

SPSPSPSP
SPSPSPSP
SPSPSP
SPSPSP
SPSP
SPS

SPS-KAI0002-F2349-5687

SPS

가열 아스팔트 혼합물

SPS-KAI0002-F2349-5687:2024

한국아스콘공업협동조합연합회

2024년 8월 8일 개정

심 의 : 한국아스콘공업협동조합연합회 단체표준심사위원회

	성명	근무처	직위
(위원장)	김 남 호	한국기술교육대학교	교수
(위원)	김 갑 중	국토교통부	사무관
	정 현 우	국가기술표준원	사무관
	백 중 은	서울특별시	센터장
	백 철 민	한국건설기술연구원	박사
	김 진 환	한국도로공사	수석연구원
	박 성 호	한국자원순환산업인증원	사무국장
	조 성 연	충남아스콘㈜	대표
	박 우 득	(주)한중토건	대표
	윤 진 원	한국아스콘공업협동조합연합회	사무
(간사)	박 주 홍	한국아스콘공업협동조합연합회	원장

원안작성협력 : 한국아스콘공업협동조합연합회

	성명	근무처	직위
(연구책임자)	박 주 홍	한국아스콘공업협동조합연합회	원장
(참여연구원)	전 순 제	한국아스콘공업협동조합연합회	수석연구원
	이 정 희	한국아스콘공업협동조합연합회	책임연구원
	이 중 섭	한국아스콘공업협동조합연합회	책임연구원
	박 찬 수	한국아스콘공업협동조합연합회	선임연구원
	김 남 호	한국아스콘공업협동조합연합회	선임연구원

표준열람 : e나라표준인증(<http://www.standard.go.kr>)

제정단체 : 한국아스콘공업협동조합연합회

제정 : 2015년 1월 1일

개정 : 2024년 8월 8일

심 의 : 한국아스콘공업협동조합연합회 단체표준심사위원회

원안작성협력 : 한국아스콘공업협동조합연합회

이 표준에 대한 문의사항이 있을 시 e나라 표준인증 웹사이트에 등록된 표준담당자에게 연락 바랍니다.

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령 제11조의 규정에 따라 매 3년마다 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

목 차

머 리 말..... iii

1 적용범위..... 1

2 인용표준..... 1

3 용어와 정의..... 2

4 재료..... 3

 4.1 골재..... 3

 4.2 채움재..... 4

 4.3 아스팔트..... 4

 4.4 첨가제..... 4

5 종류..... 4

 5.1 아스팔트 혼합물의 종류..... 4

 5.2 일반 아스팔트 혼합물과 순환 아스팔트 혼합물..... 5

6 배합설계 품질기준..... 6

 6.1 아스팔트 혼합물의 품질..... 6

 6.2 계산식..... 8

7 혼합 플랜트..... 9

8 혼합 플랜트의 가동..... 9

 8.1 골재의 저장..... 9

 8.2 아스팔트의 준비..... 9

 8.3 골재의 준비와 취급..... 10

 8.4 채움재의 준비와 취급..... 10

 8.5 첨가제의 준비와 취급..... 10

 8.6 아스팔트 혼합물의 생산..... 10

 8.7 혼합 플랜트의 검사..... 11

9 시료 채취 및 시험방법..... 11

 9.1 아스팔트 혼합물의 시료 채취..... 11

 9.2 아스팔트 혼합물의 안정도와 흐름값..... 11

 9.3 아스팔트 혼합물의 이론 최대 밀도..... 11

 9.4 아스팔트 혼합물의 공극률..... 11

 9.5 아스팔트 혼합물의 포화도..... 12

 9.6 아스팔트 혼합물의 간극률..... 12

 9.7 아스팔트 혼합물의 인장강도비..... 12

 9.8 아스팔트 혼합물의 동적 안정도..... 12

 9.9 아스팔트 혼합물의 간접 인장강도와 터프니스..... 12

 9.10 아스팔트 추출 후 절대점도..... 12

 9.11 동적수침 후 피복률 시험..... 12

 9.12 다짐 공극률 시험..... 12

10 검사..... 12

 10.1 품질 확인..... 12

 10.2 시험 횟수..... 12

11 보고..... 13

부속서 A(규정) 재생첨가제의 등급 기준..... 15

부속서 B(규정) 중온 아스팔트 혼합물 생산 방식	16
부속서 C(규정) 인장강도비 시험	17
부속서 D(규정) 동적수침 후 피복률 시험	20
부속서 E(규정) 다짐 공극률 시험	23
부속서 F(규정) 재생첨가제의 세츄레이트 시험	27
참고문헌	30
SPS-KAI0002-F2349-5687:2024 해설	31

머 리 말

“이 표준은 한국아스콘공업협동조합연합회에서 원안을 갖추고 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령에 따라 한국아스콘공업협동조합연합회 단체표준심사위원회의 심의를 거쳐 제정된 단체표준이다.”

“이 표준의 내용 일부 또는 전부는 저작권법에 따른 보호대상이 되는 저작물이 될 수 있다”

“이 표준의 내용 일부 또는 전부가 ISO·IEC 등에서 제정한 표준을 참고하여 제정 또는 개정된 경우, 해당 표준의 저작권을 보유하고 있는 ISO·IEC 등의 저작권 보호 규정 등에 따라 보호되어야 한다.”

“이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원 공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 한국아스콘공업협동조합연합회장과 단체표준심사위원회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원 공개 후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.”

가열 아스팔트 혼합물

Hot mix asphalt mixture

1 적용범위

이 표준은 도로포장에 사용하는 기층용, 중간층용 및 표층용 일반 아스팔트 혼합물과 순환 아스팔트 혼합물에 대하여 규정한다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KSA 5101-1, 시험용 체-제1부: 금속 망 체

KS F 2337, 아스팔트 혼합물의 마찰 안정도 및 흐름값 시험방법

KS F 2350, 아스팔트 포장 혼합물의 시료 채취 방법

KS F 2354, 아스팔트 포장용 혼합물의 아스팔트 함유량 시험방법

KS F 2356, 가열 아스팔트 포장 혼합물용 플랜트의 구비 조건

KS F 2357, 아스팔트 혼합물용 골재

KS F 2360, 아스팔트 골재 혼합물의 입자 피막 정도 시험방법

KS F 2364, 다져진 아스팔트 혼합물의 공극률 시험방법

KS F 2366, 아스팔트 혼합물의 이론 최대 비중 시험방법

KS F 2367, 다져진 아스팔트 혼합물 시료의 두께(또는 높이)측정 시험방법

KS F 2374, 아스팔트 혼합물의 휠 트래킹 시험방법

KS F 2381, 엡슨 방법에 의한 아스팔트 회수 시험방법

KS F 2382, 아스팔트 혼합물의 간접 인장강도 시험방법

KS F 2389, 아스팔트의 공용성 등급

KS F 2392, 회전 점도계를 이용한 아스팔트의 점도 시험방법

KS F 2398, 아스팔트 혼합물의 수분저항성 시험방법

KS F 2446, 다져진 아스팔트 포장 혼합물의 겉보기 비중 및 밀도 시험방법(표면건조 포화상태의 공시체를 사용한 경우)

KS F 2490, 연소법을 이용한 아스팔트 함량 시험 방법

KS F 2572, 아스팔트 콘크리트용 순환골재

KS F 3501, 아스팔트 포장용 채움재

KS M 2201, 스트레이트 아스팔트

KS M 2247, 아스팔트의 절대 점도 시험방법

KS M 2248, 아스팔트(역청)의 동점도 시험방법

KS M ISO 2592, 인화점 및 연소점 시험방법-클리브랜드 개방컵 시험방법

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1

가열 아스팔트 혼합물 (hot mix asphalt mixture)

아스팔트, 골재, 채움재 및 첨가제를 균일하게 혼합한 아스팔트 혼합물로 그 종류는 일반 아스팔트 혼합물과 순환 아스팔트 혼합물로 구분

3.1.1

일반 가열 아스팔트 혼합물 (general hot mix asphalt mixture)

아스팔트, 굵은 골재, 잔골재, 채움재 및 첨가제를 적절한 비율로 가열 혼합한 아스팔트 혼합물

3.1.2

일반 중온 아스팔트 혼합물 (general warm mix asphalt mixture)

일반 가열 아스팔트 혼합물의 품질을 유지하면서 중온화 과정을 통해 일반 가열 아스팔트 혼합물 보다 생산 온도와 시공 온도를 약 30 °C 낮게 생산한 아스팔트 혼합물

3.1.3

순환 가열 아스팔트 혼합물 (recycled hot mix asphalt mixture)

아스팔트, 굵은 골재, 잔골재, 순환골재, 채움재 및 첨가제를 적절한 비율로 가열 혼합한 아스팔트 혼합물

3.1.4

순환 중온 아스팔트 혼합물 (recycled warm mix asphalt mixture)

순환 가열 아스팔트 혼합물의 품질을 유지하면서 중온화 과정을 통해 순환 가열 아스팔트 혼합물 보다 생산 온도와 시공 온도를 약 30 °C 낮게 생산한 아스팔트 혼합물

3.2

아스팔트 콘크리트용 순환골재 (recycled aggregate for asphalt concrete pavement)

아스팔트 콘크리트 포장 도로 철거 시 발생하는 폐아스팔트 콘크리트를 파쇄하고 체가름한 골재로서 구재 아스팔트를 포함

3.3

안정도 (stability)

아스팔트 혼합물 공시체에 일정한 비율의 하중을 가하여 공시체가 파괴될 때의 최대 하중

3.4

흐름값 (flow value)

안정도 시험 시 공시체가 파괴될 때의 변형량을 1/100 cm 단위로 나타낸 것

3.5

공극률 (air voids)

다져진 아스팔트 혼합물의 용적 중 공극이 차지하는 용적을 백분율로 나타낸 것

3.6

포화도 (voids filled with asphalt)

VFA

다져진 아스팔트 혼합물의 골재 간극 중 아스팔트가 차지하는 용적을 백분율로 나타낸 것

3.7**간극률 (voids in mineral aggregate)****VMA**

다져진 아스팔트 혼합물에서 골재 용적을 제외한 부분의 체적 즉, 공극과 아스팔트가 차지하고 있는 체적을 아스팔트 혼합물 전체 체적에 대한 백분율로 나타낸 것

3.8**이론 최대 밀도 (theoretical maximum density)****TMD**

다져진 아스팔트 혼합물에 공극이 전혀 없다고 가정할 때의 밀도

3.9**인장강도비 (tensile strength ratio)****TSR**

수분에 대한 아스팔트 혼합물의 내구성을 측정하는 방법으로써 건조 상태에서의 아스팔트 혼합물의 간접 인장강도와 수분 포화 후의 간접 인장강도 비

3.10**동적 안정도 (dynamic stability)****DS**

반복적인 차륜 하중에 대한 아스팔트 혼합물의 소성변형 저항성을 측정하는 방법으로써 아스팔트 혼합물 표면으로부터 1 mm 침하하는데 소요되는 시험 차륜 통과 횟수로 나타낸 것

3.11**간접 인장강도 (indirect tensile strength)****ITS**

아스팔트 혼합물의 균열저항성 정도를 측정하기 위한 것으로써 원주형 공시체의 수직한 직경면 방향으로 압축하중 재하 시 발생하는 인장응력 측정값

3.12**터프니스 (toughness)**

간접 인장강도 시험 시 파괴 시까지의 하중-변위곡선의 하부 면적을 산출한 값

3.13**동적수침 후 피복률 (degree of bitumen coverage by dynamic immersion test)**

수중에서 24시간 회전시킨 후 골재표면에 남아있는 아스팔트 비율

3.14**다짐 공극률 (percent of rigid voids)****PRV**

채움재의 다짐 공극률로써 RV 시험용 몰드에서 다짐한 시편의 내부에 포함된 공극의 비율

4 재료**4.1 골재****4.1.1 일반사항**

골재는 다음 표준에 맞는 부순 골재, 부순 자갈, 순환골재 및 모래를 사용하여야 한다.

4.1.2 굵은 골재와 잔골재

굵은 골재와 잔골재는 깨끗하고 단단하며 내구적인 것으로 KS F 2357에 적합한 것 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 하며, 표층용 아스팔트 혼합물에 사용하는 굵은 골재는 동적수침 후 피복률이 50 % 이상이어야 한다.

부서지지 않은 자갈 등의 광물성 골재와 부서진 조개껍데기는 아스팔트 혼합물의 입도와 품질기준을 만족할 경우 사용해도 된다.

4.1.3 아스팔트 콘크리트용 순환골재

아스팔트 콘크리트용 순환골재는 KS F 2572에 적합하여야 하고 사용량은 아스팔트 혼합물의 전체 질량 중 25 % 이상을 사용하여야 한다. 순환골재를 사용하고자 하는 경우에는 구입자의 승인을 얻어야 하며, 납품서에 순환골재 사용량을 표기하여야 한다.

순환골재는 동일한 입도로 분리하여 저장하고, 다른 재료와 이물질이 혼입되지 않도록 주의하여야 한다.

4.1.4 입도

굵은 골재와 잔골재의 입도는 KS F 2357에 적합하여야 하고 아스팔트 콘크리트용 순환골재의 입도는 최대 입경이 20 mm 이하로써, 20 mm ~ 13 mm, 20 mm ~ 0 mm, 13 mm ~ 6 mm, 13 mm ~ 0 mm, 6 mm ~ 0 mm로 분류하여 사용하여야 한다. 또한 굵은 골재, 잔골재, 아스팔트 콘크리트용 순환골재 및 채움재를 혼합한 골재가 표 2, 표 3 및 표 4의 입도분포에 맞는 경우에는 그것을 사용해도 된다.

4.2 채움재

채움재는 KS F 3501에 적합하여야 하고 다짐 공극률 시험을 하여야 한다.

4.3 아스팔트

아스팔트는 KS M 2201과 KS F 2389에 적합하여야 하고, 납품서에 아스팔트의 종류와 공용성 등급을 명시하여야 한다.

구재 아스팔트의 성능 회복과 아스팔트의 점도를 조절하기 위해 재생첨가제, 스트레이트 아스팔트 및 기타 첨가재료를 사용하여 표 5, 표 6, 표 7, 표 7-1 및 표 8을 만족할 수 있도록 하여야 한다.

4.4 첨가제

첨가제는 사용목적에 따라 재생첨가제, 중온첨가제 및 박리방지제 등을 사용해도 되며, 표 5, 표 6, 표 7, 표 7-1 및 표 8을 만족할 수 있도록 하여야 한다. 또한, 재생첨가제는 부속서 A에 따르고 중온첨가제는 부속서 B.2에 따라야 한다.

5 종류

5.1 가열 아스팔트 혼합물의 종류

가열 아스팔트 혼합물의 종류는 일반 아스팔트 혼합물과 순환 아스팔트 혼합물로 나뉘고, 일반 아스팔트 혼합물은 일반 가열 아스팔트 혼합물과 일반 중온 아스팔트 혼합물로 구분되며, 순환 아스팔트

혼합물은 순환 가열 아스팔트 혼합물과 순환 중온 아스팔트 혼합물로 구분된다. 또한, 사용 용도에 따라 기층용, 중간층용 및 표층용으로 나뉜다.

표 1 — 가열 아스팔트 혼합물의 종류

표 준 명	가열 아스팔트 혼합물			
종 류	일반 아스팔트 혼합물		순환 아스팔트 혼합물	
구 분	일반 가열 아스팔트 혼합물	일반 중온 아스팔트 혼합물	순환 가열 아스팔트 혼합물	순환 중온 아스팔트 혼합물
용 도	기층용, 중간층용, 표층용			

5.2 일반 아스팔트 혼합물과 순환 아스팔트 혼합물

5.2.1 기층용

기층용 아스팔트 혼합물은 표 2에 나타난 입도분포의 아스팔트 혼합물로써, 주문자가 이 표에서 지정하는 것으로 한다.

표 2 — 기층용 아스팔트 혼합물의 입도분포

체의 크기 ^a		혼합물의 규격			
		BB ^b - 1	BB - 2	BB - 3	BB - 4
		40	30	25	25R ^c
통과 질량 백분율 (%)	50 mm	100	—	—	—
	40 mm	95 ~ 100	100	—	—
	30 mm	80 ~ 100	95 ~ 100	100	100
	25 mm	70 ~ 100	80 ~ 100	90 ~ 100	95 ~ 100
	20 mm	55 ~ 90	55 ~ 90	71 ~ 90	80 ~ 90
	13 mm	40 ~ 80	46 ~ 80	56 ~ 80	60 ~ 78
	10 mm	30 ~ 70	40 ~ 70	45 ~ 72	45 ~ 68
	5 mm	17 ~ 55	28 ~ 55	29 ~ 59	25 ~ 45
	2.5 mm	10 ~ 42	19 ~ 42	19 ~ 45	15 ~ 33
	0.6 mm	5 ~ 28	7 ~ 26	7 ~ 25	6 ~ 18
	0.3 mm	3 ~ 22	4 ~ 19	5 ~ 17	4 ~ 14
	0.15 mm	2 ~ 16	2 ~ 13	3 ~ 12	3 ~ 10
	0.08 mm	1 ~ 10	1 ~ 7	1 ~ 7	2 ~ 8
^a 여기에서 체는 KSA 5101-1에 규정하는 금속망 체 53 mm, 37.5 mm, 31.5 mm, 26.5 mm, 19 mm, 13.2 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 mm, 600 μm, 300 μm, 150 μm 및 75 μm에 해당한다.					
^b BB(Black Base)는 기층용 아스팔트 혼합물을 의미한다.					
^c R(Rutting)은 소성변형에 저항성이 높은 아스팔트 혼합물을 뜻한다.					

5.2.2 중간층용

중간층용 아스팔트 혼합물은 표 3에 나타난 입도분포를 갖는 아스팔트 혼합물로 한다.

표 3 — 중간층용 아스팔트 혼합물의 입도분포

체의 크기 ^a	혼합물의 규격
--------------------	---------

		MC ^b - 1
		20
통 과 질 량 백 분 율 (%)	25 mm	100
	20 mm	90 ~ 100
	13 mm	70 ~ 90
	10 mm	60 ~ 80
	5 mm	35 ~ 55
	2.5 mm	20 ~ 35
	0.6 mm	11 ~ 23
	0.3 mm	5 ~ 16
	0.15 mm	4 ~ 12
	0.08 mm	2 ~ 7
^a 여기에서 체는 KSA 5101 - 1에 규정하는 금속망 체 26.5 mm, 19 mm, 13.2 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 mm, 600 μm, 300 μm, 150 μm 및 75 μm에 해당한다.		
^b MC(InterMediate Course)는 중간층용 아스팔트 혼합물을 의미하며 기층의 요철을 보정하고 표층에 가해지는 하중을 기층에 균일하게 전달하는 역할을 한다.		

5.2.3 표층용

표층용 아스팔트 혼합물은 표 4에 나타난 입도분포를 갖는 아스팔트 혼합물로써, 주문자가 이 표에서 지정하는 것으로 한다.

