

(제 품 규 격 서)

GTR 비배수성저소음 포장

회사명: 주식회사 포이닉스

1. GTR 비배수성저소음 포장의 개요

1.1 적용범위

이 규격서는 GTR(Ground Tire Rubber)를 사용하여 아스팔트 성능을 향상한 “GTR 비배수성저소음 포장”에 대하여 규정한다.

1.2 특징

1.2.1 입자크기 #20 이하인 GTR(Ground Tire Rubber)을 바인더 중량 대비 5~20% 사용하여 아스팔트 포장의 성능을 향상시킨 아스팔트 혼합물이다.

1.2.2 GTR을 사용함으로써 아스팔트의 점도를 높이고 탄성회복력이 향상되어 차량소음을 3 ~ 7dB(A) 저감한다. 또한 아스팔트의 노화(산화)가 지연되어 공용에 의한 소음증가를 최소화하므로 장기공용에도 일정 수준 이상의 소음저감성능이 유지된다.

2. 규격

2.1 제원

구분	물품목록번호	모델명	세부 사양			
			제조방법	개질재 종류	공극률	용도
1	30111597-25423773	GTR-WC6	가열	GTR	3~5	표층용
2	30111597-25423784	GTR-PSMA-7622	가열	GTR	2~4	표층, 중간층용
3	30111597-25423785	GTR-PSMA-7628	가열	GTR	2~4	표층, 중간층용
4	30111597-25423786	GTR-PSMA-8222	가열	GTR	2~4	표층, 중간층용

2.2 품질기준

적용자재	시험항목		품질기준	시험방법 (비고)
완제품 (GTR-WC6, GTR-PSMA-7622)	공용성 등급		PG76-22 이상일 것	KS F 2389
완제품 (GTR-PSMA-7628)			PG76-28 이상일 것	
완제품 (GTR-PSMA-8222)			PG82-22 이상일 것	
완제품 (GTR-WC6)	안정도 (N)		6,000 이상일 것	SPS-KAI0002-F2349-5687
	흐름값 (1/100cm)		15 ~ 40 범위일 것	
	공극률 (%)		3 ~ 5 범위일 것	
	포화도 (%)		70 ~ 85 범위일 것	
	간극률 (%)	공극률 3%	13.0 이상일 것	
		공극률 4%	14.0 이상일 것	
		공극률 5%	15.0 이상일 것	
	동적안정도 (회/mm)		3,000 이상일 것	
완제품 (GTR-PSMA-7622, GTR-PSMA-7628, GTR-PSMA-8222)	인장강도비(TSR)		0.80 이상일 것	아스팔트 콘크리트 포장 시공지침
	구제 아스팔트 함량 (%)		6.6 이상일 것	
	공극률 (%)		2.0 ~ 4.0 범위일 것	
	간극율 (%)	공극률 2~3% 미만	18 이상일 것	
		공극률 3~4% 미만	19 이상일 것	
	포화도 (%)		75 이상일 것	
	흐름손실률 (%)		0.3 이하일 것	
	동적안정도 (회/mm)		2,000 이상일 것	
	인장강도비(TSR)		0.85 이상일 것	
	소음저감성능 (dB)		시공 후 1개월 이내, 7dB(A) 이상일 것	ISO 11819-2 (준용) (6.2.1항 참고)

※ 제품은 상기 품질기준을 포함, 규격서에 기재한 모든 사항을 만족하며 이외의 사항에 대해서는 보유한 모든 품질인증의 시험기준을 만족해야 한다.

2.3 제품에 적용된 기술

구분	인증(등록)번호	기술명(발명, 고안 명칭)	발행기관	비고
특허	제10-2532182호	나노점토 첨가로 저장안정성이 향상된 고등급 고무아스팔트 콘크리트 조성물 및 이의 제조방법	특허청	

3. 구성, 재료

제품을 구성하는 구성품이 관계 법령에 따른 형식승인(KC) 또는 법정의무인 · 허가 대상 품목일 경우, 반드시 해당되는 승인(인증 또는 허가)된 제품을 사용한다.

