옛 중앙파출소 부지 신축공사

시방서

건축

2026. 07

대구광역시
DAEGU METROPOLITAN CITY

건축 시방서 (일반)

목 차

Ⅰ. 건축공사

1 공통가설공사
2 비계공사(강관비계)
3 타워크레인설치공사
4 콘크리트공사
5 철근공사
6 거푸집 및 동바리
7 강구조공사
8 조적공사
9 석공사
10 타일공사
11 방수공사
12 단열공사(내화뿜칠등)
13 미장공사
14 미장공사(바닥강화재 바름)
15 미장공사(합성고분자 바닥바름)
16 도장공사
17 목공사(합성목재데크)
18 금속공사
19 금속공사(국기봉)
20 수장공사(석고보드, 마감재)
21 수장공사(도배공사)

22 외벽마감공사(금속커튼월)

23 창호 및 유리공사

Ⅱ. 토목/조경공사

1 토 공사

2 기초 및 지정공사

3 배수공사

4 콘크리트옹벽공사

5 보강토옹벽공사

6 조경식재

7 인공식재기반 식재

8 조경식재(노거수 수목이식)

9 포장공사(동상방지층, 보조기층)

10 포장공사(아스팔트콘크리트)

11 비탈면 보강공사(록볼트)

12 비탈면 보강공사(네일링)

13 비탈면 보호공사(비탈면녹화)

14 조경시설물공사(조경석)

15 조경시설물공사(옥외시설물)

[건축] 1. 공통가설공사

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 21 20 00"에 따른다.

2. 연관공사

① 현장가설시설물은 "표준시방서 21 20 05"에 따른다.
② 건설지원장비는 "표준시방서 21 20 10"에 따른다.
③ 환경관리시설은 "표준시방서 21 20 15"에 따른다.

3. 본 공사의 공통가설공사 주요내용

구분	시공부위	규 격	도면번호
가설휀스	부지경계	E.G.I철판 H=2.4m	
가설건물	-	조립식가설사무소, 창고	

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

[건축] 2. 비계 공사(강관비계)

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 21 60 05"에 따른다.

2. 연관공사

① 비계공사 일반사항은 "표준시방서 21 60 10"에 따른다.
② 가설공사 일반사항은 "표준시방서 21 10 00"에 따른다.

3. 본 공사의 비계 공사 주요내용

구분	시공부위	규 격	도면번호
강관비계	건물 외부,내부	높이 2m	
시스템비계	건물 외부,내부	10m 이하 / 10~20,m이하 (발판 유)	

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

[건축] 3. 타워크레인 설치 공사

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 21 20 10"에 따른다.

2. 연관공사

① 가설공사 일반사항는 "표준시방서 21 10 00"에 따른다.
② 현장가설시설물은 "표준시방서 21 20 05"에 따른다.

3. 본 공사의 타워크레인 설치 공사 주요내용

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

[건축] 4. 콘크리트공사

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 14 20 01" 및 "표준시방서 14 20 10"에 따른다.

2. 연관공사

① 섬유보강 콘크리트공사는 "표준시방서 14 20 22"에 따른다.
② 한중 콘크리트공사는 "표준시방서 14 20 40"에 따른다.
③ 서중 콘크리트공사는 "표준시방서 14 20 41"에 따른다.
④ 매스 콘크리트공사는 "표준시방서 14 20 42"에 따른다.
⑤ 프리캐스트 콘크리트공사는 "표준시방서 14 20 52"에 따른다.
⑥ 프리스트레스트 콘크리트공사는 "표준시방서 14 20 53"에 따른다.

3. 본 공사의 콘크리트공사 주요내용

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

[건축] 5. 철근공사

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 14 20 01" 및 "표준시방서 14 20 11"에 따른다.

2. 연관공사

① 일반콘크리트공사는 "표준시방서 14 20 10"에 따른다.
② 거푸집 및 동바리는 "표준시방서 14 20 12"에 따른다.
③ 데크플레이트 및 바닥슬래브는 "표준시방서 14 31 70"에 따른다.

3. 본 공사의 콘크리트공사 주요내용

o 사용되는 모든 철근의 최소 항복강도

부재	구분	강도	도면번호
ALL		Fy = 400Mpa(SD400)	

o 철근의 최소피복두께

흙에 접하여 타설되고 영구히 흙에 접하는 경우			80mm	도면번호
흙에 접하거나 외기에 면한 경우	D29 이상인 철근		60mm	
	D25 이하인 철근		50mm	
	D16 이상인 철근, 철선		40mm	
외기나 흙에 접하지 않는 경우	슬래브, 벽체, 장선	D38 이상인 철근	40mm	
		D35 이하인 철근	20mm	
	보, 기둥	주철근, 띠철근, 스터럽, 나선철근	40mm	
	쉘, 절판	-	20mm	

o 철근의 이음

- 압축철근의 최소 이음길이

(단위:mm)

철근크기		D10	D13	D16	D19	D22	D25	도면번호
이음 길이	Fy = 500Mpa	410	540	660	780	910	1030	A00-3
	Fy = 600Mpa	540	710	870	1030	1190	1350	A00-3

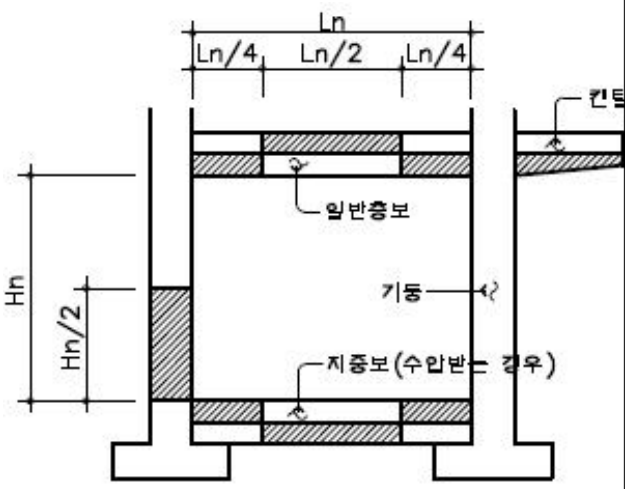
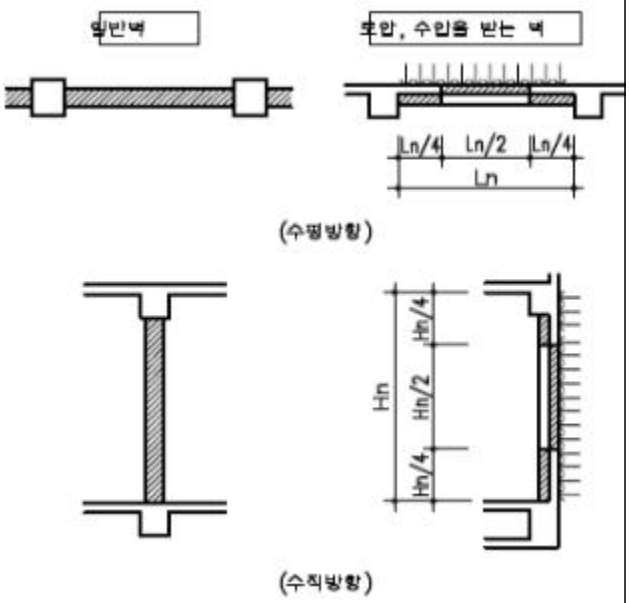
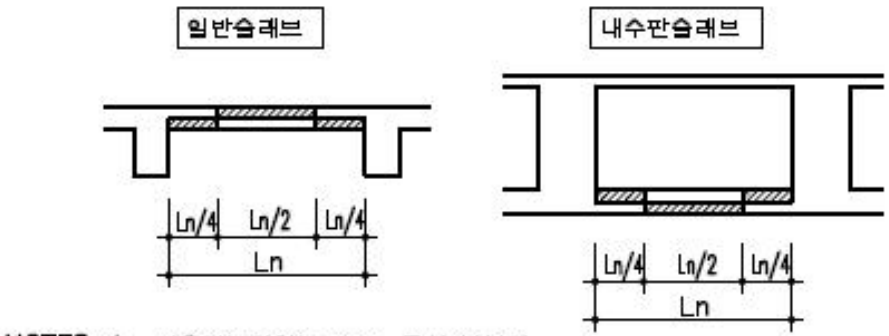
- 인장철근의 최소 이음길이

1) A급 이음(배근된 철근량이 이음부 전체구간에서 해석에 의한 소요철근량의 2배 이

상이고 소요 겹침길이 내 철근의 이음량이 50%이하인 경우) : 1.0Ld

2) B급 이음(A급 이음에 해당하지 않는 경우) : 1.3Ld, 단, Ld는 1.1.7의 정착길이임.

- 부위별 이음 위치

<table>
<tr><td>1) 기둥(Column) 및 보(Beam & Girder)</td><td>2) 벽체(Wall)</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">3) 슬래브(Slab)</td></tr>
<tr><td colspan="2">

NOTES :1. 이음가능위치는 ▨ 표시 부분임.
2. ▭ 부분에서의 이음은 공사 감독관과 협의하여 지시에 따른다.
3. 캔틸레버보 및 캔틸레버 슬래브에는 원칙적으로 이음을 설치하지 않는다.
(부득이한 경우에는 공사 감독관과 협의하여 지시에 따른다.)</td></tr>
</table>

- 일반 철근의 정착길이(Ld)

(단위:mm)

콘크리트 강도 (Mpa)	철근크기	(fy = 500Mpa)			(fy = 600Mpa)			도면번호
		인장철근		압축철근	인장철근		압축철근	
		일반철근	상부철근		일반철근	상부철근		
24	D10	490	640	260	590	770	310	
	D13	640	830	340	770	1000	400	
	D16	790	1020	410	950	1230	490	
	D19	940	1220	490	1120	1460	590	
	D22	1350	1760	570	1620	2110	680	
	D25	1540	2000	640	1840	2390	770	

(NOTE)

1. 상부철근은 정착길이 또는 이음부 아래 300mm를 초과되게 굳지 않은 콘크리트를 친 수평철근
2. 지름이 6mm이상이고 나선간격이 100mm 이하인 나선철근 또는 중심간격 100mm 이하로 배근된 D13 띠철근으로 둘러싸인 압축 이형철근은 0.57Ld
3. 에폭시도막, 경량콘크리트 사용시는 별도의 보정계수를 적용하여야 한다,
4. 소요철근량 / 배치철근량에 대한 감소계수를 적용할 수 있다.
5. 표의 값은 간략식에 의한 값으로 필요에 따라 상세식을 적용하여 정착길이를 감소시킬 수 있다.

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

[건축] 6. 거푸집 및 동바리공사

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 14 20 01" 및 "표준시방서 14 20 12"에 따른다.

2. 연관공사

① 일반콘크리트공사는 "표준시방서 14 20 10"에 따른다.
② 철근공사는 ""표준시방서 14 20 11" 에 따른다.
③ 데크플레이트 및 바닥슬래브는 "표준시방서 14 31 70"에 따른다.

3. 본 공사의 거푸집 및 동바리공사 주요내용

구분	시공부위	규 격	도면번호
각 층	최상층 슬라브, 보하부	유로폼, 0-7m 이하, 곡면거푸집 (합판 2~4회)	
	벽체, 기둥, 보측면		
	슬라브		

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

[건축] 7. 강구조공사

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 14 31 05"에 따른다.

2. 연관공사

① 제작은 "표준시방서 14 31 10"에 따른다.
② 용접공사는 "표준시방서 14 31 20"에 따른다.
③ 볼트접합 및 핀 연결공사는 "표준시방서 14 31 25"에 따른다.
④ 조립 및 설치공사는 "표준시방서 14 31 30"에 따른다.
⑤ 도장공사는 "표준시방서 14 31 40"에 따른다.
⑥ 용융아연도금공사는 "표준시방서 14 31 45"에 따른다.
⑦ 내화피복공사는 "표준시방서 14 31 50"에 따른다.
⑧ 데크플레이트 및 바닥슬래브공사는 "표준시방서 14 31 70"에 따른다.

3. 본 공사의 강구조공사 주요내용

o 앵커볼트(ANCHOR BOLT)

- 앵커볼트는 콘크리트에 매입되는 경우를 제외하고 더블너트 조임으로 한다.
- 앵커볼트에 전단력을 부담시키는 경우에는 워셔두께를 검토한 후 별도의 구조계산 근거에 따라 상세도를 작성한다.

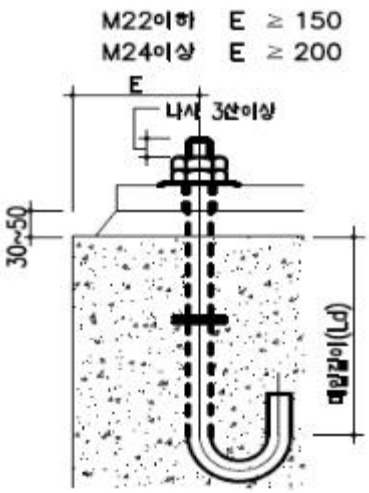
가. 앵커볼트 구멍지름

(d : 공칭지름)

구멍지름(mm)
d + 5.0

나. 앵커볼트 매입길이(Ld)-Hook 설치

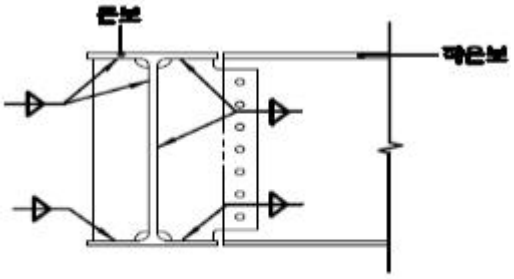
앵커볼트 재질	콘크리트설계 기준강도(Mpa)	매입길이(Ld)
SR 24(SS400)	18 ≤ fck < 21	45db 이상
	21 ≤ fck < 27	35db 이상



o 큰보 + 작은보 (Beam)

- 전단접합 (Shear Connection)

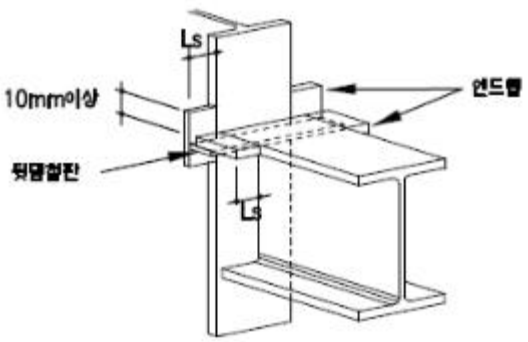
H-형강 큰보 + H-형강 작은보

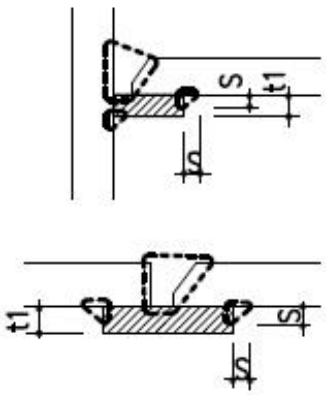


<입면(단면)도>

o 엔드탭과 뒷댐철판용접

- 엔드탭의 재질은 모재와 동등한 것 이상으로 하고, 형상은 같은 두께의 것을 이용하며, 길이는 아래표와 같이한다. 단, 미리 "용접부가 시험에 의해 용접 끝에 결함이 생기지 않는다"는 것이 확인된 재질 및 형상의 것을 이용하는 경우에는 제외된다.





엔드탭의 길이		뒷댐철판의 두께	
용접공법	Ls	용접공법	t1
손용접	35 이상	손용접	6 이상
반자동용접	38 이상	반자동용접	9 이상
자동용접	70 이상	자동용접	12 이상

(NOTE) 뒷댐재 설치를 위한 모살용접의 크기는 4~6mm로 한다.

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

표준시방서 내화피복공사(14 31 50) 3.1 재료에 관한 일반사항

(1) 내화피복공법은 크게 도장공법, 습식공법, 건식공법, 합성공법으로 구분하며, 각 공법에 따른 사용재료는 표 3.1-1 중에서 선정하여 해당 **공사시방서에 명시해야 한다.**
(2) 표 3.1-1에 나타낸 공법 및 재료 이외의 경우에는 해당 **공사시방서에 따른다.**

o 공사시방서 내화피복공법 및 재료 : 도장공법이며 내화기준 1시간을 적용한다.

[건축] 8. 조적공사

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 41 34 01"에 따른다.

2. 연관공사

① 벽돌공사는 "표준시방서 41 34 02"에 따른다.
② 블록공사는 "표준시방서 41 34 05"에 따른다.
③ 단순조적 블록공사는 "표준시방서 41 34 06"에 따른다.
④ 보강블록공사는 "표준시방서 41 34 07"에 따른다.

3. 본 공사의 조적공사 주요내용

구분	시공부위	규 격	도면번호
1층	청소실 PIT점검구	0.5B 시멘트벽돌쌓기	A01-156
지붕	외벽 방습벽	방수 보호벽 0.5B 시멘트벽돌쌓기	

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

표준시방서 2.8.3 신축줄눈재

벽돌공사에서 인스팬션 조인트, 기능줄눈 및 조절줄눈 등에 사용하는 신축줄눈재는 사용환경에 대하여 예측할 수 있는 변형에 대응할 수 있는 유효한 재질의 것으로 하고, 그 종류는 **공사시방서에 따른다.**

[건축] 11. 방수공사

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 41 40 01"에 따른다.

2. 연관공사

① 아스팔트 방수공사는 "표준시방서 41 40 02"에 따른다.
② 개량 아스팔트시트 방수공사는 "표준시방서 41 40 03"에 따른다.
③ 합성고분자계 시트 방수공사는 "표준시방서 41 40 04"에 따른다.
④ 시트 및 도막 복합방수공사는 "표준시방서 41 40 07"에 따른다.
⑤ 실링공사는 "표준시방서 41 40 12"에 따른다.
⑥ 지하구체 외면 방수공사는 "표준시방서 41 40 13"에 따른다.

3. 본 공사의 방수공사 주요내용

구분	시공부위		규 격	도면번호
지하	바닥		우레탄도막방수(비노출)	A01-114
	벽		침투성액체방수	
1층	외부바닥		복합방수(비노출)	
2층	화장실	바닥	우레탄도막방수(비노출)	
		방수턱		
옥상	바닥		복합방수(비노출)	

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

[건축] 12. 단열공사

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 41 42 00"에 따른다.

2. 연관공사

① 방습공사는 "표준시방서 41 41 00"에 따른다.

3. 본 공사의 단열공사 주요내용

시공부위		규 격	도면번호
외기 직접	바닥	경질우레탄보온판 2종2호(난연) 95T 이상	A01-113
	벽	경질우레탄보온판 2종2호 75T 이상	
	천정	경질우레탄보온판 2종2호 130T 이상	
외기 간접	바닥	경질우레탄보온판 2종2호 70T 이상	
	벽	경질우레탄보온판 2종2호 55T 이상	
	천정	-	

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

표준시방서 3.1.2 단열재의 설치

(5) 단열재를 접착제로 바탕에 붙이고자 할 때에는 바탕면을 평탄하게 한 후 밀착하여 시공하되, 초기 박리를 방지하기 위해 완전히 접착될 때까지 압착상태를 유지하도록 하고, **초기 접착 후 30분 이내에 재압착한다.**

[건축] 13. 미장공사

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 41 46 01" 및 "표준시방서 41 46 02"에 따른다.

2. 연관공사

① 인조석바름 및 테라조바름 공사는 "표준시방서 41 46 05"에 따른다.
② 합성고분자 바닥바름 공사는 "표준시방서 41 46 11"에 따른다.
③ 셀프레벨링재 바름공사는 "표준시방서 41 46 12"에 따른다.
④ 바닥 강화재 바름공사사는 "표준시방서 41 40 13"에 따른다.

3. 본 공사의 미장공사 주요내용

(설계자가 중요사항만 정리하고, 도면과 시방서 내용을 일체화)
당 현장에 해당되는 미장공사의 특별시방 및 기준은 하기와 같다.

구분	시공부위		바름횟수 및 바름두께				배합비	도면번호
			초벌	재벌	정벌	계		
건축물	바닥	-			50	50	1:3	
		-			30	30	1:3	
		보호몰탈			20	20	1:3	
	벽	-	7	7	4	18	1:3	
		청소실		6	5	11	1:3	
		PIT			6	6	1:3	
	천정	1층 외부	6	6	3	15	1:3	
	외벽	블록면	7	7	4	18	1:3	
		벽돌면	7	7	4	18	1:3	
		콘크리트면	9	9	6	24	1:3	
		옥상 파랏펫	7	7	4	18	1:3	

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

[건축] 16. 도장공사

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 41 47 00"에 따른다.

2. 연관공사

① 목재면 바탕처리는 "표준시방서 41 33 00"에 따른다.
② 조적면 바탕처리는 "표준시방서 41 34 00"에 따른다.
③ 미장면 바탕처리는 "표준시방서 41 46 00"에 따른다.
④ 금속면 바탕처리는 "표준시방서 41 47 00"에 따른다.
⑤ 내화 도료 도장공사는 "표준시방서 41 43 02"에 따른다.

3. 본 공사의 도장공사 주요 내용

구 분		도 장 재	횟 수	도장방법	색상	비 고
근린싱활시설, 계단실, 창고, 화장실	천장	비닐수성페인트	3회	뿜칠	지정색	
1층 청소실	벽체	수성페인트	2회	롤러	지정색	
옥상파라펫 내측	벽체	수성페인트	3회	롤러	지정색	
철재 계단	구조체	녹막이페인트위 유성페인트	3회	붓칠	지정색	

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

[건축] 18. 금속공사

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 41 49 00"에 따른다.

2. 연관공사

① 강구조공사는 "표준시방서 14 31 00"에 따른다.
② 도장공사는 "표준시방서 41 47 00"에 따른다.
③ 용접공사 : "표준시방서 14 31 20"에 따른다.
④ 볼트접합 및 핀연결 : "표준시방서 14 31 25"에 따른다
⑤ 건축물 대문, 담장, 울타리공사는 "표준시방서 41 80 02"에 따른다.
⑥ 건축물잡시설공사는 "표준시방서 41 80 08"에 따른다.

3. 본 공사의 금속공사 주요내용

구분	시공부위	규 격	도면번호
계단 구조체	계단실		S05
철문	일반문	도면 참조	A01-161 A01-163 A01-17X
	자동문		
스텐사다리	지하 PIT 입구	500*1250,Ø38.1+25.4*2t	A00-4

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

표준시방서 2.2 금속재료

> 이 공사에 사용하는 철, 비철금속 및 이들 2차 제품은 소재와 제품 모두 한국산업표준(KS)의 규정에 있는 것은 그에 따르고, 기타에 대해서는 설계도서에 의하거나 담당원의 승인을 받는다.

o 공사시방서 금속재료 : 사용부위별 외기 노출여부를 판단하여 재질을 선정하고 사용하는 금속재질은 **도면(상세도면)에 따른다**

[건축] 20. 수장공사(석고보드, 마감재)

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 41 51 00"에 따른다.

2. 연관공사

① 바탕공사는 "표준시방서 41 51 02"에 따른다.
② 바닥공사는 "표준시방서 41 51 03"에 따른다.
③ 벽공사는 "표준시방서 41 51 04"에 따른다.
④ 도배공사는 "표준시방서 41 51 05"에 따른다.
⑤ 커튼 및 블라인드공사는 "표준시방서 41 51 06"에 따른다.

3. 본 공사의 수장공사 주요내용

구분	시공부위		규 격	도면번호
건축물	각층			A01-15X

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

표준시방서 3.1 작업관리

(4) 방화성이 요구되는 실에서는 다음 항목에 유의한다. ④ 개구부 주위, 관통배관 주위 등 방화상 결함이 생기기 쉬운 장소는 내화성능이 있는 자재 등으로 밀실하게 충전한다

[건축] 23. 창호 및 유리공사

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 41 55 01"에 따른다.

2. 연관공사

① 알루미늄 합금제 창호공사는 "표준시방서 41 55 02"에 따른다.
② 합성수지제 창호공사는 "표준시방서 41 55 03"에 따른다.
③ 복합소제 창호공사는 "표준시방서 41 55 04"에 따른다.
④ 목제 창호공사는 "표준시방서 41 55 05"에 따른다.
⑤ 강제 창호공사는 "표준시방서 41 55 06"에 따른다.
⑥ 스테인리스 스틸 창호공사는 "표준시방서 41 55 07"에 따른다.
⑦ 문공사는 "표준시방서 41 55 08"에 따른다.
⑧ 유리공사는 "표준시방서 41 55 09"에 따른다.
⑨ 금속공사는 "표준시방서 41 49 00"에 따른다.
⑩ 방화공사 및 내화공사는 "표준시방서 41 43 01"에 따른다.

