

시 공 계 획 서

(추진공사)



2006.08. .



대 원 건 설

■ Contents

1. 공사개요

2. 공정계획

3. 사전조사

4. 단계별 세부 계획

5. 품질 관리 계획

6. 안전 관리 계획

7. 인허가 및 민원처리계획

8. 원가절감 방안

9. 시공 시 문제점 및 대책

첨부:공법소개

1. 공사개요

1-1. 공사일반

공 사 명	용인시 하수처리시설 민간투자사업
현장 위치	경기 용인시 수지구 죽전동 일대
공사 기간	2005.12.27 ~ 2008.06.26
발 주 처	삼성엔지니어링주식회사
시 행 자	용인클린워터주식회사

1-2. 적용공법

NO	공 종	공법 및 분류	규 격	비 고
1	작업구공	H-PILE + 목토류벽	발진 및 도달	
2	관추진공	SEMI-SHIELD	D 1800mm	
		SEMI-SHIELD	D 800mm	
		강관 압입	D 1000mm	

1. 공사개요

1-3. 공사내용

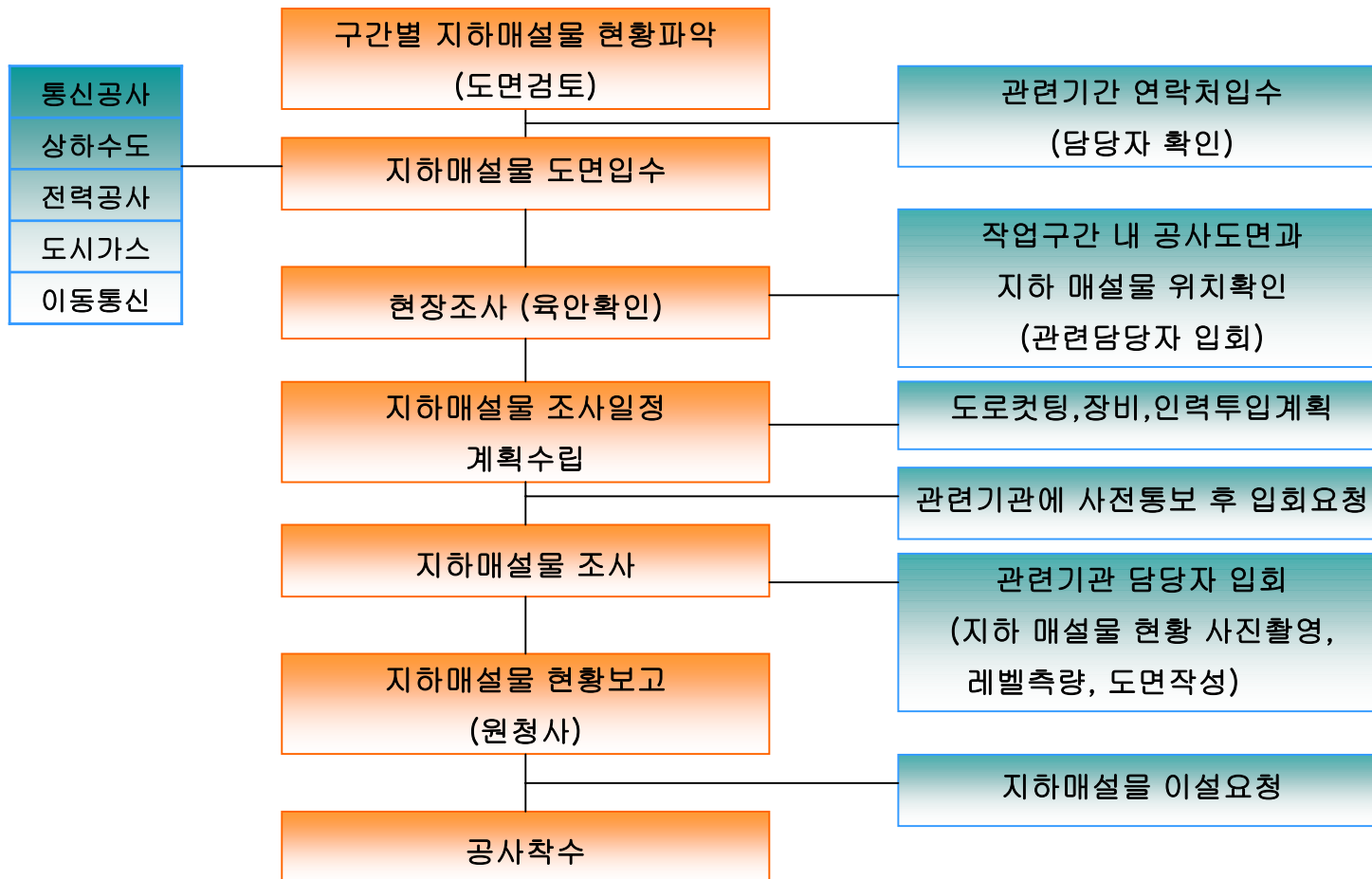
No	공 종			규 격	작 업 량	비고
1	D1800	작업구	발진작업구	8.0M * 4.8M	1개소	
			도달작업구	5.6M * 4.8M	1개소	
		추진공	SEMI-SHIELD	연암(원압)	57 M	
				풍화암(원압)	183.6 M	
				풍화암(중압)	95.6 M	
2	D 800	작업구	발진작업구	7.2M * 3.2M	2개소	
			도달작업구	4.8M * 3.2M	2개소	
		추진공	SEMI-SHIELD	보통토사	226 M	
3	D1000	작업구	발진작업구	7.2M * 3.2M	2개소	
			도달작업구	4.8M * 3.2M	2개소	
		추진공	강관압입	풍화암	136 M	
				자갈,모래층	34 M	

