

고속도로 건설재료 품질기준

【제24차 개정】

2025. 9.

한국도로공사 도로교통연구원



Korea Expressway
Corporation

8. 도로포장용 아스팔트(AP)

○ 침입도 분류에 의한 도로포장용 아스팔트 품질기준

종 류	항 목	침입도 (25℃)	연화점 ℃	신 도		톨루엔 가용분무계 (%)	인화점 ℃	박막가열		증발		밀도 (15℃) kg/m ³
				15℃	25℃			질량변화율 (무게%)	침입도 잔유율 (%)	질량 변화율 (무게%)	후의침 입도비 (%)	
	0-10	0이상 10이하	55.0 이상	-	-	99.0 이상	260 이상	-	-	0.3 이하	-	1000 이상
	10-20	10초과 20이하		-	5 이상			-	-		-	
	20-40	20초과 40이하		-	50 이상			-	-		-	
	40-60	40초과 60이하	10 이상	-	0.6 이하			58 이상	-	110 이하		
	60-80	60초과 80이하		-				55 이상	-			
	80-100	80초과 100이하		-				50 이상	-		-	
	100-120	100초과 120이하	-	-					-			
	120-150	120초과 150이하	-	-			0.5 이하		-			
	150-200	150초과 200이하	30.0 ~ 45.0	-	-		-	-	1.0 이하	-		
	200-300	200초과 300이하		-	-		-	-	-			

※ 비고 : 도로포장용 아스팔트의 종류 40~60, 60~80, 80~100 및 100~120에 대하여는 120℃, 150℃, 180℃의 각각 동점도를 시험표에 부기하여야 한다.

○ 아스팔트의 공용성 등급에 대한 기준

공용성 등급	PG 46			PG 52							PG 58					PG 64					
	-34	-40	-46	-10	-16	-22	-28	-34	-40	-46	-16	-22	-28	-34	-40	-10	-16	-22	-28	-34	-40
7일간 평균최고 포장설계온도 ℃ ⁽¹⁾	< 46			< 52							< 58					< 64					
최저포장설계온도 ℃ ⁽¹⁾	> -34	> -40	> -46	> -10	> -16	> -22	> -28	> -34	> -40	> -46	> -16	> -22	> -28	> -34	> -40	> -10	> -16	> -22	> -28	> -34	> -40
원아스팔트																					
인화점, KS M 2010 : ℃	230 이상																				
점도 KS F 2392 ⁽²⁾ 3Pa·초 이하 시험온도, ℃	135																				
동적전단, KS F 2393 G*/sin δ, 1.0kPa 이상 시험온도@ 10rad/초, ℃	46			52							58					64					
로울링 박막 오픈(KS M 2259) 또는 박막 오픈(KS M 2258) 노화 후 잔사																					
질량손실, % (이하)	1.0																				
동적전단, KS F 2393 : G*/sin δ, 2.2kPa 이상 시험온도 @10 rad/초, ℃	46			52							58					64					
압력노화 용기(PAV) 노화 후 잔사(KS F 2391)																					
압력노화 온도, ℃ ⁽³⁾	90			90							100					100					
동적전단, KS F 2393 : G* sin δ, 5,000kPa 이하 시험온도 @10rad/초, ℃	10	7	4	25	22	19	16	13	10	7	25	22	19	16	13	31	28	25	22	19	16
물리적 경화	보 고																				
웬크리프강성, KS F 2390 : S, 300MPa 이하 m값, 0.3 이상 시험온도 @ 60초, ℃	-24	-30	-36	0	-6	-12	-18	-24	-30	-36	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	-30

○ 아스팔트의 공용성 등급에 대한 기준(계속)

공용성 등급	PG 70						PG 76					PG 82				
	-10	-16	-22	-28	-34	-40	-10	-16	-22	-28	-34	-10	-16	-22	-28	-34
7일간 평균최고 포장설계온도 ℃ ⁽¹⁾	< 70						< 76					< 82				
최저포장 설계온도 ℃ ⁽¹⁾	> -10	> -16	> -22	> -28	> -34	> -40	> -10	> -16	> -22	> -28	> -34	> -10	> -16	> -22	> -28	> -34
원아스팔트																
인화점, KS M 2010 : ℃	230 이상															
점도 KS F 2392 ⁽²⁾ 3Pa·초 이하 시험온도, ℃	135															
동적전단, KS F 2393 : $G^*/\sin \delta$, 1.0kPa 이상 시험온도@10rad/초, ℃	70						76					82				
로울링 박막오븐(KS M 2259) 또는 박막오븐(KS M 2258) 노화 후 잔사																
질량손실, 최대, %	1.0															
동적전단, KS F 2393 : $G^*/\sin \delta$, 2.2kPa 이상 시험온도@10rad/초, ℃	70						76					82				
압력노화 용기(PAV) 노화 후 잔사(KS F 2391)																
압력노화 온도, ℃ ⁽³⁾	100(110)						100(110)					100(110)				
동적전단, KS F 2393 : $G^*\sin \delta$, 5,000kPa 이하 시험온도 @10rad/초, ℃	34	31	28	25	22	19	37	34	31	28	25	40	37	34	31	28
물리적 경화	보 고															
웜크리프강성, KS F 2390 : S, 300MPa 이하 m값 0.3 이상 시험온도 @ 60초, ℃	0	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	0	-6	-12	-18	-24

주⁽¹⁾ 포장온도는 대기온도로부터 추정하여도 좋으며 기관의 규정에 약술된 절차에 따라 조사하여도 된다. 포장온도는 대기온도의 약 1.8배이다.

⁽²⁾ 아스팔트가 모든 안전기준을 만족하는 온도에서 적절히 압송되고 혼합된다는 것을 생산자가 보장한다면 생산자의 시험성적서로 갈음할 수 있다.

⁽³⁾ 압력노화 온도는 기상 기온조건에 근거하였으며, 90, 100, 110 $^{\circ}\text{C}$ 의 3종류 중 하나로 하였다. PG 64-xx 이상의 등급에 대하여는 노화온도가 100 $^{\circ}\text{C}$ 이며 사막기후에 사용할 포장재료는 예외로 110 $^{\circ}\text{C}$ 로 적용한다.

○ 개질 아스팔트의 품질기준

구 분	기 준	비 고
저장 안정성(%) (습식 혼합형만 적용)	5.0 이하	ASTM D7173
소성변형률(kPa ⁻¹)	S	KS M 2458
	A	

※ 저장 안정성 시험은 ASTM D7173에 따라 개질 아스팔트 시료를 상·하단으로 분리하여 KS F 2393에 따라 DSR 시험하여 **탄성회복률** 차이가 규정에 만족해야 한다.

※ 저장 안정성(%) = (**탄성회복률** 최대값 - **탄성회복률** 평균값) / **탄성회복률** 평균값 × 100

※ 소성변형률 시험은 KS M 2458에 따라 64 $^{\circ}\text{C}$ 에서 3.2kPa의 하중(응력)으로 측정한다. 소성변형률은 반복되는

하중 하에 발생하는 영구변형에 대한 개질 아스팔트 바인더의 저항성 지표로 사용된다.

※ 소성변형률은 차로별 일일 등가단축하중(ESAL)이 8,000대 이상이거나 정체가 잦은 구간은 S등급을 적용하며, 그 외의 구간은 A등급을 적용한다.

※ 고온에서는 아스팔트의 급격한 산화가 발생하여 180 ℃ 이상의 고온으로 생산하지 않아야 한다.

9. 유화 아스팔트

○ 프라임코트용 유화 아스팔트

항 목	시험방법	RS(C)-3
엡글러도 (25 ℃) (점도)	KS M 2203	1 ~ 6
저장안정도 (24h, 질량 %)	KS M 2203	1 이하
입자의 전하	KS M 2203	양 (+)
체잔류분 (1.18 mm) 질량 (%)	KS M 2203	0.3 이하
증발 잔류분 질량 (%)	KS M 2203	50 이상
증발 잔류물		
• 침입도 (25 ℃, 1/10 mm)	KS M 2203	100 ~ 300
• 신도 (25 ℃, 5 cm/min, cm)	KS M 2203	40 이상
• 톨루엔 가용분 질량 (%)	KS M 2203	98 이상
부착도	KS M 2203	2/3 이상

○ 택코트용 유화 아스팔트

항 목	시험 방법	일반 유화아스팔트			개질 유화아스팔트	
		RS(C)-4	SS(C)-1	RS(C)-PG64T	RS(C)-PG70	RS(C)-PG70T
세이볼트퓨를 점도 (25 ℃ , SFS)	KS M 2203	-	20 ~ 100	-	-	-
앵글러도 (25 ℃)(점도)	KS M 2203	1 ~ 6	-	1 ~ 15	1 ~ 10	1 ~ 15
저장안정도 (24h, 질량 %)	KS M 2203	1 이하				
입자의 전하	KS M 2203	양 (+)				
체잔류분 (1.18 mm) 질량 (%)	KS M 2203	0.3 이하	0.1 이하	0.3 이하		
시멘트 혼합성 질량 (%)	KS M 2203	-	2.0 이하	-	-	-
증발 잔류분 질량 (%)	KS M 2203	50 이상	57 이상	50 이상		
증발 잔류물						
• 침입도 (25 ℃ , 1/10 mm)	KS M 2203	60 ~ 150	60 ~ 80	-	-	-
• 신도 (25 ℃ , 5 cm/min, cm)	KS M 2203	40 이상	40 이상	-	100 이상	-
• 연화점 (℃)	KS M 2250	-	-	-	48 이상	55 이상
• RTFO 후 동적전단 ¹⁾ (kPa)	KS M 2252	-	-	1 이상 (67 ℃)	1 이상 (73 ℃)	
• 소성변형률 ²⁾ (Jnr, kPa ⁻¹)	KS F2393 KS M2458	-	-	-	1.5 이하	
• 톨루엔 가용분 질량 (%)	KS M 2203	98 이상	98 이상	98 이상	-	-
• 회분 질량 (%)	KS M ISO 6245	-	-	-	1 이하	1 이하
부착도	KS M 2203	2/3 이상	2/3 이상	-	-	-
타이어 부착 손실량 (60 ℃ , %)	국토부 지침 부속서Ⅳ-8			10 이하	-	10 이하

※ 유지보수 포장은 교통 규제 등의 제약으로 택코트의 충분한 양생이 확보되기 어렵고, 공사차량에 의해 벗겨질 수 있다. 이에 따라 택코트 후 아스팔트의 타이어 부착율이 낮은 유화아스팔트 RS(C)-PG64T 또는 RS(C)-PG70T를 사용하거나, 아스팔트 혼합물 포설과 택코트를 동시에 시공하는 방법을 사용을 권장한다.

※ 택코트용 개질 유화아스팔트는 S(C)-PG70, RS(C)-PG70T 기준에 따르며, 대기온도가 30 ℃ 이상이거나 현장 여건에 따른 감독자 요구시, 시공 중 택코트의 벗겨짐을 예방하기 위하여 유화 아스팔트 RS(C)-PG70T를 사용하거나, 아스팔트 혼합물 포설과 택코트를 동시에 시공하는 것이 좋다.

※ RTFO 후 동적전단은 유화 아스팔트 증발 잔유물을 KS M 2259에 따른 롤링 박막 오픈(RTFO)으로 단기 노화시킨 후 종류별 지정된 시험 온도에서 KS F 2293에 따라 동적전단 시험한 후 $|G^*|/\sin(\delta)$ 를 계산한다.

※ 소성변형률 시험은 KS M 2458에 따라 64 ℃에서 3.2 kPa의 하중(응력)으로 시험하여 측정한다.

10. 가열 아스팔트 콘크리트 기층

○ 가열 아스팔트 콘크리트 기층용 골재 품질기준

구 분	시 험 방 법	기 준	
		잔골재	굵은골재
절대건조밀도 (kg/m ³)	KS F 2503, 2504	2500 이상	
흡수율 (%)	KS F 2503, 2504	3.0 이하	
편장석 함유량 (%)	KS F 2575	-	10 이하
안정성 시험 (%) (황산나트륨 사용)	KS F 2507	15 이하	12 이하
마모율 (%)	KS F 2508	-	40 이하
동적수침 후 피복율 (%)	국토교통부 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침 부속서 III-1	-	50 이상
파쇄면 2면 이상 비율 (%)	ASTM D5821	-	85 이상
모래당량	KS F 2340	최소 50	-
잔골재입형	KS F 2384	최소 45	-

○ 가열아스팔트 콘크리트 기층용 골재의 입도기준

체 의 호 칭 크기(mm)		종 류		BB - 1	BB - 2	BB - 3	BB - 4
공칭 입경에 대한 체통과 질량 백분율 (%)	50			100	-	-	-
	40			95~100	100	-	-
	30			80~100	95~100	100	100
	25			70~100	80~100	90~100	95~100
	20			55~90	55~90	71~90	80~90
	13			40~80	46~80	56~80	60~78
	10			30~70	40~70	45~72	45~68
	5			17~55	28~55	29~59	25~45
	2.5			10~42	19~42	19~45	15~33
	0.6			5~28	7~26	7~25	6~18
	0.3			3~22	4~19	5~17	4~14
	0.15			2~16	2~13	3~12	3~10
	0.08			1~10	1~7	1~7	2~8

○ 가열아스팔트 기층 혼합물 품질기준

구 분		단 위	기 준 값
마찰시험	변형강도	MPa	3.2 이상
	마찰안정도	N	5,000 이상
	흐 림 값	1/100 cm	10 ~ 40
	공 극 른	%	4 ~ 6
	포 화 도	%	65 ~ 75
	골재간극률	%	아래표 참조
	다짐횟수	회	양면 각각 75회
	인장강도비	-	0.75 이상 (동결융해 처리)
아스팔트 혼합물의 현장배합 허용오차 범위	5 mm	%	± 8
	2.5 mm	%	± 5
	0.15 mm	%	± 4
	0.08 mm	%	± 2
아 스 팔 트 함 량		%	± 0.3
혼 합 물 의 온 도		℃	± 15

※ 아스팔트 혼합물의 소성변형 저항성 기준은 ①변형강도와 ②마찰안정도와 흐름값 기준 중 한 가지를 선택한다.

