

Gilyoung SNC

CMS modified Stone Mastic Asphalt concrete

C S M A



 (주) 길영에스앤씨

CSMA 포장

1. 적용범위 : 본 시방은 아스팔트 콘크리트의 표층 공사에 적용한다.

2. 재 료 : 가열 아스팔트 혼합물의 제조에 사용하는 골재, 아스팔트 바인더 등의 품질은 본 지침의 품질규격을 만족하는 것을 원칙으로 하며, 본 지침에 규정되지 않은 사항은 [아스팔트포장설계·시공요령] 및 [도로공사표준시방서]에 따른다.

(1) 재료의 품질기준

① 아스팔트 : 아스팔트는 일반 침입도 60-80의 AP-5에 고무계열의 물질과 고분자 수지계열을 복합하여 제조된 PG 76-22를 사용하며 KS F 2389 규격에 적합하여야 한다.

② 골 재 : 굵은 골재는 다음 표 1 의 기준에 합격하는 것 이어야 하며, 자연모래는 세 골재로 사용하지 않는 것을 원칙으로 하며 표 2 의 기준에 만족하여야 한다.

표 1. 굵은골재 품질기준

항 목	시 험 방 법	기 준
비 중 (표면건조)	KS F 2503	2.5 이상
흡 수 율(%)	KS F 2503	2.0 이하
마 모 율(%)	KS F 2508	30 이하
안 정 성(%)	KS F 2507	12 이하
아스팔트 피막박리시험에 의한 피복면적(%)	KS F 2355	95 이상
편 장 석 함 율 량(%)	KS F 2575	20 이하

표 2. 잔골재 품질기준

항 목	시 험 방 법	기 준
-----	---------	-----

밀도(절대건조)	KS F 2503	2.5 이상
흡수율(%)	KS F 2503	3.0 이하
안정성(%)	KS F 2507	15 이하

③ 채움재

채움재(Filler)는 KS F 3501(역청포장용 채움재)의 규정에 적합한 것으로 석회석 및 시멘트 기타 감독원이 승인하는 재료를 사용하며 함수비 1% 이하로서 덩어리가 없어야 하며 표 3의 기준을 만족하여야 한다.

표 3. 채움재의 입도 기준

체 의 크 기	중량통과백분율(%)
600 μ m (No.30)	100
300 μ m (No.50)	95 -100
150 μ m (No.100)	90 -100
75 μ m (No.200)	70 -100

④개질첨가제 (섬유첨가제)

- 개질첨가제는 CSMA에 적용하기 위해서 생산된 것으로 셀룰로오즈 계열의 섬유첨가제와 추가적인 첨가제들을 혼합하여 변형된 재료로 구성되어 있다.
- * 개질첨가제의 투입량은 혼합물 무게의 0.4%를 기준으로 한다.
- * 재료의 입도 : 잔골재, 굵은골재 및 채움재를 혼합한 혼합골재 입도는 다음 표 4를 표준으로 한다.

표 4. CSMA 혼합골재의 입도기준

구 분	S S M A				
공칭최대치	19 mm	13 mm	10 mm	8 mm	5 mm
공칭입경					

체 통 과 중 량 백 분 율 (%)	26.5 mm	100	-	-	-	-
	19 mm	93~100	100	-	-	-
	13 mm	30~50	93~100	100	-	-
	10 mm	20~35	40~55	93~100	100	100
	5 mm	15~25	16~30	25~45	30~60	95~100
	2.5 mm	12~22	12~23	15~30	15~30	25~45
	0.6 mm	10~18	10~18	11~20	12~20	13~21
	0.3 mm	8~15	8~15	10~16	10~16	11~17
	0.15 mm	7~13	7~14	9~15	9~15	10~16
	0.08 mm	6~12	7~12	8~13	8~13	9~14

(3) 재료의 승인 및 시험

- ① 시공자는 CSMA 표층에 사용할 아스팔트 및 골재의 시료 및 시험결과를 공사
에 사용하기 15일전에 감독원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- ② 아스팔트의 공급원 변경이나 골재 원을 변경할 경우 사전에 감독원의 승인을
받아야 한다.
- ③ 감독원은 필요 시 사용재료의 적정여부를 결정하기 위하여 보조시험을 시행할
수 있으며 시공 중에도 아스팔트의 추출시험을 지시할 수 있다.

