

한일 FIRM 공법 기술자료

FOAM INJECTED REMITAR TECHNICAL DATA SHEET



기포 레미탈

목 차

1. 공법소개 -----	(1)
2. 한일 FIRM공법의 장점 -----	(2)
3. 한일 FIRM공법의 적용가능 사례 -----	(5)
4. 공법별 열관류율 계산 예) -----	(7)
5. 한일 FIRM공법 품질관리 및 시공지침 -----	(8)

공 법 소 개

한일FIRM(Foam Injected Ready-mixed Mortar)공법이란 ?

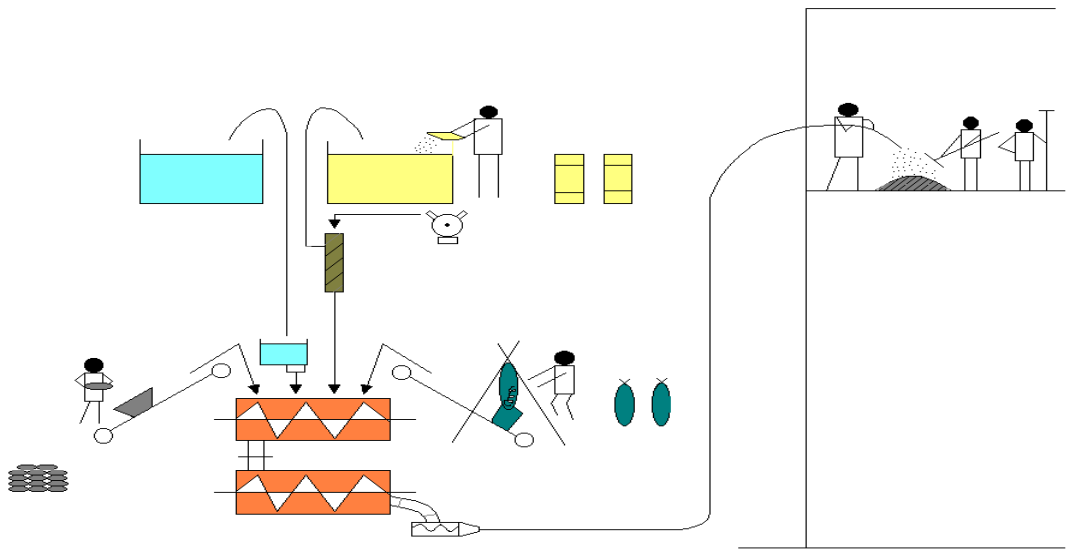
일정량의 시멘트 및 특성개선 재료를 Premix하여 제조한 기포용 레미탈과 물을 혼합한 슬러리에 기포제를 정량 투입하는 Foam Injection System으로 고압의 펌프를 통해 자동 연속식으로 이송하여 시공하는 경량 기포콘크리트의 새로운 공법입니다.

국내 최초로 건식 생산방법을 도입한 기포용 레미탈은 무수히 많은 균일한 기포를 형성케 하여 단열, 흡음, 경량 등의 우수한 특성을 갖게한 경량 기포콘크리트입니다.