3. 본 공사의 창호 및 유리공사 주요내용

o 본 공사에 사용되는 유리의 위치 및 종류별 사양 표기

ex) 유리의 위치 및 종류별 사양

유리의 종류	주요 적용 부위	도면번호	두께 (㎜)	유리 구성 및 품질				
투명로이복층유리	단열유리창호 시공부위	A01-16X	24					
60분 비차열 방화단열유리	방화유리창호 시공부위							

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

1.3.1 시공상세도 및 견본

(3) 견본 및 시험
① 견본의 제출, 시험제작, 성능시험의 실시는 공사시방서에 따른다.
② 시험제작 및 성능시험의 내용은 공사시방서에 따른다.

- o 창호공사의 시험기준은 에너지효율등급 및 내화성능 등 기준에 따라 시방서에 표기 되어야 하며, 현장 시공분과 동일한 시험체를 제작하여 시험의뢰 하여야 한다.

[토목/조경] 1. 토공사 [폐기물처리, 발파공사, 흙막이공사 포함]

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 11 20 00"에 따른다.

2. 연관공사

① 벌개제근 및 표토제거(폐기물 포함)는 "표준시방서 11 20 05"에 따른다.
② 땅깍기(절토) 공사(암발파포함)는 "표준시방서 11 20 10"에 따른다.
③ 터파기 공사는 "표준시방서 11 20 15"에 따른다.
④ 흙쌓기 공사는 "표준시방서 11 20 20"에 따른다.
⑤ 되메우기 및 뒤채움공사는 "표준시방서 11 20 25"에 따른다.
⑥ 사토 및 잔토처리는 "표준시방서 11 20 30"에 따른다.
⑦ 가설 흙막이공는 "표준시방서 21 30 00"에 따른다.

3. 본 공사의 토공사 주요내용

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

땅깎기

땅깎기 공법은 주변 여건 등을 고려하여 선정 및 시공하고, 그에 따른 시공순서, 자재관리는 것은 **공사시방서에 따른다.**

[토목/조경] 2. 기초 및 지정공사

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 11 50 00"에 따른다.

2. 연관공사

① 얕은 기초는 "표준시방서 11 50 05"에 따른다.
② 기성말뚝 공사는 "표준시방서 11 50 15"에 따른다.
③ 말뚝재하시험는 "표준시방서 11 50 40"에 따른다.

3. 본 공사의 기초 및 지정공사 주요내용

구 분	시공부위	공법, 사용장비	도면번호
지정공사	본건물	마이크로 파일 시공	
기초공사	본건물	MAT 기초 시공	

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

기초 공법은 주변 여건 등을 고려하여 선정 및 시공하고, 그에 따른 시공순서, 자재관리는 것은 **공사시방서에 따른다.**

o 공사시방서 기초공사는 도면(S02-101)에 따르고, 마이크로 파일 공사는 특기시방서를 참조한다.

[토목/조경] 3. 배수공사

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 11 40 05"에 따른다.

2. 연관공사

① 철근콘크리트암거공사는 "표준시방서 11 40 05"에 따른다.
② 파형강판 암거공사는 "표준시방서 11 40 10"에 따른다.
③ 지하배수공사는 "표준시방서 11 40 20"에 따른다.
④ 노면배수공사는 "표준시방서 11 40 25"에 따른다.
⑤ 비탈면배수공사는 "표준시방서 11 40 30"에 따른다.
⑥ 시공할때의배수공사는 "표준시방서 11 40 35"에 따른다.

3. 본 공사의 배수공사 주요내용

구분	시공부위	규 격	도면번호
우수공사	부지내	D150 mm (PVC VG2)	S01-111
오수공사		D150 mm (PVC VG2)	

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

[토목/조경] 6. 조경식재

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 34 40 20"에 따른다.

2. 연관공사

① 식재기반조성은 "표준시방서 34 30 10"에 따른다.
② 일반식재기반 식재는 "표준시방서 34 40 10"에 따른다.
③ 수목이식은 "표준시방서 34 40 20"에 따른다.
④ 식생 유지관리는 "표준시방서 34 99 10"에 따른다.

3. 본 공사의 조경공사 주요내용

구분	시공부위	규 격	도면번호
부지내	외부	배치도	A01-102

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

[토목/조경] 9. 포장공사[동상방지층, 보조기층]

1. 일반사항

o 국가건설기준센터(http://www.kcsc.re.kr)의 "표준시방서 44 50 00"에 따른다.

2. 연관공사

① 도로공사 일반사항 "표준시방서 44 10 00"에 따른다.
② 동상방지층, 보조기층 및 기층공사 "표준시방서 44 50 05"에 따른다.
③ 도로포장공사용재료 골재 "표준시방서 44 55 15"에 따른다.

3. 본 공사의 포장공사 주요내용

(설계자가 중요사항만 정리하고, 도면과 시방서 내용을 일체화)

구분	시공부위	규 격	도면번호
포장	외부바닥	배치도	A01-102

4. 기타, 본공사에서 특수하게 반영하고 주의하여야 할 사항

건축 시방서 (특기)

목 차

1 금속커튼월 공사

2 유리블럭 공사

3 GFRC(유리섬유강화콘크리트) 공사

4 노출콘크리트 면보수 공사

5 마감용 UHPC 셀프레벨링 공사

6 인접건물 계측

7 마이크로파일 공사

[특기] 1. 금속 커튼월 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 설계사가 지정하는 부위에 금속커튼월로 외부마감을 하는 공사에 관해 적용한다.

상세한 공사 범위는 입찰시 배포되는 현장설명서, 내역서를 참조하며, 공사범위내의 모든 요소는 내 풍압성 및 내진 설계 시방서, 도면이 요구하는 성능을 만족하여야 하며 배포 자료에만 국한 되어서는 안된다.

본 시방의 모든 내용 외에도 현장설명시의 모든 조건들이 공사에 반영되어야 하고, 상호 모순이 있을 시 입찰 전 또는 공사착수 전 서면 질의하여 발주자 또는 공사감독관, 감리자의 응답에 따라야 한다.

1.1.2 주요내용

(1) Aluminium Curtain wall
(2) Steel Curtain wall
(3) Glass
(4) Insulation
(5) 타 공사와의 연결부 마감처리 (Flashing, 마감 Sealant, Forming, 층간방화 공사)
(6) Vent에 관련된 하드웨어 일체
(7) 방충망 및 배연기기 일체
(8) 외장을 구성하기 위한 1,2차 Fastener, Base Anchor, 모든 보강 및 긴결류 일체

1.2 관련시방절

1.2.1 유리블럭 공사

1.2.2 GRC(유리섬유강화콘크리트) 공사

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업표준(KS)

KS D 3030 용융 아연 마그네슘 알루미늄 합금도금 강판 및 강대

KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대

KS D 3503 일반 구조용 압연강재

KS D 3515 용접 구조용 압연강재

KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대

KS D 3520 도장 용융 아연도금 강판 및 강대

KS D 3568 일반구조용 각형각관

KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대

KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대

KS D 3808 용융아연도금

KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠

KS D 6711 알루미늄 및 알루미늄 합금의 도장판 및 띠

KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 압출형재

KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 피막

KS D 8303 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극 산화 도장 복합 피막

KS D 8304 전기아연도금

KS F 2278 창호의 단열성 시험 방법

KS F 2292 창호의 기밀성 시험 방법

KS F 2293 창호의 수밀성 시험 방법

KS F 2296 창호의 내풍압성 시험방법

KS F 3117 창세트

KS F 3215 건축용 개스킷

KS F 4910 건축용 실링재

KS F 4737 알루미늄 복합 패널

KS M ISO 11890-1,2 페인트와 바니시-휘발성 유기화합물 측정

1.3.2 국토교통부 고시

한국설계기준 : KDS (Korean Design Standard)

KDS 41 12 00 건축구조기준 설계하중

KDS 41 17 00 건축물 내진설계기준

건축물의 에너지절약 설계기준

건축물의 설비 기준 등에 관한 규칙

건축물의 피난, 방화 구조 등의 기준에 관한 규칙

건축자재 등 품질인정 및 관리기준 제정안

1.3.3 American Architectural Manufacturers Association (AAMA)

AAMA CW-10 Curtain wall Manual - Care and Handling of Architectural Aluminum from Shop to Site

AAMA CW-11 Curtain wall Manual - Design Wind loads for Buildings and Boundary Layer Wind Tunnel Testing

AAMA CW-DG-1 Aluminum Window wall Design Guide Manual

AAMA MCWM-1 Aluminum Window wall Design Guide Manual

AAMA FSCOM-1 Fire Safety in High-Rise Curtain Walls

AAMA SFM-1 Aluminum Store Front and Entrance Manual

AAMA TIR A1 Sound Control for Fenestration Products

AAMA TIR A7 Sloped Glazing Guidelines

AAMA TIR A8 Structural Performance of Composite Thermal Barrier Framing Systems

AAMA TIR A9 Design Guide for Metal Cladding Fasteners

AAMA TIR A11 Maximum Allowable Deflection of Framing Systems for Building Cladding Components

AAMA 302.8 Specifications for Aluminium Frame Windows

AAMA 501 Methods of Tests for Exterior Walls

AAMA 501.1 Standard Test Method for Exterior Windows, Curtain Walls, and Doors for Water Penetration Using Dynamic Pressure

AAMA 501.2 Quality Assurance and Diagnostic Water Leakage Field Check of Installed Storefronts, Curtain Walls, and Sloped Glazing Systems

AAMA 501.4 Recommended Static Test Method for Evaluating Window Wall, Curtain Wall and Storefront Systems Subjected To Seismic and Wind Induced Inter-story Drifts

AAMA 501.5 Test Method for Thermal Cycling of Exterior Walls

AAMA 501.7 Recommended Static Test Method for Evaluating Windows, Window Wall, Curtain Wall and Storefront Systems Subjected To Vertical Inter-story Movements

AAMA 501.9 Surface Temperature Assessment for Condensation Evaluation of Exterior Wall Systems

AAMA 502 Voluntary Specification for Field Testing of Newly installed Fenestration Products

AAMA 503 Voluntary Specification for Field Testing of Newly installed Storefronts, Curtain Walls and Sloped Glazing Systems

AAMA 605.2 Specification for High Performance Organic Coatings on Architectural Extrusion and Panels

AAMA 611 Voluntary Specification for Anodized Architectural Aluminum

AAMA 1503 Voluntary Test Method for Thermal Transmittance and Condensation Resistance of Windows, Doors and Glazed Wall Sections

AAMA 2603 Voluntary Specification, Performance Requirements and Test Procedures for Pigmented Organic Coatings on Aluminum Extrusions and Panels

AAMA 2604 Voluntary Specification, Performance Requirements and Test Procedures for High Performance Organic Coatings on Aluminum Extrusions and Panels

AAMA 2605 Voluntary Specification, Performance Requirements and Test Procedures for Superior Performing Organic Coatings on Aluminum Extrusions and Panels

1.3.4 American Society for Testing and Materials (ASTM)

ASTM A 36 Standard Specification for Carbon Structural Steel

ASTM A 123 Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products

ASTM A 463 Standard Specification for Steel Sheet, Aluminum-Coated by Hot-Dip Process

ASTM A 618 Standard Specification for Hot-Formed Welded and Seamless High-Strength Low-Alloy Structural Tubing

ASTM A 653 Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process

ASTM A 666 Standard Specification for Annealed or Cold-Worked Austenitic Stainless Steel Sheet, Strip, Plate, and Flat Bar

ASTM A 792 Standard Specification for Steel Sheet, 55% Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process

ASTM A 1008 Standard Specification for Steel, Sheet, Cold-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low –Alloy and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, Solution Hardened, and Bake Hardenable

ASTM A 1011 Standard Specification for Steel, Sheet, and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, and Ultra-High Strength

ASTM B 152 Standard Specification for Copper Sheet, Strip, Plate, and Roller Bar

ASTM B 209 Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate

ASTM B 221 Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Extruded Bar, Rods, Wire, Shape, Profiles and Tube

ASTM B 633 Standard Specification for Electrodeposited Coatings of Zinc on Iron and Steel

ASTM C 509 Specification for Elastomeric Cellular Preformed Gasket and Sealing Material

ASTM C 794 Standard Test Method for Adhesion-in-Peel of Elastomeric Joint Sealants

ASTM C 864 Standard Specification for Dense Elastomeric Compression Seal Gaskets, Setting Blocks, and Spacers

ASTM C 920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants

ASTM C 1036 Standard Specification for Flat Glass

ASTM C 1048 Standard Specification for Heat-Strengthened and Fully Tempered Flat Glass

ASTM C 1087 Standard Test Method for Determining Compatibility of Liquid-Applied Sealants with Accessories Used in Structural Glazing Systems

ASTM C 1172 Standard Specification for Laminated Architectural Flat Glass

ASTM C 1184 Standard Specification for Structural Silicone Sealants

ASTM C 1199 Standard Test Method for Measuring the Steady-State Thermal Transmittance of Fenestration Systems Using Hot Box Methods

ASTM C 1253 Standard Test Method for Determining the Outgassing Potential of Sealant Backing

ASTM C 1376 Standard Specification for Pyrolytic and Vacuum Deposition

Coatings on Flat Glass

ASTM C 1401 Standard Guide for Structural Sealant Glazing

ASTM C 1464 Standard Guide for Bent Glass

ASTM E 84 Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials

ASTM E 90 Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements

ASTM E 119 Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials

ASTM E 136 Standard Test Method for Assessing Combustibility of Materials Using a Vertical Tube Furnace at 750 Degrees C

ASTM E 283 Standard Test Method for Determining the Rate of Leakage Through Exterior Windows, Curtain Walls, and Doors Under Specified Pressure Difference Across the Specimen

ASTM E 330 Standard Test Method for Structural Performance of Exterior Windows, Doors, Skylights and Curtain Walls by Uniform Static Air Pressure Difference

ASTM E 331 Standard Test Method for Water Penetration of Exterior Windows, Skylights, Doors, and Curtain Walls by Uniform Static Air Pressure Difference

ASTM E 1105 Standard Test Method for Field Determination of Water Penetration of Installed Exterior Windows, Skylights, Doors, and Curtain Walls, by Uniform or Cyclic Static Air Pressure Difference

ASTM E 1300 Standard Practice for Determining Load Resistance of Glass in Buildings

1.3.5 American Welding Society

Structural Welding Code - Aluminum

Structural Welding Code - Steel

1.3.6 AIA MASTER SPEC 088000 Glazing

AIA MASTER SPEC 084413 Glazing Aluminum Curtain Walls

1.3.7 IBC CHAPTER 24 Glass and Glazing 2403.3

1.3.8 BS EN 14024

Metal Profile with thermal barrier. Mechanical performance. Requirements, proof and tests for assessment

1.3.9 US EPA Method 24 Determination of Volatile Matter Content, Water Content, Density, Volume Solids, and Weight Solids of

Surface Coatings

1.4 성능 요구사항

1.4.1 일반사항

(1) 본 공사의 수행을 위한 설계도면은 외장재의 개념을 표시하는 것이며, 요구되는 제 성능은 시방서에 명기된 사항을 만족하여야 한다.

(2) 수급인은 커튼월 부재의 폭, 깊이 및 마감을 포함한 노출 구성부재의 외관을 제시한 건축도면 및 상세도면과 일치시켜야 한다.

(3) 수급인은 설계자의 설계의도에 충실하도록 시공하여야 한다.

(4) 각 유리별 전체 치수, 복층 유리별 두께를 요구된 구조기준과 응력, 단열 및 차음 기준에 일치시켜야 한다.

(5) 본 시방에 명기되지 아니한 사항에 대하여도 안전성, 내구성, 정도, 시공성 및 기타 성능 확보를 하기 위해 필요하다고 생각하는 사항을 반드시 시공 상세에 반영하여 실시할 의무가 있다.

(6) 도면과 시방서의 차이, 모순 및 불명확한 부분은 설계자 및 공사감독자에게 질의하여 건축 설계의 의도를 정확하게 파악하고 정리한 후 반영하여야 한다.

1.4.2 설계 기준풍압

(1) 커튼월은 벽면에 수직으로 작용하는 정압 및 부압의 풍하중에 의한 고정하중 및 적재하중에 견딜 수 있도록 구성부재를 설계하여야 한다.

(2) 설계 풍압 : "건축구조설계기준" 에 따른다.

(3) 지진 하중 : "건축구조기준" 에 따른다.

(4) 기준풍압 이상의 국부 풍압에 대해서는 구조계산 하여 보강하

는 것으로 한다.

(5) 기본 구조부재 외 추가검토 되어야 할 사항을 공사감독자가 지정할 수 있으며 시공사는 현장여건을 반영하여 구조검토 후 공사감독자의 승인을 득해야 한다.

1.4.3 설계 및 TEST 규정

(1) Wind Load에 대한 구조적 성능 Test는 ASTM E 330을 기준으로 한다.

(2) 잔류 변형 Test시 1.5배의 설계용 풍하중을 정압 및 부압으로 Test하여 압력제거 후 구조 부재의 잔류 변형은 2L/1000 이내이어야 한다.

(3) 구조계산은 허용응력설계법(ASD)을 기본으로 하고 강도 설계법 또는 이와 유사한 설계의 경우 설계하중 (자중, 풍하중)에 하중조합값을 곱하여 검토한다.

(4) 유리에 대한 허용응력은 ASTM E-1300을 기준으로 한다.

(5) 외벽 디자인은 실시 설계도서의 모든 내용을 기준으로 하며 수급인의 별도 보강 등으로 인한 설계변경은 불가함을 원칙으로 하나, 특별한 경우에 한해 공사감독자 및 설계사와 협의를 통해 변경할 수 있다.

1.4.4 변위 및 변형에 대한 설계기준

(1) 응력에 대한 구조적 허용치

가. 설계용 풍압력에 대해서 각 주요 부재에 작용하는 응력은 부재의 재질이 갖는 허용응력 내로 설계하여야 한다.

나. 주요 부재의 구조적인 변위에 대한 허용값은 아래와 같으며 이러한 변위로 인하여 부재의 파손이나 여타의 균열이 발생하지 않아야 한다.

(가) 주요 frame :

- 4.110m 이하 스팬인 경우 순 스팬의 1/175 이하
- 4.110m 초과 스팬인 경우 순 스팬의 1/240 + 6.35mm

이하

(1 Span은 지점에서 지점까지의 거리를 말함)

(나) 커튼월 및 유리블럭 지지를 위한 구조 부재 : L/300

(다) Cantilever 부재 : 2L/175

(라) Plaster Board 및 Dry Wall용 구조재 : L/360

(마) 금속패널 : L/60 값을 초과해서는 안되며, 허용처짐은 Back Frame 부재에 비교하여 측정.

(바) 유리의 처짐은 25.4mm 이하이어야 하며, 응력은 재질의 허용응력 내에 만족되어야 한다.

(사) Curtain Wall Frame에 고정된 유리의 물림치수(Bite)는 도면에 표시된 치수의 75% 미만으로 감소되지 않도록 하고 Sealant의 파괴 또는 커튼월 시스템의 기능 손상이 발생되지 않도록 설계하여야 한다.

(아) Anchor의 변위 : 건물 구조체에 긴결된 Anchor에 연결된 알루미늄 부재의 움직임은 어느 방향으로든 1.5mm이하이어야 하며 하중을 제거한 후에도 1.5mm를 초과하는 잔류 변형이 있어서는 안 된다. 또한 설계하중의 150% 적용 시 Anchor의 이동(미끄러짐)은 3mm 를 초과해서는 안 된다.

(2) 구조체 변위에 대한 대응

가. 외장은 건축구조물의 고정하중 및 적재하중에 따른 변위, 열팽창, 크리이프, 흔들림, 비틀림을 수용할 수 있도록 설계되어야 하며 그에 의해 발생하는 움직임은 모든 Unit사이의 조인트에서 휨, 유리로의 응력 전달, 유리나 금속 또는 Sealant의 파손, 구조 요소에 대한 과도한 응력, 패스너의 손상, 성능의 감소 또는 기타 해로운 영향이 없이 수용되어야 한다.

나. 설계에서 수용하는 전체적인 변위의 양은 시공 상세도면에

표시되어야 하며, 열 계산을 포함하여 전체 움직임으로부터 얻어진 계산에 의해 산정되어야 한다.

다. 건축 구조물의 거동과 관련하여 Slab의 자중에 대한 처짐과 층간 변위량은 구조계산 결과값에 의해 정하며, 커튼월은 그 변위 내에서 특별한 보수 없이 계속 사용 가능한 성능을 가져야 한다.

라. Slab의 Dead Load, Live Load, Thermal Expansion, 제작 오차 및 설치 오차 등을 고려하여 Movement를 설계하고 변위에 대해 휨, 이탈 등의 구조적 성능 및 기밀, 수밀 성능이 확보되어야 한다.

(3) 자중의 처짐에 대한 허용값

가. Steel 및 기타 구조부재 : 3.0mm 이하

나. 개폐창 부위 : 1.5mm 이하

(4) 수축팽창 대응

가. 최저 -18도 및 최고 65도(밝은 색) 혹은 80도(짙은 색)의 커튼월 표면 온도에 대하여 충분한 수축 및 팽창 여유를 갖도록 설계한다.

나. 온도 변화에 의한 수축 및 팽창으로 외장 부재가 좌굴, 접합부 Sealant의 파손, 기타 구조상의 응력 및 유해한 균열 등이 발생되지 않도록 설계하여야 한다.

다. 건물의 구조체(Slab, Column, Beam 등)에 설치되는 외장 고정용 Anchor는 구조체의 공차를 포함하여 설계해야 한다.

(5) 주요 구조 부재와 인접한 부재의 Sealant Joint 팽창률은 도면 치수의 50%를 초과하지 않도록 하고 Sealant 제조업체가 요구하는 수치 이내로 하여야 한다.

1.4.5 요구 성능에 대한 설계기준

(1) 기밀성능

가. ASTM E283 기준 Air Leakage는 300Pa 압력차 조건에서

0.06cfm/ft2이하(Fixed Window), 0.25cfm/ft 이하(Operable Window)를 만족하여야 한다.

나. KS F 2292 기준 기밀성 등급 1등급을 만족하여야 한다.

(2) 수밀 및 배수성능

가. ASTM E331을 기준으로 한다.

나. 누수의 정의는 AAMA 501에 따른다.

다. 정압 하의 수밀성능 : ASTM E 331에 따라 시험하며, 시험에 사용하는 정압차는 풍압의 20%이어야하며, 최소 6.24PSF (300Pa) 최대 15PSF(720Pa) 로 15분간 살수하였을 때 처리되지 않는 누수가 발생하지 않아야 한다.

라. 동압 하의 수밀성능 : AAMA 501.1 에 따라 시험하며, 시험에 사용하는 정압차는 풍압의 20%이어야하며, 최소 6.24PSF (300Pa) 최대 15PSF(720Pa) 로 15분간 살수하였을 때 처리되지 않는 누수가 발생하지 않아야 한다.

마. 모든 Weep Hole에는 유리 설치 전 반드시 Baffle Sponge를 설치하여야 하며 항상 제 위치에서 만족한 성능을 발휘해야 한다.

바. 외장의 Aluminum Frame 내부 및 유리면에는 결로수가 발생해서는 안 된다. Spandrel zone의 유리, Back-Panel에 생기는 결로수는 반드시 외부로 배수되도록 설계하여야 한다.

(3) 내 충격 성능

가. 모든 주요 부재는 건물의 내 외부에서 가해지는 동하중 및 충격에 대하여 충분히 안전하도록 설계하여야 한다.

나. 모든 주요 부재는 시공 중 가해지는 충격에 대하여 충분히 안전하도록 설계하여야 하며 충격이 예상되는 부위는 설치 후 건물의 준공 시까지 이에 대응하는 보양을 실시하여야 한다.

(4) 단열 성능

가. 커튼월 시스템은 KS F 2278 시험방법 또는 EN 10077-1,-2에 따르며 열관류율은 에너지성능표에 명시된 값 이하로 확보되도록 설계, 제작, 조립 및 설치되어야 한다.

나. KS F 2278 시험방법에 따른 열관류율이란 KOLAS 인증 시험기관에서 발급된 시험성적서 상의 수치를 기준으로 하며, 해외제품은 발주처와 협의하여 정해진 기간내에 KOLAS인증된 성적서를 받아 제출하여야 한다. 또는 EN 10077-1,-2에서 시험된 결과를 기준으로 한다.

(5) 결로 방지 성능

가. 난방 및 환기 시스템의 운전 중에 내부 표면에 과도한 결로가 없도록 커튼월 시스템을 설계, 제작, 조립 및 설치한다. 과도한 결로는 건물 외벽에서 내부 노출된 표면에서 5 % 이상 물이 보이거나, 또는 어느 위치에서도 벽으로 흘러내리는 통제되지 않는 결로수의 축적을 의미한다.

나. 결로방지 성능 확인을 위한 실내외 온습도 조건은 설계자가 제시한 "에너지 절약계획서"에 명시된 기준에 따르되, 공사감독자의 의견에 따라 온·습도 조건이 다소 변동될 수 있으며 시험 전에 공사감독자가 최종 결정하여 통보하는 것으로 한다.

