

# 병원 수술실 설계 및 시공에 관한 연구

## A study on the design and construction of operating room

정 을 규\*

Jung, Eul-kyu

오 정 근\*\*

oh Jung Keun

### Abstract

In the early 1990's the clean room system was a new trend of the operating room. This is the concept using in semiconductor plants. That is what the space around the operating table so clean as it remove contaminations with circulation of interior air. These articles describe the standard of interior construction and drawing details.

키워드 : 바이오 크린룸, 크린판넬, 무정전 도장, 무균수술실

Keywords : Bio Clean Room, Clean Panel, Antistatic Coating, Asepsis Operating Room

## 1. 서 론

90년도 초반부터 국내대형 종합병원에 도입된 수술실 CLEAN ROOM SYSTEM에서 수술실의 건축 마감부분(벽체 및 천장)에 관하여 기초자료 및 시공사례를 분석 서술하고자 한다. 수술실의 벽체 및 천장부분 마감 형태 및 구조를 이해 함으로서 설계담당자와 현장 시공 담당자들이 보다 수술실 공사의 원활한 공사수행에 도움을 주기 위한 것이다.

## 2. 수술실의 설계적용안 분석

본문에서는 수술실의 기본개념과 마감재의 사양, 공정관리, 각종 부착장비 배치 요령 및 마감 디테일에 관하여 살펴 보 겠다.

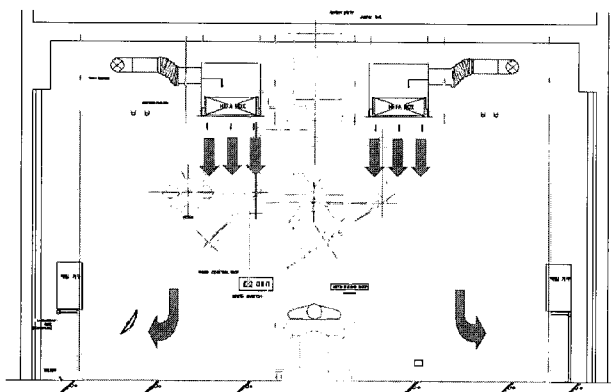


그림 1.

## 2.1 수술실의 기본 개념

그림 1과 같이 천장면에 고성능 필터를 붙이고 벽체 하부 면에 그릴을 설치 청정공기를 수직으로 흐르게 하여, 실내공간에서 발생한 부유 미립자를 그 위치에서 곧 하류를 흘러 내려가도록 하여, 수술대 주위를 초청정공간을 형성.

표 1. 수술실 제안 면적

진 료 과	수술실 제안 면적 (차정만)		미국 A.I.A 기준 면적	
	적정면적	최소면적	종전	92 93' 년도
일반외과	39.3㎡	32.1㎡	32.4㎡	38.9㎡
흉부외과	47.3㎡	39.3㎡	38.9㎡	54.0㎡
신경외과	51.8㎡	43.5㎡	38.4㎡	54.0㎡
정형외과	54.0㎡	45.5㎡	38.9㎡	54.0㎡
성형외과	51.8㎡	45.5㎡	-	-
비뇨기과, 산부인과	38.9㎡	33.7㎡	-	-
안과, 이비인후과	39.6㎡	34.2㎡	-	-

