

클린룸 시공 구매 규격서

Clean Room Construction – Purchase Specification

구매 대상	클린룸(Clean Room) 시공	구매 수량	1 식(SET)
입찰 기준	본 규격서 및 개념설계도면	품질보증	시공 완료 후 1년
첨부 문서	클린룸 개념설계도면 1식	발주처	(주)에코니티 (ECONITY)

[첨부 서류 구성]

번호	서류명	비고
붙임 1	클린룸 시공 구매 규격서(본 문서)	-
붙임 2	클린룸 개념설계도면	1식

※ 입찰자는 본 규격서와 첨부 개념설계도면 및 현장 여건을 충분히 검토한 후 입찰에 참여해야 함.

[입찰 자격요건]

- 공고일 기준 부도, 파산, 화의, 회생절차(개시 신청 포함) 중이 아니며, 국가 및 공공기관 등으로부터 부정당업자 제재 기간 중에 있지 아니한 업체.
- 공고일 기준 최근 3년 이내 완료된 건에 한하여, 다음 항목중 하나 이상을 충족하는 업체:
 - 실적A : 정제수(WFI/PW) 제조·분배 배관시스템이 포함된 클린룸 시공실적 1건이상
 - 실적B : 단일공사 기준 공사면적이 150평 이상의 GMP(의약품, 의료기기, 바이오)클린룸 시설 시공 실적 3건이상

[우대 사항]

- * 바이오/의약품(필터, 카트리지 등) 생산에 적합한 청정공간(Clean Room)을 구축 실적 보유

A. 특징

- 바이오/의약품(필터, 카트리지 등) 생산에 적합한 청정공간(Clean Room)을 구축하기 위한 종합 시공 규격으로, 온습도 조건 유지, 청정도 확보, 기밀 시공을 핵심으로 한다.
- 항온항습기, EPS 패널(칸막이), P.A.O GEL HEPA FILTER UNIT, 공기조화 덕트, UTILITY 배관, 전등·전열 설비를 유기적으로 결합하여 Class 1,00~1,000,000 수준의 청정도를 유지할 수 있도록 한다.
- GMP 대응 생산라인 구축의 기초 인프라로서, 향후 MES/LIMS/QMS 등 데이터 시스템 및 자동화 설비(예: 레이저 마킹기 등 생산장비) 도입과 연계 가능하도록 설계한다.
- 모든 접액부·접합부는 완벽하게 세척·기밀 처리하여 교차오염 및 미생물 증식이 없도록 한다.
- 본 시공은 첨부 클린룸 개념설계도면을 기준으로 하며, 입찰자는 현장 여건과 본 규격서를 반영하여 공종별 물량 및 세부 시공계획을 산출하여야 한다. 계약 후 작성되는 세부 시공도면은 법인의 승인을 받은 후 적용한다.

B. 공사 구성

본 공사는 아래 6개 세부 공종으로 구성되며, 각 공종의 상세 사양은 C항을 따른다.

구분	공종명	주요 내용
C-1	향온 향습기	온도 22±3℃, 습도 70% 이하 유지, 상향식(UP-FLOW) 공기토출, 공냉식 응축
C-2	E.P.S 패널	발포 폴리스티렌 심재 조립식 칸막이 패널 시공
C-3	P.A.O GEL HEPA FILTER UNIT	0.3μm 입자 99.97% 이상 포집 고성능 필터 유닛
C-4	CLEAN ROOM 공기조화 덕트	SMACNA 기준 아연도강판 덕트 제작·설치
C-5	UTILITY 배관 공사	압축공기관, 고압가스배관, 폐수배관 등
C-6	전등, 전열 설치 공사	조명·콘센트·동력 배선 공사

※ 공종별 수량·치수·배치는 첨부 개념설계도면과 현장 여건을 기준으로 입찰자가 산출하며, 본 규격서의 재질·성능 기준을 함께 적용한다.