(4) 재료의 저장

- ① 아스팔트(Drum)은 입하 순 및 정유소별로 분류하여 저장하고 입하 순으로
사용 한다.
- ② 탱크차(Tank Lorry)로 현장에 반입하는 아스팔트를 저장할 경우에는 가열이 가
능한 별도의 저장탱크 시설을 갖추어야 한다.

③ 골재는 종류별, 크기별로 분리 저장하여 서로 혼합되지 않도록 하여야 한다.
 재료분리가 일어나지 않도록 저장하여야 하며, 먼지, 진흙 등 불순물이 혼합되지 않도록 하여야 한다.

④ 석분은 방습이 잘되는 장소에 저장하며, 포대에 든 석분은 지면에서 30CM 이상 높이에 마루를 설치한 창고에 저장하여 입하 순으로 사용하여야 한다.

(5) CSMA 혼합물의 품질기준

CSMA 표층용 혼합물은 KS F 2377 마찰 시험기를 사용한 아스팔트 혼합물의 품질 기준은 표 5 와 표 6 의 기준에 합격하는 것이어야 한다.

표 5. CSMA 혼합물의 품질기준

항 목		기 준				
		19 mm	13 mm	10 mm	8 mm	5 mm
아스팔트 함량(%)		6.0 이상	6.4 이상	6.8 이상	7.2 이상	7.8 이상
안 정 도(kg)		300 이상	500 이상			
공 극 율(%)		2.0~4.0				
골 재 공극율(%)	공극율2.0-3.0	16 이상	17 이상	18 이상	19 이상	20 이상
	공극율3.0-4.0	17 이상	18 이상	19 이상	20 이상	21 이상
포 화 도(%)		75 이상				
드레인다운시험값(%)		0.3 이하				
휠트랙킹 시험(회/mm)		2,000회/mm 이상				

※ 휠트랙킹 시험은 공인기관의 시험결과가 기준 이상일 경우 공사를 시행한다.

(6) 기준밀도 : 가열아스팔트 혼합물의 기준밀도는 감독원이 최종 결정한 현장배합기준에 의해 제조한 혼합물로 3개의 마찰 공시체를 만들고, 다음 식으로부

더 구한 마샬 공시체 밀도의 평균치를 기준밀도로 한다. 또한 기준밀도의 결정에 있어서는 감독원의 승인을 받아야 한다.

$$\text{밀도(g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{건조공시체의 공기중중량(g)}}{\text{공시체의표면건조중량(g)} - \text{공시체의 수중중량(g)}} \times \text{항온시의물의밀도(g/cm}^3\text{)}$$

3. 생산 및 시공

(3.1) CSMA 혼합물 생산플랜트

아스팔트 포장작업에 사용할 플랜트는 현장 배합설계에 따라 혼합물을 생산할 수 있도록 계량되고 조정할 수 있으며 믹서용량은 1,000kg이상인 것으로 현장 반입 전에 기종, 용량, 성능 및 부속기구에 대하여 감독원의 승인을 받아야 한다. 사용할 플랜트의 기종은 자동계량방식의 배치(Batch)식 플랜트를 원칙으로 하고, 중량 계량을 정확히 할 수 있는 장비가 부착된 것이어야 한다. 다만, 감독원의 서면승인을 받은 경우에는 연속식을 사용 할 수 있다. 플랜트의 장비는 다음의 제 기준에 맞아야 하며, 공해방지 시설을 갖춘 것이어야 한다.

(3.2) 배치식 플랜트

① 골재 피이더(Feeder) :

골재피이더는 종류가 각기 다른 골재를 균일하게 드라이어(Dryer)에 공급할 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 콜드빈(cold bin)과 골재 피더 사이에는 골재가 원활히 공급되는가를 확인하기 위하여 인원을 배치하여야 한다.

② 아스팔트 저장탱크 (Asphalt Storage Tank) :

아스팔트 저장탱크는 최소 2일 동안의 작업에 지장이 없는 아스팔트를 저장할 수 있는 저장탱크가 필요하며, 탱크내의 아스팔트를 완전히 배출할 수 있도록 시설이 되어 있어야 한다. 탱크에는 아스팔트를 소정의 온도까지 거의 균등하게 가열할 수 있는 장비가 있어야 하며, 아스팔트 배출구 부근에 온도를 측정할 수

치하여야 한다.