※ 참고문헌 : 차정만, 우리나라 종합병원의 수술부 건축계획에 관한연구, 서울대학교 박사논문, 1994년

\* (주)삼우 EMC 사장

\*\* 건국 AMC 본부장

표 2. 판넬 비교표

	PANEL#1 ( S.G.P 13.1T )	PANEL#2 ( 40T ST'L COMB)
1. 재 질	* ST'L PLATE(0.6T) + GYPSUM(12.5T) + ST'L PIPE ( 50 × 30 × 1.6T ) * 특수 주문한 평탄도 2/1000 미만의 냉각 압연강판 위 분체도장 60~80 $\mu$ m	* ST'L 0.6T × 양면 + 하니컴코어(PAPER) + A/L 보강대 * 특수 주문한 평탄도 2/1000 미만의 냉각 압연강판 위 분체도장 60~80 $\mu$ m
2. 내부충진재	* 없음	* PAPER HONEY COMB CORE
3. 구조체	* 50×30×1.6T S.Q PIPE 사용	* 4면 판넬 끝단에 A/L 보강대 사용
4. 항온성	* ST'L PLATE 내부 G/S로 인하여 항온성 비교적 높음.	* 판넬내부 PAPER HONEY CORE로 인하여 항온성이 낮음.
5. 작업성	* 비교적 얇고(13.1mm), 경량(14.0 kg/m <sup>2</sup> )의 PANEL이므로 절단, 가공, 타공 및 가공성이 뛰어나 * 현장 설치시 이형판넬이 많고 현장 가공이 많은 특성상 가장 적합한 패널임. * 작업성이 좋음에 따라 공기 가장 짧음.	* PANEL#1에 비하여 두께가 두껍고( 40mm),중량은 비슷하나, (13kg/m <sup>2</sup> ) 절단, 가공, 타공 및 가공성이 좋지 못함. * 현장 설치시 이형판넬이 많고 현장 가공이 많은 특성상 작업성이 비교적 좋지 못함. * 작업성 비교적 좋지 못함에 따라 공기 비교적 많이 소요.
6. 천정상부 설비공간활용	* 천정 골조(각pipe골조) 이외에 판넬 THK 13.1mm이므로, 천장 상부 설비 공간 최대화.	* 천정 골조(C-형강골조) 이외에 별도의 보강 C-형강(50mm)등 추가 보강골조 필요시 천정상부 설비 공간 협소 우려됨.
7. 사용처	* 벽체, 천정용	* 천정용

표 3. 도장 비교표

	에폭시 도장	무정전 도장	무정전칼라강판 (0.6t)	항균칼라강판(0.6t)	항균무정전 칼라강판(0.6t)	비 고
도장제조 회사	고려화학 현대페인트	고려화학 현대페인트	대한페인트	삼화페인트	대한페인트	
도장형태	분체	액체	액체	액체	액체	
도장업체	삼우EMC 공장	삼우EMC 공장	포항강판	포항강판	포항강판	
도장납기 기간	7~10일	15~20일	1.5~2개월	1.5~2개월	1.5~2개월	
색 상	전색상 가능	녹색계통가능	흰색, 회색, 아이보리색(3873)	전색상 가능	녹색계통가능	
사용현장	수술실 전 현장 C/R현장 (삼성)	일산의보 무균실 분당수도통합 병원무균실	C/R현장 (현대, LG)	사용실적없음	사용실적없음	
기 타	* 5말이상 (1말=100m <sup>2</sup> )	* 5말이상 (1말=100m <sup>2</sup> )	* 15t이상발주 * 조명BOX도장은 일반 에폭시사용	* 15t이상발주 * 조명BOX도장은 일반 에폭시사용	* 15t이상발주 * 조명BOX도장은 일반 에폭시사용	

표 4. 마감 현황표

현 장 명	벽체마감	천장마감
일산 의료보험공단 병원	13T S.G.P	일면 S.G.P
순천 성가롤로 병원	13T S.G.P	일면 S.G.P
부산 침례 병원	13T S.G.P	일면 S.G.P
대전 전양대 병원	13T S.G.P	일면 S.G.P
인천 인하대 병원	13T S.G.P	일면 S.G.P
분당 차 병원	13T S.G.P	일면 S.G.P
수원 아주대 병원	13T S.G.P	일면 S.G.P
일산 불교 병원	13T S.G.P	일면 S.G.P
분당서울대병원	13T S.G.P	ST'L COMB
청주 성모 병원	13T S.G.P	일면 S.G.P
삼성의료원	13T S.G.P	ST'L COMB
분당 수도 통합 병원	13T S.G.P	ST'L COMB
일산 암센터	13T S.G.P	ST'L COMB

1) 청정도 : 수술실에 청정도는

일반수술실은 CLASS 10,000  
무균수술실은 CLASS 100~CLASS 1000이 적용됨.

