

경북테크노파크 메디컬 섬유소재
테스트베드 건립공사

- 항온항습실(분석실, 세포실) 시방서 -

- 목 차 -

- 1. 항온항습기 제작 시방서**
- 2. CDU제작 시방서**
- 3. 배관공사 시방서**
- 4. 덕트공사 시방서**
- 5. PANEL 시방서**
- 6. 바닥공사 시방서
 (무정전 고강도 EPOXY)**
- 7. 전기일반 공통사항**
- 8. 전기설치공사**

■ 향온항습기 제작 시방서

1. 개 요

1-1 적용범위

- 1) 본 기기는 ISO9001 / ISO14001 인증업체 및 국가품질인증 등급품 등급 이상의 업체로써, 아래 시방에 따라, 에너지절약 및 점유면적의 최소화로 인한 경제성과 내구성을 가지고 설치목적에 적합한 제품으로 제작한다.
- 2) 본 기기는 정확한 실험 DATA에 의거하여 설계, 제작, 설치하여 우수한 성능을 보유하여야 하며 보수, 점검 등의 MAINTENANCE가 용이하고 견고하여야 한다.

1-2 구조일반

본 기기는 보온 및 기밀조치가 완전하게 이루어져야 하며, 사용자재 및 제작, 조립은 설계 및 운전조건에 부합되도록 선정, 적용되어지며 기타 명시되지 않은 모든 자재는 KS 표시품 또는 이와 동등품 이상의 제품을 사용하여 요구하는 효율을 최대로 발휘 할 수 있는 구조로 제작한다.

1-3 기기의 구성

향온항습기의 구성품은 다음과 같다.

- 1) 후레임 (FRAME & CASING & INSULATION)
- 2) 냉각용 코일 (COOLING COIL)
- 3) 송풍기 및 전동기 (FAN & MOTOR)
- 4) 프리필터 (PRE FILTER)
- 5) 가습기 (HUMIDIFIER)
- 6) 캔버스 (CANVAS)
- 7) 자동제어 (AUTOCONTROLLER)
- 8) 자동기기 (CONTROL DEVICE)

1-4 주요 구성품의 내용

■ 베이스 및 후레임 (BASE & FRAME)

- 베이스는 [75x40x5.0t CHANNEL을 사용하여 용접한후 흑색도장 마감하고, 기기의 하중에 충분히 견딜 수 있도록 제작한다.
- 프레임은 1.6~2.3T의 냉간압연강판(KSD-3512)절곡 가공품 이상으로 견고하게 하고 외부 케이싱은 1.2T 이상의 냉간압연강판(KSD-3512)으로 미려하게 제작한다.
- 후레임의 규격은 Al-Profile Type으로 두께는 2mm이상으로 하여 충분한 구조적 강도를 갖도록 한다.
- 케이싱 고정용 후레임은 운반 및 사용중압에 충분히 견딜 수 있도록 견고히 제작되어야 한다.
- 향온항습기 내부 드레인수 배수용을 위한 장치로 STS304 이상으로 알른 용접 및 볼트체결 고정 한다.
- 보온재는 PU FOAM폼음재(20T이상) 또는 동등이상제품을 사용하여 기기 내부와의 열전달을 최대로 억제한다.
보온재는 난연성 재질로 맞닿는 부위는 틈새가 없어야 한다.
- 케이싱 판넬에서 외측 케이싱과 내측 케이싱이 연결되는 테두리 부분에는 판넬 부림재를 설치하여 장시간 사용하더라도 뒤틀림 등의 현상이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- 케이싱 판넬은 모든 부위에서도 탈착이 가능한 형태로 제작하여, 기기의 유지보수 및 부품교체가 용이한 구조로 제작하여야 한다.
- 문짝 및 기기의 기밀을 유지하기 위해 문과 골조 사이의 공기의 누설을 방지하기 위하여 네오프렌 패킹 3mm를 부착하여 기밀을 유지한다.

■ 냉각 코일 (COOLING & HEATING COIL)

- 직접팽창식 코일 (D.X Coil : AL Fin + Cu Tube + Cu Header)

- 사용되는 동관은 1/2"(φ12.7mm - 두께 0.4mm), 또는 5/8"(φ15.88mm - 두께 0.5mm)의 순도 99.8% 이상의 이음매 없는 인탈산 동관 (KSD 5301)를 사용하여 제작하여야 한다. (단, U-BEND부는 0.6mm(1/2"), 0.7mm(5/8")의 동관을 사용한다.)
- FIN은 알루미늄 합금박판 (KSD 6705) 두께 0.14mm를 사용하며, FIN의 형상은 CORRUGATE LOUVER FIN TYPE으로 가공한다.
- FIN은 동관에 PITCH 8매/Inch 이상 삽입시키고, FIN 과 동관 사이는 충분한 열접촉면을 갖도록 유압 또는 BALL 확관기로 확관시켜 열 전달이 용이하도록 제작한다.
- 각 열 사이에는 정확히 BENDING된 일반연질의 두께 0.7mm 이상의 U-BEND를 사용하고, 용접봉은 황동 및 은납을 사용하여 용접하며, 물이 완전히 CIRCUIT될 수 있도록 한다.
- 모든 동관 용접시 내부에 질소 0.14kg/cm²이상의 압력이 걸린 상태에서 작업한다.
- 코일의 내압시험은 사용압력의 1.5배 이상 또는 15kg/cm² 이상의 압력으로 30분 이상의 TEST에 합격하여야 하며 사용시 변형이나 누설이 없게 제품의 품질보증을 하여야 한다.
- FRAME은 아연도강판 (KSD 3506) 2.0 이상을 사용하여 충분한 구조적 강도를 갖도록 하고, TUBE를 지지하는 TUBE PLATE에는 바깥을 하여 COIL의 파손을 방지한다.
- COIL 통과중속은 2.5m/s 전후로 하여 코일 내에서의 압력손실을 최소로 하고, 응축수의 비산 발생을 방지한다.
- COIL의 설치는 양측 SIDE FRAME 과 COIL BAFFLE PLATE 를 TAPPING SCREW BOLT로 고정하고, 향후 MAINTENANCE를 용이하게 하기 위하여 COIL측 CASING은 탈착이 가능토록 케이싱 블록킹 (CASING BLOCKING)으로 조립하여야 하며, COIL 고정부는 AIR LEAK가 없도록 하여야 한다.
- 케이싱 블록킹(Casing Blocking)의 제작방법은 저온용 코너 조인트(Corner Joint)와 동일하여야 한다.

■ 송풍기 및 전동기 (FAN & MOTOR)

- 원심형 송풍기 (CENTRIFUGAL)을 사용하며 임펠러(IMPELLER)는 동적, 정적으로 균형을 이루도록하고 운전 시 소음 및 진동이 적도록 한다.
- 송풍기와 전동기는 한 FRAME 에 설치토록 하며 하부에 방진을 장착하여 진동을 방지한다.
- BEARING 은 BALL BEARING 을 사용하여 RADIAL 및 THRUST 하중을 충분히 견딜 수 있고, 장시간의운전에도 지장이 없도록 한다.
- 전동기는 저압삼상교류 유도전동기(KSC 4202) 전폐형으로 절연계급 B 중 이상의 것을 사용한다.

■ 프리필터

- PRE FILTER 의 여재는 세정 후 재사용이 가능하여야 하며 AFI 80% 이상이어야 한다.
- PRE FILTER 는 절곡형으로 제작 후 여재 앞, 뒷면에 AL MESH 를 대어 여재를 보호하도록 제작하며 FRAME 은 ALUMINIUM 을 사용한다.
- PRE FILTER 는 FLAT & UNIT TYPE 으로 다른 부품의 수명을 연장시키는데 기여하여야 한다.
- PRE FILTER 는 정면 또는 측면에서 ACCESS 할 수 있도록 해야 한다.

■ 가습기 (EVAPORATIVE TYPE HUMIDIFIER)

- HUMIDIFIER 는 전자전극방식이며 Micro processor 를 이용하여 제어방식으로 가습기의 기능이 최대 효율을 발휘할 수 있도록 한다.
- 과전류 발생 및 배수시의 누전을 막기 위한 자동공급전원 차단기능을 포함한다.
- 실린더 내부에 불순물이 누적되지 않도록 정기적인 자동, 수동배수가 이루어져야 한다.
- 전자전극방식 가습기는 사코제품 중등이상 제품을 사용하여야 한다.

■ 캔버스 (CANVAS)

- 송풍기 및 전동기에서 발생하는 진동이 타 설비로의 전달방지를 위하여 송풍기와 CASING 및 FRAME은 CANVAS 이음을 하여 진동의 전달을 방지하여야 한다.
- CANVAS의 재질은 PVC LINED GLASS CLOTH로 제작하여야 한다.
- CANVAS의 재질은 난연성 제품으로 설치하여야 한다.

■ 자동제어 (AUTOMATIC CONTROL)

- 온도감지기의 감지를 받은 전자식 온도조절기로서 냉동기와 재열기를 STEP 제어하여 실내 온도를 조절한다.
- 설정습도보다 높을 경우는 습도조절기의 제습신호에 의해 압축기의 작동으로 제습이 행하여지고 설정습도보다 낮을 경우는 습도조절기의 가습 신호에 의해 가습기 히터의 작동으로 가습이 행하여진다.
- 압축기의 액뎀머(LIQUID HAMMER)현상을 방지하기 위해 PUMP DOWN CYCLE 을 채용한다.
- 냉각코일 입구에는 감온식 자동팽창밸브(THERMOSTATIC EXPANSION VALVE)를 사용하여 가열도에 의한 냉매 흐름량을 조절한다.
- 가습기 급수는 HUMIDIFIER CONTROLLER 에 의해 일정한 수위 및 요구습도가 유지되도록 한다.
- 압축기 기동시에 OIL FOAMING 현상을 방지하기 위하여 압축기에 CRANK CASE HEATER 를 부착하여 OIL 과 냉매를 항상 분리시켜 준다.

● 안전장치(SAFETY DEVICES)

- (1) HIGH, LOW PRESSURE SWITCH
- (2) MAGNETIC SWITCH
- (3) OVER LOAD PROTECTOR
- (4) CRANK CASE HEATER
- (5) OVER HEATING PROTECTOR
- (6) FUSIBLE PLUGS
- (7) WATER THERMO METER & PRESS GAUGE (수냉식)
- (8) WATER FLOW SWICH (수냉식)
- (9) 조작회로용 FUSE 및 HEATER 보호용 FUSE
- (10) 이상회로 및 BUZZER
- (11) 이상 LAMP
- (12) HIGH, LOW PRESSURE GAUGE

■ 자동기기

- (1) THERMOSTAT
- (2) EXPANSION VALVE
- (3) HUMIDISTAT : DIHUMIDITY AND HUMIDITY
- (4) HIGH, LOW PRESSURE SWICH
- (5) SOLENOID VALVE

■ CDU 제작, 시방서 (CONDENSING UNIT)

1. 실내기로부터 받은 열을 충분히 냉각시킬 수 있는 열교환 효율이 높은 제품이어야 한다

■ 용 측 기

- 1) 이용되는 동관은 순도 99.8% 이상의 이음매 없는 인탈산동관 (KSD 5301) 1/2B 두께 0.5MM (단, U-BEND 부는 0.6MM)를 사용한다.
- 2) FIN은 알루미늄 합금 판박 (KSD 6705) 두께 0.14MM를 사용하며 (MULTI-PASS CROSS FIN TYPE) FIN PITCH는 14 F/INCH 으로 한다.
- 3) FIN과 동관 사이는 충분한 열접촉면을 갖도록 수압, 유압 또는 BALL로 확관하여, 서로 밀착하며 확관후 2회 이상 세척 작업을 실시하고 130°C ~ 140°C에서 건조한다.
- 4) U-BAND 부는 황동 및 은납을 사용하여 용접한다.
- 5) 코일 HEADER는 이음매없는 인탈산 동관 (KSD 5301)를 사용하여 냉매의 접합이 용이하도록 한다.
- 6) 코일 제작 완료후 14KG/cm² 이상의 내압 시험을 실시하여 누설 및 기타 이상이 없어야 한다.
- 7) FRAME은 아연도 강판 (KSD 3506) 1.2T를 사용하여 충분한 구조적 강도를 갖도록 한다.