※ 인장강도비 시험은 순환 아스팔트 혼합물에 적용한다. 인장강도 비의 품질 기준 미달 시 기존 PG 64-22 등급 아스팔트 대신 PG 58-28, PG 52-28, PG52-34 등 순환 골재 내 노화 된 아스팔트를 회복하는 연질 아스팔트를 사용할 수 있다.

○ 최소 골재간극률(VMA) 기준

구 분	설계공극률(%)			
	3.0	4.0	5.0	6.0
13	13.0 이상	14.0 이상	15.0 이상	16.0 이상
20	12.0 이상	13.0 이상	14.0 이상	15.0 이상
25	11.0 이상	12.0 이상	13.0 이상	14.0 이상
30	10.5 이상	11.5 이상	12.5 이상	13.5 이상
40	10.0 이상	11.0 이상	12.0 이상	13.0 이상

○ 매스틱 아스팔트 콘크리트 기층

- 매스틱 아스팔트의 품질기준

항 목	단 위	기준값
침입도(25℃)	1/10mm	25~40
연화점	℃	90 이상
증발질량변화율	%	2 % 이하
인화점	℃	240 이상
공용성 등급	PG	82~22 이상

- 매스틱 아스팔트 콘크리트 기층용 골재의 입도기준

체의 크기	입도 범위
13 mm	93~100
10 mm	80~48
6.3 mm	-
5 mm	46~26
2.36 mm	38~20
0.6 mm	30~15
0.3 mm	28~14
0.212 mm	-
0.15 mm	26~13
0.075 mm	24~12

- 매스틱 아스팔트 혼합물의 품질기준

항 목	기 준 값
류엘유동성(240 ℃)	20 이하
관입량시험(40 ℃, 52.5 kgf/5 cm ² , 30분), mm	1~4
동적안정도(60 ℃) 회/mm	750 이상
휨시험, 파단변형율(-10 ℃, 50 mm/min)	8.0×10 ⁻³ 이상

- 매스틱 아스팔트 온도관리기준

구분	적정온도(℃)
혼합물 생산온도	190~210 ℃
전용 Cooker 가열 온도	220~240 ℃

11. 아스팔트 콘크리트 중간층

○ 굵은골재 품질기준

구 분	시 험 방 법	기 준
절대건조밀도 (kg/m ³)	KS F 2503	2,500 이상
흡수율 (%)	KS F 2503	3.0 이하
편장석 함유량 (%)	KS F 2575	10 이하
안정성 시험 (%) (황산나트륨 사용)	KS F 2507	12 이하
마모율 (%)	KS F 2508	35 이하
동적수침 후 피복율 (%)	국토교통부 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침 부속서 III-1	50 이상
파쇄면 2면 이상 비율 (%)	ASTM D 5821	85 이상

○ 혼합골재의 입도

호 칭 치 수 (mm)	공칭입경에 대한 체통과 질량백분율 (%)	호 칭 치 수 (mm)	공칭입경에 대한 체통과 질량백분율 (%)
25	100	2.5	20~35
20	90~100	0.6	11~23
13	70~90	0.3	5~16
9.5	-	0.15	4~12
5	35~55	0.08	2~7

○ 혼합물의 품질기준

구 분	단 위	기 준 치
변 형 강 도	MPa	4.25 이상
안 정 도	N	5,000 (7,500) 이상
흐 림 값	1/100 cm	15 ~ 40
공 극 률	%	3 ~ 5
포 화 도	%	70 ~ 85
수침마살잔류안정도	%	75 이상
골재간극률 (VMA)	%	아래 표값 참조
다 집 횡 수	회	양면 각 75회
동 적 안 정 도	회/mm	1,000 이상

○ 골재 간극률

공칭최대입자크기	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	20	21	22
5	16	17	18	19
9.5	14	15	16	17
13	13	14	15	16
20	12	13	14	15
25	11	12	13	14
32	10.5	11.5	12.5	13.5
37.5	10	11	12	13

○ 현장배합시 허용오차 범위

항 목	허용오차범위 (%)
공칭 입경에 대한 체통과 질량백분율(%)	5 mm 이상
	2.5 mm
	0.6 mm, 0.3 mm, 0.15 mm
	0.08 mm
아스팔트 바인더 함량 (%)	± 0.3
온 도 (°C)	± 15

12. 아스팔트 콘크리트 표층

○ 굵은골재 품질기준

구 분	시 험 방 법	기 준
절대건조밀도 (kg/m³)	KS F 2503	2.500 이상
흡수율 (%)	KS F 2503	3.0 이하
편장석 함유량 (%)	KS F 2575	10 이하
안정성 시험 (%) (황산나트륨 사용)	KS F 2507	12 이하
마모율 (%)	KS F 2508	35 이하
동적수침 후 피복율 (%)	국토교통부 지침 부속서 III-1	50 이상
파쇄면 2면 이상 비율 (%)	ASTM 5821	85 이상

○ 혼합골재의 입도기준

구 분		WC-1	WC-2	WC-3	WC-4	WC-5	WC-6
		밀입도	밀입도	밀입도	밀입도	내유동성	내유동성
공칭 최대치수		13	13F	19	19F	19R	13R
호칭치수(mm)							
공칭 입경에 대한 체통과 질량 백분율 (%)	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

○ 혼합물의 품질기준

혼 합 물 의 종 류	WC - 1~4	WC - 5, 6
변형강도(MPa)	4.25 이상	4.25 이상
안 정 도 (N)	7,500 이상	6,000 이상
공 극 률 (%)	3 ~ 6	3 ~ 5
포 화 도 (%)	65 ~ 80	70 ~ 85
흐 림 값 (1/100 cm)	20 ~ 40	15 ~ 40
수침 마찰 잔류안정도 (%)	75 이상	75 이상
인장강도비	0.8 이상	0.8 이상
다짐횟수	양면 각 75 회	양면 각 75 회
골재간극률(VMA, %)	아래 표값 이상	아래 표값 이상
동적안정도 (회/mm)	750 이상	1,000 이상

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

※ 변형강도 시험은 현장여건에 따라 안정도와 흐름값 시험으로 대체할 수 있다.

○ 골재 간극률

공칭최대입자크기	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	20	21	22
5	16	17	18	19
9.5	14	15	16	17
13	13	14	15	16
20	12	13	14	15
25	11	12	13	14
32	10.5	11.5	12.5	13.5
37.5	10	11	12	13

○ 현장배합시 허용오차 범위

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

13. 쇄석 매스틱 아스팔트(SMA)

○ 굵은 골재 품질기준

구 분	시 험 방 법	기 준
절대건조밀도 (kg/m³)	KS F 2503	2,500 이상
흡수율 (%)	KS F 2503	3.0 이하
편장석 함유량 (%)	KS F 2575	10 이하
안정성 시험 (%) (황산나트륨 사용)	KS F 2507	12 이하
마모율 (%)	KS F 2508	30 이하
동적수침 후 피복율 (%)	국토교통부 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침 부속서 III-1	50 이상
파쇄면 2면 이상 비율 (%)	ASTM D 5821	85 이상

○ 혼합골재의 입도기준

공칭 최대치수		19 mm	13 mm	10 mm	8 mm	5 mm
호칭치수 (mm)						
공칭 입경에 대한	25	100	-	-	-	-
	20	93~100	100	-	-	-
체 통과	13	30~50	93~100	100	-	-
	10	20~35	40~55	90~100	100	100
질량백분율 (%)	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

○ 혼합물의 품질기준

항 목		기 준						
		20 mm	13 mm	13 mm (수밀성 중간층)	10 mm	8 mm	6mm	5 mm
아스팔트 함량 (%)		5.8 이상	6.2 이상	6.8이상	6.6 이상	7.0 이상	7.2아성	7.6 이상
동적안정도 (회/mm)		2,000 이상(PG 64-22, PG 70-22 사용시) 2,500 이상(PG 76-22 사용시) 3,000 이상(PG 82-22 사용시)						
칸타브로 손실률 (%)	20℃	6 이하						
	-20℃	12 이하						
공 급 률 (%)		2.0 ~ 4.0		1.0 ~ 3.0	1.0 ~ 4.0			
골재 공급율(%)	공급율 3~4%	17 이상	18 이상	17.5 이상	19 이상			21 이상
	공급율 2~3%	16 이상	17 이상		18 이상			20 이상
포 화 도 (%)		75 이상		80 이상	75 이상	80 이상		
드레인다운시험값 (%)		0.3 이하						
배합설계 다짐방법		마샬 다짐 75회						

○ 교면포장용 혼합물의 배합설계 기준

항 목		기 준	
		상 부 층	하 부 층
아스팔트 함량(%)		6.8 이상	6.9 이상
공 극 률(%)		2.0~3.0	1.0~2.0
골재 간극률(%)		18 이상	17 이상
포 화 도(%)		75 이상	80 이상
드레인다운 시험값(%)		0.3 이하	
동적안정도(회/mm)		2000 이상 (PG 64-22, PG 70-22 사용시) 2500 이상 (PG 76-22 사용시) 3000 이상 (PG 82-22 사용시)	
칸타브로 손실률 (%)	20℃	6 이하	
	-20℃	12 이하	
배합설계 다짐방법		마샬 다짐 75회	

○ 혼합물의 현장배합시 허용오차 범위

호칭입경 (mm)	허용오차범위 (%)
13 ~ 10	± 4
5, 2.5, 0.6, 0.3, 0.15	± 3
0.08	± 2

14. 배수성(저소음) 아스팔트 포장 재료

○ 배수성 아스팔트 혼합물용 개질아스팔트의 품질기준

항목	개질아스팔트 등급	P-82		
저장안정성(%) (습식 혼합형만 적용) ¹⁾		5 이하		
용해율(%) (건식 혼합형만 적용)2)		95 이상 (용해기준 30 min)		
공용성 등급 ^{3),4)}	PG	82-22	82-28, 82-34	
	소성변형률 (Jnr, kPa ⁻¹)	0.5 이하	0.2 이하	
	탄성회복률 (Recovery, %)	55 이상	80 이상	
연화점(℃)		80 이상		
신도(15℃, 5cm/min) (cm)		50 이상		

주 1) 저장안정성 시험은 ASTM D7173에 따라 개질 아스팔트 시료를 상·하단으로 분리하여 KS F 2393에 따라 DSR 시험하여 G* 또는 탄성회복률의 차이가 규정에 만족해야 한다.

주 2) 용해율은 개질 첨가제가 아스팔트에 녹는 비율을 평가하는 시험이다. 용해시험용 시약으로 아로마틱계 프로세스 오일을 사용하여, 개질 첨가제 생산자가 제시한 ‘배합설계 시 혼합온도’로 가열한 상태에서 ‘배합설계 시 아스팔트 대비 투입비율’의 개질 첨가제를 투입한 후 일반 교반 장치를 이용하여 2000rpm의 교반 속도로 혼합한 후, 0.075mm 체로 체가름하여 95%

이상 통과하는 시간이다. 배합설계 시 혼합온도로 오븐을 가열하고, 팬과 조합한 체를 오븐에서 사전 가열 한 후 체를 꺼내 어 교반한 혼합액을 쏟은 후에 다시 오븐에 넣고, 30분간 보관 후 체의 질량을 측정한다.

(용해율 = 100 - 체에 남은 질량/시험 전 개질 아스팔트 질량)

주 3) 공용성 등급 시험은 KS F 2389에 따라 PG 82-22 이상의 기준을 만족해야 하며, 시공하고자 하는 도로의 등급과 주변 여건에 따라 감독자와 상의하여 상위 등급으로 상향 가능하다. 개질 아스팔트에 사용되는 첨가제의 양을 시험보고서에 표기해야 하며, 롤링 박막 오븐을 이용한 개질 아스팔트의 노화 온도는 아스팔트 혼합물 생산 온도를 고려하여 결정할 수 있다.

주 4) 소성변형률 및 탄성회복률 시험은 KS F 2393에 따라 64°C에서 3.2kPa의 하중(응력)으로 시험하며, ASTM D 7405(Multiple Stress Creep and Recovery, MSCR)에 따라 개질 아스팔트의 소성변형률 및 탄성회복률을 측정한다. 소성변형률은 반복되는 하중 하에 발생하는 영구변형에 대한 개질 아스팔트 바인더의 저항성 지표로 사용된다. 또한, 탄성회복률을 통해 배수성 아스팔트 혼합물 생산 중 개질제의 적정 사용 함량과 개질 아스팔트의 적정 공용성 등급(PG) 사용을 평가할 수 있다. 소성변형률은 식 2.1로 계산하고, 탄성회복률은 식 2.2로 계산한다.

· 소성변형률(Jnr, kPa-1)=회복되지 않은 전단변형률(non recoverable strain)/3.2 kPa (식 2.1)

· 탄성회복률(%)=회복된 전단변형률(recoverable strain)/최대전단변형률(peak strain) (식 2.2)

주 5) 적설 및 한냉지역은 조기 골재탈리 파손 등을 예방할 수 있는 대책(개질 아스팔트 품질기준 PG 82-34 등급, 소성변형률 0.2 이하, 탄성회복률 80% 이상, 또는 바인더 휩굴곡 시험(KS F2491)에 따라 -20°C의 온도를 유지하면서 휩 에너지 400kPa 이상, 휩 스티프니스 100MPa 이하)을 마련하여 시공해야 한다.