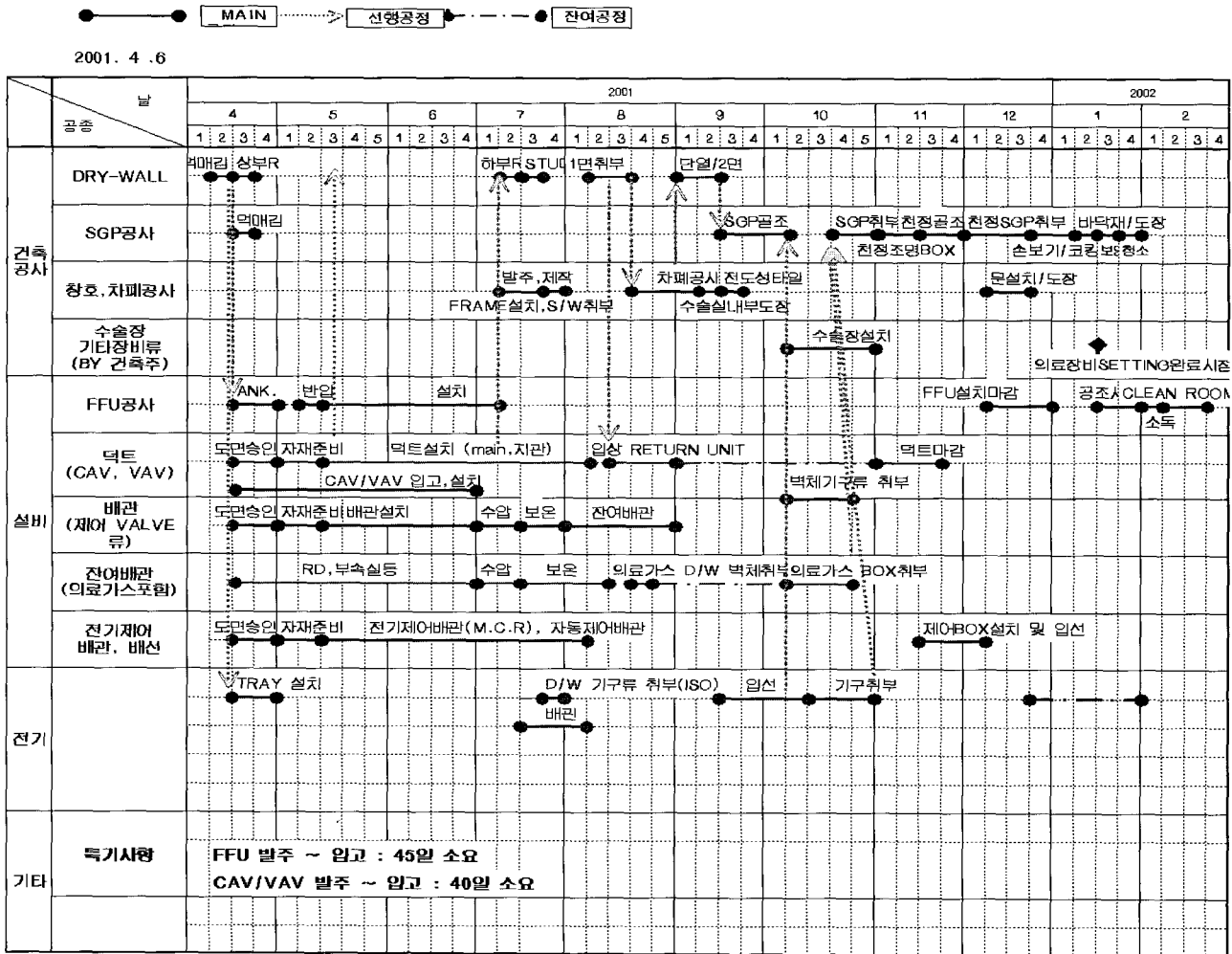
2) 수술실 제안면적(한국, 미국)

통상 시공되고 있는 국내 병원 수술실 최소면적은 25m<sup>2</sup>이며, 일반적인 수술실 면적은 32~34m<sup>2</sup>정도로 시공되고 있으며, 표 1은 한국 및 미국 수술실제안 면적이다.

3) 천장고

수술실의 적정 천장고는 3m이고 최저높이는 무영등 사양과 관련되며 약 2.7m까지 가능하다.

표 5. 수술실 공사 공정표



2.2 수술실 마감재의 시방

1) 마감판넬의 종류

벽, 천장은 감염방지 및 소독, 청소를 위해 비흡수재질의 마감재료를 사용토록 규정되어 있으며, 크린판넬인 S.G.P (Steel Gypsum Panel)와 40T ST'L COMB을 사용하며 각 판넬의 특징을 표 2 에 나타내고 있다.

2) 수술실용 크린판넬의 도장종류

일반적인 수술실 크린판넬의 도장은 일반적인 에폭시 도장, 무정전도장이 시공되었으며, 근자에 개발된 항균칼라강판은 항균기능의 지속적 성능이 유지되지 않아서 사용실적이 없으며, 성능을 보장할 수 없다. 표 3은 수술실에 적용할 수 있는 전체 도장의 장단점을 기술한 것이다.

3) 수술실 마감 현황

국내 시공된 대형 종합 병원 수술실의 벽 및 천장의 마감 현황은 표 4과 같다.

