

# 아파트 설비시공지침

이동진/두산건설(주)  
주택기술부 차장

## 3. 설비공사

10월호

3.2 소화공사

3.3 기계실

[1]기계실 시공업무 FLOW

[2]시공요점

①도면시방서 검토 ~⑫배관연결

### ⑬수압시험

장비에 배관 연결이 완료되면 배관계와 장비를 한꺼번에 수압시험을 설치한다. 이때 배관계의 VALVE는 모두 개방하여 막힘이 없는 상태에서 일시에 수압시험을 실시한다.

누수 발견부위는 즉시 보수하여 재수압을 실시하여야 하고, 수압은 운전압력의 2배 압력으로 최소 24시간 이상 설치하여야 한다.

### ⑭보온작업

수압시험이 완전히 완료되면 SHOP DWG에 의한 보온작업을 실시한다. 보온재 두께, 재질, 마감 방법 등을 고려한다.

### ⑮마감도장작업

노출된 배관, 장비, 가대 SUPPORT 등을 시방서에 맞추어 방청 PAINT후 마감도장을 한다.

용접부위 또는 이물질이 부착된 곳은 이물질과 용접피막을 깨끗히 제거한후 방청페인트가 완전히 굳은후 마감도색을 실시한다.

### ⑯장비전원 연결

각종 장비의 전원을 장비사양에 맞추어 전원을 단단히 연결한다. 주의점은 사용전압, 결선(삼상 또는 단상) 등을 확인하여야 하며 구동기기의 회전방향을 확인 결선한다.

### ⑰시운전

각종 장비와 배관내 이물질 제거를 위하여 최소 3회 이상 FLUSHING 작업하고 매회 FLUSHING시 STRAINER 청소를 말끔히하여 PUMP 또는 각종 기기 및 VALVE류 손상이 없도록 한다.

FLUSING 완료되면 각종 장비를 개별 운전하

여 사양에 맞는 용량을 확인하고 이상유무를 파악하여야 한다. 만일 이상이 있을시 즉시 교체 또는 보수하여 출력이 사양과 동일하게 나올 수 있도록 조치한다.

상기 작업이 모두 완료되면 SYSTEM별로 가동하여 PUMP의 회전이 맞는지 여부와 유량, 압력 등이 사양에 맞는지와 배관 ROUTE가 올바른지 확인 점검하고 VALVE의 개폐가 원활한지 운전중 누수가 없는지 등을 확인한다. (기기류의 설계치 SETTING작업 실시)

SYSTEM별 운전하여 설계값에 만족하게 되면 전체 SYSTEM을 운전하며 ADJUSTING(조정) 작업을 하여 BALANCING하기 시작하여야 한다. BALANCING은 1번 실시로 완료할 수 없기 때문에 몇차례 반복하여 BALANCING 작업을 하여야 한다.

<시운전 순서>

1. 장비가동전 검사 : 배관내 이물질 제거(FLUSHING), 마감상태검사, 배관 ROUTE검사, 장비사양검사, 배관내 AIR배기작업, 누수검사, 약품지장상태 검사
2. 장비가동 검사 : 전기결선유무 및 회전방향 검사, 사양대비 소비전력 검사, 장비류 용량 검사
3. SYSTEM별 가동 검사 : 배관 SYSTEM별 가동 검사, 각종 VALVE류 작동 검사, 장비별 100% 출력 확인 검사
4. 전체 SYSTEM 가동 검사(100% PULL 부하 가동) : 전 SYSTEM 가동시 문제점 확인 및 조치
5. ADJUSTING 작업 : 계통별 설계치 비교 조절 작업
6. BALANCING 작업 : 설계치에 맞도록 BALANCING 작업실시 말단부터 MAIN 쪽으로 작업하며 만족한 BALANCING이 되어 입주민으로부터 불만이 없도록 해야 한다.

⑩준공서류 작성 및 준공

각종 장비류의 인허가를 제조회사에서 검사 필후 필증을 시공회사 담당자는 접수 보관하고 (압력용기, 보일러 설치 완공검사, GAS공사 관련,

정화조 관련, 위험물) 소방검사 요청서를 작성해 관할소방서에 제출하고 소방관으로부터 현장 검사를 받은후 검사필증을 접수한다.