○ 배수성(저소음) 포장용 혼합골재의 입도기준

구 분	공칭 입경에 대한 체 통과질량 백분율 (%)						
공칭 최대치수 호칭 치수 (mm)	20 mm	13 mm	13 mm (고내구성)	10 mm	10 mm (고내구성)	8 mm	6 mm
25	100	-	-	-	-	-	-
20	93~100	100	100	-	-	-	-
13	45~65	93~100	92~100	100	100	-	-
10	15~32	45~60	70~90	90~100	90~100	100	-
8	-	-	-	-	-	90~100	100
6	-	-	-	-	-	-	90~100
5	4~14	5~15	14~35	8~22	13~35	10~25	-
2.5	3~10	4~12	13~25	6~17	12~25	8~20	8~20
0.6	2~8	3~9	6~20	4~10	7~21	5~12	5~12
0.3	2~7	2~8	6~16	3~9	7~17	4~10	4~10
0.15	1~6	2~6	6~11	2~8	7~13	3~8	3~8
0.08	1~5	2~5	3~9	2~6	5~10	3~7	2~7

※ 굵은 골재의 마모율은 25% 이하 기준을 적용한다.

※ 고내구성 배수성·저소음 아스팔트 포장 적용을 위한 적설 및 한냉지역은 일평균기온 0℃ 이하인 동결융해일수가 45일 이상이고, 다음의 조건 중 1가지 이상을 만족하는 지역 조건을 고려하여 선정한다. 또한, 해발 450m 이상 시 적설 및 한냉지역으로 선정할 수 있다.

① 일 최저기온 -2℃이하가 90일 이상, ② 누적적설량 60cm 이상, ③ 강설일수 14일 이상

※ 적설 및 한냉지역 외 소음저감 필요 지역이 아닌 구간은 고내구성 배수성·저소음 아스팔트 포장을 적용할 수 있다.

○ 배수성(저소음) 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준

항 목		시험 방법	품질기준		항 목	기 준	
			일반	고내구성 ²⁾			
드레인다운 시험값(%)		- ¹⁾	0.3 이하		다짐횟수	마샬다짐 양면 각 75 ³⁾	
공극률(%)		KS F 2366 KS F 2364	16 이상	12 이상			
칸타브로 손실률(%)	20 ℃	KS F 2492	20 이하		혼합물의 현장배합시 허용오차 (호칭입경)	20, 13, 10 mm	± 4 %
	-20 ℃		30 이하	20 이하		5, 2.5, 0.6, 0.3, 0.15 mm	± 3 %
동적안정도(회/mm)		KS F 2374	3,000 이상				
실내투수계수(cm/sec)		KS F 2494	0.05 이상 ³⁾	0.01 이상			
인장강도비(TSR,1회동결)		부록Ⅱ-2	0.85 이상			0.08 mm	± 2 %

주 1) 드레인다운 시험은 혼합물로부터 잔골재 중에 함유된 미립분이 포함된 아스팔트가 흘러내리는 양이 적합한지를 판정하기 위한 시험으로 다음과 같은 방법으로 실내에서 시험을 한다.

- (1) 배수성(저소음) 혼합물용 시료를 180℃~190℃에서 혼합한 직후 유리비커(용적 1000ml, 직경 100mm, 높이 130mm 이상)에 1,000 g 정도를 붓고 혼합물의 질량(A)을 측정한다.
- (2) 혼합물의 질량(A)을 측정한 후 유리나 얇은 뚜껑을 덮고 180±2℃ 오븐에 1시간±1분 동안 넣어 둔다.
- (3) 1시간 후 오븐에서 비커를 꺼낸 뒤 흔들림이나 진동이 가해지지 않게 하고 유리비커 내의 혼합물을 비운다. 다시 혼합물의 질량(g)을 소수점 첫째자리까지 측정한 후 손실된 질량(B)에 대한 비율(%)을 산정한다. 이때의 비율(%)이 드레인다운 시험값(드레인다운시험값=손실된질량(B)/시험전시료질량(A)×100)이다.

주 2) 고내구성 품질기준을 적용하는 적설 및 한냉 지역은 2023년 기준으로 최근 5년 기상자료를 분석한 결과 다음과 같다.

(거창, 대관령, 동두천, 보은, 봉화, 북춘천, 속초, 양평, 영월, 의성, 이천, 인제, 장수, 정선, 청송, 충주, 태백, 파주, 홍천 등)

주 3) 공시체는 골재와 아스팔트 등을 혼합한 후 해당 아스팔트 혼합물의 다짐 온도상태(열풍순환 오븐 내에서) 1시간 단기노화 후 제조하여야 한다.

○ 굵은골재 품질기준

구 분	시험 방법	기 준
절대건조밀도 (kg/m ³)	KS F 2503	2,500 이상
흡수율 (%)	KS F 2503	3.0 이하
편장석 함유량 (%)	KS F 2575	10 이하
안정성 시험 (%) (황산나트륨 사용)	KS F 2507	12 이하
마모율 (%)	KS F 2508	25 이하
동적수침 후 피복율 (%)	국토교통부 지침 부속서 III-1	50 이상
파쇄면 2면 이상 비율 (%)	ASTM 5821	85 이상

15. 교면 포장

○ 일체식(노출)시멘트 콘크리트 포장

- 콘크리트용 잔골재의 물리적 품질기준

구 분	기 준	비 고
비 중(절대건조)	2.5 이상	KS F 2504
흡 수 율 (%)	3.0 이하	KS F 2504
안 정 성 (%)	10 이하	KS F 2507

- 콘크리트용 잔골재의 유해물 함유량의 허용 값(질량 백분율)

구 분	기 준(%)	비 고
No.200체(0.08 mm)에 통과량	2.0 이하	KS F 2511
점토덩어리 함유량	1.0 이하	KS F 2512
비중 2.0의 액체에 뜨는 것	0.5 이하	ASTM C 123

- 콘크리트용 굵은골재의 물리적 품질기준

구 분	기 준	비 고
비 중	2.5 이상	KS F 2503
흡 수 량 (%)	3.0 이하	KS F 2503
안정성 시험(%) (황산나트륨사용)	12.0 이하	KS F 2507
마모감량(%)	35 이하	KS F 2508

- 콘크리트용 굵은골재의 유해물 함유량 허용 값

구 분	기 준	비 고
점토덩어리 함유량(%)	0.25 이하	KS F 2512
연 한 석 편 (%)	5.0 이하	KS F 2516
골재씻기시험 손실률(%) (No.200번체 통과량)	1.0 이하	KS F 2511
비중 2.0의 액체에 뜨는 것(%)	0.5 이하	ASTM C 123

- 콘크리트 배합기준

설계기준 압축강도 (MPa)	굵은 골재의 최대치수 (mm)	최대 물/결합재비 (W/B)	표준공기량 (%)	슬럼프 (mm)
$f_{28} = 35$	25	40	6.5 ± 1.5	150 ± 25

- 일체식(노출) 시멘트 콘크리트 교면포장용 콘크리트의 내구성능 품질기준

내구성능	품질기준	비 고
균열저항성	재령56일까지 균열 없음	ASTM C 1581 (굵은골재 최대치수 13mm 초과 재료는 기존 AASHTO PP 34 99의 시험장치 적용)
동결융해저항성 (상대동탄성계수)	80 퍼센트 이상 (56일 양생)	KS F 2456 A법 (300사이클)
표면박리저항성	적정(Acceptable) 등급 이상 (56일 양생)	SS 13 72 44 A법 (56 사이클)
염소이온 침투저항성	1,000 C 이하 (Coulombs, 쿨롱) (56일 양생)	KS F 2711

○ 덧씌우기식 시멘트 콘크리트 교면포장

- 콘크리트용 잔골재 물리적 품질기준

구 분	기 준	비 고
비 중(절대건조)	2.5 이상	KS F 2504
흡 수 율 (%)	3.0 이하	KS F 2504
안 정 성 (%)	10 이하	KS F 2507

- 콘크리트용 잔골재의 유해물 함유량의 허용 값(질량 백분율)

구 분	기 준	비 고
No.200체(0.08 mm)에 통과량(%)	2.0 이하	KS F 2511
점토덩어리 함유량(%)	1.0 이하	KS F 2512
비중 2.0의 액체에 뜨는 것(%)	0.5 이하	ASTM C 123

- 콘크리트용 굵은골재의 물리적 품질기준

구 분	기 준	비 고
비 중	2.5 이상	KS F 2503
흡 수 량 (%)	3.0 이하	KS F 2503
다져진 상태의 단위질량(kg/m ³)	1,100 이상	KS F 2505
안정성 시험(%) (황산나트륨사용)	12.0 이하	KS F 2507
마모감량(%)	35 이하	KS F 2508

- 콘크리트용 굵은골재의 유해물 함유량 허용 값

구 분	기 준	비 고
점토덩어리 함유량(%)	0.25 이하	KS F 2512
연 한 석 편 (%)	5.0 이하	KS F 2516
골재씻기시험 손실율(%) (No.200번체 통과량)	1.0 이하	KS F 2511
비중 2.0의 액체에 뜨는 것(%)	0.5 이하	ASTM C 123

- 제빙화학제에 노출된 콘크리트의 최대 혼화재 비율

결 합 재	결합재 전 질량에 대한 백분율(퍼센트)
KS L 5405에 따르는 플라이 애시 또는 기타 포졸란	25
KS F 2563에 따르는 고로슬래그 미분말	50
실리카 폼	10
플라이 애시 또는 기타 포졸란, 고로슬래그 미분말 및 실리카 폼의 합	50
플라이 애시 또는 기타 포졸란과 실리카 폼의 합	35

- 시멘트 콘크리트 교면포장용 콘크리트의 내구성능 품질기준

내구성능	품질기준	비 고
균열저항성	재령56일까지 균열 없음	ASTM C 1581 (굵은골재 최대치수 13mm 초과 재료는 기존 AASHTO PP 34 99의 시험장치 적용)
동결융해저항성 (상대동탄성계수)	80 퍼센트 이상 (56일 양생)	KS F 2456 A법 (300사이클)
표면박리저항성	적정(Acceptable) 등급 이상 (56일 양생)	SS 13 72 44 A법 (56 사이클)
염소이온 침투저항성	1,000 C 이하 (Coulombs, 쿨롱) (56일 양생)	KS F 2711
부착강도 ¹⁾	1.4 MPa 이상	KS F 2762
압축강도 ¹⁾	21 MPa 이상 (28일 양생 : 바닥판강도 이상)	KS F 2405

주 1) 표준 개방시간 : 초속경 4시간, 조강 3일, 일반 28일

○ 교면포장용 라텍스 혼합 개질 콘크리트(LMC)의 배합기준

항 목	단 위	기 준	비 고
단위 라텍스(고형분)량	단위시멘트 질량의 %	15	
단위 수량	kg/m ³	150 이하	
굵은골재 최대치수	mm	13	
슬럼프 범위	mm	190±30	KS F 2402
공기량 범위	%	3.0~6.0	KS F 2409

※ 상기 배합조건을 만족하는 시방배합 예

굵은골재최 대치수 (mm)	슬럼프의 범위 (mm)	공기량의 범위 (%)	물-시멘트비 W/C(%)	잔골재율 s/a(%)	단 위 량(kg/ m³)				
					물 W	시멘트 C	잔골재 S	굵은골재 G	라텍스 (SB)
13	160~220	6 이하	33	58	64	400	964	719	128

○ 라텍스 품질기준 [공통 10. 라텍스 참조]

○ 유공도수관

항 목	시험방법	품질기준
치수 (안지름, mm)	KS B 5203-1 : 2003	15 이상
내경 5% 변형시 강성 (Kpa)	ASTM D 2412 : 2011	1 이상
내열성 (240±3℃, 30분)		이상없음
투수계수 (cm/sec)	KS F 2494 : 2007	1× 10 ⁻² 이상

※ 배수성 아스팔트 콘크리트 포장 시공 시 갓길부 등 종방향 유공관은 외경 25mm, 중간층 내 횡파기(15x15mm) 후 횡방향 유공관은 외경 12mm 적용

○ 성형 실링재(아스팔트)

항 목	시험방법	품질기준
침입도 (원추침, 150g, 5sec : 1/10mm)	JHS 314	60 이하
탄 성 (구 침)	JHS 314	초기관입량 : 0.5~1.5mm 복원률 : 60% 이상
내열 흐름성 (60℃, 5hr : mm)	JHS 314	5 이하
인 장 량(mm) (-10℃ : mm)	JHS 314	3 이상

16. 부분단면 보수재료

구 분	항 목	기 준	비 고	
구조 특성 (Structural Characteristics)	압축강도	21 MPa 이상 (개방시간기준)	3개/1조, $\phi 10 \times 20$ cm	KS F 2405
	휨강도	3.15 MPa 이상 (개방시간기준)	3개/1조, $10 \times 10 \times 40$ cm	KS F 2408
	부착강도 ¹⁾	1.4 MPa 이상 (개방시간기준)	3개/1조	KS F 2762
적합 특성 (Compatibility)	건조수축	0.15 % 이하 (초속경7일, 조강14일 양생)	3개/1조, 모르타르시험, 기건양생	KS F 2424
	열팽창계수	$4.0 \sim 20.0 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ (초속경7일, 조강14일 양생)	3개/1조, 스트레인게이지시험가능	AASHTO TP 60
	탄성계수	$1.13 \sim 7.80 \times 10^4$ MPa (초속경7일, 조강14일 양생)	압축강도시편 활용	KS F 2438
내구 특성 (Durability)	염분침투저항성	2000 C 이하 (초속경7일, 조강14일 양생)	2개/조	KS F 2711
	동결융해저항성	80% 이상 (14일 양생)	A법, 2개/1조, 300사이클 기준	KS F 2456
	표면박리저항성	적정(Acceptable) 등급이상(초속경7일, 조강14일 양생)	56사이클, 2개/1조	SS 13 72 44 A법
	마모저항성	2 mm 이하 (30분) (초속경7일, 조강14일 양생)	절차B, 2개/1조	ASTM C 779

주 1) 현장평가의 경우 부착강도는 평균 1.0 MPa 이상, 개별 0.75 MPa 이상을 기준으로 함.