C. 세부사항

C-1. 향온 향습기

1. 구성

온습도 조건	온도 22±3℃, 습도 70% 이하
공기토출방식	상향식(UP-FLOW TYPE)
급기구	DUCT 연결형
응축방식	공냉식(AIR-COOLED TYPE)
특기사항	공냉식 응축기, 냉매배관(REFRIGERANT PIPING)

2. 일반사항

- CASING & FRAME: 냉간압연강판(KSD 3512) 1.2t 이상 사용, 이음부 2.3t 이상 PACKING 삽입으로 공기 누설 방지, FRAME은 2.0t 절곡 구조.
- 보온(INSULATION): MASTER PHONE(20t + 파형 TYPE) 사용, 난연성 SHEET, 이음부 틈새 없이 시공.
- 도장(PAINTING): 탈지 → 인산피막 → 에폭시 프라이머(1회 이상) → 지정색 TAR EPOXY 소부도장, 도막두께 50μm 이상.
- 압축기(COMPRESSOR): 왕복동식 밀폐형, 방진고무 장착, 냉매 FREON-22, 흡입가스 냉각 방식, STRAINER 부착.
- 냉각코일(COOLING COIL): 인탈산동관(KSD-5301) 1/2B 두께 0.43mm(U-BEND 0.7mm), FIN은 알루미늄합금박판(KSD 6705) 0.12mm·FIN PITCH 8~12FPI, 확관 후 2회 이상 세척 및 130~140℃ 건조, DISTRIBUTOR 장착, 14kg/cm² 이상 내압시험 실시, FRAME 아연도강판(KSD 3506) 1.0t.
- 재열기(RE-HEATER): 직경 12mm 스테인레스 튜브 + 냉간압연강판 0.4t AERO FIN TYPE, WATT밀도 최소화로 수명 연장.
- 송풍기·전동기: 고효율 에어호일 블레이드, UNHOUSED 구조, 유선형 흡입콘, 저소음 설계, 수

평·수직 설치 가능.

- PRE-FILTER: 재생 가능 TYPE, FLAT&UNIT TYPE, ALUMINIUM FRAME, 효율 AFI 85% 이상, 정면/측면 ACCESS 가능.

3. 특기사항

- 공냉식 응축기: CASING ABS수지 성형(1HP·15HP 이상은 냉간압연강판 1.2t), 응축코일 인탈산 동관(KSD 5301) 3/8B 0.4mm(U-BEND 0.45mm), PROPELLER TYPE 송풍기, F종 절연 유도 전동기 직결구동.
- 냉매배관: 인탈산동관 사용, BRAZING 후 은납 처리, 수평관 1/400 이상 앞내림 기울기, 배관시공 후 내압·누설시험 실시.

4. 자동제어(AUTOMATIC CONTROL)

- MICRO-PROCESSOR 내장으로 냉각·가열·가습·제습 제어(비례제어 P, 비례적분제어 PI) 가능.
- DISPLAY PANEL: 외형 190×100×60mm, 1열×16문자 LCD, 상하/DATA KEY, 현재 온습도 지시, 설정, 상태감시, 압축기 고저압·가열기·팬·가습기 작동상태 표시, FAN 가동시간 적산, 제습/냉각/가열 편차 설정 기능.
- 자기진단 기능, 압축기 교번 운전 기능(수명연장) 포함.
- 공냉식 응축기 FAN CONTROL(고압스위치 연동), PUMP DOWN CYCLE, 감온식 자동팽창밸브, 수위조절기·전극봉·전자변에 의한 급수 제어, CRANK-CASE HEATER 적용.

5. 안전장치(SAFETY DEVICES)

- HIGH/LOW PRESSURE SWITCH, HIGH/LOW PRESSURE GAUGE, OVER-LOAD PROTECTOR, CRANK-CASE HEATER, OVER-HEATING PROTECTOR, FUSIBLE PLUG, HOUR METER, FUSE, BUZZER, SOLENOID VALVE

C-2. E.P.S 패널

1. 적용 범위 및 종류

- 발포 폴리스티렌(EPS) 패널을 사용하는 건축물 패널 시공·제작에 적용하며, 한국산업표준(KS) 관련 규정을 준용한다.
- 구성: 표면재 강판 0.5mm 이상 + 발포폴리스티렌(49~149mm, 13~20kg/m³) + 심재 강판 0.5mm 이상.