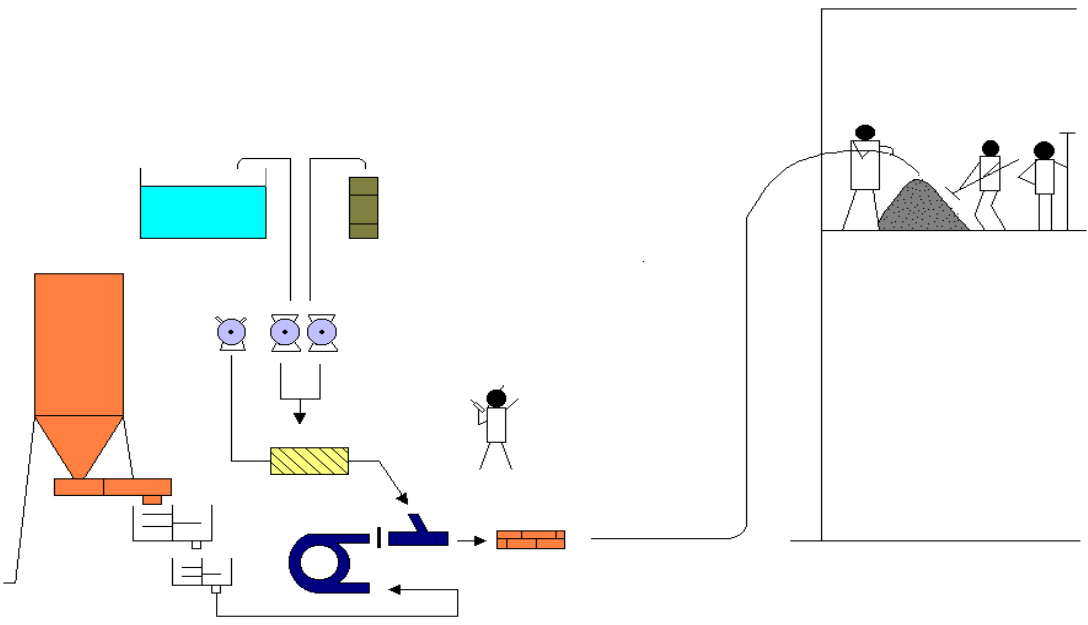
한일 FIRM 공법의 장점

1. 시공의 편리성

1) 재래식공법



2) 한일 FIRM공법

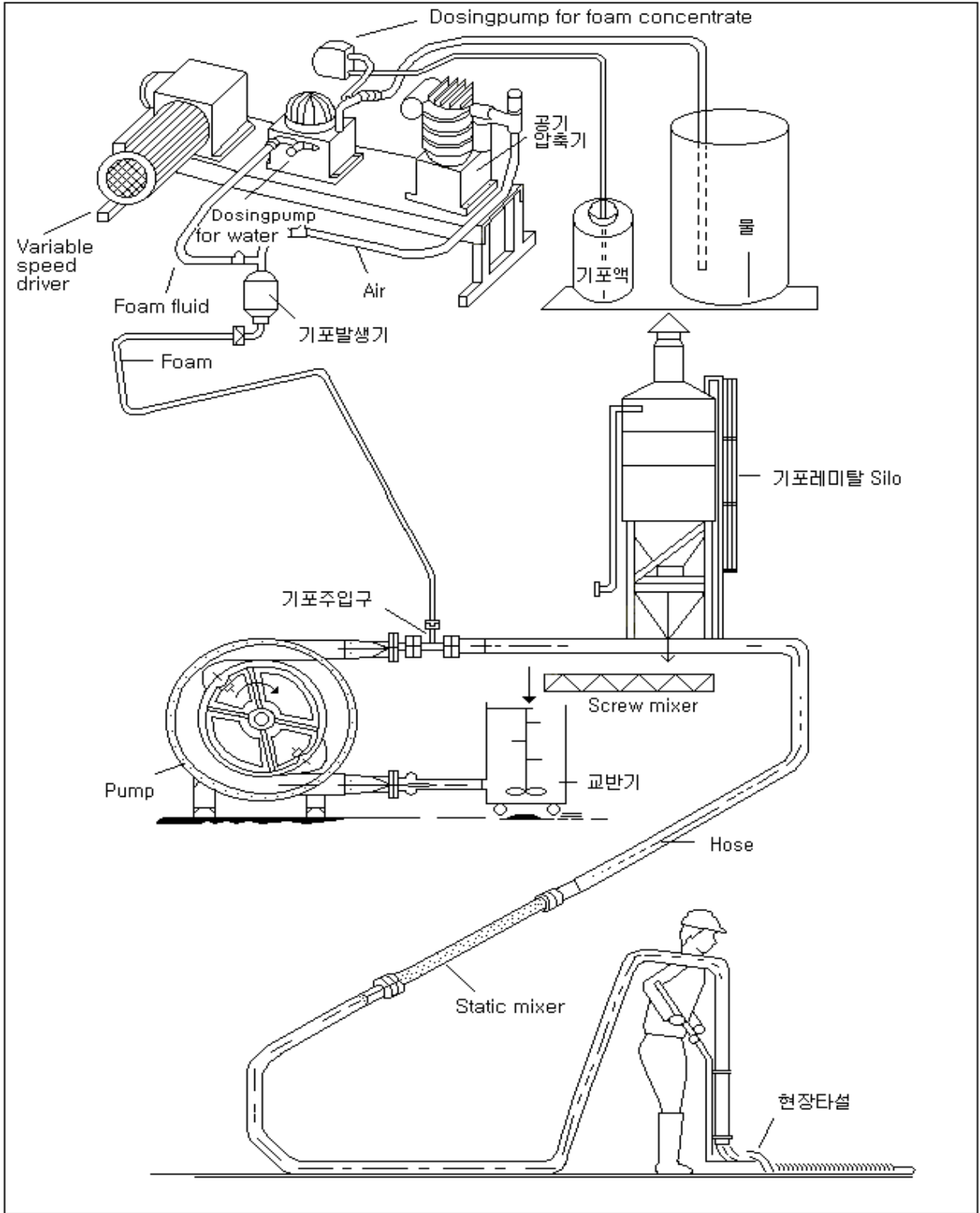


2. 공법 특성 비교

1) 공법특성 비교

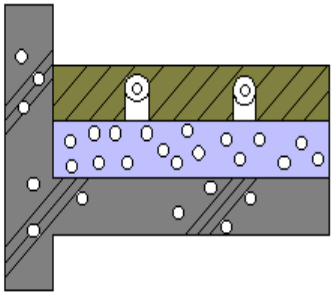
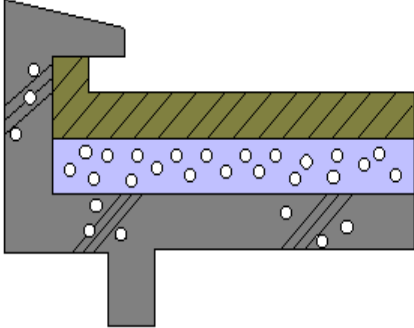
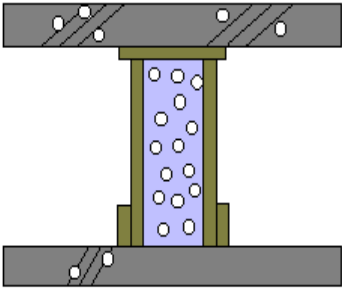
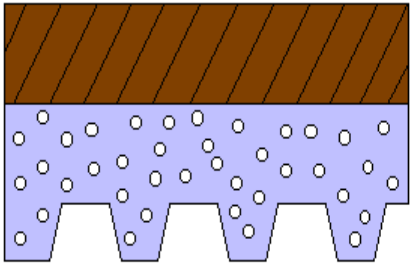
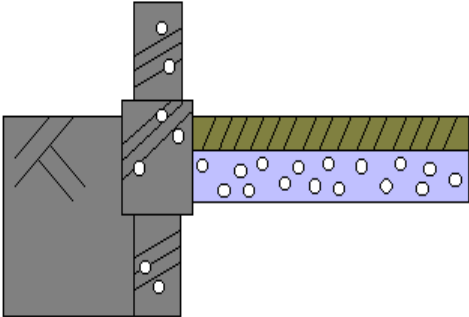
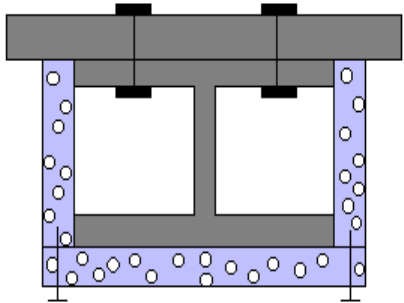
구 분	한일 FIRM 공법	재래식 공법
1. 재료 계량	Silo 와 일체화된 연속 Mixer 에 의하여 일정한 품질의 슬러리를 Hopper 에 정량 공급합니다.	포장시멘트를 현장에서 인력에 의하여 투입하므로 정량 재료공급이 불가능합니다.
2. 기포액 계량	기포 원액과 물을 자동 정량 펌프를 사용하여 기포군을 발생시킴으로 (Foam Generator) 일정한 품질의 기포군 공급이 가능합니다.	현장에서 기포액과 물을 작업자 경험에 의해 희석하므로 균일한 품질의 기포군 공급이 불가능합니다
3. 재료와 기포군의 혼합, 압송	물과 혼합된 슬러리를 Hose Pump 를 이용하여 정량 흡입, 압송하는 과정에서 기포군을 압송호스 내부에 주입(Foam Injection)후 특수구조의 Static Mixer 를 통과하면서 슬러리와 기포군이 자연스럽게 혼합되므로 균일한 품질의 제품 시공이 가능합니다.	반자동(Batch type) 시공용 혼합기에서 시멘트, 물, 기포군 외에 혼입물질(스치로폴 고무 등)을 정량 계량하지 않고 경험에 의해 혼합하므로 균일한 품질을 기대할 수 없습니다.