소방검사시 건축관련(방화DOOR, 방화구획 등) 시공부분을 사전에 확인하여 완벽한 상태에서 검사신청을 하여야 하며 전기관련(화재탐지장치, 비상용발전기, 소방PUMP의 전원 등) 공사부분을 사전 확인하여야 한다.

각종 준공필증을 취합하여 건축준공서류에 첨부하여야 하므로 건축의 전체 준공서류 작성 전에는 설비관련 준공필증을 접수 완료하여야 한다. 시수공급확인서를 관할관청으로부터 접수 해야 한다.

⑪검사 및 준공필증(사용확인서)

건축 전반의 준공검사를 관할시 또는 구청으로부터 준공검사를 받는다.

준공검사시 지적사항은 즉시 보완하거나 준공후 개선하라고 하는 조건부 준공필 경우 시공자는 이에대한 개선을 철저히 집행해야 한다.

⑫운전원 교육

APT는 주택축진법에 의거 현행 법규상 준공후 1년간은 시공회사에서위탁 관리하게 되어 있다. 위탁 관리회사의 기관실 요원들에게 APT 운영상 필요한 모든 것을 교육시킬 의무가 있다.

따라서 운영상 필요한 OPERATING AND MAINTENANCE MANUAL(유지관리 업무지침)을 준공전에 작성하여야 하며 이 O&M MANUAL에 의거하여 운영요원 교육을 실시한다.

교육일정표와 교육대상자 등을 위탁 관리업체와 협의하여 준공후 또는 준공전에 교육시킴으로 APT 관리에 차질이 없도록 하여야 한다.

⑬인수 인계

시설물 및 필요서류(준공허가서 O&M MANUAL 등)와 준공도면 등을 작성 준비하여 준공전 후에 위탁 관리회사의 관리소장과 시공사 현장 소장간에 인수 인계 작업을 실시한다.

인수 인계 작업이 완료되면 인수 인계서에 쌍방 날인하여 현장 소장과 관리 소장이 각 1부씩 보관한다. 현장 소장은 인수 인계서를 본사 APT 관련부서에 송부하여 본사에서 보관토록 하여야

한다.

②입주

APT가 준공되면 일정한 기간동안 입주지정 기간으로 정하여 입주예정일자를 건설사에서는 접수하고 일정에 맞추어 입주자들이 입주한다. 이때 하자과 개선사항을 접수하여 즉시 처리하여주고 입주시 불편이 없도록 시공회사의 직원들은 최선을 다하여 지원하고 회사의 IMAGE 재고에도 노력을 아끼지 말아야 한다.

입주시 전기소요량, 난방소요량, 급수 급탕 소비량을 입주자와 같이 확인후 쌍방 날인하여 정산시 불신이 없어야 한다.

시설물 사용방법을 입주자 각각에게 교육을 실시한다.

③하자처리

입주하여 생활하기 시작하면 입주자의 사용상 문제로 하자가 발생되기도 하고 시공시의 부분적 하자가 발견되는 경우도 발생됨으로 하자접수후 즉시 하자처리를 실시하여야 한다.

하자처리시 시간을 요하거나 즉시 처리불가한 하자발생의 경우 입주자에게 충분한 이해를 구하여 입주자와의 충돌을 막아야하며 항상 최선을 다하고 성실함을 잊지말아야 하며 장시간 소요되는 하자는 응급조치하여 하자의 확산을 막아야 한다.

하자처리 요원은 입주자에게 필요이상의 발언을 하여 입주자의 마음을 상하게 하거나 불안감을 주지 않도록 하자처리 요원의 업무수행 지침과 행동지침을 작성하여 철저히 교육하며 실천에 옮기도록 노력 하여야 한다.

하자처리시 확인서를 입주자본인에게 반도록 하고 공용부분은 관리소에 확인 받아 놓는다.