표 4 — 표층용 아스팔트 혼합물의 입도분포

체의 크기 ^a		혼합물의 규격					
		WC ^b - 1	WC - 2	WC - 3	WC - 4	WC - 5 ^e	WC - 6
		13	13F ^c	20	20F	20R ^d	13R
통 과 질 량 백 분 율 (%)	25 mm	—	—	100	100	100	—
	20 mm	100	100	90 ~ 100	95 ~ 100	90 ~ 100	100
	13 mm	90 ~ 100	95 ~ 100	72 ~ 90	75 ~ 90	69 ~ 84	90 ~ 100
	10 mm	76 ~ 90	84 ~ 92	56 ~ 80	67 ~ 84	56 ~ 74	73 ~ 90
	5 mm	44 ~ 74	55 ~ 70	35 ~ 65	45 ~ 65	35 ~ 55	40 ~ 60
	2.5 mm	28 ~ 58	35 ~ 50	23 ~ 49	35 ~ 50	23 ~ 38	25 ~ 40
	0.6 mm	11 ~ 32	18 ~ 30	10 ~ 28	18 ~ 30	10 ~ 23	11 ~ 22
	0.3 mm	5 ~ 21	10 ~ 21	5 ~ 19	10 ~ 21	5 ~ 16	7 ~ 16
	0.15 mm	3 ~ 15	6 ~ 16	3 ~ 13	6 ~ 16	3 ~ 12	4 ~ 12
	0.08 mm	2 ~ 10	4 ~ 8	2 ~ 8	4 ~ 8	2 ~ 10	3 ~ 9

^a 여기에서 체는 KS A 5101-1에 규정하는 금속망 체 26.5 mm, 19 mm, 13.2 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 mm, 600 μm, 300 μm, 150 μm 및 75 μm에 해당한다.

^b WC(Wearing Course)는 표층용 아스팔트 혼합물을 뜻한다.

^c F(Filler)는 광물성 채움재가 많이 함유된 아스팔트 혼합물을 뜻한다.

^d R(Rutting)은 소성변형에 저항성이 높은 아스팔트 혼합물을 뜻한다.

^e WC-5를 중간층용 아스팔트 혼합물로 사용해도 된다.

6 배합설계 품질기준

6.1 가열 아스팔트 혼합물의 품질

가열 아스팔트 혼합물의 품질은 표 5, 표 6, 표 7 및 표 7.1의 기준값을 만족하여야 하고, 일반 중온 아스팔트 혼합물, 순환 가열 아스팔트 혼합물 및 순환 중온 아스팔트 혼합물의 경우에는 표 8의 기준값을 추가로 만족하여야 한다.

표 5 — 기층용 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준값

항 목	기준값
다짐횟수 (회)	양면 각 50(75) ^a
안정도 (N)	3 500(5 000) ^a 이상
흐름값 (1/100 cm)	10 ~ 40
공극률 (%)	3 ~ 8(4 ~ 6) ^a
포화도 (%)	60 ~ 75
간극률(VMA) (%)	표 7.1을 만족할 것
^a () 안은 대형차 교통량이 1일 1방향 1 000대 이상인 경우 유동에 의한 소성변형이 우려되는 포장에 적용하여야 한다.	

표 6 — 중간층용 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준값

항목	기준값
다짐횟수 (회)	양면 각 50(75) ^a
안정도 (N)	5 000(7 500) ^a 이상
흐름값 (1/100 cm)	20 ~ 40
공극률 (%)	3 ~ 6
포화도 (%)	65 ~ 80
간극률(VMA) (%)	표 7.1을 만족할 것
비고 WC-5를 중간층용 아스팔트 혼합물로 사용해도 되며, 이 경우 표 7의 표층용 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준을 따라야한다.	
^a () 안은 대형차 교통량이 1일 1방향 1 000대 이상인 경우 유동에 의한 소성변형이 우려되는 포장에 적용하여야 한다.	

표 7 — 표층용 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준값

항목	기준값	
	WC - 1 ~ 4	WC - 5 ~ 6
다짐횟수 (회)	양면 각 50(75) ^a	양면 각 75
안정도 (N)	5 000(7 500) ^a 이상	6 000 이상
흐름값 (1/100 cm)	20 ~ 40	15 ~ 40
공극률 (%)	3 ~ 6	3 ~ 5

포화도 (%)	65 ~ 80	70 ~ 85
간극률(VMA) (%)	표 7.1을 만족할 것	
인장강도비(TSR) ^b	0.80 이상	
동적 안정도 (회/mm)	750 이상	1 000 이상
비고 순환골재를 사용한 순환 아스팔트 혼합물의 경우 KS F 2398의 시험방법과 표 8의 기준을 적용하여야 한다.		
^a () 안은 대형차 교통량이 1일 1방향 1 000대 이상인 경우 유동에 의한 소성변형이 우려되는 포장에 적용하여야 한다. ^b 인장강도비는 부속서 C에 따라 시험하여 상기 기준에 만족하여야 하며, KS F 2398에 따라 시험할 경우에는 인장강도비 기준을 0.75 이상으로 한다. 다만, 인장강도비의 품질기준을 만족하지 못할 경우 소석회와 액상박리방지제 등의 박리방지재료를 사용해도 되며, 사용 시 그 사용량을 납품서에 기재하여야 한다.		

표 7.1 — 최소 간극률(VMA) 기준

골재 최대치수 mm	설계 공극률%					
	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
13	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0
20	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0
25	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0
30	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5
40	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0
비고 설계공극률이 (3.0 ~ 4.0) %, (4.0 ~ 5.0) %, (5.0 ~ 6.0) %, (6.0 ~ 7.0) %, (7.0 ~ 8.0) % 이면 각 기준값을 보간하여 사용한다. 예를 들어 골재 최대치수가 20 mm이고 설계 공극률이 4.5 % 이면 VMA 기준은 13.5 % 이상이다.						

표 8 — 일반 중온, 순환 가열 및 순환 중온 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준값

항목	기준값	
	기층용	중간층 및 표층용
간접 인장강도 (N/mm ² , 25 °C)	0.6 이상	0.8 이상
터프니스 (N · mm) ^a	6 000 이상	8 000 이상
아스팔트 추출 후 절대점도 (Poise) ^b	5 000 이하	

^a 터프니스는 KS F 2382의 간접 인장강도 시험 시 하중-변위 곡선의 하부면적을 산출한 값으로써 파괴 시 변위량은 재하 하중이 최대치에 이르는 시점을 뜻한다.

^b 순환골재를 사용한 순환 아스팔트 혼합물은 아스팔트 추출 후 절대점도를 측정하여야 한다.

6.2 계산식

6.2.1 공극률, 포화도 계산식

$$V = \left(1 - \frac{d}{D}\right) \times 100$$

여기에서

V : 공극률(%)

d : 아스팔트 혼합물 공시체의 실측 밀도(g/cm^3)

D : 아스팔트 혼합물의 이론 최대 밀도(g/cm^3)

$$S = \frac{V_a}{V_a + V_v} \times 100$$

여기에서

S : 포화도(%)

V_a : 아스팔트 용적(cm^3)

V_v : 공극의 용적(cm^3)

6.2.2 간극률 계산식

$$\text{VMA} = \frac{V_a + V_v}{V_t} \times 100$$

여기에서

VMA : 간극률(%)

V_a : 아스팔트 용적(cm^3)

V_v : 공극의 용적(cm^3)

V_t : 아스팔트 혼합물 공시체의 전체 용적(cm^3)

7 혼합 플랜트

혼합 플랜트는 KS F 2356에 따른다.

8 혼합 플랜트의 가동

8.1 골재의 저장

크기가 다르거나 골재원이 다른 골재는 분리 저장해야 하며 골재가 혼합되거나 오염되지 않도록 적당한 저장소를 만들어야 한다. 아스팔트 콘크리트용 순환골재는 다른 골재나 유해한 이물질이 섞이지 않도록 주의하여야 한다.

8.2 아스팔트의 준비

아스팔트는 펌핑 시스템에 의해 취급이 편리하여야 하고 혼합 과정에서 균일하게 살포되도록 적당한 온도를 유지해야 한다.

아스팔트는 저장 시부터 믹서에 들어갈 때까지 175°C 이상으로 가열되지 않도록 하며, 사용량을 알 수 있도록 계량 장치와 기록하는 장치가 있어야 한다.

8.3 골재의 준비와 취급

각각 크기가 다른 골재는 크기별로 구분하여 적당한 양을 피더로 컨베이어 벨트에 공급하여야 하며, 아스팔트 혼합물의 종류와 사용 목적에 따라 적정 온도를 유지 할 수 있도록 골재의 가열 작업과 건조 작업을 하여야 한다.

가열 골재 저장조 속에 있는 골재는 아스팔트 혼합물에 거품 또는 운반과 포설 시 아스팔트의 피막 분리가 일어날 정도로 수분을 함유해서는 안 된다.

골재는 사용량을 알 수 있도록 계량 장치와 기록하는 장치가 있어야 한다.

8.4 채움재의 준비와 취급

채움재와 공정상 발생하는 더스트를 저장하고 공급하는 장치와 수분영향에 따른 결로현상을 방지하기 위한 장치를 갖추고 있어야 하며, 사용량을 알 수 있도록 계량 장치와 기록하는 장치가 있어야 한다.

8.5 첨가제의 준비와 취급

첨가제는 종류별로 저장되어야 하고 투입방식에는 건식 또는 습식 혼합 방법을 적용할 수 있어야 하며, 사용량을 알 수 있도록 계량 장치와 기록하는 장치가 있어야 한다.

8.6 아스팔트 혼합물의 생산

8.6.1 일반사항

골재와 아스팔트의 비율은 아스팔트 혼합물의 입도분포와 배합설계 기준값에 만족하도록 조정하여야 하며, 각 골재의 계량과 운반 과정은 조건에 따라 달라진다.

배치식 플랜트는 아스팔트를 믹서의 길이 방향으로 균등하게 살포하고, 연속식 플랜트는 아스팔트를 믹서의 너비 방향으로 균등하게 살포하여야 한다.

일반 가열 아스팔트 혼합물과 순환 가열 아스팔트 혼합물의 온도는 (140 ~ 180) °C, 일반 중온 아스팔트 혼합물과 순환 중온 아스팔트 혼합물의 온도는 (110 ~ 140) °C 범위 내에서 아스팔트의 공용성 등급, 점성, 대기의 온도 및 아스팔트 혼합물의 작업성에 따라 조절하여야 한다.

8.6.2 혼합시간

8.6.2.1 일반사항

혼합은 아스팔트 혼합물의 입자 피막 정도가 규정에 만족하도록 가능한 한 빠른 시간 내에 완료하여야 한다.

최소 혼합 시간은 KS F 2360에서 측정한 피막 입자의 백분율로 설정해도 된다. 최소 혼합 시간 설정을 위한 피막 입자의 백분율의 최솟값은 책임 기술자가 정하여야 하며, 이 최솟값은 골재의 입도, 입자의 모양, 표면 조직, 아스팔트량 및 사용 목적에 따라 달라진다.

혼합시간은 KS F 2360에 따라 최소 시간을 설정한 경우를 제외하고는 다음 한계 범위 이내이어야 한다.

8.6.2.2 배치식 플랜트

3 s에서 10 s 동안 마른 비빔을 하고 아스팔트 투입 후 25 s에서 50 s 동안 혼합한다.

8.6.2.3 연속식 플랜트

다음 식에 의해 25 s에서 60 s 동안 혼합한다.

$$t = \frac{m_c}{m_0}$$

여기에서

t : 혼합 시간(s)

m_c : 퍼그밀 용량(kg)

m_0 : 퍼그밀 생산량(kg/s)

8.6.3 순환골재 가열방식

순환골재를 사용한 아스팔트 혼합물의 제조는 아스팔트 플랜트에 순환골재 드라이어를 별도로 설치하여 불꽃이 순환골재의 표면에 직접 닿지 않도록 간접 가열방식을 채용하여야 한다.

8.7 혼합 플랜트의 검사

책임 기술자는 이 표준에 따라 아스팔트 혼합물이 제조되는가를 확인하기 위하여 어느 때든지 혼합 플랜트의 모든 부분을 접근할 수 있어야 한다.

혼합 플랜트에서 정확하고 충분한 시료를 얻기 위하여 쉽고 안전하게 시료를 얻을 수 있는 접근로를 만들어 두어야 한다.

9 시료 채취 및 시험방법

9.1 아스팔트 혼합물의 시료 채취

아스팔트 혼합물의 시료 채취는 KS F 2350에 따른다.

9.2 아스팔트 혼합물의 안정도와 흐름값

아스팔트 혼합물의 안정도와 흐름값은 KS F 2337에 따른다.

9.3 아스팔트 혼합물의 이론 최대 밀도

아스팔트 혼합물의 이론 최대 밀도는 KS F 2366에 따른다.

9.4 아스팔트 혼합물의 공극률

아스팔트 혼합물의 공극률은 KS F 2364에 따른다.

9.5 아스팔트 혼합물의 포화도

아스팔트 혼합물의 포화도는 6.2.1에 따른다.

9.6 아스팔트 혼합물의 간극률

아스팔트 혼합물의 간극률은 6.2.2에 따른다.

9.7 아스팔트 혼합물의 인장강도비

아스팔트 혼합물의 인장강도비는 아스팔트 혼합물의 종류와 적용 현장에 따라 부속서 C 또는 KS F 2398에 따른다.

9.8 아스팔트 혼합물의 동적 안정도

아스팔트 혼합물의 동적 안정도는 KS F 2374에 따른다.

9.9 아스팔트 혼합물의 간접 인장강도와 터프니스

아스팔트 혼합물의 간접 인장강도와 터프니스는 KS F 2382에 따른다.

9.10 아스팔트 추출 후 절대점도

순환골재를 사용한 아스팔트 혼합물의 아스팔트 추출 후 절대점도는 KS F 2381과 KS M 2247에 따른다.

9.11 동적수침 후 피복률 시험

굵은골재의 동적수침 후 피복률 시험은 부속서 D에 따른다.

9.12 다짐 공극률 시험

채움재의 다짐 공극률 시험은 부속서 E에 따른다.

10 검사

10.1 품질 확인

6에서 규정한 아스팔트 혼합물의 품질을 확인하기 위한 검사를 하며 지정된 품질 조건에 맞으면 합격으로 한다.

10.2 시험 횟수

아스팔트 혼합물의 품질을 검사하기 위한 시험 횟수는 구분별, 용도별 및 규격별 1일 생산량 1회를 원칙으로 한다. 다만, 인장강도비와 동적 안정도는 반기별 1회를 원칙으로 하며, 순환골재를 사용한 아스팔트 혼합물의 경우 아스팔트 추출 후 절대점도를 반기별 1회 실시한다. 배합설계가 변경될 경우나 품질의 변동이 있다고 판단될 경우 품질을 검사하기 위한 시험 횟수를 추가할 수 있다.

11 보고

— 생산자는 운반할 때마다 매차 단위로 납품서를 주문자에게 제출하여야 한다. 납품서의 표준 양식은 표 9의 납품서로 한다.

— 납품서에서 단체표준 외 표준 또는 품목을 사용하는 경우에는 단체표준 인증표시 도표, 단체표준

명, 단체표준번호, 단체표준인증번호 및 인증단체명의 말소를 명확히 표기하여야 하고, 용지의 비고란 또는 여백부에 기타 선전 문구 등을 기입하여서는 안 된다.

— 납품서에 지정된 골재의 최대 입자크기는 표 2, 표 3 및 표 4에 규정된 최대 입자 크기를 명시하여야 한다.

표 9 — 납품서

납 품 서													
20 년 월 일													
거		래						처					
납		품						장		소			
납 품 시 각		출						발		시 분			
		도						착		시 분			
운		반						차		번 호			
납 품 량		총						질		량		kg	
		공						차		진		량	
		실						질		량		kg	
		누						계		질		량	
호 방		칭 범		혼 합 물 의 구 분									
				혼 합 물 의 용 도 및 규 격									
지 정 사 항	골 재 의 최 대 입 자 크 기										mm		
			채 움 재 의 종 류 및 회 수 더 스 트 사 용 량								kg		
			혼 합 물 의 온 도								℃		
			첨 가 재 의 종 류 및 사 용 량								kg		
	아 스 팔 트	일 반	아 스 팔 트 의 종 류 및 등 급										
		순 환	구 재 아 스 팔 트 함 량								%		
			신 재 아 스 팔 트 의 종 류 및 등 급 / 함 량								%		
			재 생 첨 가 재 의 종 류 및 사 용 량								kg		
	순 환 골 재 의 치 수 및 사 용 량		mm ~ mm								kg		
mm ~ mm								kg					
현장배합 비율 (%)													
신 골 재						순 환 골 재		채 움 재		아 스 팔 트	첨 가 재	재 생 첨 가 재	
BIN	BIN	BIN	BIN	BIN	BIN	BIN	BIN	Filler	Dust				
비 고													
출 하 자 확 인								인 수 자 확 인					
제 조 공 장 명 :													
전 화 번 호 :													

B5(182mm×257mm)

부속서 A
(규정)

재생첨가제의 등급 기준

A.1 일반사항

아스팔트 콘크리트용 순환골재 내의 노화된 구재 아스팔트의 절대점도를 설계기준에 적합하도록 하기 위하여 사용되는 순환 아스팔트 혼합물용 재생첨가제의 등급기준에 대하여 규정한다.

A.2 재생첨가제의 등급 기준

재생첨가제는 구재 아스팔트의 물성을 향상시키기 위하여 순환골재를 혼합한 순환 아스팔트 혼합물 제조 시 플랜트에서 첨가하는 것으로써, 인체에 영향이 없어야 하며 첨가량은 순환골재에서 회수된 아스팔트의 절대점도에 따라 첨가제의 사용 여부와 사용 비율이 결정된다. 재생첨가제의 등급은 60 °C 점도를 기준으로 구분하며 품질기준은 표 A.1에 만족하여야 한다.

표 A.1 — 재생첨가제의 등급 기준

항목	재생첨가제 등급				
	RA 1	RA 5	RA 25	RA 75	RA 250
점도 (60 °C, cSt) ^a	50 ~ 175	176 ~ 900	901 ~ 4 500	4 501 ~ 12 500	12 501 ~ 37 500
인화점 (°C) ^b	218 이상	218 이상	218 이상	218 이상	218 이상
세추레이트 (wt, %) ^c	30 이하	30 이하	30 이하	30 이하	30 이하
RTFO(또는 TFO) 후의 점도비 ^d	3 이하	3 이하	3 이하	3 이하	3 이하
RTFO(또는 TFO) 후의 질량변화율 (±, %)	4 이하	4 이하	4 이하	4 이하	4 이하
비고 순환중온첨가제를 사용하는 경우 표 A.1을 만족하지 못하더라도 순환 중온 아스팔트 혼합물의 품질 기준에 만족하면 사용할 수 있다.					
^a 점도 시험은 KS M 2248, KS F 2392에 따른다. ^b 인화점 측정은 클리브랜드 개방컵(cleveland open cup)을 사용한 KS M ISO 2592에 따른다. ^c 세추레이트 시험은 부속서 F에 따른다. ^d 점도비 = RTFO(또는 TFO) 후의 점도(60 °C, cSt) / 원점도(60 °C, cSt)					

부속서 B
(규정)

중온 아스팔트 혼합물 생산 방식

B.1 일반사항

중온 아스팔트 혼합물은 일반 가열 아스팔트 혼합물 보다 생산온도와 시공온도를 낮추어 탄소배출을 저감하는 도로 포장 기술로써, 생산 방식으로 첨가제 혼합 방식과 기계장치를 이용한 방식이 있다.