■ 송풍기 (FAN & MOTOR)

- 1) 송풍기는 PROPELLER FAN 으로서 소음과 진동이 없어야 하며 내구성이 우수하여야 한다.
- 2) 모터는 적정용량을 선택하여 우수한 성능을 발휘하여야 하며 완전 밀폐형이어야 한다.
- 3) FAN 토출부에는 안전망을 설치하여 위험이 없도록 한다.

■ 압축기 (COMPRESSOR)

- 1) 압축효율이 좋은 왕복동식 반밀폐형으로 사용, 운전 중 윤활이 원활한 구조로 한다.
- 2) 압축기 하부에는 방진 고무를 장착하여 소음 및 진동을 방지하도록 한다.
- 3) 전동기의 냉각은 흡입냉매 가스 로하고 그 입구에 STRAINER를 부착하여 이물질의 혼입을 방지한다.
- 4) 압축기 제어는 온, 습도 편차에 따른 2 STEPS 제어와 냉방 및 제습 가동에 의해 교대운전 방식으로 콘트롤하여 각 콤프레사의 가동 시간을 균등하게 분배한다.
- 5) OIL HOAMING 현상을 방지하기위하여 크랭크 케이스 히터를 설치한다.

■ 수 액 기 (RECEIVER TANK)

- 1) 기기의 운전상태 변화에 따라 증발기내의 냉매량이 변화하여도 항상 냉매액 이 수액기 내에 잔류하여 기기의 운전을 원활하게 하고, 기기를 수리하거나 장시간 정지시키는 경우 기기내의 냉매를 회수하기위한 충분한 용량의 수액기를 설치한다.
- 2) 충분한 강도를 가질 수 있는 구조의 형으로 하며 중체는 압력배관용 탄소강관(KSD3562, SPPS38), 강판은 용접구조용 압연강재(KSD3515, SWS50A)를 사용한다.
- 3) 가용전 및 냉매 출구에 SERVICE VALVE를 설치한다.

■ 냉매배관 (REFRIGERANT PIPING)

- 1) 모든 동 파이프 및 튜브는 COPPER TUBE 로서 순도 99.5% 이상 두께 1.0MM 이상의 최상급 재질로서 사용하며 액관에는 FILTER DRYER 와 SIGHT GLASS (MOISTURE INDICATOR겸용)을 부착한다.
- 2) 배관상에는 구배 부분은 반드시 밴딩을 하여야 하며 용접 부위는 은납 용접을 사용하여 안전한 공법으로서 어떠한 화재의 위험으로 부터도 보호한다.
- 3) 용접시에는 튜브 또는 파이프 내부에 질소를 봉입하여 어떠한 산화 현상으로부터도 보호되도록 전 처리하여 용접한다.
- 4) 모든 냉매 배관은 흐르는 쪽으로 구배를 주어 OIL 회수에 용이하도록 하며 HOT GAS 배관에는 루프를 주어 정지시 액 냉매가 역류하지 않도록 배관한다.
- 5) 이음매 없는 인탈산 동관 (KSD 5301)을 사용하고 용접 부위는 BRAXING 후 은납을 사용하여 누설이나 부식이 없도록 한다.
- 6) 배관시 필요 부분에는 SLEEVE를 사용하고 오일 회수를 위하여 수평관을 최소 1/400 이상을 앞 내림 기울기를 실시한다.
- 7) 보온재는 EPDM 19T로하고 ,보온재 연결 부위는 보온 테이프로 마감 처리한다.
- 8) 배관 시공후 내압 및 누설 시험을 실시한 다음 마감처리를 한다.
- 9) 운전 및 압축기 정지중에 냉매액이 대량으로 배관상에 고이지 않도록 한다.
- 10) 압력 손실이 많이 걸리지 않게 배관경 및 배관 부속품을 설치하고 특히 액관에는 압력손실에 의한 플래쉬 가스가 생기지 않도록 주의한다.

■ 배관공사 시방서

■ 일반사항

본장에서 배관공사라함은 냉수, 온수, 스팀, 드레인 배관을 말한다.

■ 배관재료

1) 관류

관의 종류와 사용 구분은 다음과 같다.

배관의 종류	K.S 규격	비고
급수 배관	KS D 3576	SUS 304
급탕 배관	KS D 3576	SUS 304
배수 배관		PVC (VG1-RF TYPE)
Air	KS D 3576	STS 304

2) 배관접합

배관 연결용 강관 이음은 다음과 같다.

관 이 음	명칭	적용
강관이음	나사식 강관제 관이음쇠	40A 이하
	일반재관용 강관제 대기용 용접식 관이음쇠	50A 이상
STS 이음	용접식 관이음쇠	전체

(1) 위 표에서 폭 부속과 도금 부속은 배관용 탄소 강관에 따른 사용 기준에 준한다.

(2) 도금 부속은 일체 용융도금 제품으로 한다.

(3) 용접용 FLANGE는 도금되지 않은 것을 사용하며 패킹은 3t 이하 것으로 장착시키고 볼트를 균등하게 조인다.

(4) 관의 용접부는 작업후 광명단으로 도포한다.

3) 밸브류

(1) 밸브

배관의 종류 \ 구 분		50A 이하 청동제 5K 나사식	65A 이하 주철제 10K 플랜지식	비고
냉수, 온수, 냉각수관		C	B	
급수관		C	B	
배수관		C	C	
체크 밸브	펌프 토출측	스모렌스키식	스모렌스키식	
	기타	스윙식	스윙식	

G : GATE VALVE

B : BUTTERFLY VALVE

C : 몰밸브

(2) 신축이음 (FLEXIBLE CONNECTOR)

복식 벨로우즈형 으로서 신축시에 새지 않고 작동이 확실한 것으로 하며 충분한 연성과 내열 및 내압 강도를 가진 것으로 한다. (K.S 제품)

(3) 스트레이너

스트레이너는 Y형이고 호칭경 50MM 이하는 청동나사식 65MM 이상은 주철 후렌지형으로 한다. 소재공용 프러그는 황동제이고 스트레이너 철망은 동제 또는 스텐레스 강제로 사용 수압에 견딜수 있는 재질로 충분한 유효면적을 가진 것으로 한다. (#100)

■ 잡재료 및 지지 철물

● 잡재료

(1) 압력계 연성계

압력계 연성계 규격품으로서 눈금판의 외경은 10MM 폭크가 붙어 있는 것으로 한다.

눈금에는 사용압력표가 있어야 하며 최고 눈금은 사용압력의 2배 연성계의 진공측 눈금 760Hg 로 한다.

(2) 자동공기변

온수용은 후로우드식으로 한다. 본체는 청동제이며 벨로스는 인청동제 후로우는 황동제로 기능과 작동이 확실한 것으로 한다.

(3) 온도계

L형 또는 바이메탈식을 사용하며 원형 바이메탈식은 그 직경이 100MM 로 하고 온도계의 최고눈금은 사용온도의 2배로 한다.

(4) 스리브

배관의 스리브는 탄소강 흑판제 또는 3.2MM 이상의 강판으로 제작한 것으로 사용 온도에 따라 각기 특성이 있는 것이어야 하며, 배관후 보온두께를 고려하여 보온의 외경과 스리브 사이의 여유는 최소한 전주 3MM 이상의 여유를 주어 사용해야 한다. 특히, 방수층에 사용하는 것은 방수에 영향이 없는 구조로 한다.

(5) 패킹

석면 조인트 시이트 등은 각기 수질 및 수압과 온도등에 적합한 내구성이 있는 것으로한다.

(6) 실리콘 콤파운드

나사 배관용 접합에 사용하는 재질로서 적합한 것이어야 하며 수압온도 등에 적용하는 내구성을 가진 것이어야 하고 배수후 누수가 없는 것이어야 한다.

나사 배관 이음에는 실테이프 (테프론테이프) 외 실리콘 콤파운드를 사용한다.

(7) 후렉시블 파이프

웬코일 유니트와 배관과 연결하는 접속 배관은 배관시공과 보수작업에 편리한 후렉시블 파이프를 연결한다.

(8) 볼트, 너트

사용압력 10KG/cm 이상의 배관과 각종 헛더 및 열교환기류에는 반드시 고장력 볼트,너트를사용한다.

1) 지지 철물

(1) 배관지지 간격 (강관)

구	경	간	격	비	고
	40A 이하		2M 이내		
	50A ~ 80A		3M 이내		
	100A ~ 150A		4M 이내		
	200A 이상		5M 이내		

(2) 지지철물

가) 스트롱 앵카

관의 지지에 충분한 강도를 가지며 연결이 편리한 구조로 DIA 9MM 이상 제품을 사용한다.

나) 앵가 철물

관경에 적합한 철제품으로서 다수의 관이 병렬로 놓여 있을 때는 전중량을 지지하거나 관열을 제 위치에 놓는데 충분한 강도를 가진 구조로 한다.

다) 방진 지지 철물 (장비에서 3 POINT)

진동 전달을 방지할 필요가 있는 곳에는 앵거 철물 및 지지 철물에 방진고무 등을 넣은 충분한 방진성과 강도가 있는 구조의 것으로한다.

라) 배관 지지 철물은 방청 페인트 2회 도장 마감 한다.

■ 배관의 보온

● 관의 접합

(1) 관의 접합은 나사접합과 후렌지접합 용접접합으로 하고 특별한 명기가 없는한 50MM이하는 나사접합65mm 이상은 용접후렌지 접합으로 한다. STS는 전체 용접으로 한다.(모든 용접은 알곤 용접으로 한다.)

(2)나사접합은 KBS 0222 관용테이퍼 나사에 의하여 길이는 다음표에 준한다.

관경과 나사의 길이(단위 : MM)

관 경	15	20	25	32	40	50
유효길이	15	17	19	22	22	26

(3)나사부에 사용하는 접합 재료는 관내에 흐르는 유체의 종류, SPACE 압력 온도에 따라 내압내열성이 우수한 스텔테이프를 사용 하며 록게 반죽한 페인트등을 사용해서는 안된다.

(4)관의 재단은 그 구경을 축소하거나 원형 단면을 변형시키지 않도록 SPACE 를 하여야하며 관측심에 대하여 직각으로 절단하여야 하고 절단부는 반드시 리마 를 사용하거나 그라인딩 하여야 한다.

(5)관은 접합하기전에 그 내부를 점검하고 이물질이 없는지 확인한후 쇠파우 먼지등을 소제하고 접합하도록 한다.

(6)배관도중 일시 배관을 중단할 경우에는 이물질이 들어가지 않도록 봉하여야 하며 다시 연결할 때는 반드시 해체하고 점검 하여야 한다.

(7)보온을 하지않는 배관으로서 천정, 바닥, 벽등을 관통하는 부분이 외부로 노출된 경우에는 관자금을 설치한다.

(8)진동의 전파를 막을 필요가 있는 배관에는 방진이음, 방진행가,방진지지 철물을 설계도 상세에 의해 시공한다.

(9)후렌지 및 유니온 이음은 보수에 필요하다고 인정하는 부분에 설치하며 일반적으로 관경 50MM 이하는 유니온, 65MM 이상은 후렌지로 설치한다.

● 관의 분기및 구조를 관통

(1)주관 또는 삽입관에서 분기할 경우에는 반드시 엘보 3개 이상을 사용하여야 한다.

(2)내화구조등의 방화구획은 석면 및 기타의 불연재로 충전한다.

● 관의 지지

(1)수평배관의 지지간격은 다음표에 준한다.

수평배관의 지지

호 칭 지 틀	20 이하	25~40	50~80	100~200	250 이상
최 대 간 격 (M)	1.8	2.0	3.0	4.0	5.0

(2)수직관의 지지는 각층마다 1개소로 하며 진동의 전달을 막기위한 진동방지 철물을 설치하고 최저층 바닥 및 도서에서 지시하는 장소와 신축을하는 배관을 고려한 개소는 고정지지를 도면 상세에 의해 하여야 한다.