2.3 수술실의 공정관리

수술실의 전체 공정은 건축, 전기, 설비 및 기타 장비 업체의 유기적인 공정관리가 필요하며, 작업순서는 표 5와 같이 상세한 일정관리가 필요로 한다. 전체공정표는 해당 부분별 담당자들의 세부작업 공정표를 취합하여 전체 공정회의에서 조정하여 작성 관리를 하여야 하며, 업체별 자재 제작기간 및 선후공정을 고려하여 관리하여야 한다.

1) 벽체 및 천장자재 제작소요기간

- 도료준비 필요 기간 = 10일소요(에폭시)/20일(무정전) 20일(항균무정전)
- 조명 BOX 제작기간 = 14일 필요 (벽체골조설치후 실측 발주)
- S.G.P 1일 생산량 = 1,500㎡
- ST'L COMB 1일 생산량 = 1,000㎡
- 도장 1일 생산량 = 1,500㎡

2) 벽체 및 천장 공정 순서

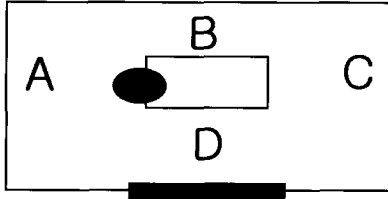
- 벽체 먹작업 → 골조설치 → 조명BOX 실측발주
- 장비내합설치 → 패널설치 → 조명BOX설치
- 천장골조 설치 → 천장판 부착 → 코킹작업

## 2.4 각종 부착 장비 배치 요령

### 1) 장비배치 및 기본개념

#### (1) OPERATING TABLE의 위치

- 환자가 출입하는 방향은 환자의 발쪽이 먼저 들어가므로 환자의 머리는 가능한 출입구의 왼쪽 또는 오른쪽으로 하는것이 바람직하다. 단, 수술실 각 방향의 길이의 차로 적절하지 않을 경우에는 출입구의 반대 방향으로 환자의 머리가 가도록 한다.



#### (2) 무영등의 위치

- OPERATING TABLE의 중앙에 배치함을 기본으로 하며

마취과 벽면으로 부터의 거리는 2200~2700mm정도의 거리 확보한다.

#### (3) 매립품목의 설치위치

- 환자 머리방향(A면) : 마취과용 매립장, 냉장고, 온장고
- 주출입구 반대방향 (B면) : 의료 GAS, VIEW BOX, FILM BIM, N2 (질소 가스패널), PC매립
- 환자 발치방향(C면) : 매립장 시계
- 출입문이 있는 위치(D면) : 정보판넬(무영등조작 스위치, 인터폰, 전화등), 기록대
- PGM은 4면에 1개이상씩 설치

(4) 표 6은 기시공된 수술실 부착장비 목록을 규격과 설치 방법을 표기하고 있다.

표 6. 수술실 장비 목록표

번호	기호	장비명	외함SIZE (W×H×D)	내함SIZE (W×H×D)	타공SIZE (W×H×D)	외함 설치높이	설치방법	비고
1	N2	NITROGEN CONTROL PANEL	380×300	370×295×110		(하단) FL+1400	타공	
2	G	QUINTUPLE WALL OUTLET	510×120			(하단) FL+1400	타공	
3	RCU	ROOM CONTROL UNIT	950×520	910×480×300		(하단) FL+500	타공	
4	X	X-RAY POWER MODULE	246×350	200×300×120		(하단) FL+1000	타공	
5	PGM	POWER GROUND MDULE	608×172	535×120×80		(하단) FL+1000	타공	3층
			408×172	335×120×80		(하단) FL+1000	타공	1층
6	I/P	INFORMATION PANEL	950×700	900×650×203		(하단) FL+1200	타공	
7	RPS	ROOM PRESSURE SENSOR	940×290	Ø57×변환치수	원형가공	(중심)FL+2295	타공	
8	C	CLOCK	573×117	910×260×120		(상단) FL+2000	타공	
9	FOOT	FOOT S/W (인터폰)	240×150	550×106×50		(중심) FL+300	타공	
10	F	FOOT S/W (자동도아)	도면참조		230×140	(하단) FL+100	타공	
11	C.W	온냉장고 CABINET	도면참조	-		-	메지TYPE	
12	OCS	OCS CABINET	도면참조	-		-	메지TYPE	
13	A.C	A.C CABINET	도면참조	-		-	메지TYPE	
14	W.C	WALL CABINET	도면참조	-		-	메지TYPE	
15	PACS	PACS CABINET	도면참조	-		-	메지TYPE	
16	-	RETURN GRILLE	570×870	500×800×53	510×810	(하단) FL+195	타공	1층응급 수술실
17	-	RETURN GRILLE	570×970	500×900×53	510×910	(하단) FL+195	타공	3층일반 수술실
18	-	RETURN GRILLE	도면참조	-		-	메지TYPE	3층흉부, 정형외과
19	P	저체온 냉동기 콘트롤 판넬	950×520	-		(상단) FL+1900	타공	흉부, 정형외과