[3]기계실 공사 관리점

항목	관 리 요 점
1 도면, 시방서 검토	①장비 크기, 건축구조, 동선(장비배치) ②장비사양, 시방서, 도면, 부하계산서 제작회사 기술자료 ③장비반입시기(공정확인), 장비반입구 위치, 크기 ④시운전 일정, O & M MANUAL

항목	관 리 요 점
	작성 일정 ⑤자동제어, 전기 관련자료 검토
2 장비 발주 의뢰	①장비사양과 제조회사 사양 분석 ②장비제작 및 입고일정 계획 ③법적 규정 명기(검사필 조건)
3 장비제작 검수	①공장방문 제작과정 검토 ②사양에 적합유무 확인
4 SHOP DWG 작성	①발주된 제작회사의 장비를 근거하여 SHOP DWG 작성(장비 크기, 연결방법) ②배치, 배관 ROUTE, 관리동선 고려 ③MAINTENANCE 공간 확보 ④필요한 부위 상세도 ⑤기초도면, 전기 배관 위치 ⑥골조 매립부분 각종 자재 고려 (INSERT PLATE 등) ⑦AIR VENT 위치 확정
5 SHOP DWG 승인	①기계실 건축터 파기 착수전 작성 및 승인 ②상기 항목 기준하여 검토
6 INSERT PLATE 제작 가대 제작 설치	①골조 시공시 SHOP DWG에 의거 제작하고 설치한다. ②HANGER, 장비가대, ANCHOR
7 배관작업	①항후 보수, 관리 용이한가 ②수압시험 100% 이행 ③구비 ④등기구 INTERFACE 유
8 장비 반입 및 설치	①사양확인 ②반입시 안전관리 (중량, 외형 크기) ③중량을 이동장비 동원 ④설치 위치 확인
9 배관연결	①SHOP DWG에 배관연결 ②연결배관 SIZE 확인 ③ISOLATOR, FLEX, CONN의 수직, 수평 ④ISOLATION HANGER 정밀시공 ⑤자동 VALVE, ON/OFF용VALVE 확인 설치
10 수압시험	①장비 포함, 배관수압시험 실시 ②STRAINER에서 이물질 제거 ③누수여부 확인 및 조치 ④방청페인트 도장 완료(용접부위, 손상부위) ⑤VALVE 개폐 확인 ⑥상용압력 2배, 24시간 수압 유지

항목	관 리 요 점
11 보온작업	①누수부분 작업 완료 확인, 도장 완료 확인 ②보온재 종류, 재질, 두께, 마감 방법 확인 ③노출부위 보온 마감 상태 ④SYSTEM별 마감 색상 확인
12 마감동장	①각종 장비류, VALVE류, 가대, 행가 등의 방청도장 검사 및 보온 도장 작업 ②마감 색상 검사 및 보완 도장 작업
13 장비 전원 연결	①설계와 같은 전원 확인(단상, 삼상, 220V, 380V, GROUND 선, PANEL의 BREAKER 등) ②단자결속을 견고하게 한다 ③구동기기의 회전방향 확인
14 시운전	①장비 가동전 검사 ㄱ) 관내 FLUSHING, 이물질 제거, AIR제거 ㄴ) 마감상태 점검 ㄷ) 배관 ROUTE 점검 ㄹ) 누수검사    ㅁ) 약품투입 확인    ㅂ) 장비시양검사 ②장비 가동 검사 ㄱ) 전기 결선에 따른 회전 방향 ㄴ) 사양 대비 소비전력 검사 ㄷ) 용량검사 ③SYSTEM별 가동 검사 ㄱ) 배관 SYSTEM별 가동 ㄴ) 각종 VALVE류 작동 검사 ㄷ) 100% 출력검사 ④전체 SYSTEM 가동 검사 : 100% 가동 부하검사 ⑤ADJUSTING & BALANCING 작업 ㄱ) 계통별 설계치 확인 ㄴ) 말단부터 T.A.B 작업하여 BALANCING 실시 ㄷ) T.A.B 반복작업으로 설계 값과 경험치에 만족하도록 한다.
15 준공서류 작성 및 준공	①각종 장비류 검사필증 입수(제조회사 수행) ②GAS 공급확인서(GAS공사 시공자) ③정확조 설치 확인서(정확조 시공자) ④시수공급 확인서(시 수도국) ⑤설비소방 준공필증(관할소방서) ⑥건축, 전기 소방검사(관할소방

항목	관 리 요 점
16 검사 및 준공 필증	①관할시청 또는 구청에서 준공 검사 실시 ②검사후 준공필증(사용허가서) 접수
17 운전원 교육	①O & M MANUAL 작성 ②기관실 관리요원 운전교육
18 인수 인계	①준공필증, 시설물 LIST, O & M MANUAL ②필요시 공구 LIST 작성 ③관리소장과 현장소장 인수 인계서 작성 날인
19 입주	①입주기간중 입주 지원 ②하자 처리 ③전기, 난방, 급수, 급탕 소비량 확인 ④시설물 사용방법 개별 교육(지침서 지급)
20 하자처리	①하자접수 체계 준비 및 접수 ②하자처리 ③하자완료 통보 및 확인서 접수 ④하자처리는 신속하게