2. 사용재료

구분	규격
용도	내벽용
조립폭	1,000mm
두께	50 / 75 / 100 / 125 / 150 / 175 / 200 / 225 / 250mm
표면재	도장용 아연도금강판(0.5~0.8mm)
단열재	EXPANDED POLYSTYRENE(EPS)

3. 물성

- 내부단열재: 밀도 13~20kg/m³, 열전도율(20±5℃) 0.035~0.040 W/mK.
- 표면재: 철판 0.5~0.8mm 착색 아연도강판, 지정색
- 조립 부자재는 표준상세도에 따르며, 규격 외 필요 부자재는 패널과 동일한 재질·색상으로 가공한다.

4. 제작 및 검사

- 발포 폴리스티렌을 완전자동 연속 프레스 공정으로 성형·트림·절단 생산한다.
- 겉모양(홈·비틀림·구부러짐 등), 치수(버니어캘리퍼스·줄자), 성능(심재·강판, 국토교통부 고시 「건축자재 등 품질인정 및 관리기준」 제24조 기준)을 검사한다.
- PANEL 철판두께 0.5T, 두께 50T, 평활도 2/1000 이하 기준으로 검사한다.
- 유사 CLEAN PARTITION을 최소 3년 이상 생산·설치 실적이 있는 공급원으로부터 구입하며, 반입 시 포장 상태 및 표시사항을 확인한다.
- 바닥канал(걸레받이 40mm 높이) 구성, 천정면 시공오차 최대 15mm 이내 조정한다.

C-3. P.A.O GEL HEPA FILTER UNIT

1. 특징 및 구성

- 청정공간(Clean Room) 급기를 위해 고성능 필터(P.A.O GEL HEPA FILTER)와 댐퍼를 결합한 유니트로, Class 1,00~1,000,000 청정도 유지를 위한 기본 Unit이다.
- HEPA Filter는 0.3μm 입자 99.97~99.99% 효율을 가지며, Holding Frame과 완전기밀 특수구조로 제작하고, Filter Box Cover(Punching Plate)는 탈부착 가능, Filter 교환이 용이하도록 한다.
- 구성: CASING(STS304 1.2t), PUNCHING PLATE(STS304 1.0t) + DAMPER, GEL-HEPA FILTER.

2. 세부 사양

Dimension	674×674×300 / 369×674×300 / 369×369×300 (W×D×H, mm)
기준정압	25.4 mmAq
P.A.O 효율	0.3μm 99.97% 이상
가스켓	SILICONE GEL

C-4. CLEAN ROOM 공기조화 덕트

1. 일반사항

- 급기 및 환기 덕트는 SMACNA STANDARD를 기준으로 하며, 통풍저항·누출량을 최소화하고 소음·진동·압력차에 의한 변형이 없는 구조로 한다.
- 백필터 집진기(60CMM*230mmAq) 및 덕트 연결도 포함하여야 한다.

2. 재료 및 부속품

- 아연도강판: 원판두께 0.3~0.5mm는 부착량 244g/㎡, 0.5~1.0mm는 305g/㎡, 1.0mm 초과는 381g/㎡ 기준.
- 후렌지 접합용 패킹: 네오프렌 패킹, 두께 5mm × 폭 30mm. 볼트/너트는 근각형 사용. 이음부는 비초산 실리콘계 실링재 사용.
- 리턴그릴·댐퍼: 저진동·저소음 구조, 풍량 조절 용이, 개방 시 저항 최소화.
- 후렉시블 덕트: 내피 알루미늄 2P 이상, 외피 이음매 없는 튜브형, 보온재 크린솜 25t.