2.5 수술실 마감 상세도

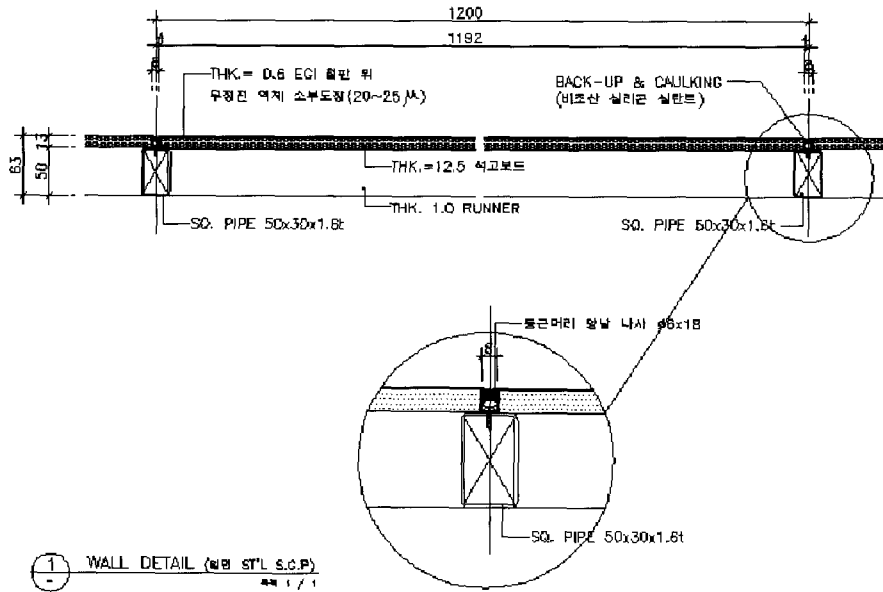


그림 2-1. 일반수술실 벽체 기본 형태

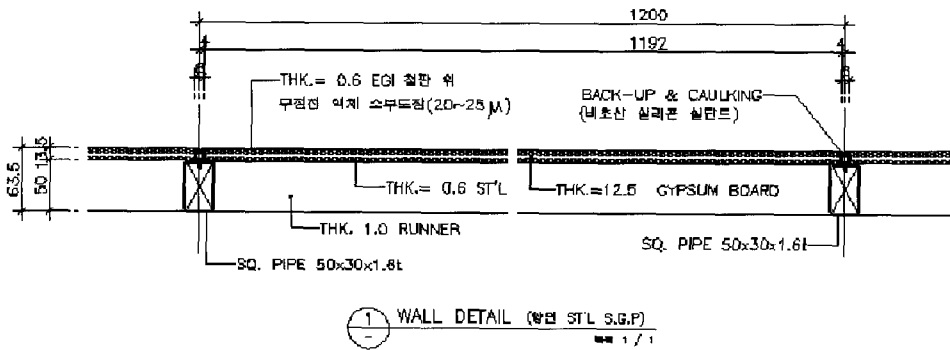


그림 2-2. 무균 수술실 벽체기본 형태

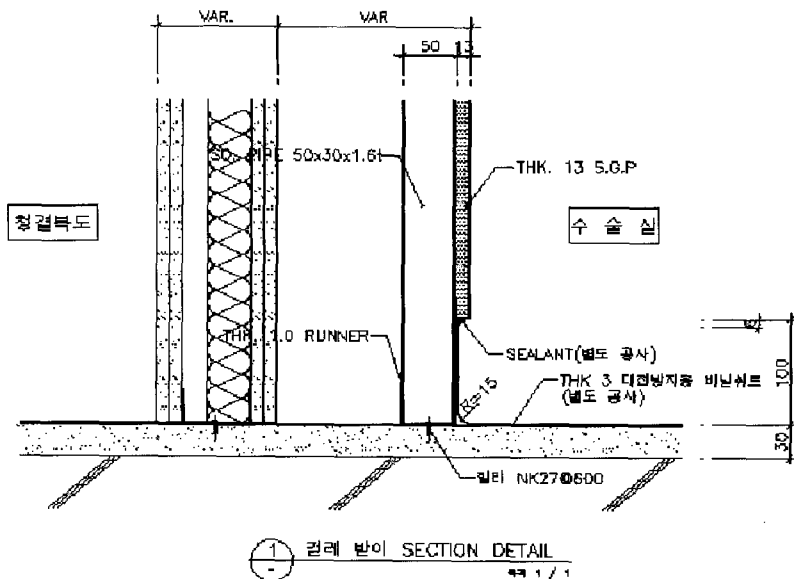


그림 2-3. 벽체 + 바닥 마감 형태