### 3.4 공동구 설비공사

[1]업무 FLOW [ 91 쪽 참조]

[2]시공요령

①도면검토

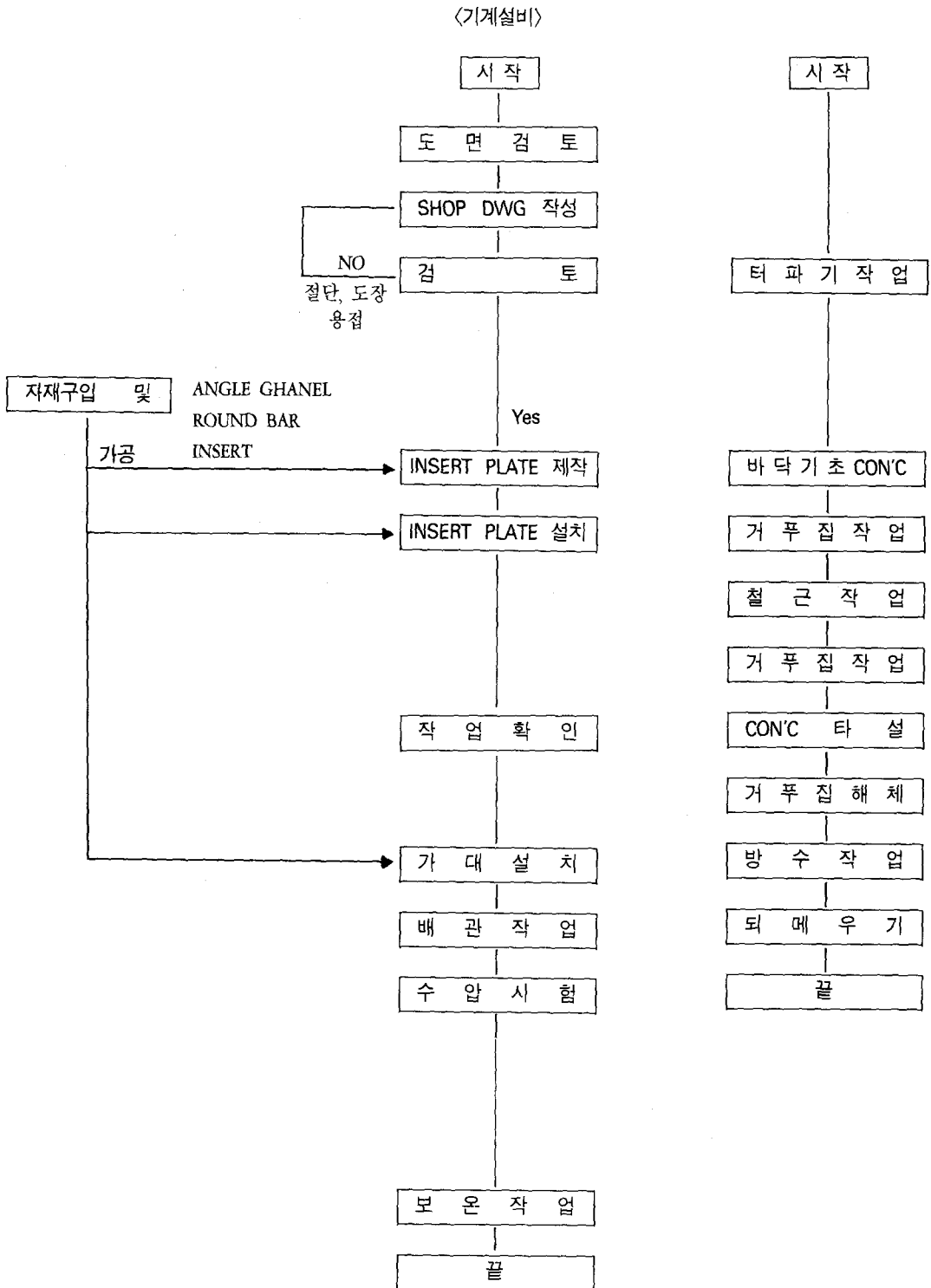
기계실에서 공동구 경유하여 각 건물로 공급 되는 각종 배관(난방공급, 환수관, 급수공급관, 급탕관, 급탕환수관, 소화용수배관, 보급수관 등)의 SIZE, ROUTE 등을 부하계산서의 용량등을 검토하여 알맞은 SIZE와 ROUTE를 확인하여야 한다.