3. 덕트 제작 및 두께

덕트 장변	450↓	451~750	751~1,500	1,501↑
아연도강판 두께	0.6mm	0.8mm	1.0mm	1.2mm

- 기계식 덕트 제작 표준, 이음방식은 직·곡관 모두 PITTSBURGH ROCK, SEALING COMPOUND 삽입으로 누기 최소화.

4. 현장조립 및 설치

- 작업환경: 별도 구획 실내, 에폭시 코팅 바닥, 1일 2회 이상 청소, 국소배기시설 구비.
- 덕트 보온: 옥내 난연 아티론 20T, 옥외 난연 아티론 20T+캔싱, 공기층 없이 밀착 시공, 작업장 온도 5℃ 이상 유지.
- 덕트 지지: 두께별 앵글·행거 규격 준수(도면 참조), 방진 필요 위치 방진재 사용.
- 후렉시블 덕트 연결: 고정압(250~400 Pa) 대응 밴드 체결, 설치길이 2.0m 이내, 60도 이상 급격한 꺾임 부위 금지.
- 계통별 테스트홀(정압·풍속·풍량 측정용) 설치, 사용 후 프러그로 밀폐.

5. 시운전 및 조정

- 시운전 전 내부 이물질 완전 제거 후 FAN 가동, 완료 후 필터 청소.
- 종합 시운전 후 덕트 누기·보온누락·후렉시블 탈락 및 체결상태(SA/RA)·댐퍼 개폐 여부를 검토하여 결과 보고서를 제출한다.

C-5. UTILITY 배관 공사

1. 일반사항 및 자재

- OILFREE SCROLL AIR COMPRESSOR(30HP), AIR RECEIVER TANK Capacity : 500L (0.5㎥)
- AFTER COOLER, PRE FILTER, REFRIGERATION AIR DRYER, DESICCANT AIR DRYER 외 부속자재 일체를 구매 및 설치 하여야 한다
- 스팀보일러(0.4TON) 및 연도(STS)를 설치 하여야 한다.
- 손세정대 및 전기순간온수기 및 부속 일체를 설치 하여야 한다.
- 폐수탱크(PE) 5㎥ 및 집수정도 설치에 포함하여야 한다.
- 압축공기관, 고압가스배관, 폐수배관 및 생산장비까지의 연결배관·부속기기(감압변, 필터 등)를 포함하며, 장비 사양 확정 후 사업주와 협의하여 시공한다.

구분	재질/규격
압축공기·고압가스관	STS 304(KSD 3576), 2.5t
폐수관	PVC
관 이음	압축공기·고압가스: 압착식 및 나사식 / 폐수: PVC 본딩 및 용접
밸브	압축공기·고압가스: 볼밸브(SUS304) / 정제수: 볼밸브(SUS316, SANITARY)
체크밸브	50mm 이하 청동제 스윙형 / 65mm 이상 주철제 스윙형

2. 시공 및 시험

- 배관은 선하구배로 하며 말단에 응결수 배출장치, 저수부에 20mm 이상 드레인밸브 설치.
- 구배 기준: 압축공기관 1/250 이상, 정제수·WFI관 1/250 이상, 폐수관은 배수관 기준에 준함.
- 전체/부분 배관 완료 시 수압시험 실시 후 감독원 승인을 받아 보온 또는 매설한다.
- 모든 설비에 맞추어 배관 작업이 이뤄져야 한다.

계통	시험방법	최소압력	유지시간
압축공기/고압가스	수압(만수) 시험	10kg/㎠ 또는 실제압력의 2배	60분
폐수관	만수 시험	3mAq(0.3kg/㎠)	30분

C-6. 전등, 전열 설치 공사

1. 전등공사 (첨부 개념설계도면 참조)

- 조명기구: 천정·벽면에 수직으로 설치하고, 이중천정 매입형은 매입박스과 가요전선관으로 연결한다.
- 스위치는 바닥면에서 중앙까지 1,200mm 높이 설치, 손잡이 위/오른쪽 방향이 폐로가 되도록 시공.
- 기준 조도: 일반실 LED 면조명 50W, 기준 조도 300Lux.