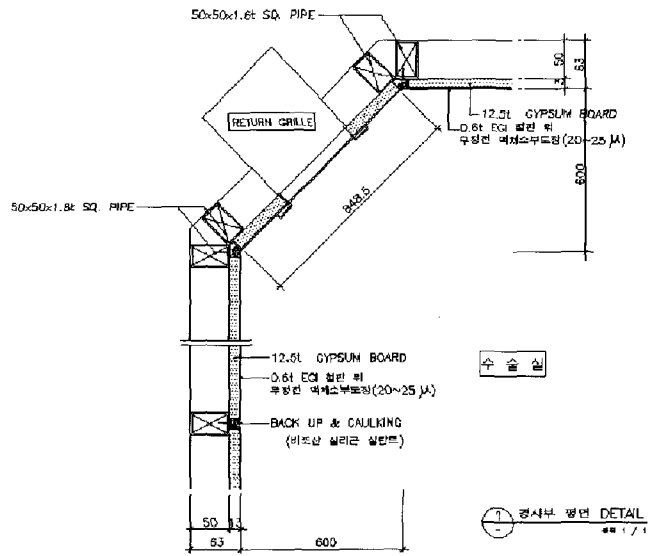
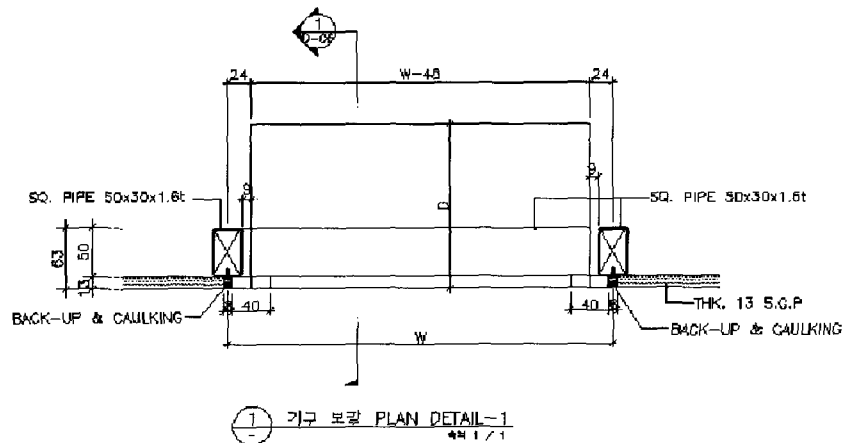


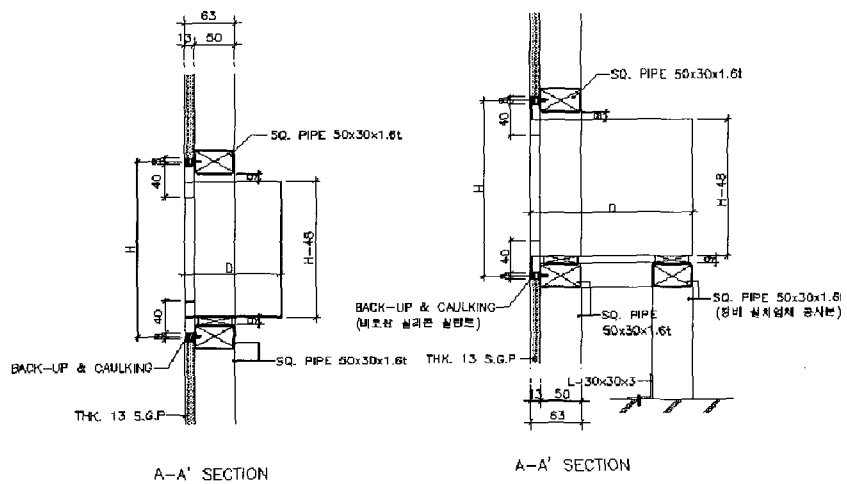
그림 2-4. 벽체 코너부 마감 형태



1 기구 보강 PLAN DETAIL-1  
44 1 / 1

메지 TYPE (AC장, CW장, PACS장, WC장, OCS장)