17. PVA 섬유(친수성 고성능 폴리비닐알코올 보강섬유)

품 명	시험항목	단 위	품질기준
PVA 섬유	인장강도	Mpa	882.6 이상
	인장신도	%	4 ~ 10
	탄성계수	Gpa	24.5 이상
	비중	-	1.2 이상
	융점	℃	220 이상
	섬유직경	μm	8 ~ 16

18. 상온형 아스콘

구 분	단 위	품질기준	비 고
통과중량백분율	%	95 이상	
다짐횟수	회	양면75	
안정도(25℃)	N	7,350 이상	
흐름값	1/100cm	15~40	
공극률	%	3~10	
수침잔류 안정도	%	75 이상	
동적안정도(25℃)	회/mm	750 이상	

※ 공극률 계산 시 KS F 2366에 따른 이론최대밀도와 KS F 2496에 따른 공시체 겉보기 밀도(진공 밀봉 방법)를 적용한다.

19. 동상방지층

구 분	단 위	기 준	비 고
골재최대치수	mm	100 이하	
유효입경, D ₁₀	mm	0.1 이상	
0.08mm 통과율	%	8 이하	KS F 2511
2mm 통과율	%	45 이하	
소성지수	%	10 이하	KS F 2303
모래당량	%	20 이상	KS F 2340
수정 CBR	%	10 이상	KS F 2320

20. 암반구간 필터층

○ 필터층(아스팔트포장)

호칭치수(mm)	체통과중량 백분율(%)	비 고
40	100	* 최대건조밀도 95% 이상 다짐 * 보조기층 재료의 기준 적용 암반구간 포장설계 지침 (2011)
25	95 ~ 100	
20	65 ~ 90	
10	40 ~ 70	
5	20 ~ 45	
0.6	2 ~ 20	
0.08	0 ~ 4	

○ 시멘트 안정처리 필터층(콘크리트포장)

호칭치수(mm)	체통과중량 백분율(%)	비 고
50	100	* 필터층 일축압축강도 5.0 MPa 이상 * 배합설계는 린콘크리트기층과 동일 암반구간 포장설계 지침 (2011)
40	85 ~ 100	
20	50 ~ 80	
5	15 ~ 45	
2.5	5 ~ 30	
0.6	0 ~ 15	

21. 절삭덧씌우기용 성형줄눈재

항 목	규 격 치	비 고
형 상	두께 10mm, 폭 40mm	ASTM D 5329
흐름성(60℃, mm)	3.0 이하	
접착성 (비침수)	12.7mm 폭의 줄눈재 시편 3개에 대하여 -29℃에서 줄눈 폭의 50%만큼 3회 팽창, 반복시켜 모두 이상없을 것	
원상 회복률 (%)	60 이상	
아스팔트 호환성	이상없을 것	
연화점 (℃)	80 ~ 100	KS M 2201

EXCS 44 50 10 : 2024

아스팔트 콘크리트 포장공사

2024년 12월 11일 개정

<http://www.ex.co.kr/research>



고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Expressway Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://www.ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 국가건설기준(KCS) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 44 50 10 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	• 고속도로공사 전문시방서를 제정	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	• 제정 이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용 하기 위하여 개정함	개정 (2000.11)
고속도로공사 전문시방서	• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신 뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함	개정 (2004.12)
고속도로공사 전문시방서	• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많 은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함	개정 (2012.10)
EXCS 44 50 10 :2018	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2018.6)
EXCS 44 50 10 :2021	• 코드체계화 이후 최신 건설기준을 신속히 적용하기 위해 개정함	개정 (2021.10)
EXCS 44 50 10 :2024	• 고속도로공사 전문시방서(EXCS) 제7차 개정 검토의견 반영, 국토교통부 도로분야 전문용어 표준어 반영, 국토교통부 아스팔트 콘크리트 포장 지침 반영 등을 적용하기 위해 개정함	개정 (2024.12)

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 : 2024년 12월 11일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로건설과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

- 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시 일을 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.1.1 프라임 코우트	1
1.1.2 택 코우트	1
1.1.3 실 코우트	1
1.1.4 아스팔트 콘크리트 중간층	1
1.1.5 아스팔트 콘크리트 표층	1
1.1.6 쇄석매스틱아스팔트(Stone Mastic Asphalt, SMA)	1
1.1.7 배수성(저소음) 아스팔트 포장	1
1.1.8 갯길	1
1.2 참고 기준	1
1.2.1 프라임 코우트	1
1.2.2 택 코우트	1
1.2.3 실 코우트	1
1.2.4 아스팔트 콘크리트 중간층	2
1.2.5 아스팔트 콘크리트 표층	2
1.2.6 쇄석매스틱아스팔트(Stone Mastic Asphalt, SMA)	2
1.2.7 배수성(저소음) 아스팔트 포장	2
1.2.8 갯길	3
1.3 용어의 정의	3
1.4 공사관리	3
1.5 제출물	3
2. 자재	3
2.1 프라임 코우트 재료	4
2.2 택 코우트 재료	4
2.2.1 택 코우트의 품질기준	4
2.2.2 재료의 승인 및 시험	4
2.3 실 코우트 재료	4

2.3.1 역청재	4
2.3.2 골재	4
2.4 아스팔트 콘크리트 중간층 재료	4
2.4.1 아스팔트	4
2.4.2 골재	4
2.4.3 재료의 표준입도	5
2.4.4 재료의 승인 및 시험	5
2.4.5 자료의 저장	5
2.4.6 아스팔트 혼합물의 품질기준	5
2.4.7 기준밀도	6
2.5 아스팔트 콘크리트 표층 재료	6
2.5.1 재료의 품질기준	6
2.5.2 재료의 입도	6
2.5.3 재료의 승인 및 시험	7
2.5.4 재료의 저장	7
2.5.5 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준	7
2.5.6 기준밀도	7
2.6 쇄석 매스틱 아스팔트(Stone Mastic Asphalt, SMA) 포장 재료	7
2.6.1 재료의 품질기준	7
2.6.2 재료의 입도	8
2.6.3 재료의 승인 및 시험	9
2.6.4 재료의 저장	9
2.6.5 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준	9
2.6.6 기준밀도	10
2.7 배수성(저소음) 아스팔트 포장 재료	10
2.7.1 재료의 품질기준	10
2.7.2 재료의 입도	12
2.7.3 재료의 승인 및 시험	12
2.7.4 재료의 저장	12
2.7.5 배수성(저소음) 아스팔트 혼합물 배합설계 기준	13

2.7.6 기준밀도	13
2.7.7 배수성 아스팔트 바인더 및 혼합물 품질관리	13
2.7.8 배수성 아스팔트 포장의 시공관리 기준	14
2.7.9 배수성 아스팔트 포장의 중간층 혼합물 종류	15
2.8 갓길 포장 재료	15
2.8.1 기층	15
2.8.2 표층	16
3. 시공	16
3.1 프라임 코우트 시공	16
3.1.1 표면정비	16
3.1.2 장비	16
3.1.3 기상조건	16
3.1.4 사용량 및 살포온도	16
3.1.5 역청재의 살포	16
3.1.6 유지관리	16
3.2 택 코우트 시공	16
3.2.1 표면정비	16
3.2.2 장비	17
3.2.3 기상조건	17
3.2.4 사용량 및 살포온도	17
3.2.5 역청재의 살포	17
3.2.6 유지관리	17
3.3 실 코우트 시공	17
3.3.1 표면정비	17
3.3.2 역청재 및 골재의 살포	17
3.3.3 기상조건	17
3.4 아스팔트 콘크리트 중간층 시공	17
3.4.1 플랜트	17
3.4.2 기상조건	18
3.4.3 시험포장	18

3.4.4 현장배합	18
3.4.5 혼합작업	18
3.4.6 혼합물의 운반	18
3.4.7 포설	18
3.4.8 다짐	18
3.4.9 이음	18
3.4.10 두께측정	18
3.5 아스팔트 콘크리트 표층 시공	19
3.5.1 플랜트	19
3.5.2 기상조건	19
3.5.3 시험포장	19
3.5.4 현장배합	19
3.5.5 혼합작업	19
3.5.6 혼합물의 운반	19
3.5.7 포설	19
3.5.8 다짐	19
3.5.9 이음	19
3.5.10 마무리	20
3.5.11 두께측정	20
3.5.12 품질관리 및 검사	20
3.6 쇄석 매스틱 아스팔트(SMA) 포장 시공	20
3.6.1 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물의 생산	20
3.6.2 기상조건	21
3.6.3 시험포장	21
3.6.4 현장배합	21
3.6.5 혼합물의 운반	22
3.6.6 기존 포장면의 조건	22
6.7 포설	22
3.6.8 다짐	22
3.6.9 이음	23

3.6.10 두께측정	23
3.6.11 품질관리 및 검사	23
3.7 배수성(저소음) 아스팔트 포장 시공	23
3.7.1 플랜트	23
3.7.2 택 코우트	23
3.7.3 기상조건	24
3.7.4 시험포장	24
3.7.5 시험포장	24
3.7.6 혼합작업	25
3.7.7 혼합물의 운반	25
3.7.8 포설	25
3.7.9 다짐	25
3.7.10 이음	25
3.7.11 두께 측정	25
3.7.12 배수시설 설치	25
3.7.13 품질관리 및 검사	25
3.8 갯길 포장 시공	25

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 프라임 코우트

(1) 프라임 코우트의 적용 범위는 KCS 44 50 10 (1.1.1)에 따른다.

1.1.2 텍 코우트

(1) 텍 코우트의 적용 범위는 KCS 44 50 10 (1.2.1)에 따른다.

1.1.3 실 코우트

(1) 실 코우트의 적용 범위는 KCS 44 50 10 (1.3.1)에 따른다.

1.1.4 아스팔트 콘크리트 중간층

(1) 아스팔트 콘크리트 중간층의 적용 범위는 KCS 44 50 10 (1.1.4)에 따른다.

1.1.5 아스팔트 콘크리트 표층

(1) 프라임 콘크리트 표층의 적용 범위는 KCS 44 50 10 (1.1.5)에 따른다.

1.1.6 쇄석 매스틱 아스팔트(Stone Mastic Asphalt, SMA)

(1) 쇄석 매스틱 아스팔트(SMA)의 적용범위는 포장 표층공사에 적용한다.

1.1.7 배수성(저소음) 아스팔트 포장

(1) 배수성(저소음)의 적용범위는 아스팔트 포장공사에 적용한다.

1.1.8 갯길

(1) 갯길의 적용 범위는 KCS 44 50 10 (1.1.6)에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 프라임 코우트

- 프라임 코우트의 참고 기준은 KCS 44 50 10 (1.2.1)에 따른다.

1.2.2 텍 코우트

- 텍 코우트의 참고 기준은 KCS 44 50 10 (1.2.2)에 따른다.
- EXCS 44 55 10 역청재

1.2.3 실 코우트

- 실 코우트의 참고기준은 KCS 44 50 10 (1.2.3)에 따른다.
- KS F 2357 아스팔트 혼합물용 골재

1.2.4 아스팔트 콘크리트 중간층

- 아스팔트 콘크리트 중간층의 참고 기준은 KCS 44 50 10 (1.2.4)에 따른다.
- EXCS 44 50 05 동상방지층, 보조기층 및 기층공사
- EXCS 44 55 15 골재
- KCS 44 50 05 동상방지층, 보조기층 및 기층공사
- KCS 44 55 10 역청재

1.2.5 아스팔트 콘크리트 표층

- 아스팔트 콘크리트 표층의 참고 기준은 KCS 44 50 10 (1.2.5)에 따른다.
- EXCS 44 50 05 동상방지층, 보조기층 및 기층공사
- EXCS 44 55 15 골재
- KCS 44 50 05 동상방지층, 보조기층 및 기층공사
- KCS 44 55 15 골재
- ASTM E 274 Standard Test Method for Skid Resistance of Paved Surfaces Using a Full-Scale Tire

1.2.6 쇠석 매스틱 아스팔트(Stone Mastic Asphalt, SMA)

- EXCS 44 50 05 동상방지층, 보조기층 및 기층공사
- EXCS 44 55 15 골재
- KS F 2337 아스팔트 혼합물의 마찰 안정도 및 흐름값 시험방법
- KS F 2355 아스팔트 골재 혼합물의 피막 박리 시험방법
- 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
- KS F 2575 굵은 골재중 편장석 함유량 시험방법
- KS F 3501 아스팔트 포장용 채움재
- KS M 2201 스트레이트 아스팔트

1.2.7 배수성(저소음) 아스팔트 포장

- EXCS 44 50 05 동상방지층, 보조기층 및 기층공사
- KCS 44 50 05 동상방지층, 보조기층 및 기층공사
- KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사
- KS F 2337 아스팔트 혼합물의 마찰 안정도 및 흐름값 시험방법
- KS F 2364 다져진 아스팔트 혼합물의 공극률 시험 방법

- KS F 2374 아스팔트 혼합물의 휠 트래킹 시험 방법
- KS F 2389 아스팔트의 공용성 등급
- KS F 2393 동적 전단 유변물성 측정기를 이용한 아스팔트의 유변 특성 시험방법
- KS F 2394 투수성 포장체의 현장 투수 시험방법
- KS F 2491 배수성 아스팔트 바인더의 휨 굴곡 시험 방법
- KS F 2492 배수성 아스팔트 혼합물의 칸타브로 시험 방법
- KS F 2493 배수성 아스팔트 혼합물의 아스팔트 유출 시험방법
- KS F 2494 배수성 아스팔트 혼합물의 실내 투수 시험 방법
- KS F 2496 진공 밀봉 방법을 이용한 다져진 아스팔트 혼합물의 겉보기 비중 및 밀도 시험방법
- 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
- KS F 3501 아스팔트 포장용 채움재
- 배수성 아스팔트 콘크리트 포장 생산 및 시공 지침(국토교통부, 2020.08)

1.2.8 갯길

- EXCS 44 50 05 동상방지층, 보조기층 및 기층공사
- KCS 44 50 10 아스팔트 콘크리트 포장공사

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 공사관리

- (1) 우리공사에서 추진하는 고속도로사업의 포장공사에 참여하는 기술자는 도로포장기술 교육 - 1. 포장시공(감리)전문화 과정, 2. 포장 기능원 과정을 실무 범위에 따라 선택하여 이수하여야 한다.

