는 것이어야 한다.

표 9-6-3 SMA 혼합물의 배합설계 기준

항 목		기 준				
		19 mm	13 mm	10 mm	8 mm	5 mm
아스팔트 함량(%)		5.8 이상	6.2 이상	6.6 이상	7.0 이상	7.6 이상
공 극 률(%)		2.0~4.0				
골 재 간극율(%)	공극률 2~3 미만	16 이상	17 이상	18 이상	19 이상	20 이상
	공극률 3~4 미만	17 이상	18 이상	19 이상	20 이상	21 이상
포 화 도(%)		75 이상				
드레인 다운 시험값(%)		0.3 이하				
동적안정도(회/mm)		2000 이상				

2.5.2 아스팔트 드레인 다운(Drain down) 시험

드레인 다운 시험은 혼합물로부터 잔골재 중에 함유된 미립분이 포함된 아스팔트가 흘러내리는 양이 적합한지를 판정하기 위한 시험으로 다음과 같은 방법으로 실내에서 시험을 한다. 본 시험은 침입도 60~80의 아스팔트바인더 적용시만 해당되며, 개질아스팔트 사용시는 해당 개질 아스팔트의 등급에 따라 조정하여 적용해야 한다.

(1) 1 kg 정도의 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물을 160 ℃~165 ℃에서 혼합한 직후 유리(용적 1000 ml, 직경 100 mm, 높이 130 mm 이상)에 붓고 무게를 측정한다.

(2) 무게를 측정한 후 유리나 얇은 뚜껑을 덮고 170±2 ℃ 오븐에 1시간±1분 동안 넣어 둔다.

(3) 1시간 후 오븐에서 비커(Beaker)를 꺼낸 뒤 흔들림이나 진동이 가해지지 않게 하고 유리비커 내의 혼합물을 비운다. 다시 혼합물의 중량(g)을 소수점 첫째자리까지 측정한 후 손실된 무게에 대한 비율(%)을 산정한다. 이 때의 비율(%)이 드래인 다운 시험값이다.

2.6 기준밀도

이 시방서 9-5절 2.6에 따른다.

3. 시 공

3.1 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물의 생산

플랜트는 이 시방서 8-4절 3.1에 따르며, 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물 생산을 위하여 다음 사항을 준수해야 한다.

3.1.1 섬유의 첨가

(1) 섬유 첨가재를 저장할 수 있는 적당한 건조 저장소를 준비해야 하며 요구되는 양을 일정하게 공급할 수 있도록 해야 한다. 배치식 플랜트의 경우, 섬유첨가재가 골재 계량조나 혼합조(Pug mill)속으로 자동 또는 인력으로 투입될 수 있도록 별도의 주입장치 또는 투입구를 마련하고 이를 통하여 투입한다.

(2) 섬유 첨가재 투입은 골재 계량조나 혼합조에 가열된 골재가 채워지는 동안 이루어지도록 해야 하며, 마른 비빔은 생략할 수 있다. 이 때 균일한 혼합물이 될 때까지 40초 이상 계속 혼합해야 한다.

(3) 섬유 첨가재에 포함된 아스팔트량을 고려하여 현장배합기준에 적합하도록 아스팔트량을 조절해야 한다.

3.1.2 채움재의 취급

(1) 채움재는 방습이 잘되는 장소에 저장하며, 30 cm 이상 높이의 마루를 설치한 창고에 저장하여 입하순으로 사용한다.

(2) 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물에 요구되는 채움재를 정확하게 계량하여 투입해야 하며, 회수된 더스트(Dust)는 절대 사용해서는 안된다.

3.1.3 혼합작업

이 시방서 8-4절 3.5 및 본절 3.1.1에 따르며, 믹서에서 배출시 혼합물의 온도는 170±15 ℃의 범위내에 있어야 한다.

3.1.4 가열 혼합물의 저장

가열 혼합물을 즉시 현장으로 운반하여 포설하지 않는다면 적절한 저장고를 준비해야 한다. 저장고는 현장 소요량과 플랜트 생산량의 균형을 유지시킬 수 있는 저류고나, 가열이나 보온이 가능한 저장 사일로가 있다. 저장시간은 실내시험을 근거로 판단해야 하며, 어떤 경우에도 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물을 하루 이상 저장해서는 안된다.

3.2 기상조건

이 시방서 8-4절 3.2에 따른다.

3.3 시험포장

이 시방서 8-4절 3.3에 따른다.

3.4 현장배합

3.4.1 계약상대자는 플랜트의 검사결과 각 성능에 대한 합격 판정이 얻어지면 시험포장 성과를 근거로 감독자의 승인을 받아 현장배합 입도와 현장 아스팔트 함량을 결정해야 한다.