건조시켜 소

수 있도록

온도계를

것이어

가열

필수

치

수 있는 능력을

가진 것이어야 한

하여야 한다. 또한 필

할 수 있도록 세 개 이상 분리된

우버 플로우 파이프를 설치하여 체가

한다. 각 빈에는 시료채취 장치를 각각

집진장치를 설치하여야 한다.

기 전에 기계에 결함이 있는지 철저하게 검사하여야 한

혼합물 생산 전에 수리하여야하며 배치식 플랜트의 핫 빈

안드록

⑨ 아스팔트 계량기

아스팔트 계량기는 소정의 아스팔트량을 계량할 수 있는 것으로서 아스팔트가 새 지 않는 배출구의 장치가 되어

채취를 용이하도록 하기 위하여 테스트 슈트를 설치하여야 한다.

- ② 골재와 아스팔트의 동조 장치 : 동조 장치는 아스팔트와 골재의 공급량 비율을 자동적으로 일정하게 유지할 수 있고 생산된 혼합물의량을 확인하기 위하여 자동기록장치가 부착된 것이어야 한다.
- ③ 믹서 : 믹서는 이축식 퍼그 밀 형의 연속식 믹서로서 균일한 혼합물을 생산할 수 있는 것 이어야 한다. 믹서의 날개는 축에 대한 각도를 조절할 수 있는 것이어야 하며, 퍼그 밀은 혼합물의 재료분리가 일어나지 않도록 혼합물을 신속히 배출할 수 있는 배출 호퍼를 구비하여야 한다.

(3.4) 채움재의 취급

채움재의 저장은 방습이 잘되는 장소에 저장하며 30cm이상 높이의 마루를 설치한 창고에 저장하여 입하 순으로 사용한다.

(3.5) 혼합물 관리 온도

믹서에 투입된 골재와 아스팔트의 온도는 지시온도의 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 범위를 넘어서는 안된다. 혼합물의 온도는 $170\pm 10^{\circ}\text{C}$ 의 범위 내에 있어야 한다. (표 6)

표 6. CSMA 혼합물 관리온도

DRY 온도($^{\circ}\text{C}$)	핫빈($^{\circ}\text{C}$)	AP온도($^{\circ}\text{C}$)	혼합물온도($^{\circ}\text{C}$)	다짐온도($^{\circ}\text{C}$)
170~190 $^{\circ}\text{C}$	160~180 $^{\circ}\text{C}$	160 $\pm 5^{\circ}\text{C}$	170 $\pm 10^{\circ}\text{C}$	155~165 $^{\circ}\text{C}$

(3.6) 기상조건

아스팔트 혼합물은 포설한 표면이 습윤 되어 있거나 불결할 때 또한

비가 내리거나 안개가 낀 날은 시공하지 않아야 한다. 시공 중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하고 감독원의 지시를 따라야 한다. 포설한 표면이 얼어 있을 때, 아스팔트 혼합물을 포설하여서는 안 되며, 기온이 5°C 이하일 때는 시공하여서는 안된다. 다만 기온이 5°C 이하에서 감독원의 승인을 받아 시공할 경우에는 한냉기 포설대책을 수립하여 시공하여야 한다.

(3.7) 시험포장

- ① 시공자는 본 시방서, 공사시방서 및 감독원 지시에 따라 공사에 적합한 재료 및 시공 장비를 사용하여 감독원 입회 하에 시험포장을 실시하여야 한다.
- ② 시험포장 면적은 약 1,000㎡ 정도로 감독원의 승인을 받아 이를 조정할 수 있으며 소정의 다짐을 실시하여 두께 및 밀도를 측정해야 한다.
- ③ 시험포장은 최적 아스팔트의 함량, 다짐도, 다짐후의 두께, 밀도, 포설, 다짐 방법 등을 검토할 목적으로 시행한다.
- ④ 시험포장을 시행할 장소 및 혼합물의 배합에 대하여는 감독원과 협의한 후, 시험포장 계획서를 제출하고 결과에 대하여 감독원과 협의하여야 한다.
- ⑤ 시험포장은 공사시방서, 설계도면에 만족하여야 하며, 본포장의 일부로 사용할 수 있으나 규정에 벗어날 경우에는 이를 원상복구 하여야 한다.
- ⑥ 시험포장에 소요되는 비용은 포장의 계약단가에 포함한 것으로 간주하고 별도의 지불은 하지 않는다.