1.5 제출물

- (1) EXCS 10 10 05 (1.7 (12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.
- (2) 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.
 - ① 재료시험 성적서
 - ② 포장시험 계획서

2. 자재

2.1 프라임 코우트 재료

- (1) 프라임 코우트 재료는 KCS 44 50 10 (2.1)에 따른다.

2.2 택 코우트 재료

2.2.1 택 코우트의 품질기준

- (1) 수급인이 택 코우트 시공시 유화아스팔트 재료는 SS(C)-1, RS(C)-4, 속경성 택코팅재 또는 공사감독자의 승인을 받은 재료로서 제조 후 60일 이내이어야 한다.
- (2) 택 코팅 재료는 EXCS 44 55 10 (2.5) 기준에 적합하여야 한다.

2.2.2 재료의 승인 및 시험

- (1) 재료의 승인 및 시험은 KCS 44 50 10 (2.2.2 (2))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 공사에 사용하기 7일 전까지 사용할 역청재료에 대한 시험 성과표를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.3 실 코우트 재료

2.3.1 역청재

- (1) 역청재는 KCS 44 50 10 (2.3.1)에 따른다.

2.3.2 골재

- (1) 골재는 KCS 44 50 10 (2.3.2 (1), (2))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다 .
- (2) 골재의 품질기준은 KS F 2357에 따른다.

2.4 아스팔트 콘크리트 중간층 재료

2.4.1 아스팔트

- (1) 아스팔트는 KCS 44 55 10 (2.1.4)에 따른다.

2.4.2 골재

- (1) 사용할 골재는 잔골재, 굵은 골재 및 채움재로서 아래의 기준에 합격한 것이어야 한다.

① 잔골재

- 가. 잔골재는 KCS 44 50 10 (2.4.2 (1)① ~ ④)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- 나. 잔골재의 품질기준은 KCS 44 55 15 (표 2.2-2)에 따른다.

② 굵은 골재

- 가. 굵은 골재는 KCS 44 50 10 (2.4.2 (2)①, ②)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

나. 철강슬래그는 KCS 44 50 05 (2.1.1)에 적합한 것이어야 한다.

다. 굵은 골재의 품질기준은 EXCS 44 55 15 (표 2.2-1)에 따른다.

③ 채움재

가. 채움재의 입도기준 및 품질기준은 EXCS 44 50 05 (2.3.1.3)에 따른다.

2.4.3 재료의 표준입도

(1) 재료의 표준입도는 KCS 44 50 10 (2.4.3)에 따른다.

2.4.4 재료의 승인 및 시험

(1) 재료의 승인 및 시험은 EXCS 44 50 05 (2.3.3)에 따른다.

2.4.5 재료의 저장

(1) 재료의 저장은 KCS 44 50 05 (2.4.4)에 따른다.

2.4.6 아스팔트 혼합물의 품질기준

(1) 아스팔트 콘크리트 중간층용 혼합물은 표 2.4-1의 기준에 합격하는 것이어야 한다. 이때 공시체의 다짐 횟수는 양면 각 75회로 한다.

표 2.4-1 아스팔트 콘크리트 중간층용 혼합물의 품질기준

구 분		기 준 치
변형강도 적용	변 형 강 도 (MPa)	4.25 이상
마살안정도 적용	마 살 안 정 도 (N)	7,500 이상
	흐 름 값 (1/100 cm)	15 ~ 40
공 극 률 (%)		3 ~ 5
포 화 도 (%)		70 ~ 85
인 장 강 도 비 (TSR)		0.80 이상
골재간극률 (VMA, %)		아래 표값 참조
선회다짐 적용	선회 다짐횟수(회)	100
마살다짐 적용	마살 다짐횟수 (회)	양면 각 75
동적안정도 (회/mm)		1,000 이상

표 2.4-2 골재 간극률

호칭 최대 입자크기	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	16.0	17.0	18.0	19.0
9.5	14.0	15.0	16.0	17.0
13	13.0	14.0	15.0	16.0
20	12.0	13.0	14.0	15.0
25	11.0	12.0	13.0	14.0
32	10.5	11.5	12.5	13.5
37.5	10.0	11.0	12.0	13.0

2.4.7 기준밀도

- (1) 가열 아스팔트 콘크리트 혼합물의 기준밀도는 공사감독자의 승인을 받은 배합설계에서 결정한 밀도값을 기준밀도로 한다. 또한 기준밀도의 결정에 있어서는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.(물의 밀도는 25℃의 수중에서 수중질량을 측정할 경우 0.997이며, 온도가 다른 경우 각 온도에 따른 물의 밀도를 사용한다.)

공시체의 밀도(g/cm^3) =

$$\frac{\text{건조공시체의 공기중의 질량}(g)}{(\text{공시체의 표면건조질량}(g) - \text{공시체의 수중질량}(g))} \times 25^\circ\text{C 물의 밀도}(\text{g}/\text{cm}^3) \quad (2.4-1)$$

2.5 아스팔트 콘크리트 표층 재료

2.5.1 재료의 품질기준

2.5.1.1 아스팔트 바인더

- (1) 아스팔트 바인더는 EXCS 44 50 05 (2.3.1.1)에 따른다.

2.5.1.2 골재

- (1) 잔골재의 품질기준은 KCS 44 55 15 (표 2.2-2), 굵은 골재의 품질기준은 EXCS 44 55 15 (표 2.2-1)을 따른다.

2.5.2 재료의 입도

- (1) 재료의 입도는 KCS 44 50 10 (2.5.3)에 따른다.

2.5.3 재료의 승인 및 시험

(1) 재료의 승인 및 시험은 EXCS 44 50 05 (2.3.3)에 따른다.

2.5.4 재료의 저장

(1) 재료의 저장은 KCS 44 50 05 (2.4.4)에 따른다.

2.5.5 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준

(1) 아스팔트 콘크리트 표층용 혼합물은 표 2.5-1의 기준에 맞는 것이어야 한다.

표 2.5-1 아스팔트 콘크리트 표층용 혼합물의 품질기준

구 분		WC - 1~4	WC - 5, 6
변형강도 적용	변형강도(MPa)	4.25 이상	4.25 이상
마살 안정도 적용	안 정 도 (N)	7,500 이상	6,000 이상
	흐 림 값 (1/100 cm)	20 ~ 40	15 ~ 40
공 극 률 (%)		3 ~ 6	3 ~ 5
포 화 도 (%)		65 ~ 80	70 ~ 85
인 장 강 도 비 (TSR)		0.80 이상	0.80 이상
선회다짐 적용	선회 다짐횟수(회)	100	100
마살다짐 적용	마살 다짐횟수(회)	양면 각 75	양면 각 75
골재간극률(VMA, %)		표 2.4-2 값 이상	표 2.4-2 값 이상
동적안정도 (회/mm)		750 이상	1,000 이상

2.5.6 기준밀도

(1) 기준밀도는 이 기준 2.4.7에 따른다.

2.6 채석 매스틱 아스팔트(Stone Mastic Asphalt, SMA) 포장 재료

2.6.1 재료의 품질기준

2.6.1.1 아스팔트 바인더

(1) 아스팔트는 바인더는 PG 64-22 또는 개질 아스팔트를 적용하여야 하며 KS M 2201 또는 KS F 2389 규격에 적합하여야 한다. 특히 중차량이 많고 정체가 심한 구간에는 개질아스팔트(PG 70-22 이상) 적용을 원칙으로 한다.

(2) 습식형 개질 아스팔트 적용 시 개질제 재료분리 현상을 평가하기 위해 ASTM D7173에 따라 저장 안정성 시험을 수행해야 한다. 상·하단으로 분리한 아스팔트 시료의 G* 또는 탄성

회복률을 측정하여 식 (2.6-1)에 따라 계산한 저장 안정성이 5% 이하를 만족해야 한다.

$$\text{저장안정성}(\%) = (G^* \text{ 최대값} - G^* \text{ 평균값}) / G^* \text{ 평균값} \times 100 \quad (\text{식} 2.6-1(a))$$

$$\text{저장안정성}(\%) = (\text{탄성회복률 최대값} - \text{탄성회복률 평균값}) / \text{탄성회복률 평균값} \times 100 \quad (\text{식} 2.6-1(b))$$

2.6.1.2 골재

- (1) 굵은 골재는 EXCS 44 55 15 (표 2.2-1)을 따르되, 편장석률은 10% 이하로 규정하며, 자연 모래는 잔골재로 사용하지 않아야 한다. 굵은 골재의 입도기준은 표 2.6-1의 기준에 따른다

표 2.6-1 SMA 포장 혼합물용 굵은 골재의 입도

골재 규격	입도범위 (mm)	각 체를 통과하는 것의 질량백분율 (%)						
		25	20	13	10	5	2.5	1.2
20	20 ~ 13	100	90 ~ 100	0 ~ 20	0 ~ 5	-	-	-
13	13 ~ 10	-	100	90 ~ 100	0 ~ 20	0 ~ 5	-	-
10	10 ~ 5	-	-	100	90 ~ 100	0 ~ 20	0 ~ 5	-
8	8 ~ 5	-	-	-	100	0 ~ 20	0 ~ 5	-
5	5 ~ 2.5	-	-	-	100	90 ~ 100	0 ~ 20	0 ~ 5

2.6.1.3 채움재

- (1) 채움재는 EXCS 44 50 05 (2.4.1.3)에 따른다.

2.6.1.4 섬유 첨가재

- (1) 섬유 첨가재는 쇄석 매스틱 아스팔트포장 적용을 위해 생산한 것으로서 혼합조에서 분산이 잘 이루어지도록 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 아스팔트 플랜트에서 0.3 ~ 0.5% 기준 내에서 혼합물에 이상이 발생하지 않도록 결정하여 사용하여야 한다. 섬유 투입량의 허용범위는 소요되는 섬유 무게의 $\pm 10\%$ 이다.
- (3) 섬유 첨가재는 순수 셀룰로오스 기준으로 0.5%를 첨가하여 이 기준 2.6.5(2)의 드레인다운 시험을 실시하여 표 2.6-3 및 2-6-4에 규정된 드레인다운 시험값 0.3% 이하를 만족하지 못할 경우에는 해당 섬유 첨가재는 사용할 수 없다.

2.6.2 재료의 입도

- (1) 잔골재, 굵은 골재 및 채움재를 혼합한 혼합골재 입도는 표 2.6-2을 표준으로 한다.

표 2.6-2 쇄석 매스틱 아스팔트포장(SMA) 혼합골재의 입도기준

혼합물의 종류 호칭입경(mm)		SMA				
		20mm	13mm	10mm	8mm	5mm
호칭입경에 대한 체 통과 질량백분율 (%)	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

2.6.3 재료의 승인 및 시험

(1) 재료의 승인 및 시험은 EXCS 44 50 05 (2.3.3)에 따른다.

2.6.4 재료의 저장

(1) 재료의 저장은 KCS 44 50 05 (2.4.4)에 따른다.

2.6.5 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준

(1) 쇄석 매스틱 아스팔트 콘크리트 표층용 혼합물은 KS F 2337과 드레인 다운 시험을 하였을 때 표 2.6-3의 기준에 합격하는 것이어야 하며 교면포장용 혼합물은 표 2.6-4의 기준에 적합한 것이어야 한다.

표 2.6-3 SMA 혼합물의 배합설계 기준

항 목		기 준				
		20 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
공극률 (%)		2.0 ~ 4.0				
골재 간극률 (%)	공극률 2 ~ 3 미만	16.0 이상	17.0 이상	18.0 이상	19.0 이상	20.0 이상
	공극률 3 ~ 4 미만	17.0 이상	18.0 이상	19.0 이상	20.0 이상	21.0 이상
포화도 (%)		75 이상				
드레인다운 시험값 (%)		0.3 이하				
동적안정도 (회/mm)		2,000 이상 (PG 64-22, PG 70-22 사용시) 2,500 이상 (PG 76-22 사용시) 3,000 이상 (PG 82-22 사용시)				
배합설계 다짐방법		마살다짐 양면 각 75회				

표 2.6-4 교면포장용 SMA 혼합물의 배합설계 기준

항 목	기 준	
	상부층	하부층
아스팔트 함량 (%)	6.8 이상	6.9 이상
공극률 (%)	2.0 ~ 3.0	1.0 ~ 2.0
골재 간극률 (%)	18.0 이상	17.0 이상
포화도 (%)	75 이상	80 이상
드레인다운 시험값 (%)	0.3 이하	
동적안정도 (회/mm)	2000 이상 (PG 64-22, PG 70-22 사용시)	
	2500 이상 (PG 76-22 사용시)	
	3000 이상 (PG 82-22 사용시)	
배합설계 다짐방법	마샬 다짐 75회	

(2) 아스팔트 드레인 다운(drain down) 시험

① 드레인 다운 시험은 혼합물로부터 잔골재 중에 함유된 미립분이 포함된 아스팔트가 흘러내리는 양이 적합한지를 판정하기 위한 시험으로 다음과 같은 방법으로 실내에서 시험을 한다. 본 시험은 PG 64-22의 아스팔트 바인더 적용시만 해당되며, 개질아스팔트 사용할 때에는 해당 개질 아스팔트의 등급에 따라 조정하여 적용하여야 한다.