그림 2-5. 장비 매입 마감 형태 상세도(메지형)

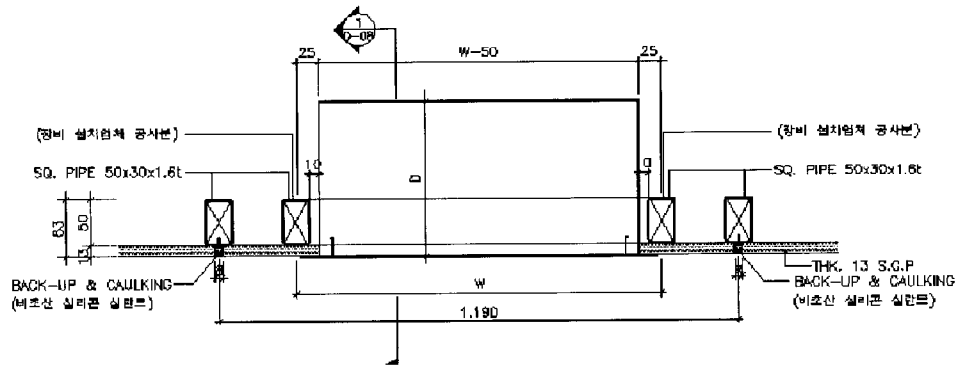


A-A' SECTION

A-A' SECTION

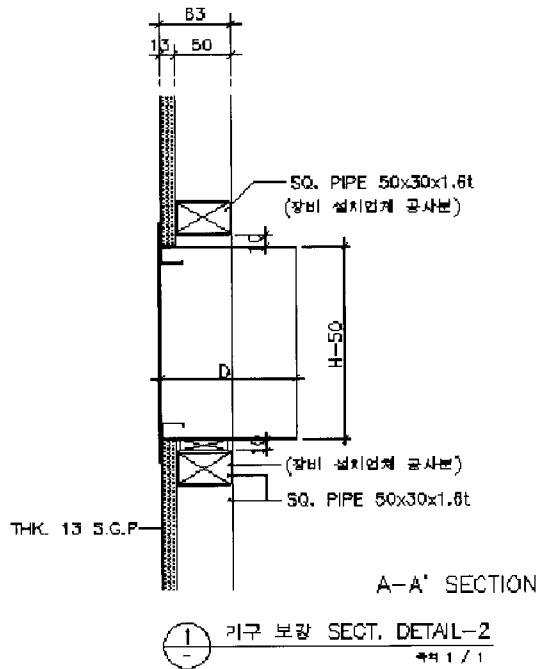
1 기구 보강 SECT. DETAIL-1  
44 1 / 1

그림 2-6. 장비 매입 마감 형태 상세도(메지형)



1 기구 보강 PLAN DETAIL-2  
 4/4 1 / 1  
 타공 TYPE (기타 타공 장비 TYPE)

그림 2-7. 장비 매입 마감 형태 상세도(타공형)



A-A' SECTION

1 기구 보강 SECT. DETAIL-2  
 4/4 1 / 1

그림 2-8. 장비 매입 마감 형태 상세도(타공형)

2.6 시공사례(분당서울대병원)