(3)분기장소의 지지는 강관의 지지간격에 관계없이 필요에 따라 지지한다.

(4)관의 지지및 고정 철물은 도면 상세도와 같이 제작하여 설치하고 관의 자유로운 신축을 방해하는 구조로 하여서는 안되며 기울기에 변화가 오지 않도록 시공하여야 한다.

(5)고정철물, 지지철물 인서트등은 워터함마 스팀함마와 배관열 신축응력관의 자중등에 대해 충분히 견딜 수 있는 구조로 한다.

(6)인서트는 콘크리트 치기전에 미리 시공하고 콘크리트를 친 후에는 STRONG ANCHOR로 시공하며, 드라이빗드는 사용할 수 없다.

(7)방진 지지를 필요로 하는 경우에는 지지 금구 또는 고정금구에 반드시 방진고무로 진동의 전달을 차단 하도록 도면상세에 의해 시공한다.

- (8) 입관의 최하부는 배관의 자중과 충격에 충분히 견딜수 있는 지지를 도면상세에 의해 시공하여야 한다.
- (9) 배관은 시공 하기전에 다른 설비배관 및 기기와의 관련 사항을 상세히 검토하고 기술기를 고려하여 그 위치를 정확히 결정한다. 건축물 내에 시공할 경우에는 공사의 진행에 따라 지지물의 설치 및 배관스리브 개입을 지체없이 하여야 한다.
- (10) 펌프 및 공조기 냉동기등 기타의 장비와 연결되는 배관에서는 특히 바닥에서부터지지 철물을 설치하고 방진에 안전을 기하여야 한다.
- (11) 배관도중 시설되는 중량물의 부속및 기기에는 반드시 그 중량을 지지할수 있는 방식으로 행가 또는 앙카를 설치하여야 한다.
- (12) 공조기와 배수구에는 반드시 외부의 공기가 침입하지 않도록 봉수가 될 수 있는 특수구조로 배관 시공한다.

● 관의 기술기

- (1) 냉수 온수 냉각수의 공급 배관은 기술기가 물이 흐르는 방향으로 높게 환수 배관은 물이 흐르는 반대방향으로 높게 1/250의 구배로 배관한다.
- (2) 웬코일 배수 배관의 기술기는 물이 흐르는 방향으로 낮게 1/150의 구배로 배관 한다.

● 배관부속품의 조립설치

- (1) 온도조절용 밸브장치 습도조절용 밸브장치등의 조립요령은 상세도와 표준도에 따른다.
- (2) 자동밸브장치는 냉온수 배관에서 환수측에 실시한다.
- (3) 바이패스 밸브는 관경과 동일한 경의 것을 사용한다.
- (4) 주요장치 및 기기의 주위 배관에는 장비 및 기기를 떼어내기 편리하도록 후렌지 및 유니온 이음을 하여야 한다.
- (5) 주요장비 및 기기의 접속배관에는 관리보수를 위한 서비스용 밸브를 설치하고 그 밸브는 게이트 밸브로 한다. 다만, 유량의 조정이 필요한 경우에는 글로브 밸브를 사용한다.
- (6) 배관이나 기구 및 장비내 물을 완전히 배출할수 있도록 배관말단 및 기구의 최저 위치에 배수밸브로 게이트밸브를 설치하여야 한다.
- (7) 루프 배관이 되는 개소, 유속이 떨어지는 개소, 수온이 떨어지는 개소, 수압이 내려가는 개소, 물이 흐르는 방향이 상하로 변하는 개소 등 배관중에서 공기의 오염이 될 수 있는 개소에는 필히 자동 또는 수동의 배출 밸브를 설치하여야 한다.
- (8) 자동공기 배수 장치의 설치 시에는 반드시 서비스밸브를 설치하고, 공기와 같이 유출되는 물의 배수를 하도록 가장 가까운 배수 위치까지 연장하여야 한다.
- (9) 신축이음 및 방진이음은 옆 흔들림 및 이음의 역할등이 없어지지 않도록 설치한다.

복식의 것은 보통 기타의 것을 이용하여 견고하게 설치하고 단식의 것은 이음에 근접한 본체 측배관에 고정한다.

- (10) 각종 기기류와 연결하는 배관의 최상 단부에는 필히 자동 공기변과 수동 서비스 밸브를 달아야 한다.
- (11) 압력계의 부착은 반드시 싸이폰 관과 서비스밸브를 사용하여 충격에 의한 계기의 보호를 하여야 한다.
- (12) 온도계의 부착은 온도의 감지기구가 반드시 직접 감지할 수 있도록 설치하여야 한다.

● 감지기 및 검출기 취부구의 사용

- (1) 각종 배관에는 온도, 압력, 유량등의 자동제어용 각종 검출기 취부소켓을 감지가 정확한 장소에 부착시켜야 한다.
- (2) 펌프 입상관에 바이패스밸브 설치
 각종 펌프의 토출측 입상관에는 파이프내의 배수목적과 펌프기동 준비 목적으로 바이패스 배관을 관경 25A 로 하며 바이패스관에는 25A 게이트밸브와 바이패스관 수직하부에도 서비스용 밸브를 설치한다.

● 방진장치

모든 입상관과 횡주관에는 진동방지를 위해 도면상세에 의해 방진고무를 이용한 방진장치를 한다.

● 각종 지급장비와의 연결 배관

각종 당 발주자 측에서 지급하는 기기류의 연결배관은 본 공사사항으로 수급자가 시행하며 설치공사의 범위는 별도로 정한바에 의한다.

● 시공상 주의 사항

(1)압력이나 기밀 유지가 되도록 완전하게 접합한다.

(2)기밀 시험 완료 후 보온 공사에 착수한다.

(3)기밀 시험할 경우 위치 선정은 DRAIN시키는 용이한 장소를 선택한다.

■ 덕트공사 시방서

■ 일반

본장에서 덕트공사라함은 일반덕트, 항온항습실 덕트, 배기덕트를 말한다.

■ 덕트공사 일반사항

- 1) 공조덕트는 특정 시방이 없는한 아연철판을 사용한다. 특정지시가 없으면 각형덕트는 저속덕트로 한다.
- 2) 덕트의 곡관부는 원형덕트의 경우는 직경이상, 각형덕트의 경우는 반경 방향의 폭 이상으로 한다.
단 부득이한 경우에는 감독관의 승인을 받아 터닝 배인을 설치 하여 그 이하로 할 수 있다.
- 3) 덕트의 단면이 변화할 경우 급격한 변화를 피하여야 하며 최대각도는 15° 이하로 한다.
단 부득이한 경우에는 감독관의 승인을 받아 30° 까지 할 수 있다.

■ 각형덕트

- 1) 각형 덕트변의 이음은 피츠버그섬 또는 록그루브섬으로 한다. 공기의 흐름의 직각방향 이음은 내부 그루브섬으로 하고 동일면에 서 피치가 900MM 이상일 때는 측면 이음과 300MM이상 떨어지지 않으면 안된다.
그리고 흐름방향의 이음을 표준규격 철판으로 할수 없을 때에는 내부 그루브섬 으로 하여 사용하여야 한다.

2) 저속덕트

저속덕트는 덕트내의 최대 풍속이 15m/s 를 넘지않고 내부정압이 50mmAq를 초과하지 말아야 한다.

덕트는 별도의 지시가 없으면 아연도 철판으로 제작하고 아래의 표에 따라야 한다.

덕트의 장변 (MM)	두께 (MM)	덕트의 접속	접합용 볼트		FLANGE 이음 간격최대 MM	보강(MM)
			호칭경	간격		
450 이하	0.5	25×25×3†	M6	100	3600	25×25×3† 800
451-750	0.6	25×25×3†	M6	100	3600	30×30×3† 900
751-1000	0.8	30×30×3†	M8	100	2700	30×30×3† 900
1001-1500	0.8	30×30×3†	M8	100	2700	40×40×3† 900
1501-2250	1.0	40×40×3†	M8	100	1800	40×40×3† 900
2251 이상	1.2	40×40×5†	M8	100	1800	40×40×5† 900

NOTE : HEPA FILTER 와 접속되지 않은 덕트는 별도의 지시가 없는 한 전부 저속 덕트에 준한다.

3) 고속덕트 (항온항습실 덕트 적용기준)

고속덕트는 덕트내의 풍속이 15m/s 를 초과하고 정압이 150mmAq를 초과하지 말아야 한다.

덕트는 별도의 지시가 없으면 STS 304로 제작하고 아래의 표에 따라야 한다.

덕트의 장변 (MM)	두께 (MM)	덕트의 접속	접합용 볼트		FLANGE 이음 간격최대 MM	보강(MM)
			호칭경	간격		
450 이하	0.8	30×30×3†	M8	100	2700	30×30×3† 900
451-1200	1.0	40×40×3†	M8	100	1800	40×40×3† 900
1201-2250	1.2	40×40×5†	M8	100	1800	40×40×5† 900
2251 이상	1.2	40×40×5†	M8	100	1800	40×40×5† 900

NOTE :

- 1) HEPA FILTER와 접속된 모든 DUCT는 별도의 지시가 없는 한 전부 고속 DUCT 에 준한다.
- 2) FLANGE 부착용 RIVET : 지름 4.5MM, 피치 65MM
- 3) RIVET의 재질은 STS 304로 한다.
- 4) 고속덕트의 접속부재는 STS 304 재료를 사용한다.

4) 닥트의 지지

행거및 닥트지지 재료는 아래의 표에 의하며, 방진이 필요한 경우에는 방진재를 사용하여야 한다.

판두께 (MM)	앵글	행거		지지	
		환봉	최대간격	앵글	최대간격
0.5	25×25×3	9	3000	25×25×3	3600
0.6	25×25×3	9	3000	25×25×3	3600
0.8	40×40×3	9	3000	30×30×3	3600
1.0	40×40×5	9	3000	40×40×3	3600
1.2	40×40×5	9	3000	40×40×5	3600

NOTE : 호칭경 9mm 환봉 또는 축경 8.1MM 이상의 것에 두께 7.7MM 이상의 너트를 사용한다.

■ 원형닥트

저속닥트 판 두께

단위 : MM

닥트 직경	적용 두께
450 이하	0.5
451 ~ 750	0.6
751 ~ 1000	0.8
1000 이상	1.0

■ 스텐레스 닥트

스텐레스 닥트는 전부 스텐레스재로 만든 닥트와 일반적인 스텐레스 닥트로 구분되어 진다.
일반적인 스텐레스 저속닥트 사양은 다음과 같다.

1) 닥트의 판두께

닥트 직경	적용 두께
450 이하	0.5
451 ~ 750	0.6
751 ~ 1000	0.8
1000 이상	1.0

2) 접합용 후렌지 및 횡방향 보강 (SB41)

닥트 장 변	접합용 후렌지		횡방향 보강	
	앵글	최대간격	앵글	최대간격
750 이하	25×25×3	3600	25×25×3	900
751 ~ 1500	30×30×3	2700	30×30×3	900
1501 ~ 2200	40×40×3	1800	40×40×3	900
2201 이상	40×40×5	1800	40×40×5	900

- (1) 취부용 리벳트는 스텐레스 4.0Ø로 한다.
- (2) 리벳트 간격은 집합후렌지 65mm 보강앵글은 100mm로 한다.
- (3) 판두께 1t 이상은 100mm 피치로 용접한다.
- (4) 후렌지 집합용 볼트는 M8 100mm 피치로 한다.