(6) 내화성능

가. 본 공사에 적용되는 층간방화구획은 2시간 내화를 기준으로 한다.

나. 화재로 인하여 스틸 및 알루미늄 외장재에 손상이 발생한 경우에도 스틸 및 알루미늄 외장재를 기둥, 보, Slab 등 내화성능의 건물 주요 구조부와 긴결하는 연결부재는 열에 의하여 손상되거나 탈락되지 않아야 한다.

다. 방재시험소(Filk)의 인증서를 첨부할 경우 내화시험을 생략할 수 있으며, 다음의 기준에 대한 자료가 제시되어야 한다.

(가) 불연성 : ASTM E 316

(나) 화염전파성 : ASTM E 84

(7) 차음성능

가. 커튼월의 소음전달 등급(STC)은 ASTM E90의 규정에 의거하여 설계, 조립 및 설치되어야 하며 125~4,000Hz의 표준 주파수 범위 내에서 ANSI. S1.4에 따라 측정한 dBA를 기준으로 하고 요구되는 차음성능을 유지하도록 해야한다.

나. 실내에서 허용되는 소음 수준의 범주는 AAMA TIR-A1을 참조한다.

다. 차음성능은 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 음의 평균 투과손실률이 30dB 이하로 설계한다.

1.5 제출물

1.5.1 시공 상세도면 및 보고서

(1) 시공 상세도(Shop Drawing) 작성

가. 시공 상세도는 모든 부분에 대하여 전반적인 시공 상세도면을 자세하게 작성하여야 한다.

나. 시공 상세도는 관련 구조계산에 근거하여 작성되어야 하고 설계도서대로 시공하기 위하여 조정되어야 할 조건이 있을 경우는 이를 명시하여야 한다.

다. 공사 착수 전 Shop Drawing과 함께 구조계산서를 작성하여 승인을 득하여야 한다. 단, 승인을 득하였어도 시공상 또는 기능상, 구조상 문제가 발생하면 이에 대한 책임은 수급인에게 있으며, 이로 인한 보완 또는 재시공의 비용은 수급인이 부담한다.

라. 전체 공정계획상 외장재의 최초 설치일 100일 이전에 전체 공정계획과 관계되는 각각의 공정과 관련 타공정 및 별도 공사의 공정진행에 차질이 없도록 알루미늄 외장공사 전공

정에 걸친 공정 단계별, 부위별 시공 상세도 작성계획을 수립하고 그 계획서를 제출하여야 한다.

마. 시공 상세도는 각 동 모든 부분의 전체가 명시되어야 하며 다음의 사항이 반드시 표현되어야 하고 부재의 부품번호가 제작도의 수준으로 명기되어야 한다. 축척은 공사감독자의 지시에 따른다.

(가) Revision 사항이 표기된 도면 목록

(나) 전체 및 단위 입면과 평면 및 단면을 포함하는 Key Plan

(다) 창호 시공 전개도

(라) 부분 및 전체 입, 단면도

(마) 단면, 입면, 평면 상세도

(바) 각종 용접, 접합, 긴결 및 매입 등의 방법, 위치에 대한 상세도

(사) AL부재, 긴결재 등의 규격 및 간격

(아) 유리 설치 방법과 관련 부속재의 위치 및 보양

(자) 기밀재(Gasket류) 방법 및 재료

(차) 타 공사와의 연결방법 및 작업 범위

(카) 하드웨어의 위치 및 보양

(타) 틈막이 방법 및 재료

(파) Anchor 위치

(하) Fastener, Anchor, Bolt, Nut 및 접합도

바. 상기 항목 이외에도 시공 상 필요한 부분이 발생하면 제작 및 설치에 문제가 없도록 빠짐없이 도면을 작성 제출하여 현장에서의 가공 및 조립으로 인한 품질 저하, 공기 지연 등을 미연에 방지하여야 한다.

사. Shop Drawing만으로 부족하여 공사감독자의 요청이 있을 경우 형판이나 모형을 제작하여 승인을 받아야 한다.

1.5.2 구조계산

(1) 커튼월의 모든 부위에 대한 사용부재의 구조적인 강도 및 처짐 등을 계산한 계산서(긴결재 등에 대한 구조계산 포함)를 작성, 제출하여 승인을 득하여야 한다.

(2) 구조계산은 모든 구조 요소, 연결부 및 Anchor의 응력 및 처짐에 대해 해석하고 구조기술사가 날인하여야 한다.

(3) 구조계산서는 관련부위의 시공 상세도와 그 내용이 일치하여야 하며 구조계산이 필요한 모든 부위에 대한 구조적 안전성을 검증하는 구조계산 내용을 포함하여야 한다.

(4) 구조계산을 실시하여야 하는 대상은 다음과 같다.

가. 유리 및 구조 Sealant의 Bite 계산

나. 각 Type의 Frame의 수직 및 수평부재

다. 모든 조립 및 접합부(Screw, Bolt, Shear Block, Splice, etc.)

라. 개폐창(Vent Sash, Vent Frame, Fastener, Hardware 일체)

마. Fastener, Anchorage 일체

1.5.3 시험성적서

(1) 커튼월 공사 완료 전 다음의 시험성적서를 발급받아 제출하여야 한다.

가. KS F 2278 시험성적서(열관류율)

나. KS F 2292 시험성적서(기밀성능)

(2) 시험성적서는 KOLAS 인증기관으로부터 발급된 것이어야 한다.

(3) 시험성적서에는 최종 선정(시공)된 유리의 사양이 기입되어 있어야 하며 다음의 수치가 반드시 확보되어 있어야 한다.

가. 열관류율 에너지 절약 계획서 요구치 이하

나. 기밀성 등급 1등급

1.5.4 제품자료

커튼월 및 부자재에 대하여 아래의 자료를 제출하여야 한다.

(1) 커튼월 및 부자재의 특성, 물성

(2) 커튼월 제조업자의 공사시방서

(3) 유지관리 자료(취급 설명서, 유지관리방법)

1.5.5 시공계획서

시공계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

(1) 공정표

가. 모든 기술적, 행정적인 제출물의 검토 기간을 포함한 일정 계획

나. 재료 및 장비의 구매, 가공, 조립, 운반, 반입 및 설치일정

다. 타 작업과 협의 조정된 전체 목표 일정

라. 각종 Test 및 검사일정

마. 단계별 공사완료 일정

(2) 공사관리 및 집행 조직도

가. 참여인력, 하수급인, 제조업자 포함

나. 참여인력 중 책임자의 이력 포함

(3) Shop Drawing 작성 세부계획

가. 작성조직, 담당자

나. 예상도면 매수

다. 건축 공정을 고려한 세부적인 작성 일정

(4) 재료, 가공, 조립, 설치계획

가. 주요자재 승인 및 조달계획

나. 매입철물 설치계획

다. 공장 가공 및 조립 계획

라. Glazing 계획

마. 포장, 보양 및 운송 계획

바. 측량 계획

사. 양중 계획

아. 현장 설치 계획

(5) 각종 관리계획

가. 품질관리 및 검사계획

나. 안전 및 환경관리 계획

다. 하자보수 및 유지관리 계획

1.5.6 견본

(1) 공사에 필요한 자재를 조달함에 있어서 물품공급업체의 공급승인원을 사전에 제출하여 승인을 득하여야 하며, 직접 공급할 수 없는 자재 또는 공급업체 선정 시에는 반드시 사전에 보고하고 승인을 득하여야 한다.

(2) 본 공사에 사용되는 주자재 및 부자재는 K.S 표시품의 사용을 원칙으로 하고 그 외의 것은 ASTM, AAMA, JIS 규정에 준하며 기타 규정품 이외의 것은 승인을 득한 후 사용한다.

가. Steel Bar견본 - 프로젝트에 사용될 각 Steel Bar를 공장 마감 견본을 제출한다. 견본은 실제 생산된 것으로부터 선정되어야 하며, 프로젝트 재료를 대표할 수 있는 것으로 합금, 강도 및 단면 허용오차를 포함하여야 한다. 견본은 300㎜ 길이로 한다.

나. Aluminium 압출 견본 - 프로젝트에 사용될 각 압출 단면의 공장 마감 견본을 제출한다. 견본은 실제 생산된 것으로부터 선정되어야 하며, 프로젝트 재료를 대표할 수 있는 것으로 합금, 강도 및 단면 허용오차를 포함하여야 한다. 견본은 300㎜ 길이로 한다.

다. Aluminium 색상 견본 - 사용될 각 마감 별 5 세트의 색상 견본. 압출 견본은 모든 종류별로 300㎜ 의 길이로 하고, 판상형 견본은 300㎜ x 300㎜ 의 크기로 한다.

라. 유리 - 300㎜ x 300㎜ 의 크기로 3개를 각 유리 종류별 입찰서와 함께 제출하여야 한다. 추가로 유리 종류별 견본 5개를, 계약 산정 후, 유리 선정을 위해 기술적인 제출물로 제출되어야 함을 고려하여야 한다. 이러한 견본은 최소 600

㎜ x 600㎜ 이상이어야 한다.

마. Gasket, 백업재, Sealant, 접착테이프, Isolator Pad 등 - 각 종류별 300㎜의 길이로 5개

바. 배수구 막이(Weep Baffle), 셋팅블록, 스페이서, 쐐기(Shims), 패스너, 하드웨어 등 - 각 종류별 5개

사. Flashing 및 방수재 - 100㎜ x 300㎜의 크기로 각 종류별, 5개 금속 및 유연한 멤브레인 형태를 포함.

아. 단열재 - 각종류별 300㎜ x 300㎜의 크기로 5개

자. 내화 충전재 (층간방화구획 밀폐재, Fire Safing & Fire Stopping)

차. 내화 차단재 (Fire Barrier)

카. Bird Screen 재료

타. 소음완화 재료 (Anti-Drumming Materials)

파. 각종 창호용 Hardware: 각 종류별 3개

하. 조립용 Screw, Bolt, Nut등 각종 Fastening 재료: 각 종류별 5개

거. High Tension Bolt, 확장형 Anchor, Steel Bracket 등 커튼월을 본 구조물에 고정하기 위한 Anchor를 구성하는 모든 구성품 - 각 종류별 5개

(3) 공사감독자와 설계자는 본 공사와 관련된 생산이 시작되기 전에, 구성 부품의 조립기술 및 기능, 그리고 부속재료 및 기타 노출된 보조재료의 디자인을 나타내는 견본을 추가로 요구할 권한이 있다.

(4) 모든 견본에는 서술적인 정보가 첨부되어야 한다. 이러한 정보에는 원산지, 생산국가(장소), 마감, 상호, 제조업자의 자료, 설치 및 사용 지침서, 위험 물질인 경우의 MSDS(물질안전보건자료) 등이 포함되어야 한다.

1.5.7 재료 시험보고서

(1) 본 공사에 사용되는 재료에 대하여 종류별 시험계획을 수립하여 관련 시험을 실시하여야 한다.
(2) 재료시험을 위한 시편 및 시료는 공사감독자 입회 하에 채취 또는 제작, 봉인하여 검인을 받고 승인을 득한 공인 시험소에 시험을 의뢰하여야 한다.
(3) 시험계획서 상에 명시되지 아니한 경우라도 공사감독자가 필요하다고 판단하는 재료나 시험종목에 대해서는 시험을 실시하여야 한다.
(4) 재료의 검사시험은 KS규격을 표준으로 하고 KS규격이 제정되지 아니한 것은 시방서의 해당 항목 또는 공사감독자가 인정하는 외국기준에 따른다.
(5) 국내 및 국외 기준사항이 상이할 경우는 공사감독자와 협의 하에 결정한다.
(6) 재료시험의 결과는 시험성적서 및 관련판정기준(규정)을 명확히 정리하여 근거서류를 첨부, 보고서로 작성 재료승인 요청서와 함께 제출하고 승인을 득하여야 한다.
(7) 모든 재료의 시험비용은 수급인의 부담으로 한다.
(8) 시험 보고서를 제출해야하는 재료는 다음과 같다.
   가. Aluminium 압출재 : 성능시험 성적 및 성분 분석표
   나. Steel Bar : 성분 분석표
   다. Glass : 성능시험 성적서(KOLAS)
   라. Thermal Breaker(단열바) : 성분 및 성능 시험
   마. 층간방화재 : 성능시험 성적 및 성분 분석표
   바. Gasket : 화학성분 분석 및 인장강도, 경도 등의 물리적 성능
   사. 도장재 : AAMA 2604에서 정하는 바의 성능 시험 성적서
   아. Sealant : 구조 Sealant의 시험성적서, 모든 Sealant의 상응성 시험 보고서

자. 모든 Anchor류 : 성능시험 성적서 및 성분 분석표

1.6 품질보증

1.6.1 Anchor 인발 Test

(1) 공사감독자 입회 하 에 그 지시에 따라 별도 설치한 Test용 Anchor에 대하여 Anchor 인발Test를 적용제품의 최대하중 *1.5배 기준에 의거, 실시하여야 한다.

(2) Test 횟수는 Set Anchor 및 Cast-in Channel 각각 3회 실시하고 결과보고서를 제출해야 한다.

1.7 운반, 보관 및 취급

1.7.1 현장에 반입되는 모든 재료를 손상, 오염, 변형, 파괴 또는 구조적인 결함이 없도록 포장, 운반하여 지정되는 장소에 보관하여야 하며 손상 받지 않도록 필요한 보호 조치를 취하여야 한다.

1.7.2 제작, 운반, 보관 및 설치 시에 발생한 손상된 자재에 대해서는 전체 교체하여야 한다.

1.7.3 본 공사에 사용되는 재료의 표면처리는 미려하고 평활도가 우수하여야 하며 내식성, 내후성, 내구성을 유지하고 최저의 열손실, 방음 및 결로방지 효과가 충분하여야 한다.

1.7.4 본 공사에 사용되는 재료는 어떠한 악조건의 기후, 비바람, 대기오염, 태양광선에 의한 산화현상이나 변색, 퇴색현상이 전혀 없어야 한다.

1.8 보증

1.8.1 하자 보증 기간 내에 자재 및 Workmanship의 부적절로 인하여 발생하는 결함 사항에 대하여 대체, 보수를 이행하는 서면 보증서를 제출하여야 한다.

1.8.2 메이커가 공급하는 자재 및 Workmanship에 대해서 Maker의

보증서를 제출하여야 한다.

1.8.3 커튼월 전체의 보증 기간과 각 항목별의 보증 기간은 서로 다를 수 있다.

1.8.4 아래 명기하는 사항이 주요 하자 항목이 된다. 단 천재지변 및 이에 준하는 사태에 대한 하자는 예외로 한다.

(1) 변형, 변색
(2) 누수 및 결로수의 유입
(3) 규정 이상의 공기 누출
(4) 각종 열리는 창 또는 문의 제 기능의 미 발휘
(5) 구조적인 결함, 변형
(6) Sealant의 부착, 응집, 균열 및 변색
(7) Gasket변색, 변형 및 Workman-Ship의 부적절로 인한 탈락
(8) 열응력, 결함, 또는 손상으로 인한 설치 전 또는 설치 중 Glass 파괴
(9) Glass 코팅의 균열과 변색
(10) 용접으로 인한 Glass의 손상
(11) Aluminium Panel간 이색현상
(12) 단열성능의 저하

1.8.5 보증 규정은 계약문서 상에 별다른 표기가 없는 한 다음과 같다.

(1) 커튼월 시공 후 준공검사 일로부터 재료, 노무, 기후에 따른 손상은 2년 간 보증하여야 한다.
(2) 일반 유리 부분의 파손은 준공 승낙을 받은 날로부터 5년간 보증하여야 한다.
(3) 복층유리 부분의 결함(금이 가거나 파손, 뿌옇게 됨, 오염 등)은 제조자로부터 10년간 보증 받아야 하며, 제조자에게 보증서를 받아 발주자에게 제출 하여야 한다.
(4) Laminated Glass의 결함은 제조자로부터 10년간 보증을 받아

야 하며 그 보증서를 제출한다.

(5) Aluminum Sheet나 압출형재 및 Aluminum 보강 또는 보조용 압출형재에 대한 Paint는 균열, 변색, 벗겨짐 등에 대한 보증은 10년 이상이어야 하고 그 보증서를 제출한다.

(6) Silicone Sealant는 제조자로부터 접착력 또는 오염에 대해서 20년간 보증을 받고 보증서를 제출한다.

(7) 구조용 Anchor 및 마감에 대한 보증은 20년 이상이어야 하고, 그 보증서를 제출하여야 한다.

(8) Steel 부재의 녹 발생 및 부식 방지를 위한 마감에 대한 보증은 10년 이상이어야 하고 그 보증서를 제출한다.

1.9 보수용 자재의 공급

1.9.1 공사 완료 후 각종 보수 및 유지관리를 위하여 다음의 자재에 대해서는 각각의 총 량에 대한 1%를 공사감독자이 지정하는 일정에 맞추어 현장에 제공해야 한다. 입찰 시 이에 대한 비용을 포함하되 명기되지 않은 경우에도 모두 포함된 것으로 간주한다.

(1) 각종 알루미늄부재를 제외한 Gasket 등의 유리 끼우기 재료

(2) 각종 종류별 Hardware

1.9.2 보수 및 유지관리를 위한 자재는 발주자가 정해준 저장소로 운반, 하역, 적재하여야 하며 각 자재의 특성을 고려하여 장기간 보관 시 변질, 변색 등 기타 화학적, 물리적 변화 또는 변형 및 파손이 일어나지 않도록 적절한 보양을 실시하여야 한다.

2. 재료

2.1 일반사항

2.1.1 본 공사에 사용되는 모든 재료는 본 시방서의 규정을 기준으로 하며 사전에 재료승인을 요청하여 승인을 받아야 하고 신품의 사용을 원칙으로 한다.

2.1.2 상기에 대하여 수급상 사정으로 공정관리에 차질이 있다고 인정되는 경우 및 지정품 이외의 다른 재료나 공법을 적용하는 경우에는 동등 이상으로서 공사감독자의 승인을 받아 본 시방서 규정 외의 재료를 사용할 수 있다.

2.1.3 설계도서에 명확히 규정되지 아니한 것은 표준품 이상으로서 계약의 목적을 달성하는 데에 가장 적합한 것으로 한다.

2.1.4 조립공장 및 현장에 반입되는 재료는 사전에 승인을 득한 재료이어야 하며, 도면과 시방서에 표시된 품질과 동등 혹은 그 이상의 품질이어야 한다.

2.1.5 제품 및 자재의 취급

(1) 현장에 반입되는 모든 재료를 손상, 오염, 변형, 파괴 또는 구조적인 결함이 없도록 포장, 운반하여 지정되는 장소에 보관하여야 하며 손상 받지 않도록 필요한 보호 조치를 취하여야 한다.

(2) 제작, 운반, 보관 및 설치 시에 발생한 손상된 자재에 대해서는 전체 교체하여야 한다.

(3) 본 공사에 사용되는 재료의 표면처리는 미려하고 평활도가 우수하여야 하며 내식성, 내후성, 내구성을 유지하고 최저의 열손실, 방음 및 결로방지 효과가 충분하여야 한다.

(4) 본 공사에 사용되는 재료는 어떠한 악조건의 기후, 비바람, 대기오염, 태양광선에 의한 산화현상이나 변색, 퇴색현상이 전혀 없어야 한다.

2.2 Aluminum Extrusion

2.2.1 알루미늄 압출형재는 KS D 6759의 A6063 S-T5 또는 A6063 S-T6 규정에 의한 KS표시품으로 한다. 구조부재의 경우 최소 두

께는 압출형재의 제 형상 유지를 위하여 최소 2mm 이상 유지해야 한다.

2.2.2 커튼월의 주 부재 두께는 구조계산서에 적용된 기준 이상으로 한다.

2.2.3 Snap형태의 유리 설치용 형재나 구조 부재가 아닌 형재의 두께는 2㎜이상으로 한다.

2.2.4 압출 형재는 KS D 6759의 Special Grade에 해당하는 공차범위를 만족하여야 한다.

2.2.5 압출형재의 가공, 조립 시 시방서에 명기된 공차 범위를 만족하여야 한다.

2.2.6 앵커 브라켓, 와셔, 비노출 구간의 구조 보강재 등은 KS D 6759의 A6061 S-T6 규정에 의한 KS 표시품으로 구조 성능을 만족하는 두께를 산정하여 적용해야 한다.

2.2.7 알루미늄 압출재의 도장

(1) 불소수지도료(PVDF)

① Aluminium Extrusion Member : PVDF 2 Coat 혹은 PVDF 3 Coat

② Aluminium Panel : PVDF 2 Coat 혹은 PVDF 3 Coat

③ 폴리 비닐리덴 불소수지가 70% 이상 함유한 불소수지 마감으로, 제조업자 표준 3 코팅 시스템을 적용한다.

④ 표면처리 : 크롬산 피막처리를 원칙으로 하며, 크롬산 피막처리를 원칙으로 하며, 피막량은 431mg/m2 이상을 유지해야 한다.

⑤ 표면처리 순서는 탈지 → 엣칭 → 수세 → 스마트제거 → 수세 → 크로산처리 → 수세 → 건조 순으로 진행하며 각 공정에 있어서 사용되는 처리액 또는 처리조건은 도료 제조회사에서 지정하는 방법을 따라야 한다.

⑥ 건조막 두께는 다음을 만족해야 한다.

가. 3 Coat - Chromate 전처리 시행
나. Primer(하도) : 5~10μ
다. Top Coat(Base) : 20~30μ
라. Clear Coat(상도) : 10~20μ

⑦ 도막 성능은 AAMA 2605에 의한 시험 후 적정 성능을 유지하여야 한다.
가. 광택도 : 규정광택의 ±5
나. 연필경도 : F 이상
다. 부착력 (건조상태) : 100/100
라. 부착력 (습한상태) : 100/100
마. 내충격성 : 도막의 박리가 없을 것
바. 내마모성 : 마모계수 20 이상
사. 내산성 Blistering 이나 외관 변화가 없을 것
아. 내몰탈성 : 24시간 후 쉽게 제거되며, Blistering 없을 것 (총 4회 실험)
자. 내산 오염성 : 70% HNO3증기에 30분간 노출 후 색상변화가 없을 것
차. 내세재성 : 3% 세제에 72시간 침적 후 외관변화가 없을 것
카. 내습성 : 상대습도 100%, 37℃에서 3000시간 노출 후 No. 8 Blistering이 없을 것
타. 내염수 분무성 : 5% 염수분무를 3000시간 실시 후 도막박리가 1.6mm 이내일 것

⑧ 색상은 공사 감독자가 승인한 것으로 한다.
⑨ 손상된 마감은 Touch Up Paint로 보수한다.
⑩ 현장 수정 작업은 자연 건조 방식 타입의 불소도료를 적용해야 하고 공장 적용 구간과 비교해서 색상 차가 발생하지 않아야 하며 성능이 저하되어서도 안된다.
⑪ 품질보증

불소수지 코팅 품질 보증 시스템에 따라 20년 이상의 품질 보증이 가능한 도료를 사용하고, 품질 인증 시스템에 따라 "도장라인 인증"을 득한 업체가 도장한 제품에 한하여 20년 이상의 품질 보증을 수행한다.

2.3 Aluminum Solid sheet

2.3.1 재료

(1) Alloy : 3003 H14 연신율(대표치:28%) 또는 동등이상

(2) Thickness : 2.0mm ~3.0mm(full bending 용 Aluminum)

2.3.2 시트패널의 도장

알루미늄 압출재 도장 동등 이상으로 한다.

2.3.3 시트 패널의 제작

(1) 패널의 뒤틀림 방지 및 평활도 유지를 위하여 구조계산에 준하여 STIFFENER를 취부 하여야 한다.

(2) 패널을 가공시 적정 온도를 유지해야 한다.

(3) 패널을 커팅 방식으로 가공 시 반드시 SAW CUTTING, WATER-JET 절단 등의 방식으로 가공하되 패널 끝의 눌림 현상이 없어야 한다.

(4) 패널에 STUD 용접으로 나사를 취부할 경우 반드시 일반적 STUD 시공계획에 의하여 사전에 충분한 TEST를 실시하고, 접합인장 TEST를 실시하여 합격한 후 용접 시공을 하여야 한다.

(5) STUD 용접 시 적정 전압을 적용하여 용접을 실시하되 전면 도장에 영향이 없어야 한다.

(6) STUD 용접은 사전 충분한 공사경험에 있는 업체에서 실시하여야 한다.

(7) STUD 용접의 TEST방법은 충분히 검증될 수 있는 방법으로 하여야 한다.

(8) 용접할 부위의 도막은 필요한 최소한의 부분만 제거하여야 한

다.

(9) STUD BOLT작업과 Bending 작업이 동시에 필요한 경우는 반드시 3003 H14 소재를 사용하여야 한다

2.4 Steel Built-Up Frame

부재의 형상은 건축도면상의 디테일을 기준으로 한다.