가. 1000±5 g 정도의 채석 매스틱 아스팔트 혼합물을 160℃ ~ 165℃에서 혼합한 직후 유리비커(용적 1000 ml, 직경 100 mm, 높이 130 mm 이상)에 붓고 혼합물의 질량(A)을 측정한다.

나. 혼합물의 질량(A)을 측정한 후 유리나 얇은 뚜껑을 덮고 170±2℃ 오븐에 1시간±1분 동안 넣어 둔다.

다. 1시간 후 오븐에서 비커를 꺼낸 뒤 흔들림이나 진동이 가해지지 않게 하고 유리비커 내의 혼합물을 비운다. 다시 혼합물의 질량 (g)을 소수점 첫째자리까지 측정한 후 손실된 질량(B)에 대한 비율 (%)을 산정한다. 이 때의 비율 (%)이 드레인다운 시험값이다.

$$\text{드레인다운 시험값} = \text{손실된 질량}(B) / \text{시험 전 시료 질량}(A) \times 100 \quad (2.6-2)$$

2.6.6 기준밀도

(1) 기준밀도는 이 기준 2.4.7에 따른다.

2.7 배수성(저소음) 아스팔트 포장 재료

2.7.1 재료의 품질기준

2.7.1.1 아스팔트 바인더

(1) 아스팔트는 배수성(저소음) 포장용 개질 아스팔트를 원칙적으로 사용하여야 하며 표

2.7-1의 기준에 적합하여야 한다.

표 2.7-1 배수성(저소음) 포장용 개질아스팔트 바인더의 품질기준

항 목	기 준	
저장안정성(%) (습식 혼합형만 적용)	5 이하	
용해시간(분) (건식 혼합형만 적용)	30 이하	
공용성 등급	PG	82-22 이상
	소성변형률 (Jnr, kPa ⁻¹)	0.5 이하
	탄성회복률 (Recovery, %)	55 이상
연화점 (°C)	80 이상	
신도(15°C, 5cm/min) (cm)	50 이상	

비고 1. 저장 안정성 시험은 ASTM D7173에 따라 개질 아스팔트 시료를 상·하단으로 분리하여 KS F 2393에 따라 DSR 시험하여 G* 또는 탄성회복률 차이가 규정에 만족해야 한다.

비고 2. 용해시간은 개질 첨가제가 아스팔트에 녹는 시간을 평가하는 시험이다. 용해시험용 시약으로 아로마틱계 프로세스 오일이나 투명한 실리콘 오일을 사용하여, 개질 첨가제 생산자가 제시한 ‘배합설계 시 혼합온도’로 가열한 상태에서 ‘배합설계 시 아스팔트 대비 투입비율’의 개질 첨가제를 투입한 후 일반 교반 장치(호모게나이저 등)를 이용하여 2000rpm의 교반 속도로 혼합한 후, 0.075mm 체로 체가름하여 95% 이상 통과하는 시간이다. 폴리머 계열 첨가제는 아로마틱계 프로세스 오일을 사용하는 것이 바람직하다. 배합설계 시 혼합온도로 오븐을 가열하고, 팬과 조합한 체를 오븐에서 사전가열 한 후 체를 꺼내어 교반한 혼합액을 쏟은 후에 다시 오븐에 넣고, 30분간 놔둔 후 체의 질량을 측정한다.

비고 3. 공용성 등급 시험은 KS F 2389에 따라 PG 82-22이상의 기준을 만족하여야 하며, 시공하고자 하는 도로의 등급과 주변여건에 따라 감독관과 상의하여 상위등급으로 상향 가능하다. 개질 아스팔트에 사용되는 첨가제의 양을 시험 보고서에 표기해야 하며, 롤링 박막 오븐을 이용한 개질 아스팔트의 노화 온도는 아스팔트 혼합물 생산 온도를 고려하여 결정할 수 있다.

비고 4. 소성변형률 및 탄성회복률 시험은 KS F 2393에 따라 64°C에서 3.2kPa의 하중(응력)으로 시험하며, ASTM D 7405(Multiple Stress Creep and Recovery, MSCR)에 따라 개질아스팔트의 소성변형률 및 탄성회복률을 측정한다. 소성 변형률은 반복되는 하중 하에 발생하는 영구변형에 대한 개질아스팔트 바인더의 저항성 지표로 사용된다. 또한, 탄성회복률을 통해 배수성 아스팔트 혼합물 생산 중 개질제의 적정 사용 함량과 개질 아스팔트의 적정 공용성 등급(PG) 사용을 평가할 수 있다. 소성변형률은 식 (2.7-1)로 계산하고, 탄성회복률은 식 (2.7-2)로 계산한다.

· 소성변형률(Jnr, kPa⁻¹)=회복되지 않은 전단변형률(non recoverable strain)/3.2 kPa (식 2.7-1)

· 탄성회복률(%)=회복된 전단변형률(recoverable strain)/최대전단변형률(peak strain) (식 2.7-2)

비고 5. 결빙 취약구간에는 조기 골재탈리 파손 등을 예방할 수 있는 대책(개질아스팔트 품질기준 PG 82-34 등급, 소성변형률 0.2 이하, 탄성회복률 80% 이상, 또는 바인더 휨굴곡 시험(KS F2491)에 따라 -20°C의 온도를 유지하면서 휨 에너지 400kPa 이상, 휨 스티프니스 100MPa 이하)을 마련하여 시공해야 한다.

2.7.1.2 골재

(1) 골재는 이 기준 2.4.2에 따르며 골재의 입도기준은 표 2.7-2 에 따른다.

표 2.7-2 배수성(저소음) 포장용 굵은 골재 입도

골재 규격	입도범위 (mm)	각 체를 통과하는 것의 질량백분율 (%)						
		25	20	13	10	5	2.5	1.2
20	20 ~ 13	100	90 ~ 100	0 ~ 15	0 ~ 5	-	-	-
13	13 ~ 10	-	100	90 ~ 100	0 ~ 15	0 ~ 5	-	-
10	10 ~ 5	-	-	100	90 ~ 100	0 ~ 15	0 ~ 5	-
8	8 ~ 5	-	-	-	100	0 ~ 15	0 ~ 5	-
5	5 ~ 2.5	-	-	-	100	90 ~ 100	0 ~ 15	0 ~ 5

2.7.1.3 채움재

- (1) 배수성(저소음) 혼합물에 사용하는 채움재는 석회 석분이어야 하며, KS F 3501 규정에 적합하여야 한다.

2.7.1.4 셀룰로오스 화이버

- (1) 식물성 섬유(셀룰로오스 화이버)는 혼합조에서 분산이 잘 되도록 일정량의 아스팔트나 다른 재료등을 첨가하여 낱알 형태로 생산한 것을 사용한다.
- (2) 투입량은 혼합물 전체 중량의 0.5 % 이내에서 배수성(저소음) 혼합물에 이상이 발생하지 않도록 결정하여 사용한다.
- (3) 순수 셀룰로오스 기준으로 0.5 %를 첨가하여 드레인다운 시험을 실시하여 드레인다운 시험값 0.3 % 이하를 만족하지 못할 경우에는 해당 셀룰로오스 화이버는 사용할 수 없다.

2.7.2 재료의 입도

- (1) 잔골재, 굵은 골재 및 채움재를 혼합한 혼합골재의 입도는 표 2.7-3의 기준을 표준으로 한다.

표 2.7-3 혼합골재의 입도기준

구 분		호칭입경에 대한 체 통과질량 백분율 (%)			
호칭치수 (mm)	호칭최대치수	20 mm	13 mm	10 mm	8 mm
25		100	-	-	-
20		93~100	100	-	-
13		45~65	93~100	100	-
10		15~32	45~60	90~100	100
5		4~14	5~15	8~22	10~25
2.5		3~10	4~12	6~17	8~20
0.6		2~8	3~9	4~10	5~12
0.3		2~7	2~8	3~9	4~10
0.15		1~6	2~6	2~8	3~8
0.08		1~5	2~5	2~6	3~7

비고 : 상기와 같은 전형적인 배수성 혼합물의 입도 외에 신기술 및 검증된 특허를 받은 공법의 입도도 적용할 수 있으며, 해당 배수성 아스팔트 혼합물의 품질 기준은 표 2.7-4를 만족해야 한다.

2.7.3 재료의 승인 및 시험

- (1) 재료의 승인 및 시험은 EXCS 44 50 05 (2.3.3)에 따른다.

2.7.4 재료의 저장

- (1) 재료의 저장은 KCS 44 50 05 (2.4.4)에 따른다.

2.7.5 배수성(저소음) 아스팔트 혼합물 배합설계 기준

- (1) 배수성(저소음) 혼합물은 공시체 제작시 마샬 또는 선회 다짐기를 사용하며, 혼합온도는 $175\pm 5^{\circ}\text{C}$ 및 다짐온도는 $155\pm 5^{\circ}\text{C}$ 를 기준으로 제작하여야 하며, 표 2.7-4의 기준에 합격하는 것이어야 한다. 단 개질제 종류 및 함량에 따라 생산자가 보장하는 혼합 및 다짐 온도를 결정할 수 있는데, 이때 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 공시체는 골재와 아스팔트 등을 혼합한 후 해당 아스팔트 혼합물의 다짐온도상태(열풍순환 오븐 내에서) 1시간 단기 노화 후 제조하여야 한다.
- (3) 시험 성적서(칸타브로 손실률과 동적안정도 등) 제출 시 혼합물의 공극률을 제공하지 않은 경우 무효로 한다.

표 2.7-4 배수성(저소음) 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준

항 목		시험 방법	품질기준
드레인다운 시험값(%)		-1)	0.3 이하
공극률(%)		KS F 2496 KS F 2366 KS F 2364	16 이상
칸타브로 손실률(%)	20 °C(60°C, 24시간수침)	KS F 2492	20 이하 ²⁾
	-20 °C		30 이하
동적안정도(회/mm) ³⁾		KS F 2374	3,000 이상
인장강도비(TSR, 1회 동결)		KS F 2398	0.85 이상
실내투수계수(cm/sec) ⁴⁾		KS F 2494	0.05 이상
다짐횟수		마샬다짐 : 양면 각 75 ⁵⁾	

주 1) 드레인다운 시험은 혼합물로부터 잔골재 중에 함유된 미립분이 포함된 아스팔트가 흘러내리는 양이 적합한지를 판정하기 위한 시험으로 다음과 같은 방법으로 실내에서 시험을 한다.

(1) 배수성(저소음) 혼합물용 시료를 $180^{\circ}\text{C} \sim 190^{\circ}\text{C}$ 에서 혼합한 직후 유리비커(용적 1000 ml, 직경 100 mm, 높이 130 mm 이상)에 1,000 g 정도를 붓고 혼합물의 질량(A)을 측정한다.

(2) 혼합물의 질량(A)을 측정한 후 유리나 얇은 뚜껑을 덮고 $180\pm 2^{\circ}\text{C}$ 오븐에 1시간 $\pm$ 1분 동안 넣어 둔다.

(3) 1시간 후 오븐에서 비커를 꺼낸 뒤 흔들림이나 진동이 가해지지 않게 하고 유리비커 내의 혼합물을 비운다. 다시 혼합물의 질량(g)을 소수점 첫째자리까지 측정한 후 손실된 질량(B)에 대한 비율(%)을 산정한다. 이때의 비율(%)이 드레인다운 시험값(드레인다운시험값=손실된질량(B)/시험전시료질량(A) $\times$ 100)이다.

주 2) 상온 칸타브로 시험은 공시체를 60°C 에서 24시간 수침 후 상온에서 완전 건조시켜 20°C 에서 KS F 2492에 따라 시험한다.

주 3) 시험 중 혼합물이 고무바퀴에 붙어 탈리가 일어날 경우 적당량의 부착방지제(식물성 오일 및 알루미늄 호일 등)를 사용할 수 있다.

주 4) KS F 2494에 따라 투수계수 시험을 수행하되, 고무 멤브레인(Membrane)을 반드시 적용하여 공시체 측면에서의 누수방지를 철저히 해야 한다.

주 5) 일반적인 포장에서는 마샬 다짐 양면 각 50회, 또는 선회다짐 75회를 사용한다. 단, 대형차 교통량이 1일 한 방향 1,000대 이상, 또는 20년 설계 ESAL $>10^7$ 인 경우인 중교통 포장에서는 마샬다짐 양면 각 75회 또는 선회다짐 100회를 사용한다. ※ ESAL: 등가 단축하중

2.7.6 기준밀도

- (1) 기준밀도는 이 기준 2.4.7에 따른다.

2.7.7 배수성 아스팔트 바인더 및 혼합물 품질관리 기준

- (1) 배수성 아스팔트 혼합물을 아스팔트 플랜트에서 생산 시 품질관리 기준은 표 2.7-5와 같다.