3) 종방향 보강

단위 : MM

덕 트 폭	앵 글	취 부 개 소	취 부 용 리 벳	
			스텐레스	리벳가격
1501 ~ 2200	40×40×5	중앙 1 개소	4.0	100
2201 이상	40×40×5	중앙 1 개소	4.0	100

4) 덕트의 지지

판 두께	앵 글	행 거		지 지
		완 봉	최대간격	최대간격
0.5	25×25×3	8 또는 9	3000	3600
0.6	25×25×3	8 또는 9	3000	3600
0.8	40×40×3	8 또는 9	3000	3600
1.0	40×40×5	8 또는 9	3000	3600

■ 향온향습 ROOM 닥트

시공자는 건물의 사용목적을 충분히 인식해서 시공에 임하지 않으면 안된다.

특히, 향온향습 ROOM과 같이 일반 건축물 보다 기술적으로 그레이드가 높은 건축물은 세부에서의 기밀시공이 많고 시공자의 인식도에 따라 결과가 큰 차가 생긴다.

■ 시공상의 주의사항

- (1) HEPA 나 중성능 필터 등을 사용하기 때문에 공조계통이 고장압력이 된다. 공조기나 필터 챔버등의 강도를 체크한다.
(1mmAq = 1kg/m2의 힘이 걸린다.)
- (2) 상기의 이유때문에 공조기, 챔버류의 점검구의 강도와 기밀성 확보에 주의해야 한다.
또 개구부에 대해서는 운전중에도 개폐가 가능한 방향으로 한다.
- (3) 닥트의 후렌지부 씬부는 반드시 시일한다. 시일재는 경년변화로 인하여 열화 되거나 굳어져서 틈이 생기거나 변하지 않는 것으로서 시공 중에 편 홀이 쉽게 생기지 않고 시공후에도 적당한 탄력성이 있는 재료 이어야 한다.
여러가지 시일재중 실리콘 시일재가 가장 많이 사용되고 있다. 시일재의 선정 시공부분시공방법 등을 검토하여야 하고, 자신의 청정도를 검토하여 시일재를 선정한다. 또 시공후 누출을 방지하기 위하여 빗살은 백색등 눈에 띄는 것으로 한다.
- (4) 시일재는 비 초산성 제품을 사용하여야 한다.
- (5) 닥트의 시일부 등 평면적인 부분에는 닥트용 시일 테이프를 사용해도 좋다 그리고 어느것이나 시공전에 시일재, 시일 페인트와 접착면의 먼지나 유분을 잘 닦아내야 한다.
- (6) 닥트의 분기 접속부와 접속방법은 후렌지를 사용하여 볼트나 리벳으로 연결하여야 한다. 또한 분기접속부의 시일은 필히 하여야 한다.
- (7) 닥트나 배관의 진동이 건축 구조물에 전달되지 않게 방진을 고려한 지지나 관통부 전을 후렉시블 이음 장치를 한다.
- (8) 취출구류 는 천정면과의 시일이 가능한 것으로 한다. 또 바닥 관통부 배관용 슬라이브 등에 시일을 필히 하여야 한다.
- (9) 향온향습(분식실, 세포실) 내에는 불필요한 닥트나 배관류를 노출시키지 않도록 한다.
만일 노출을 하지 않을수 없는 경우에는 먼지가 쌓이지 않도록 조치를 취하여야 한다.
가) 노출부분을 건축적으로 둘러싸게 한다.
나) 노출부분의 후렌지를 가능한 한 적게한다.

■ 닥트 및 닥트 부속품

1) 닥트용 재료

- (1) 닥트 재질 : STS(스테인레스) 304
- (2) 강재 : STS(스테인레스) 304
- (3) 리벳 : STS(스테인레스) 304
- (4) 볼트및 너트 : STS(스테인레스) 304

2) 닥트부속품

(1) 후렉시블 닥트

불연재료로 인정을 받은것으로서 충분한 가스성과 내압강도 및 내식성을 갖는 것이어야 한다.
냉난방에 사용하는 것은 열절연성이 우수한 것이어야 한다.

(2) 캔버스 조인트

송풍기와 닥트의 접속부분에 사용하는 캔버스 조인트는 그 양단의 후렌지 간격을 약 150MM로 하고, 한국 공업규격에 따른 석면도를 사용하며 필요시 내부에 피아노선 (KSD3556)또는 동등품이 삽입된 것을 사용한다.

(3) 챔버

제작및 취부요령은 각형닥트 시공방법에 따르며 그외는 아래와 같다.

- 가) 흡음밸브, 소음챔버에 소음재를 내부에 취부하는 경우는 KSL 9102 (그라스울 보온재)에 규정하는 그라스울 보온판 2호 40K, 두께 50MM이상의 것을 사용한다. 그 위에 그라스크로스 그라스울을 감싼후 다공판을 설치한다.
- 나) 리턴챔버, 취출구 또는 흡입구의 챔버에 소음재를 내부에 취부하는 경우는 그라스울 보온판 2호 40K, 두께 25MM 이상의 것을 사용하고 PVC코팅된 석면포를 입힌다.

(4) 외기취입 그릴 및 배기그릴

두께 1.0MM 이상의 STS 304

등으로 충분히 보강한 것으로 그릴의 유효 개구 면적은 정면 면적의 50%이상의 것으로 한다. 외부에 노출되는 것은 비나 눈이 침입 할 수 없는 구조이어야 한다.

(5) 취출구

소음을 발생하는 부위가 없고 취출 기능이 확실한 것으로서 취출구 뒷면의 먼파 및 샷타는 두께 1.0MM 이상의 STS 304로 구조가 견고하고 통풍조절이 용이한 구조이어야 한다.

(6) 흡입구

소음을 발생하는 부위가 최소이어야 하며 흡입기능이 확실한 것으로 취부틀 및 스크트는 알루미늄제 또는 STS 304로 틀의 두께 1.0MM 이상으로 견고하게 통풍조절이 용이한 구조이어야 한다.

(7) 방화덤펀

가) 케이싱과 가동날개에 온도 휴즈로 연동시켜 자동적으로 폐쇄 되는 구조로서 개방시에 공기저항이 아주적고 방화기능이 확실한 것이어야 한다.

방화덤펀는 두께 1.6MM 이상의 STS304로하며, 축 등은 통풍조절 덤펀에 준하여 날개의 개폐 및 작동상태를 확인 가능한 점검구는 개폐가 용이한 것으로 한다.

나) 덤펀의 누연성능은 건축기준법 시행령기준에 합격한 제품으로 한다.

(8) 점검구

모든 MAIN DUCT와 SUB MAIN DUCT 에는 점검구를 설치하여야 하며 점검구는 공기가 누설 되지 않는 구조로 제작, 설치하여야 한다. 점검구의 위치는 사람이 쉽게 접근할수있는 위치에 설치되어야 한다.

(9) 모든 MAIN DUCT와 A.H.U의 토출구 또는 그 밖에 공정상 필요하다고 생각되는 지점에 통풍 측정구를 설치하여야 하며 통풍 측정구는 25MM SPP PIPE에 CAP 으로 막거나 또는 이와 동등한 제품이어야 한다. 점검구의 간격은 CENTER TO CENTER 300MM 간격으로 설치하여야 한다.

(10) 보온

가) SUPPLY, RETURN DUCT는 보온을 하고 EXHAUST DUCT는 보온을 하지 않는다.

나) 보온재는 고무발포(EPDM)판을 사용하고 두께는 23T로 한다.

다) 보온재와 보온재의 연결부위는 EPDM 전용 테이프로 외관이 미려하게 마무리 한다.

라) P.P밴드를 이용하여 보온재를 견고하게 고정한다. 플랜지 부분은 X자형으로 시공한다.

마) 옥외 노출 DUCT는 고무발포(EPDM) 32T STS 304 (0.5T)로 케이싱 한다.

■ MATERIAL SUMMARY

	일반공조 DUCT	향온향습실 공 조 DUCT	산 배 기			유 기 배 기	열배기
			실외 및 송풍기주위	실내 PLENUM 기 타	실 내 FURNACE		
DUCT 재질	G.I.S	STS304	F.R.P	P.V.C	STS304	STS304	G.I.S
FLEXIBLE	우동	VINYL LINING CANVAS AL.	VINYL LINING CANVAS AL.	P.V.C	ALUMINUM	AL.	AL.
PACKING	우동	BUTYL RUBBER 3MM	BUTYL RUBBER 3MM	연 질 P.V.C	BUTYL RUBBER 3MM	BUTYL RUBBER	BUTYL RUBBER
SEALANT	SILI-CON 780	SILI-CON 780	F.R.P RESIN	P.V.C WELDING	SILI-CON 780	SILI-CON 780	SILI-CON 780
FLANGE 보강재	SB41	STS304	F.R.P	P.V.C	STS304	STS304	SB41
RIVET	AL	STS304			STS304	STS304	AL.
BOLT, NUT REMARKS	SB41	STS304	SB41	SB41	STS304	STS304	SB41
보온재	옥내 EPDM 25T 옥외 EPDM 35T	옥내EPDM 25T 옥외 EPDM 35T	-	-	-	-	-

■ PANEL 시방서

■ 적용범위

- 1.1 본 시방서는 위험물 지역의 향온향습 ROOM(분석실, 세포실) 내부에 적용한다.
- 1.2 모든 공사는 설계도면과 본 시방서에 준해 시공한다.

■ 공사개요

향온향습 ROOM(분석실, 세포실) 에서 PARTITION 및 CEILING을 형성하여 외부로부터 실내의 공기를 오염시키는 PARTICLE(미립자)의 침투를 방지하고, 미립자의 축적을 방지하여 준다.
따라서, PARTITION, CEILING은 향온향습 ROOM(분석실, 세포실)의 중요시설이므로 다음의 본 사항을 고려하여 설계 및 PLANNING 되어야 한다.

- 고성능인 제조공간을 실현할 것.
 - 경제적인 운용을 할 수 있는 시설을 실현할 것.
 - 신뢰성이 높은 SPACE를 운영할 수 있는 시설을 실현할 것.
 - 안전하고 무공해한 시설을 실현할 것.
 - 장래의 변화에 대응할 수 있는 시설을 실현할 것.
- 또한, 사용 내장재료에 있어서도 향온향습 ROOM에 사용되는 향온향습실 PANEL은 아래요건 에 따라 엄격한 선정이 요구된다.

- 1) SURFACE는 내마모성 이어야 한다.
- 2) PARTICLE의 흡착성이 낮고 비발진성 이어야 한다.
- 3) 열전도율 등 열적 성온이 우수한 것.(열전열성)
- 4) 정전장애를 일으키지 않을 것. (무정전)
- 5) 내약품성이 뛰어난 것.
- 6) 흡수성이 좋을 것.
- 7) 타 재료와 집합이 용이하고 가공이 쉬울 것.
- 8) 임의의 형으로 성형될 수 있는 재료일 것.
- 9) 재료에 있어 균질 할 것.
- 10) 해체 이동 설치가 용이한 구조로 할 것.
- 11) 가공이 쉽고 MODULE화 될 것.