2.4.1 Steel Frame

(1) Laser 용접 스틸바는 KS D 3503 및 KS D 3515에서 규정하는 철판 원소재(SS275, SM355A)를 사용하여야 하며, 특히 레이저 용접 조건 및 품질을 만족하기 위해서 철판을 레이저 절단 또는 이에 상당하는 방법으로 절단, 밀링 가공한 후 쇼트블라스트 등 표면처리하여 사용한다.

(2) KS D 3502기준을 만족하는 Laser Shop Welding을 통한 일체화된 부재를 적용, 사용함을 원칙으로 하고 Laser Power가 최소 8kw 이상인 고출력 레이저 설비 중 Fiber Laser 방식을 이용한 완전 용입 일체화 하는 Welding을 실시함을 기본 원칙으로 한다.

(3) Steel Frame의 완전 용입 및 용접부 품질을 보장하기 위해 Laser Beam Quality를 나타내는 값인 BPP (Beam Product Parameter)가 11mm Mrad 이하인 고품질의 설비를 사용한다. 또한 Steel Frame의 용접 방법을 CO2, 프라즈마, 알곤용접은 절대 불가하다. 또한, 볼트 또는 스크류를 이용한 제작도 불가하다.

(4) Built-Up Frame을 생산하기 위한 원소재인 열연강판은 POSCO 강판 동등이상의 강판을 사용하여야 하며, 평철 사용은 절대 불가한다.

(5) Laser용접 스틸바의 용접 품질은 편측 최소 5mm 이상 용입을 기준으로 한다.

(6) Laser용접 스틸바를 제작하는데 사용되는 레이저 용접설비는 1회 용접으로 10mm이상 용입할 수 있는 성능을 시험편 Macro Test를 통해 실증할 수 있어야 한다.

(7) 감리단 및 시공사는 제작 업체를 방문하여, 시방 사양에 준하는 설비 및 시설에 대한 검수를 진행하고 비파괴검사(샘플링)를 실시하며, 주로 사용되는 검사 방법인 MT(자분 탐상 검사, Magnetic Particle Testing/KS D 0213)를 통해 합격하여야 한다.

2.4.2 Steel Frame의 도장

(1) 고내후성 분체도장 (친환경 분체도료)

① 도료는 친환경 분체도료를 사용하며, AAMA 2604, AAMA 2605, QUALICOAT I (또는 QUALICOAT II) 표준을 만족하는 제품 동등 이상으로, 15년 이상의 품질 보증을 받은 제품에 한하여 적용한다. 또한 이를 명백하게 하기 위하여 반드시 도장품질 인증서, 품질표준 성적서 및 보증서를 제출하여야 한다.

② 내식성을 보강하기 위해 징크 하도도장 후 내후성이 우수한 폴리에스터 분체도료를 적용한다.

③ 평균 도막 두께 1회 도장 시 평균 60~70㎛ 이상으로 하며, 2회 도장 시 100㎛이상으로 한다.

④ 모든 Steelplex 분체도장 품질관리는 제조원에서 요구하는 품질 절차서를 따라야 한다.

⑤ 모든 Steelplx 분체도장 품질관리는 발주자가 요구하는 품질 승인을 받아야 한다.

⑥ 도장 전 도장에 적합한 스틸커튼월 소재를 사전 검토 및 검수하여야 한다.

⑦ 도장 작업은 제조원으로부터 품질인증을 득한 동일한 도장라인에서 작업하여야 한다.

⑧ 도료 제조원응로부터 도료검사 시 도료의 성적서를 확인하고, 색상 및 도료의 사양을 반드시 확인하여야 한다.

⑨ 도장작업 품질관리에 대한 기록 및 진행사항을 시공사 및 도료제조업체에 통보하여야 한다.

⑩ 색상은 공사 감독자가 승인한 것으로 한다.

(2) 품질보증

① 건축용 스틸재질에 Interpon 계열 분체도료를 도장한 경우 도료제조원으로부터 내후성 15년동안 제품보증시스템에 의해 보증이 가능해야 한다.

Interpon 계열 분체도료를 사용한 경우 제조원으로부터 스틸의 경우 하도를 추가하여, 내후성 15년, 내식성 5년 보증을 득하여야 한다.

2.5 Steel Pipe, Fastener 및 Anchor류

2.5.1 긴결류, Anchor류

(1) 긴결류(fastener)는 Screw, Bolt, Nut, Washer, Rivet과 Pin을 칭한다.

(2) 외부로 노출되는 긴결류는 STS 316종을 사용하여 부식 및 전식이 발생하지 않도록 한다. (Self Drill Screw는 STS 410 적용)

(3) 실내에 사용되는 긴결류라도 습기가 예상되는 부분에는 STS 316종을 사용하여 부식 및 전식이 발생하지 않도록 한다.

(4) 이질금속끼리 접촉되는 부위에는 1.0t EPDM혹은 Santoprene 재질의 격리재를 반드시 사용하여야 한다.

(5) Welding은 반드시 AWS규정에 따르고 아연도금된 표면에는 원칙적으로 Welding을 허용하지 않으나 불가피하게 할 경우에는 Welding후 반드시 Zinc Chromate Paint로 방청처리를 해야 한다.

(6) Bolt의 연결부위에는 Lock Washer나 그 외의 풀림방지를 할

수 있는 제품을 반드시 사용하도록 한다.

(7) 변위를 흡수하는 목적의 커넥션에는 마찰 저감 패드를 함께 적용해야 한다. 패드 두께는 최소 3mm 이상이어야 하고 재질은 TEFLON 재질 동등이상이어야 한다.

(8) Cast-In Channel Type(열간압연제품)의 매립용 앙카로서 KS D 3515(SM 355)에 만족하는 재질로 재질로 용융아연도금 처리된 재질이어야 한다. 앵커는 샘플을 제출하여 최종 승인된 제품으로 한다.

(9) 앵커류는 구조계산에 의하여 수량 및 간격이 산정되어야 한다.

(10) 커튼월을 지지하는 앵커클립은 용융아연도금 제품 혹은 알루미늄 압출 형재를 사용한다.

① 스틸 앵커클립 : 재질은 SS-275, 용융아연도금 75㎛ 이상

② 알루미늄 클립 : 재질은 A6061-T6 크로메이트 마감

(11) 매립앵커 고정 부분 외에 사용되는 현장 시공용 익스펜션 앵커의 경우 구조적 성능 검증 및 검증시험이 가능한 제품으로 앵커 규격 및 사양은 제조사의 매뉴얼을 적용하여 정확한 구조계산에 의해서 산출 및 적용되어야 한다.

(12) 익스펜션 앵커는 전단 내력이 우수한 Fischer사의 FBN 제품 또는 Hilti 제품 동등 이상의 제품을 사용한다.

2.5.2 마감 : Steel 부자재의 마감은 용융아연도금 되어야 한다.

(1) 외장재 설치용 구조 부재 (비노출 부위에 설치되는 스틸 파이프) 는 용융아연도금 (Hot Dip Galvanized) 을 적용하도록 하고 마감 두께는 75㎛ 이상으로 한다. 단, 용융아연도금의두께는 적용 부재 두께에 따라 상이하므로 ASTM A 123 을 참조하도록 한다.

(2) 앵커 및 브라켓류 등은 반드시 용융아연도금 (Hot Dip Galvanized) 을 적용하도록 하고 마감의 두께는 75㎛ 이상으로 한다. 이 때 앵커 및 브라켓의 두께가 16 mm 를 초과할 경우

에는 100㎛ 이상의 용융아연도금 (Hot Dip Galvanized) 제품을 사용하도록 한다. 단, 용융아연도금의 두께는 적용부재 두께에 따라 상이하므로 ASTM A 123 을 참조하도록 한다.

(3) 알루미늄 패널 고정을 위한 스틸 트러스는 마감 두께 75㎛ 이상의 용융아연도금 (Hot Dip Galvanized) 제품 또는 HGI (G90) 제품을 사용한다. 단, 용융아연도금의 두께는 적용 부재 두께에 따라 상이하므로 ASSTM A 123을 참조하도록 한다.

(4) 스테인리스 부자재를 제외한 강재 부자재의 마감은 용융아연도금 되어야 한다. 단, 하기의 항목은 제외할 수 있다.

① 실내에 사용되는 긴결류는 전기아연도금된 제품을 사용할 수 있다. 이 경우 ASTM B 633 에 따라 조건별로 최소 12㎛ 부터 시작하여 크로메이트 처리된 것으로 한다.

② ASTM 123 에 따른 용융아연도금의 두께로 인해 Serration 체결이 어려울 경우 FLAKE 적층 구조를 지닌 아연말화성피막을 적용할 수 있으며 사전에 관련 성적서를 제출하여 발주자대리 인/감독관/감리원/외장컨설턴트의 승인을 받도록 한다.

(5) 현장 용접 등으로 아연도금면이 훼손될 우려가 있는 부위는 전기아연도금으로 제작 마감하고 현장에서 용융아연도금 동등 이상의 부식 방지 성능을 보장하는 보수 도장 재료를 사용하여 보수 도장할 수 있다. 보수 도장 재료는 에폭시 징크 리치 프라이머나 알루미늄 에폭시 매스틱으로 도료 제조업자가 추천하는 도막 두께로 칠한다.

(6) 외부 노출 스틸 파이프의 마감은 분체도장으로 진행하도록 한다.

2.6 단열 및 층간 방화

2.6.1 Thermal Insulation

(1) Back Panel 및 알루미늄 패널용은 지정된 단열재를 사용하고, 일면 은박제품을 사용해야 한다.
(2) 단열재는 Panel 후면에 Impaling Pin이나 기타 Bonding 종류로서 견고하게 부착되어 운반이나 설치 중에 변형이 생기지 않도록 해야 한다.
(3) 고정용 핀의 간격은 어느 방향으로든 공사시방서에서 지정한 간격을 초과하지 않아야 한다.
(4) 커튼월 백패널 제작 시 모서리 부분에 취부되는 단열재의 두께가 얇아지지 않도록 하며, 패널 끝단부를 통한 콜드브릿지(Cold Bridge)가 발생하지 않도록 해야 한다.
(5) 타 부재와의 연결부는 폴리아이신 성분의 폼 또는 동등이상의 발포형 단열재로 밀실하게 충전하여야 한다.
(6) 단열재와 프레임 간 조인트는 알루미늄 포일 테이프로 밀봉해야 한다.
(7) 도면에 표현된 부분 이외에 백패널 주변부를 추가적으로 실링할 부분은 없으며 앵커 브라켓 부분 역시 브라켓 작업 후 단열재를 밀실하게 충전하도록 한다.

2.6.2 Thermal Breaker; polyurethane

(1) 커튼월 및 Main 부재에 충전되는 폴리우레탄 단열재는 AAMA 'TIR-A8' 규정에 따른다.
(2) 재질은 압출 알루미늄 바의 제반, 구조적 성능을 만족시킬 수 있는 AZON 단열재(NT-304-12T)의 물성과 동등 또는 그 이상이어야 한다.
(3) 재질은 2액형 Polyurethane 수지계열의 단열재로서 단열창호에서 요구되는 구조적 강도 및 단열성을 모두 만족하여야 하며, 충전작업 시 알루미늄 압출재와 작업장의 온도는 18℃이상, 단열재의 온도는 15℃이상으로 유지시켜야 한다.
(4) 단열재가 충전되는 Cavity Size는 해당 규격집의 등급 이상을

만족하여야 하며, 충전 후 절단 되는 규격은 Lug와 Lug간 간격의 최소 75% 이상으로 해야한다.

(5) 절단되는 규격은 최소 6mm 이상으로 하고 다음의 성능을 만족하여야 한다.

가. 밀도(Density) : 1.149 Kg/cm³ - 배합후 밀도

나. 인장강도 : 38±7 N/mm² 이상 (ASTM D-638)

다. 열변형성 및 안정성 : 80℃에서 변형이 없어야 함.

라. 연신율: 0%이상 (ASTM D-638)

마. 열전도율 : .12 W/K.m이하 (ASTM C-518)

바. 탄성계수 : 1655 N/㎟이상 (DIN 53457)

사. 충격강도 : 101 J/m이상 (ASTM D-256)

아. 경도 : 77±3 (7일 이후)

(6) 단열재 충진 전 단열층(Cavity) 내부의 돌기 부분 (Lug) 에 흠집을 내어줌으로써 단열재와 알루 미늄 사이의 기계적인 결합 (Mechanical Lock, AZO-BRADERTM) 을 형성해주어 보다 견고한 결합을 유지하도록 한다. 기계적 결합 (AZO-BRADERTM) 작업 시 AZON 단열재 충진 공간(Cavity) 내 돌기에 발생하는 흠집은 그 간격이 1.6mm ~ 9.5mm 범위에 있어야 하며 0.38mm 이상 깊이의 흠집이 모든 돌기 (4EA) 에 발생해야 한다

(7) 알루미늄에 삽입된 단열재는 단열재 자체의 강도와 삽입된 상태의 강도가 설계풍압 및 유리의 하중에 견딜 수 있어야 하며 구조계산서 및 시험성적서를 제출하여야 한다.

2.6.3 Thermal Breaker ; Polyamide Thermal Breaker

(1) 구조합성보용 단열재는 KRONOS社 동등 이상의 제품을 사용한다.

(2) 구조합성보용 단열재 재료는 ASCEND 사 또는 INVISTA 사에서 공급하는 고순도 PA66GF25 원료 동등이상의 Polyamide 6.6과 유리섬유 25% (Glass Fiver25+/-2.5%) 소재를 사용한 제

품이어야 한다. 수분 흡수로 인한 강도 저하를 막기 위해 제품 표면에는 유리섬유가 노출되어서는 안 되고, 기타 화학원료 자체공정 및 외부 재생 및 PVC등 기타 원료와의 배합을 급하며, 또한 표면에 하자가 없는 제품으로 한다.

(3) 양산용 압출성형된 고정밀 PA66GF25 단열바에 대하여 국제공인기관에서 인증한 전체 코드에 대하여 1회 시험성적서를 제출한다. 시험성적서는 ISO기준(전처리:90±2℃, 6h)으로 제출하되, 양산 압출 제품 형상 중 ISO 시험이 불가한 형상의 경우에는 GB/T 23615.1-2017기준으로 공인 시험 인증 결과를 제출한다. 실제 공급된 제품에 대하여 현장에 납품된 자재 중 "원사업자"가 지정한 자재를 시험소에 의뢰하여 성분 테스트를 2회 진행하며, 테스트 비용은 "수급사업자"가 부담한다.

(4) 고정밀 PA66GF25 단열바의 공급업체로부터 최소 15년 품질보증서(Defect Free)를 발급받아 제출하여야 한다.

(5) PA66GF36 정품단열바 표면에 레이저마킹 과 QR코드를 반드시 표기하여, 공급되어야 한다.

(6) 장기선열팽창 에이징에 따른 누수 방지를 위해 단열바 좌, 우측면에 미세 라인이 없어야 한다.

(7) 공사 시방서의 지정이 없는 경우 커튼월 및 개폐창호용 알루미늄 바에 삽입되는 단열재의 강도는 아래에 제안된 물성 규격 이상이어야 한다.

가. 밀도 : 1.3 ± 0.05 g/cm3(ISO1183-1또는 -3)

나. DSC 융점 : 최소 250℃ (ISO 11357-3)

다. Glass Fiber 함유량 : 25 ± 2.5% (ISO 1172) 유리섬유 색상은 반드시 흰색, 또는 무색이어야 한다.

라. Shore D Hardness: 80 ± 5

마. 횡측 인장강도 : 최소 80N/mm 이상(상온 +23℃, 353H01 제품기준)

최소 80N/mm 이상(저온 -30℃, 353H01 제품기준)

최소 58N/mm 이상(고온 +90℃, 353H01 제품기준)

바. 종측인장강도(상온+23℃기준, 21~25℃) : 최소 90Mpa 이상

사. 치수오차 및 제품의 정밀도 (DIN 16941-2, 최종생산된 353H01 제품기준)

- 헤드높이 : 4.2 ± 0.05mm
- 폭 : 35.3 ± 0.10mm
- 두께 : 1.10 ± 0.05mm
- X축방향 휨(Bend) : ±15mm/m
- Y축방향 휨(Bend) : ±50mm/m
- 뒤틀림 : ±15˚/m

아. 인장탄성율(상온+23℃기준, 21~25℃) : 최소 4500Mpa 이상 (300C01 제품기준)

자. 인장파단변형(상온+23℃기준, 21~25℃) : 최소 3% 이상 (300C01 제품기준)

(8) 구조합성보 단열 가공 공정

가. 고정밀 PA66GF25 단열바와 결합된 프로파일의 구조 단면 성능은 EN14024에 준하는 널링, 롤링 공정을 반드시 진행한다.

나. 폴리아미드 롤링 전 반드시 돌기부분(Lug)에 Knurling 작업을 실시하여 단열재와 알루미늄 사이의 보다 견고한 결합을 유지하도록 한다. 널링날의 간격은 크로노스 K-300T 동등 이상을 사용하여, EN14024에 충족하는 롤링&널링 공정을 준수한다.

다. 실란트와 접촉되는 부분은 실란트 공급업체로부터 접착성

및 상응성을 사전에 점검한다.

2.6.4 Back Panel

(1) 커튼월의 후면에 설치되는 Back Panel은 다음과 같은 재질로 구성한다.

가. Spandrel Part : 외측 1.2t E.G.I위 지정색 도장 + 지정단열재로 마감색상은 추후 결정한다.

(2) Back Panel은 공장 제작된 Unit 상태로 반입되어져야 한다.

(3) Back Panel 주변은 Sealing재 등으로 확실하게 밀봉된 상태를 유지해야 하며, 유리의 열파손 방지 등을 사유로 통기구를 만드는 것을 절대 금한다.

(4) 강판의 절단부위는 제작 후 반드시 아연도금 처리를 하거나 이와 동등한 부식방지 처리를 하여야 한다.

2.6.5 층간방화구획

(1) 내화구조는 2시간을 기준으로 한다.

(2) 건축물 화재 발생시에 화염을 막아 주고 연기나 유독 가스를 차단하기 위한 커튼월이 슬라브와 접하는 수평 구간, 건물 세대간벽과 접하는 수직 구간 등 건축 도면 지정 위치 및 소방법/건축법에서 요구하는 층간 방화 성능 만족을 위해 필수적인 위치에 적용하여야 한다.

(3) 국토교통부 승인고시 제 2022-84호 건축자재 등 품질인정(건축자재등 품질인정 및 관리기준 국토교통부 고시 제 2023-24호)에 따라 그 성능을 인정받은 내화채움구조 품질인정서를 보유하고 있어야 한다.

(4) 커튼월의 선형조인트 내화채움재 자재는 시공전 감독관, CM, 감리자에게 인증서에 적합한 제품인지 사전 승인을 득한 후 시공한다.

(5) 커튼월의 선형조인트 내화채움재 자재는 현장 및 도면의 층간 방화구획의 틈새 너비를 측정하여 품질인정서에 기록된 내용

대로 시공한다.

(6) 제품의 사용자재는 품질인정서에 표기된 규격의 사양 이하로 사용해서는 안된다. 그러나 표기된 규격 사양 이상 이거나 추가로 보강을 하여 사용하는 것은 가능하다.

(7) 제품을 납품한 후 내화구조 품질확인서에 납품 수량을 기재 및 도장 날인 후 제출한다.

2.7 Sealant, Gasket, Setting Block

2.7.1 Sealant

(1) 실란트는 KS F 4910-2010, ASTM C920, Structural Glazing용 구조용 Sealant는 ASTM C 1184에 적합한 제품을 사용해야 한다.

(2) 구조용이 아닌 Weather Sealant는 비 오염성 제품을 사용한다.

(3) 기타 외장에서의 조립용 Sealant는 비 오염성 제품을 사용한다.

(4) 모든 종류의 Sealant는 사용전에 Test Data와 Sample을 제시하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(5) Sealant의 Color는 공사감독자가 승인한 것으로 한다.

(6) Sealant 제조회사의 추천에 따른 인장, 전단력이 허용치 이내로 설계 되어야 한다.

(7) 모든 Sealant는 알루미늄 표면, Glass, Back-Up재 등 상호간에 상응성이 있어야 한다.

(8) 구조용 Sealant의 최소 접착 강도는 70 PSI이어야 하고 설계강도는 20PSI로 하며 최소한 3배의 안전율을 제작회사에서 확인하여야 한다.

(9) 모든 Sealant 및 Sealant Primer는 US EPA Method 24 또는 ISO 11890 기준에 의한 VOC 함유량 250g/L 이하를 만족하여야 한다.

(10) Punched Window 주변은 비오염성 Sealant를 사용하고 Sealant의 최소깊이는 10mm이상이며 콘크리트와 접하는 부위는 반드시 Test결과에 따라 적정 Primer를 확인하여 적용해야 한다.

(11) Sealant의 품질관리

① 실란트에 관한 청소, 프라이머, 실리콘 실란트, 숙련도 및 접착에 관한 품질을 모니터링 하기 위한 품질관리 계획을 수립하고 승인을 받아야 한다. 품질관리 계획은 다음과 같다.

② 제품 생산 동안 1액형 실란트에 대한 스킨오버 테스트(Skin Over Test), 탄성시험 (단, 버터플라이 시험과 스냅 시험은 적어도 실란트 펌프Pump가 시작/재시작 될 때마다 수행되어야 한다. 스킨오버 및 탄성 시험은 최소한 매주 그리고 1액형 실란트의 배치마다 수행되어야 한다.)

③ 접착력에 대해서는 실란트 제조업자가 추천하는 방법에 따라 그리고 승인된 품질관리 계획에 따라 현장에서 실란트를 주기적으로 시험한다. 접착이 되지 않거나 양생이 되지 않는 실란트를 즉시 교체하고 시험방법을 제출하여 승인을 받아야 한다.

(12) Sealant 시험 및 인증

① 모든 Sealant

가. 유리한 접착력과 적합성이 얻어지는 조합으로 되는 경우에 실란트와 바탕층을 사용한다.

나. 시험을 위하여 관련되는 바탕에 대한 실제의 생산 재료의 견본을 실란트 제조업자에게 제공하여야 한다. 견본은 본 프로젝트용으로 명백하게 라벨을 붙여 식별될 수 있어야 한다. 시험에 근거하여 이 프로젝트에 관한 실란트-바탕 조합에 대한 청소 및 프라이머 작업에 대해 실란트 제조업자의 시험 보고서를 제출하여야 하며 시험은 다음에 따라 수

행되어야 한다.

(가) 금속 및 유리의 생산견본에 대한 접착력 시험 자료는 ASTM C 794에 따라 수행되어야 한다.

(나) 적합성(상응성)시험 자료는 Gasket, 스페이서, 세팅 블록과 같은 접촉하는 재료가 21일 이상, 자외선(2000-4000 Microwatt UV radiation)에 노출된 후 적합성이 있는 지에 대한 것으로 ASTM C 1087로 시험한다.

(다) 도장된 모든 마감은 계획하는 실란트와의 오염에 대해 시험되어야 한다. "H"형의 시료가 두개의 시험재료 사이에서 실란트와 함께 사용되어야 하며 실란트의 횡 단면은 적어도 12mm * 12mm 이상이어야 한다. 실란트가 충분히 양생된 후에, 실란트 표면을 최소 14일 동안 2000 Microwatt/㎠ 의 자외선에 노출시키고 바탕의 오염을 기록한다. 그런 다음 실란트를 원래의 두께의 50%정도로 압축시키고 압축된 시료를 14일 동안 70°의 오븐에 넣어 둔다. 시료를 1일 동안 냉각시킨 후 시험 재료에 대해 표면에 대한 오염을 조사하고, 둘로 잘라 내부 오염을 조사한다.

다. 실란트 접착력에 대한 침수시험을 7일 동안 실시한다.

라. 실란트 제조업자로부터 받은 인증서를 제출하여야 하며, 인증서에는 실란트 제조 업자가 시공상세 도면 상의 모든 실란트 상세를 검토하고 시공에 적합함을 승인한다는 내용을 포함하여야 한다.

② 구조용 실란트

가. 실란트 제조업자로부터 추가로 인증서를 받아 제출하여야 한다.

(가) 명기된 풍압에 노출될 때 실란트 치수(시공상세에 따른)에 대한 응력 해석, 실리콘의 응력은 0.14 MPa를 초

과해서는 안 된다.

(나) 구조용 실리콘이 금속 또는 유리 표면에 접착되는 경우, 응력선에 가장 약한 부분은 50psi(0.35MPa) 이상이어야 한다. 각 바탕과의 조합에 대해서는 독립시험기관에서 다음의 방법으로 시험을 수행한 보고서를 제출한다.

(다) 실제의 바탕조건을 사용하여 최소한 6개의 견본을 조립하고 충분히 양생한다. 견본은 최소 125mm의 길이로 한다.