[총괄표]

모 델 명	재 료	자 재 구 성 표
GTR-WC6	- 고무 - AP-5 - 골재 - 석회석분	① GTR ② 아스팔트 ③ 굵은골재 ④ 잔골재 ⑤ 채움재
GTR-PSMA-7622 GTR-PSMA-7628 GTR-PSMA-8222	- 고무 - AP-5 - 골재 - 석회석분 - Cellulose Fiber	① GTR ② 아스팔트 ③ 굵은골재 ④ 잔골재 ⑤ 채움재 ⑥ 섬유첨가제

[주요자재소요량]

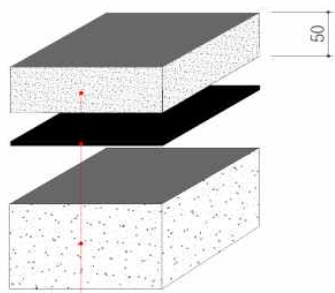
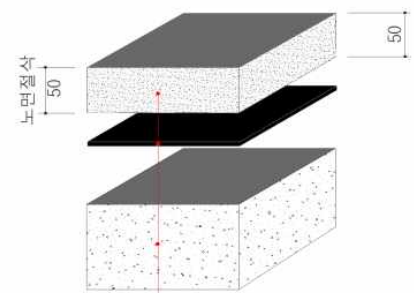
순 번	모 델 명	규 격	자재소요량					원산지
			품명	모델(부품)명	규격/재질	단위	수량	
1	GTR-WC6	1 ton	GTR	GTR	#20 이하 / 고무	kg	8	대한민국
			아스팔트	아스팔트	AP-5	kg	44	대한민국
			굵은골재	굵은골재	WC6 입도 기준(13mm) / 골재	kg	502	대한민국
			잔골재	잔골재	6mm 이하 / 골재	kg	427	대한민국
			채움재	채움재	석회석분	kg	19	대한민국
2	GTR-P SMA-7 622	1 ton	GTR	GTR	#20 이하 / 고무	kg	11	대한민국
			아스팔트	아스팔트	AP-5	kg	61	대한민국
			굵은골재	굵은골재	10mm 이하/ 골재	kg	646	대한민국
			잔골재	잔골재	6mm 이하 / 골재	kg	185	대한민국
			채움재	채움재	석회석분	kg	92	대한민국
			섬유첨가제	섬유첨가제	Cellulose Fiber	kg	5	독일
3	GTR-P SMA-7 628	1 ton	GTR	GTR	#20 이하 / 고무	kg	12	대한민국
			아스팔트	아스팔트	AP-5	kg	60	대한민국
			굵은골재	굵은골재	10mm 이하/ 골재	kg	646	대한민국
			잔골재	잔골재	6mm 이하 / 골재	kg	185	대한민국
			채움재	채움재	석회석분	kg	92	대한민국
			섬유첨가제	섬유첨가제	Cellulose Fiber	kg	5	독일
4	GTR-P SMA-8 222	1 ton	GTR	GTR	#20 이하 / 고무	kg	13	대한민국
			아스팔트	아스팔트	AP-5	kg	59	대한민국
			굵은골재	굵은골재	10mm 이하 / 골재	kg	646	대한민국
			잔골재	잔골재	6mm 이하 / 골재	kg	185	대한민국
			채움재	채움재	석회석분	kg	92	대한민국
			섬유첨가제	섬유첨가제	Cellulose Fiber	kg	5	독일

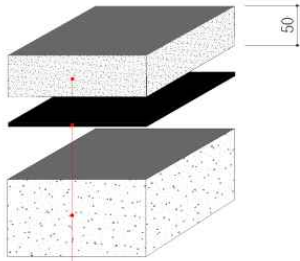
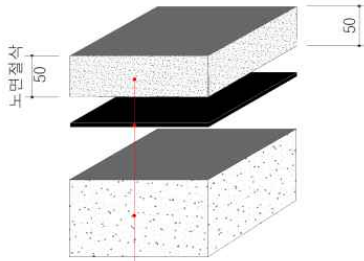
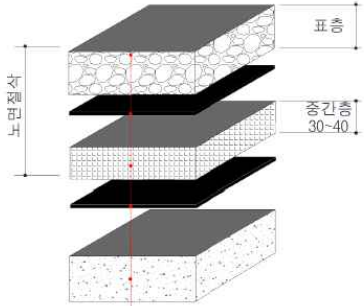
4. 형태