■ PANEL의 규격

- 1) P.I.R(난연2등급 우레탄)판넬 : 제조사 기린 제품사용 (중등품이상)

구 분		사 양			비 고
양 면 표 면 재	종 류	착색 아연도 강판			AN-TI POLLUTION COATED(무정전코팅)
	두께	상.하판 0.5t			AN-TI POLLUTION COATED(무정전코팅)
중 간 단 열 재	종 류	Poly Isocyanurate Resin Form			35이상
	밀 도	35Kg/m ³			35이상
판넬 접착 방식		폴리우레탄 발포 접착			
규 격	두께		50MM	100MM	-
	무게	벽	12.0Kg/m ²	15Kg/m ²	-
	무게	지붕	12.5Kg/m ²	16.5Kg/m ²	-
	유효 폭		998MM		
					상.하 0.5t 기준
					상.하 0.5t 기준

2) Glass Wool 판넬(방화벽 용) : 제조사 ACE판넬 제품 사용

구 분		사 양			비 고
양 면 표 면 재	종 류	착색 아연도 강판			AN-TI POLLUTION COATED(무정전코팅)
	두께	상.하판 0.5t			AN-TI POLLUTION COATED(무정전코팅)
중 간 단 열 재	종 류	GLASS - WOLL			74K 기준
	밀 도	74kg/m³			74K 기준
판 넬 접 착 방 식		폴리우레탄 발포 접착			수직보드 접착방식
규 격	두께		-	125MM	-
	무게	벽		15.5Kg/m²	-
	무게	지붕		16.0Kg/m²	-
	유효 폭		998MM		

■ 벽판의 일반사항 및 시공 방법

- 1) 벽판은 50t, 125t로 시공하며 내측 평판, 외측 평판으로 한다.
- 2) 벽판의 조립은 바닥 기초 콘크리트 작업이 끝난후 그위에 설치하여 그 바닥은 평활해야 한다. 바닥면의 허용 오차는 3m당 ± 3mm(1/1,000)정도 이어야 하며 전체적으로 초대 10mm이상 높이 차이가 나지 않도록 한다. 벽돌작업시 기준은 바닥 기준점에서 기준한다.
- 3) 바닥 콘크리트면이 평활하지 못한 경우 위향의 허용 오차내로 하기 위하여 철당 시멘트몰탈로 마감한 후벽체 조립을 해도 좋다.(단,바닥 편차가 10mm이상으로 평활하지 못할시에는 바닥면에 맞추어 베이스를 고정하고 천정판넬 leveling시 레벨 기준점에서 일정하게 맞춘다)
- 4) 외벽판 설치전 기초면에 표준상세도와 같이 베이스몰드를 두께에 맞게 선정하여2,000 간격으로 ϕ9규격의 셸트앙카 또는 힐티충으로 고정한다. 셸트앙카 시공시에는 반드시 적당규격의 (ϕ30)와사를 사용하며 동시에 볼트 구멍 부위에 충전제를 도포하여야 한다.
- 5) 베이스몰드에 패널을 세우기 판넬의 하부 모서리 부분을 약간 각을 주어 베이스 몰드에 손쉽게 넣을수 있도록 한다.
- 6) 벽판의 폭은 1,000mm이며 높이는 도면에 표시된 건물의 높이에 따라 공장에서 절단하여 현장에서는 시공만 한다. 현장에서는 향온향습실의 특성상 최소한의 절단만 하도록 한다.
- 7) 칸막이 벽의 베이스 부분 및 벽판과 벽판의 폭방향 연결은 리베트(ϕ4@400)으로 고정한다.
- 8) 벽판과 벽판의 연결부위에 높이방향 부자재는 앵글을(38x38)을 사용하고 리베트(ϕ4@400)로 고정하고, 상부 길이방향 부자재는 낮은 베이스로 설치하여 실내에서는 라운드 몰드만 보이게 한다.
- 9) 벽판과 천정판의 연결부위에는 1/2베이스를 벽판에 천정높이에 준하여 스크류 피스로 고정하고 천정판을 덮는다.
- 10) 벽체판넬 상부에는 C/S CAP을 부착하고 리베팅 고정한다.
- 11) 벽체의 길이가 7M 이상일 경우에는 S/PIPE 50X50으로 보강용 구조물을 설치하여 판넬의 매지 연결부위 안쪽에 리벳고정 후 판넬을 연결한다.(DETAIL DWG. 승인참조)
- 12) 벽체 타공시에는 타공을 요구한 업체의 승인도면에 준하여 타공하고, 타공부위는 지정된 곳에서 컷팅작업 후 실내로 반입하여 설치한다.(실내에서의 컷팅작업은 최소화 한다.)
- 13) 벽체판넬 발주시 타공부위의 쪽판부분은 현장에서 컷팅하고, 원판으로 컷팅되는 판넬은 현장 컷팅을 하지 않고 제조시 그길이 만큼 제작해서 반입 설치한다.
- 14) 벽체타공시 덕트의 흡입구 부분은 C/S CAP MOULD로(10MM 절곡) 마감 처리하고, 기구류면에 코킹 처리한다.
- 15) 기타 벽체타공부위 마감은 타공 요구업체에서 마감 처리 함을 원칙으로 한다.

- 16) 벽체와 벽체 코너부위 몰드로 L-앵글을 사용하고, 리벳팅으로 고정하는데 그 간격은 3M이하는 제외하고 4~6M 시에는 센타 지점에 시공하고, 7M 이상시에는 3등분 지점에 시공한다
- 17) 벽체판넬의 수직방향 허용오차는 $\pm 5\text{MM}$ 이내로 시공한다.
- 18) 판넬 표면의 평활도 레벨은 $3\text{MM} \pm 1\text{MM}$ 이내로 한다.
- 19) 벽판 모서리 부분과 천정판넬의 만나는 코너부위는 코너몰드(바가지) 사용을 금하고 라운드 몰드로 각을 맞추어 시공한다. (단,틀 가피한 경우는 승인 후 시공한다)
- 20) 내부 파티션 판넬의 모서리 부분은 각 판의 접합부분을 45° 로 엇빚 따내어 연결한 다음 L-앵글로 마감처리후 리벳을 고정 한다.
- 21) 판넬설치를 위한 BASE MOULD(AL.압출물)의 고정은 DRIVE PIN 또는 STRONG ANCHOR를 사용하고, 또는 그 간격은 2m이내가 되도록 한다. 단, DOOR FRAME AL.MOULD는 DOOR FRAME에서 150mm이내에 STRONG ANCHOR 고정되어야 한다.
- 22) PARTITION과의 T자로 연결되는 부위에는 AL.압출물을 이용하되 외부로는 VIS가 나타나지 않도록 하는 것을 원칙으로 한다.

■ 천정판의 조립설치 작업

- 1) 천정판은 판넬의 특성과 안전성을 고려하여, 철판두께 양면 0.5T로 제작하고 내측 평판 외측 평판으로 제작 한다.
- 2) 천정판과 T-BAR 센타 센타 간격이 3000MM이내가 되도록 매지 간격에 정확히 시공한다.
- 3) 벽체면과 천정면이 만나는 코너의 부자재는 1/2 베이스를 사용하고, 벽체에 스크류 피스 고정한다.
- 4) 천정판 고정용 T-BAR는 일반 사용되는 제품보다 튼튼한 기린산업 제품의 T-BAR를 사용한다.
- 5) 실내에서 T-BAR와 천정판넬과의 고정은 리벳으로 고정하고, 그위치는 T-BAR 매지 라인부분에 2포인트 씩 고정한다.
- 6) T-BAR와 행킹용 전산볼트와의 고정은 드릴로 T-BAR에 홀을 가공하여 TURN BURKLE 고리로 체결하여 행킹한다.
- 7) T-BAR위에 올린 천정판넬 과 T-BAR와의 벌어진 공간은 C/S-앵글로 판넬의 연결부위(매지) 좌,우 각150mm(합 300mm)로 절단하여 양쪽의 벌어진 공간을 마감 하고 리벳으로 T-BAR와 고정한 후 실리콘으로 코킹한다.
- 8) 천정판넬의 타공시 외부에서 설치전 미리 컷팅하여 설치하고 컷팅면 마감부위는 C/S CAP MOULD로 마감처리 한다.

■ 코킹작업

- 1) 코킹재의 색상은 판넬의 색상과 거의 동일한 색상으로 승인 후 선정한다.
- 2) 코킹재는 고탄성비초산 계열로 선정한다. (다우코닝, 신에츠,고려화학 중에서 지정색깔로 한다.)
- 3) 코킹시는 줄눈 간격에 맞추어 일정하게 시공한다.
- 4) 코킹시는 호흡을 일시 정시하고 집중하여 팔의 힘을 조절하여 한번에 실행한다.
(단, 코킹 길이가 길 시에는 2~3회에 걸쳐 반복한다.)
- 5) 판넬설치 후 ROOM 내외부에는 SILICONE SEALANT로 코킹하여 기밀을 유지해야 하며, 코킹부위는 아래와 같이 필요한 부분전 체를 코킹해야 한다.

- ① PARTITION 판넬의 연결부분
- ② CEILING 판넬의 연결부분
- ③ 모든 AL.MOULD간 취부 주위
- ④ 콘크리트 벽과 AL.MOULD간의 접합부분
- ⑤ DOOR FRAME부위
- ⑥ BASE MOULD판넬의 접합부위
- ⑦ 풍도판넬 접합부위

■ STEEL DOOR

- 1) DOOR상부에는 DOOR CHECK를 부착하여 항상 자동으로 닫힐 수 있어야 한다.
- 2) DOOR의 창문은 좁고 긴창을 설치하도록 하여야 한다.
- 3) DOOR 두께는 40mm로 한다.
- 4) DOOR FRAME은 STEEL을 사용하고, 고정은 용접처리 후 도장 처리한다.
- 5) DOOR FRAME에 경첩을 부착시킬 때는 INSURT NUT를 사용한다.
- 6) DOOR 설치시 하부는 바닥에서부터 10mm이내로 하여야 한다.
- 7) DOOR는 수직이 되도록 설치해야 하고, DOOR FRAME과 DOOR간의 4mm이내가 되도록 해야 한다.
- 8) DOUBLE DOOR 상하단부에는 DOOR STOPPER용 HOLE을 타공해야 한다.
- 9) 항온항습실(분석실, 세포실) 구역의 모든 도어는 Steel 도어 적용한다.

■ DOOR FRAME

- 1) DOOR FRAME은 STEEL을 사용하고 사용자의 요구하는 색상에 따라 소부도장하여야 한다.
- 2) DOOR FRAME에는 DOOR 충격방지용의 PACKING을 삽입할 수 있는 구조이어야 한다.

■ 스위치 BOX 및 전선관 매립

- 1) 판넬 속에 S/W BOX 및 P.V.C 전선관(H.I 전선관)은 제작시 매립할 수가 없으므로 벽체 판넬 설치시 판넬의 -요철부위에 전선배관을 삽입 후 +요철 부위를 절단하여 끼워 맞추기를 한다.
- 2) 판넬 내부에 매립되는 S/W BOX에 연결되는 전선관은 P.V.C LOCK NUT로 연결하고 상부 에는 외부전선관을 연결 할 수 있도록 붓상을 설치해야 한다. (매립시 필요 자재는 전기 업체에서 사급 받는다)

■ 공통사항

- 1) 공사는 저습을 요하는 공사임으로 마감처리 및 기타 연결부위에는 시설공사임에 따라 공사재의 표면 미려도가 중시되므로 제반자재의 취급시 표면의 흠집이나 기타 작업상의 부주의로 인해 제품에 손상을 입혀서는 안된다.
- 2) 판넬을 바닥에 놓을때는 필히 STYROFORM 평판등을 미리 바닥에 깔고 운반해야 한다.
- 3) 판넬은 직사광성이나 비,눈 등을 맞지 않도록 보관해야 한다.
- 4) 본 공사는 일반 칸막이 공사와는 다른점을 감안하여 판넬설치의 순서와 방법을 미리 익힌 후 작업해야 한다.
- 5) 외부에 나타나는 VIS류는 지정된 PITCH를 고려한 후 배열을 고르게 하여 미관 상의 효과를 감안해야 한다.
- 6) PLATE VIS의 체결시 VIS머리부분의 돌출현상이 일어나지 않도록 세심한 주의를 해야한다.
- 7) 판넬설치 중 장애물이 나타날 때는 감독관과 상의하여 처리한다.

2. Zoning별 판넬 적용 기준

실 명	벽체, 중도, 칸막이		천 정		비 고
	재 질	두 께	재 질	두 께	
분석실, 세포실	우레탄 난연 2등급	50T,75T	우레탄 난연 2등급	100T	무정전코팅

■ 바닥공사 시방서 (무정전 고강도 EPOXY)

1. 무정전 고강도 EPOXY

■ 바닥 공사 개요

본 바닥공사는 항온항습(분석실, 세포실) Room에 설치될 고강도 무정전 에폭시 설치공사를 말한다.

■ 바닥 공사 일반

모든 공사는 승인된 설계도면과 본 시방서를 준하여 시공하는 것을 원칙으로 한다.