현장명 : 용인시 하수처리시설 민간투자사업

공종		2월				3월				4월				5월				6월				7월				비고				
		15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10		15	20	25	30
작업준비		<div>현장정리및 철수</div> <div>15일</div>																												
D1800mm	지장물조사																													
	작업구공사	<div>작업구 해체</div> <div>15일</div>																												
	추진공사	<div>굴진작업</div> <div>105일</div>																												
	구조물작업	<div>구조물작업</div> <div>20일</div>																												
D800mm	지장물조사																													
	작업구공사	<div>구토공 (4개소)</div> <div>25일</div> <div>작업구 해체</div> <div>20일</div>																												
	추진공사	<div>추진작업 (3SPAN)</div> <div>45일</div>																												
	구조물공사	<div>구조물 4개소</div> <div>30일</div>																												
D1000mm	지장물조사	<div>물조사, 복공설치</div> <div>6일</div>																												
	작업구공사	<div>H-PILE항타</div> <div>5일</div> <div>작업구토공사(4개소)</div> <div>25일</div> <div>작업구해체</div> <div>20일</div>																												
	추진공사	<div>강관압입작업</div> <div>50일</div>																												
	구조물공사	<div>구조물설치 (4개소)</div> <div>30일</div>																												
부대공사		<div>현장정리 및 안전관리</div>																												

3. 사전조사

3-1. 지하매설물 조사계획



4. 단계별 세부 계획

4-1. 월별 인력투입계획

직종	공 사 기 간							비 고
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	
관리 직원	60	60	60	60	60	60	30	
장비운용직원	-	60	90	70	60	80	-	
반 장	60	60	60	60	60	60	30	
강 재 공	30	60	60	60	40	30	-	
토 류 공	30	60	60	60	40	30	-	
보통 인부	30	60	60	60	40	30	-	
교통 요원	30	60	60	60	40	30	30	
계	240	420	450	430	340	320	90	