4.1 전체사진

모델명	제품 사진	모델명	제품사진
GTR-WC6		GTR-PSMA -7628	
GTR-PSMA -7622		GTR-PSMA -8222	

4.2 제품구조

모델명	제품 도면
GTR-WC6	<GTR_WC6 : 신규구간>  GTR_WC6(내유동성 ASCON) 택코팅(유화아스팔트) RSC-4 30L/A 기층 ASCON <GTR_WC6 : 기존구간>  GTR_WC6(내유동성 ASCON) 택코팅(유화아스팔트) RSC-4 30L/A 중간층 or 기존포장층

모델명	제품 도면
GTR-PSMA -7622	<GTR_PSMA(표층용) : 신설구간>  50 <GTR_PSMA(표층용) : 기존구간>  50 GTR_PSMA(비배수성저소음 ASCON) 택코팅(유화아스팔트) RSC-4 30L/A 기층 ASCON GTR_PSMA(비배수성저소음 ASCON) 택코팅(유화아스팔트) RSC-4 30L/A 중간층 or 기존포장층
GTR-PSMA -7628	
GTR-PSMA -8222	<GTR_PSMA(중간층용) : 기존구간>  표층 중간층 30~40 기층 표층 택코팅(개질유화 아스팔트 50L/A or 유화아스팔트 RSC-4 90L/A) 조밀층 #78 밀입도 ASCON (30M) 택코팅(RSC-4 30L/A) 기층 포장층

4.3 마감 및 외관

생산된 GTR 비배수성저소음 포장 혼합물은 생산과 동시에 ‘아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침, 2021.’에 따라 운송차량에 상차하며 매 운송차량 단위로 납품서에 혼합물의 종류, 온도, 중량 등을 기재한다.

모델명	사진
GTR-WC6	혼합물 상차 전경
GTR-PSMA -7622	
GTR-PSMA -7628	
GTR-PSMA -8222	

5. 제조 및 가공

5.1 제조

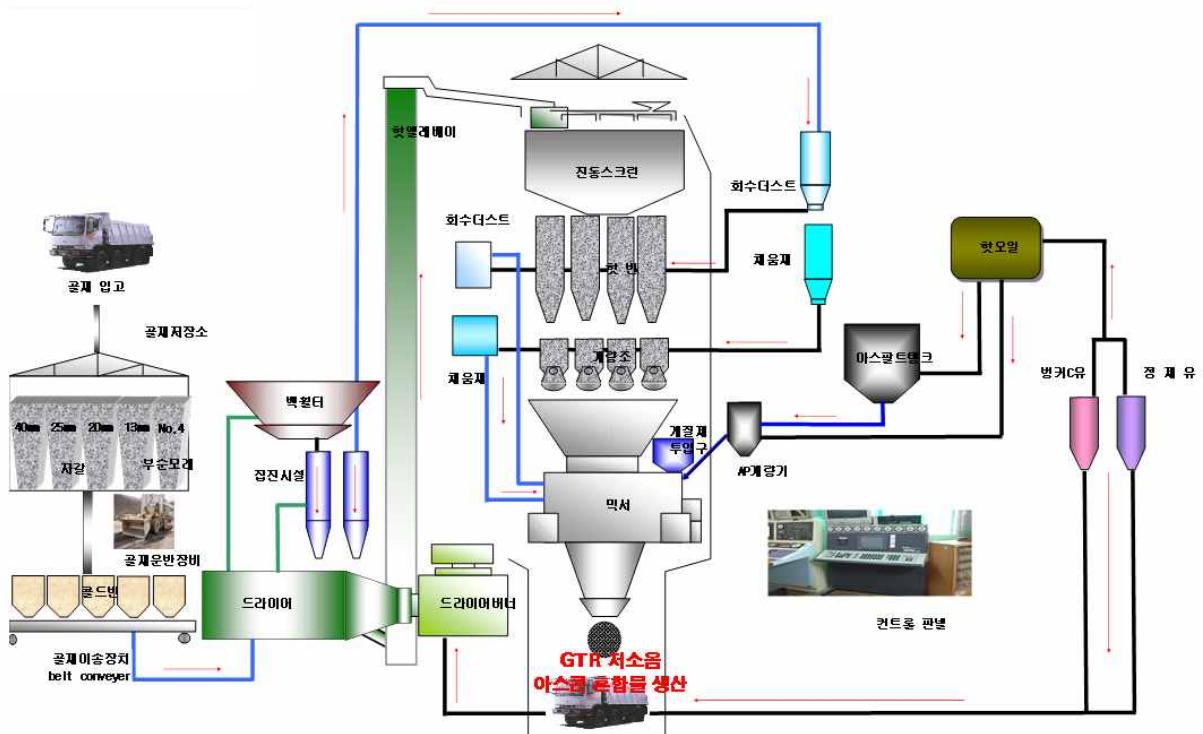
5.1.1 GTR 비배수성저소음 포장 생산에서 가장 중요한 것은 생산온도와 믹서의 혼합시간이다. 초기 생산 시 10 batch 이후부터 시료 채취하여 공극율과 안정도를 체크하여 이후 생산 시 배합비 조정이 필요하다면 조정 가능하다. 생산온도 체크는 수시로 덤프 위 혼합물의 온도 체크한다.

