

# 동결억제포장의 기술적 특성(1)

남정두\* · 유지형\*\* · 이승원\*\*\*

## 1. 서론

현재 국내의 산업 및 사회구조는 자동차에 크게 의존하고 있다. 따라서 경제활동과 일상생활이 원활하게 시행되기 위해서는 연중 계속적으로 양호한 도로교통환경이 확보되어야 한다. 동절기 도로에 있어서 강설이나 노면동결은 차량교통의 주행에 장애를 일으키는 경우가 있기 때문에, 노면의 설빙대책은 차량통행의 안전확보를 위해 중요하다 하겠다. 현재까지 주로 설빙노면의 안전대책으로서는 스파이크 타이어가 중요한 역할을 해왔지만, 포장의 손상, 분진에 의한 건강에의 악영향 등 사회적인 문제를 일으켜왔다. 따라서 최근에는 염화물과 입상고무 등의 동결억제제를 아스팔트 혼합물에 주입하는 등의 방법에 의한 동결억제 기능을 부여한 동결억제포장이 에너지 절약, 자원절약, 노동력 절약의 관점에서 주목받고 있다.

이와같은 동결억제포장은 유럽에서는 20~30년 전부터 실시되어 포장공법으로서의 위치를 어느 정도 확보하고 있다. 그러나 국내에서는 몇 차례 시험 시공이 실시된 적이 있으나 체계적인 기술기준이 정립되어 있지 않고, 사용되는 재료(첨가제) 역시 국내 생산품이 거의 없는 실정이라서 활성화되지 못하고 있다. 본 고에서는 동결억제포장의 기술적 특징 및 적용장소 그리고 첨가제 및 혼합물의 제조, 유지관리

와 보수 등에 대해 기술하여 국내 동결억제포장 발전에 기여하고자 한다. 특히 중·북부지방의 동절기 강설지역 및 산악지역 등의 포장에의 적용에 기여하고자 한다. 그리고 II편 (2004년 3월호에 게재 예정임)에서는 동결억제포장에 대한 국외의 최근 연구 및 실제 시공사례와 공용성 등에 대해서 기술하고자 한다.

## 2. 동결억제 포장의 특징과 적용

동결억제포장은 동결억제기능(노면의 동결을 억제하는 기능), 빙결억제기능(노면과 압설과의 빙결을 억제하는 기능)등이 우수하여 동결방지제 산포량의 경감, 제설작업의 효율화 등을 기대할 수 있다. 다만 그 효과는 소설 파이프, 로드히팅 등의 소설 시설 혹은 동결방지제 산포에는 미치지 못한다. 또한 기온이 너무 많이 떨어지거나 강설량이 너무 많은 경우에는 효과가 낮을 수 있다. 동결억제포장은 설한지역뿐만 아니라 일반지역 등의 산간부도 포함해서, 동절기의 노면동결이 염려되는 장소에서 소설 시설이 설치되지 않는 경우, 혹은 소설 시설과 인접하여 소설 시설의 기능을 보완하는 경우에 대하여, 기계제설 등에 의한 대책과도 맞추어서 적용이 요망된다. <표 1>은 이러한 동결억제포장의 특징과 적용예를 기술한 것이다.