2. 전열공사 (첨부 개념설계도면 참조)

- 콘센트는 노출형·KS 표시품 사용, 특수용도 콘센트는 일반용과 별도 배관·배선.
- 콘센트 설치 높이: 기계실·전기실·클린룸·일반실 등 FL+600mm, 전선은 HFIX 4.0mm 이상.

3. 동력공사 (첨부 개념설계도면 참조)

- MCC 단자반 접속부터 각 MOTOR까지 배관·배선을 포함하며, 노출배관은 금속관 및 HANGER/U-CHANNEL/PIPE CLAMP로 고정한다.
- 전동기 접속부는 방수형 가요전선관 사용, 각 전동기는 제3종 접지, MCC반은 콘크리트 기초대 (100mm 이상) 위에 설치한다.
- 동력 배선은 600V F-CV 전선을 기본으로 하며, 도장 손상 부위는 동일 색상으로 즉시 재도장한다.

D. 도입방안

- 바이러스 필터·카트리지 등 바이오/의약품 제품의 GMP 대응 생산환경 구축을 위한 핵심 인프라로 적용한다.
- 온습도·청정도의 안정적 유지를 통해 제품 품질 편차를 최소화하고, 생산 공정 신뢰성을 확보한다.
- 향후 MES/LIMS 등 데이터 시스템 및 자동화 설비(마킹·검사 장비 등)와 연계 가능한 시설 기반을 마련한다.
- 기존 수작업·구설비 대비 유지관리 편의성과 에너지 효율을 개선한다.

E. 설치방안

- (주)에코니티(이하 '법인')에서 승인한 규격사항에 따라 설치한다.
- 작업자의 안전과 유지관리 편의성을 고려하여 설치한다.
- 주요 설치작업은 사전에 법인의 승인을 받은 후 진행한다.
- 부품 및 장비는 본 규격서에 명기된 품질 이상으로 구축한다.
- 설치 단계에서 법인 실무자 임회하에 시운전 및 유지보수 교육을 실시한다.
- 전후 공정 및 관련 작업과의 연계성을 감안하여 설치 순서를 계획한다.
- 기존 장비·소모품과의 호환성을 고려하여 유지보수 편의성을 확보한다.
- 소모성 부품의 대략적 사용기간(교체주기)을 명시한다.
- 모든 접액부는 완벽히 세척하여 교차오염 및 미생물 증식이 없도록 한다.
- 공종별 세부 설치 절차는 C항 각 세부사항(C-1~C-6)을 따른다.

F. 시험방안

1. URS (사용자 요구사항 규격서)

- 클린룸의 사용 목적, 적용 공정, 요구 청정도, 온·습도 조건 및 주요 설비 요구사항을 정의함.
- 항온항습기, HEPA Filter Unit, 덕트, 배관 및 전기설비의 성능 기준을 설정하고, 이후 적격성 평가의 기준 문서로 활용함.

2. DQ (설계 적격성 평가)

- 클린룸 및 관련 설비의 설계가 URS와 기술사양서의 요구조건에 적합한지 검토함.
- 설비 구성, 배치, 용량, 재질, 공조방식, 유틸리티 및 전기설비 계획의 적정성을 확인하고 관련 내용을 문서화함.

3. IQ (설치 적격성 평가)

- 항온항습기, HEPA Filter Unit, 덕트, 배관 및 전기설비가 승인된 설계와 규격에 따라 설치되었는지 확인함.
- 설치 위치, 전원, 접지, 배관·덕트 연결 상태, 계측기 및 안전장치의 설치 상태를 점검함.

4. OQ (운전 적격성 평가)

- 온도 $22\pm3^{\circ}\text{C}$, 습도 70% 이하 조건에서 온·습도 제어 기능과 운전 안정성을 확인함.
- HEPA Filter 효율 및 정압, 덕트 기밀·풍량·풍속, 배관 수압, 전등·전열·동력설비 및 자동제어·안전장치의 정상 작동 여부를 시험함.