5.1.2 제품 운반거리는 날씨와 계절의 영향을 받지만, 일반적으로 1시간 이내로 하며 현장의 도착온도 및 포설 다짐온도 체크는 꼭 필요한 사항이다.

5.1.3 생산 및 현장 여건에 따라 혼합물의 생산 방식을 결정한다.

5.1.4 플랜트에서 골재를 가열 및 체가름하여 핫빈으로 보내며 핫빈의 골재를 배합비에 따라 계량하고 계량조의 골재와 계량된 채움재를 믹서에서 혼합한 후 (1) GTR 개질 아스팔트 소요량을 믹서에 추가하여 혼합물을 생산하거나 (2) GTR개질제를 자동투입장치를 이용하여 소요량 투입 후 AP-5 소요량을 믹서에 추가하여 혼합물을 생산한다. 이때, GTR 개질 아스팔트는 별도의 설비에서 AP-5와 전처리한 입자크기 #20 이하의 GTR 5~20%를 혼합한 뒤 24시간 이내 저속교반하여 생산하며 GTR 개질제는 전처리한 입자크기 #20 이하의 GTR 5~20%를 기타 첨가제와 함께 펠렛형태로 가공하여 외주생산한다.

[GTR 비배수성저소음 포장 혼합물 제조 공정도]



[포이닉스 플랜트 전경 및 설비]

- (1) GTR 개질 아스팔트 생산설비
(2) GTR 개질제 자동투입장치



포이닉스 여주공장 전경



GTR 개질 아스팔트 생산설비



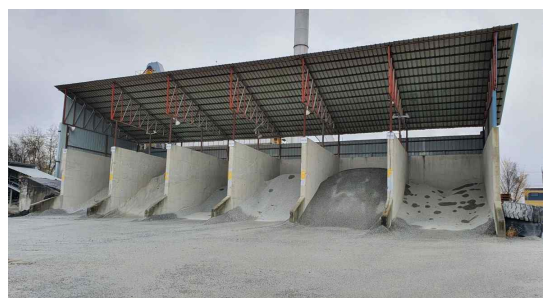
아스팔트(AP) 저장설비



채움재 저장설비



백필터



콜드빈 저장설비



개질제 자동투입 장치



드라이어

5.1.5 GTR 비배수성저소음 포장 생산에 있어 가장 중요시 되는 것은 각 골재, 바인더, 배출 혼합물의 온도 및 믹서의 혼합시간이다.

[GTR 비배수성저소음 포장 혼합물 온도관리 기준]