표 2.7-5 배수성 아스팔트 바인더 및 혼합물의 생산 시 품질관리 기준

구 분	항 목		시험 방법	품질기준
개질 아스팔트 주2), 주3)	생산 온도(℃)		KS F 2393 ASTM D 7173	목표온도±15
	드레인다운(%)			0.3 이하
	소성변형율(Jnr, kPa ⁻¹)			0.5 이하
추출시험 후 시료	탄성회복률(Recovery, %)		KS F 2354 KS F 2490	55 이상
	아스팔트 함량(%)			±0.3
	추출골재 체통과중량 백분율(%)	10mm 이상 4.75mm ~ 150 μ m 75 μ m		±4 ±3 ±2
공시체	공극률(%)		KS F 2496 KS F 2366 KS F 2364	설계 공극률±1
	칸타브로 손실률(%)	20℃ (60℃, 24시간 수침)	KS F 2492	20 이하
		-20℃		30 이하
	인장강도비(TSR)		KS F 2398	0.85 이상
	실내투수계수(cm/sec)		KS F 2494	0.05 이상
	다짐 횟수			마샬다짐 : 양면 각 75, 선회다짐 : 100

주 1) 드레인다운은 KS F 2489에 섬유질이 혼합되지 않은 아스팔트 혼합물은 팬을 이용한 방법으로, 섬유질이 혼합된 아스팔트 혼합물은 유리비커를 이용한 방법에 따라 시험한다.

2) 소성변형률 및 탄성회복률 시험은 KS F 2393에 따라 64°C에서 3.2kPa의 하중(응력)으로 시험하며, ASTM D 7405(Multiple Stress Creep and Recovery, MSCR)에 따라 개질아스팔트의 소성변형률 및 탄성회복률을 측정한다. 소성 변형률은 반복되는 하중 하에 발생하는 영구변형에 대한 개질아스팔트 바인더의 저항성 지표로 사용된다. 또한, 탄성회복률을 통해 배수성 아스팔트 혼합물 생산 중 개질제의 적정 사용 함량과 개질 아스팔트의 적정 공용성 등급(PG) 사용을 평가할 수 있다.

3) 결빙 취약구간에는 조기 골재탈리 파손 등을 예방할 수 있는 대책(개질아스팔트 품질기준 PG 82-34, 소성변형률 0.2 이하, 탄성회복률 80% 이상을 마련하여 시공해야 한다.

비고 : 공시체는 아스팔트 플랜트에서 생산된 아스팔트 혼합물을 목표 다짐온도까지 1시간 이상 가열한 후 제조해야 한다.

(2) 생산 온도와 흐름손실률은 아스팔트 플랜트에서 생산한 즉시 샘플을 채취하여 시험하며, 그 밖에는 아스팔트 플랜트 또는 시공 현장에서 채취한 아스팔트 혼합물로 시험한다.

(3) 시험빈도는 1일 1회 이상 실시한다. 단, 인장강도비와 칸타브로 손실률, 실내투수계수 시험은 매일 시험하지 않고, 감독자 요구 시 시험해야 한다.

2.7.8 배수성 아스팔트 포장의 시공관리 기준

(1) 배수성 아스팔트 포장은 3,000m² 마다 코어를 채취하여 표 2.7-6에 따른 시험을 해야 한다.

표 2.7-6 배수성 아스팔트 포장의 시공관리 기준

구 분	항 목	시험 방법	품질기준
아스팔트 혼합물 도착 온도(℃)			목표온도 ± 15
현장투수성능(초, 1,000ml)		KS F 2394	15 이내 ¹⁾
코어	다짐도(%)	KS F 2496	96 이상 ²⁾
	동적안정도(회/mm)	KS F 2374	3,000 이상 ³⁾

주 1) 현장투수성능 시험은 배수성 아스팔트의 배수 특성과 도로의 편경사, 종단경사 등의 영향이 일부 포함되는 시험이다.

2) 다짐도는 배수성 아스팔트 혼합물 현장배합설계 결과의 다짐밀도에 대한 다짐 비율이다.

· 다짐도(%)=현장 코어의 밀도 / 현장배합설계 공시체 밀도×100

3) 동적안정도는 직경 150mm로 코어를 채취하여 채취된 코어를 준비된 몰드에 삽입하고, 석고 등의 접착제로 고정시킨 후 동적안정도 시험을 실시한다.

2.7.9 배수성 아스팔트 포장의 중간층 혼합물 종류

- (1) 표층 하부의 중간층은 상부에서 투수되는 수분이 중간층 하부로 침투되지 않도록 불투수층이 되어야 하며, 수분이 중간층의 횡단경사에 따라 배수시설 등으로 유도되도록 하여야 한다. 또한, 일반 포장에서 요구되는 기존 중간층의 구조적·재료적 내구성 역할도 충실히 수행할 수 있어야 한다. 배수성 포장의 중간층에 사용되는 혼합물의 종류는 표 2.7-7과 같다.

표 2.7-7 배수성 아스팔트 포장의 중간층(불투수성) 혼합물 종류

아스팔트 혼합물 종류	최대골재 치수	적용대상 포장기층	참조 품질기준
WC-1 아스팔트 콘크리트	13 mm	아스팔트 기층	아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침 <교면포장용 아스팔트 혼합물>
WC-6 아스팔트 콘크리트			· “교면포장용 13mm(WC-1, WC-6) 개질 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준”의 하부층 기준
SMA 아스팔트 콘크리트	13 mm	아스팔트 기층	아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침 <SMA 혼합물>
	10 mm	콘크리트 기층	· “교면포장용 SMA 혼합물의 배합설계 기준”의 하부층 기준
구스 아스팔트 혼합물		콘크리트 기층	아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침 <구스 아스팔트 혼합물> · 구스 아스팔트 혼합물 품질 기준

2.8 갯길 포장 재료

2.8.1 기층

- (1) 기층은 EXCS 44 50 05 (2)에 따른다.

2.8.2 표층

- (1) 표층은 KCS 44 50 10 (2.6.2)에 따른다.

3. 시공

3.1 프라임 코우트 시공

3.1.1 표면정비

- (1) 표면정비는 KCS 44 50 10 (3.1.1 (1))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다 .
- (2) 수급인은 표면을 시공 전에 약간의 습윤상태로 하여 공사감독자의 확인을 받아야 하며, 역청재의 침투를 방해하는 이물질이 있을 경우에는 이를 제거하여야 한다.
- (3) 수급인은 기층표면이 과도하게 건조되어 먼지가 일어난다고 판단될 경우 프라임 코우트를 하기 전 기층 전면에 걸쳐 소량의 살수를 하여야 한다. 다만, 이 경우 자유표면수가 없어질 때까지 역청재를 살포하여서는 안 된다.
- (4) 프라임 코우트 공급자는 기온에 따른 양생시간을 제시하여야 한다.

3.1.2 장비

- (1) 장비는 KCS 44 50 10 (3.1.2)에 따른다.

3.1.3 기상조건

- (1) 기상조건은 KCS 44 50 10 (3.1.3)에 따른다.

3.1.4 사용량 및 살포온도

- (1) 사용량 및 살포온도는 KCS 44 50 10 (3.1.4)에 따른다.

3.1.5 역청재의 살포

- (1) 역청재의 살포는 KCS 44 50 10 (3.1.5)에 따른다.

3.1.6 유지관리

- (1) 유지관리는 KCS 44 50 10 (3.1.6)에 따른다.

3.2 택 코우트 시공

3.2.1 표면정비

- (1) 표면정비는 KCS 44 50 10 (3.2.1)에 따른다.

3.2.2 장비

(1) 장비는 KCS 44 50 10 (3.1.2)에 따른다.

3.2.3 기상조건

(1) 기상조건은 KCS 44 50 10 (3.2.3)에 따른다.

3.2.4 사용량 및 살포온도

(1) 유화 아스팔트를 물로 희석하여 사용하는 경우에는 그 살포량은 공사감독자의 승인을 얻어야 한다. 텍 코우트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 표 3.2-1의 범위에서 결정할 수 있다.

표 3.2-1 텍 코우트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도의 표준

역청재	사용량(ℓ/m^2)	살포온도
SS(C)-1, RS(C)-4 (또는 개질유화아스팔트)	0.3 ~ 0.6	가열할 필요가 있을 때에는 공사감독자가 지시하는 온도

3.2.5 역청재의 살포

(1) 역청재의 살포는 KCS 44 50 10 (3.2.5)에 따른다.
(2) 속경성 텍코팅재를 사용할 경우 아스팔트 피니셔에 장착된 역청재 살포기를 활용하여 직접 살포한 후 아스팔트 혼합물을 포설할 수 있다.

3.2.6 유지관리

(1) 유지관리는 KCS 44 50 10 (3.2.6)에 따른다.

3.3 실 코우트 시공

3.3.1 표면정비

(1) 표면정비는 KCS 44 50 10 (3.3.1)에 따른다.

3.3.2 역청재 및 골재의 살포

(1) 역청재 및 골재의 살포는 KCS 44 50 10 (3.3.4)에 따른다.

3.3.3 기상조건

(1) 기상조건은 KCS 44 50 10 (3.3.2)에 따른다.

3.4 아스팔트 콘크리트 중간층 시공

3.4.1 플랜트

(1) 플랜트는 EXCS 44 50 05 (3.4.1)에 따른다.

3.4.2 기상조건

(1) 기상조건은 EXCS 44 50 05 (3.4.2)에 따른다.

3.4.3 시험포장

(1) 시험포장은 EXCS 44 50 05 (3.4.3)에 따른다.

3.4.4 현장배합

(1) 현장배합은 EXCS 44 50 05 (3.4.4)에 따르되, 아스팔트 콘크리트 중간층의 현장배합 허용오차 범위는 표 3.4-1에 따른다.

표 3.4-1 아스팔트 콘크리트 중간층의 현장배합 허용오차 범위

항목		허용오차범위 (%)
호칭입경에 대한 체 통과 질량백분율 (%)	5 mm 이상	±5
	2.5 mm	±4
	0.6 mm, 0.3 mm, 0.15 mm	±3
	0.08 mm	±2
아스팔트 바인더 함량 (%)		±0.3

3.4.5 혼합작업

(1) 혼합작업은 EXCS 44 50 05 (3.4.5)에 따른다.

3.4.6 혼합물의 운반

(1) 혼합물의 운반은 EXCS 44 50 05 (3.4.6)에 따른다.

3.4.7 포설

(1) 포설은 EXCS 44 50 05 (3.4.7)에 따른다.

3.4.8 다짐

(1) 다짐은 EXCS 44 50 05 (3.4.8)에 따른다.

3.4.9 이음

(1) 이음은 EXCS 44 50 05 (3.4.9)에 따른다.

3.4.10 두께측정

(1) 두께측정은 EXCS 44 50 05 (3.4.10)에 따른다.

3.5 아스팔트 콘크리트 표층 시공

3.5.1 플랜트

(1) 플랜트는 EXCS 44 50 05 (3.4.1)에 따른다.

3.5.2 기상조건

(1) 기상조건은 EXCS 44 50 05 (3.4.2)에 따른다.

3.5.3 시험포장

(1) 시험포장은 EXCS 44 50 05 (3.4.3)에 따른다.

3.5.4 현장배합

(1) 현장배합은 EXCS 44 50 05 (3.4.4)에 따르되, 아스팔트 콘크리트 표층의 현장배합 허용오차 범위는 표 3.5-1에 따른다.

표 3.5-1 아스팔트 콘크리트 표층의 현장배합 허용오차 범위

항목		허용오차범위 (%)
호칭입경에 대한 체 통과 질량백분율 (%)	5 mm 이상	±5
	2.5 mm	±4
	0.6 mm, 0.3 mm, 0.15 mm	±3
	0.08 mm	±2
아스팔트 바인더 함량 (%)		±0.3

3.5.5 혼합작업

(1) 혼합작업은 EXCS 44 50 05 (3.4.5)에 따른다.

3.5.6 혼합물의 운반

(1) 혼합물의 운반은 EXCS 44 50 05 (3.4.6)에 따른다.

3.5.7 포설

(1) 포설은 EXCS 44 50 05 (3.4.7)에 따르며, 수급인은 다짐 후의 1층 두께는 70 mm 이내가 되도록 포설하여야 한다.

3.5.8 다짐

(1) 다짐은 EXCS 44 50 05 (3.4.8)에 따르되, 다짐밀도는 이 기준 2.4.2에서 규정한 기준밀도의 96% 이상이어야 한다.

3.5.9 이음

(1) 이음 EXCS 44 50 05 (3.4.9)에 따른다.

3.5.10 마무리

3.5.10.1 평탄성 측정

- (1) 프로파일 인덱스(profile index)는 7.6 m 프로파일미터를 사용할 경우 본선(선형개량공사 및 확장공사 포함) 토공부는 80 mm/km 이하이어야 하며 IRI는 1.6 m/km 이하이어야 한다.
- (2) 현장여건상 대형 조합장비의 투입이 불가능한 경우(교량접속부를 포함한 교량 구간, IC 및 JC 연결로)는 $PrI \leq 160$ mm/km, $IRI \leq 2.0$ m/km 이하로 한다. 단, 확장공사에서 단순 편측확장 공사에는 $PrI \leq 160$ mm/km 만을 적용한다.
- (3) 평탄성 기준에 어긋나는 부분에 대하여는 공사감독자의 지시를 받아 재시공 또는 수정하여야 한다. 재시공 또는 수정을 하는 경우에는 이 부분에 대하여 평탄성 측정을 실시한 후 그 시험결과는 공사감독자에게 제출하여 재확인을 받아야 한다. 이때에 소요되는 모든 비용은 수급인 부담으로 한다.

3.5.10.2 도로주행시험 실시

- (1) 수급인은 고속도로 개통 및 확장공사 교통전환 전 실시한 도로주행시험의 결과 보완이 필요한 경우 공사감독자의 승인을 얻은 후 보수하여야 한다.