3. FIRM공법 시공도



한일FIRM공법의 적용가능 사례

1. 건축부문

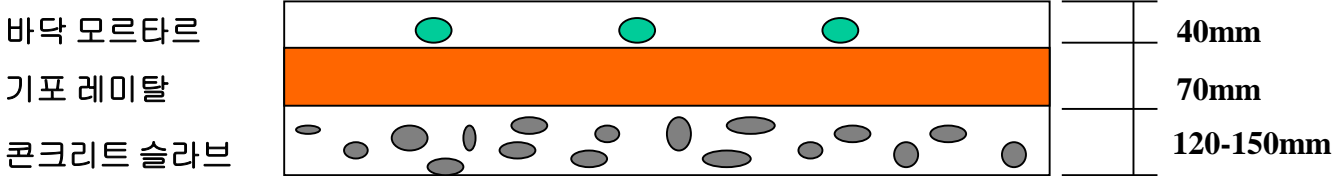
<p>① 온돌바닥의 단열 경량층</p> 	<p>② 일반건축물의 옥상단열층</p> 
<p>③ 조립식 경량 샌드위치 판넬용</p> 	<p>④ 철골구조물의 경량보조기층용</p> 
<p>⑤ 일반주택의 단열보조기층용 성토용</p> 	<p>⑥ 건축용 내화재(Fire curtain)</p> 

2. 토목부문

<p>① 연약지반상의 도로 보조기층용</p>	<p>② 급경사지의 성토용</p>
<p>③ 연약지반의 토질 개량</p>	<p>④ 지하매설 케이블 및 배수관 보호용</p>
<p>⑤ 터널배면 채움용(Backfill)</p>	<p>⑥ 항만, 교량 공사시 뒷채움용</p>

공법별 열관류율 계산 (예)

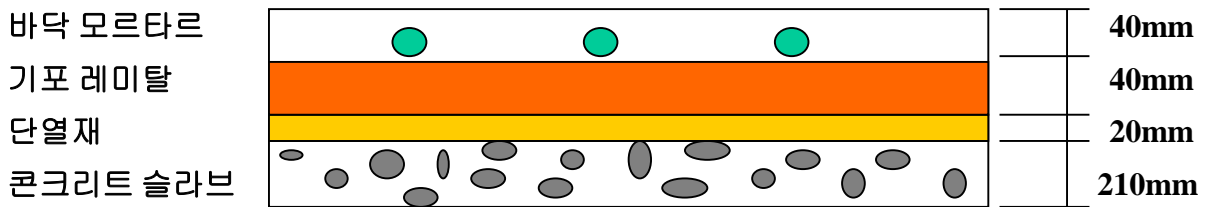
1. 공법(단열재 제외)



재료명	두께 (m)	열전도율 (kcal/mh°C)	열전도 저항 (㎡h°C/kcal)
내표면 열전달 저항	-	-	0.125
바닥 레미탈	0.04	1.2	0.033
기포 레미탈	0.07	0.09	0.778
콘크리트 슬라브	0.135	1.4	0.096
외표면 열전달 저항	-	-	0.050
계			1.082

$\text{열관류율} = 1 / \sum R = 1 / 1.082 = 0.924 \text{kcal} / \text{㎡h}^\circ\text{C}$

2. 공법(단열재 포함)



재료명	두께 (m)	열전도율 (kcal/mh°C)	열전도 저항 (㎡h°C/kcal)
내표면 열전달 저항	-	-	0.125
바닥 레미탈	0.04	1.2	0.033
기포 레미탈	0.04	0.09	0.556
단 열 재	0.02	0.030	0.667
콘크리트 슬라브	0.210	1.4	0.13
외표면 열전달 저항	-	-	0.050
계			1.527