구 분	기 준 (℃)	비 고
골재 가열 온도	190 ± 5	조골재 비율이 많아 골재 가열시 과열되기 쉬워 온도관리 주의
아스팔트 가열 온도	180 ± 5	아스팔트 온도는 과열되거나 골재와의 온도차가 클 경우 산화우려가 있어 온도 관리주위
배출 혼합물 온도	180 ± 5	

[믹서의 혼합시간]

구 분	혼합시간(초)	비 고
골재투입	4 - 5	골재 투입 시 개질제 투입은 권장하지 않는다
마른비빔(Dry Mixing)	5 - 7	DRY 혼합 시 개질제 투입
젖은비빔(Wet Mixing)	40 ~ 45	믹싱 타입은 플랜트의 설계와 아스콘사의 생산 경험을 바탕으로 조정가능하다
배 출	5 - 7	
계	60 - 65	

5.2 제조공정표

공정 도시	공정명	검 사		관 리			주 기	방 법	비고	
		항 목	기 준	항 목	기 준					
◇	인수 검사	원재료 인수 검사 규격에 따름						인수검사 성적서		
○	재료 가열	아스팔트 탱크 연료탱크 드라이어 버너송풍기 핫 오일히터 자동온도기록 장치		온도 (℃)	아스팔트		140~160	2회/일 오전 오후	자동계량 기록지	
					골재	Dry	150~195			
						H/B	140~175			
○	골재 선별 및 현장 배합	골재선별기 (SCREEN) 핫트빈 (HOT BIN)		입도 보정	표준 입도 범위 (모델별 별도 규정)		골재원 변경시	현장배합표		
				배합비	표준배합 입도 범위 내 입도의 현장 배합비					
○	재료 계량	골재		계량 정도 (%) 전체	1 BIN		± 1.5	2회/일 오전 오후	자동계량 기록지	
					2 BIN		± 1.5			
					3 BIN		± 1.5			

공정 도시	공정명	검 사		관 리			주 기	방 법	비고
		항 목	기 준	항 목	기 준				
○				계량의	4 BIN	± 1.5			
		아스팔트			아스팔트 (모델별 별도 규정)	± 0.1			
					채움재	± 0.5			
					Dust	± 0.5			
		자동계량 기록장치	0점보정	재료 계량 전 배출후 0점 복귀		자주 관리	공인기관 교정검사 성적서		
		조작판넬		교정	1회/년				
	혼합	혼합성능		혼합 시간 (초)	마름비빔	5~7	2회/일 오전 오후	자동계량 기록지	
					젖은비빔	40~45			
				혼합량 (kg)	시방배합	± 1.5 %	1회/월	육안검사	
				혼합 성능 (%)	역청골재 혼합물의 입자 피막 정도	95 %이상			
	운반	혼합물온도(℃) 적외선 온도계	(180 ± 10) ℃				전수 검사 C=0	비접촉 적외선 온도계로 매 배치의 온도를 측정하여 평균값을 기록	
		혼합물중량(kg) (트럭스케일)	생산적재량 (0 ~2) %이내					매 차마다 계량하여 납품서에 기재	
	제품 검사		공극률(%)	GTR 비배수성저 소음 포장 시방서의 품질규격 에 따른다			종류별, 규격별 1회/일	제품검사 성적서	모델별 구분
			안정도(N)						
			포화도 (%)						
			인장강도비 (TSR)						
			동적안정도 (회/mm)						
	출하			년 1회 공인기관의뢰			성적서첨부		

6. 기능 및 성능

6.1 기능

6.1.1 특허 제10-2532182호, “나노점토 첨가로 저장안정성이 향상된 고등급 고무 아스팔트 콘크리트 조성물 및 이의 제조방법”

1) 특허요약

본 발명은 우수한 저장 안정성 및 우수한 고온 및 저온 성능 등급을 가지는 고등급 아스팔트 콘크리트 조성물 및 그의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 아스팔트 콘크리트 조성물은 아스팔트 바인더 50~80 중량%, 고무 분말 8~15 중량%, 나노 점토 2~8 중량%, 석유 수지 5~10 중량%, 개질제 3~10 중량% 및 소석회 2~7 중량%를 포함할 수 있다. 본 발명의 아스팔트 콘크리트 조성물은 폐기물로 버려지는 폐고무 분말과 나노 점토를 이용함으로써, 우수한 저장 안정성과 균열저항성을 나타내는 것과 동시에, 낮은 점도로 인하여 작업성이 향상되어 제조비용을 효과적으로 저감시킬 수 있으며, 폐기물을 재활용함으로써 환경오염을 감소시키고 친환경성을 높일 수 있다.