나. 실리콘의 응력은 20psi(0.14MPa)로 1분 동안 유지한 후 하중을 제거한다. 파괴가 발생될 때까지 또는 120psi(0.83Mpa)에 도달할 때까지 5psi(0.035MPa)씩 하중을 증가시킨다.

다. 6개의 견본은 성능기준에서 명기한 바에 따른 온도범위에서 적어도 50psi(0.35MPa)에 견딜 수 있어야 하며 최대 응력 및 파괴모드를 기록한다. 만일 한 개 이상의 견본이 이러한 기준에 적합하지 않으면, 실패된 부분을 수정하고 재시험하여 시험이 성공될 때까지 반복한다.

(13) 동절기 Sealant 작업 기준

① 동절기라 함은 11월~3월이며 그 외 하루(24시간)중 외부온도가 5℃이하로 내려간 경우임.

② 동절기 구조용 Sealant 작업 시 작업장의 실내온도를 오전 작업 개시 전, 정오, 오후 작업 완료 등 1일 3회 실내온도를 기입하여 매일 기록 관리하고 그 보고서를 제출해야 한다.

③ 동절기에는 작업장 내부에 아래와 같은 위치에 온도계를 설치해야 한다.

가. 온도계 설치위치 : 바닥에서 1m 높이

나. 온도계 설치개소 : 각 출입구, 작업장 모서리 및 중앙부이며 설치간격은 10m 미만

④ 동절기 작업장의 실내온도는 어떠한 경우라도 영상 5℃ 이상이어야 하며 실내온도를 유지하기 위한 적절한 난방시설을 가동시켜야 한다.

⑤ 동절기 작업 전 난방계획과 Sealant 작업관리에 대한 계획서를 제출해야 한다.

2.7.2 Gasket

(1) 모든 Gasket류(Preset Backer, Weather Strip, Airtight Gasket 등)는 EPDM Gasket을 사용하고 사용되는 부위에 따라 성능기준에 부합되어야 하며 기능에 따른 경도와 압축 응력은 제조회사의 자문을 반드시 받아 이에 대한 기술자료를 공사감독자와 협의 후 사용하여야 한다.

(2) 개폐창VENT, VENT FRAME에 적용되는 Gasket의 코너는 반드시 VULCANIZING처리해야 한다.

(3) Gasket은 Glass 단부 1 Inch당 4#에서 10#의 압력이 발생하도록 설계되어야 한다.

(4) -40도~120도에서 일정한 탄성을 유지해야 하고 Shore A경도가 용도에 따라50~80A를 유지해야 한다.

(5) 구조용 실리콘 Glazing에서의 Gasket

가. 구조용 실리콘 Glazing에서의 유리용 가스켓, 실란트 백업재 및 연속적인 유리 스페이서 패드는 열 경화된 실리콘 고무이어야 한다.

나. 실란트 접착이 방지되어야 하는 경우는 Type one, 실란트 접착이 요구되는 경우는 Type two로서 색상은 지정색을 따른다.

다. 특성은 아래 열거된 범위 안에 있어야 하며 적당하게 유리를 지지하고 기밀성을 성취할 수 있는 것이면 승인될 수 있다

1	듀로미터(경도) +/-5, 쇼어A	50	60	70
2	인장강도 (PSI), 최소	800	800	900

3	신율(%), 최소	300	200	200
4	찢김, Die B (PSI) 최소	65	70	80
5	압축률(%) 최대			
	가. 22시간, 100도에서	20	20	25
	나. 22시간, 175도에서	40	40	50
6	100도에서 70시간 가열 후 처리성상			
	가. 경도 A, 변화치, 최대	+3	+3	+3
	나. 인장강도, 변화%, 최대	-10	-10	-10
	다. 신율 변화, 최대 %	-20	-20	-20

(6) 실리콘 기밀실용 백업재를 설치 할 때 면여유치수(Face Clearance)를 유지하는 Gasket은 마찰력이 있는 것을 사용한다. 구조용 실리콘용 백업재를 포함하여, 모든 기타 Gasket 및 기밀 Strip은 연속적인 돌기 또는 연속적인 요철을 갖는 것으로 알루미늄 프레임의 홈 및 다리에 물릴 수 있는 것이어야 한다.

2.7.3 Setting Block

(1) Setting Block은 Santoprene 혹은 Silicone이어야 하고 경도 85 Durometer Shore A이상이어야 한다.

(2) Setting Block의 길이, 설치개소, 설치위치는 반드시 산출 근거를 제시하며 최소길이는 100mm로 폭은 Glass의 두께에 따라 정해지는 치수를 따라야 하며 위치는 폭의 1/4~1/8지점에 위치시킨다.

(3) 단, Casement 창호의 경우는 GANA-CODE를 참조하여 설치한다.

(4) Setting Block같은 유사한 목적으로 사용되는 Jamb Block, Back-Pan 고정용 Shim Block은 같은 경도 및 재질로 되어야 한다.

(5) Setting Block은 움직이지 않게 확실히 고정되어야 한다.

(6) Side Block은 창 Jamb의 상부 1/2 곳에 위치하도록 한다. Block은 쇼어 A 경도로 555의 덴스 Santoprene 또는 실리콘이어야 한다. Block과 지지되는 면과 사이에 3.2mm의 여유치수를 갖도록 설치한다. Block은 유리에 지점 하중이 생기지 않

도록 충분한 길이의 것이어야 하며 Block은 유리가 2개 이상의 단부에서 실리콘으로 연속적으로 Sealing되는 경우에는 필요하지 않는다.

2.8 Hardware

2.8.1 건축도서를 기준으로 하되, Handle의 색상은 공사감독자가 승인한 것으로 한다.

2.8.2 창호 하드웨어는 하중 및 외력에 대해 충분한 강성을 지녀야 하고 돌발적인 충격에 대한 내충격성이 있어야 한다.

2.8.3 Locking Roller 및 Locking Plate는 Handle 제조사와 동일한 제품으로 하며 Multi Locking System(최소 2점)으로 하며 풍하중에 고려한 구조계산을 근거로 Locking Point의 수량을 결정한다.

(1) Casement Window Arm은 각각의 Frame 하중을 만족하는 제품으로 승인받은 것으로 한다.

(2) Casement window(대피창)은 통상 개폐시 핸들에 100mm내외의 Open으로 환기장치를 별도로 장치하여야 한다. 또한, 본공사에 적합한 내풍압성을 지녀야 하며, 외력에 의해 닫히거나 열리지 않도록 Stopper 기능을 확보할 수 있는 Arm과 기타부속을 설치하여야 한다.

(3) Handle은 Multi Point Locking Type을 적용하되 Locking Point는 2 Point Locking을 기본으로 한다.

(4) Project용 하드웨어 재질은 알루미늄으로 외부환경에 의한 부식을 방지하여야 한다.

(5) Tilt Out용 창은 탈락을 방지할 수 있어야 한다.

2.8.4 상기의 Handle, Multi Point Locking, Arm, Hinge, 기타부속은 전체적으로 최종 승인된 동일사 제품을 적용한다.

2.8.5 적용되는 하드웨어의 보관상태등의 점검 및 유지보수등 추후

발생하는 하드웨어 검수를 위한 물류창고등의 실사를 하여야하며, 부득이한 경우 사진자료등 관련자료를 제출하여야 한다.

2.9 기타 부속재료

2.9.1 Flashing

(1) 내부로 감추어지는 Flashing은 도면에 표기되는 두께 이상의 알루미늄 시트로 한다.

(2) Flashing의 연결부위는 철저한 Sealing 처리를 해야 한다.

(3) 거터의 경우 3mm 이상의 알루미늄 시트 또는 1.0mm 이상의 스테인리스 스틸 시트를 사용한다.

2.9.2 보양재

(1) 유리에 대한 표면보양은 용접에 의한 손상을 방지하기에 충분한 것이어야 하며 보호필름의 경우 두께100㎛이상을 사용한다.

(2) 접착성능을 가진 모든 보호필름의 경우 보양기간 내에 보양성능에 영향을 주는 접착성능의 이상이 있어서는 안 된다.

2.10 제작

2.10.1 일반사항

(1) 모든 부재에 대한 가공 및 조립은 본 시방서에서 규정하는 공차범위의 한도 내에서 규정한 재료, 규격 및 두께 등 제반 규격을 만족하는 상태로 이루어져야 한다.

(2) 본 구조물의 상태를 정밀히 Check하여 문제점이 되는 것은 공사감독자과 상호 협의 하여 해결한 후 공장 가공 조립을 착수하여야 한다.

2.10.2 가공 및 조립방법의 승인

(1) 본 공사의 제품을 생산하기에 앞서 공사감독자 입회 하에 시제품의 제작시연을 실시하여야 한다.

(2) 외장의 모든 부재에 대한 가공 및 조립은 상기의 시제품 공장

조립 검수에 의하여 공사감독자이 승인한 가공 및 조립방법을 준수 하여야 한다.

2.10.3 가공 및 조립의 품질기준

(1) 부재의 접합과 관련하여 표면에 노출된 일체의 부재에 대한 가공은 시각적이나 구조적으로 결함이 없도록 실시하며 누수가 되지 않는 구조로서 정확한 칫수와 강도를 유지하도록 하여야 한다.

(2) 외장재의 각 부재와 Glass의 설치 및 이에 부속되는 각종 부속은 공장에서 가공, 조립하여 철저한 출하검사를 받도록 하며 현장조립에서 발생할 수 있는 오류나 실수를 최소한으로 줄일 수 있도록 하여야 한다.

(3) 허용공차

가. Frame 조립 허용공차

(가) 폭 및 길이 : 1000mm 당 1mm

(나) 대각공차 : 1000mm 당 1mm

(다) 수평면에 대한 공차 : 0.5mm

나. Panel 평활도 : 1000mm 당 1mm

2.10.4 이종 금속 접촉에 대한 보호 대책

(1) 이종금속의 상호 접촉에 따른 부식을 방지하도록 모든 조치를 강구하여야 한다.

(2) 이종 금속의 접촉부위에는 Zinc Chromate Primer로 도장하거나 두께 1.0㎜이상의 EPDM계열의 Santoprene Sheet를 접촉부 사이에 끼워 보호해야 한다.

(3) 모든 철재는 표면에 나타나지 않는 부분이라도 적절한 도장을 한다.

2.10.5 용접

(1) 일체의 용접은 AWS의 규정에 따라 실시하고 용접 종류, 형태, 간격 등은 도면에 표시 하여야 한다.

(2) 재료의 이면에 용접을 실시할 때는 표면에 뒤틀림이나 퇴색현상이 나타나지 않도록 하며 용접이 완료된 개소에는 철저한 방청처리를 해야 한다.

(3) Steel Bar의 용접은 자동 용접이며, 현장 용접은 금한다.

(4) Gasket 및 부속자재 취부 작업

가. Gasket은 Gasket 구멍에 접착제를 주입하여 취부하며 이음부위는 강력 접착제로 완전히 고정시킨다.

나. 부속자재는 제작 순서에 의하여 정확히 취부한다.

2.10.6 절단 단면

(1) 누수방지를 위하여 모든 절단면은 가능한 적정의 가공을 하여야 한다.

(2) 누수방지를 위하여 모든 절단면에 Sealant를 시공하고 Screw 조립 작업 시 가공hole에 미리 Sealant를 주입하여 스크류를 취부하고 head 부위에도 seal 처리한다.

3. 시공

3.1 시공조건의 확인

3.1.1 현장여건파악 : 콘크리트 매입 앙카의 위치를 정밀 검사하여 부재의 설치여부를 검사하여야 한다. 또한, 본 절에서 요구하는 공사를 시공해야 할 장소 및 기타 상태를 검사한다. 부적절한 작업장 조건이 완전히 개선되기 전에 설치공사를 시작해서는 안된다. 작업을 시작한다는 것은 만족한 작업 조건을 인수한 것으로 간주한다.

3.2 일반사항

3.2.1 외장 고정용 Anchor는 승인을 받은 Anchor 전문업체에 의해 공

급되고 설치되어야 한다.

3.2.2 Drilling, Tapping, Cutting등 설치를 위한 모든 준비를 시행하여야 한다.

3.2.3 승인된 도면에 따라서 수평, 수직 등 정확한 위치에 설치되어야 한다.

3.2.4 결함이 있는 자재는 설치하지 말아야 하며 만일 결함이 있는 자재를 설치하였다면 즉시 제거하여야 한다.

3.2.5 휨, Ripple, Wave, Oil-Canning현상이 있는 제품은 반입하지 말아야 한다.

3.2.6 현장에서 Cutting, Trim 등의 가공은 일체 없어야 한다.

3.2.7 현장 용접 이후에는 철저하게 기 사용된 보호재로 Coating되어야 한다.

3.3 시공 및 설치의 품질기준

3.3.1 설치 공차

(1) 수직도는 부재길이 3m당 2mm이내, 12m마다 5mm 오차를 넘어서는 안 된다.

(2) 수평도는 부재길이 6m당 2mm이내, 12m마다 5mm 오차를 넘어서는 안 된다.

(3) Alignment는 인접한 패널, Frame면으로부터의 수평, 수직 1mm오차 이내를 유지하여야 한다.

(4) 설치 전 각 층의 측량 조견표를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.3.2 Anchorage

(1) 시공 시 움직이는 부분에는 Slip Pad를 설치해야 한다.

(2) 이질재 사이에는 Isolator를 설치해야 한다.

(3) 현장 용접 후에는 기 적용된 방청재로 철저하게 Coating 하여야 한다.

3.3.3 현장 Sealing작업

(1) 줄눈의 청소와 건조

가. 씰링재를 충진하는 줄눈 피착면에 접착을 저해할 염려가 있는 오물은 솔벤트, 톨루엔, 아세톤 등을 사용하여 제거시켜 깨끗한 면을 만들어 접착 효과를 높이도록 한다.

나. 수분의 부착이나 이슬 등이 맺히는 경우 충분히 건조시킨다.

(2) 백업(Back Up)재의 삽입

가. 줄눈 폭에 비해 약간 큰 것을 뒤틀리지 않게 삽입한다.

나. 줄눈의 깊이가 없고 백업재를 사용할 수 없는 경우는 Bond Breaker를 사용하여 실제 줄눈 폭마다 약간 작은 것을 사용한다.

(3) 마스킹 테이프 (Masking Tape)의 접착

가. 테이프는 줄눈 양측의 가장자리 선에 빽빽히 붙이고 줄눈 내부까지 들어가지 않아야 한다.

나. 도장면에 테이프를 붙일 경우 도료의 경화시간이 충분치 못한 것은 테이프를 제거할 때 도료를 박리시키는 일이 있으므로 주의한다.

(4) 프라이머(Primer)의 도포 : 프라이머는 작업하는 sealing재에 적합하며 피착재를 잘 접착시켜주고 사용가능 시간이 충분한 것을 사용한다.

(5) 씰링재의 충진

가. 씰링재는 공기가 들어가지 않도록 코킹 전에 주입하고 줄눈 폭에 의해 노출을 선정해 씰링재가 충분히 심부까지 닿도록 가압하여 가능한 짧은 시간에 충진한다.

나. 줄눈충진이 끝난 후 작업칼을 사용하여 표면을 매끈하게 정리한다.

(6) 테이프 제거 : 마무리 작업 후 마스킹 테이프를 즉시 제거해야

한다.

(7) 양생 : 씰링재의 시공 후 완전 경화가 될 때까지는 줄눈재의 손상 및 오염 이물질의 부착등 피해가 없도록 하여 3일간 양생하고 구조용인 경우 최소 7~14일 이상 양생해야 한다.

(8) 시공시 주의사항 : 강설, 강우 또는 기온이 5도 이하인 경우 또는 바탕이 젖어 있을 시는 시공해서는 안 된다.

3.3.4 폼재의 충진(기둥 조인트, 판넬/창호 조인트 등)

(1) 폼재의 충진은 폴리아이신 성분의 폼 또는 동등이상의 발포형 단열재로 밀실하게 충진 하여야 하며, 우레탄폼의 경우 자소성이 있는 난연 등급 자재를 사용 하여야 한다.

3.4 현장 품질관리

3.4.1 현장 품질 관리

(1) 검사는 무작위로 실시하며 검사내용은 "현장 품질 관리"용지에 기록한다.

(2) 허용오차

가. 인접한 유리의 면

나. 수평 Joint의 폭, 정렬상태

다. 수직 Joint의 폭, 정렬상태

(3) Glass와 Aluminum Sheet의 결함

가. Cracks

나. 흠 또는 기스

다. 얼룩

(4) Sealing

가. Sealant 누락부위

나. 규격대로의 시공여부

(5) Glass

가. 표면이나 모서리부위의 손상상태
나. Glazing Bead 설치상태
다. 복층유리용 Sealant 상태
라. Spacer의 Auto Bending 상태 및 이음부 접합상태

(6) 설치 상태
가. 측량의 정확도
나. 커튼월의 고정상태
다. 커튼월 설치 전 Head 청소상태
라. 임시로 사용된 부재의 제거상태

(7) 마감(현장시공의 경우)화연방지층

(8) 검사내용은 상기 항목에 국한되지 않으며 변경 또는 추가될 수 있다.

3.5 보양 및 청소

3.5.1 커튼월 시공자는 설치 중과 설치 후에 설치 전 제출, 승인된 "보양계획서"에 따라 커튼월 System의 내부 표면을 보호해야 하며 보호재료는 2.0T PVC 재질로 충격에 견딜 수 있는 재질이어야 하며, 공사감독자 요청시 외부 표면도 보호해야 하며 보호재료는 커튼월에 장/단기적으로 어떠한 오염도 시키지 않는 재질이어야 함. 특히 철골의 내화피복 공정이 커튼월 설치 후에 이루어진다는 것을 감안하여 피해를 입지 않도록 충분한 보양을 해야 하며, 충분한 보양을 하지 않아 발생한 피해에 대한 책임은 수급인에게 있다.

3.5.2 명기된 요구사항들이 사용된다는 것을 증명하기 위해 커튼월시공자와 수급인은 함께 설치 작업현장을 주기적으로 검사해야 하며 작업현장의 상황은 공식적으로 기록된다.

3.5.3 검사작업의 공식 기록일 이전에 현장에서 커튼월 System이 다른 건설작업으로 인해 피해를 보는 것을 막기 위해 커튼월 작업

자는 단독으로 무엇이 필요하고 알맞은지를 제시해야 할 책임이 있다

3.5.4 검사작업의 공식기록일자부터 보양이 손상되었는지, 제거되었는지를 보증할 책임이 있다.

3.5.5 공사감독자로부터 별도의 지시가 있을 수 있으며 커튼월 시공사는 보호 Tape나 Coating을 제거하거나 피해복구, 적절한 세척업자에게 모든 재료든 유리 표면을 세척시키고 모든 Openable Hardware의 마지막 조정을 해야 한다.

3.5.6 커튼월 시공사는 현장에서 사용되는 유리에 대하여 파손 발생에 대한 통보를 받는 즉시 이를 교체할 수 있도록 여러 종류의 충분한 물량을 직접 보유하고 있음을 보증해야 한다. 파손 문제에 대하 여 책임주체에 대한 논의가 있을 것이며 이것은 교체 후에 논의된다.

3.5.7 커튼월 시공사는 더 이상 커튼월 System의 설치를 위하여 특정 층의 지역에 대하여 접근할 필요가 없을 때 공사감독자에게 이 내용을 보고해야 한다.

3.5.8 제조업체의 납기 또는 유리 위의 표시 그리고 제조업체의 라벨 부착은 유리에 오염을 주지 않는 재료로 해야 한다. 각 판유리의 설치 후 바로 모든 표시와 라벨을 유리로부터 조심해서 완전히 제거 해야 한다. 그 후 어떤 표시나 라벨도 유리에 남아 있어서는 안 된다.

3.5.9 유리를 끼운 개구부는 알맞은 경고 Tape나 더럽지 않고 부착성이 없는 깃발이나 다른 적절한 방법으로 표시해야 한다.

3.5.10 보양기구를 제거한 후 커튼월 시공사는 모든 작업의 노출된 표면을 세척해야 하며 얼룩, 긁힘, 마멸이 없는지 공사감독자의 검사를 받는다. 모든 손상된 마감은 커튼월 시공사의 추가적인 비용 없이 교체한다.

3.5.11 동일한 외관과 색상 그리고 외부에 노출된 재료의 성능을 증진

할 세척방법을 선정한다. 세척법은 재료공급업자가 공급한 것과 동일한 것이어야 한다. 어떤 경우라도 표면을 세척하기 위해 연마업체를 선정해서는 안 된다. 세척하는 동안 모래 같은 것에 의해 표면이 긁히는 것을 방지하기 위해 청결을 유지해야 한다. 유리가 손상되거나 깨지는 경우 원인에 관계없이 작업일자에 늦지 않게 제정된 재료로 제거 및 교체한다.

3.5.12 작업 중에 커튼월 시공사는 주기적으로 작업장에서 쓰레기, 잉여재료, 사용하지 않는 장비와 공구를 발주자가 선정한 장소에 치워야 한다.

3.5.13 최종 승인 전에 발주자는 커튼월 시공자의 유지관리요원에게 알맞은 청소방법을 실증하고 청소 및 유지관리 Manual을 준비하여 제출하여야 한다. 내용의 제한은 없으나 다음 항목을 포함하여야 한다.

(1) 추천된 세척방법과 모든 마감을 위한 특정 세척업소와 세척에 들어가는 재료를 설명과 도식으로 나타내야 한다. 모든 추천은 서면으로 작성한 절차와 재료공급업체의 검증이 동반돼야 한다. 정보는 제한된 것은 아니며 유리, 스테인리스, 알루미늄과 관련 마감재, glazing gasket, decorative trim 와 sealant joint 의 세척법 등을 포함한다.

(2) 유리, panel, gasket 그리고sealant의 제거와 교체 시 필요한 세밀한 설명과 도식자료가 있어야 한다. sealant 교체 시에는 제조사의 상세한 제거설명서, 사용 장비와 재료가 필요하다.

3.5.14 커튼월 시공사는 공사기간 동안 외벽공사가 청결한 상태를 유지하도록 해서 최종 승인까지 기후 등에 손상되거나 변질되지 않도록 하여야 한다. 동일한 외관과 외부에 노출된 재료의 안정된 색깔과 질감을 얻을 수 있는 세척법을 선택한다.

3.5.15 작업을 마친 후, 깨끗한 물과 천으로 외벽을 청소한다. wire brush, 산성세제, 부식성 또는 거친 내용물이 복합된 다른 세제

는 이용하지 않는다. 과도한 sealant는 광물성 알코올을 적당히 이용하거나 sealant 제조업자와 유리제조업자가 승인한 용제를 사용하여 제거한다.

3.5.16 검사를 위한 계획서를 제출하고 공사감독자과 협의하여 시공 및 설치가 완료되는 즉시 그에 따라 시공 및 설치상태의 검사를 받고 승인을 득하여야 한다.

3.5.17 공사 중 보양 및 청소를 위한 계획서를 제출하고 시공 및 설치 검사가 완료되는 즉시 보양 및 청소를 실시하여야 한다.

[특기] 2. 유리블럭 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 규정은 주로 건축물의 외부 채광 벽, 칸막이, 실내인테리어, 방음벽, 욕실, 빌라, 주방 등에 사용하는 유리블럭에 대하여 적용한다.

1.2 관련시방절

1.2.1 금속커튼월공사

1.2.2 GRC(유리섬유강화콘크리트) 공사

1.3 참조규격

1.3.1 KSF 49032 / 2019 속 빈 유리블록

1.3.2 Seves Glass Block Inc. Technical Manual

1.3.3 ASTM A36/A36M 2005: Standard Specification for Carbon Structural Steel

1.3.4 ASTM A618/A618M 2004 : Standard Specification for Hot-Formed Welded and Seamless High- Strength Low-Alloy Structural Tubing

1.3.5 ASTM A653/A653M 2006a : Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvanized) by the Hot-Dip Process

1.3.6 ASTM A666 2003 : Standard Specification for Annealed or Cold-Worked Austenitic Stainless Steel Sheet, Strip, Plate, and Flat Bar

1.3.7 ASTM A792/A792M 2006 : Standard Specification for Steel Sheet, 55 % Aluminum-Zinc Alloy- Coated by the Hot-Dip Process

1.3.8 ASTM A1008/A1008M 2006a : Standard Specification for Steel, Sheet, Cold-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low –Alloy and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability

1.3.9 ASTM A1011/A1011M 2007 : Standard Specification for Steel, Sheet, and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability

1.3.10 KS B0153 1994 : 스테인리스강 용접 기술 표준 인증 과정

1.3.11 KS B0159 1994 : 용접 과정 인증 테스트 방법

1.3.12 KS B0241 2001 : 십자 홈 붙이 납작 머리 나사

1.3.13 KS B0876 1971 : 아크 용접 권고 방식 (강판)

1.3.14 KS B0886 2006 : 알루미늄 및 알루미늄 합금 용접 기술 표준 인증 과정

1.3.15 KS B6751 2004 : 용접 및 경납 용접 인증

1.3.16 KS BISO 18273 2004 : 용접 소모품– 와이어 전극, 알루미늄 및 알루미늄 합금용 와이어 및 로드–등급 분류

1.3.17 KS D3503 1998 : 일반구조용 압연 강재

1.3.18 KS D3506 2001 : 용융 아연 도금 강판 및 코일

1.3.19 KS D3512 2002 : 냉간 가공 탄소 강판 및 스트립

1.3.20 KS D3520 1995 : 프리 페인트 용융 아연도금 강판 및 코일

1.3.21 KS DISO 4019 2005 : 구조성 스틸– 냉간 성형, 용접, 구조성 공동 부분– 치수 및 단면 특성

1.3.22 KS DISO 4995 2004 : 구조성 열연 강판

1.3.23 KS DISO 18286 2005 : 열연 스테인리스 강판- 치수 및 형태 허용치

1.3.24 KDS 41 10 15 건축구조기준 설계하중. 국토교통부

1.3.25 AWS (American welding society) 규정

1.3.26 상기 적용 규정에 부합하지 않는 경우 커튼월 시방서의 규정을 적용한다.