B.2 중온 첨가제 혼합 방식

첨가제 혼합 방식에는 아스팔트 혼합물 생산 시 첨가제를 아스팔트 플랜트에 직접 투입하는 건식 혼합 방식과 별도의 시설에서 첨가제와 아스팔트를 미리 혼합하는 습식 혼합 방식이 있으며, 인체에 영향이 없어야 하고 품질기준은 표 B.1을 만족하여야 한다.

B.3 기계장치를 이용한 방식

아스팔트 혼합물 생산 시 아스팔트 살포 장치에 일정한 압력을 가진 물을 분사하여 순간적으로 물의 기화 작용에 따른 기포를 발생시키는 방식으로 표 B.1의 다짐도를 만족하여야 한다.

표 B.1 — 중온화 아스팔트의 등급 기준

항 목	중온화 아스팔트 등급
	중온 60 ~ 80
공용성 등급 ^a (PG 64 - 22 아스팔트와 혼합 후)	PG 64 - 22
배합설계 시 표준 혼합온도에서의 용해시간 ^b (분)	5 이하
배합설계 시 혼합 최고온도 (°C)	130
배합설계 시 다짐 최고온도 (°C)	115
다 짐 도 ^c	1 이하
비고 순환중온첨가제를 사용하는 경우 표 B.1을 만족하지 못하더라도 순환 중온 아스팔트 혼합물의 품질 기준에 만족하면 사용할 수 있다.	
^a 건식 또는 습식 혼합 방법으로 혼합한 중온 아스팔트는 KS F 2389에 따라 시험하여 공용성 등급에 만족하여야 한다. 다만, 건식 방법을 적용할 경우 첨가제 생산자가 제시한 첨가비율로 용해 시간 동안 혼합한 후 시험한다.	
^b 건식 혼합 방법에만 적용하며 배합설계 시 혼합온도로 가열한 투명한 실리콘 오일에 첨가제를 생산자가 제시한 첨가비율로 투입하여 최대 5분 동안 2000 r/min의 속도로 교반한 후, 75 μm체에 체가름하여 95 % 이상 통과하여야 한다.	
^c 다짐도는 (순환)가열 아스팔트 혼합물과 (순환)중온 아스팔트 혼합물을 동일한 골재 입도와 아스팔트 함량으로 각각의 혼합온도와 다짐온도로 공시체를 제작하여 평가한다.	
* 다짐도 = (순환)중온 아스팔트 혼합물 공극률 / (순환)가열 아스팔트 혼합물 공극률	

부속서 C (규정)

인장강도비 시험

C.1 일반사항

인장강도비 시험은 아스팔트 혼합물의 건조 상태에서의 간접 인장강도와 수분 처리 상태에서의 간접 인장강도를 측정하여 수분저항성을 평가하는 시험으로 시험조건, 시험방법 및 계산식은 다음을 따른다.

C.2 시료 준비

C.2.1 아스팔트 혼합물 준비

이론최대밀도 시험과 최소 6개의 공시체를 제작할 수 있는 아스팔트 혼합물을 준비하여야 한다.

C.2.2 단기노화와 다짐

공시체 제작용 시료와 이론최대밀도 시험용 시료를 계량하고 다짐온도에서 1시간 동안 단기노화 한다. 단기노화한 아스팔트 혼합물을 KS F 2337에 규정되어 있는 다짐기를 이용하여 공극률이 $(7 \pm 0.5) \%$ 에 적합하도록 다짐횟수를 조절하여 다짐한다. 다져진 몰드를 상온에서 12시간 이상 방치 후 탈형한다.

C.3 공시체 처리 절차

C.3.1 공극률 평가와 분류

탈형 한 공시체를 KS F 2367에 따라 두께와 지름을 측정하고, KS F 2446에 따라 밀도를 측정한다. 또한, KS F 2366에 따라 이론최대밀도 시험을 하고 KS F 2364에 따라 공극률을 계산한다. 각 공시체의 공극률이 $(7 \pm 0.5) \%$ 에 만족할 시 3개의 건조 상태 공시체와 3개의 수분 처리 상태 공시체로 분류한다. 만일 공극률이 $(7 \pm 0.5) \%$ 를 벗어나면 공시체를 폐기하고 다짐횟수를 변경하여 공시체를 다시 제작하여야 한다.

C.3.2 건조 상태 공시체

건조 상태 공시체는 시험 전까지 실온에 방치하고 공시체가 물에 젖지 않도록 지퍼백 등의 비닐에 넣어 $(25 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 항온수조에 $(120 \pm 10) \text{ min}$ 동안 수침한 후 C.4에 따라 간접 인장강도 시험을 한다.

C.3.3 수분 처리 상태 공시체

C.3.3.1 진공 처리

진공 장치 바닥에 스페이서나 씻은 굵은 골재를 이용하여 간격을 띄운 상태로 공시체를 위치시키고, 불을 공시체 표면에서 최소 25 mm 이상 채운 후 $(13 \sim 67) \text{ kPa}$ 범위의 진공압을 $(5 \sim 10) \text{ min}$ 동안 가하고 진공압을 제거한다. 이때, 진공 장치에 진동은 가하지 않으며, 진공압 제거 후 공시체가 포화

될 수 있도록 (5 ~ 10) min 물 속에 담가 둔다.

C.3.3.2 공시체 포화 정도 결정

진공 처리 후 공시체의 표면 건조 포화 질량을 측정하고 다음 식에 의하여 공극의 용적과 흡수된 물의 용적을 구하여 공시체의 포화 정도를 결정한다. 물 포화도가 (70 ~ 80) % 범위에 있으면 시험을 계속 진행하고, 70 % 미만일 경우 진공압을 높여서 C.3.3.1의 과정을 반복하여야 하며, 80 %를 초과할 경우에는 공시체가 손상되었으므로 폐기한다.

$$V_v = \frac{n \times V_s}{100}$$

여기에서

V_v : 공극의 용적(cm^3)
 n : 공극률(%)
 V_s : 공시체의 용적(cm^3)

$$J' = B' - A$$

여기에서

J' : 흡수한 물의 용적(cm^3)
 B' : 진공처리 후 공시체의 표면 건조 포화 질량(g)
 A : 공시체의 공기 중 건조 질량(g)

$$S' = \frac{100J'}{V_v}$$

여기에서

S' : 물 포화도(%)
 J' : 흡수한 물의 용적(cm^3)
 V_v : 공극의 용적(cm^3)

C.3.3.3 공시체 수침 절차

포화된 공시체를 (60 ± 1) °C의 항온수조에 (24 ± 1) h 동안 수침시킨 후 항온수조에서 꺼내어 (25 ± 0.5) °C 항온수조에 (120 ± 10) min 동안 수침한 후 C.4에 따라 간접 인장강도 시험을 한다. 이때, 항온수조의 온도가 상승하는 것을 방지하기 위하여 얼음 등을 사용해도 된다.

C.4 간접 인장강도 시험

건조 상태 공시체와 수분 처리 상태 공시체를 (25 ± 0.5) °C 항온수조에서 꺼내어 KS F 2382에 따라 간접 인장강도 시험을 한다. 공시체를 시험기에 거치하고 50 mm/min의 재하속도로 수직 파괴가 발생할 때까지 일정하게 하중을 가한 후 최대 하중 값을 기록한다.

C.5 계산

다음 식에 의하여 간접 인장강도와 인장강도비를 계산한다.

$$S_t = \frac{2P}{\pi t D}$$

여기에서

S_t : 간접 인장강도(MPa)

P : 최대 하중(N)

t : 공시체 두께(mm)

D : 공시체 지름(mm)

$$TSR = \frac{S_2}{S_1}$$

여기에서

TSR : 인장강도비

S_1 : 건조 상태 공시체의 간접 인장강도 평균(MPa)

S_2 : 수분 처리 상태 공시체의 간접 인장강도 평균(MPa)

부속서 D (규정)

동적수침 후 피복률 시험

D.1 일반사항

동적수침 후 피복률 시험은 물속에서 골재와 아스팔트 사이의 피막이 벗겨지는 비율을 측정하는 시험으로 시험조건, 시험방법 및 계산식은 다음을 따른다.

D.2 시험용 기구

D.2.1 유리병과 막대

약 500 mL 용량의 마모 저항성이 우수한 붕규산 유리 재질의 유리병과 유리막대 또는 쇠막대를 사용한다. 유리병 마개에서 병 바닥까지 유리막대 또는 쇠막대를 대각선으로 고정하여 거치하여야 하며, 막대의 한쪽 단부에 (30 ± 10) mm의 고무 튜브를 절반정도 끼고 절반의 튜브가 꺾이도록 하여 상단에 고정하여야 한다.

D.2.2 동적수침 시험기

유리병을 거치하여 10 %의 오차범위 내에서 분당 40회 또는 분당 60회의 회전속도로 유리병을 회전시킬 수 있어야 하며, 시험 시 온도를 $(15 \sim 25)^\circ\text{C}$ 로 유지시킬 수 있어야 한다.

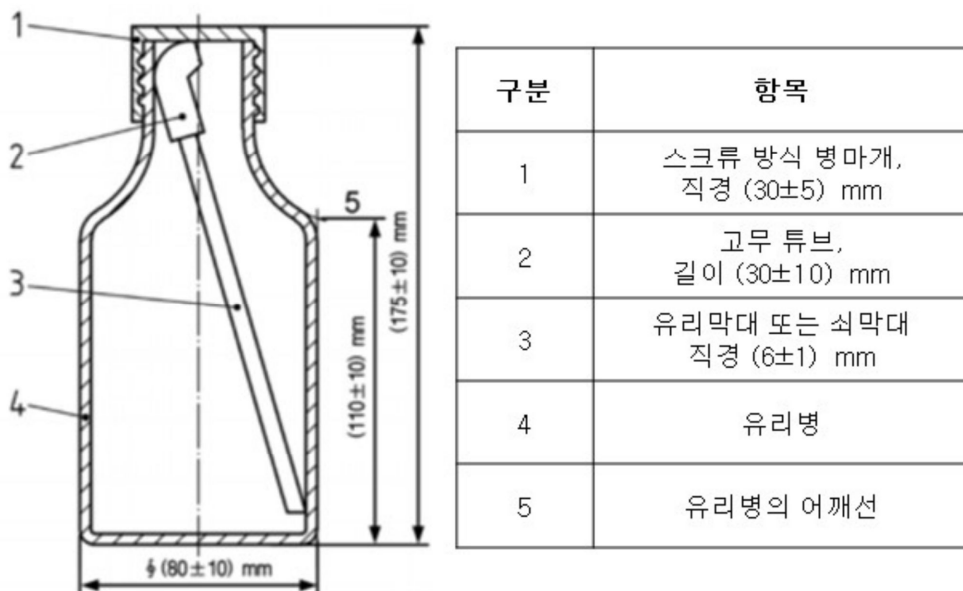


그림 D. 1 — 동적 수침 시험용 유리병

D.3 시료 준비

D.3.1 골재 준비

11.2 mm를 통과하고 8 mm에 남는 크기의 골재(8/11 mm 골재) 또는 10 mm를 통과하고 6.3 mm에 남는 크기의 골재(6/10 mm 골재)를 600 g 준비한다. 준비한 골재를 물에 씻어 미분을 제거하고 $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ 건조기에서 항량이 될 때까지 건조시킨 후 (510 ± 2) g 골재를 혼합 보울에 샘플링한다.

D.3.2 아스팔트 준비

사용할 아스팔트와 첨가제를 준비한다. 첨가제는 실제 아스팔트 혼합물에 사용하는 비율과 같은 양을 적용한다.

D.3.3 골재와 아스팔트 혼합

혼합 보울에 담긴 골재를 (혼합온도 ± 5) $^\circ\text{C}$ 에서 3 h 이상 가열하고, 아스팔트를 (혼합온도 ± 5) $^\circ\text{C}$ 에서 (3 ± 1) h 동안 가열한다. 액상박리방지제를 사용할 경우 100 g 이상의 아스팔트와 액상박리방지제를 스페큘라를 이용하여 먼저 혼합한 후 곧바로 골재와 혼합한다. 소석회를 사용할 경우에는 소석회와 골재를 먼저 혼합한 후 아스팔트와 혼합한다.

8/11mm 골재를 사용하는 경우 (16 ± 0.2) g의 아스팔트를 적용하고, 6/10mm 골재를 사용하는 경우 (17 ± 0.2) g의 아스팔트를 적용하여 골재와 혼합한다. 골재의 표면이 아스팔드로 완전히 덮히도록 스페큘라를 이용하여 일정하게 피복하며, 피복 상태를 확인하여 만약 100 % 피복되지 않은 경우에는 시료를 폐기한다.

피복된 골재를 평평한 금속판이나 실리콘 코팅지 위에 펼치되, 덩어리지지 않도록 각각 느슨하게 떨어지도록 펼친다. 햇빛에 노출되거나 먼지에 오염되지 않도록 주의하며 $(12 \sim 64)$ h 동안 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 에서 양생시킨다.

D.4 시험 방법

D.4.1 시료 수침

피복된 골재를 (150 ± 2) g씩 3개로 분할하여 준비하고, 시험용 유리병에는 $(5 \pm 2)^\circ\text{C}$ 의 증류수를 약 50 % 채운다. 초기의 낮은 물 온도는 시료가 덩어리지는 것을 예방하며, 부착을 줄이기 위해 젖은 손으로 각 시료를 유리병에 담고 $(5 \pm 2)^\circ\text{C}$ 의 증류수를 유리병의 어깨선까지 채운다.

각 유리병에 고무튜브가 꽂힌 유리막대 또는 쇠막대를 대각선으로 위치시키고 병 바닥까지 견고하게 고정되도록 마개를 잠근다. 시료가 덩어리지는 것을 막기 위해 유리병에 시료를 넣고 동적 수침 시험기를 작동하기까지 가능한 한 빠르게 실시하여야 한다.

D.4.2 동적 수침 시험

사용한 아스팔트의 종류에 따라 동적 수침 시험기의 회전속도를 설정 한다. 침입도 100 초과인 아스팔트를 사용한 경우 $40 \text{ r/min} \pm 10 \%$ 의 회전속도, 침입도 100 이하인 아스팔트를 사용한 경우 $60 \text{ r/min} \pm 10 \%$ 의 회전속도로 시험을 실시한다

유리병을 동적 수침 시험기에 거치시키고 $(24 \text{ h} \pm 5 \text{ min})$ 동안 시험기를 작동시킨다. 시험은 $(15 \sim 25)^\circ\text{C}$ 에서 진행되어야 하며 햇빛에 직접적인 노출은 피해야 한다.

D.5 결과 분석

시험기의 작동이 종료되면 유리병 속의 물을 비이커에 붓고 골재를 시험용 용기에 담아 육안 조사를 준비한다. 동적 수침 후 피복률에 대한 육안조사는 다음 그림의 기준에 따라 3개의 시료에 대하여 2명이 수행하고 그 결과를 평균하여 산출한다. 만약 덩어리가 전체 시료의 10 %를 초과하면 그 시험 결과는 폐기한다.

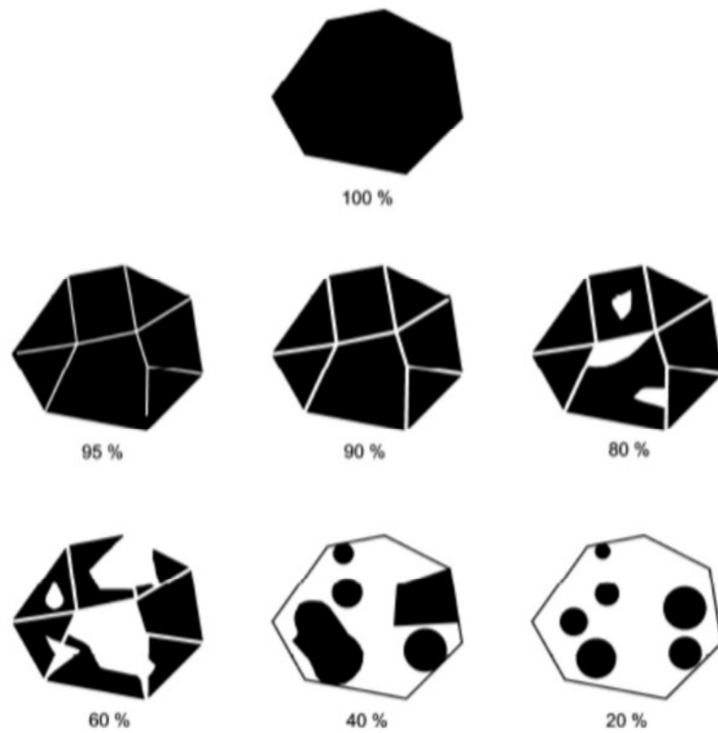


그림 D. 2 — 육안조사 기준

부속서 E (규정)

다짐 공극률 시험

E.1 일반사항

채움재의 다짐 공극률 시험은 건조한 상태에서 다짐된 채움재의 공극률을 얻기 위한 시험으로 최대 겉보기 밀도는 건조 상태의 채움재를 몰드에서 다져서 얻을 수 있다는 것을 기본 가정으로 한다. 아스팔트 플랜트에서 포집된 채움재 입도의 균질성을 확인하기 위해 제안되었으며, 채움재가 아스팔트와 혼합되었을 때의 강성 효과를 추정하기 위해 사용된다. 본 시험의 시험조건, 시험방법 및 계산식은 다음을 따른다.

E.2 시험 개요

최대 겉보기 밀도는 채움재 입자가 최소 체적과 최소 공극으로 다져질 때 얻을 수 있다. 다져진 채움재의 겉보기 밀도는 채움재의 건조 질량을 겉보기 체적으로 나누어서 구하며, 겉보기 체적은 채움재 입자의 체적과 입자 사이의 공극 체적을 더한 것이다. 채움재의 비중은 KS F 3501에 의해 얻을 수 있다.

E.3 시험용 기구

E.3.1 다짐 햄머

채움재를 시험 몰드에 넣고 다짐할 때 사용하며, 햄머를 이용하여 1층 25회 다짐한다.

E.3.2 시험 몰드

채움재의 체적을 측정하기 위하여 사용한다.

E.3.3 다짐 받침대

시험 몰드를 올려 놓기 위해 사용하며, 규격이 가로 × 세로 × 높이 (101.6 mm × 101.6 mm × 25.4 mm)의 스틸 블록이다.

E.3.4 다이얼 게이지

다져진 채움재의 두께를 측정하기 위한 0.0254 mm 정밀도의 다이얼 게이지가 요구된다.