4. 단계별 세부 계획

4-2. 월별 장비투입계획

장비명	규격	공 사 기 간							
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	비고
굴진기	D1800	-	20	30	30	25	-	-	
굴진기	D800	-	10	30	5		-	-	
필터프레스		-	20	30	30	25	-	-	
발전기	500kw	-	20	30	30	25	-	-	
발전기	145kw	-	30	60	35	25	-	-	
B/H	06W	15	15	30	15	15	15	5	
B/H	08W	-	30	30	30	30	-	-	
B/H	10C	-	20	-	-	-	-	-	
D/T	15ton	15	30	30	30	30	15	5	
앵글트라이	35ton	-	20	30	30	25	-	-	
카고크레인	5~11ton	-	10	30	5	-	-	-	
W/T	18ton	-	20	30	30	25	-	-	
계		30	225	330	240	200	30	10	

4. 단계별 세부 계획

4-3. 월별 자재투입계획

자재명	규격	총수량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	비고
추진관	D1800	142	-	27	41	41	34	-	-	
중압관	D1800	1	-	-	1	-	-	-	-	
추진관	D800	94	-	21	63	10	-	-	-	
강관	D1000	29	-	-	6	21	2	-	-	
계			-	48	110	73	36	-	-	

4. 단계별 세부 계획

4-4. 세미실드 공법

4-4-1.세미실드 공법개요

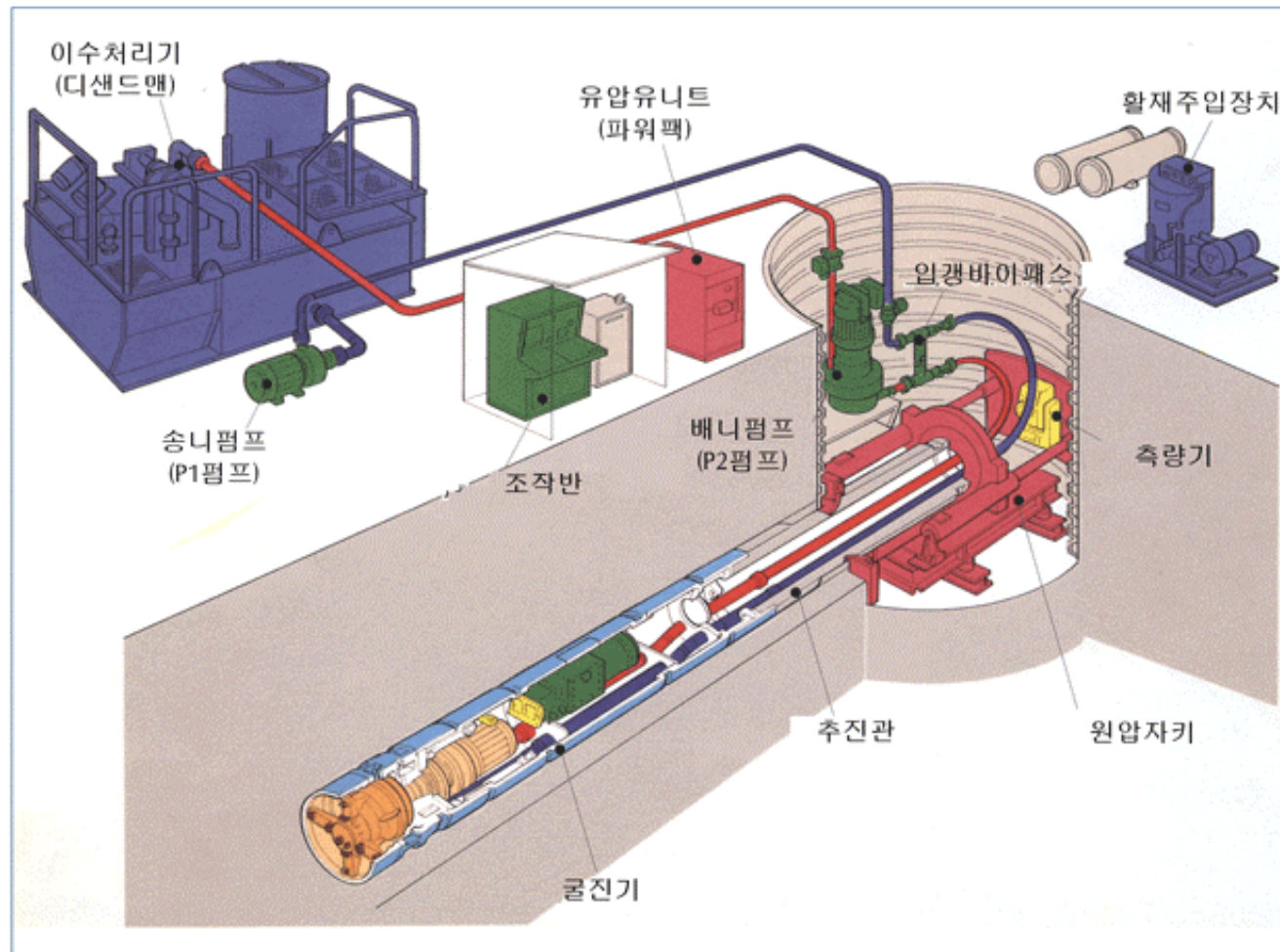
- 도시 기반시설인 상·하수도, 전기·통신선로, 가스관 등의 확보를 위해 종래의 개착식 공법으로 시공시 발생하는 소음·분진·지반침하 및 교통장애 등을 최소화하기 위하여 개발한 비개착식 터널(추진)공법으로서
- Micro Tunneling Machine이라는 원통형 강재 굴진기 선단부에 장착되어 있는 굴착용 Cutter Head를 회전시켜 지반을 굴착하고, 이수압 또는 이토압으로 막장면의 붕괴를 방지하면서, 발진작업구내에 설치된 유압 Jack으로 추진관을 반입, 추진하는 반복 작업으로 Tunnel을 굴착하는 공법