\* 정회원 · (주)SAC 대표이사  
 \*\* 정회원 · 경일대학교 토목공학과 교수  
 \*\*\* 정회원 · 경북대학 토목설계과 교수

표 1. 동결억제 포장의 특징과 적용장소

기 능	효 과	대 표 적 인 적 용 장 소
1) 동결억제기능 :노면온도로 -5℃ 정도까지는 노면이 동결 하지 않음	① 노출 노면의 동결기간과 동결 시간대를 단축하고, 미끄럼사고 등이 감소됨	- 차량의 감속, 정지가 요구되는 장소 · 곡선부, 교차점 부근 · 언덕부, 주차장 출입구 · 건널목 전후 등 - 특히 동결하기 쉬운 장소 · 산간부의 읍지, 교면 포장 - 시설 시설의 윗부분 - 노면 상황변화가 현저한 장소 : 터널
	② 동결방지제의 산포량, 산포회수가 저감됨	- 동결방지제의 공급, 산포가 곤란한 장소 · 산간부 등 - 동결방지제의 산포량이 저감되어야 하는 장소 · 농지인접장소 · 인가밀집장소 등
2) 적설제어기능 : 강설의 초기 단계로는 빙점강하 작용에 의해, 적설로 되는 것을 방지함	① 동결방지제의 산포량, 산포회수가 저감됨. 부수적인 효과로 연도로의 염화물 유출량이 저감됨	- 동결방지제의 공급, 산포가 곤란한 장소 · 산간부 등 - 동결방지제의 산포량이 저감되어야 하는 장소 · 농지인접장소 · 인가밀집장소 등
	② 제설 작업회수가 저감됨	- 제설차의 출입이 곤란한 장소 · 산간부 등
3) 빙결억제기능 : 강설이 압설로 되어도 노면온도 -5℃ 정도까지는 노면이 빙결하지 않음	① 압설을 포함한 제설이 쉽고, 제설작업의 효율성을 향상시킴	- 간이 제설이 요망되는 장소 · 주택지 내 등 - 제설시간이 한정된 장소 · 병목지점 등

### 3. 동결억제포장의 종류

동결억제포장은 아스팔트 혼합물에 혼입, 배치하는 첨가제의 종류에 따라 화학계와 물리계로 분류된다.

#### 3.1 화학계

염화물(염화칼슘이나 염화나트륨)의 빙점강하를 이용하는 방법으로 염화물이 포장표면에 용출하는 것에 의해 노면의 동결을 억제한다. 염화물이 용출하는 기구는 혼합물중의 염화물이 외계의 기상조건에

의해 침투수가 모세관 현상으로 용출하는 경우와 포장의 마모에 의해 염화물이 노면에 노출하는 경우가 있다. 따라서 동결억제포장에서의 염분용출은 법령 등의 규정을 만족하여야 하며, 사용방법으로는 다음과 같다.

- ① 동결억제제를 혼합물에 골재의 일부로서 치환시 공하는 방법
- ② 동결억제제를 혼합물에 석분의 일부로서 치환시 공하는 방법
- ③ 배수성 포장 등의 공극에 표면으로부터 동결억제제를 충전하는 방법

### 3.2 물리계

첨가제의 혼입이나 표면처리를 시행하는 것에 의해 포장체에 탄력성을 부여하는 방법으로 동결억제 효과를 얻는 것이다. 화학계 동결억제포장이 화학적인 작용에 의한 것이면, 물리계는 주행차량의 하중에 의해 포장표면의 고무 등이 변형하여, 그 물리적인 작용에 의해 노면에 생긴 빙결층을 파괴한다. 이러한 물리계 동결억제포장의 시공법은 다음과 같다.

① 탄성체를 혼합물에 첨가하여 시공하는 방법

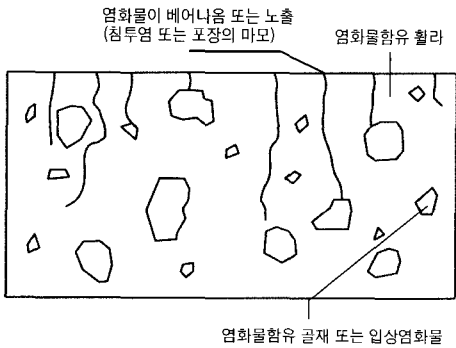


그림 1. 화학계 동결억제포장의 구조

- ② 탄성체를 포설시에 산포, 압인하는 방법
- ③ 포장면에 그루핑을 실시하여 탄성체를 충전하는 방법
- ④ 배수성 포장의 표면공극에 탄성체를 충전하는 방법
- ⑤ 탄성체와 우레탄 수지를 혼합하고 박층으로 시공하는 방법
- ⑥ 탄성체를 배치 또는 매스틱 혼합물로서, 박층으로 시공하는 방법

다음의 그림들은 전술한 화학계 및 물리계 동결억제 포장에 대한 각각의 구조를 나타낸 그림이다.