(3.8) 현장배합

- ① 플랜트의 검사결과 각 성능에 대한 합격 판정이 얻어지면 시험포장 성과를 근거로 현장배합 입도와 현장 아스팔트 함량을 결정한다.
골재의 현장배합 목표치에 대한 허용범위는 19mm ~ 10mm체에 대해서는 ±4%, 4.76mm, 2.38mm, 0.6mm, 0.3mm, 0.15mm체에 대해서는 ±3%, 0.08mm체에 대해서는 ±2%이다.
- ② 아스팔트 함량에 대한 허용범위는 ±0.3%이다.

(3.9) 혼합물의 운반

- ① 플랜트에서 포설 현장까지 혼합물 운반에 사용할 트럭의 적재함은 바닥이 깨끗하고 평평하여야 한다. 혼합물의 운반량은 계획시간 이전에 포설 및 다짐을 마칠 수 있을 만큼 현장에 운반하여야 한다.
- ② 혼합물은 운반도중 오물이 유입되거나 온도가 떨어지는 것을 방지하기 위하여 트럭에 덮개를 씌워야 한다.

(3.10) 기존 포장면의 조건

- ① 혼합물을 포설하기 전에 기존 표면은 비나 다른 승인된 방법으로 부스러거나 오염된 물질은 깨끗이 제거해야 한다.
- ② 적합한 아스팔트 유제의 얇은 텍 코우팅을 실시하여 하부층이 균질하고 완전히 고착되도록 하여야 하며 기존 표면이 편평하지 않은 경우 시공에 앞서 가열 아스팔트 혼합물의 레벨링 층을 시공하거나 절삭하여야 한다.

(3.11) 포설 :

- ① 아스팔트 혼합물의 포설에 사용하는 피니셔는 자주식으로 설계서에 표시한 선형, 구배 및 크라운에 일치되도록 포설할 수 있는 자동센서가 부착된 장비이어야 한다. 피니셔는 혼합물을 평탄하게 포설할 수 있는 호퍼, 포설스크류, 조절 스크리드 및 탬퍼를 장치한 것으로 혼합물의 공급량에 따라 작업속도를 조절할 수 있는 것이어야 한다.
- ② 아스팔트 혼합물의 온도는 155℃ 이상에서 페이버에 투입되어야 한다. 혼합물의 온도는 혼합물이 포설장비에 투입되기 직전의 트럭 상재 상태에서 측정되어야 한다.
- ③ 포설과 다짐작업이 이루어지는 동안 적절한 포설 온도가 유지되도록 하여야 한다. 이때, 감독원은 시방온도의 범위를 지정하여야 하며 시방온도보다 20℃ 이상 낮은 경우 그 혼합물은 폐기하여야 한다.

(3.12) 다 짐

- ① 전압다짐장비는 12톤 이상의 머커덤 로울러 1대, 10톤 이상의 진동 가능한 탄뎀 로울러 1대를 1조로 갖추어야 하며 현장여건상 필요한 경우 감독원은 추가적인 다짐 장비를 갖추도록 지시할 수 있다. 전압절차는 규정된 포장의 밀도가 확보되도록 설정되어야 한다. 로울러는 페이버의 근접 위치에서 5 km/hr가 초과되지 않은 속도로 초기다짐을 한다. 전압은 로울러 자국이 제거

되고 다짐 기준 밀도가 될 때까지 계속한다.

② 로울러에 혼합물이 부착되는 것을 방지하기 위해 미량의 세재나 그와 유사한 승인된 재료를 혼합한 물로 철륵을 적셔 주어야 한다.

④ 현장 다짐밀도는 기준밀도의 97%이상 되어야 한다.

(3.13) 이음

① 다 짐 장 비

다짐장비는 마카담 로울러, 타이어 로울러, 탄댐 로울러를 사용하며 규격, 종류 및 회수는 시험 포장결과에 의하여 결정한다. 다짐장비의 종류를 변경코자 할 경우는 반입 전에 감독원의 승인을 득하여야 한다. 로울러는 전 후진 방향 전환 시 노면에 충격을 가하지 않는 자주식으로서 혼합물이 바퀴에 부착되지 않도록 하여야 한다.