각종배관에 따라 배관배열, 높이 하자보수 용이한 공간 확보등을 고려하여 단면도를 확인하여 알맞은 배열을 한다.

②SHOP DWG 작성

도면 검토시 고려사항을 SHOP DWG화 한다.

BRANCH 되는 곳을 명확히 SHOP DWG 작성하여야 하며 LEVEL 차이가 나는 동일한 SYSTEM 배관은 AIR VENT 처리를 필히 하도록 하여 시운전시 AIR VENT 처리가 용이하도록 도면화 한다.



EXP. JOINT 위치와 배관 설치용 가대 크기 PIPE SIZE 등을 정확히 표현 되도록 SHOP DWG 작성한다.

용접작업등이 용이하게 배관 배열을 하고 ANCHOR 위치와 배관 고정 장치를 명확히 표현 하여야 한다.

배관의 ROUTE가 BRANCH 되는 곳에도 일 관성이 있도록 도면화 한다.

가대 설치용 INSERT PLATE 크기, 위치를 도면 에 IMENSION과 함께 표기한다.

### ③SHOP DWG 검토 승인

현장 시공관리 담당자는 상기 도면검토와 SHOP DWG 작성 내용을 기초하여 SHOP DWG 작성된 도면을 검토하고 필요시 수정 보완하고 승인한다.

### ④INSERT PLATE 제작 설치

SHOP DWG에 의거하여 INSERT PLATE를 제작하고 건축이 거푸집 작업할시 INSERT PLATE를 도면에 맞게 설치한다.

공동구 바닥에 묻히는 INSERT PLATE는 건축의 바닥버림 CONC 작업후 철근(또는 WIRE MESH)배근후 시공하고 공동구 벽에 묻힐경우 내부 거푸집 설치후 철근 배근 작업전에 INSERT PLATE를 거푸집에 설치한다.

공동구 천정에 묻히는 INSERT PLATE는 천정 거푸집설치 즉시 INSERT PLATE를 설치한다. 이때 주의사항은 바닥, 벽, 천정에 매립되는 INSERT PLATE가 수직적으로 일치하는 선에 설치 되어야 한다.

### ⑤가대설치

건축에서 CONC 타설 완료하고 방수 및 바닥 배수 TRENCH가 완료되면 매설된 INSERT PLATE 노출면에 PIPE 가대설치를 SHOP DWG에 의거 배관 중량과 운전시 힘을 지탱할 수 있는 CHANEL 또는 ANGLE SIZE가 되도록 하고 용접은 견고하게 하여야 한다.

가대 작업이 완료되면 용접피막을 파취제거 하고 방청 페인트 도장작업을 완벽하게 실시한다.

매구간, 공동구 가대작업이 완료되면 배관 관

경과 배관 ROUTE를 SHOP DWG에 의거하여 먹선으로 가대 상부에 표기한다.

먹선은 배관의 중심선으로 기준하여 작업하며 중심선을 기준하여 U-BOLT 위치, GUIDE SHOE, RESTING SHOE, ANCHOR등을 표기하여 U-BOLT 위치에는 BOLT HOLE의 DRILLING을 전동 DRILL을 이용하여 정확히 HOLE을 뚫어야 하며(산소절단기는 사용치 말것)

기타 GUIDE SHOE, ANCHOR RESTING SHOE 등은 SHOP DWG에 의거 규격에 맞는 자재로 제작하고 보온두께등을 고려하여 설치 하여야 한다.

### ⑥배관작업

가대에 U-BOLT HOLE, RESTING SHOE, GUIDE SHOE등의 기본작업이 완료되면 배관작업을 SHOP DWG에 의거 실시한다.

배관시 주의점은 배관경이 맞는지 확인하고 배관용접시 하자가 없도록 용접작업 규정에 맞추어 작업 해야 한다.