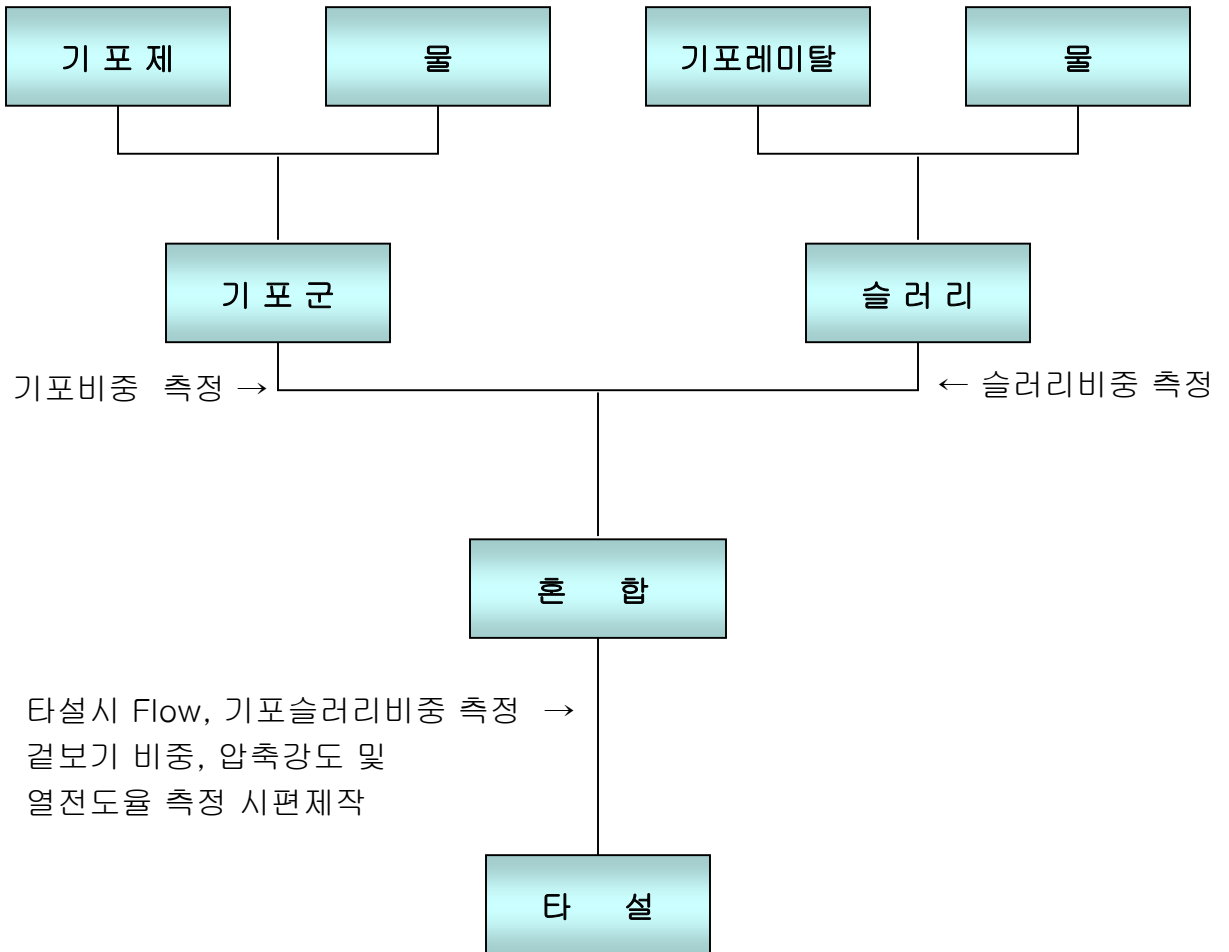
$\text{열관류율} = 1 / \sum R = 1 / 1.527 = 0.655 \text{kcal} / \text{㎡h}^\circ\text{C}$

한일 FIRM공법 품질관리 및 시공 지침

1. 현장품질관리 지침

구분	관리항목	세부내용	0.4 품	0.5 품	0.6 품
굵지않은 기포 레미탈	기포군 비중 (kg/m ³)	발포된 기포군의 비중을 1ℓ의 용기를 사용하여 측정합니다.	35~45g/m ³		
	슬러리 비중 (kg/m ³)	기포레미탈과 물이 혼합된 슬러리의 비중을 측정합니다.	1650±50	1650±50	1650±50
	기포 슬러리 비중 (kg/m ³)	시험방법은 슬러리의 측정방법과 동일합니다.	620±30	700±30	770±30
	Flow 측정 (mm)	30×30cm 유리판위에 직경 8cm 높이 8cm의 원통을 세운후 기포 슬러리를 상부까지 채우고 윗부분을 제거한다. 원통을 들어올려 1분후의 시료가 퍼진 지름을 측정하여 평균치를 구합니다.	180mm 이상		
양생된 기포 레미탈	겉보기 비중 (kg/m ³)	내경 10cm×높이 20cm의 원통형 몰드를 사용, 각각 3개의시편을 제작하고KS F 4039에 준하여 재령 28일 경과후 105에서 항량이 될때까지 건조후 중량과 용적을 측정하여 계산합니다.	410±20	510±20	620±20
	압축강도 (MPa) (kgf/cm ²)	내경 10cm×높이 20cm의 원통형 몰드를 사용, 각각 3개의시편을 제작하고 KS F 4039에 준하여 재령 28일 경과후 측정합니다.	0.9 이상	1.4 이상	2.0이상
	열전도율 W/m.k (kcal/mh℃)	열전도율 측정방법 : 가로 30×세로 30×높이 5cm의 몰드를 사용, 1개의 시편을 제작하고 KS L 9016(보온재의 열전도율 측정방법)의 방법으로 양생하여 재령 28일 경과 후 측정합니다.	0.13이하	0.16이하	0.19이하