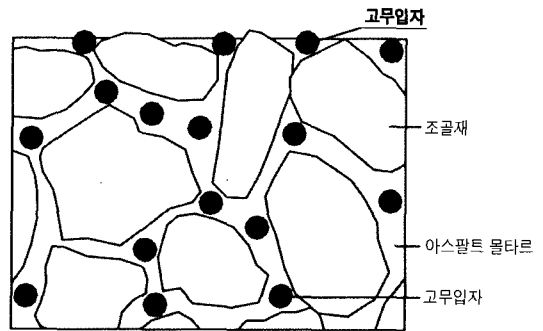


그림 2. 물리계 동결억제포장의 구조

## 4. 일반 아스팔트 혼합물과의 비교

동결억제포장용 혼합물의 기본적 성질은 동결억제

기능 이외에는 일반 아스팔트 혼합물과 거의 비슷하다. 다만 첨가제의 첨가나 표면처리 시행에 따라 경계성, 내구성 등의 면에서 통상의 아스팔트포장과는

표 2. 동결억제포장의 현상에서의 과제와 검토 방향

항 목	현상에서의 과제	검 토 방 향
1. 경계성	혼합물의 단가가 통상의 아스팔트혼합물과 비교하여 2~3배 정도 상승함	동결방지제의 산포횟수·산포량의 저감 및 제설의 효율화에 반해 제설비용의 삭감을 도모할 수있기 때문에, 종합적인 경제성을 판단하여 시행함
2. 내구성	체계적인 추적조사가 되고 있지 않고, 충분히 확인되고 있지 않음	추적 조사에 의해 내구성을 확인할 필요가 있음. 다만, 개질 아스팔트와의 공용이 가능하고 동결 억제 기능을 잃는 것이 없어 내구성 향상을 기대할 수 있음
3. 재생성	재생 아스팔트에서의 적용 및 동결 억제포장의 재생에 대해서는 확인되고 있지 않음.	배합설계 및 제조시의 온도 관리가 적절하게 시행되면, 그 적용도 가능함. 따라서 골재입도의 면에서, 재생골재의 사용량이 제한되는 것 등이 예상됨

약간의 차이가 있다. 이러한 동결억제 포장의 확대 적용을 위해서는 <표 2>와같은 사항들의 검토가 필요하다 하겠다.

강하를 이용한 것으로 평가방법으로서는 염분용출량의 측정 등이 실시되고 있다. 물리계의 기능은 교통 하중에 따른 탄성체의 변형에 의해 빙판의 물리적 파괴를 일으키는 것으로 실내시험으로는 휠트래킹 시험기를 이용하는 등이 있다. 다음의 표는 일본도로협회 연구실이 실시한 실내 및 도로현장에서의 평가방법이다.

### 5. 동결억제 기능의 평가방법

화학계 기능은 포장체내의 염분용출에 의해 빙점

표 3. 동결억제포장의 평가방법

포장종별	시 험 목 적	시 험 개 요 와 과 제	적용장소	
			현장	실내
화 학 계	염분용출량의 측정	- 공시체를 수증기에 침적시키거나 포장면에 증류수를 흘린 다음 그 용액을 염분농도계나 전기전도계를 사용해서 염분량을 측정한다. · 조사시기, 시공장소나 포장종류, 밀도 등에 의해 용출량이 변화	○	○
	염분함유량의 측정	- 공시체를 연소한 다음에 잔유분을 염분농도계나 원자흡광계에 의해 염분함유량을 측정 · 전체의 함유량은 측정가능하지만 용출량이나 동결억제기능효과가 불명.		○
	염분용출량의 확인	- 포장면에 초산용액을 산포하고, 염화은에 의해 염화물의 용출을 확인한다. · 간편하지만 염분량의 측정이 불가능	○	○
	동결전단 시험	- 공시체에 아스콘을 일정두께로 빙착시킨 다음, 전단하중을 부여 동결억제효과를 평가한다. · 현장에서는 측정시기가 한정되고 온도설정 등의 재현성이 부족하다.	○	○
	박리 시험	- 공시체에 스폰지나 콘크리트편을 빙착시킨 뒤, 부착도 정도와 인장하중을 측정한다. · 현장에서는 측정시기가 한정되고, 온도설정 등의 재현성이 부족하다.	○	○
화 학 계 · 물 리 계	미끄럼저항 시험	- 공시체에 빙판을 형성한 뒤 BPN, DF테스터에 의해 미끄럼저항을 측정한다. · 현장에서는 측정시기가 한정되어 측정때마다 노면이 변화한다.	○	○
	가속도의 측정	- 현도에서 차재식 G센서를 이용해서 급제동시의 가속도(G)를 측정한다. · 측정시기가 한정되고 마찰계수( $\mu$ )와의 관련이 불명	○	
	노면노출측정율	- 목시, 사진, 비디오(화상처리)에 의해 노면노출상태를 측정하고 노면 노출율을 구한다. · 조사시기가 한정되고 빙판과 블랙 아이스로의 판단이 어렵다.		
물 리 계	빙판파괴시험	- 공시체에 빙판을 형성한 뒤 WT시험기 등에 의해 하중을 부여하여 빙판의 파괴상황을 확인한다. · 탄성체의 설치위치나 형상이 여러가지로 표준적 평가가 어렵다.		
	탄성력 시험	- 탄성력 시험기를 사용해서 탄성체의 휨의 정도에 의해 빙판파괴 정도를 측정한다. · 탄성체의 설치위치나 형상이 여러가지로 표준적 평가가 어렵다.		