② 다 짐 작 업

- 혼합물을 포설한 후 (가) 향의 다짐장비로서 균일하게 그리고 충분히 다짐을 실시하여야 하며 로울러 다짐이 불가능한 곳에서는 수동식 탬퍼로서 충분히 다짐을 하여야 한다.
- 다짐작업에 사용할 로울러의 대수, 조합, 다짐회수 등은 시험시공 결과에 의거 시행하여야 한다. 혼합물 포설후 로울러의 하중에 의하여 이동하지 않을 정도로 안정되면 즉시 로울러를 투입하여 다짐을 시행한다. 마카담 로울러로 초기 다짐을 실시한 후에는 횡단면의 양호도를 검사하여 불량한곳이 발견되면 감독원의 지시에 따라 혼합물을 가감하여 수정하여야 한다.
- 다짐 작업중 로울러의 다짐선을 갑자기 변경하거나 방향을 바꿔 포설한 혼합물의 이동이 생기도록 하여서는 않된다. 로울러의 방향전환은 안정된 노면위에서 하여야 하며 포설된 혼합물이 이동되었으면 레이크로 긁어 일으켜 다짐전 상태로 만든 후 다시 다짐을 실시하여야 한다. 다짐이 끝났다 하더라도 완전히 양생될 때 까지는 로울러 등 중장비를 포장면에 세워 두어서는 안 된다.

(3.14) 마 무 리

- ① 가열 아스팔트 안정처리 기층 및 아스팔트 콘크리트 표층의 완성면은 3m 직선자로 도로 중심선에 직각 또는 평행으로 측정하였을 때 최단부가 3mm 이상 이어서는 안 된다
- ② 평탄성 측정은 직선자 또는 프로파일미터를 사용하여야 하며, 직선자를 사용하여 평탄성 측정을 할 경우에는 이미 측정이 끝난 곳에 직선자를 반 이상 겹쳐서 측정하여야 한다.

(3.15) 두 개 측 정

- ① 시공자는 감독원이 지정하는 위치에서 코어를 채취하여 감독원에게 제출하여야 한다. ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮
- ② 완성두께는 설계두께보다 10%이상 초과 시공하거나 5%이상 부족 시공되어서는 안 된다.
- ③ 코어 채취한 곳을 원상복구 하는데 소요되는 비용은 시공자 부담으로 한다.

CSMA 및 일반아스콘 비교표

구 분	CSMA	일반아스콘
제품개념	<ul style="list-style-type: none">. 아스콘의 2가지의 구성성분인 AP 와 골재를 개질하여 개발된 제품. Olefin계열의 고분자 수지등으로 AP 개질. 특수 고안된 첨가제 투입	<ul style="list-style-type: none">. 밀립도 아스팔트 혼합물로서 생산 용이 하여 대량생산이 가능. 골재구입이 용이하지만, 편장석이 많이 함유되어 소성변형 발생 우려

적용아스팔트		PG76-22	PG64-22(AP-5)
적용포장		표층	표층
생 산	입 도	CSMA 13mm/10mm	밀립도(13mm)
	AP함량	6% - 7%	5% - 6%
	생산온도	175℃	160℃
	아스팔트온도	160℃	150℃
시 공	다짐장비	머캐덤1대, 진동탄뎀	머캐덤1대, 타이어로라1대, 진동탄뎀
	시공특징	온도관리 및 다짐철저	온도관리 및 다짐철저
특 징	포장수명	기존포장의 2배	2-3년
	동적안정도	약 3000	약 300
	내균열성	우수	보통
	방수성	우수	양호
	노면반사	적음	크다
장 점	<ul style="list-style-type: none"> . 소성변형 저항성 우수 . 균열저항성 우수 . 저장안정성 우수 	<ul style="list-style-type: none"> . 생산성 증가 . 단지포장 용이 . 포장공사비 절감 	
단 점	<ul style="list-style-type: none"> . 가격이 상대적으로 높음 	<ul style="list-style-type: none"> . 소성변형 발생 증가 . 미끄럼 저항성 감소 . 골재 탈리 현상 	