E.3.5 거름종이

Millipore No.SCWP0190R 거름종이나 이와 유사한 종류를 직경 12.7 mm의 원반으로 잘라서 사용한다.

E.3.6 핀셋

거름종이를 다루기 위해 사용한다.

E.3.7 0.075 mm 시험용 체

0.075 mm 이상의 채움재 입자를 제거하기 위한 것으로 KS A 5101-1에 맞는 것을 사용한다.

E.3.8 저울

최소 용량 200 g, 정밀도 0.01 g의 전자저울이 요구된다.

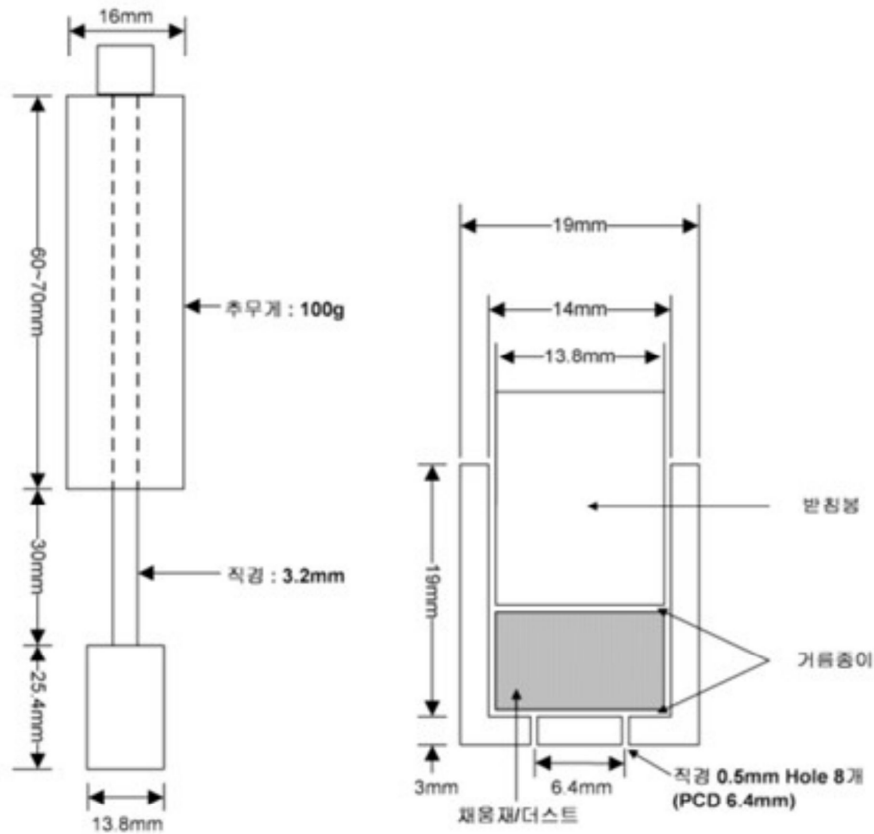


그림 E.1 — 다짐 햄머와 시험 몰드

E.4 시료 준비

시료는 아스팔트 플랜트의 1차 또는 2차 집진기, 굵은골재 또는 잔골재, 아스팔트 혼합물에서 추출한 골재 및 채움재에서 얻을 수 있다. 물을 사용하여 체가름하면 건조 후 입자들이 뭉치는 경향이 있으므로 건조된 상태의 시료를 물을 이용하지 않고 0.075 mm 체로 체가름하여 0.075 mm 보다 큰 입자를 제거한다.

E.5 시험 방법

E.5.1 시료 다짐 전 길이와 질량 측정

자르는 기구를 사용하여 직경 12.7 mm의 거름종이를 여러 개 준비한다. 2개의 거름종이를 시험 몰드 하단에 넣고 거름종이 위에 받침봉을 놓은 후 손가락 힘을 이용하여 받침봉을 힘껏 누른다. 전체 시

시험기구의 길이를 다이얼 게이지로 측정하여 t_1 으로 기록하고, 그 상태의 질량을 측정하여 W_1 으로 기록한다.

E.5.2 시료 다짐 후 길이와 질량 측정

시험 몰드에서 받침봉과 2개의 거름종이를 제거하고, 거름종이 1개를 시험 몰드 하단의 중앙에 잘 넣는다. 준비한 시료에서 대표성 있는 시료를 약 (1.0 ~ 1.3) g 샘플링하여 시험 몰드 안의 거름종이 위에 조심스럽게 넣는다.

넣은 시료 위에 2번째 거름 종이를 넣고 시험 몰드를 다짐 받침대 위에 위치시킨다. 다짐하는 동안 몰드가 다짐 받침대 위에 확실히 놓여 있는지 확인하면서 다짐 햄머의 다짐 추를 최대한 올렸다가 자유낙하시키는 방법으로 25회 다짐한다.

다짐 햄머를 제거하고 다짐된 시료위에 받침봉을 올려놓는다. 전체 시험기구의 길이를 다이얼 게이지로 측정하여 t_2 로 기록하고, 그 상태의 질량을 측정하여 W_2 로 기록한다.

채움재 다짐 공극률 계산에는 채움재의 비중이 필요하다. 채움재의 비중을 측정하기 위해 일반적으로 등유를 사용하나, 결과의 정밀도에 안좋은 영향을 끼치지 않는다면 물을 사용해도 된다.

E.6 계산

E.6.1 다짐된 채움재의 겉보기 체적

$$V_{fb} = \frac{\pi \times d^2 \times t}{4 \times 1000}$$

여기에서

V_{fb} : 다짐된 채움재의 겉보기 체적(cm^3)

d : 시험 몰드의 직경(mm)

t : $t_2 - t_1$, 다짐된 채움재의 두께(mm)

E.6.2 채움재의 체적

$$V_{fa} = \frac{W_f}{\gamma_w \times G_{fa}}$$

여기에서

V_{fa} : 채움재의 체적(cm^3)

W_f : $W_2 - W_1$, 다짐된 채움재의 질량(g)

γ_w : 물의 단위질량(1.0 g/cm^3)

G_{fa} : 채움재의 비중

E.6.3 RV(Rigden Voids)

$$RV = V_{fb} - V_{fa}$$

여기에서

RV : 다짐된 채움재의 공극 체적(cm^3)

V_{fb} : 다짐된 채움재의 겉보기 체적(cm^3)

V_{fa} : 채움재의 체적(cm^3)

E.6.4 PRV(Percent of Rigden Voids)

$$PRV = \frac{RV}{V_{fb}} \times 100$$

여기에서

PRV : 다짐된 채움재의 겉보기 체적에 대한 공극 체적 백분율(%)

RV : 다짐된 채움재의 공극 체적(cm^3)

V_{fb} : 다짐된 채움재의 겉보기 체적(cm^3)

부속서 F (규정)

재생첨가제의 세츄레이트 시험

F.1 일반사항

고무 화합물에 포함된 오일의 성분은 그 화합물의 특성과 용도에 큰 영향을 미치며, 포화 화합물, 방향족 화합물 및 극성 화합물에 대한 측정은 이 성분 분석을 위한 핵심 사항이다. 재생첨가제의 세츄레이트 시험은 이 중 포화 화합물의 측정에 해당되며 시험조건, 시험방법 및 계산식은 다음을 따른다.

F.2 시험 개요

포화 화합물, 방향족 화합물 및 극성 화합물을 측정하기 위해 대상 시료를 용리제인 펜탄(n -펜탄)에 용해시켜 점토-실리카 겔 컬럼에 흘려보낸다. 극성 화합물은 점토 흡착제에 흡착되고, 방향족 화합물은 점토 흡착제를 통과하지만 실리카 겔에 흡착된다. 점토 흡착제나 실리카 겔에 흡착되지 않고 통과하는 포화 화합물의 성질을 이용하여 포화 화합물의 함량을 측정한다.

F.3 시험용 기구

F.3.1 점토-실리카 겔 컬럼

그림 F.1의 투과 컬럼이 요구된다.

F.3.2 광구 삼각 플라스크

시험하는 동안 용액을 손실 없이 모을 수 있는 500 mL 용량의 플라스크가 요구된다.

F.3.3 핫 플레이트

(100 ~ 105) °C의 온도가 균일하게 유지될 수 있는 핫 플레이트가 요구된다.

F.4 시험용 시약과 재료

F.4.1 시험용 시약

99.0 % 순도의 펜탄(n -펜탄)이 사용되며, 가연성이 매우 높고 흡입하면 유해하여 주의가 요구된다.

F.4.2 점토 흡착제

(250 ~ 500) μm 의 크기로 아조벤젠 등과 값이 30 ~ 35인 점토 흡착제가 요구된다.

F.4.3 실리카 겔

얇은 팬에 넣고 190 °C의 건조기에서 4 h 동안 활성화시킨 실리카겔이 요구된다.

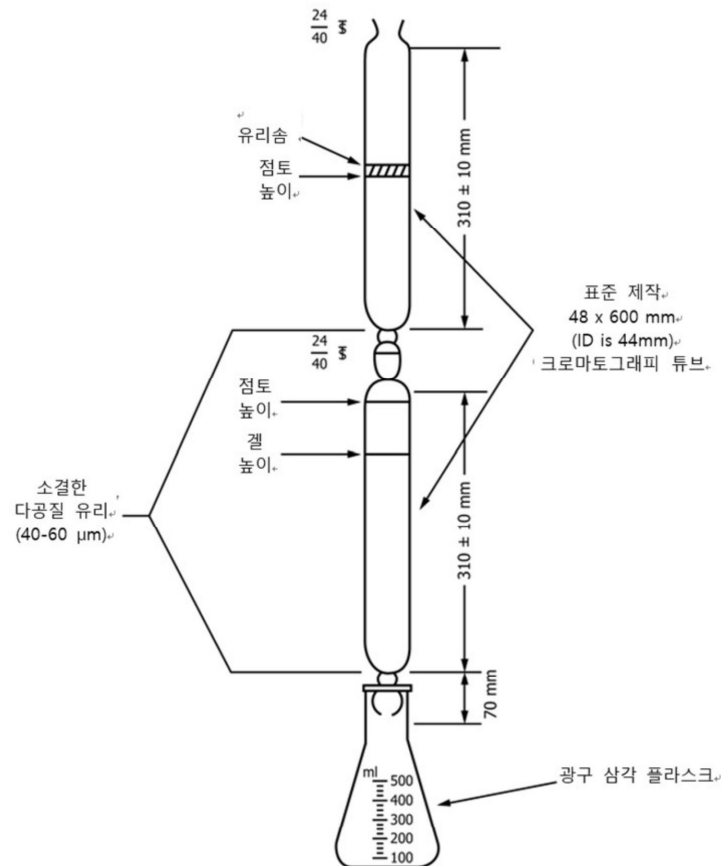


그림 F.1 — 점토-실리카 겔 컬럼

F.5 시험 방법

F.5.1 흡착 컬럼 설치

상부 컬럼에 점토 흡착제 100g을 넣고 하부 컬럼에 실리카 겔 200g과 점토 흡착제 50g을 넣은 흡착 컬럼을 준비한다. 용리제를 흘려보내는 동안 점토의 교란을 방지하기 위해 상부 컬럼의 점토 위에 유리솜 조각을 약 25 mm의 두께로 느슨하게 놓는다. 탄화수소 불용성 그리스로 접합부를 윤활한 후 그림 F.1과 같이 컬럼을 접합한다. 각 컬럼의 흡착제가 평평하도록 준비하는 것이 중요하며, 측정시마다 새로운 흡착제를 사용해야 한다.

F.5.2 시료 제조

재생첨가제 (10 ± 0.5) g를 비커에 샘플링하고 질량을 측정하여 A로 기록한다. 샘플링한 재생첨가제를 25 mL의 페탄에 침전물이 없고 균질할 때까지 용해시킨다.

F.5.3 분별 과정

조립한 상부 컬럼에 펜탄 25 mL를 부어 넣어 점토에 스며들게 하고, 모든 펜탄이 스며들면 곧바로 제조한 용액을 부어 넣는다. 비커를 펜탄으로 세척하여 세척액을 컬럼에 추가하고 점토 위의 컬럼벽을 펜탄으로 세척한다. 거의 모든 세척액이 점토에 들어갔을 때 점토층보다 높게 펜탄을 채우고 하단의 광구 삼각 플라스크에 용리액 300 mL를 회수한다.

상부 컬럼과 하부 컬럼을 분리하고 하부 컬럼의 점토 부분을 펜탄으로 계속 세척하여 용리액이 배출 되도록 한다. 세척하는 동안 적당하게 펜탄의 높이를 유지하고 광구 삼각 플라스크에 150 mL가 회수 되었을 때 추가하는 펜탄의 높이를 약 25 mm가 되도록 조정한다. 컬럼에서 용리액이 계속 배출되게 하여 최종 배출된 양이 약 200 mL이 되도록 한다.

F.5.4 증발 잔류물 측정

증발에 사용할 비커의 질량을 측정하고 용리액을 약 절반 정도 채운 후 (100 ~ 105) °C의 온도로 설정된 핫 플레이트에 놓고 증발시킨다. 부피가 1/4로 줄어들면 다시 채워서 증발시키고 모든 용리액이 증발되면 비커와 내용물을 식힌 후 질량을 측정한다. 비커를 10분 이상 다시 가열했다가 식힌 후 질량 측정을 반복하여 질량 감소가 10 mg 미만이 될 때 이때의 질량을 B로 기록한다.

F.6 계산

다음 식에 의하여 세추레이트를 계산한다.

$$\text{Saturates} = \frac{B}{A} \times 100$$

여기에서

Saturates : 포화 화합물(%)

B : 용리액의 증발 잔류물(g)

A : 시료의 초기 질량(g)

참고문헌

- [1] 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침, 국토교통부 - 인장강도비 시험(부속서 IV-6)
- [2] 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침, 국토교통부 - 동적수침 시험(부속서 IV-4)
- [3] 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침, 국토교통부 - 채움재의 다짐 공극률 시험 (부속서 IV-3)
- [4] ASTM D 2007, Standard Test Method for Characteristic Groups in Rubber Extender and Processing Oils and Other Petroleum - Derived Oils by the Clay - Gel Absorption Chromatographic Method

SPS-KAI0002-F2349-5687:2024

해 설

이 해설은 이 표준과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1 전환의 취지

본 표준이 국가표준(KS F 2349)에서 단체표준으로 전환된 시기는 2015년 1월 1일이며, KS F 2349 폐지 확정 고시 후 단체표준으로 전환되었으며, 이는 국가표준정책 변화의 일환으로 2008년부터 정부주도로 추진해 오던 국가표준 개발 및 신제품 인증업무의 단계적 민간이양과 민간주도 표준화 활동을 지원하는 표준정책 추진, 민간자율형 안전관리로 시장 감시 중심의 제품안전 관리기관으로 거듭나기 위한 중장기 계획으로 시작하여, 급격한 기술발전과 다양한 표준화 수요에 신속히 대응하기 위하여 그간 정부에서 담당하여 왔던 국가표준 개발관리를 민간기관에서 전담할 수 있도록 국가표준 개발 및 관리 등에 대하여 민간이양을 본격적으로 시작하였다.

시장 수요와 기술발전 추세를 반영하여 KS표준을 대폭 정비하고, 각 부처의 기술기준과 KS 일치화를 위해 국가표준 개발시스템을 개편하기로 하였고, 품질관리와 생산성 향상을 위한 공급자 위주의 제품표준은 단체표준으로 전환하고, 정부는 법정인증과 정부조달 검사 및 KS인증 위주로 관리가 되도록 산업통산자원부 주관으로 국가표준 관리시스템을 전면 개편을 실시(2013년 10월 17일)하고자 하였으며, 다음의 전환의 과정을 통하여 본 표준은 2015년 1월 1일부로 전환 되었다.

1.1 전환 과정

- 2011년 8월 18일 단체표준 전환 (1차) 건의
- 2013년 5월 16일 단체표준 전환 (2차) 건의
 - 2013년 7월 23일 국가기술표준원 주관 공청회 실시
 - 2013년 7월 ~ 12월 관련 부처와 유관기관 및 이해관계자 회의 실시
- 2014년 2월 3일 KS F 2349 폐지 예고 고시
- 2015년 1월 1일 KS F 2349 폐지 확정 고시

1.2 전환 일자

- 2015년 1월 1일

2 주요 개정 내용

2.1 제1차 개정 (2015년)

- 표준명의 변경
 - (기존) 포장용 가열 아스팔트 혼합물
 - (변경) 가열 아스팔트 혼합물

— 적용범위의 변경

- (기존) 기층, 표층(중간층)
- (변경) 기층, 중간층, 표층
- 아스팔트 혼합물이 현장까지 운반되는 것에 적용하며, 운반 후의 포설 및 양생에 대하여는 규정하지 않음

— 인용표준의 변경

- KS A 5101 ⇒ KS A 5101-1
- KS F 2374, KS F2377, KS F 2382, KS F 2398, KS F 2389, KS F 2572 ⇒ 추가

— 용어와 정의 변경

- 아스팔트 콘크리트용 순환골재, 이론 최대 밀도, 인장강도비(TSR), 동적 안정도, 간극률(VMA), 간접 인장강도, 터프니스 ⇒ 추가

— 재료의 변경

- 아스팔트 콘크리트용 순환골재 ⇒ 추가
- 아스팔트 공용성 등급(KS F 2389) 품질기준 ⇒ 추가

— 혼합물의 종류 변경

- 기층용 아스팔트 혼합물 입도 BB-4(25R) ⇒ 추가
- 표층용 아스팔트 혼합물 종류 WC-1~6 ⇒ 변경
- 표층용 아스팔트 혼합물 10mm 체 ⇒ 추가
- 표층용 아스팔트 혼합물 아스팔트 함량 ⇒ 삭제
- (기존) 무게
- (변경) 질량

— 품질의 변경

- 기층용 아스팔트 혼합물의 포화도 (60~75)% 품질기준 ⇒ 추가
- 기층용 아스팔트 혼합물의 공극률 기준 (3~ 8)% ⇒ 변경
- 기층용 아스팔트 혼합물의 안정도 기준 양면 50회 7500N ⇒ 추가
- 아스팔트 콘크리트용 순환골재 사용 시 기층용, 중간층용 및 표층용 아스팔트 혼합물에 대한 간접인장강도, 터프니스, 아스팔트 추출 후 침입도 품질항목 ⇒ 추가

— 계산식의 변경

- 이론최대밀도 시험에 대하여 계산식이 아닌 KS F 2366에 따라 반드시 시험하여 산출 할 수 있도록 하고자 계산식 ⇒ 삭제

— 검사 및 보고의 변경

- 납품서에 순환골재 사용량을 표기하도록 하였고, 채움재의 종류에 회수더스트 사용량을 기재하도록 하였다.
- 부속서 A 재생첨가제 등급 기준 ⇒ 추가

2.2 제2차 개정 (2018년)