4-4-2.세미실드 공법의 장단점

장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> •지질적 범위가 넓으며 지하수위가 높은 지층에 대응하기 좋고 지질의 변화시 비교적 용이하게 대응할 수 있다. •추진속도가 빠르고 공기가 단축된다. •지반침하 등의 영향이 적다. •굴착토사가 배니관을 통하여 유체 수송되기 때문에 청결하고 안전하다. •보조공법이 절약된다. •갱내작업이 대기압 하에서 행해지기 때문에 작업조건이 좋고 측량작업이 용이하다. •굴착즉시 압입잭에 의한 압입 추진방식으로 추진관을 설치하므로 붕괴 위험성이 없다. 	<ul style="list-style-type: none"> •급 곡선시공이 곤란하다. •토피가 얇으면(H-1.5D 이하)막장의 안정이 어렵고 지반침하의 우려가 있다. •시공중 담면의 변경이 불가능하다. •대단면 터널에는 적합치 않다. (Φ 3,000 m/m까지 시공가능)

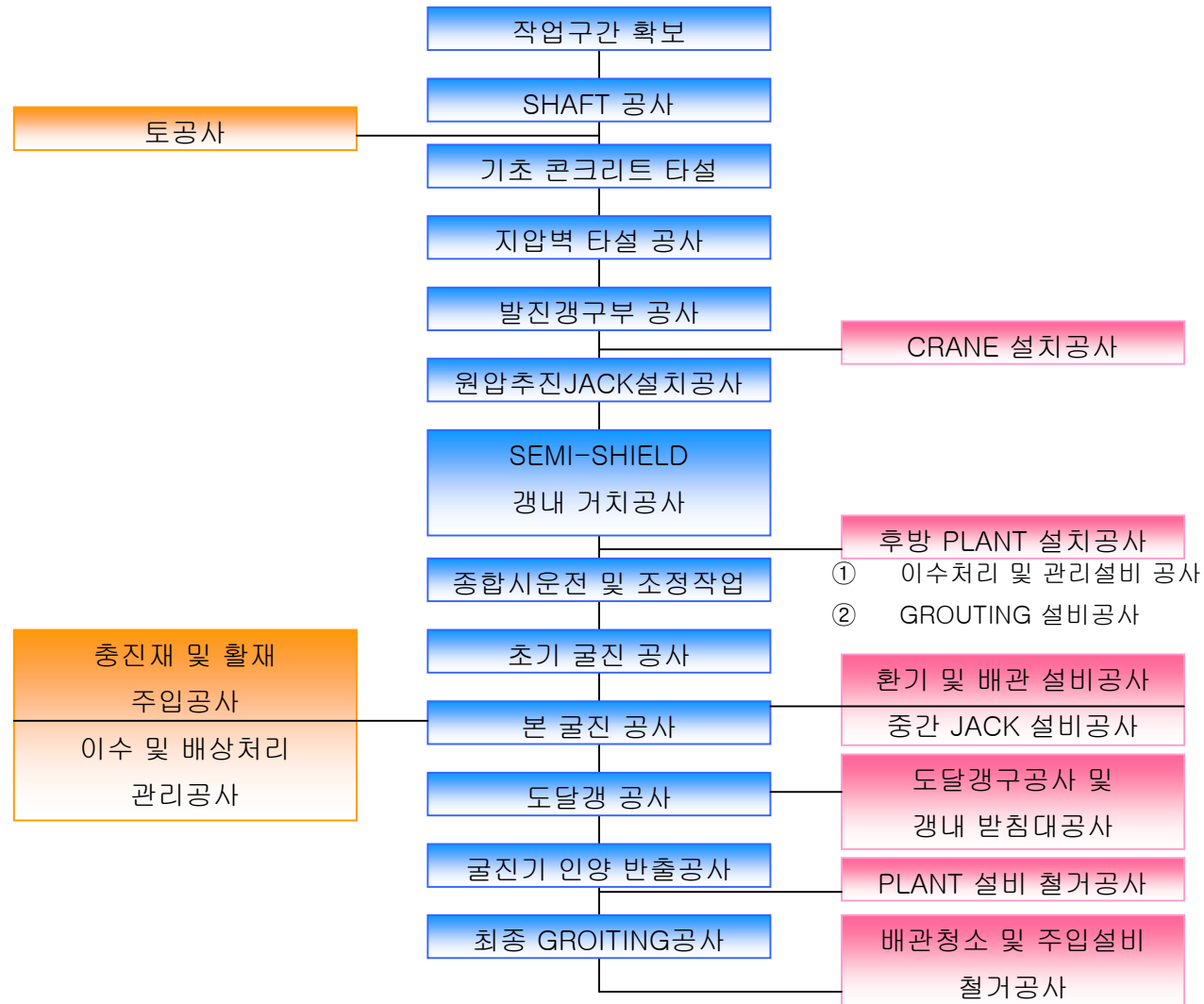
4. 단계별 세부 계획

4-4-3.세미실드 추진원리



4. 단계별 세부시행 계획

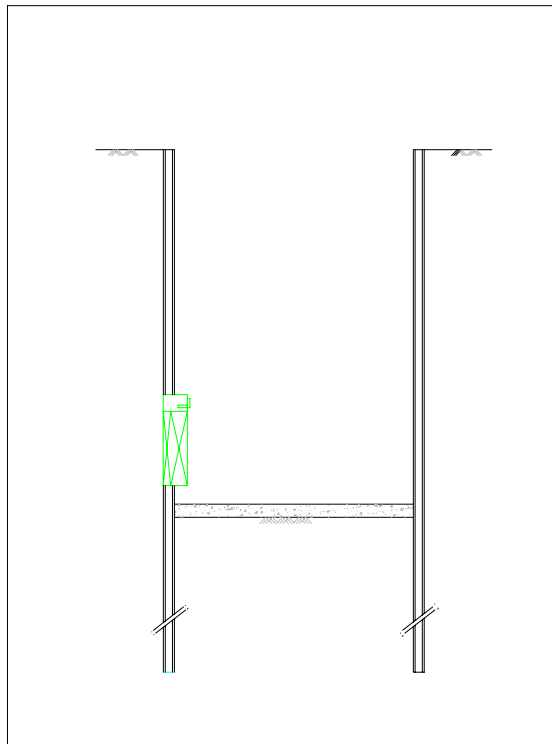
4-4-4.세미실드 공법 시공순서