1.4 성능 요구사항

1.4.1 설계 기준

(1) 유리블록 벽체는 풍하중 및 지진력에 대한 구조 검토를 하여 설계에 반영이 되어야 하며, 설계용 하중은 건축 구조기준 설계하중 KDS 41 10 15 를 기준으로 하며, 풍하중 및 지진력은 아래 조건에 따라 산출 한다.

가. 기본풍속 : 해당 지역의 기본풍속에 의하며 건축 구조설계서와 동일하게 검토한다.

나. 지표면조도 : 해당 지역의 지표면조도에 의하며 건축 구조설계서와 동일하게 검토한다.

다. 중요도계수 : "건축구조설계기준" 에 따른다.

라. Typical Wind Pressure Zone 및 Edge Wind Pressure Zone 을 구분하여 적용한다.

(2) 지진하중

가. 지진구역계수 : 해당 지역의 계수에 의하며 건축 구조 설계서와 동일하게 검토한다.

나. 내진설계 중요도 계수 : "건축구조설계기준" 에 따르며 건축 구조 설계서와 동일하게 검토한다.

다. 위험도 계수 : "건축구조설계기준" 에 따르며 건축 구조 설계서와 동일하게 검토한다.

라. 내진등급 : "건축구조설계기준" 에 따르며 건축 구조 설계서와 동일하게 검토한다.

(3) 유리블록의 단위 설치 가능 면적은 일반유리블록의 경우 15㎡ 이하로 하여 수축 팽창에 대응할 수 있는 장치를 마련하여야

한다. 단, 방화유리블록의 경우 시험성적서 상의 면적을 기준으로 한다.

(4) 일반유리블록은 15㎡ 마다 상하, 좌우 방향으로 수축 팽창을 고려하여 폼 필러를 사용한다. 단, 방화유리블록의 경우 시험성적서 상의 면적을 기준으로 하여 적용한다.

(5) 철재 프레임은 공장에서 샌드 블라스팅 및 분체 도장 후 현장 출하하며 현장에서 용접 조립 작업 후 용접 부위는 터치업 도장을 한다.

(6) 일반유리블록의 경우 내진 구조를 위하여블럭 면적 15㎡마다 구조용 프레임을 설치하고 내진 성능을 위하여 줄눈의 모르타르가 빠져나가지 못하도록 하여야 한다. 단, 방화유리블록의 경우 시험성적서 상의 면적을 기준으로 하여 계획한다.

(7) 기타의 사항은 설계도에 따른다.

1.4.2 시험방법

(1) 압축 강도 시험

가. 압축을 가하는 면은 유리블럭의 마주보는 두면으로 한다.

나. 가압 양면을 표면에 수직이 되도록 평형으로 c캡핑을 하고 전면에 고르게 얻어진 최대 하중에서 다음식으로 압축강도를 구한다.

- 압축강도(N/mm2) kgf/cm2) = 최대하중 (N) kgf / 가압면적 (10) mm2(cm2)

다. 압력을 가하는 방향은 사용 상태와 동일한 하중으로 한다.

라. 유리블럭의 사용상태로 외부에 노출되는 면을 말함.

마. 캡핑은 소석회 또는 시멘트 반죽으로 한다.

바. 가압 면적이란 표면의 한변의 길이(또는 높이) x 두께를 말한다.

(2) 열 충격시험

가. 온도차는 40도 기준 +3, -0℃로 조정한 2개의 수조를 준비한 다음에 시험용 유리 블럭을 원형 그대로 고온 쪽 수조에 담그고 5분이상 방치한다. 이 것을 재빨리 꺼내어 한 표면을 저온 쪽 수조에 담근다. 1분후에 꺼내어 파손 그 밖의 이상 유무를 관찰한다.

나. 내화성 (FIRE PROTECTION) (DIN 4102-5 / 독일공업진흥청 실험결과)

GLASS BLOCK 바닥용 톱 라이트-G30(30분 내화성)

GLASS BLOCK 단일벽 3.2~9.0m-G60(60분 내화성)

GLASS BLOCK 단일벽 3.2~9.0m-G120(120분 내화성)

*UL 규정에 따라 45분 내화성이면 1시간 방화벽으로 인정됨.

(3) 내부 비틀림 시험

유리의 비틀림 시험기에 의해 간섭색의 정도를 관찰한다.

(4) 알칼리 용출 시험

유리블록의 알칼리 용출 시험은 KS L 2301에 따른다.

(5) 비틀림 측정

유리블럭은 정반 위에 놓고 KS B5224에 규정하는 틈새 게이지를 사용하여 제품과 정반 사이의 틈대로 4면 에 대하여 각각 측정하고 그 최대 값을 비틀림으로 한다.

2. 재료 및 제조

2.1 블록의 종류

2.1.1 모양 및 호칭에 의한 구분

115mm X 115mm, 145mm X 145mm, 146mm X 146mm, 190mm X 190mm, 198mm X 198mm, 240mm X 240mm, 240mm X 115mm, 300mm X 30mm, 330mm X 330mm

2.1.2 두께에 의한 구분 : 50mm, 80mm, 95mm, 98mm, 130mm, 160mm

2.1.3 컬러에 의한 구분 : 유색, 무색

2.2 유리블록 재료 및 제조

2.2.1 재료

유리블럭에 사용하는 유리는 소다 유리로 알칼리 용출 량은 1.0mg이하의 것으로 한다. 또한 착색제 등의 혼합재료는 안정성, 내구성이 있어야 하며 그 사용량은 제품의 품질에 유해한 영향은 미치는 양이 되어서는 안 된다.

2.2.2 제조

(1) 유리블럭은 프레스 성형된 2개의 상자모양의 반제품을 가열 용해시킨 후 완전히 용착시켜 내부를 반 형태 가 되도록 만들고 내재된 압력을 제거하기 위해 서서히 냉각한다.

(2) 유리블럭의 옆면에는 유리와 시멘트 모르타르의 접착을 좋게 하기 위해 필요에 따라서 유리블럭의 측면에 수성 도료를 칠한다.

2.3 철재 구조재의 재료 및 제조

2.3.1 구조 재료의 기준

구조용 자재의 경우 SS275 또는 동등 이상의 구조용 강으로 적용하며, 각종 규격 및 기준은 금속커튼월 시방서상의 구조 재료의 기준을 적용한다.

2.3.2 제조

규격형이 아닌 이형 부재의 생산을 위한 공장 용접은 레이저 용접을 원칙으로 하며, 불가피한 경우 대안을 제시하여 감리자 또는 전문가의 검토를 거쳐 대안을 검토할 수 있다.

2.3.3 구조재료의 도장

금속커튼월 시방서상의 철재 구조재료의 도장사양을 기준으로 한다.

2.4 유리블럭의 크기

크기의 허용치 : 유리블록의 치수 허용치는 아래와 같다.

모양	호칭 및 치수	길이x너비x두께	치수의 허용치	무게(kg)
정사각형	115	115x115x80	±1.5	1.0이상
	145	145x145x95		1.4이상
	146	146x146x80		1.4이상
	190	190x190x80		2.2이상
	240	240x240x80		3.7이상
	300	300x300x100		6.9이상
직사각형	190	190x90x80		1.3이상

2.5 겉 모양과 품질

2.5.1 겉모양

유리블럭의 겉모양 결점은 아래표에 적합하여야 한다.

결점의 종류	기준
a. 이물질	1mm 이상의 이물질이 없어야 한다. 600mm 떨어져 육안으로 보았을 때 결점이 보이지 않아야 한다.
b. 용착불량	
c. 주름	
d. 기포	
e. 비틀림	

(1) 유리블럭 바탕 중에 존재하는 불투명한 비용해물 및 혼합물을 말한다.

(2) 2개의 유리 반제품 접착 부분의 용착 불량을 말한다.

(3) 유리 바탕 중에 불균질에 의해 생기는 층모양의 주름 무늬를 말한다.

(4) 유리 바탕 중에 존재하는 기포를 말한다.

(5) 표면의 휨, 각도의 어긋남 등 모양의 굽음을 말한다.

2.5.2 품질

유리블록의 품질은 KS 규정 시험방법에 따라 시험하여 아래 표 규정에 적합하여야 한다.

품질	기준	시험성적서 예시	
		146각	190각
a. 알칼리 용출량	1.0mg 이하		0.7
b. 비틀림	1.5mg 이하	0.2	0.7
c. 압축강도	4.40N/㎟ (44.944.9kgf/㎠)이상	5.19	6.86
d. 열 충격성	파손 또는 그 밖의 이상이 없을것	이상없음	이상없음
f. 열관류 저항	인수, 인도 당사자 사이의 협정에 따른다.		

* 비틀림이란 유리블럭을 구성했을 때의 2개 상자 모양 유리의 비틀림을 말한다.

3. 설치방법

3.1 유리블럭 쌓기 모르타르 및 배합

3.1.1 유리블럭은 KS 방법에 따라 시험에 합격한 기준 이상인 규격품을 사용한다.

3.1.2 유리블럭에 사용되는 모르타르 배합은 Cement, Sand, Water를 각각 1:2:0.5의 비율로 배합한다.

3.1.3 블록에 사용되는 모르타르 배합은 Cement, Sand, Water를 각각 1:2:0.5의 비율로 배합한다.

3.1.4 치장 줄 눈은 실내 벽체의 경우 백색시멘트, 돌 가루, 완결 방수액을 각각 1:3:0.5의 비율로 배합하여 치장 마감하며, 외부 벽체의 경우 비오염성 실란트로 한다.

3.1.5 유리블럭을 시공사에는 스테인리스 스틸 보강 근 Ø6 복근을 사용하여 보강한다.

3.1.6 유리블럭 쌓기 표준 줄 눈은 10 - 15mm로 한다. (115,146,190각 모두 동일)

3.2 유리공사의 표준 공정

3.2.1 설계도면 및 개구부 치수에 준하여 유리블럭을 선정, 단 곡면 개구부 시공 시 최소반경에 따른 유리블럭 사이즈 선정 에 유의한다.

3.2.2 유리블럭 표준 줄 눈에 준하여 Frame재료는 스테인리스 스틸, 알루미늄, 스틸, 목재 등이나 실외 시공은 누수 우려로 인해 반드시 스테인리스 스틸(STS316)로 절곡하여 시공한다.

3.2.3 스테인리스 스틸 보강 근(Ø5~6)은 가로, 세로 매 단마다 설치하여 철재 프레임에 고정한다.

3.2.4 유리블럭 쌓기는 수직과 수평을 유지하여 고정한다.

3.2.5 유리블럭 쌓기 완료 후 시멘트 모르타르는 양생을 하여야 한다.

3.2.6 시멘트 Mortar 양생 후 치장 줄 눈을 넣고 깨끗이 닦는다. 줄 눈 Mortar는 백시멘트, 석분, 방수액을 1:30.5의 비율로 섞는다.

3.3 유리블럭 쌓기 특기사항

3.3.1 유리블럭을 사용하고자 하는 개구부에는 프레임을 설치해야 한다.

3.3.2 유리블록과 프레임은 실란트 줄 눈으로 마감한다.

3.3.3 유리블럭 연속벽에 개구부를 설치할 경우 600 X 600m/m 이내로 하여야 한다.

3.4 면적(㎡)당 유리블록 수량 및 중량

규격	㎡당 필요 수량	㎡당 시공 중량
115x115x80	64	112
145x145x95	42	112
146x146x80	42	112
190x190x80	25	96
240x240x80	16	73
300x300x100	9	68

3.5 철재 프레임 설치

3.5.1 앵커 및 브라켓, 긴결재, 스틸 트러스 및 프레임 등의 적용기준 및 설치 오차에 대한 내용은 금속커튼월 시방서상의 기준에 준하도록 설치하여야한다.

[특기] 3. GFRC(유리섬유강화콘크리트) 공사

1. 일반 사항

1.1 개요

GRC(Glassfiber Reinforced Concrete)또는GFRC는 일반 Precast Concrete의 장점인 내구성 및 내화성을 보강하기 위해 종전의 화학적 기능보다 훨씬 보완된AR-Glass Fiber를 기존의 Concrete 와 혼합하여 초경량성 강도(휨강도, 인장강도, 내충격성)의 물리적 성능을 향상시킨 콘크리트 복합 소재이다. 기존의 Precast Concrete에 비해 기후 변화에 대한 저항성이 높으며, 흡음성, 가공성이 뛰어나고, 불연성이기 때문에 여러 형태로 사용할 수 있다.

1.2 적용 범위

1.2.1 GRC(Glass Fiber Reinforced Concrete)의 제작 및 설치에 대해 적용한다.

1.2.2 외/내벽GRC 시공업체는 도면에 명시된 작업을 안전하고 완벽하게 수행하기 위해 작업 조건들에 필요한 모든 물품들을 설치하여야 한다.

1.2.3 외/내벽GRC 시스템 및 관련 작업들을 건축도면 또는 시방서의 요구 사항들에 준하여 설계,생산, 취급, 운반 및 시공하여야 한다.

1.2.4 그러한 작업들에는 다음과 같은 것들이 포함된다.

(1) 시공 상세도면, 구조 계산서, 설치 도면, 샘플, 테스트 보고서 및 적합 테스트 관련 필요 작업

(2) GRC를 구조체에 부착하는 브라켓 및 앵커 작업

(3) 설치 레이아웃 또는 필요에 따라 설계된 매립형 강철 인서트(Insert) 및 임베드

1.3 관련시방절

1.3.1 금속커튼월공사

1.3.2 GRC(유리섬유강화콘크리트)공사

1.4 참조 규격

1.4.1 한국 산업 규격(KS)

-KS D 3503 :일반 구조용 압연 강재

-KS D 3515 :용접 구조용 압연 강재

-KS F 2273 :조립용 판 및 그 구조 부분의 성능 시험 방법

-KS L 5201 :포틀랜드 시멘트, 고로슬래그 시멘트

1.4.2 영국 유리섬유강화 콘크리트 협회(GRCA)

"The International Glassfibre Reinforced Concret Associstion" Practical Design Guide

-BS 476-4 :건축자재 및 구조물에 때한 화재테스트

-BS EN 1170 :유리섬유 강화 시멘트 시험방법

-BS 12 :포틀랜드시멘트 규격

-BS 5328 :콘크리트

-BS 882 :천연콘크리트 골재규격

-BS 8110 :콘크리트의 구조적 사양

-BS EN ISO 1461:철및 철의 용융아연도금 코팅사양

1.5 설계 요구 사항

1.5.1 모든 작업들은GRCA Pratical Design Guide에 준하며 또한 한국 건축 규정과 관련한 모든 적용 가능한 요구사항들을 충족시킬 수 있도록 실시되어야 한다.

1.5.2 본 절에서 설명하고 있는 외/내벽GRC 패널은 Hand

Sprayed 방식으로 생산되는 패널이다.

(1) Hand Sprayed TYPE

모르타르 펌프 에서 압송된 모르타르 와 소정의 길이(25mm~50mm)로 절단된AR GLASS FIBRE를 SPRAY 건에 의해 동시에 분사하여 MOULD에 불어 붙이는 방식

1.5.3 외/내벽GRC 제조업체는 모든 외/내벽GRC 패널에 대해 제품 품질 및 구조적 안정성을 보장하여야 하며, 설계 의도를 구현하여야 한다.

(1) 외/내벽GRC 제조업체는 설계 의도와 성능적 요구사항을 명확히 이해하고, 설계와 구조적 계산, 기술적 성능, 시공 상세도면 작성, 재료 설치 및 필요한 관련 문서들을 작성하여야 한다.

(2) 외/내벽GRC 패널을 정해진 기간 내에 제작 되어야 하며, 승인된 표준에 따라 본 시방서 내에 명기된 범위의 작업들을 이행하여야 한다.

(3) GRC 패널의 지정 설계자로서의 시공업체는, 폭, 길이 및 마감을 포함 노출된 요소들의 외형이 계약 문서를 통하여 별도로 명시되지 않는 한, 프로젝트의 일관성을 가질수 있도록 하여야 한다.

(4) GRC 패널의 지정 설계자로서의 시공업체는, 각 부재들의 전체적인 두께 및 각 부재들의 두께를 구조적기준, 하중분석에 따라 동프로젝트 내에서 일관성을 가질 수 있도록 하여야 한다.

(5) 도면과 시방서 간의 차이나 상충점이 있을 경우에는 제작 전에 최종 결정이 될 수 있도록 공사 감독자에게 통보하여 승인일 득하여야 한다.

1.5.4 기존 구조의 확인

(1) 작업을 수행하기 전에라도 GRC 제조업체는 기존의 구조를 구체적으로 점검하고 시방서에 명시되어 있는 조건들이나 요구 사항들을 만족 시키고 있는지 확인하여야 한다.

(2) 시공업체는 필요한 공간을 확인하고 작업을 하거나 또는 지지를 받게 될 모든 인접한 구조를 확인하여야 한다.

(3) 시공업체가 구체적인 범위내에서 시공에 필요한 조정을 요청시 발주자는 즉시 시공조건에 합당한 조치를 하여야 한다.

1.6 성능 요구 사항

1.6.1 설계 요구 사항에 의거, 패널 조인트들은 설계범위의 건물의 움직임, 설치 허용 한도, 층간변위 및 움직임 들을 흡수할 수 있도록 설치되어야 한다.

1.6.2 완공된 후에는 최소한 다음과 같은 구조적, 저항성 조건들이 충족되어야 한다.

1.6.3 설계 하중

(1) 설계 하중과 압력은 지역의 풍력 영향 관련 규정, 또는 가장 엄격한 규정들을 따라야 한다.

(2) 앵커의 규격 및 설치간격은 중력하중 감안하여 설계되어야 한다.

(3) GRC 패널은 주 구조물에 대해 갖는 설계 및 복합적 전달 하중을 수용할 수 있어야 한다.

1.6.4 GRCA Practical Design Guide 기준(Hand Sprayed 방식) _ GRADE18P , 28일 양생

(1) Dry Bulk Density : 18 - 21 Kg/㎥

(2) Charpy Impect Strength : 15 - 25 N/㎜/㎟

(3) In-plane Shear : 7 - 12 N/㎟

(4) Water Absorption : 8-13 %

(5) Flexural Strength

a. Limit of Proportionality (LOP) : 8~12 N/㎟

- 테스트보드4개 연속 평균값: 8.0 N/㎟
- 개별 테스트보드 최소값: 6 N/㎟

b. Modulus of Rupture (MOR) : 18~30 N/㎟

- 테스트보드4개 연속 평균값: 21.0 N/㎟
- 개별 테스트보드 최소값: 15 N/㎟

(*테스트빈도: 스프레이당 주2회 또는 생산 GRC 10톤 당 1회 중 더 잦은 값)

1.7 제출물

1.7.1 제품 자료: 도면에 명시한 각 종류별로 제출한다.

1.7.2 시공 상세도면: 표면 치수도, 고정 및 연결 방법, 위치 및 마감 상태 등에 대한 시공 상세도면을 제출하여야 한다.

1.7.3 견본: 예상되는 색상 및 질감을 충분히 보여주는 GRC 견본을 제시하여 발주자 및 감리자가 승인할 수 있도록 하여야 한다.

1.7.4 테스트

-BS EN 1170-6:1998에 따른 건조밀도 및 수분흡수테스트

-BS EN 1170-2:1998에 따른 섬유 세첵테스트

-BS EN 1170-5:1998 에 따른 굽힘테스트

-BS 5080 Part3:1986에 따른 콘크리트의 고정장치에 대한 전단시험

1.7.5 GRCA의 자격인증 증명서

1.7.5 시공 및 안전 계획서

1.8 품질 보증

1.8.1 영국의GRCA Pratical Design Guide에 따라야 한다.

1.8.2 설계책임: GRC 시스템들은 GRCA 정회원으로 가입된 업체의 전문 기술자가 설계를 해야 한다.

1.8.3 제조업체의 자격: 본프로젝트가 요구하는 GRC패널의 고난이도 품질을 확보하기 위해 다음과 같은 자격을 갖춘 제조회사로 규정 한다.

(1) GRC 제조분야에서10 년 이상의 입증된 생산 실적을 보유한 국제적으로 입증된 전문 제조 업체의 제품이여야 한다.

(2) 영국GRCA 정회원으로 가입되어 품질을 객관적으로 검증할 수 있는 회사

1.8.4 공사감독자는 프로젝트가 진행 중일 때는 언제나 GRC 제조업체 및 제조업체 시험소들의 가공시설을 방문할 권리를 지닌다. 제조업체는 지적된 결함을 신속하게 교정하여야 하며 모든 문제들에 대한 통제 조치를 수행하여야만 한다.

1.8.5 모든 테스트는 발주자의 책임 하에 수행되며 자격을 갖춘 전문 기술자가 입회 및 인증을 하여야 한다. 가공 및 조립 방법은GRC 제조업체가 작성하고 공사감독자가 승인한 시공상세도에 따른다.

1.8.6 별도로 명시하지 않는한 MOCK-UP 작업에 대한 공장 및 현장의 테스트는 발주자의 비용으로 실시하여야 한다.

1.8.7 제조업체의 품질 관리 조직은 다음과 같은 작업들을 수행하기에 적정한 인원으로 구성되어야 한다.

(1) 시방서들의 규정에 의거하여 필요한 테스트들의 수행

(2) Q.A / Q.C(품질평가) 보고서의 준비

(3) 승인된 시공 상세도면 및 공사 명세서들의 준수여부 확인을 위한 현장에 전달될 재료들의 검사

1.8.9 견본 시공

(1) GRC 가 시공 될 건축물 중에서 공사 감독자가 지정하는 장소 및 규모로 견본 시공을 한다.

(2) 공사 감독자의 승인을 받은 경우 공사용으로 간주한다.

1.9 시공 전 협의

GRC 공사 전에 관련 공사의 시공 순서 및 일정 등의 조정을 위해 수급인(제조업체)과 관련된 타 공종 수급인 및 관련 하수급인이 참석하는 공사 착수 회의를 개최 하여야 한다.

1.10 운반, 보관 및 취급

1.10.1 운반 및 취급

유닛에 그 어떠한 응력이나 손상이 가해지지 않도록 취급 및 운반해야 하며, 유닛을 들거나 지지할 때 에는 패널 파손에 각별히 주의 하고 더러워지거나 손상되지 않도록 한다.

1.10.2 자재 보관 및 취급

현장에 반입된GRC 는 가급적 오염되지 않고 통풍이 잘 되는 곳에 받침각재 등을 설치하고, 형태 규격별로 보관하되 집중 하중이 걸리지 않도록 적절히

분산 저장해야 하며, 특히 파손 및 이물질에 의한 오염이 없도록 보호 관리하여야 한다.

2. 제품

2.1 Mould 재료

2.1.1 Mould

(1) 완성된 패널 표면의 외관은 몰드의 재료와 몰드 자체의 질에 직접적으로 관련이 있다.

(2) 몰드의 사용기간은 그 재료의 선택에 영향을 받는다. 재료와 상관없이 모든 몰드는 시공 도면에 승인된 형상, 치수, 오차를 따라야 한다. GRC를 위한 몰드는 합판, EPS, 강철, 플라스틱, 유리섬유로 강화된 폴리에스테르수지(FRP) 등 다양한 재료를 사용하며, 지정된 특성, 수치 및 한계 허용치에 부합하는 마감 상태를 만들어 낼 수 있도록 제작되어야 한다.

(3) 몰드는 요구되는 마감을 구현하고 오차를 최소화하며 치수적으로 안정적이어야 한다.

(4) 몰드의 반복 사용은 허용되는 오차를 넘어서는 안되며 몰드 재료는 마감시, 과도한 수분 흡수를 방지하여 변형을 최소화하기 위하여 비 흡수성이거나 봉인 되어야 한다.