— 적용범위의 변경

- (기존) 기층, 중간층, 표층에 대한 호칭 ⇒ 종류
- (변경) 기층, 중간층, 표층에 대한 호칭 ⇒ 구분

- 순환 가열 아스팔트 혼합물 품질기준 표 7 ⇒ 추가
- 인용표준의 변경
 - 인용표준 개정에 따라 KS F 2337, KS F2364, KS F 2366, KS F 2374, KS F 2446 ⇒ 표준명 변경
 - KS F 2354, KS F 2490, KS M 2247, KS M ISO 3104, ASTM D 1075, ASTM D 4552 ⇒ 추가
 - KS M 2208 ⇒ 삭제
- 용어와 정의 변경
 - 동적수침 후 피복률(degree bitumen coverage by dynamic immersion test), 채움재의 다짐 공극률(PRV, percent of rigid voids) ⇒ 추가
 - 채움재, 순환골재, 첨가제 ⇒ 추가
- 재료의 변경
 - 아스팔트 콘크리트용 순환골재 입도범위를 20mm 이하로 세분화 하여 분류
 - 회수더스트의 0.08mm 이하 입도를 간접적으로 확인하기 위하여 채움재의 다짐 공극률 시험 ⇒ 추가
 - 아스팔트 재료에 대한 점도 기준 KS M 2201 ⇒ 삭제
- 혼합물 종류의 변경
 - (기존) 기층, 중간층용, 표층용
 - (변경) 일반 가열 아스팔트 혼합물, 일반 순환 가열 아스팔트 혼합물
 - 순환 가열 아스팔트 혼합물에 사용되는 아스팔트 콘크리트용 순환골재 사용량 ⇒ (1~100)%
 - 기층용, 중간층용, 표층용에 대한 호칭을 구분으로 변경하였으며, 규격에 대한 호칭은 BB-2, BC-1, WC-2 등으로 변경하였다.
 - 중간층에 대한 표기를 (기존) BC-1에서 (변경)MC-1로 변경하였다.
- 품질의 변경
 - 기층용 아스팔트 혼합물 간극률 기준 ⇒ 추가
 - 기층용 아스팔트 혼합물 대형차 1일 1방향 1000대 이상 공극률 기준 추가 ⇒ (4~8)%
 - 중간층용 아스팔트 혼합물에 대하여 WC-5 입도 기 ⇒ 추가
 - 표층용 아스팔트 혼합물에 대한 인장강도비 시험 방법 및 기준 값에 대하여 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침 또는 KS F 2398 시험방법을 선택하여 적용할 수 있도록 하였다.
 - 인장강도비에 대한 품질기준을 만족하지 못할 경우 의무적으로 박리방지제를 첨가하도록 규정하였다.
 - 순환 가열 아스팔트 혼합물에 대한 절대점도 품질기준 ⇒ 추가
- 혼합플랜트의 가동
 - 아스팔트, 골재, 채움재 사용량에 대한 계량 및 기록장치 ⇒ 추가
 - 채움재 저장설비에 대한 결로현상 방지 설비 ⇒ 추가
 - 배치식 플랜트의 마른 비빔 최소기준 (기존) 0초에서 (변경) 3초로 변경 하였다.
- 시료 채취 및 방법
 - 인장강도비 시험에 대하여 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침 또는 KS 2398 시험을 선택하여 할 수 있도록 추가 삽입하였다.
- 검사 및 보고

- 순환 가열 아스팔트 혼합물에 대한 절대점도 시험 횟수를 (기준)반기별에서 (변경)분기별 1회로 강화 하였다.
- 납품서 내 순환 가열 아스팔트 혼합물 종류 추가에 따라 혼합물의 종류, 구분, 규격 등에 대한 표기가 변경 되었고, 이때 사용되는 재생첨가제, 구재 아스팔트, 신재 아스팔트 및 순환골재 세부 납품 사항 등을 기재하도록 규정하였다.
- 인장강도비의 품질기준을 만족하지 못하여 사용되는 박리방지제에 대해서는 박리방지제의 종류와 사용량을 기재하도록 규정하였다.

3 개정의 기본내용

첫째, 가열 아스팔트 혼합물의 종류와 품질기준 항목을 순환골재 사용유무에 따라 일반 아스팔트 혼합물과 순환 아스팔트 혼합물로 대분류하여 구분하였고, 일반 아스팔트 혼합물은 일반 가열 아스팔트 혼합물과 일반 중온 아스팔트 혼합물로 구분하였으며, 마지막으로 순환 아스팔트 혼합물은 순환 가열 아스팔트 혼합물과 순환 중온 아스팔트 혼합물로 구분하였다. 이는 개정된 단체표준의 폭넓은 확대 적용을 통한 수요기관의 사용성을 극대화하기 위함이다.

둘째, 국내외적으로 심각한 문제가 되고 있는 대기오염과 미세먼지 문제에 대하여 관련 업계가 다 함께 극복해야 하는 당면의 상황에 맞맞추어 단체표준을 개정함에 따라, 기존 아스팔트 혼합물보다 상대적으로 낮은 온도에서 생산이 가능한 중온 아스팔트 혼합물 생산 방식을 일반 아스팔트 혼합물과 순환 아스팔트 혼합물에 적용하여 환경문제 극복을 위한 능동적인 대책을 모색하고자 고민하였다.

셋째, 기존 가열 아스팔트 혼합물보다 생산온도가 낮은 중온 아스팔트 혼합물 생산 방식 적용에 따른 아스팔트 혼합물에 대한 품질저하가 우려되는 것을 감안하여, 기존 가열 아스팔트 혼합물 품질기준과 더불어 중온 아스팔트 혼합물 품질을 확보할 수 있는 품질기준을 새롭게 규정하였다. 이는 관련 부처(국토교통부)에 선행적으로 시행하고 있는 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침 내 품질기준을 준용한 것으로, 단체표준과의 부합화를 통한 수요기관의 혼선을 최소화하고자 하였다.

4 주요 개정 내용

4.1 적용범위

일반 중온 아스팔트 혼합물 및 순환 중온 아스팔트 혼합물에 대한 품질특성을 파악할 수 있는 품질기준과 배합설계 시 요구 되는 혼합 및 다짐온도 등 중온 아스팔트 혼합물 생산 방식에 대한 품질기준 등을 부속서에 추가하였다. 또한, 이 표준은 아스팔트 혼합물이 현장까지 운반되는 것에 적용하며, 운반 후의 포설 및 양생에 대하여는 규정하지 않았다.

4.2 인용표준

인용된 표준들의 개정에 따른 내용을 수정하여 표준명을 표기하고, 추가되는 최신 인용표준을 추가 삽입하였다.

인용표준의 개정에 따라 KS F 2337 : 2017(아스팔트 혼합물의 마찰안정도 및 흐름값 시험방법)로 표준명을 개정하였고, 아스팔트의 동점도 시험방법을 명확히 하기 위해 기존의 KS M ISO 3104 : 2013(석유제품-투명 및 불투명 액체-동점도 시험방법 및 점도 계산)를 삭제하고 KS M 2248 : 2005(아스팔트의 동점도 시험방법)을 추가하였으며, 순환 아스팔트 혼합물의 아스팔트 추출 후 침입도 기준이 절대점도로 변경되어 적용 중이므로, KS M 2252 : 2017 (역청 재료의 침입도 시험방법)를

삭제하였다. 또한, 표준과의 직접적인 연관성을 고려하여 KS F 2377(선회다짐시험기를 이용한 아스팔트 혼합물의 다짐방법 및 밀도 산출방법) 및 ASTM D 1075(Standard Test Method for Effect of Water on Compressive Strength of Compacted Bituminous Mixtures)를 삭제하였다. 또한 부속서 A와 B에 규정 되어 있던 KS F 2392(회전 점도계를 이용한 아스팔트의 점도 시험방법)과 KS M ISO 2592(인화점 및 연소점 시험방법 - 클리브랜드 개방컵 시험방법)을 추가 하였다.

4.3 용어와 정의

용어와 정의는 중온 아스팔트 혼합물을 추가하여 단체표준을 개정함에 따라 표준 개정의 핵심 용어인 일반 중온 아스팔트 혼합물(general warm-mix asphalt mixture)과 순환 중온 아스팔트 혼합물(recycled warm-mix asphalt mixture)을 정의에 추가하였다.

4.4 재료

굵은골재와 잔골재 그리고 아스팔트 콘크리트용 순환골재에 대한 물성 개요와 입도 등에 대하여 잘못된 기존의 표기형식을 의미에 맞게 각각 구분하여 수정하였으며, 아스팔트의 호칭에 대하여 관련 인용표준에서 사용되는 침입도 종류와 공용성 등급 표기방법을 준용하고자, 일반적으로 호칭하던 AP-3 및 AP-5에 대한 표기방법을 삭제하였다. 또한, 중온 아스팔트 혼합물을 추가함에 따라 사용되는 중온첨가제에 대한 품질범위와 기준 등을 추가하였다.

4.5 종류

중온 아스팔트 혼합물을 추가함에 따라, 기존의 일반 아스팔트 혼합물에 대하여 일반 가열 아스팔트 혼합물과 일반 중온 아스팔트 혼합물로 구분하였고, 순환 아스팔트 혼합물에 대해서는 순환 가열 아스팔트 혼합물과 순환 중온 아스팔트 혼합물로 구분하였다.

4.6 배합설계 품질기준

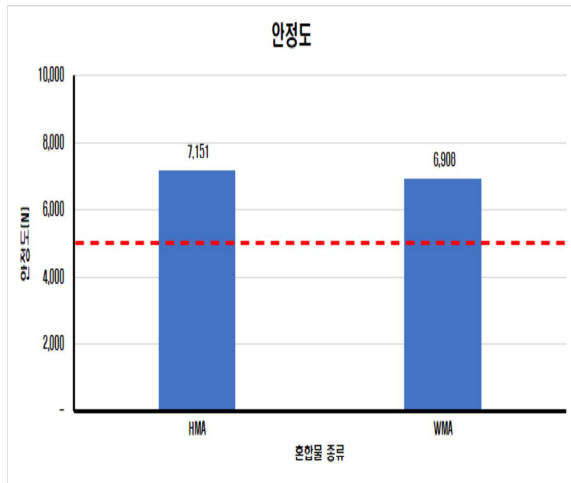
기존 표준 내 사용하던 아스팔트 혼합물에 대한 ‘품질기준’이라는 용어 대신 ‘배합설계 품질기준’으로 그 용어를 변경하였다. 이는 획일적인 품질기준을 지양하고 수시로 변화하는 현장여건 등에 대하여 보다 능동적으로 대처하여 효율적이고 다양한 품질관리를 할 수 있도록 하고자함 이다.

이번 개정에 추가된 일반 중온 아스팔트 혼합물과 순환 중온 아스팔트 혼합물은 중온 아스팔트 혼합물 생산 방식에 따른 품질성능을 확보하기 위하여 표 5, 표 6, 표 7 및 표 7.1 의 일반 아스팔트 혼합물 품질기준과 표 8의 해당 기준값을 만족해야 한다. 이는 일반 중온 아스팔트 혼합물과 순환 중온 아스팔트 혼합물이 일반 가열 아스팔트 혼합물과 순환 가열 아스팔트 혼합물보다 상대적으로 낮은 온도에서 생산되어도 동등 이상의 품질을 유지하고자 하는데 그 목적을 두고 있다. 또한, 일반 중온 아스팔트 혼합물과 순환 중온 아스팔트 혼합물에 추가된 표 8의 품질항목 중 간접 인장강도와 터프니스는 중온첨가제 사용에 따른 아스팔트 혼합물에 대한 균열 저항성이 문제될 수 있으므로 이를 평가하고자 적용하였으며, 이에 대한 검증연구는 도로기술연구사업 내 도로 미세먼지 저감기술 개발 및 실증연구(국토교통과학기술진흥원, 2023)의 일환으로 수행하여 다음의 표와 같이 나타내었다.

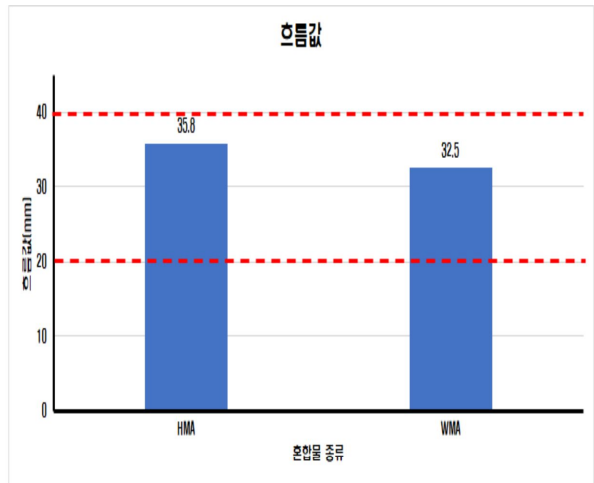
4.6.1 마찰안정도 및 흐름값

아스팔트 혼합물의 성능 평가는 가장 기본이 되는 시험인 마찰안정도 및 흐름값은 그림1과 그림 2와 같이 나타냈다. 두 결과 모두 중온 아스팔트 혼합물(warm mix asphalt mixture: WHA)이 가열 아스팔트 혼합물(hot mix asphalt mixture: HMA) 보다 낮게 나타났지만, 품질기준은 전부 만족하는 것으

로 확인하였다.



해설 그림 1 — 마살안정도 시험 결과

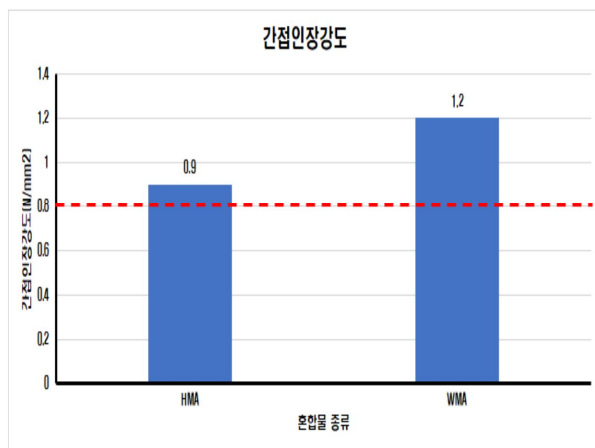


해설 그림 2 — 흐름값 시험 결과

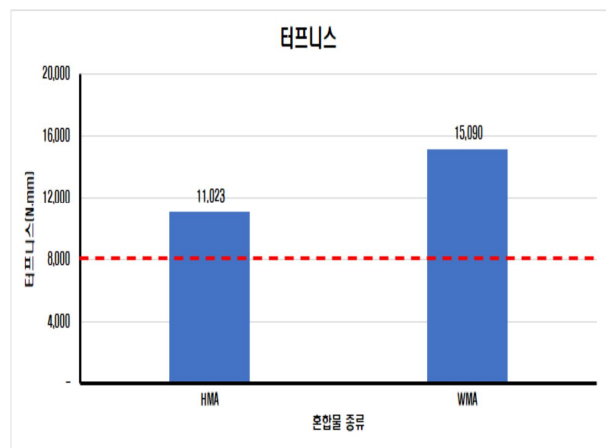
[출처: 도로 미세먼지 저감기술 개발 및 실증연구, 국토교통과학기술진흥원: 2023]

4.6.2 간접인장강도 및 터프니스

아스팔트 혼합물의 간접인장강도를 시험한 결과는 그림 3과 두 혼합물이 조금 차이를 보였지만 품질 기준을 모두 만족하는 결과를 나타내었고, 혼합물이 파괴되는 시점까지의 에너지를 볼 수 있는 터프니스의 시험결과 역시 그림 4와 같이 품질기준을 모두 만족하였다.



해설 그림 3 — 간접인장강도 시험 결과

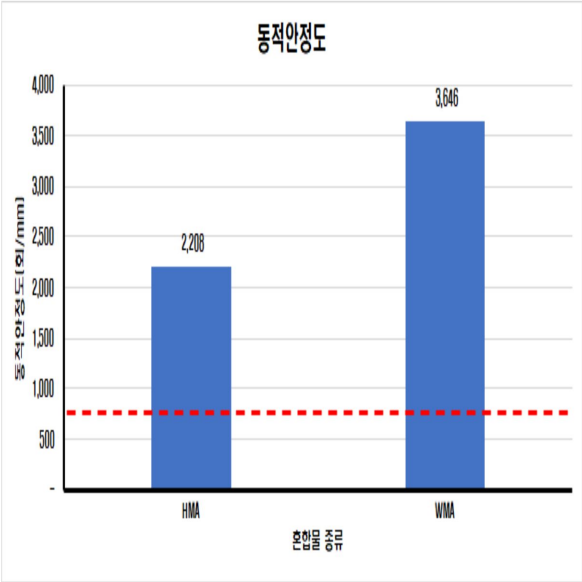


해설 그림 4 — 터프니스 시험 결과

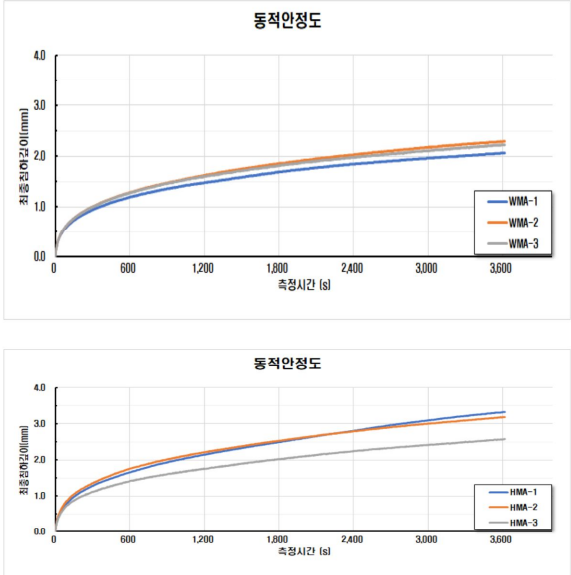
[출처: 도로 미세먼지 저감기술 개발 및 실증연구, 국토교통과학기술진흥원: 2023]

4.6.3 동적안정도

아스팔트 혼합물의 소성변형 저항성을 판별 할 수 있는 동적안정도 시험 결과는 그림 7과 같이 두 종류 모두 품질 기준 값을 만족하였으나, 앞 선 결과와 상이하게 최중침하깊이와 동적안정도 결과 모두 중온 아스팔트 혼합물이 가열 아스팔트 혼합물 보다 상대적으로 높은 결과를 나타내었다.