■ 바닥면의 처리

- 1) 콘크리트 바닥면의 유분, 먼지, 모래, 수분등의 불순물을 깨끗이 제거한다.
- 2) 습기가 많은 바닥면을 신나로 닦아주면 수분이 빨리 증발한다.
- 3) 콘크리트 바닥면의 미장층이 들떠 있는가 확인하고 들떠 있는 면은 떼어내고 EPOXY MORTAR로 처리한다.

■ PRIMER 작업

- 1) 주제, 경화제를 1:1 증량비율로 잘 혼합한 다음 로라를 사용하여 바닥면의 상태에 따라서 1~2회 도포한다.
PRIMER가 시멘트속으로 잘 침투가 되었는지 확인한다.
PRIMER 의 점도가 높을 경우에는 신나를 희석하여 CEMENT 속으로 잘 침투가 되게 하여야 한다.
- 2) 20°C 기준하여 3시간 후면 작업자가 들어갈 수 있으나 실내화만을 착용하여야 하며, 이물질이 들어가지 않도록 각별히 주의하여야 한다.
- 3) 일반적으로 주제, 경화제를 1:1로 잘 혼합한 PRIMER를 M/0.275kg 정도로 도포한다.
- 4) 유효시간이 지난 PRIMER는 사용하지 않는다.

■ PUTTY 작업

- 1) PRIMER가 경화된 후 요철부분은 철주걱이나 그라인더를 이용하여 제거한다.
- 2) 패인부분은 주제 대 경화제 비율을 5:1로 잘 혼합한 후 고무주걱을 이용하여 주변의 면과 일정하게 도포한다.

■ 중도 작업

- 1) 주제, 경화제를 5:1 의 무게비율로 잘 혼합하여 바닥재용 헤라를 이용하여 M/1.2kg정도를 도포한다.
- 2) 도포량이 적은 관계로 헤라 자국이 생기지 않도록 유의하여 작업한다.
- 3) 바닥면의 수평을 확인하고 요철을 없애준다.

■ 상도 작업

- 1) 주제, 경화제를 4:1의 무게 비율로 잘 혼합하여 M/2.4kg정도로 바닥재용 헤라를 이용하여 도포한다.
- 2) 도막 물성점검은 7일 후에 하는 것을 원칙으로 한다.
- 3) Maker : Kcc 제품 적용 (무정전 고강도 에폭시)

■ 주의 사항

- 1) 주제 대 경화제의 배합비율을 철저히 지켜야 하고, 교반을 철저히 하여야 한다.
- 2) 가사시간이 지난 도료는 사용해서는 안된다.
- 3) 작업시 통풍이 잘 되게하고, 특히 화기는 엄금한다.
- 4) 작업이 끝난 후 24시간 이내는 출입을 삼가한다.
- 5) 도막물성 점검은 작업 후 7일 후에 한다.

■ 전기일반 공통사항

■ 공사 개요

- 1) 공 사 명 : 경북테크노파크 메디컬 섬유소재 전기공사
- 2) 대지위치 : --
- 3) 운전방법 : 각종 연구 및 실험을 하기 위해서는 시설물이 연중 무정지로 운전되어야 하므로 시스템을 구성 할 때 ST-BY 시스템을 반드시 구성하여야 하며 ST-BY 장비는 자동으로 가동되어야 한다.

■ 정의 및 기준

- 본 시방서는 메디컬섬유소재 GLP 시설 전기공사 중 분석실, 세포실 공사에 적용한다.
- 본 시방서는 제작 설치 전반에 적용되는 내용이므로 부분적인 설치의 경우는 해당조항만을 적용 한다.
- 모든 설치는 설계도면 및 본 시방서에 준하여 설치하며, 서로 상이한 부분이 있을 때에는 감독관의 해석에 따른다.
- 본 시방서, 설계도면 또는 표준시방이 정한 공법, 자재 및 제품등의 내용이 현실적으로 이행이 불가능할 경우에는 반드시 감독원에게 보고하고 대안을 제출하여 승인후 설치하여야 한다.
- 본 시방서에 기재된 이외의 사항은 건설교통부 제정 건축공사 표준시방서(이하 "표준시방서" 라고 한다), 설계도 및 관련법의 제정 시방서에 따른다.
- 각 공사에 있어서 다른 공사와 관련이 있는 사항에 대해서는 각기 그 해당 공사의 기재사항을 준용한다.
- 본 시방서 이외의 공사로 인하여 발생하는 모든 사항은 공사 감독원(이하 '담당원')에게 사전에 보고하여 승인을 득한 후 이를 이행하지 않아 발생하는 불이익에 대해서는 도급 자에게 그 책임이 있다.
- 이 시방에 명시되지 않은 사항은 다음 중에서 최상위 등급에 해당하는 것을 적용한다.
 - ① 토목, 건축, 기계설비 표준시방서
 - ② 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법령상의 관련규정
 - ③ 건설업법, 건설기술관리법등 본 공사의 관련이 되는 법령상의 관련규정
 - ④ 한국산업규격
 - ⑤ 기타 본 공사의 관련이 있는 사항으로서 일반적으로 적용되는 기술적 상식이나 규정 및 기준.
- 도면과 시방서의 상이한 부분은 담당원과 협의하여 결정하며, 담당원의 별도지시가 있을 경우 지시에 따른다.

■ 설계도서 적용순위

- (1) 시방서
- (2) 설계도면
- (3) 건설부 제정 표준시방서 및 각 공사관련 학회제정 일반표준시방서 및 현행 각종 법령기준

■ 적용기준

본 시방서와 관련되는 모든 기준은 특기가 없는 한 KS 기준을 적용하는 것을 원칙으로 하며 KS 기준에 없거나, 공사의 특수성으로 불가피하게 외국 기준을 적용해야 하는 경우는 구조 및 기능상 본 공사에 적합해야 하며 동시에 국내 관련법규에 적합해야 한다.

■ 용어의 정의

(1) 감독자, 감리자

- 감독자라 함은 발주처가 임명한 기술직원으로서 계약된 공사의 시행을 지휘감독하고 현장 대리인을 비롯한 시공도, 시공률 등 검사, 승인 또는 시험입회 등 공사전반에 걸친 공사관리 기술관리에 대한 모든 책임과 권한을 위임받은 현장 감독자를 말한다.
- 이 때, 감독자의 중요한 지시 및 승인 사항은 문서로 한다.

- 감리자라 함은 건설기술 관리법상의 정의 중 "책임감리"에 준한 업무를 수행하는 자를 말한다.
- 이하 감독원이라 함은 감독자 및 감리자를 말한다.

(2) 현장 대리인과 기술자

- 시공자는 건설기술자의 현장 배치 기준(건설 산업기본법 시행령)에 의한 기술자를 현장에 상주시켜야 한다.
- 현장 대리인을 보좌할 수 있는 기사(특히 SHOP DWG, MAN과 공정 담당기사 등은 필수)를 현장에 상주 시켜야 하며 작업량에 따라 감독원이 증원 및 감원 요청할 수 있다.
- 각 공사 부분의 기능공 책임자를 상주시키고 상기 각 기술자들의 이력서(사진첨부)를 감독원에게 제출하며 현장구성요원의 기구 조직 표를 제출하여 감독원의 승인을 득하여 현장사무실에 게시한다. 조직 표는 성명, 직위, 주소, 비상 연락처 등을 기입 작성하여 총황으로 연락이 가능해야 한다.
- 시공자는 공사 PEAK 시를 기준으로 하여 현장대리인을 비롯한 전문 분야별, 직급별 현장요원의 기구조직도와 기구조직도에 의한 현장 요원 투입계획을 감독원사무실 및 계약자 현장 사무실내에 비치해야 한다. 기구 조직도 및 비상연락망 체계는 본 공사 수행을 위한 하도급 업체 및 관련 별도공사업체도 포함시켜야 한다.
- 시공자는 기구조직도에 의하여 투입 배치된 현장대리인을 비롯한 전 현장요원의 제반행위에 대하여 모든 책임을 지며 감독원의 승인 없이 현장요원의 교체 또는 인원감축을 시킬 수 없으며 현장 대리인을 비롯한 현장요원 중 감독원의 정당한 지시에 불응 하거나 미숙련 등으로 본 공사의 원만한 시공 또는 관리상 부적합 하다고 판단되어 감독원이 이의 교체를 요구할 시에는 즉시 유능하고 본 공사 현장에 적합한 자로 임명 교체해야 한다.
- 현장대리인 및 시공기사를 비롯한 현장요원은 본 공사 현장 내에 상주하면서 계약서 및 감독원의 검사, 승인, 지시에 따라 성실하게 임무를 수행해야 하며 당 현장과 무관한 업무를 수행할 수 없다.

■ 안전관리 및 재해방지

- 설치자는 착공 전에 안전관리 책임자를 선임하고, 그 명단을 제출하여야 하며, 안전 및 재해 방지에 만전을 기하여야 한다.
- 설치자는 착공 전에 착공계, 공정표, 공정별 세부 시공 계획서,를 감독원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

■ 사용 자재와 기기

- 모든 자재 및 기기는 K.S 표시품 또는 사용을 원칙으로 하고 K.S 표시품이 없는 품목에 대하여는 관계 관공서의 공인 규격품 또는 K.S 규격에 준한 제품이어야 한다.
- 에너지 절약을 위한 자재 및 기기는 에너지 이용 합리화 법에 의한 제품을 사용하여야 한다.
본 설치에 사용되는 모든 기자재는 취급설명서, 시험성적서 등의 기술 자료를 구비하며, 견본과 함께 제출하여 감독원의 승인을 받아 사용하여야 한다.
- 검사는 전수검사, 추출검사, 견본검사 등에 의하며, 검사 재료는 감독원이 지시하는 규격으로 분류하여 보관에 용이하도록 정리하여야 한다.
- 검사에 불합격한 기자재 등은 즉시 현장 외로 반출하여야 하며, 부득이한 경우에는 감독원에게 그 사유를 명시하고, 반출 예정일과 반출 방법 등의 계획서를 제출하여 승인을 받아야 한다.

■ 시 험

설치자는 감독원이 요구하는 품목에 대하여 국가 공인기관에서 시행하는 항목시험을 필하고, 시험 성적표를 감독원에게 제출하여야 한다. 따라서 이에 수반되는 제반 비용은 설치자와 도급자가 협의 하여 부담한다.

■ 입회검사

- 수중 또는 지하에 매설 은폐된 곳 또는 기능상 특수하게 사용되는 기자재의 조립설치 및 완료 후 외부로부터 검사 할 수 없는 공작물 등은 감독원의 입회 하에 조립 설치 하여야 하고, 반드시 천연색 기록 사진을 촬영하여 앨범으로 작성 제출한다.
- 설치 후 검사가 불가능하거나 곤란한 작업 또는 여러 가지 기재를 조립설치 하게 되는 경우에는 반드시 감독원의 입회 감독 하에 설치되어야 한다.

■ 설치기준

설계도서에 나타난 기능을 완전히 발휘하도록 설치자는 충분한 검토 후에 모든 설치 작업을하여야 하며, 기능에 관계되는 경미한 누락, 오기에 대하여는 무상으로 설치 하여야 한다.

■ 타 설치와의 관련

본 설치 중 타 공정과 관련이 있는 부분의 작업은 해당 감독원과의 사전 협의하여 건축 구조물에 영향이 없음을 확인한 후가 아니면 작업을 진행하여서는 안된다.

■ 설치 현장관리

- (1) 설치 현장관리는 관계법규에 따라 이행되어야 한다.
- (2) 설치자는 노무자 및 기타인의 출입을 감독하고, 노무자의 중기 단속, 위생관리, 화재, 도난, 소음, 인명피해, 위험물취급 등에 대한 책임을 지며, 특히 안전 사고 방지에 유의하여야 한다.
- (3) 현장 내에는 자격있는 안전 관리 기사를 두어 안전 사고를 예방하여야 한다.
- (4) 설치 현장은 항상 깨끗하게 청소를 하고 모든 기자재 및 설치용 가설재 등에 대한 정리 보관에 철저를 기하여야 한다.
- (5) 지급 자재를 인도할 때에는 감독원의 입회 하에 검수 하여 설치자의 책임 하에 보관하고, 도난 및 훼손될 경우에는 설치자가 즉시 변상하여야 한다.