2.1.2 몰드 규격 관리

(1) 변의 길이(평면, 곡면) : ±1.5mm

(2) 대각 길이(평면, 곡면) : ±1.5mm

(3) 높이(평면, 곡면) : +3mm

2.2 GRC 재료

2.2.1 표기된 재료나 규격은 감리자 및 발주자와 협의된 규격을 사용함을 원칙으로 한다.

2.2.2 다음과 같은 재료들을 사용하여GRC 를 생산한다.

(1) Portland Cement : Portland Cement ASTM C150, TypeI, II 또는 III (GRC를 생산하는 동안 계속 동일한 브랜드, 타입 및 공급원을 활용한다.)

(2) AR Glass Fiber (ARG, Alkali Resistant Glass Fiber) : 지르코늄 함유량16% 이상(ISO9001 표준) 유리섬유는 수경 시멘트 환경에서 높은 강도 유지력을 갖도록 개발 및 제조된 내알칼리성 연속 필라멘트 유리섬유이다.
(EN 15422,EN14649 카테고리B 또는 동등한 국가 표준 인증제품: 미국 오웬스코닝Cemfil)

(3) Sand (규사) : SiO2 함유량96%이상(ASTM C144의 조성요건 준수)

(4) Pozzolan (Metakaolin/Aluminosilicate)

(5) Acrylic Co-polymer Dispersion (PCI MNL 130 준수)

(6) Mineral Pigment (ASTM C 979 또는100% 미네랄 안료)

(7) Crushed Aggregates (미세 골재)

(8) 스프레이된GRC는GRCA사양 또는 이에 준하는 등급에 따라grade 18 (또는18P)등급을 달성해야 한다.

2.2.3 허용 오차

(1) 패널길이 및 폭: ±2mm / 2M

(2) 두께: +5mm , -0mm

(3) 패널 측면의 평면 각도변화: 1.0mm / 75mm

(4) 수직/수평 정확도: 6mm / 3M

(5) GRCA 기준에 따라6M 거리에서 비주얼 허용 오차와 검수 시행

2.2.4 앵커 및 서브 시스템(Sub-system)

(1) 파스너, 앵커류와 지지용 브라켓은 구조 성능 기준에 부합하기 위하여 충분한 두께를 가져야 한다.

(2) Sub-system 에 부식 및 강도 저하를 고려하여 STL,SST 제품 사용을 원칙으로 한다.

2.2.5 Caulking

(1) Back-up 재: 발포 폴리 에틸렌과 같이 물을 흡수하지 않는 재료로Joint 폭보다3~4 ㎜ 정도 큰것을 사용하여 접착면을 늘리기 위해 구형 또는 사각을 사용한다.

(2) Sealant : 감독원의 승인을 얻은 정품이어야 하며, 색상과 재질은 감독원이 선정한다.

2.3 GRC 배합

2.3.1 비율 및 배합

(1) 배합 설계는 강도 요구사항, 세부 장식의 정도, 표면 형상, 밀도, 다른 물성 치 등에 좌우된다.

(2) 사용되는 실제 배합의 기록은 계속해서 업데이트 되어야 한다. 이는 양생된 제품의 품질 성능에 맞게 수정을 가능하게 한다.

(3) 특정한 표면 마감을 이루기 위한 배합 비율은 제조업체와 제조자의 판단에 맡겨진다.

(4) 설계 지침으로 사용되는 물성치 및 표면마감은

다양하므로 배합비율과 표면마감을 결정하기 전 반드시 샘플 시연과 검사를 통하여 결정되어야 한다.

2.3.2 패이스믹스: 다음 요소는 배합설계를 준비하는 과정에서 고려되어야 한다.

(1) GRC 백킹 믹스와의 부피 변화 접합성
(2) 28 일 압축강도
(3) 흡수율
(4) 동결-융해 범위 내 공기 연행
(5) 최대 골재 크기(1/4 인치)

패이스믹스의 비율 맞추기에는, GRC 백킹과의 충분한 적합성을 보장하기 위한 주의가 필요하다. 합당한 시멘트, 골재, 수분 함유량이 사용 되어야 한다.

2.3.3 GRC 백킹 믹스

스프레이 공정은 막힘없이 연속적인 펌프질과 스프레이 질에 충분한 수분과 적절한 압축의 배합을 필요로 한다. 낮은 수분 함유량은 높은 양생강도를 부여하고 몰드 수직면 근처 스프레이 질을 편하게 할 수 있게 한다.

배합 설계를 준비할 때, 다음 요소를 고려한다.

(1) 섬유함유량: 4~5%
(2) 섬유길이: 25mm~51mm 원하는 물성 치
(3) 시멘트/모래/물/유리섬유= 1 : 1 : 0.35 : 0.05
(4) 혼화제: Polymer 및 감수제

2.3.4 미스트코트

이형제의 사용 뒤에, 미스트코트는 때때로 스프레이-업 전에 패널의 표면에 페이스믹스를 갖지 않는

몰드의 표면에 직접적으로 시공된다. 미스트 코트는 시멘트 슬러리의 섬세한 코팅이다. 미스트 코트는 몰드의 상세부와 표면을 충분히 덮을 수 있을 정도로 두꺼워야 한다. 미스트코트는1/8 인치(3mm) 까지의 공칭 두께를 갖는다.

2.3.5 패이싱코트

패이싱코트는 유리섬유는 없지만 장식용 모래나 골재 또는 안료를 포함한 초기층으로 요구되는 두께로 스프레이 되어야 한다. 패이싱코트는 일반적으로 가장 큰 골재 크기보다1/8 인치(3mm) 정도 두껍게 한다.

2.3.6 GRC 백킹의 스프레이 시공

(1) 스프레이 방식에 의해 제작된GRC 는 자동의 특수한 장비를 사용한다.

(2) 스프레이 시공은 시멘트-모래-물이 배합된 슬러리와 절단된 유리섬유의 동시적인 합성물은 스프레이건을 통하여 몰드면으로 쌓인다.

(3) 경력(10 년 이상)을 갖춘 시공자에 의해 분사된 합성물은 롤러로 층별 압축되며 추가적인 층을 연속작업시 소성을 갖고 있을 동안 설계 두께를 얻을 때까지 스프레이를 한다.

(4) 압연은 형상의 구현과 공기 제거를 위함이며, 동일한 압축의 압연과정은 섬유와 슬러리의 접촉 및 최대 밀도를 얻게 해준다.

(5) 각 층은1/8~1/4 인치(3~6mm)두께 이어야 하며 이전 면에 수직인 방향으로 반복 스프레이 되어야 한다.

2.3.7 표면 마감

(1) 색상

GRC 는 흰색, 회색, 황갈색의 포틀랜드 시멘트나 색 염료의 사용을 통하여 다양한 색상의 선택을 제공한다. 패널간의 색 변위는 색의 명암도와 직접적으로 비례함에 주의한다. 어두운 색상일 수록 색의 변위가 심하다.

GRC의 노출콘크리트의 표면은 파스텔 타입으로 패널별 또는 한 패널 내에서 색상의 차이가 있다.

(2) 발수페인트 및 발수재

현장여건 및 표면텍스쳐를 고려하여 발수재를 사용할 것인지 칼라발수페인트를 사용할 것인지에 대한 검토가 먼저 되어야 하며, 세계 유수한 프로젝트에 시공실적이 있으며, 10년 수명을 보증 하고 있는 프랑스 GuardIndustry 사의 "Protect Guard (Color)" 제품 동등이상을 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 사전 조사

3.1.1 현장 여건 확인

(1) 공사를 시공해야 할 장소 및 기타 상태를 검사 한다. 부적절한 작업장 조건이 완전히 개선되기 전에 설치 공사를 시작해서는 안 된다. 작업을 시작한다는 것은 만족한 작업조건을 인수한 것으로 간주한다.

(2) 시공 작업을 시작하기 전, GRC 시공업체는 시공하게 될 구조물의 모든 부분을 사전 점검해야

한다.

(3) 시공 작업의 진행을 어렵게 할 조건들이 발견될 경우 그러한 조건들에 관하여 공사 감독자에게 서면으로 통보하여야 한다. 그 조건에서 어떻게 공사감독자가 만족하는 수준으로 시공이 조정될 수 있을 것인가에 대한 합의가 이뤄질 때까지는 작업이 진행되어서는 안 된다.

3.1.2 인접 공사의 보호

공사 수행 중 발생 가능한 위험 및 파손의 요소를 미연에 방지하기 위하여 인접 공사 관련자 또는 감독원과 협의하여 준비 작업을 실시한다.

3.2 설치

3.2.1 일반 사항

(1) 효율적인 작업 시행을 위해 모든 필요한 장비의 현장 접근성, 건물 프레임 오차와 지지 부위, 사용 가능한 장비의 효율적인 작업 순서, 안정적인 이동, 양중 방법 등을 사전에 확인하여야 한다.

(2) 제품을 시방서와 승인된 시공도에 따라서 견고히 설치한다.

(3) 제품이 구조상 문제가 될 수 있는 크랙이 있거나 파손 정도가 마감 작업 시 식별할 수 있을 정도에 결함이 있을 시 사용해서는 안 된다.

3.2.2 설치

(1) GRC 가공 제작이 완료된 제품은 현장 반입 전 표면 마무리 상태, 가공 치수 및 형상에 대하여 감리자에게 통보하여 승인을 받아야 하며, 특수 가공물 또는 특수 문양 패턴의 복잡한 조합을

요하는 가공제품은 현장 반입후 평탄한 장소에 가재 및 합판을 깔고 가 조립 또는 가 설치하여 1차적으로 감리자의 검사 승인을 받아야 한다.

(2) 벽체에 앵커 조립 시 상부 고정을 원칙으로 하되 하중과 구조를 고려하여 보다 견고한 고정이 필요시 상하 고정을 해야 한다.

(3) 시공도에 표기된 부재의 번호를 따라 설치해야 하며 부득이한 경우 부재를 현장 가공할 수 있다.

(4) 열주, 파고라 등 조형물 공사와 관련해서는 설치 방법에 따라 구조계산서에 의거 제작 시공한다.

(5) 창호 및 매설물의 설치 고정

각종 창호 및 틀재 류, 매입 또는 노출 배관, 기타 관련 공정 등은 착수 전 누락 없이 정위치에 설치 고정해야 하며, 부재의 표면에 마감 처리되는 마감 재료는 설치 후 작업해야 한다.

3.2.3 연결

(1) 앵커 작업은 승인된 시공 및 설치 도면을 엄격 하게 준수한 승인된 방법으로 수행하여야 한다. 지지용 브라켓들은 모든 부재들에 대한 입체적인 조정과 정확한 위치를 반영하여 설계되어야 한다.

(2) 패널들이 적절하게 자리를 잡게 되면 승인된 시공도면 상세도에 설계된 모든 연결물들은 용접 또는 다른 적절한 수단들을 통하여 단단하게 고정 되어야 한다.

(3) 용접 슬래그(Slag)를 제거하고 용접 부분 위에 방청 페인트를 칠한다. 또한 삽입재의 노출 부분 들에도 페인트칠을 한다. 용접이나 다른 원인들로 훼손된 방청 페인트칠 부분을 재 도장 한다.

(4) 볼트연결은 일반적으로 최종 조정이 완료된 후 단단히 체결해야 한다. 연결 디테일은 크리프, 열과 수분에 의해 유발되는 패널의 변형, 현장 오차, 치수적인 변화를 수용하기 위한 충분한 3방향의 허용오차를 제공하여야 한다.

3.2.4 조인트의 폭

GRC 패널 사이의 조인트는 예상되는 벽의 움직임을 수용할수 있도록 넓어야 한다. 조인트오차는 반드시 주의 깊게 평가되어야 하며 조인트 폭은 외관적인 이유뿐만 아니라 패널 크기,예상 되는 움직임, 건물 오차, 인접 표면과 반드시 관련되어야 한다.

3.4 페인트 마감

GRC 패널 위에 도장 마감을 할 시에는 바탕면을 철저히 청소 한 후 아크릴 스테인리스 페인트(품질 유지 25년 보장)로 마감 작업을 한다.

3.5 보수

GRC 패널은 운반과 설치 도중에 외관적으로 손상 될 수 있다. 특정 양의 제품 보수는 일반적인 절차이다.
GRC 보수는 특별화된 작업이기 때문에 제조업체 측의 전문가가 보수작업을 맡아서 하는 것을 권장한다.

3.6 허용 오차

(1) 공칭 높이에서부터 지지높이: 13mm
(2) 요소 높이3m 당: 6mm
(3) GRC 패널별 설치 오차는 제작 오차에 준한다.

3.7 청소

(1) 청소는 마감과 동시에 보양재 제거 및 연결 줄눈 시공시와 준공 청소 시 두 차례 이상 걸쳐 시행하여야 한다.

(2) 부드러운 섬유 브러시와 스폰지를 사용하여 세제와 물로 더러워진 표면을 청소하고 깨끗한 물로 헹군다.

(3) 부득이하게 강산류 또는 충격성 공구를 사용해야 하는 경우에는 사용 재료, 사용 방법 및 견본시공 등에 의하여 패널 제작자에게 승인을 받은 후 사용해야 한다.

[특기] 4. 노출콘크리트 면보수 공사

1. 일반사항

1.1 요약

본 공법은 신축 또는 노후건축물의 노출콘크리트면 복원 및 유로폼면, 미장면, CRC보드면, 단열재 위 메쉬미장면의 노출콘크리트마감에 적용한다.

1.2 품질

1.2.1 본 공사의 노출콘크리트 품질기준은 서울 AI 지원센터 (서울시 서초구 태봉로 108) 동등 또는 이상이다.

1.2.2 사전회의 : 양질의 공사를 위한 품질확보와 발주자의 요구사항 수용을 위해 사전회의를 실시한다.

1.2.3 견본시공 : 견본시공을 통해 사용자재의 선정, 사전 문제점 도출 및 품질 기준을 명확하게 설정한다.
견본시공은 3㎡ 이상으로 한다.
견본시공의 품질은 본 공사의 품질과 동일한 것으로 간주한다.

1.3 제출서류

1.3.1 시공계획서

1.3.2 Shop Drawing (시공도면)

1.3.3 제품 인증서 (시험기관의 시험성적서, 제품확인서 등)

1.3.4 유지 보수 자료 (발수제 적용시기, 내구 연한, 문제 부위의 보수 방법/내구성 등)

1.3.5 공정표

1.3.6 그 밖의 공사 준공을 위한 자료

1.4 납품, 저장 및 취급

1.4.1 납품 전 자재승인 요청서를 감독관에게 제출하고 승인을 얻어야 한다.

1.4.2 자재는 습기가 적고 직사광선을 피할 수 있는 실내에 보관하며, 작업동선에 간섭하지 않고 외부 충격으로부터 보호받을 수 있어야 한다.

1.5 작업 조건

1.5.1 상온 5℃ 이하에서의 시공은 피하도록 한다.

1.5.2 혹서기 작업 시 바름면에 지나친 수분증발이 되지 않도록 보양한다.

1.5.3 혹한기 작업 시 동해피해에 주의해야 한다.

1.5.4 인공가열 시 가열부위의 열 집중을 피해야 하며 적절한 환기가 필요하다.

1.6 제안

다음과 같은 방법으로 거푸집 탈형 후 오염 및 파손으로부터 대비할 수 있다.

1.6.1 오염의 주된 원인인 우수를 차단하여 이물질의 유착을 방지한다.

1.6.2 주된 파손부위인 코너에 플라스틱 재질의 보양재를 사용한다.

1.6.3 거푸집 탈형 후 균열 발생시 반드시 노출콘크리트 마감공사 전에 균열보수를 실시한다.

1.6.4 두겁시공을 할 경우 상부 오염으로부터 대비할 수 있다.

2. 제품

2.1 마감제

마감제는 포틀란트 시멘트와 분말합성수지를 주원료로 하는 VEOVA3000 또는 동등이상의 제품으로서 다음의 품질 기준을 만족하는 제품을 사용하여야 한다.

표 1 마감제 품질 기준

시험항목	단위	결과치	시험방법
연도변화	%	11	KS F 4716 : 2001
내잔갈림성	-	이상없음	KS F 4716 : 2001
부착강도(표준)	N/㎟	1.4	KS F 4716 : 2001
내충격성	-	이상없음	KS F 4716 : 2001

2.2 발수제

2.2.1 불소코팅

2.2.1.1 발수제는 실란불소계 NB7000 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.

2.2.1.2 중성화 방지, 내오염성, 내후성, 변색방지 등의 기능이 있는 제품을 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공순서

3.1.1 그라인딩 또는 샌딩 작업으로 오염물질 제거 및 평활화 작업

3.1.2 규정색상에 따라 마감제 혼합비율 조절

3.1.3 혼합 조절된 마감제를 혼화제와 배합하여 면 정리 작업

3.1.4 샌딩작업 후 먼지 및 오염물 제거

3.1.5 줄눈 및 콘 성형작업 (품질기준에 따름)

3.1.6 마감제를 혼화제와 배합, 스프레이 도포 작업

3.1.7 사포작업 후 색조작업

3.1.8 콘 메움 작업

3.1.9 발수공사

3.2 면정리

3.2.1 돌출면은 사포, 샌다 또는 다이아몬드 날을 사용한 그라인더로 평활화 작업을 실시한다.

3.2.2 재료분리가 일어난 부위는 세척기를 사용하여 깨끗이 청소한 후 다음과 같이 충전한다.

3.2.2.1 충전재는 마감제와 혼화제 1:1의 비율로 혼합함을 원칙으로 하되, 현장요건에 따라 달라질 수 있다

3.2.2.2 작업면에 충분한 양을 충전하여 2차 피해를 방지하여야 하며, 배합한 후 2시간이 지난 충전재는 재사용이 불가하다.

3.2.3 충전은 바탕면보다 돌출되지 않도록 안으로 다져 충전하고, 돌출된 부분을 스크레퍼나 헤라를 사용하여 제거한다.

3.3 마감공사

3.3.1 면 정리작업 완료후 마감공사를 실시한다.

3.3.2 1차 충전재가 완전히 건조된 후 마감제를 혼화제와 현장요건에 맞게 배합하여 바탕면에 미장한다.

3.3.3 미장면이 완전히 건조된 후 샌다 또는 사포를 사용하여 면을 고르게 평활화 시킨다.

3.3.4 평활화가 완료되면 표면의 이물질을 세척기를 사용하여 제거한다.

3.3.5 미장면의 이색현상 및 이질감을 보완하기 위하여 마감제를 혼화제와 배합하여 도포한다.

3.3.5.1 이때 사용하는 마감제와 혼화제의 혼합 비율은 마감제 1에 혼화제 1을 원칙으로 하나, 현장의 요건에 따라 달라질 수 있다

3.3.5.2 이때 사용하는 마감제는 원래 면과 같은 색이 표현될 수 있도록 특수 색소제를 첨가하고, 적당히 가감하여 바탕면과 색조가 일치되도록 실험을 거쳐 확정한다.

3.3.6 도포 부위가 완전히 건조된 후 불규칙한 표면을 사포로 고르게 하고 세척기로 이물질을 제거한다.

3.3.7 청소된 면에 대하여 노출콘크리트의 색감과 질감을 살리는 색조작업을 실시한다.

3.3.8 콘메움작업을 실시한다.

3.3.9 마감 완료된 면에 대하여 발수공사를 실시한다

3.4 노출콘크리트마감을 위한 메쉬미장 및 마감작업

3.4.1 시공가능 환경 확인 및 작업범위를 확인한다.

3.4.2 단열재 또는 CRC보드는 수축, 팽창방지를 위하여 우레탄폼등을 이용, 바탕면에 밀실하게 부착하고 이음새의 균열방지를 위해 메쉬보강 및 퍼티작업을 한다.

3.4.3 전 바탕면에 1차 미장작업을 한다.

3.4.4 라스메쉬를 최소 30mm 이상 겹침 시공을 한다.

3.4.5 메쉬가 보이지 않도록 2차미장을 실시하고 1주일 이상 충분히 양생시킨다.

3.4.6 품질기준에 따른 노출콘크리트 마감작업을 한다.

3.4.7 스프레이건, 로울러, 붓을 사용하여 발수제 작업을 한다.

3.5 발수공사

3.5.1 발수제 도포 전 표면처리 이물질을 제거하여야 한다.
발수제 도포면의 먼지, 수분, 유분 및 기타 오염물질을 제거한다.
보수 및 면처리 작업을 실시할 경우 완전히 양생 후 도포한다.

3.5.2 표면처리 후 다음과 같은 방법으로 도포를 실시한다.
붓, 로울러 또는 에어리스를 사용하여 상단부에서 하단부 방향으로 2회 균일하게 도포한다.
1차 도포 후 24시간 이내에 2차 도포를 실시한다.

3.5.3 표준 도포량은 다음과 같다.
실란불소계 도막형발수제 0.3L /㎡ (2회 도포)

[특기] 5. 마감용 UHPC 셀프레벨링 공사

1. 일반사항

1.1 요약

본 공법은 마감용 UHPC 셀프레벨링 공사에 적용한다.

1.2 자재요건

마감용 UHPC 셀프레벨링은 유동성이 좋아 작업이 용이하고 강도가 높아 내 마모성이 우수, 재료분리가 최소화 되며 표면이 매끄럽고 강한 제품을 사용하여야 한다.

1.3 사용가능 바탕면

1.3.1 신축, 기존 콘크리트면

1.3.2 기계 미장면

1.3.3 석재 및 세라믹 타일

1.3.4 에폭시 바닥면

2. 시공방법

2.1 준비

바탕 면을 깨끗이 청소하고 프라이머를 2~3회 충분히 도포한 후 완전히 마르면 시공한다.

2.2 혼합

혼합 용기에 물을 먼저 넣고, 셀프 레벨링제를 넣은 후 전동 믹서를 사용하여 덩어리가 없어질 때까지 1~2분간 충분히 혼합한다.

2.3 타설

타설면에 적당량 부은 후 기본 3mm로 하며, 필요에 따라

5mm로 피면서 표면을 정리한다. 혼합된 셀프 레벨링제가 원활히 공급되게 하여 타설 지연으로 인한 이음매가 발생하지 않도록 한다.

2.4 양생

미장 후 24시간 이상 충분히 양생한다. 표면 처리 전에는 표면에 이물질이 묻지 않도록 주의
(겨울철에는 양생을 36시간 이상 할 것을 권장)

2.5 표면 처리

시공 후 최소 24시간 이후 함수량이 충분히 낮다고 판단(함수량 6% 이하)되는 시점에 코팅제를 도포
(겨울철에는 양생을 36시간 이상 하고 3인 1조 시공을 권장 (표면 처리 1인, 타설 1인, 혼합 1인))

3. 주의사항

3.1 기온이 5℃ 이상, 30℃ 이하일 경우 사용할 것
3.2 빗물과 자외선이 차단되는 실내 사용을 권장
3.3 혼합은 덩어리가 관찰되지 않을 때까지 충분히 할 것
3.4 용액과 혼합 후 작업성을 위해 가급적 빨리 사용할 것
3.5 통풍이 잘되고 건조한 곳에 보관할 것
3.6 충분히 양생이 되지 않아 수분이 존재할 경우, 코팅의 표면이 뿌옇게 되는 현상이 발생하니 최소 양생 시간을 꼭 준수할 것

[특기] 6. 인접건물계측

1. 일반사항

① 시공자는 공사로 인한 인접건물의 손상 및 민원 발생을 예방하기 위하여 계측관리계획을 수립하고 감독자의 승인을 받아 시행하여야 한다.

② 계측은 공사 전·중·후 단계로 구분하여 실시하며, 측정결과는 기록·관리하여야 한다.

2. 사전조사

① 시공자는 착공 전 인접건물(2개동)에 대하여 다음 사항을 조사하여야 한다.

- 외관 상태 및 기존 균열 현황 조사
- 사진촬영 및 균열도 작성
- 주요 균열부 위치 및 폭 기록

② 사전조사 결과는 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

3. 계측항목 및 설치기준

3.1 균열계 (Crack Gauge)

① 인접건물의 기존 균열부 및 주요 구조부에 설치한다.

② 설치수량은 각 동당 3개소 이상으로 하며, 모서리 및 중앙부를 포함하여 배치한다.

③ 균열 발생이 확인된 경우 해당 부위에 추가 설치하여야 한다.

3.2 침하계 (Settlement Point)

① 인접건물과 접한 경계부를 따라 설치한다.

② 설치간격은 3~5m를 기준으로 하며, 각 동당 2개소 이상

설치한다.

③ 기준점(BM)을 설정하여 변위량을 관리하여야 한다.

3.3 변위관리

① 본 공사는 소규모 굴착공사로 정밀 변위계 설치는 생략할 수 있다.

② 다만, 이상 징후 발생 시 감독자의 지시에 따라 추가 계측을 실시하여야 한다.