1) 현장 품질관리 Flow chart



한일FIRM의 현장 품질관리 시험 Flow chart

2. 현장품질관리 지침

1) 사전 준비

- ① 단열 완충재의 고정 상태를 사전에 점검하고 기포 레미탈 타설 높이에 맞게 먹줄치기가 되어 있는지 확인한다.
- ② 누수의 우려가 있는 부위는 기포 레미탈 타설 이전에 모르타르 등으로 메꾸어 슬러리가 새어나가지 않도록 한다.
- ③ 시공장소 주변의 설치물 또는 보호가 필요한 부위는 적절히 보양한다.

2) 시공 시스템 점검

- ① 시공기기는 가동전에 공회전을 실시하여 동력의 이상유무, 믹서 및 펌프의 가동 상태를 점검한다.
- ② 배관길이가 길고 고층으로 압송해야 하는 경우에는 펌핑이 가능한지 사전에 펌프 용량을 확인한다.
- ③ 기포발생기에서 발생시킨 순수한 기포비중을 사전에 측정하여 요구되는 물성에 부합하는지 성능을 확인한다.

3) 혼합 및 시공

- ① 기포 레미탈의 시공지침에 따라 소요 성능이 될 수 있도록 배합한다.
- ② SCREW MIXER 위에 있는 물밸브를 조절하여 슬러리를 적정 질기로 맞춥니다.
(물은 기포 레미탈 중량의 약 65~75%)
- ③ 충분한 혼련이 이루어진 후 플로우 값을 측정하여 이상여부를 검사하며, 최소 180mm 이상이 되도록 한다.
- ④ 기포발생기와 HOSE PUMP의 모터 RPM을 조절하여 기포 레미탈의 소요 성능이 될 수 있도록 조절한다.
- ⑤ 기포 슬러리의 비중을 측정한다.

4) 타설 및 고름작업

- ① 슬러리 먹줄치기 표시에 맞추어 균일하게 타설 한 후 수평잣대를 이용하여 면을 평활하게 고른다.
- ② 타설 시 벽, 문틀 등이 슬러리가 묻지 않게 하며 문을 경우 물걸레 등을 이용하여 즉시 제거한다.
- ③ 타설할 때 호스는 바탕면과 수직을 유지하여 슬러리내의 기포 분포가 균질하도록 한다.

5) 양생

- ① 시공이 끝난 후 현장은 출입구를 차단하고 양생중 표기를 하여 통행이나 중량물의 적치를 방지한다.
- ② 타설 후 48시간 동안은 바닥에 중량물을 놓지 않아야 하며 가급적 직사광선 및 통풍을 방지하여 양생조건을 양호하게 한다.
- ③ 동절기는 결빙 방지를 위해 난방 필요시 실내온도는 10 이내로 유지한다.

6) 마감몰탈 시공

- ① 기포 레미탈 타설 후 하절기 5~6일 동절기 8~10일, 환절기(봄/가을)6~8일 이내에 마감 모르타르를 타설할 수 있도록 공정을 맞추고, 기포 콘크리트의 최적 함수율은 10~12%로 유지하는 것이 좋습니다.

7) 기타

- ① 하루의 작업이 완료된 후 기포발생기內的 망에 붙어있는 이물질과 SCREW MIXER 내부를 물로 깨끗이 청소하여야 합니다.
- ② 마지막 타설일에는 Silo 내에 잔량이 남지 않도록 정확한 물량을 신청하여야 합니다.

(끝)

본 자료의 일부 또는 전부를 사전협의
없이 수정하거나 변형하지 마십시오.

□ 레미탈 기술문의

레미탈영업팀 : TEL (02) 531-7295

기술연구소 : TEL (080) 552-9996