5. PQ (성능 적격성 평가)

- 실제 운전조건에서 요구 청정도, 온·습도, 차압 및 풍량이 안정적으로 유지되는지 검증함.
- 장시간 연속 운전 및 실제 생산조건에 준하는 종합 시운전을 실시하고, 시험 결과를 포함한 성능 적격성 평가 보고서를 제출함.

G. 기타사항

- 시스템 구성 및 설계 기준 중 특정 규격이나 모델이 있을 경우 동등사양 이상 적용 가능하다.
- 본 규격서와 첨부 개념설계도면의 내용이 상이하거나 불명확한 경우, 입찰자는 임의로 해석하지 않고 사전에 발주처(주에코니티)와 협의하여 처리한다.
- 입찰자는 입찰 참여 전 첨부 개념설계도면 및 현장 여건을 사전 검토하여야 하며, 검토 결과를 반영하여 공종별 물량과 적용 공법을 산출하여야 한다.
- 입찰금액에는 본 규격서, 첨부 개념설계도면 및 현장 여건을 기준으로 산출한 전 공종(C-1~C-6)의 자재비, 시공비, 시운전 및 검사 비용이 포함되어야 한다.

H. 품질보증

- 시공사는 자체 품질보증 계획에 따라 품질 확보에 최선을 다하여야 한다.
- 구매 물품에 대한 품질보증은 시공사가 제출하는 시험성적서 또는 품질보증서로 대체한다.

I. 시험 및 검사

- 시험 및 검사는 납품(시공 완료)일까지 완료하여야 하며, 소요되는 부대비용 및 인력은 수주처

에서 지원하고, 시공 공정은 발주처 직원이 입회한다.

- 수주처는 다음 항목의 검사표를 작성하여 발주처 입회하에 검사·시험한다
: ① 구조 및 외관 검사, ② 수량검사, ③ 작동시험, ④ 성능시험.

J. 제품 식별, 포장 및 운반

1. 식별

- 제품(자재)에는 제작사의 상호·약호 또는 심벌마크, 제작 년월 등 식별표시가 있어야 한다.

2. 포장

- 포장상자에는 습기제거 및 충격완화장치를 구비한다.
- 운반·보관이 편리하도록 견고히 포장하고, 외면에 명칭·기호·수량·제조자명 또는 제조 년월을 지워지지 않게 표시한다.
- 필터 라벨에는 필터명, 모델명, 풍량, 압력손실, 바람의 방향 등을 표시한다.

3. 운반

- 운반 중 진동, 충격, 마모, 부식 및 온도 변화에 견딜 수 있도록 포장하여 운반한다.
- 덩트는 눈·비·이물 등이 묻지 않도록 반드시 포장하여 운반한다.

K. 공사 특기조건 및 계약요구사항

- 하자기간: 납품(시공) 완료 후 설치일로부터 1년
- 시험성적서 또는 품질보증서 1부 제출
- 유지관리 지침서(Manual) 및 사용설명서 3부 제출
- 설치 및 시운전 시 소요되는 경비는 시공업체에서 부담하며, 사용자 요구 장소에 설치한다.
- 본 시공 및 설치 전까지 세부사항은 법인과 성실하게 협의하여야 한다.
- 시운전 후 1년간 무상 사후관리를 실시한다.
- 입찰 시 본 규격서, 첨부 개념설계도면 및 현장 여건을 기준으로 공종별 물량을 산출하며, 세부 물량내역서는 입찰자가 별도로 작성하여 제출한다.
또한 입찰 자격을 증빙할 수 있는 자료(공사실적증명서 : 해당 공사에 대한 계약서 사본, 세금 계산서, 준공계등)를 제출하여야 한다.
- 모든 열원장비는 발주 후 제작시까지 2 회 이상 감독관 및 시공책임자의 중간승인을 받는다.
(FAT실시)
- SHOP DRAWING 엔지니어는 공사시작 부터 공사종료까지 현장에 상주하여야 한다