해설 그림 7 — 동적안정도 시험 결과

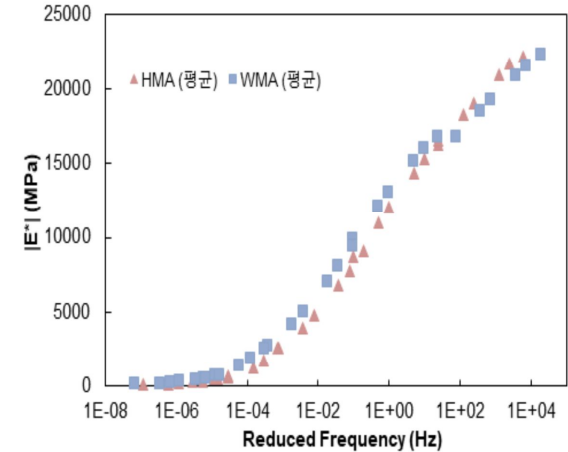


해설 그림 8 — 최종침하깊이 시험 결과

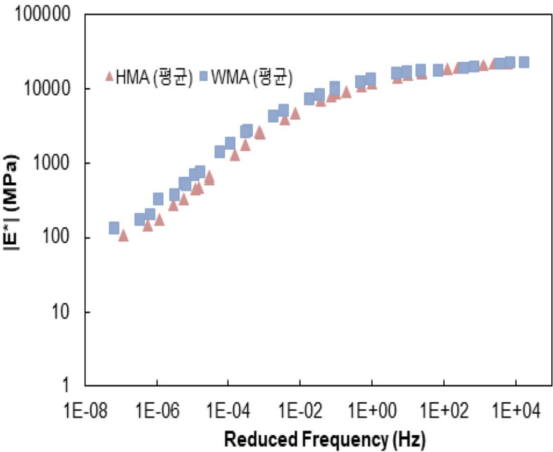
[출처: 도로 미세먼지 저감기술 개발 및 실증연구, 국토교통과학기술진흥원: 2023]

4.6.4 동탄성계수

아스팔트 혼합물의 선형 점탄성 특성을 반영하여 공용성능을 평가할 수 있는 동탄성 계수 시험결과를 마스터 곡선(Master curve)으로 정리하였으며, 그림 9는 저온에서의 동탄성계수 시험 결과를 나타내었고, 그림 10은 고온에서의 시험결과를 나타내었다. 시험결과 중온 아스팔트 혼합물에 대한 점탄성 특성이 가열 아스팔트 혼합물과 유사한 수준으로 확인 된 바, 그에 따른 공용성능은 역시 가열 아스팔트 혼합물과 유사할 것으로 판단된다.



해설 그림 9 — 저온에서의 동탄성계수 시험 결과
[출처: 도로 미세먼지 저감기술 개발 및 실증연구, 국토교통과학기술진흥원: 2023]



해설 그림 10 — 고온에서의 동탄성계수 시험 결과
[출처: 도로 미세먼지 저감기술 개발 및 실증연구, 국토교통과학기술진흥원: 2023]

4.7 혼합플랜트의 가동

중온 아스팔트 혼합물 생산 시 사용되는 첨가제에 대한 준비와 취급 항목을 추가하였다. 중온 첨가제 혼합 방식 중 ‘건식 혼합’ 방식은 아스팔트 플랜트 믹서에 직접 투입하는 방법을 의미하고, ‘습식

혼합' 방식은 첨가제를 별도의 시설에서 아스팔트와 미리 혼합하는 방법을 의미하며, 첨가제 특성에 따라 투입방식을 자유롭게 선택 할 수 있도록 하였다. 다만, 첨가제 사용 시 그 사용량을 정확히 확인 할 수 있는 별도의 계량장치를 통하여 계량 값을 저장하고 기록하는 장치가 반드시 있어야 한다.

아스팔트 혼합물의 생산 온도는 사용 아스팔트의 동점도, 침입도 종류 및 공용성 등급과 아스팔트 혼합물의 혼합량, 혼합시간 및 혼합성능 등 공정 여건에 따라 적절하게 조절되어야 하므로, 일반 가열 아스팔트 혼합물 및 순환 가열 아스팔트 혼합물에 대한 생산 온도는 (140~180)℃로, 일반 중온 아스팔트 혼합물 및 순환 중온 아스팔트 혼합물 온도는 (110~140)℃ 로 규정하였다. 이러한 중온 아스팔트 혼합물의 생산 온도기준은 관련 지침(아스팔트 콘크리트 포장 시공지침, 2021, 국토교통부)을 준용하여 가열 아스팔트 혼합물보다 약 30℃ 이상 낮도록 결정하였다.

4.8 검사

아스팔트 혼합물의 품질을 검사하기 위한 시험 횟수가 구분별, 규격별이라는 것은 단체표준 혼합물 생산 시 모든 규격을 검사하는 것을 의미한다. 과거 표준에서는 순환골재를 사용한 아스팔트 혼합물에 대한 아스팔트 추출 후 절대점도 시험 횟수를 분기별로 실시토록 한다고 규정하였으나, 업체에서 해당 시험항목에 대한 자체적인 품질관리가 원활하게 이루어지고 있는 것을 감안하여 반기별 1회로 시험 횟수를 완화 시켰다.

4.9 보고

표 9 납품서와 관련하여 과거 단체표준에서 비 단체표준 및 품목을 사용하는 경우 단체표준 마크에 대하여 말소하도록 규정하고 있으나, 말소에 대한 내용이 불명확하여 이번 개정을 통하여 단체표준과 관련된 모든 항목을 말소 하도록 명확히 규정하였다. 납품서 내 지정사항에 기재하는 골재의 최대 입자 크기는 표 2, 표 3과 표 4에 규정된 최대 입자 크기를 기재하는 것으로 명시하였으며, 이는 생산 혼합물의 입도 분포 기준에 해당하는 골재의 최대 입자 크기를 기입하는 것을 의미한다. 이번 개정으로 추가된 중온 아스팔트 혼합물을 포함하기 위하여 호칭방법과 지정사항의 일부 용어를 변경하여 수정하였다. 현장배합 비율 부분의 경우 COLD BIN 현장배합 비율(%)에서 HOT BIN 현장배합 비율(%)로 개정함에 따라 생산에 해당되는 HOT BIN의 현장배합 비율(%)을 기재할 수 있게 양식을 수정하였다. HOT BIN의 현장배합 비율(%)은 아스팔트 함량을 고려한 총합이 100%가 되어야 한다. 이번 납품서의 개정은 발주자와 생산자 간의 품질 신뢰성을 높이는데 그 목적을 두었다.

5 개정을 위한 검토 중 핵심 쟁점 사항

본 표준을 개정하면서 가장 논란이 많았던 부분은 납품서의 배합 비율을 HOT BIN 현장배합 비율(%)로 개정한 것으로, 본 항목은 3년 전 개정 시 COLD BIN 시방배합 비율(%) 적용 후 현장의 생산 품질을 기준할 수 있는 지표가 필요하다는 심사위원회의 지속적인 요청으로 개정되었다. 업체의 의견 수렴과정에서 아스콘 골재의 수급불균형에 따른 골재의 변동성, 시공현장의 무분별한 배합비 조정요청 및 플랜트 진동 스크린의 효율 저하에 따른 오버플로우(Overflow) 등의 문제로 HOT BIN 현장배합 비율(%)대로 생산하기 어렵다는 이해관계자의 의견이 개진되어 심사위원회에서 수차례 논의 하였다. 하지만, 납품서의 근본적인 목적이 생산의 이력사항을 소비자에게 제공하는 것이며, 현장 배합비율(%)과 다른 제품이 생산될 수 있다는 여지를 용인하기 어렵다는 심사위원회의 합의에 따라 HOT BIN 현장배합 비율(%)로 개정하는 것으로 결정하였다. 또한, 본 항목의 개정을 통해서 생산 플랜트와 시공사 등의 의식 전환을 기대할 수 있을 것으로 판단하였다.

일반 중온 아스팔트 혼합물과 순환 중온 아스팔트 혼합물로 구분하여 추가 개정함에 따라, 일반 가열 아스팔트 혼합물과 구별될 수 있는 생산온도의 명시가 필요하였다. 기존 표준의 혼합물 온도가

(120~180)℃로 규정되어 있으나, 이때의 하한 온도는 실제 현장에서 관리되지 않는 온도로 규정되어 있는 바, 하한 온도를 현실에 맞게 적용하고자, 일반 가열 아스팔트 혼합물과 순환 가열 아스팔트 혼합물의 생산 온도를 (140~180)℃로 개정하였다. 개정한 혼합물 온도를 기준으로 일반 중온 아스팔트 혼합물과 순환 중온 아스팔트 혼합물의 생산온도를 결정하는 과정에서 다양한 중온 첨가제의 물리·화학적 특성에 따른 점도와 감온성이 고려되어 다양한 생산온도의 범위가 논의 되었다. 논의 결과 중온 아스팔트 혼합물의 생산 및 시공온도가 가열 아스팔트 혼합물에 비해 약 30℃ 낮아야 한다는 국토교통부 지침을 기준을 준용하고 일반 가열 아스팔트 혼합물과 순환 가열 아스팔트 혼합물의 생산온도와 중복되지 않도록 생산 하한온도는 110℃로 규정하였고, 이 때의 상한온도는 140℃로 결정하였다.

마지막으로, 본 표준에서 규정하고 있는 순환골재 사용량에 대하여 과거 표준에서는 0% ~ 100%로 규정하였으나, 건설폐기물 재활용촉진에 관한 법률 시행령에서 규정하고 있는 아스팔트 콘크리트 제품에 사용되는 순환골재 사용량 25% 이상 기준에 부합하도록 순환골재 사용량을 25% 이상으로 개정하였으며, 이를 통하여 단체표준 제품이 녹색제품 구매촉진에 관한 법률에서 정하는 녹색제품으로 적합한 상품으로 규정 될 수 있는 기준을 마련하였다.

6 규정요소에 대한 항목 관련 인용근거

본 표준의 규정요소는 아래의 표준을 인용 및 참고하여 개정하였다.

해설 표 1 — 규정요소 인용근거

규정요소	개정내용	참고 /인용	표준명(지침)	인용근거
2. 인용표준	인용표준 개정	인용	KS F 2337	인용표준명이 개정됨에 따라 KS표준 최신 표준명을 적용
	인용표준 삭제	인용	KSMISO 2592, KSM 2252, KS F 2377, ASTM D1075	품질기준 변경에 따른 관련 시험표준 삭제
	인용표준 추가	인용	KS M 2248	품질기준 변경에 따른 관련 시험표준 추가
3. 용어와 정의	정의 추가	참고	아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침(2.5)	중온 아스팔트 혼합물 추가에 따른 용어 정의 추가
4. 재료	아스팔트 호칭 개정	인용	KS M 2201 KS F 2389	납품서 내 아스팔트의 종류와 공용성 등급을 표시하기 위하여 관련 시험표준 인용
	중온 첨가제 추가	인용	아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침(표 2.3)	중온 아스팔트 혼합물에 사용되는 중온 첨가제 품질기준 인용
5. 종류	중온 아스팔트 혼합물 추가	참고	아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침(2.5)	중온 아스팔트 혼합물 추가에 따른 관련 지침 내 용어 참고
6. 배합설계 품질기준	절대점도 추가	인용	아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침(3.3 과 표3.6)	중온 아스팔트 혼합물 추가에 따른 관련 품질기준 인용

7. 혼합플랜트의 가동	중온 첨가제 준비와 취급	참고	아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침(3.4)	중온 아스팔트 혼합물 추가에 따른 관련 기준 참고
	중온 아스팔트 혼합물 생산온도 규정	인용	아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침(2)	중온 아스팔트 혼합물 추가에 따른 생산온도 기준 인용
그 외 표준 형식	와(과)와 및의 사용법 표현	인용	KS A 0001	부속서 H에 따라 ‘와(과)와 및’의 사용법을 표현
	소괄호 삭제와 명사구 표현	인용	KS A 0001	부속서 G에 따라 소괄호 삭제
	일반사항 신설	인용	KS A 0001	5.2.4항에 따라 일반사항 신설
	문장 말미 형태 표현	인용	KS A 0001	부속서 I에 따라 문장 말미의 형태 표현
	비고와 각주 형식 표현	인용	KS A 0001	부속서 J에 따라 비고와 각주 형식 표현

7 신규조문 대비표

해설 표 2 — 신규조문 대비표

개정 전	개정 후	비고
1. 적용범위 이 표준은 도로포장에 사용하는 기층용, 중간층용, 표층용 일반 아스팔트 혼합물과 순환 아스팔트 혼합물에 대하여 규정한다.	1. 적용범위 이 표준은 도로포장에 사용하는 기층용, 중간층용 및 표층용 일반 아스팔트 혼합물과 순환 아스팔트 혼합물에 대하여 규정한다.	KS A 0001 부속서 H에 따라 ‘와(과)와 및’의 사용법 표현
(추가) (추가) KS F 2398, 아스팔트 혼합물의 수분저항성 시험방법 KS F 2446, 다져진 아스팔트 포장 혼합물의 겉보기 비중 및 밀도 시험방법(표면건조 포화상태의 공시체를 사용한 경우) KS F 2490, 연소법을 이용한 아스팔트 함량 결정방법 KS F 2572, 아스팔트 콘크리트용 순환골재 KS F 3501, 아스팔트 포장용 채움재 KS M 2201, 스트레이트 아스팔트 KS M 2247, 아스팔트의 절대점도	KS F 2367 다져진 아스팔트 혼합물 시료 두께(또는 높이) 측정 시험방법 KS F 2392, 회전 점도계를 이용한 아스팔트의 점도 시험방법 KS F 2398, 아스팔트 혼합물의 수분저항성 시험방법 KS F 2446, 다져진 아스팔트 포장 혼합물의 겉보기 비중 및 밀도 시험방법(표면건조 포화상태의 공시체를 사용한 경우) KS F 2490, 연소법을 이용한 아스팔트 함량 시험방법 KS F 2572, 아스팔트 콘크리트용 순환골재 KS F 3501, 아스팔트 포장용 채움재	부속서 추가에 따른 인용표준 추가 부속서 A,B의 인용표준을 본문에 통합 KS 표준 제목 개정 내용 반영

시험방법 KS M 2248, 아스팔트(추가)의 동점도 시험방법 (추가) 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침(국토교통부) – 동적수침 시험(부속서 IV – 4) ASTM D 4552, Standard Classification for Hot-Mix Recycling Agent	KS M 2201, 스트레이트 아스팔트 KS M 2247, 아스팔트의 절대점도 시험방법 KS M 2248, 아스팔트(역청)의 동점도 시험방법 KS M ISO 2592, 인화점 및 연소점 시험방법 – 클리브랜드 개방컵 시험방법 (삭제) (삭제)	국토부 지침과 ASTM을 참고문헌으로 이동
3.1 가열 아스팔트 혼합물 (hot mix asphalt mixture) 아스팔트와 굵은 골재, 잔골재, 채움재, 순환골재 또는 첨가제를 균일하게 혼합한 혼합물로 그 종류는 일반 가열 아스팔트 혼합물과 순환 가열 아스팔트 혼합물로 구분	3.1 가열 아스팔트 혼합물 (hot mix asphalt mixture) 아스팔트, 골재, 순환골재, 채움재 및 첨가제를 균일하게 혼합한 아스팔트 혼합물로 그 종류는 일반 아스팔트 혼합물과 순환 아스팔트 혼합물로 구분	KS A 0001 부속서 H에 따라 ‘와(과)와 ‘밋’의 사용법 표현 가열 아스팔트 혼합물 종류에 대한 호칭 개정
(추가)	3.1.1 일반 가열 아스팔트 혼합물 (general hot mix asphalt mixture) 아스팔트, 굵은 골재, 잔골재, 채움재 및 첨가제를 적절한 비율로 가열 혼합한 아스팔트 혼합물	
(추가)	3.1.2 일반 중온 아스팔트 혼합물 (general warm mix asphalt mixture) 일반 가열 아스팔트 혼합물의 품질을 유지하면서 중온화 과정을 통해 일반 가열 아스팔트 혼합물 보다 생산 온도와 시공 온도를 약 30℃ 낮게 생산한 아스팔트 혼합물	KS A 0001 부속서 H에 따라 ‘와(과)와 ‘밋’의 사용법 표현 아스팔트 혼합물 용어 명확화
(추가)	3.1.3 순환 가열 아스팔트 혼합물 (recycled hot mix asphalt mixture) 아스팔트, 굵은 골재, 잔골재, 순환골재, 채움재 및 첨가제를 적절한 비율로 가열 혼합한 아스팔트 혼합물	KS A 0001 부속서 G에 따라 소괄호 삭제

(추가)	3.1.4 순환 중온 아스팔트 혼합물 (recycled warm mix asphalt mixture) 순환 가열 아스팔트 혼합물의 품질을 유지하면서 중온화 과정을 통해 순환 가열 아스팔트 혼합물 보다 생산 온도와 시공온도를 약 30℃ 낮게 생산한 아스팔트 혼합물	KS A 0001 부속서 G에 따라 소괄호 삭제
3.4 흐름값 (flow) 안정도 시험 시 공시체가 파괴될 때의 변형량을 1/100 cm 단위로 나타낸 것	3.4 흐름값 (flow value) 안정도 시험 시 공시체가 파괴될 때의 변형량을 1/100 cm 단위로 나타낸 것	용어의 영문 표기를 명확히 표현
3.3 안정도 (stability) 마샬 시험 공시체(아스팔트 혼합물)에 하중을 가하여 공시체가 파괴될 때의 하중	3.3 안정도 (stability) 아스팔트 혼합물 공시체에 일정한 비율의 하중을 가하여 공시체가 파괴될 때의 최대 하중	KS A 0001 부속서 G에 따라 소괄호 삭제
3.12 터프니스 (toughness) 간접 인장강도 시험 시 파괴 시까지의 하중-변위곡선 하부 면적으로 정의됨	3.12 터프니스 (toughness) 간접 인장강도 시험 시 파괴 시까지의 하중-변위곡선의 하부 면적을 산출한 값	KS A 0001 부속서 G에 따라 명사구로 표현
3.14 채움재의 다짐 공극률 (percent of rigid voids) PRV 채움재의 다짐 공극률로서 RV 시험용 몰드에서 다짐한 시편의 내부에 포함된 공극의 비율	3.14 다짐 공극률 (percent of rigid voids) PRV 채움재의 다짐 공극률로서 다짐 공극(RV) 시험용 몰드에서 다짐한 시편의 내부에 포함된 공극의 비율	정형문 수정
4.1 골재 골재는 다음 표준에 맞는 부순 돌, 부순 슬래그, 부순 자갈, 순환골재 또는 모래이어야 한다.	4.1 골재 4.1.1 일반사항 골재는 다음 표준에 맞는 부순 골재, 부순 자갈, 순환골재 및 모래를 사용하여야 한다.	KS A 0001 5.2.4항에 따라 일반사항 신설 KS A 0001 부속서 I에 따라 문장 말미의 형태 표현