3.4.2 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물의 현장배합시 허용오차 범위는 표 9-6-4에 따른다.

표 9-6-4 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물의 현장배합시 허용오차 범위

호 칭 입 경 (mm)	허용오차범위(%)
13 ~ 10	±4
5, 2.5, 0.6, 0.3, 0.15	±3
0.08	±2

3.5 혼합물의 운반

이 시방서 8-4절 3.6에 따른다.

3.6 기존 포장면의 조건

3.6.1 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물은 포설하기 전에 기존 표면의 부스러기나 오염된 물질을 제거해야 한다.

3.6.2 적합한 아스팔트 유제로 얇은 택 코우팅을 실시하여 하부층이 균질하고 완전히 고착되도록 해야 한다.

3.6.3 기존 표면이 편평하지 않은 경우 시공에 앞서 가열 아스팔트 혼합물로 레벨링층을 시공하거나 절삭해야 한다.

3.7 포 설

3.7.1 포설장비는 이 시방서 8-4절 3.7.1에 따른다.

3.7.2 아스팔트 혼합물의 온도는 혼합물이 포설장비에 투입되기 직전의 트럭 상재 상태에서 측정시 140 ℃ 이상이어야 한다.

3.7.3 계약상대자는 포설과 다짐작업이 이루어지는 동안 적정한 포설온도가 유지되도록 해야 한다. 이때, 감독자는 시험포장 결과를 근거로 시방온도의 범위를 지정해야 하며 시방온도보다 20 ℃ 이상 낮은 경우에는 그 혼합물을 폐기해야 한다.

3.8 다 짐

3.8.1 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물의 특성상, 포설 후 즉시 다짐을 실시해야 한다.

3.8.2 전압다짐장비는 12톤 이상의 머캐덤 로울러 2대와 10톤 이상의 진동 가능한 탄댐 로울러 1대 또는 12톤 이상의 머캐덤 로울러 1대와 10톤 이상의 진동 가능한 탄댐 로울러 2대를 1조로 갖추어야 하며, 현장 여건상 필요한 경우 계약상대자는 다짐장비를 추가하여 갖추어야 한다.

3.8.3 전압 절차는 규정된 포장의 기준밀도가 확보되도록 설정해야 한다. 로울러는 피니셔의 근접 위치에서 5 km/hr를 초과하지 않는 속도로 초기 다짐을 해야 하며, 타이어 로울러는 아스팔트가 타이어의 표면에 접착되므로 사용하지 않는다.

3.8.4 전압은 로울러 자국이 제거되고 다짐기준밀도가 확보될 때까지 계속해야 한다.

3.8.5 로울러에 혼합물이 부착되는 것을 방지하기 위해 미량의 세제나 그와 유사한 승인된 재료는 혼합한 물로 철륜을 적셔 주어야 한다.

3.8.6 현장 다짐밀도는 이 시방서 9-5절 2.6기준밀도의 97 % 이상 되어야 한다.

3.9 이 음

이 시방서 8-4절 3.9에 따른다.

3.10 마무리

이 시방서 9-5절 3.10에 따른다.

3.11 두께측정

이 시방서 8-4절 3.11에 따른다.

3.12 품질관리 및 검사

이 시방서 9-5절 3.12에 따른다.

9-6-2 배수성 아스팔트 포장

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 배수성 아스팔트 포장공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS F 2337 마샬시험기를 사용한 역청 혼합물의 소성흐름에 대한 저항력 시험 방법
KS F 2389 아스팔트의 공용성 등급
KS F 2503 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법
KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험 방법
KS F 3501 역청포장용 채움재

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 재료시험 성적서를 추가로 제출해야 한다.

2. 재 료

2.1 재료의 품질기준

2.1.1 아스팔트 바인더

아스팔트는 배수성 포장용 개질 아스팔트를 원칙적으로 사용해야 하며 표 9-6-5의 기준에 적합해야 한다.

표 9-6-5 배수성 포장용 개질아스팔트의 품질기준

항 목	기 준
침입도 (25℃, 100 g, 5초)	40 이상
연화점 (℃)	70 이상
신도(25℃, 5 cm/min) (cm)	50 이상
박막 가열 후 질량변화율 (%)	0.6 이하
박막 가열 후 침입도의 비 (%)	65 이상
터프니스 (kgf · cm)	200 이상
티네이시티 (kgf · cm)	150 이상
점도 (60℃, poise)	200,000 이상
PG	82-22

2.1.2 골 재

이 시방서 9-4절 2.2의 기준에 따른다.

2.2 재료의 입도

잔골재, 굵은 골재 및 채움재를 혼합한 혼합골재의 입도는 표 9-6-6의 기준을 표준으로 한다.