## 6. 동결억제포장용 첨가제의 특징

다음 <표 4>는 화학계 및 물리계 동결억제포장에 사용되는 대표적인 첨가제의 조성 및 외관이다.

### 6.1 버글리밋트(VERGLIMIT)

버글리밋트는 스위스의 VERGLIMIT사가 1974년에 개발한 동결억제제로, 염화칼슘(90.5%) + 수

산화나트륨(5.0%)을 아민유(4.5%)로 피복한 과립상(입도 0.1~5 mm) VERGLIMIT를 표층용 아스팔트혼합물에 6%(표준첨가량)첨가 혼합해서 포장함으로써 노면온도가 -3 ~ -5℃ 정도까지의 노면의 동결억제효과를 기대할 수 있도록 한 것이다. 다음 <표 5>는 이러한 버글리밋트의 성상이다. 그리고 다음 <그림 3>은 버글리밋트를 사용한 동결억제포장 혼합물의 제조과정이다.

표 4. 대표적인 화학계 및 물리계 동결억제포장의 조성 및 외관

분 류	종 류	조 성	외 관
화학계	버글리밋트 (VERGLIMIT)	염화칼슘의 표면을 아민유로 코팅	과립상 0.1~5mm
	마피론 (MAFILON)	화성암분말에 염화나트륨의 유효성분을 흡착	미분상
	논 프리즈	특수염화물을 특수시멘트에 혼입, 경화시킨 것을 파쇄	골재상 13mm
물리계	류빗 (RUBIT)	페타이어를 절단 혹은 분쇄	입상

표 5. 버글리밋트의 표준적 성상

항 목	물 성 치
밀도(g/cm³)	1.80
입도(mm)	0.1~5
융점(℃)	17.5
수소이온지수(PH)	11~12
단위체적질량(g/ml)	0.84

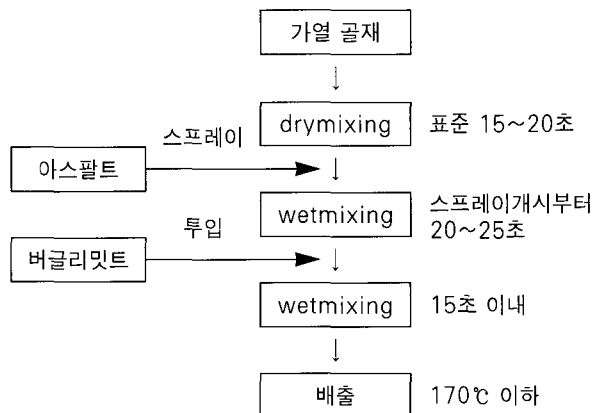


그림 3. 버글리밋트를 사용한 혼합물의 제조과정

### 6.2 마필론(MAFILON)

마필론은 독일의 철강메이커 만네스만 반델AG사가 동절기에 노면의 동결지연을 목적으로 개발한 노면동결 지연제이다. 표층용 아스팔트 혼합물의 제조시 첨가 혼합해서 포장하는 것으로, 노면온도가 -3~-5℃정도까지 동결억제효과가 얻어진다. 마필론은 75 μm채 통과율이 75~90%이 분말(파우더 상)로, 다공질 화성암분말의 공극 등에 동결억제에 유효한 성분을 흡착시킨 것이다. 따라서 마필론은 내열성