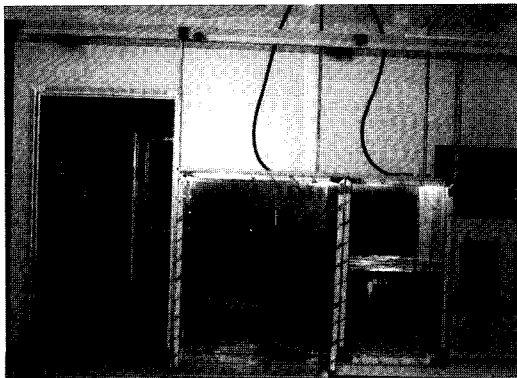


사진 1-1. 벽체 골조 및 매입장비 설치 사진

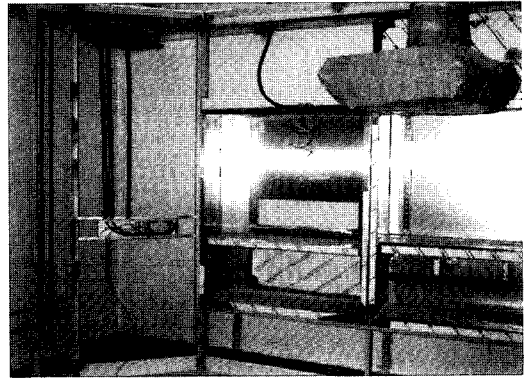


사진 1-2. 벽체 골조 및 매입장비 설치 사진

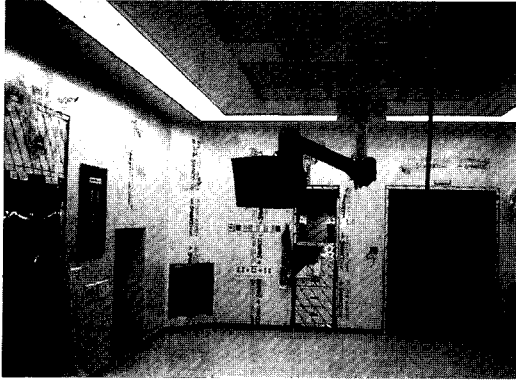


사진 1-3. 벽체 패널 설치후 사진

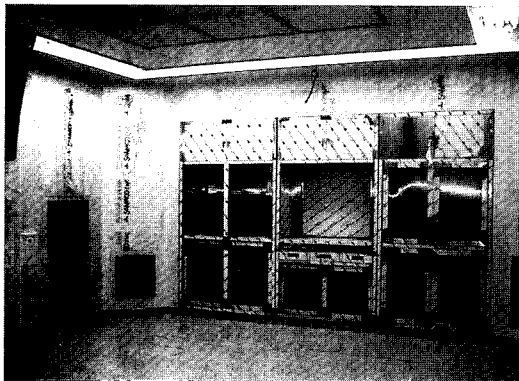


사진 1-4. 벽체 패널 설치후 사진

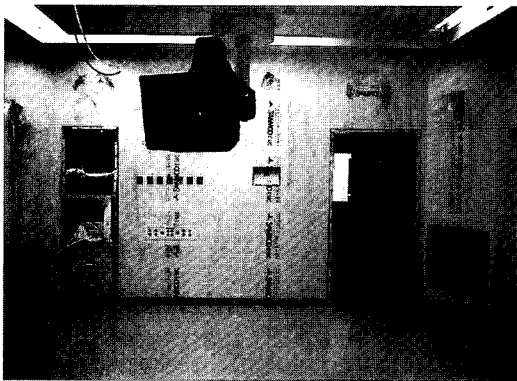


사진 1-5. 천장 사진

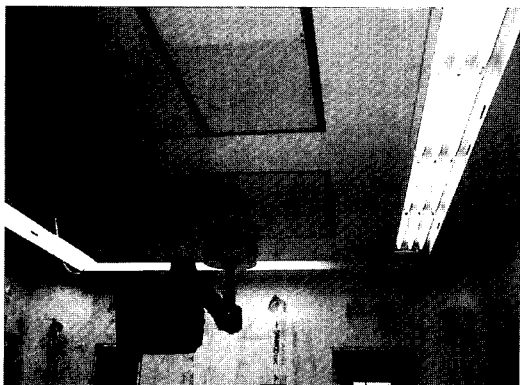


사진 1-6. 천장 사진

### 3. 맺음말

본문은 수술실공사에서 건축부분의 마감을 기준으로 서술하였으며, 수술실공사는 건축, 전기, 설비등 각 공정이 유기적으로 연결되어야 하는 병원 공사의 가장 난이도가 높은 공정이다. 보다 고품질의 시공을 위하여서는 각 공정간의 담당자들이 유기적으로 협조하여야 하며, 타공정에 대한 기술적인 이해가 필수요건이라 할 수 있다.

### 참고 문헌

1. 사단법인 한국병원건축학회, 「삼성 서울병원 공간이용 평가에 관한 연구」, 1995.
2. 차정만, 「우리나라 종합병원의 수술부 건축계획에 관한 연구」, 서울대학교 박사논문, 1994.
3. 삼우 EMC 설계실, 「2003년 병원 수술실 디테일집」, 2003.
4. 건축사업본부 삼성의료원 현장, 「삼성의료원 병원공사 기술자료」, 1995