4. 계측관리 및 측정주기

① 측정은 다음 기준에 따라 실시한다.

- 착공 전: 1회 이상
- 기초 및 파일 시공 중: 주 1회 이상
- 주요 공정(파일 시공, 기초 타설 등): 수시 측정
- 공사 완료 후: 1회 이상

② 이상 변위 또는 균열 증가 발생 시 즉시 감독자에게 보고하고 필요한 조치를 시행하여야 한다.

5. 기록 및 보고

① 계측결과는 일지로 작성하여 관리하여야 한다.

② 변위 추이 분석이 가능하도록 그래프 및 사진을 포함하여 제출한다.

6. 기타

① 계측기 설치, 유지관리, 철거 및 원상복구 비용은 본 공사에 포함된 것으로 본다.

② 계측결과에 따른 보강 및 추가조치가 필요한 경우 감독자의 지시에 따른다.

[특기] 7. 마이크로 파일

1. 개 요

본 시방서는 직경이 300mm 미만의 소구경 현장설치 말뚝으로 압축력과 인장력을 동시에 발휘할 수 있는 MICRO-PILE에 대한 제반사항을 규정한다.

2. 일반사항

본 시방서는 MICRO-PILE의 모든 재료, 공사, 시험조건에 적용된다. 시공자는 세부설계, 재료, 인력, 도구, 장비 그리고 서비스 모두를 제공해야 하고 본 시방서에 명기된 모든 것 또는 본 시방서의 조건들을 충족시키는데 필요한 모든 것을 이행하여야 한다. 시공자는 감독관 및 감리자의 사전승인 없이 재료를 대체하거나 세부 사항을 변경할 수 없다. 시공자는 작업시작 전에 필요한 구조계산서, 시공 도면, 재료 보증서, 그리고 재하(압축 또는 인장) 시험에 관한 기기 및 절차를 포함하여 공사에 필요한 모든 정보를 제출하여야 한다.

2.1. 작업구성

1) 도면에 따라 “MICRO-PILE"의 설치
2) “MICRO-PILE" 시험
   재하시험 (인장시험 : 1개소)

2.2. 작업계획서

시공자는 현장에서 공사를 시작하기 전에 작업에 관한 세부 시공계획서를 작성, 제출하여 감독관 및 감리자의 승인을 받아야 한다.

2.3. 지층 변화에 따른 설계변경

"MICRO-PILE" 공사 도중 지반조건이 도면 및 설계상의 가정 조건과 다르다는 것이 밝혀지거나 또는 예상될 경우 시공자는 먼저 감독관 및 감리자에게 통보한 다음 확인된 지층의 상태에 적절한 방법을 제시하여야 한다.

3. MICRO-PILE 특징

3.1. FULL THREAD TYPE STEEL BAR

어떠한 요구 길이로도 절단 및 COUPLER 를 통한 연결이 가능하므로 제한된 좁은 공간에서도 작업이 가능하다.

3.2. 공인된 강도의 STEEL BAR

타워, 높은 굴뚝 및 송전탑의 기초파일로서 압축 및 인장력을 동시에 만족시킨다. 따라서, 앵커와 같은 인장 PILE로도 적용이 가능하다.

3.3. 높은 하중 지지력

"MICRO-PILE" 의 높은 하중 지지력은 STEEL BAR의 높은 강성에 기인하며, 일반적으로 설계 시 하중 지지 단면 성능은 단지 STEEL BAR의 단면적만으로 검토하고, 시멘트 그라우트는 STEEL BAR의 부식방지와 천공면과의 부착력에 의한 하중지지 및 좌굴(BUCKLING)의 방지 목적으로 실시한다.

3.4. 작은 천공구경

1) 대형 장비의 진입이 불가한 제한된 장소에서도 시공이 가능하다.

2) 천공기를 사용하여 콘크리트, 암반등도 천공이 가능하다.

3.5. 경사 PILE 시공 가능

어떠한 각도로도 시공 가능하므로 작은 단면적에 비해 수평하중에 대한 저항력도 뛰어나다.

3.6. STRAND TYPE 영구앵커 문제점 해결

1) 고강도 강재를 사용하는 "MICRO-PILE"은 인장 작업이 필요하지 않으므로 구조체에 매립시켜 일체화시킬 수 있다. 따라서 별도의 두부 방수처리가 필요하지 않으며 누수의 원인을 근본적으로 차단할 수 있다.

2) 설치 후 인장 작업이 필요하지 않아 BOX-OUT FORM의 별도 처리가 필요 없으며 추가적인 인장 작업에 대한 공기를 단축시킬 수 있다.

3) 설치 후 인장 작업이 필요하지 않아 구조체 내부 M/S SLEEVE 거치에 대한 철근 이음 절단부가 발생하지 않는다.

3.7. GROUTING

THREAD BAR 주위를 그라우팅함으로써 부착력 및 지지력을 극대화할 수 있다.

4. 설계(DESIGN)

4.1. "MICRO-PILE" SIZE

아래의 정의된 설계하중과 "MICRO-PILE" 의 수치는 표준 도면상에 표기되며, 하중 조건에 따라 치수는 변화한다.

4.2. 설계하중

1) "MICRO-PILE" 의 설계하중은 암반과 접촉되는 그라우트체의 ROCK SOCKET 구간의 표면적과 암반과 GROUT 간의 허용 마찰력에 의해 산정된다.

2) 풍화암(Weathered Rock) 또는 그 이상의 암반에 근입, 정착되어야 한다.

5. 자재 및 시공기술

5.1. 그라우트(GROUT)

1) 그라우트 재료는 보통 포틀랜드 시멘트(Portland Cement), 물, 시멘트로 구성되며, 시멘트는 벌크 시멘트 컨테이너나 포대로 현장에 배달되어야 하며, 종류와 제조일, 혼합비와 분말도가 기재된 제조자의 증명서가 첨부되어야 한다. 시멘트는 바닥으로부터 높은 위치에, 물이 새지 않는 창고에 주의깊게 보관되어야 한다.

2) GROUT 혼합에 필요한 물은 청수를 사용하여야 하며, 유해물질을 함유하여서는 안 된다.

3) 그라우트는 압축강도는 250Kg/㎠ 이상이어야 하고, 최소의 표준배합비는 다음의 【표3.1】과 같으며, 현장의 토질조건 및 그라우트 시험에 의하여 그라우트의 배합을 조정할 수 있다.

【표3.1】 그라우트 표준배합

BATCH	시멘트	물	물 / 시멘트비 (W/C)
1,000ℓ	1,303.0 kg	586.0 kg	Max. 45%
200ℓ	260.0 kg	117.0 kg	Max. 45%

4) 그라우트 시험(Grout Testing)

① 압축강도시험

- CUBE 강도 시험은 KSL5105 또는 동등한 방법에 따라

수행되어야 하며, 시험수량 및 공시체의 제작은 감독관 및 감리자의 지시에 의한다.

■ 제작된 공시체는 타설 후 7일과, 타설 후 28일에 각각 시험한다.

■ 시공자는 시험 공시체를 만든 후, 보관-표식-포장을 완료하고 감독관 및 감리자가 인정한 시험소에서 시험되어야 한다.

② 점성도 시험(Consistency)

그라우트의 점성도는 승인된 FLOW CONE 을 사용하여 규칙적으로 검사하여야 한다. (품질관리시험 참조)

5) GROUT MIXING

① 건조한 재료의 계량은 무게로 계량한다.

② 혼합 순서는 시멘트를 물에 첨가하여야 하고, 다음에 혼화제를 투입한다.

③ 그라우트는 최소 2분 정도의 배합시간에서 균질한 질기의 점성을 갖는 혼합물을 만들 수 있도록 MIXER에 의하여 배합되어야 한다. (W/C 비 : 최대 0.45)

④ 그라우트 MIXING 진행은 그라우트가 혼합되는 동안 MIXING UNIT로 계속적으로 배출되고 재충진되는 순환장치를 갖추어야 한다.

⑤ 혼합 후 그라우트는 계속적으로 교반되어야 한다.

⑥ 그라우트는 주입 전에 공칭치수 1.2mm 체를 통과하여야 한다. 그라우트는 혼합 후 가능한 한 빨리 사용되어야 한다.

6) GROUT 주입장비

GROUT 주입에 사용되는 펌프는 배합 배출이 연속적으로 가동되어야 하며, 사용장비는 사용 전에 감독관 및 감리자의 승인을 받아야 한다.

7) GROUT HOSE

GROUT HOSE는 최대 10 Bar의 압력에 견딜 수 있는 P.E HOSE 이어야 하며, 크기는 ϕ16mm(OUT-Dia)의 규격을 사용하도록 한다.

5.2. THREAD BAR

1) THREAD BAR 재질은 5,000/5,500Kg/㎠ 이거나, 동등 이상의 재질이어야 한다.
2) THREAD BAR 는 직선성을 유지한 상태로 현장에 운반되어야 한다.
3) THREAD BAR 는 유류 및 산류 등 유해물질이 없이 항상 청결한 상태로 보관되어야 한다.
4) 손상 및 오염, 품질 저하 등 본 시방서의 조건에 맞지 않는 THREAD BAR 는 사용되어서는 안 된다.
5) 시공자는 사용하고자 하는 THREAD BAR 의 시험성적서를 제시하여 감독관 및 감리자의 사용 승인을 득한 후 사용하여야 한다.

5.3. ACCESSORIES

LOCK NUT 와 COUPLER, BEARING PLATE 는 도면에 명기된 것과 동일하게 제작되어야 한다.

5.4. 기타 부속자재

기타 부속자재(CENTRALIZER 등) 도면상의 치수를 기준으로 제작되어야 한다.

6. 시공방법

6.1. 천공(DRILLING)

1) 천공직경은 설계서 및 도면에 명기된 치수 이상이어야 한다.
2) 천공직경은 최소 STEEL BAR DIA +5cm 이상이어야 한다. (케이싱 필요시 천공직경에 적합한 규격의 케이싱 사용)
3) 천공보고서를 매 천공 시마다 작성하며 설계주상도와 항시 비교하여 정착부에 대한 신뢰도를 확인한다.
4) 천공 후 일정시간까지(설치 및 그라우팅까지) 천공 벽면이 교란되지 않도록 필요한 조치를 취한다.

6.2. "MICRO-PILE" 조립 및 설치

1) "MICRO-PILE" 조립 및 설치 방법은 길이 및 현장 작업 여건을 고려하여 결정한다.
2) THREAD BAR 및 부속자재는 설치하기 전 이물질이 부착하지 않도록 보관에 철저를 기하여야 한다.
3) "MICRO-PILE" 의 설치는 인력 또는 장비를 사용한다.
4) THREAD BAR 연결을 위하여 COUPLER 사용시 연결지점이 COUPLER의 중앙에 위치하도록 한다.
5) THREAD BAR가 천공 HOLE 중앙에 위치하도록 2.0~3.0m 간격으로 CENTRALIZER를 설치하여야 한다.

6.3. GROUTING

1) 그라우팅은 천공경의 저부로부터 한다.
2) 믹서는 밀실하고 균질한 그라우팅이 되도록 연속적인 작업이 수행되어야 하며, 천공 상부에서 Overflow(오버플로)될 때까지 수행한다.

3) 그라우팅 작업시 책임기술자는 그라우팅의 배합, 수량 등을 기록하여 보존한다.

6.4. STEEL PLATE 설치 (두부 마감)

1) 기초 콘크리트 타설 전에 도면에 명기된 내용에 따라 STEEL PLATE를 설치한다.
2) STEEL PLATE 및 LOCK NUT 는 도면에 표시된 치수의 것을 사용하여야 한다.
3) 모든 설치가 완료되면 설치된 MICRO-PILE 에 충격 및 기타 손상을 줄 수 있는 위해 요인이 없도록 철저히 관리한다.

7. 품질 관리 시험

7.1 MICRO-PILE 재하시험

7.1.1 재하시험

MICRO-PILE 의 안정성은 일반적으로 말뚝기초의 경우에는 품질관리 시험으로 압축 재하시험을 행하나, 본 현장의 경우 기초공사가 수행되는 구간이 협소하여 대형 H-BEAM FRAME이 소요되는 압축 재하시험의 경우 재하대의 이동 및 거치 등에 어려움이 있을 것으로 판단됨은 물론, 말뚝의 배치상 별도의 반력 말뚝이 소요된다. 따라서, 본 현장에 시공되는 MICRO-PILE 지지력 확인은 비교적 작은 규모의 재하 FRAME이 소요되는 인장시험에 의하여 그 안정성을 확인토록 하며, 충분한 양생기간(보통7일전후)이 경과한 후에 감독관 및 원도급자가 지정하는 위치 및 시기에 시행하토록 한다.

7.1.2 재하시험장치

시험에 사용되는 장치는 이하에 정하는 조건에 적합한 것으로 한다.

1) 가압장치

계획 최대하중의 1.3배 이상의 가압능력을 갖고 일정시간 동안 하중을 지속시킬 수 있고, 계획하중 단계에 따라 하중의 증감이 가능하며 부하 시에 하중의 변동이 적고 수정이 가능하며, 시험말뚝의 변위 및 재하장치의 변형 등에 의하여 변하지 않는 것.

2) 측정장치

유압계, 변위계 및 Stopwatch 는 인장하중, 시험말뚝 및 반력장치 변위량, 시간을 충분한 정밀도로 측정할 수 있는 것.

3) 재하대

재하대는 휨, 전단, 접지압 등의 각 응력 및 좌굴에 대하여 안전하여야 하며, 하중 집중점에 대해 국부적인 소성변형이나 파손이 발생되지 않는 충분한 내하력을 지녀야하며 지반의 침하에 안정되도록 일정한 바닥의 면적을 갖고 있어야 한다.

7.1.3 인장시험

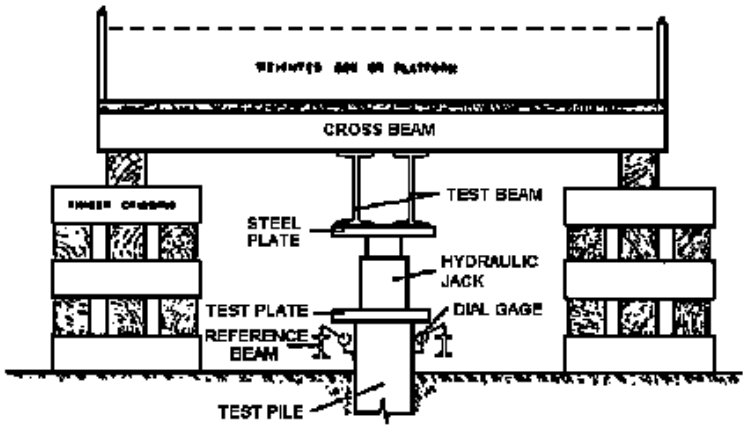
1) 인장시험을 위한 하중은 설계하중의 약 1.25 배를 최대하중으로 계획한다.

2) 인장시험은 정적인 반복재하에 의해 실시하고 각 반복 cycle 의 최대하중은 단계적으로 증가시킨다.

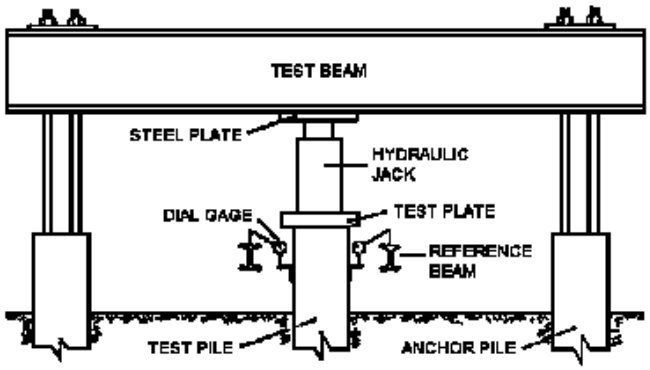
3) 하중유지는 각 단계하중에서 작용하는 시간당 변위량이 0.25mm 미만이 되면 시간의 경과와 상관 없이 안정된

것으로 판단하고 다음 단계의 시험을 계속하며, 통상 각 단계별 하중 유지 시간은 5분으로 한다.

4) 이력을 받은 하중은 하중유지 시간을 2분간으로 하며, 또한 재하시 각 하중 단계에서의 하중 유지시간도 2분간으로 계획한다.

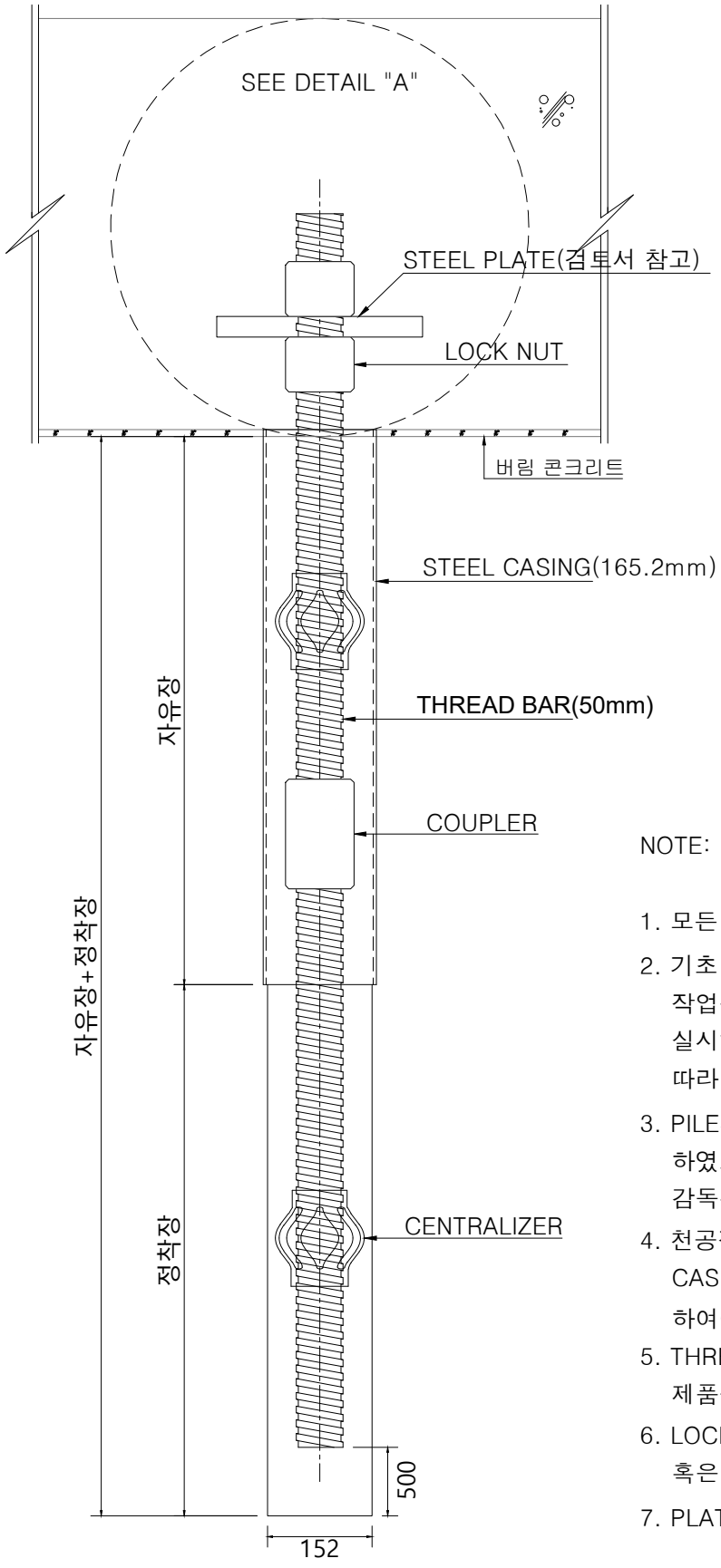


(a) 사하중 재하방법



(b) 반력말뚝 사용방법

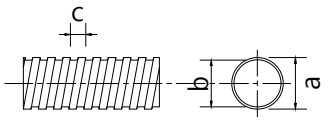
마이크로 파일 상세도



NOTE:

1. 모든 치수는 mm 단위이다.
2. 기초 콘크리트 홈파기 간격 및 표면거칠기 작업은 기초두께와 현장 여건을 고려하여 실시하며, 링플레이트의 수량도 기초두께에 따라 조정할 수 있다.
3. PILE의 길이는 지질주상도를 참고하여 설계 하였고, 실시공시 지층분포현황이 상이할 경우 감독관의 승인에 따라 설계변경을 하여야 한다.
4. 천공작업시 공벽형성이 불가한 경우에는 STEEL CASING을 사용하여 공벽을 형성한 후 시공 하여야한다.
5. THREAD BAR 재질은 항복강도 500MPa 이상의 제품을 사용하여야 한다.
6. LOCK NUT와 COUPLER는 THREAD BAR와 동등 혹은 그 이상의 규격 강재로 제작되어야 한다.
7. PLATE 규격은 기초에 따라 변동될 수 있다.

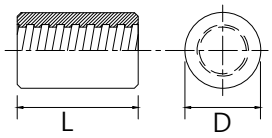
마이크로 파일 상세도



단위 : mm

BAR ϕ	50	65	75
a	53±0.5	68±0.5	78±0.5
b	47±0.5	62±0.5	72±0.5
c	8.0	8.0	8.0

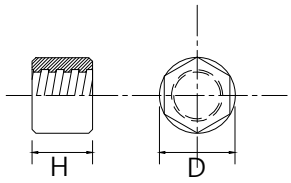
THREAD BAR



단위 : mm

BAR ϕ	50	65	75
L	160	160	180
D	80	100	120

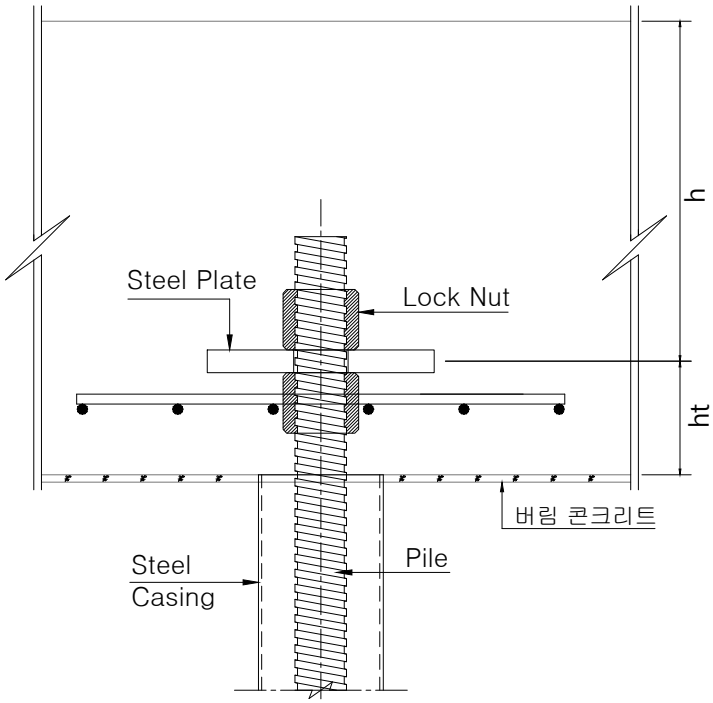
COUPLER



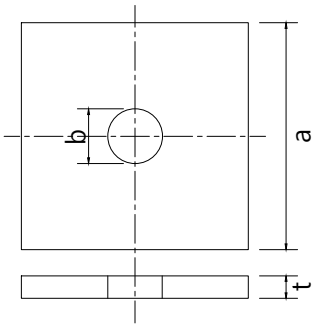
단위 : mm

BAR ϕ	50	65	75
H	80	80	100
D	80	100	120

LOCK NUT



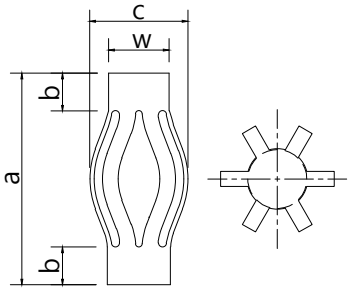
DETAIL "A"



단위 : mm

규격	50	65	75
a	300	300	300
b	58	72	82
t	30	30	30

PLATE



단위 : mm

BAR ϕ	50	65/75
a	250	280
b	40	50
c	120	130
w	60	80

CENTRALIZER

THREAD BAR 의 제원 및 기계적 성질

항복응력/극한응력 [kg/cm²]	공칭경 [mm]	공칭단면적 [mm²]	극한하중 Fu [KN]	항복하중 Fy [KN]	설계하중		단위중량 [kg/m]
					인장하중 Fy / 1.75 [KN]	압축하중 Fy / 1.71 [KN]	
5000 / 5500	50	1,963	1,080	982	560	570	16.00
5000 / 5500	65	3,318	1,825	1,659	940	970	26.10
5000 / 5500	75	4,418	2,430	2,209	1,260	1,290	35.00