표 6. 마필론의 표준적 성상

항 목	물 성 치	
밀도(g/cm <sup>2</sup> )	2.25~0.35	
단위체적질량(g/cm <sup>2</sup> )	0.93~0.99	
입 도	채눈급	통과질량백분율(%)
	150	90 이상
	75	75~90
PH	8.0~8.5	
수분함유량(%)	0.5 이하	
주요성분	염화나트륨, 이산화규소, 탄산칼슘, 산화제2철	

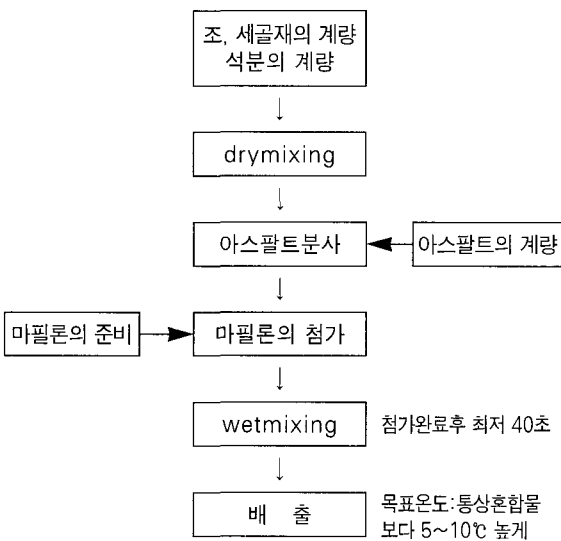


그림 4. 마필론을 사용한 혼합물의 제조과정

을 갖기 때문에 개질아스팔트 혼합물과 같이 높은 온도에서 제조하는 혼합물에 대해서도 적용이 가능하다. 다음 <표 6>은 이러한 마필론의 성상이다. 그리고 <그림 4>는 마필론을 사용한 동결억제포장 혼합물의 제조과정이다.

### 6.3 논 프리즈

논 프리즈 골재는 일본에서 1984년 개발된 특수 시멘트에 나트륨계를 주체로 한 염화물을 가지고 혼합, 고화한 것을 파쇄하여 13 mm의 입상으로 한 동결억제제다. 논 프리즈 골재를 표층용 아스팔트혼합물 제조시에 8%(표준사용량)정도 첨가혼합해서 포장하는 것으로 노면온도가 -3 ~ -5℃정도까지의 노면의 동결억제효과가 얻어진다. <표 7>은 이러한 논 프리즈의 성상이다. 그리고 <그림 5>는 논 프리즈를 사용한 동결억제포장 혼합물의 제조과정이다.

표 7. 논 프리즈의 표준적 성상

항 목	물 성 치	비 고	
통과 질량 백 분율 (%)	19mm	100	입도분포비율개략 (13~5):(5~2.5):(2.5~0) = 2 : 1 : 1
	13.2mm	99.8	
	4.75mm	44.0	
	2.36mm	25.4	
	600μm	8.7	
	300μm	4.5	
	150μm	2.0	
	75μm	0.9	
밀도(g/cm <sup>3</sup> )	2.076	13mm	
마모감량(%)	28.3	-	

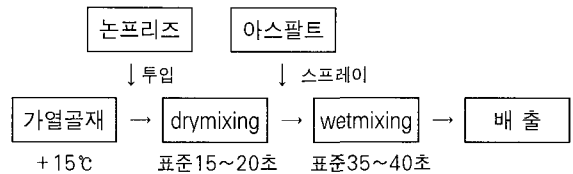


그림 5. 논 프리즈를 사용한 혼합물의 제조과정

6.4 류빗(RUBIT)

류빗은 1960년대 스웨덴에서 개발된 것으로 고무 분자의 탄력성에 의한 동결억제효과 이외에 차량주행소음을 저감하는 부가효과를 얻도록 한 것이며, 또한 폐기 타이어의 재활용기술로서의 측면도 가지고 있다. 류빗에 사용하는 고무입자는 페타이어를 절단 혹은 분쇄해서 섬유, 와이어류 등의 혼입물을 제거하고 분급공정을 통하여 6mm 이하의 입상으로 한 것이다. 타이어의 재질은 주로 스틸렌·부타디엔 고무(SBR)계 가류고무로 <표 8>은 이러한 류빗의 성상이다. 그리고 <그림 6>은 류빗을 사용한 동결억제포장 혼합물의 제조과정이다.