4.1.1 굵은 골재 및 잔골재 굵은 골재 및 잔골재¹⁾는 깨끗하고 단단하며 내구적인 것으로 KS F 2357에 적합한 것 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 한다. (추가)	4.1.2 굵은 골재 및 잔골재 굵은 골재와 잔골재(삭제)는 깨끗하고 단단하며 내구적인 것으로 KS F 2357에 적합한 것 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 하며, 표층용 아스팔트 혼합물에 사용하는 굵은 골재는 동적수침 후 피복률이 50% 이상이어야 한다.	입도에 있었던 내용을 위치를 변경하여 삽입 KS A 0001 부속서 G에 따라 소괄호 삭제
(추가)	부서지지 않은 자갈 등의 광물성 골재와 부서진 조개껍데기는 아스팔트 혼합물의 입도와 품질기준을 만족할 경우 사용해도 된다.	각주를 삭제하고 요구사항을 본문에 표현
(추가)	4.1.3 아스팔트 콘크리트용 순환골재 아스팔트 콘크리트용 순환골재(삭제)는 KS F 2572에 적합하여야 하고, 사용량은 아스팔트 혼합물의 전체 골재 질량 중 25% 이상을 사용하여야 한다. 순환골재를 사용하고자 하는 경우에는 구입자의 승인을 얻어야 하며, 납품서에 순환골재 사용량을 (삭제) 표기하여야 한다.	원재료를 순차적으로 나열하기 위해 위치를 변경 3.1.3항의 소괄호 삭제에 따라 해당내용을 본문에 표현 KS A 0001 부속서 I에 따라 문장 말미의 형태 표현
(추가)	순환골재는 동일한 입도로 분리하여 저장하고, 다른 재료와 이물질이 혼입되지 않도록 주의하여야 한다.	각주를 삭제하고 요구사항을 본문에 표현
4.1.2 입도 굵은 골재 및 잔골재의 입도는 KS F 2357의 표준에 적합하여야 한다. 또한 굵은 골재, 잔골재 및 포장용 채움재로 혼합한 골재가 표 1. 표 2. 또는 표 3.의 입도분포에 맞는 경우에는 그것을 사용해도 좋다. 또한, 굵은 골재(표층용)는 동적수침 후 피복률이 50% 이상이어야 한다.	4.1.4 입도 굵은 골재와 잔골재의 입도는 KS F 2357에 적합하여야 하고, 아스팔트 콘크리트용 순환골재의 입도는 최대 입경이 20mm 이하로써, 20mm~13mm, 20mm~0mm, 13mm~6mm, 13mm~0mm, 6mm~0mm로 분류하여 사용하여야 한다. 또한, 굵은 골재, 잔골재, 아스팔트 콘크리트용 순환골재 및 채움재를 혼합한 골재가 표 2, 표 3 및 표 4의 입도분포에 맞는 경우에는 그것을 사용해도 된다.	KS A 0001 부속서 I에 따라 문장 말미의 형태 표현

4.3 아스팔트 아스팔트3)는 KS M 2201 및 KS F 2389 공용성 등급에 적합한 것이어야 한다. 4.3.1 구재 아스팔트의 성능회복 및 아스팔트 점도를 조절하기 위하여 재생첨가제, 스트레이트 아스팔트, 기타 첨가재료를 사용하여 표 4, 표 5, 표 6, 표 6-1, 표 7 을 만족할 수 있도록 하여야 한다.	4.3 아스팔트 아스팔트(삭제)는 KS M 2201 와 KS F 2389 에 적합하여야 하고, 납품서에 아스팔트의 종류와 공용성 등급을 명시하여야 한다. 구재 아스팔트의 성능회복과 아스팔트의 점도를 조절하기 위해 재생첨가제, 스트레이트 아스팔트 및 기타 첨가재료를 사용하여 표 5, 표 6, 표 7, 표 7-1 및 표 8 을 만족할 수 있도록 하여야 한다.	각주를 삭제하고 요구사항을 본문에 표현 KS A 0001 부속서 H에 따라 '와(과)'와 '및'의 사용법 표현
3) 침입도 및 공용성 등급은 시공 방법, 기상 조건, 교통량 등에 따라 다르므로, 소요 침입도 및 공용성 등급을 명시해야 한다. [침입도 80~100(AP-3)은 PG58-22, 침입도 60~80(AP-5)는 PG 64-22]	3) 아스팔트의 침입도 및 공용성 등급을 명시해야 한다. [침입도 80~100 은 PG58 - 22, 침입도 60~80 은 PG 64 - 22]	문구 수정 및 표준에 없는 명칭 삭제
4.3.1.1 재생 첨가제는 부속서 A 에 따른다.	4.4 첨가제 첨가제는 사용목적에 따라 재생첨가제, 중온첨가제 및 박리방지제 등을 사용해도 되며, 표 5, 표 6, 표 7, 표 7-1 및 표 8 을 만족할 수 있도록 하여야 한다. 또한, 재생첨가제는 부속서 A 에 따르면 중온첨가제는 부속서 B.2 에 따라야한다. (삭제)	첨가제 신설 및 부속서 A와 B의 내용과 일치하도록 표현
5 종류 5.1 가열 아스팔트 혼합물의 종류 가열 아스팔트 혼합물은 일반 가열 아스팔트 혼합물과 순환 가열 아스팔트 혼합물로 나눈다.	5 종류 5.1 가열 아스팔트 혼합물의 종류 가열 아스팔트 혼합물의 종류는 일반 아스팔트 혼합물과 순환 아스팔트 혼합물로 나뉘고, 일반 아스팔트 혼합물은 일반 가열 아스팔트 혼합물과 일반 중온 아스팔트 혼합물로 구분되며, 순환 아스팔트 혼합물은 순환 가열 아스팔트 혼합물과 순환 중온 아스팔트 혼합물로 구분된다. 또한	중온 아스팔트 혼합물 추가에 따른 가열 아스팔트 혼합물의 종류와 구분 및 용도를 규정 KS A 0001 부속서 H에 따라 '와(과)'와 '및'의 사용법 표현

	사용 용도에 따라 기층용, 중간층용 및 표층용으로 나뉜다.																					
(추가)	표 1 — 가열 아스팔트 혼합물의 종류 <table><tr><td>표준명</td><td colspan="4">가열 아스팔트 혼합물</td></tr><tr><td>종류</td><td colspan="2">일반 아스팔트 혼합물</td><td colspan="2">순환 아스팔트 혼합물</td></tr><tr><td>구분</td><td>일반 가열 아스팔트 혼합물</td><td>일반 중온 아스팔트 혼합물</td><td>순환 가열 아스팔트 혼합물</td><td>순환 중온 아스팔트 혼합물</td></tr><tr><td>용도</td><td colspan="4">기층용, 중간층용, 표층용</td></tr></table>	표준명	가열 아스팔트 혼합물				종류	일반 아스팔트 혼합물		순환 아스팔트 혼합물		구분	일반 가열 아스팔트 혼합물	일반 중온 아스팔트 혼합물	순환 가열 아스팔트 혼합물	순환 중온 아스팔트 혼합물	용도	기층용, 중간층용, 표층용				아스팔트 혼합물 종류에 대한 표 신설
표준명	가열 아스팔트 혼합물																					
종류	일반 아스팔트 혼합물		순환 아스팔트 혼합물																			
구분	일반 가열 아스팔트 혼합물	일반 중온 아스팔트 혼합물	순환 가열 아스팔트 혼합물	순환 중온 아스팔트 혼합물																		
용도	기층용, 중간층용, 표층용																					
5.2 일반 가열 및 순환 가열 아스팔트 혼합물	5.2 일반 아스팔트 혼합물과 순환 아스팔트 혼합물	제목 변경																				
5.2.1 기층용 기층용 아스팔트 혼합물은 표 1에 나타난 입도분포의 혼합물로서, 주문자가 이 표에서 지정하는 것으로 한다.	5.2.1 기층용 기층용 아스팔트 혼합물은 표 2에 나타난 입도분포의 아스팔트 혼합물로서, 주문자가 이 표에서 지정하는 것으로 한다.	표 번호 변경 아스팔트 혼합물 용어 명확화																				
표 1 — 기층용 혼합물의 입도분포 a 여기에서 체는 KS A 5101-1에 규정하는 금속망 체 53 mm, 37.5 mm, 31.5 mm, 26.5 mm, 19 mm, 13.2 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 mm, 600 μ m, 300 μ m, 150 μ m, 75 μ m에 해당한다. b BB(Black Base)는 기층용 가열 아스팔트 혼합물을 의미하며, R은 소성변형에 저항성이 높은 혼합물을 뜻한다. (추가)	표 2 — 기층용 아스팔트 혼합물의 입도분포 a 여기에서 체는 KS A 5101-1에 규정하는 금속망 체 53 mm, 37.5 mm, 31.5 mm, 26.5 mm, 19 mm, 13.2 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 mm, 600 μ m, 300 μ m, 150 μ m 및 75 μ m에 해당한다. b BB(Black Base)는 기층용 아스팔트 혼합물을 의미한다. c R(Rutting)은 소성변형에 저항성이 높은 아스팔트 혼합물을 뜻한다.	표 번호 변경 및 용어 수정 KS A 0001 부속서 H에 따라 ‘와(과)와 ’ 및’의 사용법 표현 윗 첨자 추가 및 영문 약자에 대한 풀네임 기재																				
5.2.2 중간층용 중간층용 혼합물은 표 2에 나타난 입도분포를 갖는 혼합물로 한다.	5.2.2 중간층용 중간층용 아스팔트 혼합물은 표 3에 나타난 입도분포를 갖는	표 번호 변경 및 용어 아스팔트 혼합물 용어 명확화																				

	아스팔트 혼합물로 한다.	
표 2 - 중간층용 혼합물의 입도분포	표 3 - 중간층용 아스팔트 혼합물의 입도분포	표 번호 변경 및 용어 수정
a 여기에서 체는 KS A 5101-1에 규정하는 금속망 체 26.5 mm, 19 mm, 13.2 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 mm, 600μm, 300μm, 150μm, 75μm에 해당한다. b MC(InterMediate Course)는 중간층용 혼합물을 의미하며 기층의 요철을 보정하고 표층에 가해지는 하중을 기층에 균일하게 전달하는 역할을 한다.	a 여기에서 체는 KS A 5101-1에 규정하는 금속망 체 26.5 mm, 19 mm, 13.2 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 mm, 600μm, 300μm, 150μm 및 75μm에 해당한다. b MC(InterMediate Course)는 중간층용 혼합물을 의미하며 기층의 요철을 보정하고 표층에 가해지는 하중을 기층에 균일하게 전달하는 역할을 한다.	아스팔트 혼합물 용어 명확화
5.2.3 표층용 표층용 혼합물은 표 3에 나타난 입도분포를 갖는 혼합물로서, 주문자가 이 표에서 지정하는 것으로 한다.	5.2.3 표층용 표층용 아스팔트 혼합물은 표 4에 나타난 입도분포를 갖는 아스팔트 혼합물로서, 주문자가 이 표에서 지정하는 것으로 한다.	표 번호 변경 및 용어 수정, WC-5의 중간층용 사용 가능 내용 추가 아스팔트 혼합물 용어 명확화
표 3 - 표층용 혼합물의 입도분포	표 4 - 표층용 아스팔트 혼합물의 입도분포	표 번호 변경 및 용어 수정
a 여기에서 체는 KS A 5101-1에 규정하는 금속망 체 26.5 mm, 19 mm, 13.2 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 mm, 600μm, 300μm, 150μm, 75μm에 해당한다. b WC(Wearing Course)는 표층용 가열 아스팔트 혼합물을 뜻하며, F는 광물성 채움재(석분)가 많이 함유된 혼합물, R은 소성변형에 저항성이 높은 혼합물을 뜻한다. (추가) (추가) (추가)	a 여기에서 체는 KS A 5101-1에 규정하는 금속망 체 26.5 mm, 19 mm, 13.2 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 mm, 600μm, 300μm, 150μm, 75μm에 해당한다. b WC(Wearing Course)는 표층용 아스팔트 혼합물을 뜻한다. c F(Filler)는 광물성 채움재가 많이 함유된 아스팔트 혼합물을 뜻한다. d R(Rutting)은 소성변형에 저항성이 높은 아스팔트 혼합물을 뜻한다. e WC-5를 중간층용 아스팔트 혼합물로 사용해도 된다.	윗 첨자 추가 및 영문 약자에 대한 풀네임 기재 KS A 0001 부속서 I에 따라 문장 말미의 형태 표현
6 품질	6 배합설계 품질기준	용어 수정
6.1 가열 아스팔트 혼합물의 품질	6.1 가열 아스팔트 혼합물의 품질	표 번호 변경 및 용어 수정
일반 가열 아스팔트 혼합물의 품질은 표 4, 표 5, 표 6, 표 6.1의 기준값을 만족하여야 하며, 순환	가열 아스팔트 혼합물의 품질은 표 5, 표 6, 표 7 및 표 7.1의 기준값을 만족하여야 하고, 일반	KS A 0001 부속서 H에 따라 '와(과)와 '및'의 사용법 수정

가열 아스팔트 혼합물의 경우에는 표 7의 품질 기준값을 추가로 만족하여야 한다.	중온 아스팔트 혼합물, 순환 가열 아스팔트 혼합물 및 순환 중온 아스팔트 혼합물의 경우에는 표 8의 기준값을 추가로 만족하여야 한다.	
표 4 - 기층용 혼합물의 품질 기준값	표 5 - 기층용 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준값	표 번호 변경 및 용어 수정
표 5 - 중간층용 혼합물의 품질 기준값	표 6 - 중간층용 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준값	표 번호 변경 및 용어 수정
^a () 안은 대형차 교통량이 1일 1방향, 1 000대 이상인 경우에 유동에 의한 소성변형이 우려되는 포장에 적용 ※ WC-5의 중간층 적용이 가능하며, 이 때는 표층용 혼합물의 품질 기준을 따라야 한다.	^a () 안은 대형차 교통량이 1일 1방향 1 000대 이상인 경우에 유동에 의한 소성변형이 우려되는 포장에 적용 [주] WC-5의 중간층 적용이 가능하며, 이 경우 표 7의 표층용 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준을 따라야 한다.	KS A 0001 부속서 J에 따라 비교와 각주 형식 표현 KS A 0001 부속서 I에 따라 문장 말미의 형태 표현
표 6 - 표층용 혼합물의 품질 기준값	표 7 - 표층용 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준값	
^a () 안은 대형차 교통량이 1일 1방향, 1 000대 이상인 경우에 유동에 의한 소성변형이 우려되는 포장에 적용 ^b 인장강도비 시험방법은 국토교통부 「아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침」에 따라 시험한 결과값이 기준을 만족하여야 하며, KS F 2398에 따라 시험할 경우에는 TSR 기준을 0.75 이상으로 한다. 다만, 인장강도비의 품질기준을 만족하지 못할 경우, 박리방지제(소석회, 액상 박리방지제 등)를 첨가할 수 있으며 사용 시 그 사용량을 납품서에 기재하여야 한다. ※ 순환골재를 사용한 순환 가열 아스팔트 혼합물의 경우 KS F 2398의 시험방법 및 표 7의 기준을 적용한다.	비고 순환골재를 사용한 순환 아스팔트 혼합물의 경우 KS F 2398의 시험방법과 표 8의 기준을 적용하여야 한다. ^a () 안은 대형차 교통량이 1일 1방향 1 000대 이상인 경우 유동에 의한 소성변형이 우려되는 포장에 적용하여야 한다. ^b 인장강도비는 참고문헌 1에 따라 시험하여 상기 기준에 만족하여야 하며, KS F 2398에 따라 시험할 경우에는 인장강도비 기준을 0.75 이상으로 한다. 다만, 인장강도비의 품질기준을 만족하지 못할 경우 소석회, 액상박리방지제 등의 박리방지재를 사용해도 되며, 사용 시 그 사용량을 납품서에 기재하여야 한다.	KS A 0001 부속서 J에 따라 비교와 각주 형식 표현 KS A 0001 부속서 I에 따라 문장 말미의 형태 표현 국토부 지침 삭제

표 7－표층용 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준값 인장강도비 (TSR) = $\frac{\text{수분 포화 후 공시체의 인장강도}(N/mm^2)}{\text{건조 공시체의 인장강도}(N/mm^2)}$	표 7－표층용 아스팔트 혼합물의 배합설계 기준값 삭제	부속서 C 추가에 따른 중복 수식 삭제
표 6.1－최소 간극률(VMA) 기준	표 7.1－최소 간극률(VMA) 기준	표 번호 변경 및 용어 수정
[주] 설계공극률이 (3.0~4.0)%, (4.0~5.0)%, (5.0~6.0)% 이면, 각 기준값을 보간하여 사용한다. 예를 들어 최대크기가 20mm이고, 설계 공극률이 4.5%이면, VMA 기준은 13.5% 이상이다.	비고 설계공극률이 (3.0 ~ 4.0) %, (4.0 ~ 5.0) %, (5.0 ~ 6.0) %, (6.0 ~ 7.0) %, (7.0 ~ 8.0) % 이면 각 기준값을 보간하여 사용한다. 예를 들어 골재 최대치수가 20 mm이고 설계 공극률이 4.5 % 이면 VMA 기준은 13.5 % 이상이다.	설계 공극률 7.0 % 및 8.0 %에 대한 최소 간극률 기준 신설 KS A 0001 부속서 J에 따라 비고 형식 표현
표 8－순환 가열 아스팔트 혼합물의 품질 기준값	표 8－일반 중온, 순환 가열 및 순환 중온 아스팔트 혼합물의 배합 설계 기준값	표 번호 변경 및 용어 수정
a 터프니스(Toughness)는 KS F 2382의 간접 인장강도 시험 시 하중-변위 곡선의 하부면적을 산출한 값으로서 이때, 파괴 시 변위량은 재하 하중이 최대치에 이르는 시점을 뜻한다. b 순환골재를 사용한 혼합물은 아스팔트 추출 후 절대점도(KS M 2247)를 측정한다.	a 터프니스(삭제)는 KS F 2382의 간접 인장강도 시험 시 하중-변위 곡선의 하부면적을 산출한 값으로서 파괴 시 변위량은 재하 하중이 최대치에 이르는 시점을 뜻한다. b 순환골재를 사용한 순환 아스팔트 혼합물은 아스팔트 추출 후 절대점도(삭제)를 측정하여야 한다.	KS A 0001 부속서 I에 따라 문장 말미의 형태 표현 국토부 지침 삭제
(추가)	6.2 계산식	번호 추가
6.1.1 공극률, 포화도 계산식 $\text{공극률}(V) = \left(1 - \frac{d}{D}\right) \times 100(\%)$ $\text{포화도}(S) = \frac{V_a}{V_a + V_v} \times 100(\%)$ 여기에서 d: 공시체의 실측 밀도(g/cm³) D: 아스팔트 혼합물의 이론 최대 밀도(g/cm³) V_a: 아스팔트 용적(cm³) V_v: 공극의 용적(cm³)	6.2.1 공극률, 포화도 계산식 $V = \left(1 - \frac{d}{D}\right) \times 100$ 여기에서 V: 공극률(%) d: 아스팔트 혼합물 공시체의 실측 밀도(g/cm³) D: 아스팔트 혼합물의 이론 최대 밀도(g/cm³) $S = \frac{V_a}{V_a + V_v} \times 100$ 여기에서 S: 포화도(%) V_a: 아스팔트 용적(cm³) V_v: 공극의 용적(cm³)	KS A 0001 부속서 J에 따라 수확 공식 표현