표 9-6-6 혼합골재의 입도기준

구 분	공칭 입경에 대한 체 통과중량 백분율 (%)	
공칭최대치수 / 호칭 입경 (mm)	19 mm	13 mm
25	100	-
20	95～100	100
13	53～78	92～100
10	35～62	62～81
5	10～31	10～31
2.5	10～21	10～21
0.6	4～17	4～17
0.3	3～12	3～12
0.15	3～8	3～8
0.08	2～7	2～7

2.3 재료의 승인 및 시험

이 시방서 8-4절 2.3에 따른다.

2.4 재료의 저장

이 시방서 8-4절 2.4에 따른다.

2.5 배수성 아스팔트 혼합물 배합설계 기준

배수성 아스팔트 콘크리트 표층용 혼합물은 KS F 2337(다짐조건 : 양면 각 50회)으로 시험하였을 때 표 9-6-7의 기준에 합격하는 것이어야 한다.

표 9-6-7 배수성 혼합물의 배합설계 기준

항 목	기 준
안 정 도 (kg)	500 이상
흐 름 값 (1/100 cm)	20～40
수침마샬잔류안정도 (%)	75 이상
공 극 률 (%)	20 이상
현 장 투 수 능 력 (sec)	10 이내
동 적 안 정 도	3,000 회/mm

2.6 기준밀도

이 시방서 9-5절 2.6에 따른다.

3. 시 공

3.1 플랜트

이 시방서 8-4절 3.1에 따른다.

3.2 기상조건

이 시방서 8-4절 3.2에 따른다.

3.3 시험포장

이 시방서 8-4절 3.3에 따른다.

3.4 현장배합

3.4.1 이 시방서 9-4절 3.4에 따른다.

3.4.2 배수성 아스팔트 혼합물의 현장배합시 허용오차 범위는 표 9-6-8에 따른다.

표 9-6-8 배수성 아스팔트 혼합물의 현장배합시 허용오차 범위

호 칭 입 경(mm)	허용오차범위(%)
20, 13, 10	±4
5, 2.5, 0.6, 0.3, 0.15	±3
0.08	±2

3.5 혼합작업

이 시방서 8-4절 3.5에 따른다.

3.6 혼합물의 운반

이 시방서 8-4절 3.6에 따른다.

3.7 포 설

이 시방서 8-4절 3.7에 따르며, 다짐 후 1층 두께는 골재최대치수 19 mm 혼합물에서 5 cm, 1 3 mm 혼합물에서 4 cm가 되도록 포설해야 한다.

3.8 다 짐

3.8.1 이 시방서 8-4절 3.8에 따른다. 다만, 타이어 로울러는 사용하지 않아야 한다.

3.8.2 배수성 포장의 혼합물 특성상 온도가 쉽게 내려가기 때문에 전압장비의 편성, 전압회수, 전압시기 등은 시험포장을 실시하여 결정해야 하며, 배수능력, 내구성 등의 기능을 손상시키지 않도록 주의하여 신속히 전압해야 한다.

3.8.3 진동로울러의 경우 골재의 부서짐에 대해 특별히 유의해야 한다.

3.8.4 현장 다짐밀도는 이 절 2.6 기준밀도의 96 % 이상이어야 한다.

3.9 이 음

이 시방서 8-4절 3.9에 따른다.

3.10 마무리

이 시방서 8-4절 3.10에 따른다.

3.11 두께 측정

이 시방서 8-4절 3.11에 따른다.

3.12 품질관리 및 검사

이 시방서 8-5절 3.12에 따른다.

9-7 길어깨 포장

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 길어깨 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

해당없음

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 다음 사항을 추가로 제출해야 한다.

(1) 재료시험 성적서

(2) 포장시험 계획서

2. 재 료

2.1 기 층

이 시방서 8-4절에 따른다.

2.2 표 층

중차량의 교통이용량이 많은곳 또는 포장의 수밀성이 요구되는 곳에는 표층용 포장을 해야 하며, 재료는 이 시방서 9-5절에 따른다.

3. 시 공

3.1 프라임 코트 및 택 코트

길어깨용 기층 및 표층을 포설하기 전에 길어깨에 접할 차로부의 보조기층, 기층에는 이 시방서 9-1절 및 9-2절에 따라 프라임 코트 또는 택 코트를 해야 한다.

3.2 기 층

이 시방서 8-4절에 따른다.

3.3 표 층

이 시방서 9-5절에 따른다.

3.4 마무리된 표면의 검사

계약상대자는 최종 다짐이 끝난 후 길어깨가 설계도서에 따른 선형, 경사, 두께를 확인하기 위한 표면검사를 해야 한다.