■ 현장 대리인

- (1) 설치자는 작업 착수 전에 기계 설비 분야에 기술과 경험이 있는 기술자를 지명하여 경력을 표시한 문자(이력서, 자격증 사본, 현장 대리인계 및 기타 서류 등)를 제출하여 감독원의 승인을 받은 후 설치 현장에 상주시켜야 한다.
- (2) 설치자는 작업량에 따라 감독원이 요청하는 현장 대리인 보조원을 작업 착수와 함께 현장에 상주시켜야 하며, 보조원에 대한 제출 서류는 현장 대리인에 준하고 감독원의 승인을 받아야 한다.
- (3) 현장 대리인 및 보조원은 설치 진행 및 기타 일체의 설치사항에 대하여 설치 회사의 책임과 의무를 대행하는 것으로 본다.

■ 공정관리

- (1) 공정계획 및 제출을 계획서는 건축공사 시방서 제 1 장 총칙 1-4 의 기준에 따른다.

■ 제작도면 및 설치도

- (1) 설치자는 감독원이 필요하다고 인정하는 경우 또는 현장 사정으로 설계도상의 치수, 형상 등을 변경할 경우에는 감독원의 지시에 의하여 제작도 또는 시공상세 설치도를 작성하여, 특히 타 공정에 차질이 없도록 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.
- (2) 도면의 규격 및 표기방법은 감독원의 지시에 따른다.
- (3) 주요 장비류는 제작도면, 제작 공정표 및 기술시방서 등을 제작전에 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

■ 준공도

- (1) 설치자는 설치 준공도를 작성하여 청사진 1 부를 제출한 후 감독원의 검토를 받아 미비된 사항을 수정한 후 원도 A1 1 부, A3 3 부, CD-ROM-2SET 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.
- (2) 준공도의 작성은 원칙적으로 당초 설계도의 작성 기준에 의한다.

■ 설계변경

- (1) 설계변경은 원칙적으로 계약 조건에 준하며, 반드시 감독원의 승인을 받아 실시한다.
- (2) 설치자는 설계 변경시 감독원이 요구하는 구비 서류를 제출하여야 한다.

■ 경미한 변경

- (1) 설치도중 현장사정 또는 기타 사유로 인하여 기기 및 재료의 설치위치, 설치 공법, 배관, 덕트 등의 위치 등을 변경하고자 할 때에는 그 사유를 감독원에게 제출하고 감독원의 승인을 받아 시공한다.
- (2) 설치자는 설계 도서에 명기되지 아니한 것이라도 설치의 사소한 변경이나 기능상 필요한 경미한 설치에 대하여는 도급금액의 예산회계법상의 범위 내에서 설치하여야 한다.

■ 기자재 및 설치의 보존

설치자가 건축주로부터 인수받은 각종 기자재는 시공 도중 또는 설치가 완료된 부분의 오손, 파손, 변질, 분실 등의 방지를 위하여 설치자 부담으로 철저히 보존하여야 한다.

■ 지급자재

- (1) 건축주가 지급하는 기자재의 보관 장소는 현장내로 하고 하역을 포함한 현장내의 운반은 설치자 부담으로 한다.
- (2) 설치자는 건축주가 지급한 기자재의 수급대장을 작성하여 감독원이 요청할 때에는 항상 즉시 제출할 수 있도록 정리해 두어야 한다.
- (3) 설치자는 건축주가 지급한 기자재의 보관 및 변질, 가공의 불찰로 인한 부속품, 손상품 등에 대하여 일체의 책임을 진다.

- (4) 건축주가 지급한 기자재 중 사용 후 의 잔여분은 즉시 반납하여야 한다.
- (5) 건축주가 지급하는 기자재의 종류 및 설치범위는 별도로 정한 바에 따른다.

■ 시운전

- (1) 설치자는 모든 장치 설치 완료시 성능 검사 요청서에 의거 시운전계획을 수립하여 감독원에 보고하여야 한다.
- (2) 설치용 및 시험용 전력, 용수, 배수등 기타 임시 가설작업에 필요한 설비의 수속은 설치의 진행에 차질이 없도록 설치자가 시행하여야 한다. 단, 설치 및 시운전에 필요한 전력, 용수, 배수의 비용은 도급자가 부담한다.
- (3) 시운전은 부하 특성에 따라 난방기, 냉방기, 중간기의 계절별로 한다. 단, 시운전 기간은 여건에 따라 변경할 수 있다.
- (4) 설치자는 시운전을 완료한 후 반드시 스트레이너 및 필터 등 배관계통에 대한 청소를 실시하여야 한다.
- (5) 설치자는 모든 설치 완료후 기계설비에 대한 전반적인 전기 설비 시운전을 실시하고, 종합 시운 전 결과 보고서를 작성하여 감독원에게 제출하여야 한다.

■ 준공

- (1) 설치자는 종합 시운전 결과 이상이 없고 아래와 같은 서류등을 준공 검사원에게 제출하여 승인을 받은 후 준공할 수 있다.
 - (가) 준공도면 (설계변경사항 명기)
 - (나) 검사 및 감독원의 지적 사항에 대한 처리 결과
 - (다) 시험성적서 또는 기록
 - (마) 제작 설치 사진첩 및 기타 준공에 필요한 서류 일체
- (2) 설치 현장 내에 발생하는 각종 잔제품 및 감독원이 불필요 하다고 인정하는 것은 즉시 장외로 반출하여야 한다. 단, 지급자재의 잔제품은 감독원이 지정하는 장소에 정리 보관하여야 한다.

■ 사후관리

- (1) 설치자는 준공후의 설비 운영 관리에 필요한 사후 관리 지침서를 각 3 부를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.
- (2) 사후 관리 지침서에는 다음 사항을 포함한다.
 - (가) 운전 전 점검 요령
 - (나) 운전 요령
 - (다) 장비보수 요령
 - (라) 보전 관리 요령
 - (마) 기타 유지 관리에 필요한 사항

■ 인계 인수

- (1) 설치완료 검사 후에는 각종 관계도서 시험 성적서 및 검사증을 관리 부서에 인계하여야 한다.
- (2) 주요기기 또는 필요한 개소에는 안전 수칙과 각종 표찰을 부착하여 관리요원으로 하여금 안전 및 관리에 만전을 기하도록 한다.

주요장비 표찰 : 아크릴 판

각종 표찰 및 방향 : 방수영으로 변색되지 않는 재질인 스티커로 한다.

- (3) 관리요원에 대한 교육을 예비 시험 가동중에 실시하여야 하며, 그 비용은 도급자 부담 으로 한다.
- (4) 매디컬 섬유소재 전기공사 중 분석실, 세포실, 공조실 준공 후 주요시설,

각종장비의 취급설명 및 유지 보수 연락처, 기타 시설물 유지보수등에 필요한 전반적인 내용을 수록, 시설물의 안전한 사용과 긴급한 상황의 발생시 신속히 대처 조치할 수 있도록 함으로써, 효율적인 시설물 관리를 위하여 유지관리 지침서를 제작하여 각 2 부를 제출한다.

■ 전기설치 공사

■ 공 사 명 : 경북테크노파크 메디컬 섬유소재 분석실 전기공사

■ 공사위치 :

■ 공사내용

- 1) 조명등 설치공사.
- 2) 전열공사.
- 3) 분전반 설치공사.(별도)
- 4) 공조기 및 장비 전원연결 공사.
- 5) 전화, 방송설비공사.

■ 이용범위

분석실, 세포실 공사에 관계되는 전기 설치에 준한다.

■ 일반사항

- 1) 본 공사의 특기하지 않은 사항은 대한전기협회 발행 공사 표준 시방서를 준용한다.
- 2) 본 공사의 적용되는 법은 다음과 같다.
 - 가) 전기사업법
 - 나) 전기설비 기술 기준령
 - 다) 내선 및 배전규정
 - 라) 전기통신 관계법
- 3) 공사중 변경이나 이에 수반되는 수량의 변경에 관한 사항은 감독원과 협의하여 진행하며 공사비는 추후 정산한다.
- 4) 자재는 K.S 품을 사용하고 K.S 품이 없는 것은 '전' 자품을 사용하며, 이것도 없는 것은 최고 품질로 감독원의 사전 승인을 받아 사용한다.
- 5) 현장 종사원은 화재, 도난등 각종 안전사고를 예방하고 원 보안규정을 준수하여야한다.
- 6) 공사 완료시에는 담당자 입회하에 각 설비의 기능과 기타에 대하여 검사시험을 실시하여 합격하여야 한다.
- 7) 일일 일과 마감시 공사 장소와 주변을 매일 청소하고 정리 정돈한다.

■ 설치의 종류 및 범위

1) 전열 및 동력 설치

- 천장내의 배관은 PIPE HANGER 를 사용하여 견고하게 지지한다.
(경량 철골 지지대에 지지하지 말 것.)
- 125V 15A 콘센트는 우측의 짧은 단자를 HOT LINE, 좌측의 긴 단자를 N / LINE (중심선)으로 결선한다.
- 벽면 코너부분의 노출 배관에는 노말밴드를 사용한다. 항온항습실 판넬 매립배관은 HI-PVC PIPE 로 한다.
- 이중천정이 없는 방의 천장부분 노출배관은 미려하게 시공한다.
- 분전반이 설치되는 장소를 사전 조사하여 장애물이 있을 경우에는 감독원에 보고하여 별도 지시를 받는다.
- PANEL 에서 동력기기까지의 배관은 노출배관을 하되 적당한 개소에 플박스를 사용하여 점검이 용이하도록 한다.
- 사) 신설되는 PANEL 에는 CABINET TYPE(옥외 방수)으로 하고 공조기(AHU ROOM) 동력은 모두 신설 시설 전기실 LV / M.C.C 에서 전원이 공급된다.
- 아) LV / M.C.C PANEL 까지의 1 차측 간선작업은 본 SCOPE 에서 제외된다.

2) 형 광 등

- 감독원의 설명을 듣고 사전 견본을 제시하여 승인을 받는다.
- 형 식 : 노출 GLP 방식 직부등 / 매입 GLP 방식 매입등(천정속에서 추후 안정기, 램프교체) / 노출 GLP U.V 방식 노출등.
- 설치장소 : 천장 SANDWICH PANEL 면(신설) 및 탈착위치
매입 GLP 방식매입등은 천정속에서 AL 앵글을 이용해 등기구로 보강설치한다.
- 전 구 : FL 32W / 주백색
- 안 정 기 : 전자식 1 구형 (FL1 / 32W), 고역율, KS, CLASS B.
- 사용전압 : AC 220V
- 사) 철판두께 : 0.7 mm 이상.

- 아) 소켓 : 스프링식 32W 용 / U.V 방수소켓
- 자) 전원 연결단자 설치
- 차) 전선 : 내열전선
- 카) 반사각 : 고조도
- 타) 도장 : 정전분체도장
- 파) 커버 : 아크릴
- 하) 패킹 : 실리콘 재질

3) LIGHTING SWITCH

- TUMBLER TYPE 의 SWITCH 를 DOOR 좌측 또는 우측에 설치하되 상세한 위치는 전기설비 도서에 준한다.
사육실 내에는 TIMER 설치 운영 한다
- 칸막이 방과 창측의 전등은 구분 점소등 할 수 있도록 회로를 분리하여 스위치를 설치한다.
- 사 양
형 식 : 매립형, 텀블러 스위치, Wide Type
재 질 : BAKELITE, 4mm 이상
COVER PLATE : PVC
전 압 : 300V
전 류 : 6A 정격이상

4) RECEPTACLE

- DUPLEX TYPE 을 설치한다.
- 사 양
형 식 : 매립형 2 구형, 접지형
재 질 : BAKELITE, 4mm 이상
COVER PLATE : PVC
전 압 : 300V(220V 용)
전 류 : 15A

■ 전화, LAN,

- 1) 방별로 배관 배선하여 설치한다.
- 2) 전선은 색상을 분류하여 시공 한다.
- 3) 분기 배관이 3 개 이상일 경우는 BOX 를 부대하여 배관 배선한다.
- 4) 설치완료 후 종합적인 동작시험, 도통시험을 담당자 입회하에 실시한다.
- 5) 전화, LAN, 설치의 천정 마감 전, 후 위치를 정하여 설치하며 전화, LAN 는 IDF 박스까지 배관,배선만한다. IDF 단자함 설치의 공사제외.