3.5.10.3 미끄럼 마찰값 측정

- (1) 계수급인은 ASTM E 274 측정기준에 의거 미끄럼 마찰값을 측정하여 미끄럼 마찰값(SN)이 50 이상을 만족해야 한다.
- (2) 미끄럼 마찰값 기준에 어긋나는 부분에 대하여는 공사감독자의 지시를 받아 재시공 또는 수정하여야 한다. 재시공 또는 수정을 하는 경우에는 이 부분에 대하여 미끄럼 마찰값 측정을 실시한 후 그 시험결과는 공사감독자에게 제출하여 재확인을 받아야 한다. 이 때에 소요되는 모든 비용은 수급인 부담으로 한다.

3.5.11 두께측정

- (1) 두께측정은 EXCS 44 50 05 (3.4.10)에 따른다.

3.5.12 품질관리 및 검사

- (1) 품질관리 및 검사는 KCS 44 50 10 (3.5.15)에 따른다.

3.6 쇄석 매스틱 아스팔트(SMA) 포장 시공

3.6.1 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물의 생산

- (1) 플랜트는 EXCS 44 50 05 (3.4.1)에 따르되, 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물 생산을 위하여 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

3.6.1.1 섬유 첨가

- (1) 섬유 첨가재를 저장할 수 있는 적당한 건조 저장소를 준비하여야 하며, 요구되는 양을 일정하게 공급할 수 있도록 하여야 한다. 배치식 플랜트의 경우, 섬유첨가재가 골재 계량조나 혼합조(pug mill)속으로 자동으로 투입될 수 있도록 별도의 주입장치 또는 투입구를 마련하고 이를 통하여 투입한다.
- (2) 섬유 첨가재 투입은 골재 계량조나 혼합조에 가열된 골재가 채워지는 동안 이루어지도록 하여야 하며, 이 때 균일한 혼합물이 될 때까지 40초 이상 계속 혼합하여야 한다.
- (3) 섬유 첨가재에 포함된 아스팔트량을 고려하여 현장배합기준에 적합하도록 아스팔트량을 조절하여야 한다.

3.6.1.2 채움재의 취급

- (1) 채움재는 방습이 잘되는 장소에 저장하며, 300 mm 이상 높이의 마루를 설치한 창고에 저장하여 입하순으로 사용한다.
- (2) 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물에 요구되는 채움재를 정확하게 계량하여 투입하여야 하며, 회수된 더스트(dust)는 절대 사용하여서는 안 된다.

3.6.1.3 혼합작업

- (1) EXCS 44 50 15 (3.4.5) 및 이 기준 3.6.1.1에 따르되, 믹서에서 배출시 혼합물의 온도는 계절별, 운반거리를 고려하여 3.6.7의 규정을 만족하는 온도로 적용한다.

3.6.1.4 가열 혼합물의 저장

- (1) 가열 혼합물을 즉시 현장으로 운반하여 포설하지 않는다면 적절한 저장고를 준비하여야 한다. 저장고는 현장 소요량과 배치플랜트 생산량의 균형을 유지시킬 수 있는 저류고나, 가열이나 보온이 가능한 저장 사일로가 있다. 저장시간은 실내시험을 근거로 판단하여야 하며, 어떤 경우에도 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물을 하루 이상 저장하여서는 안 된다.

3.6.2 기상조건

- (1) 기상조건은 EXCS 44 50 05 (3.4.2)에 따른다.

3.6.3 시험포장

- (1) 시험포장은 EXCS 44 50 05 (3.4.3)에 따른다.

3.6.4 현장배합

- (1) 현장배합은 EXCS 44 50 05 (3.4.4)에 따르되, 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물 현장배합의 허용오차 범위는 표 3.6-1에 따른다.

표 3.6-1 쇄석 매스틱 아스팔트(SMA) 혼합물 현장배합의 허용오차 범위

항목		허용오차범위 (%)
호칭입경에 대한 체 통과 질량 백분율	20, 13, 10 mm	±4
	5, 2.5, 0.6, 0.3, 0.15 mm	±3
	0.08 mm	±2
아스팔트 함량		±0.3

3.6.5 혼합물의 운반

(1) 혼합물의 운반은 EXCS 44 50 05 (3.4.6)에 따른다.

3.6.6 기존 포장면의 조건

- (1) 수급인은 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물을 포설하기 전에 기존 표면의 부스러기나 오염된 물질을 제거하여야 한다.
- (2) 수급인은 적합한 아스팔트 유제로 얇은 텍 코팅을 실시하여 하부층이 균질하고 완전히 고착되도록 하여야 한다.
- (3) 수급인은 기존 표면이 편평하지 않은 경우 시공에 앞서 가열 아스팔트 혼합물로 레벨링층을 시공하거나 절삭하여야 한다.

3.6.7 포설

- (1) 포설장비는 EXCS 44 50 05 (3.4.7.1)에 따른다.
- (2) 수급인은 아스팔트 혼합물의 포설온도를 1차 다짐온도 보다 일반·하절기 15℃, 동절기 20℃ 이상 높여서 다짐온도를 확보해야하며, 공사감독자는 계절별 기상상태를 고려하여 포설 및 다짐온도를 상향 조정할 수 있다.

표 3.6-2 아스팔트 혼합물의 계절별 1차 다짐온도

혼합물 종류	바인더 종류	1차 다짐온도 (℃)		
		일반	하절기 (6 ~ 8월)	동절기 (11 ~ 3월)
SMA	PG 64-22	145 이상	140 이상	155 이상
SMA	PG 70-22	150 이상	145 이상	160 이상
	PG 76-22			
SMA	PG 82-22	155 이상	150 이상	165 이상

3.6.8 다짐

- (1) 수급인은 쇄석 매스틱 아스팔트 혼합물의 특성상, 포설 후 즉시 다짐을 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 전압다짐장비는 12톤 이상의 머캐덤 롤러 2대와 10톤 이상의 진동 가능한 탄댐 롤러 1대 또는 12톤 이상의 머캐덤 롤러 1대와 10톤 이상의 진동 가능한 탄댐

롤러 2대를 1조로 갖추어야 하며, 현장 여건상 필요한 경우 수급인은 다짐장비를 추가하여 갖추어야 한다.

- (3) 수급인은 규정된 포장의 기준밀도가 확보되도록 전압절차를 설정하여야 한다. 롤러는 피니셔의 근접 위치에서 5 km/hr를 초과하지 않는 속도로 초기 다짐을 하여야 하며, 타이어 롤러는 아스팔트가 타이어의 표면에 접촉되므로 사용하지 않는다.
- (4) 전압은 롤러 자국이 제거되고 다짐기준밀도가 확보될 때까지 계속하여야 한다.
- (5) 수급인은 롤러에 혼합물이 부착되는 것을 방지하기 위해 미량의 세제나 그와 유사한 승인된 자재는 혼합한 물로 철륵을 적셔 주어야 한다.
- (6) 수급인은 현장 다짐밀도를 이 기준 2.4.7 기준밀도의 97 % 이상되어야 한다.

3.6.9 이음

- (1) 이음은 EXCS 44 50 05 (3.4.9)에 따른다.

3.6.10 두께측정

- (1) 두께측정은 EXCS 44 50 05 (3.4.10)에 따른다.

3.6.11 품질관리 및 검사

- (1) 품질관리 및 검사는 KCS 44 50 10 (3.5.15)에 따른다.

3.7 배수성(저소음) 아스팔트 포장 시공

3.7.1 플랜트

- (1) 플랜트는 EXCS 44 50 05 (3.4.1)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 배수성 아스팔트 혼합물 생산에 사용되는 재료는 플랜트 중앙제어장치와 연동될 수 있는 자동 투입장치 및 투입량을 확인할 수 있는 자동기록장치를 설치하여야 한다.

3.7.2 텍 코우트

- (1) 텍 코우트는 고무 혼입 아스팔트 유제를 사용하여야 하며 표 3.7-1의 기준에 적합하여야 한다.
- (2) 배수성(저소음) 포장층 하면에 사용하는 텍 코우트용 유제는 교면포장 배수성(저소음) 층과 하부층 간의 부착력을 높게 유지할 뿐만 아니라 배수성(저소음) 포장층 하부포장체로의 우수 유입을 방지하여 불투수성으로 만들 목적으로 고무혼입 아스팔트 유제를 사용한다.

표 3.7-1 고무 혼입 아스팔트 유제의 표준적 성상

품질 기준		단위	개질 유화 아스팔트
앵글러도		20 ℃, 점도	1 ~ 10
체 잔류분(1.18mm) 질량		%	0.3 이하
부착도			2/3 이상
입자의 전하			양(+)
증발 잔류분 질량		%	50 이상
증 발 잔류물	침입도	(25 ℃)1/10mm	60 초과 ~ 150 이하
	연화점	℃	48 이상
	터프니스	25 ℃, N·m	8 이상
	테너시티	25 ℃, N·m	4 이상
저장 안정도		24 h, 질량 %	1 이하

(3) 택 코우트 사용량은 표 3.7-2의 기준에 적합하여야 한다.

표 3.7-2 택 코우트 사용량 및 살포온도의 표준

역 청 재	사 용 량(ℓ/m^2)	살 포 온 도
고무 혼입 아스팔트 유제 (개질 유화 아스팔트)	0.6 ~ 1.0	가열할 필요가 있을 때에는 공사감독자가 지시하는 온도

3.7.3 기상조건

(1) 기상조건은 EXCS 44 50 05 (3.4.2)에 따른다.

3.7.4 시험포장

(1) 시험포장은 EXCS 44 50 05 (3.4.3)에 따른다.

3.7.5 현장배합

(1) 현장배합은 EXCS 44 50 05 (3.4.4)에 따른다.

(2) 배수성(저소음) 아스팔트 혼합물 현장배합의 허용오차 범위는 표 3.7-3에 따른다.

표 3.7-3 배수성(저소음) 아스팔트 혼합물 현장배합의 허용오차 범위

호칭입경 (mm)	허용오차범위 (%)
20, 13, 10	±4
5, 2.5, 0.6, 0.3, 0.15	±3
0.08	±2

3.7.6 혼합작업

- (1) 혼합작업은 EXCS 44 50 05 (3.4.5)에 따른다.

3.7.7 혼합물의 운반

- (1) 혼합물의 운반은 EXCS 44 50 05 (3.4.6)에 따른다.

3.7.8 포설

- (1) 포설은 EXCS 44 50 05 (3.4.7)에 따르되, 수급인은 다짐 후 1층 두께는 골재최대치수 20 mm 혼합물에서 50 mm, 13 mm 혼합물에서 40 mm가 되도록 포설하여야 한다.

3.7.9 다짐

- (1) 다짐은 EXCS 44 50 05 (3.4.8)에 따르되, 타이어 롤러는 사용하지 않아야 한다.
(2) 수급인은 배수성(저소음) 포장의 혼합물 특성상 온도가 쉽게 내려가기 때문에 전압장비의 편성, 전압회수, 전압시기 등은 시험포장을 실시하여 결정하여야 하며, 배수능력, 내구성 등의 기능을 손상시키지 않도록 주의하여 신속히 전압하여야 한다.
(3) 수급인은 진동 롤러의 경우 골재의 부서짐에 대해 특별히 유의하여야 한다.
(4) 현장 다짐밀도는 이 기준 2.4.7 기준밀도의 96 % 이상이어야 한다.

3.7.10 이음

- (1) 이음은 EXCS 44 50 05 (3.4.9)에 따른다.

3.7.11 두께 측정

- (1) 두께 측정은 EXCS 44 50 05 (3.4.10)에 따른다.

3.7.12 배수시설 설치

- (1) 배수성(저소음) 포장 내 유입된 우수를 신속히 차로 밖으로 배수처리하기 위하여 본선뿐만 아니라 갓길 까지 배수성(저소음) 포장을 시공하고, 갓길 끝단부는 우수가 배수시설로 흘러가도록 조치하여야 한다.
(2) 배수시설 설치는 배수성 아스팔트 콘크리트 포장 생산 및 시공 지침(국토교통부, 2020.08) 제6장 시공 6.4 배수 구조에 따른다.

3.7.13 품질관리 및 검사

- (1) 품질관리 및 검사는 KCS 44 50 10 (3.5.15)에 따른다.

3.8 갓길 포장 시공

- (1) 갓길 포장 시공은 KCS 44 50 10 (3.6)에 따른다.

2024년 집필위원

성명	소속	성명	소속
김정학	한국도로공사	신영철	한국도로공사
홍기성	한국도로공사	박혜선	한국도로공사

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
김기현	한국건설기술연구원	김동영	케이에스엠기술(주)
김나은	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링
김민관	한국건설기술연구원	노성열	(사)한국블록협회
김재훈	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍(주)
김태송	한국건설기술연구원	손윤기	(주)엔비코컨설팅
김희석	한국건설기술연구원	여규권	(주)삼부토건
류상훈	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
안준혁	한국건설기술연구원	임광수	(주)이산
원훈일	한국건설기술연구원	장인희	포스코건설
이상규	한국건설기술연구원	정진훈	인하대학교
이소정	한국건설기술연구원	조항신	극동엔지니어링(주)
이승재	한국건설기술연구원	최준성	인덕대학교
이승환	한국건설기술연구원		
이영호	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이원종	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김선백	대우건설	오세봉	영남대학교
김성호	남광토건(주)	유성준	도로교통공단
박영빈	우성디앤씨	장범수	국토안전관리원
백재욱	(주)동명기술공단		

소관부처

성명	소속	성명	소속
신종욱	국토교통부 도로건설과	송진우	국토교통부 도로건설과

EXCS 44 50 10 : 2024

아스팔트 콘크리트 포장공사

2024년 12월 발간

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사

(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사

☎ 1588-2504(대표)

<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원

(18489) 경기도 화성시 동탄순환대로 17길 24

☎ 031-8098-6044(품질시험센터)

<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터

(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)

☎ 031-910-0444

<http://www.kcsc.re.kr>