표 8. 류빗의 표준적 성상

항 목	물 성 치	비 고
밀도(g/cm <sup>3</sup> )	1.05~1.20	
인장강도(kgf/cm <sup>2</sup> )	150~220	
신도(%)	400~600	JIS K 6301
인열강도(kgf/cm <sup>2</sup> )	30~50	JIS K 6301
모듈러스(kgf/cm <sup>2</sup> )	70~120	100℃ 시험치
열전도율(cal/cm.sec.℃)	0.59×10 <sup>-3</sup>	300% 인장시의 시험치
유리전이온도(℃)	-20~-100	
비열(cal/℃.g)	0.4~0.6	

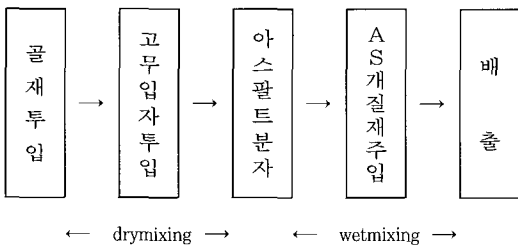


그림 6. 류빗을 사용한 혼합물의 제조과정

6.5 기타 동결억제포장용 첨가제

앞에서 설명한 4종류의 대표적인 동결억제포장용 첨가제 이외에 다음과 같은 첨가제들이 개발 사용되

고 있다.

6.5.1 화학계 동결억제포장용 첨가제

A. 첨가제계

1) 원염동결억제 포장

빙결방지제의 직접 산포, 융해 산포용으로서 사용되고 있는 원염을 아스팔트 혼합물에 첨가하는 것. 저렴한 가격으로 동결억제기능을 부여할 수 있다.

2) 아스벳트

염화칼슘을 수지로 피복한 입상재를 아스팔트 혼합물에 첨가한 것. 융점이 높기 때문에 개질 아스팔트로의 사용이 가능하다.

B. 표면처리계

1) 페크공법(가칭)

배수성포장에 사용하는 개립도 아스팔트 혼합물의 공극에 부동액을 혼입한 동결억제재를 침투, 겔화한 포장이다. 하절기에는 배수성 포장, 동절기에는 동결억제포장으로 사용되는 다기능 포장이다.

6.5.2 물리계 동결억제포장

A. 첨가제계

1) 고무입자첨가(가칭)

앞에서 설명한 류빗 포장의 포장표면에 포설직후 그 위에 고무입자를 표면에 산포한 것이다.

B. 표면처리계

1) 그루핑우레탄(가칭)

아스팔트 포장, 반횡성 포장, 콘크리트 포장의 표면에 홈을 파서(그루핑) 그 홈에 탄력성이 있는 우레탄계 수지를 충전한 것이다.

2) 매직 씨클(가칭)

포장에 직경 50mm, 깊이 25mm의 구멍을 20~30cm 간격으로 뚫어, 그곳에 탄력성이 있는 물질을 충전한 것으로, 충전재는 다음과 같은 2종류가 있다.

- ㉞ 스타트레스 타이어나 같은 재질의 고무
- ㉟ 목지재에 사용되는 아스팔트계 고무재

3) 우레탄 수지침투포장(가칭)

공극이 많은 개립도 아스팔트 혼합물에 고무입자를 가한 아스콘을 포설하고, 표면에서 우레탄계 수지를 침투시켜, 공극을 충전한 것이다.

4) 우레탄 박층

고무칩, 7호쇄석, 모래를 골재로서 습기경화형 우레탄 수지를 바인더로 하여 혼합물을 포설하여 우레탄 박층포장체로 한 것으로, 1.5~2cm의 포장두께로 설치한다. 포장으로서의 기능을 확보하기 위해, 하층의 반 휨성포장을 짜 맞춘 2층 구조로 하고 있다.

5) 고무매트

통상의 가류 고무와 재생고무를 매트상으로 가공해서 표층에 설치한 것이다.

6) 고무롤드

롤드 아스팔트 포장을 시공할 때 사용하는 프래코트 쇄석 대신에 특수한 인공고무골재를 노면에 산포, 압입한 것이다. 노면의 고무골재는 차량의 주행소음의 저감효과도 기대할 수 있다.