■ 특기사항

- 1) 배선 및 기기 절연 저항은 10 MΩ 이상이어야 하며, 절연저항은 반드시 담당자 입회하에 측정한 기록부를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.
- 2) 굴곡이 많은 배관은 중간에 PULL BOX 나 JOINT BOX 를 사용한다.
- 3) 전선관 BOX 등 감독원이 필요하다고 지정하는 전기시설 철재물을 지정하는 색으로 도장한다.
- 4) 공사 장소 주변, 기존 전기시설을 보수 정리한다.
- 5) 공사 진행 과정과 공사후 검사 확인이 곤란한 곳 등은 천연색 사진을 촬영하여 준공 서류와 함께 사진첩을 제출한다.
- 6) 공사 및 유지관리 편의상 전력용 전선은 아래와 같이 절연체 피복 색깔을 구분 적용한다.

- R 상 : 적 색
- 나) S 상 : 황 색
- T 상 : 청 색 라
- N(중성선) : 백 색
- E(접지선) : 녹 색

7) 전선관 설치

- 본 설치의 특수성에 따라 방수, 방습 등을 충분히 고려하여 설치한다.
- 전선관 경로에 접근하여 열을 발산하는 장치가 있을 경우는 그 이격 거리를 다음과 같이 한다.

A. 단열재가 있을 경우 : 15Cm 이상

B. 단열재가 없을 경우 : 30Cm 이상

단, 불가피하게 15Cm 이하가 될 때 또는 주위온도가 50 도를 넘을 때는 내열 전선을 사용할 것.

전선관과 약전선, 수도관, 가스관과의 이격 거리는 다음과 같다.

A. 전선관이 접지 안되어 있을 경우 : 15cm 이상

B. 전선관이 되었을 경우 : 접촉되지 않게 할 것.

- 금속관 설치를 할 경우는 건물의 강도를 감소시키지 않도록 시공상 주의 할 것.
- 전선의 종류 및 크기는 설계도에 표시하지만 설계도에 명기 없인 경우는 비닐절연전선 (F-CV 선)을 사용할 것.
- 전선관은 KS 84 후강 및 경질비닐전선관을 사용할 것, 그리고 전선관 부속품 은 전선관의 재질에따라 용도에 맞게 사용할 것.
- 전선관의 굴곡은 설치 할 수 있는 한 적게하고 1 개소의 굴곡 각도는 90 도 이하 관의 굴곡 변경은 관내경의 6 배 이상일 것.
- 1 구간 (OUTLET 및 BOX 상호간) 내의 관로의 굴곡을 3 개소 이내로 하고 굴곡 각도는 합계 270 도 이하로 할 것. 또한 거리 30m 이내에 박스를 설치 할 것.
- 관의 호칭 직경 28mm 이상은 노말 밴드를 사용할 것.
- 관의 구부림은 관에 적합한 사이즈의 파이프 밴드로 균일, 찌그러짐이 생기지 않도록 하며, 급격히 구부리는 방법은 택하지말 것.
- 관의 절단은 관측에 대해서 직각으로 끝까지 자르고 절단 도중에서 꺾어서 서는 않된다.
- 관의 절단부의 안 부분은 리머, 줄등으로 갈아서 매끈하게 할 것.
- 노출배관의지지

A. 노출배관은 미관을 그르치지 않도록 관 가금틀로 조정할 것.

단, 콘크리트 또는 목조의 조명제 일 때는 직접 부착시켜도 됨.

B. 철강조명제에 배관할 경우는 원칙적으로 가대를 가공하여 지지할 것.

단, 철강 조명제에 구멍을 뚫지않고 지지가 도리 수 있는 경우 가대 가공은 않해도 좋다.

C. 관의 지지재료 새들, 파이프, 텍, 유니버설 등을 각각의 장소에 적합한 것을 사용 할 것.

D. 관의지지 간격은 수평관일 경우 3m 마다 하여야 하고 수직관일 경우는 최소한 6m 마다 하여야 한다.

- 매입배관 설치

A. 관은 0.8mm 이상의 철선으로 철근에 고정하여 콘크리트를 붓을 때 잘 이동 않되도록 할 것.

철근을 무단히 자르거나 또는 이동시 켜서는 않된다.

B. 콘크리트 스퀴브 내에 매입할 때는 관의 외경은 스퀴브 두께의 1/3 이내일 것.

C. 관은 콘크리트의 중심에 가깝게 배관할 것.

D. 두 개 이상의 관을 나란히 배관시험때는 관 상호 간격이 80cm 이상일 것.

E. 콘크리트를 주입 할 때 관내에 콘크리트가 흘러들어 가지 않도록 폐지등으로 막을 것.

F. 패널내부에 매입하는 전선관은 경질비닐전선관을 사용할 것.

G. 향온향습실 판넬 매립배관은 PVC 로 한다.

- 관 접속

A. 관상호 및 관과 박스 기타 부속품과는 나사 접속 기타 이것과 동등 이상의 효력이 있는 방법으로 견고하게 접속할 것.

B. 관과 박스 또는 관과 캐비닛 등의 접속에 나사결합이 아닐 경우는 콘넥터 2 개 사용,

박스 또는 캐비닛의 양면에 조이고 관끝에는 붓상을 설치한다.

- 박스 노말밴드류의 설치

A. 박스류, 뚜껑틀은 노말밴드, 타이등은 조명제에 은폐해서는 않된다.

B. 홀박스 및 정크션 박스의 설치 위치는 전선을 인입 또는 전성의 접속이 용이하게 할 수 있는 장소를 택할 것.

C. 등구, 리셉터클, 점멸기 등의 설치 개소를 금속재의 아우렛트 박스를 사용할 것.

D. 박스를 충분한 용적이 있는 것을 선정하며 원칙적으로 사방 볼트 할 것.

E. 아우렛트 박스에는 조명기구의 후렌지 등을 접속도리 경우 외에는 금속재 커버를 씌울 것.

8) 배선설치

- 전선에 인입을 하기전에는 필히 관내 이물질 여부를 확인하고 청소하고 부상을 할 것.
- 통선을 용이하게 하기위해 윤활재로 기름이나 구리스등과 같은 고무를 상하게 하는 것을 사용해서는 안된다.
- 교류회로에서는 1 회로의 전선 전부를 동일 관내에 넣는다. 다만 동극이 왕복선을 동일관내에 수용하는 경우와 같이 전기적으로 평형상태에 시설할 때에는 그렇지 않아도 된다.
- 관내에 접속점이 있어서는 안된다. 그리고 접속은 아우렛트 박스, 플박스, 정크선 박스, 분전반 등의 내부에서 행할 것.
- 전선의 접속에는 접속용 기구(캡, 와이어 커넥터)를 사용할 것. 또한 접속부는 박스의 커버 등으로 눌러 닿지 않도록 할 것.
- 각 박스내의 전선은 설치 기구를 전선에 접속할 수 있도록 여유를 줄 것.

9) 조명기구의 설치

- 조명기구를 설치할 때는 설계도에 의해 자중에 충분히 견디도록 설치할것.
- 절강조명제에 부착할 경우는 원칙적으로 가대를 가공하여 설치할 것.

10) 리셉터를 스위치 등의 설치작업

스위치 박스, 리세터를 및 텀블러 스위치는 아우렛트 박스를 사용하여 설치할 것. 또한 그 설치 높이는 원칙적으로 다음과 같다.

스위치 : 바닥에서 기구 중심까지 1.2m

리셉터를 : 바닥에서 기구 중심까지 0.3m

* 협의에 따라 바닥에서 기구 중심까지 0.9m

11) 접지작업

본 접지 작업은 아래 사항에 적용한다.

- 전기 기기의 접지
- 전기 기기에 부착되는 전체의 금속 부분의 접지
- 접지용 전선은 다음과 같다.

A. 접지선은 절연전선, 캡타이어 및 통신용 케이블을 사용해서는 안된다.

B. 접지선은 녹색피복 전선을 사용할 것.

C. 접지선의 크기는 설계도에 의할 것.

- 접지사항

전기기계 및 기구의 외함 및 정전기 방지용 접지 저항치는 100Ω 이하라야 한다.

- 검사 및 시험

A. 검사

배선설치 완료후는 전반에 걸쳐 다음 사항에 대해서는 감독원이 입회 하에 검사를 한다.

- ① 전기설비 기술 기준명, 전기공급 규정, 기타 관계법규 시방서에 저촉되는 개소의 유무
- ② 설계도면과의 상위 유무
- ③ 재료 및 기구의 양부
- ④ 재료 및 기구의 설치수, 설치 위치 및 설치방법의 적부
- ⑤ 전선 접속의 양부
- ⑥ 배선의 결선방법 및 극성의 적부
- ⑦ 전기 사용상 지장을 발생시킬 우려가 있는 개소의 유무

- 절연시험

설치완료후 감독원의 지시에 따라 다음의 저련 시험을 하고 그 결과를 감독원에게 제출한다.

A. 저압옥내배선 및 우측 배선에 대한 절연시험, 전선의 전선 상호간 및 전선과 대지간의 절연저항에 대해서 개폐기 또는 과전류 차단기로 구분할 수 있는 전로마다 측정을 표 1.1 의 값이상 이어야 한다.

	진로의 사용 전압의 구분	절연저항치
300V 이하	대지전압(접지식 전로에 있어서는전선과 대지사이의 저압, 비접지식 전로에 있어서는 전선간의 전압을 말한다) 이 150V 이하인 경우 기타의 경우 300V를 초과하는 것	0.1 오옴 0.2 오옴 0.4 오옴

(표 1.1 절연저항장치)

● 통전시험

각종 점검후 감독원의 지시에 따라 다음과 같은 통전시험을 한다.

A. 전압의 적부

B. 전 등의 점명, 시동의 양부

C. 배선기구의 동작의 양부

D. 전동기의 회전방향, 시동장치의 양부, 그리고 필요에 따라 부하시험 조작시험을 한다.

E. 배선, 분전반, 기구 및 각 기계동의 과열 누전 유무

F. 기타 통선에 의해 이상이 발생할 우려의 유무

12) 분 전 반(별도)

- 형 식 : 강판재 옥내 노출 자립형.

- DOOR : 2.0 ↑ STEEL

BOX : 2.0 ↑ STEEL

INPLATE : ACRYL - 3↑

EOCR : FEZ-W/ZCT Ty

- 문의 손잡이는 매입형 보편식으로 제작 설치하되 설치위치는 공장 주문 전에 감독원의 지시를 받는다.
- 문의 정첩은 걸림 고리쇠 식으로 용접을 견고히 한다.
- 내부 BUS BAR 배선은 1.5mm² 2A 이하 기준으로 충분한 용량을 가진 양질의 등대로 배선한다.
- 모든 등대와 분기 등대와의 연결은 아연도 볼트 및 스프링 와사, 평와사를 사용하여 견고하게 연결한다.
- 도장은 감독원이 지정하는 색으로 정전 분체 도장한다.
- 외함 전면상부에 분전반 명패를 설치하고 내면 양측에 분기 외로명을 기록하여 삽입할 수 있는 장치를 한다.
- 문은 개폐식으로 제작하여 절연측정 및 점검이 용이하고, 배선 정리에 편리하도록 제작한다.
- BUS BAR 는 PVC 코팅으로 절연 처리한다.
- MCCB(ABS Ty.), ELCB : 공사 내역서의 제품을 감독원의 승인을 받고 사용한다.
- MAIN MCCB : 4P 임.