6.1.2 간극률 계산식 $\text{간극률(VMA)} = \frac{V_a + V_v}{V_t} \times 100(\%)$ 여기에서 V_t : 혼합물 전체 용적(cm^3)	6.2.2 간극률 계산식 $\text{VMA} = \frac{V_a + V_v}{V_t} \times 100$ 여기에서 VMA : 간극률(%) V_a : 아스팔트 용적(cm^3) V_v : 공극의 용적(cm^3) V_t : 아스팔트 혼합물 공시체의 전체 용적(cm^3)	KS A 0001 부속서 J에 따라 수학 공식 표현
8.4 채움재의 준비와 취급 아스팔트 포장용 채움재와 공정상 발생하는 더스트를 저장하고 공급하는 장치와 수분영향에 따른 결로현상을 방지하기 위한 장치를 갖추고 있어야 하며, 사용량을 알 수 있도록 계량 장치와 기록하는 장치가 있어야 한다.	8.4 채움재의 준비와 취급 채움재와 공정상 발생하는 더스트를 저장하고 공급하는 장치와 수분영향에 따른 결로현상을 방지하기 위한 장치를 갖추고 있어야 하며, 사용량을 알 수 있도록 계량 장치와 기록하는 장치가 있어야 한다.	용어와 정의에 기재된 재료와 재료명을 일관되게 표현
(추가)	8.5 첨가제의 준비와 취급 아스팔트 포장용 채움재와 공정상 발생하는 더스트를 저장하고 공급하는 장치와 수분영향에 따른 결로현상을 방지하기 위한 장치를 갖추고 있어야 하며, 사용량을 알 수 있도록 계량 장치와 기록하는 장치가 있어야 한다.	첨가제의 준비와 취급 내용 신설
8.5 혼합물의 생산 골재 및 아스팔트의 비율은 규정한계 이내에서 만족할 만한 혼합물이 되도록 조정해야 한다. 각 골재의 계량 및 운반 과정은 조건에 따라 달라진다. 배치식 플랜트는 믹서의 길이 방향으로 균등하게 아스팔트를 살포하고, 연속식 플랜트는 믹서의 너비 방향으로 균등하게 살포해야 한다.	8.6 아스팔트 혼합물의 생산 8.6.1 일반사항 골재와 아스팔트의 비율은 아스팔트 혼합물의 입도분포와 배합설계 기준값에 만족하도록 각 골재의 계량과 운반 과정은 조건에 따라 달라진다. 배치식 플랜트는 아스팔트를 믹서의 길이 방향으로 균등하게 살포하고, 연속식 플랜트는 아스팔트를 믹서의 너비 방향으로 균등하게 살포해야 한다. 일반 가열 아스팔트 혼합물과 순환 가열 아스팔트 혼합물의 온도는 (140~180)℃, 일반 중온 아스팔트 혼합물과 순환 중온 아스팔트 혼합물의 온도는 (110~140)℃	번호 변경 및 문구 수정 KS A 0001 5.2.4항에 따라 일반사항 신설 아스팔트 혼합물 용어 명확화 혼합물의 온도 규정 삽입

	범위 내에서 아스팔트의 공용성 등급, 점성, 대기의 온도 및 아스팔트 혼합물의 작업성에 따라 조절해야 한다.	
(추가) 8.5.1 혼합은 만족할 만한 혼합물이 될 수 있는 한 가장 빠른 시간 내에 완료해야 한다. (추가) 혼합 시간은 8.5.2 에서와 같이 최소 시간을 설정한 경우를 제외하고는 다음 한계 범위 이내이어야 한다.	8.6.2 혼합시간 8.6.2.1 일반사항 혼합은 아스팔트 혼합물의 입자 피막 정도가 규정에 만족하도록 가능한 한 빠른 시간 내에 완료해야 한다. 최소 혼합 시간은 KS F 2360에서 측정한 피막 입자의 백분율로 설정해도 된다. 최소 혼합 설정을 위한 피막 입자의 백분율의 최소값은 책임 기술자가 정해야 하며, 이 최소값은 골재의 입도, 입자의 모양, 표면 조직, 아스팔트량 및 사용 목적에 따라 달라진다.	혼합시간에 대한 내용을 위치를 변경하여 수정 KS A 0001 5.2.4항에 따라 일반사항 신설 KS A 0001 부속서 I에 따라 문장 말미의 형태 표현 KS A 0001 부속서 H에 따라 '와(과)와 '및'의 사용법 표현
8.5.1.1 배치식 플랜트 3~10초 마른 비빔을 하고, 아스팔트 투입 후 25~50초 혼합	8.6.2.1 배치식 플랜트 3 s에서 10 s 동안 마른 비빔을 하고 아스팔트 투입 후 25 s에서 50 s 동안 혼합한다.	번호 변경 KS A 0001 부속서 J에 따라 수치 표현
8.5.1.2 연속식 플랜트 다음 식에 의해 25~60초 혼합	8.6.2.2 연속식 플랜트 다음 식에 의해 25 s에서 60 s 동안 혼합한다.	번호 변경 KS A 0001 부속서 J에 따라 수치 표현
퍼그밀 용량(kg) 혼합시간(초) = $\frac{\text{퍼그밀 용량(kg)}}{\text{퍼그밀 생산량(kg/s)}}$	$t = \frac{m_c}{m_o} \times 100$ 여기에서 t : 혼합 시간(s) m_c : 퍼그밀 용량(kg) m_o : 퍼그밀 생산량(kg/s)	수식을 문자(기호)로 표현
8.5.2 최소 혼합 시간은 KS F 2360에서 측정한 피막 입자의 백분율로 설정해도 좋다. 최소 혼합 설정을 위한 피막 입자의 백분율의 최소값은 책임 기술자가 정해야 하며, 이 최소값은 골재의 입도, 입자의 모양 및 표면 조직, 아스팔트량 및 사용 목적에 따라 달라진다.	(삭제)	번호 변경 및 용어 수정, 8.5항 신설에 따라 삭제

4) 재생첨가제는 구재 아스팔트의 물성을 향상시키기 위하여 순환골재를 혼합한 아스팔트 콘크리트 혼합물 제조 시 설계 절대점도를 만족시키도록 플랜트에서 첨가하는 것으로서, 재생첨가제의 시험항목 및 품질기준은 부속서 A에 따른다.	(삭제)	4.4항 신설에 따라 삭제
8.6 혼합 플랜트의 검사 책임 기술자는 이 표준에 따라 혼합물이 제조되는가를 확인하기 위하여 어느 때든지 혼합 플랜트의 모든 부분을 접근할 수 있어야 한다. 혼합 플랜트에서 정확하고 충분한 시료를 얻기 위하여, 쉽고 안전하게 시료를 얻을 수 있는 접근로를 만들어 두어야 한다.	8.7 혼합 플랜트의 검사 책임 기술자는 이 표준에 따라 아스팔트 혼합물이 제조되는가를 확인하기 위하여 어느 때든지 혼합 플랜트의 모든 부분을 접근할 수 있어야 한다. 혼합 플랜트에서 정확하고 충분한 시료를 얻기 위하여 쉽고 안전하게 시료를 얻을 수 있는 접근로를 만들어 두어야 한다.	번호 변경 및 용어 수정
9.2 아스팔트 혼합물의 안정도, 흐름값 아스팔트 혼합물의 안정도, 흐름값은 KS F 2337에 따른다.	9.2 아스팔트 혼합물의 안정도와 흐름값 아스팔트 혼합물의 안정도와 흐름값은 KS F 2337에 따른다.	KS A 0001 부속서 H에 따라 ‘와(과)와 ’ 및의 사용법 표현
9.5 아스팔트 혼합물의 포화도 아스팔트 혼합물의 포화도는 6.1.1에 따른다. 9.6 아스팔트 혼합물의 간극률 아스팔트 혼합물의 간극률은 6.1.2에 따른다.	9.5 아스팔트 혼합물의 포화도 아스팔트 혼합물의 포화도는 6.2.1에 따른다. 9.6 아스팔트 혼합물의 간극률 아스팔트 혼합물의 간극률은 6.2.2에 따른다.	번호 변경
9.7 아스팔트 혼합물의 인장강도비 아스팔트 혼합물의 인장강도비는 혼합물의 종류 및 적용현장에 따라 국토교통부 「아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침」 또는 KS F 2398에 따른다.	9.7 아스팔트 혼합물의 인장강도비 아스팔트 혼합물의 인장강도비는 아스팔트 혼합물의 종류와 적용현장에 따라 부속서 C 또는 KS F 2398에 따른다.	해당 시험 방법을 부속서에 추가
9.10 아스팔트 추출 후 절대점도 순환골재를 사용한 혼합물의 아스팔트 추출 후 절대점도는 KS F 2381과 KS M 2247에 따른다.	9.10 아스팔트 추출 후 절대점도 순환골재를 사용한 아스팔트 혼합물의 아스팔트 추출 후 절대점도는 KS F 2381과 KS M 2247에 따른다.	용어 수정
9.11 동적수침 후 피복률 시험 굵은골재의 동적수침 후 피복률 시험은 EN-12697-11 또는 국토교통부 「아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침」에 따른다. 단, 서로	9.11 동적수침 후 피복률 시험 굵은골재의 동적수침 후 피복률 시험은 부속서 D에 따른다.	해당 시험 방법을 부속서에 추가

다른 부분이 있을 경우 국토교통부 지침을 우선 적용한다.		
9.12 채움재의 다짐 공극률 시험 채움재의 다짐 공극률 시험은 국토교통부 「아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침」에 따른다.	9.12 다짐 공극률 시험 채움재의 다짐 공극률 시험은 부속서 E에 따른다.	해당 시험 방법을 부속서에 추가
10.2 시험 횟수 아스팔트 혼합물의 품질을 검사하기 위한 시험 횟수는 종류별, 규격별 1일 생산량 1회를 원칙으로 한다. 단, 인장강도비 및 동적 안정도는 반기별 1회를 원칙으로 하며, 순환골재를 사용한 혼합물의 경우 아스팔트 추출 후 절대점도는 분기별 1회를 실시한다. 배합설계가 변경될 경우나 품질의 변동이 있다고 판단될 경우 품질을 검사하기 위한 시험 횟수를 추가할 수 있다.	10.2 시험 횟수 아스팔트 혼합물의 품질을 검사하기 위한 시험 횟수는 구분별, 용도별 및 규격별 1일 생산량 1회를 원칙으로 한다. 다만, 인장강도비와 동적 안정도는 반기별 1회를 원칙으로 하며 순환골재를 사용한 아스팔트 혼합물의 경우 아스팔트 추출 후 절대점도를 반기별 1회 실시한다. 배합설계가 변경될 경우나 품질의 변동이 있다고 판단될 경우 품질을 검사하기 위한 시험 횟수를 추가할 수 있다.	용어 변경, 아스팔트 추출 후 절대점도 시험주기 변경 KS A 0001 부속서 H에 ‘및’과 ‘다만’의 사용법 수정
11 보고 11.1 생산자는 운반할 때마다 매차 단위로 납품서를 주문자에게 제출하여야 한다. 납품서의 표준 양식은 표 8의 납품서로 한다.	11 보고 — 생산자는 운반할 때마다 매차 단위로 납품서를 주문자에게 제출하여야 한다. 납품서의 표준 양식은 표 9의 납품서로 한다.	KS A 0001 5.2.5항에 따라 번호 형식 수정
(추가)	— 납품서에 지정된 골재의 최대 입자크기는 표 2, 표 3 및 표 4에 규정된 최대 입자 크기를 명시한다. 납품서에 골재 최대 치수 명시 규정 신설	납품서에 골재 최대 치수 명시 규정 신설
11.2 납품서에서 단체표준 외 표준 및 품목을 사용하는 경우에는 단체표준의 말소를 명확히 표기하여야 하고, 용지의 비고란 또는 여백부에 기타 선전 문구 등을 기입해서는 안 된다.	— 납품서에서 단체표준 외 표준 또는 품목을 사용하는 경우에는 단체표준 인증표시 도표, 단체표준명, 단체표준번호, 단체표준인증번호 및 인증단체명의 말소를 명확히 표기하여야 하고, 용지의 비고란 또는 여백부에 기타 선전 문구 등을 기입해서는 안 된다.	단체표준 이외 제품 납품 시 말소 사항 명확히 규정 KS A 0001 부속서 H에 따라 ‘와(과)’와 ‘및’의 사용법 표현
표 8 — 납품서	표 9 — 납품서	표 번호 변경 중량을 질량으로 변경 아스팔트 혼합물 종류, 구분에 맞춰 용어 변경 원재료 배합 비율 표기방식 변경

부속서 A (규정) 재생첨가제의 등급 기준 (Standard practice for classifying hot mix recycling agents)	부속서 A (규정) 재생첨가제의 등급 기준 (삭제)	KS A 0001의 작성방법에 따라 부속서 영문명 삭제
A.1 적용범위 이 표준은 페아스팔트 콘크리트 내의 노화된 구재 아스팔트의 절 대점도를 설계기준에 적합하도록 하기 위하여 사용되는 순환 가열 아스팔트 혼합물용 재생첨가제의 등급기준에 대하여 규정한다.	A.1 일반사항 (삭제) 아스팔트 콘크리트용 순환 골재 내의 노화된 구재 아스팔트 의 절대점도를 설계기준에 적합하 도록 하기 위하여 사용되는 순환 아스팔트 혼합물용 재생첨가제의 등급기준에 대하여 규정한다.	부속서 수정
A.2 인용표준	(삭제)	인용표준을 본문에 통합하고, ASTM을 참고문헌으로 수정
표 A.1 – 재생첨가제의 등급 기준 (추가) a 재생첨가제의 등급 기준은 참고 문헌 4 기준을 적용한다. b 점도 시험은 KS M 2014, KS M 2248, KS F 2392에 따른다. c 도로포장용 아스팔트 인화점 측 정은 클리블랜드 개방컵 (cleveland open cup)을 사용한 KS M ISO 2592에 따른다. d 세츄레이트 시험은 ASTM D 2007에 따른다. e 점도비 = RTFO(또는 TFO) 후의 점도(60 °C cSt)/원점도(60 °C cSt)	표 A.1 – 재생첨가제의 등급 기준 비고 순환중온첨가제를 사용하는 경우 표 A.1을 만족하지 못하더라 도 순환 중온 아스팔트 혼합물의 품질 기준에 만족하면 사용할 수 있다. (삭제) a 점도 시험은 KS M 2248, KS F 2392에 따른다. b 인화점 측정은 클리브랜드 개방 컵(cleveland open cup)을 사용 한 KS M ISO 2592에 따른다. c 세츄레이트 시험은 부속서 F에 따른다. d 점도비 = RTFO(또는 TFO) 후의 점도(60 °C, cSt)/원점도(60 °C, cSt)	순환 중온첨가제의 특수성을 고려하여 삽입 KS A 0001 부속서 J에 따라 비고와 각주 형식 표현 불필요한 참고문헌 삭제하고 해당 시험법을 부속서에 추가 ASTM 삭제
(추가)	부속서 B (규정) 중온 아스팔트 혼합물 생산 방식	중온 아스팔트 혼합물 생산을 위한 중온화 방식의 규정을 신설
(추가)	부속서 C (규정) 인장강도비 시험	해당 시험법을 부속서에 추가
(추가)	부속서 D (규정) 동적수침 후 피복률 시험	해당 시험법을 부속서에 추가
(추가)	부속서 E (규정) 다짐 공극률 시험	해당 시험법을 부속서에 추가

(추가)	부속서 F (규정) 재생첨가제의 세츄레이트 시험	해당 시험법을 부속서에 추가
참고문헌 [1] 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침, 국토교통부 - 인장강도비 시험(부속서 IV-6) [2] 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침, 국토교통부 - 동적수침 시험(부속서 IV-4) [3] 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침, 국토교통부 - 채움재의 다짐 공극률 시험(부속서 IV-3) (삭제) [5] ASTM D 2007, Standard Test Method for Characteristic Groups in Rubber Extender and Processing Oils and Other Petroleum - Derived Oils by the Clay - Gel Absorption Chromatographic Method	참고문헌 [1] 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침, 국토교통부 - 인장강도비 시험(부속서 IV-6) [2] 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침, 국토교통부 - 동적수침 시험(부속서 IV-4) [3] 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침, 국토교통부 - 채움재의 다짐 공극률 시험(부속서 IV-3) (삭제) [4] ASTM D 2007, Standard Test Method for Characteristic Groups in Rubber Extender and Processing Oils and Other Petroleum - Derived Oils by the Clay - Gel Absorption Chromatographic Method	불필요한 참고문헌 삭제

8 타 표준과의 비교

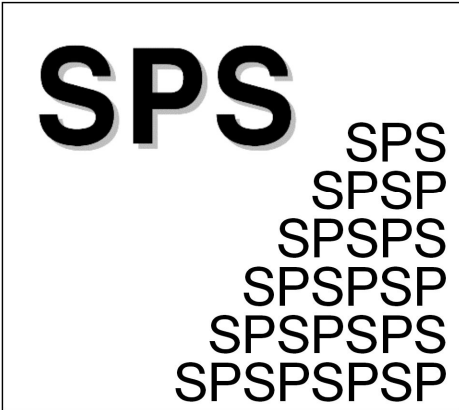
타 표준과 본 표준과의 비교는 아래와 같다.

해설 표 3 — 타 표준과의 비교

타 표준 (KSF2385)	타 표준 (KAI0001-0697)	이 표준 (KAI0002-F2349-5687)	차이 점
1 적용범위 이 표준은 자전거 전용 도로, 보도 등에 이용되는 투수성 아스팔트 혼합물에 대하여 규정한다.	1 적용범위 이 표준은 기층용, 표층용 가열혼합·가열포설 아스팔트 포장 혼합물에 대하여 규정한다.	1 적용범위 이 표준은 도로포장에 사용되는 기층용, 중간층용 및 표층용 아스팔트 혼합물과 순환 아스팔트 혼합물에 대하여 규정한다.	적용범위가 상이 함
4 재료 아스팔트, 골재, 포장용 채움재 사용	4 재료 아스팔트, 골재, 포장용 채움재 사용	4 재료 아스팔트, 골재, 채움재 외 아스팔트 콘크리트용 순환 골재와 첨가제별도 사용	재료 상이 함

5 품질 5.2 투수성 아스팔트 혼합물의 품질 기층과 표층 혼합물에 대하여 KS F 2337에 따라 안정도, 흐름값, 공극률, 투수계수를 만족해야 함(표 2)	6 품질 6.1 내유동성 아스팔트 혼합물의 품질 KS F 2337 시험에 따른 안정도, 흐름값, 공극률, 포화도, 잔류안정도의 시험결과를 만족해야 함(표 3)	6 품질 기층용, 중간층용, 표층용 배합설계 기준에 따라, 안정도, 흐름값, 공극률, 포화도, 간극률, 인장강도비, 동적안정도, 간접인장강도, 터프니스, 아스팔트 추출 후 절대점도를 만족해야 함(표 5, 표 6, 표 7, 표 7.1, 표 8)	품질항목과 품질기준 등 상이 함
---	---	---	--------------------------

SPS-KAI0002-F2349-5687:2024



Hot mix asphalt mixture

ICS 93.080.20