7. 동결억제포장의 유지관리

동결억제포장의 유지관리는 기본적으로 보통의 아스팔트 포장과 같으며, 특별한 주의 사항은 다음과 같다.

7.1 포장 직후의 관리

① 미끄럼저항의 확보

화학계 첨가제를 사용한 포설직후의 포장은 전압시에 상부에 있는 첨가제가 깨어지거나, 전압시에 부착방지를 목적으로 한 산수에 의해 일시적으로 다량의 염화물이 용출한 경우 노면에 하얗게 보여지는 것이 있다. 다만 이것은 일시적인 현상이고 차량의 통행이나 강우 등에 의해 부서진 첨가물이나 용출한 염화물이 씻겨 내리거나 포장 표면이 마모됨에 따라 안정된다. 따라서 이 현상은 일시적 현상이라고 볼 수 있고, 미끄럼저항에 영향을 미치는 것으로도 생각되어지기 때문에 급구배, 급커브, 고속주행장소 등 연중을 통해서 특히 높은 미끄럼저항을 확보할 필요가 있는 장소에 있어서는, 산수 등에 의해 표면에 과잉량의 첨가제를 흘려 내릴 필요가 있다.

② 노면 표시의 설치

화학계 첨가제를 사용한 포장은 표면에 용출 또는 노출한 염화물로 인하여 또는 물리계 첨가제를 사용한 포장은 표면의 요철로 인하여 페인트가 부착되기 어렵게 된다. 도로표시 등의 노면표시를 설치할 경우 노면의 청소, 프라이머의 도포를 충분히 하는 등의 페인트의 부착성을 높이는 등의 조치가 필요하다.

7.2 일상관리

① 표면처리에 의한 첨가제의 노출

동결억제포장이 그 효과를 충분히 발휘하기에는 첨가제(화학계)가 표면에 노출될 필요가 있다. 포장 노면이 주행차량 등에 의한 기름이나 고무잔재물 등에 의해 피복되어 있는 경우에는 동결기에 들어가기 전에 노면청소차 등으로 피복물의 제거를 실시하고, 첨가제(화학계)를 노출시킬 필요가 있다.

② 동결방지제 산포량의 경감

동결억제포장은 노면의 동결을 억제하는 기능을 갖기 때문에 동결방지제를 산포하는 장소에 있어서는 약제산포량을 경감시키는 효과가 있다. 양호한 도



로환경을 보전하기 위해 동결억제포장을 시공한 장소에 있어서는 과잉약제 산포가 되지 않도록 산포량을 적게하는 등 노면동결방지공법을 종합적으로 관리할 필요가 있다.

## 8. 동결억제포장의 보수

### (1) 동결억제기능의 밸런스를 배려한 포장

짧은 구간에 있어서 동결한 노면과 동결해 있지 않는 노면이 혼재하는 것은 교통안전의 관점에서 좋지 않다. 동결억제포장을 부분적으로 보수할 때에는 보수하는 장소의 동결억제기능과 주변의 기존장소의

동결억제기능과의 밸런스를 고려할 필요가 있다.

### (2) 재생포장으로서의 활용

동결억제포장의 보수에 있어서, 기설재료를 재생포장으로서 활용하는 것은 환경보전의 관점에서 유익하다. 동결억제포장에 사용된 재료를 통상의 아스팔트 포장으로서 재생하는 것은 품질적으로 문제는 없다. 다만, 새롭게 첨가제를 가하여 동결억제기능을 재생하는 방법에 대해서는 배합설계 등이 아직 충분히 확립되어 있지 않다. 따라서 물리계 첨가제를 사용한 포장재료를 노상 표층 재생공법에 의해 재생하는 경우, 노면의 과가열에 의해 연기 또는 가스가 발생하지 않도록 충분한 배려가 필요하다.

### 학회지 광고모집 안내

본 학회지에 게재할 광고를 모집합니다. 우리 학회지는 계간으로 매회 1,800부를 발간하여 회원과 건설관련 기관에 배포하고 있습니다. 회사 영업신장과 이미지 제고를 원하시는 업체는 우리 학회지를 이용하시기 바랍니다.

광고료 : 표 2, 표 4(300만원)

표 3, 간지(200만원)

※ 상기금액은 연간(4회)광고료임.

사단법인 **한국도로포장공학회**

전화 (02) 558-7147 전송 (02)558-7149