2) 특허가 적용된 제품의 기능

- 폐기물로 버려지는 고무 분말을 아스팔트 개질제로 사용하여 아스콘 포장의 균열저항성과 러팅저항성을 높이고 도로교통소음을 저감하는 고무 아스팔트 콘크리트 혼합물
- 아스팔트 개질제로 고무입자를 사용하여 아스팔트의 저온과 고온의 공용 성능을 향상하고 우수한 균열저항성을 나타내는 것과 동시에 제조비용을 효과적으로 저감하여 가격 경쟁력 확보하고 폐기물을 재활용함으로써 환경오염 감소 및 친환경성을 향상

6.2 성능 및 시험방법

적용자재	시험항목		품질기준	시험방법 (비고)
완제품 (GTR-WC6, GTR-PSMA-7622)	공용성 등급		PG76-22 이상일 것	KS F 2389
완제품 (GTR-PSMA-7628)			PG76-28 이상일 것	
완제품 (GTR-PSMA-8222)			PG82-22 이상일 것	
완제품 (GTR-WC6)	안정도 (N)		6,000 이상일 것	SPS-KAI0002-F2349-5687
	흐름값 (1/100cm)		15 ~ 40 범위일 것	
	공극률 (%)		3 ~ 5 범위일 것	
	포화도 (%)		70 ~ 85 범위일 것	
	간극률 (%)	공극률 3%	13.0 이상일 것	
		공극률 4%	14.0 이상일 것	
		공극률 5%	15.0 이상일 것	

적용자재	시험항목	품질기준	시험방법 (비고)
완제품 (GTR-PSMA-7622, GTR-PSMA-7628, GTR-PSMA-8222)	동적안정도 (회/mm)	3,000 이상일 것	아스팔트 콘크리트 포장 시공지침
	인장강도비(TSR)	0.80 이상일 것	
	구제 아스팔트 함량 (%)	6.6 이상일 것	
	공극률 (%)	2.0 ~ 4.0 범위일 것	
	간극율 (%)	공극률 2~3% 미만	
		공극률 3~4% 미만	
	포화도 (%)	75 이상일 것	
	흐름손실률 (%)	0.3 이하일 것	
	동적안정도 (회/mm)	2,000 이상일 것	
	인장강도비(TSR)	0.85 이상일 것	
	소음저감성능 (dB)	시공 후 1개월 이내, 7dB(A) 이상일 것	ISO 11819-2 (준용) (6.2.1항 참고)

6.2.1 소음저감성능 시험방법

1) 소음저감성능 확인 방법

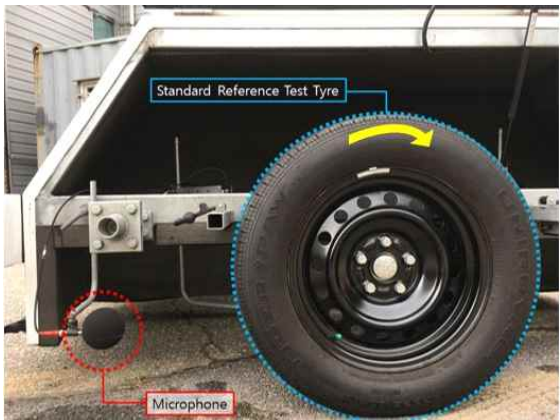
소음측정은 계약 당사자가 측정하나 발주처(도로관리청)가 참석하여 시행할 수 있으며, 측정에 따른 소음측정 결과보고서를 제출한다. 다만, 발주처(도로관리청)에서 비용을 부담하는 경우 공인시험기관(소음측정 대행업체)에 의뢰하여 소음측정 및 보고서를 제출한다.