배관도중 구배가 있는 부분은 최상부에 AIR VENT를 철저히 시공하여 운전시 AIR 처리가 원활하도록 해야하고 구간내의 가장 낮은 위치의 배관은 회수가능토록 회수 VALVE를 설치하여 회수 배관을 공동구 바닥 TRENCH로 유로해 놓아야 한다.

ANCHORING 부위의 배관은 운전중 탈락이 없도록 견고하게 용접하고 용접된 부위는 용접 피막을 완전히 제거한후 방청도장작업을 잊지 말아야 한다.

배관작업시 용접부위 역시 용접피막 제거후 방청도장 작업을 실시한다.

EXPANSION JOINT 설치는 EXP. JOINT 작동이 원활하도록 배관이 직선으로 되어야 하며 EXP. JOINT 중앙을 가대에 견고하게 부착해야 한다.

공동구에서 APT 동으로 BRANCH되는 곳에서 배관 종류가 교체되면서 바뀌는 경우(예: 공급 관과 환수관 바뀜)가 있는바 주의를 게을리하지 말아야하며 AIR PORKET이 발생되는 위치에는 AIR CHAMBER와 함께 AIR VENT 장치를 해야

한다.

점검을 실시한다.

배관계통별을 식별하도록 구분한 마감색상을 확인하여 착오가 없도록 해야 하고, 보온작업이 완료되면 각종 배관별 NAME PLATE와 흐름 방향 및 관경표시 명찰 등을 관리에 편리하도록 부착한다.

[3]관리항목

항 목	관 리 요 점
1 도면검토	①각종배관 ROUTE, SIZE확인 ②배열, 작업성, 하자보수관리공간 ③구조물, 구배 ④AIR VENT, DRAIN 위치 ⑤가대 간격, 규격 ⑥EXPANSION JOINT 규격, 설치 위치
2 SHOP DWG	①도면검토 내용을 반영 ②도면크기는 가급적 확대하여 상세하게 도면화 ③배관 ROUTE는 일관성 유지 ④구조물의 DIMENSION과 배관, 가대의 DIMENSION 표기한다. ⑥ANCHOR위치, GUIDE SHOE, RESTING SHOE, EXP. JOINT 위치, 크기, 표기 INSERT
3 SHOP DWG 검토승인	①SHOP DWG 그려진것 현장감 독자 검토, 수정, 보완후 승인한다.
4 INSERT PLATE 제작, 설치	①INSERT PLATE 규격 확인 ②INSERT PLATE 제작 ③건축공정 확인 및 설치 ㄱ) 바닥 CON'타설전에 바닥 설치용 INSERT PLATE 설치 ㄴ) 벽체 거푸집설치시 벽체 INSERT PLATE 설치 ㄷ) 천정 거푸집설치시천정 INSERT PLATE 설치 ④INSERT PLATE의 설치가 수직으로 동일한 위치 설치 확인
5 가대설치	①공동구 골조 완료 및 방수공사 완료되면 가대설치 ②가대 놓이, 가대 SIZE, 도장, 용접의 견고성등 확인 ③배관수평, 구배, ANCHOR 위치 및 설치조건 확인

항 목	관 리 요 점
	④U-BOLT HOLE 뚫기, GUIDE SHOE, RESTING SHOE 위치 표기 및 설치 ⑤배관 보온두께 및 작업조건 확인
6 배관작업	①배관 ROUTE 배관관경, 배관재질 및 배관 바뀜 주의 ②용접의 불량유무 ③배관구배 및 AIR VENT위치, 회수장치위치등 확인 ④배관 ANCHOR의 견고성, EXP. JOINT 설치위치 및 팽창가능 유무 ⑤용접부위 및 배관의 방청도장 누락유무확인 ④GUIDE SHOE, RESTING SHOE등이 기능이 발휘 되도록 시공되어졌는지의 여부 확인
7 수압시험	①APT 등 MAIN VALVE 차단 확인 ②누수여부 확인 ③사용압력의 2배수압으로 8시간이상 유지 검사 ④오염된 물로 수압시험 금지 ⑤수압시험 완료후 관내 FLUSHING 실시 ⑥도장누락부위 재도장 및 확인
8 보온작업	①보온재질, 두께, 마감 확인 ②배관계통별 색상마감 확인 ③FLANGE, VALVE 등 보온 확인 ④계통별 NAME PLATE, 흐름방향 및 관경 명찰 부착 확인

[다음호에 계속]