2) 소음측정 (시험)방법

① 국제공인시험기준인 “ISO 11819-2 : 2017(Acoustics-Measurement of the influence of road surfaces on traffic noise - Part 2 : The close-proximity method)”의 시험방법으로 소음을 측정한다.

② CPX 측정장비 기준을 충족하는 CPX 측정 전용 트레일러를 이용하여 측정한다.

[CPX 측정 전용 트레일러]

트레일러 외관(피견인 차량) (국제기준(ISO 11819-2)의 측정장비 기준 만족)	트레일러 내부 (마이크로폰 설치 및 표준타이어(SRTT) 장착)
	

③ 차량속도는 실제 통행차량의 속도에 준하여 측정한다.

[CPX 측정시 속도기준 예시]

구분	1회	2회	3회	확인값
규정속도 80km/h 이상의 도로	80 km/h	90 km/h	100 km/h	2~3회 측정의 평균값
규정속도 60km/h 이상의 도로	60 km/h	70 km/h	80 km/h	

3) 기준소음 선정

기준소음도는 일반 밀입도 아스콘 포장의 소음도로서 하자(표면 박리, 균열, 포트홀 등)가 없는 공용 3년 이상 도로에서 CPX(The Close-proximity method) 측정 전용 트레일러를 이용하여 약 5년간 측정된 평균소음도로 선정한다.

[일반 밀입도 아스콘 포장도로의 속도별 기준소음도]

측정속도 [km/h]	50	60	70	80	90	100	110
기준소음도 [dB(A)]	92	95	97	100	101	103	105

7. 하자보증: 납품 · 설치일로부터

7.1 일반사항

GTR 비배수성저소음 포장은 노면의 상태가 일정수준 이상으로 유지되도록 유지 관리하며 상세한 내용은 ‘GTR비배수성저소음포장의 성능 유지관리 기준’에 따른다.

7.2 보증항목 및 내용

구분	보증내용	보증기간
GTR-WC6	면상균열, 소성변형, 포트홀, 골재박리	2년
GTR-PSMA-7622		
GTR-PSMA-7628		
GTR-PSMA-8222		5년 (자체 시공 시)

7.3 보증기간

준공일 또는 공용개시 중 먼저 도래하는 시점부터 2년 또는 5년간 성능을 보증한다.

7.4 보증방법

보증보험에 가입하여 성능보증에 대한 의무를 이행한다.

7.5 성능 유지관리 방안

GTR 비배수성저소음 포장은 구성을 유지할 수 있도록 적절한 유지관리 및 유지보수를 실시하여야 하며 다음과 같은 기준으로 시행한다.

7.5.1 포장의 내구성 유지

정기적인 육안검사를 통하여 GTR 비배수성저소음 포장의 내구성을 판단하고 안정성과 내구성에 문제발생 시 보수를 시행한다.

7.5.2 유지보수 방안

구 분	보수방법	보수면적
면상균열	소파보수	파손된 부분을 포함한 150%
소성변형	소파보수	파손된 부분을 포함한 150%
포트홀	패칭, 소파보수	파손된 부분을 포함한 120%
골재박리	소파보수, 부분재포장	파손된 부분을 포함한 100%

8. 포장 및 표시

8.1 포장

8.1.1 GTR 비배수성저소음 포장은 아스콘혼합물을 시공현장까지 각각 트럭에 적재하여 운반한다.

8.1.2 플랜트에서 포설 현장까지 혼합물 운반에 사용할 트럭의 적재함은 바닥이 깨끗하고 평평하여야 하며, 적재함의 바닥에 혼합물의 부착을 방지할 목적으로 경유 등의 석유류를 제외한 오일(기름) 등을 얇게 도포하여 사용할 수 있다.

8.1.3 혼합물의 양은 계획시간 이전에 포설 및 다짐을 마칠 수 있을 만큼 현장에 운반 하여야 한다.

8.1.4 혼합물은 운반도중 오물이 유입되거나 온도가 떨어지는 것을 방지하기 위하여 혼합물 위에 덮개를 씌워야 한다.

8.1.5 동절기의 경우 별도의 온도 저감 대책을 마련한다.

8.2 표시

납품서에는 다음 항목을 기입하여야 한다.