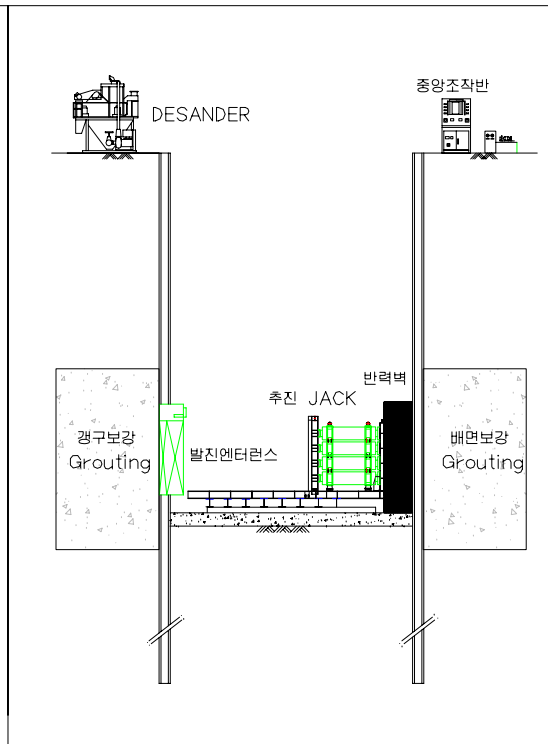
4. 단계별 세부 계획

4-4-5.세미실드 굴진순서

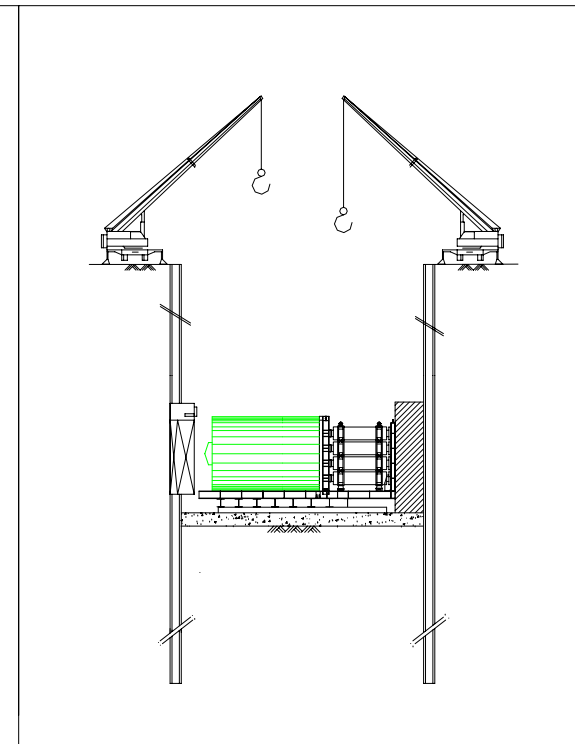
① 발진작업구 축조



② 추진장치 설치

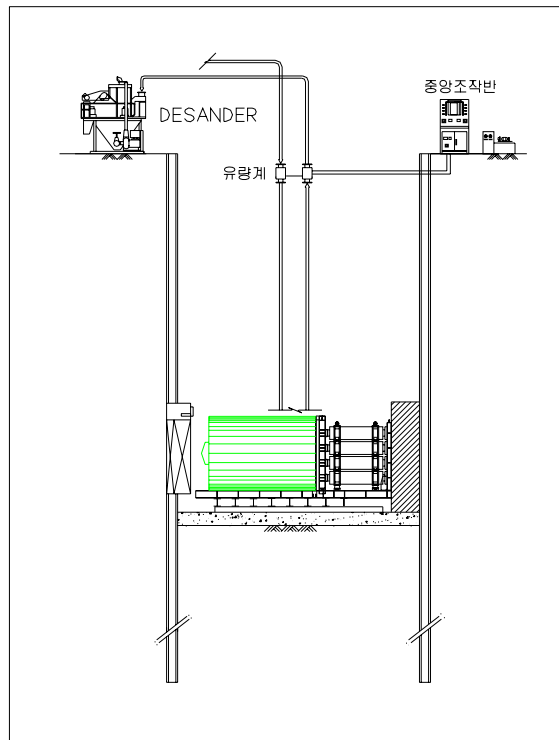


③ 굴진기 거치

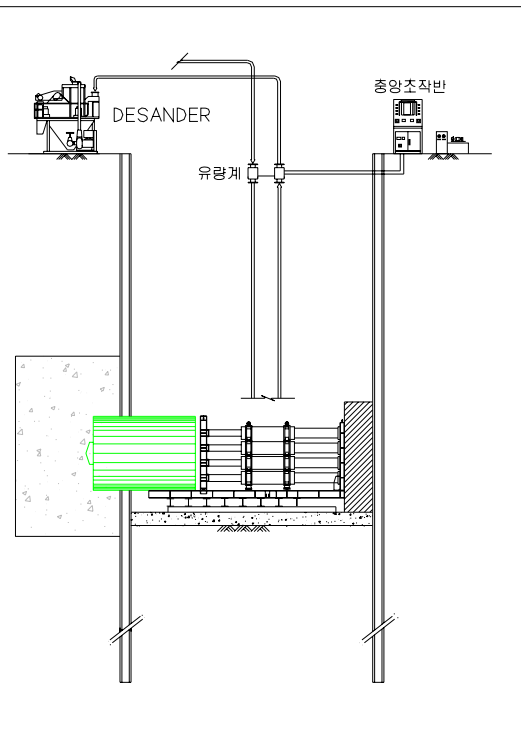


4. 단계별 세부 계획

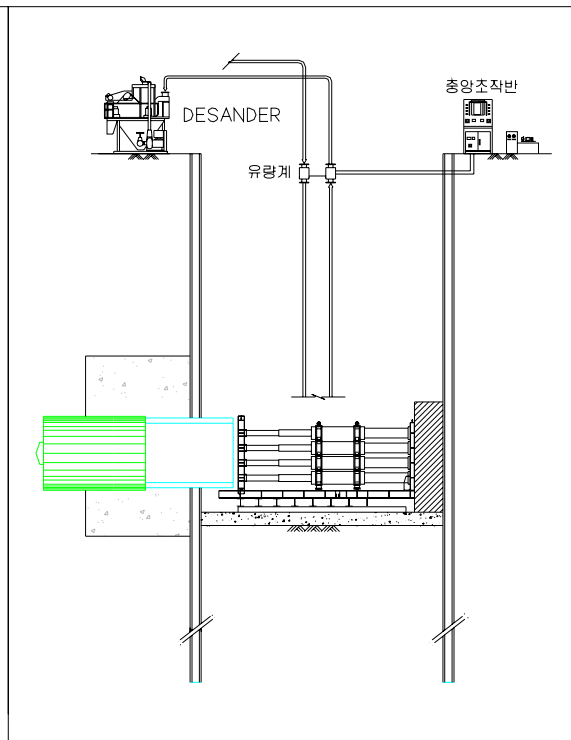
④ 후방설비 설치



⑤ 초기굴진



⑥ 본 굴진

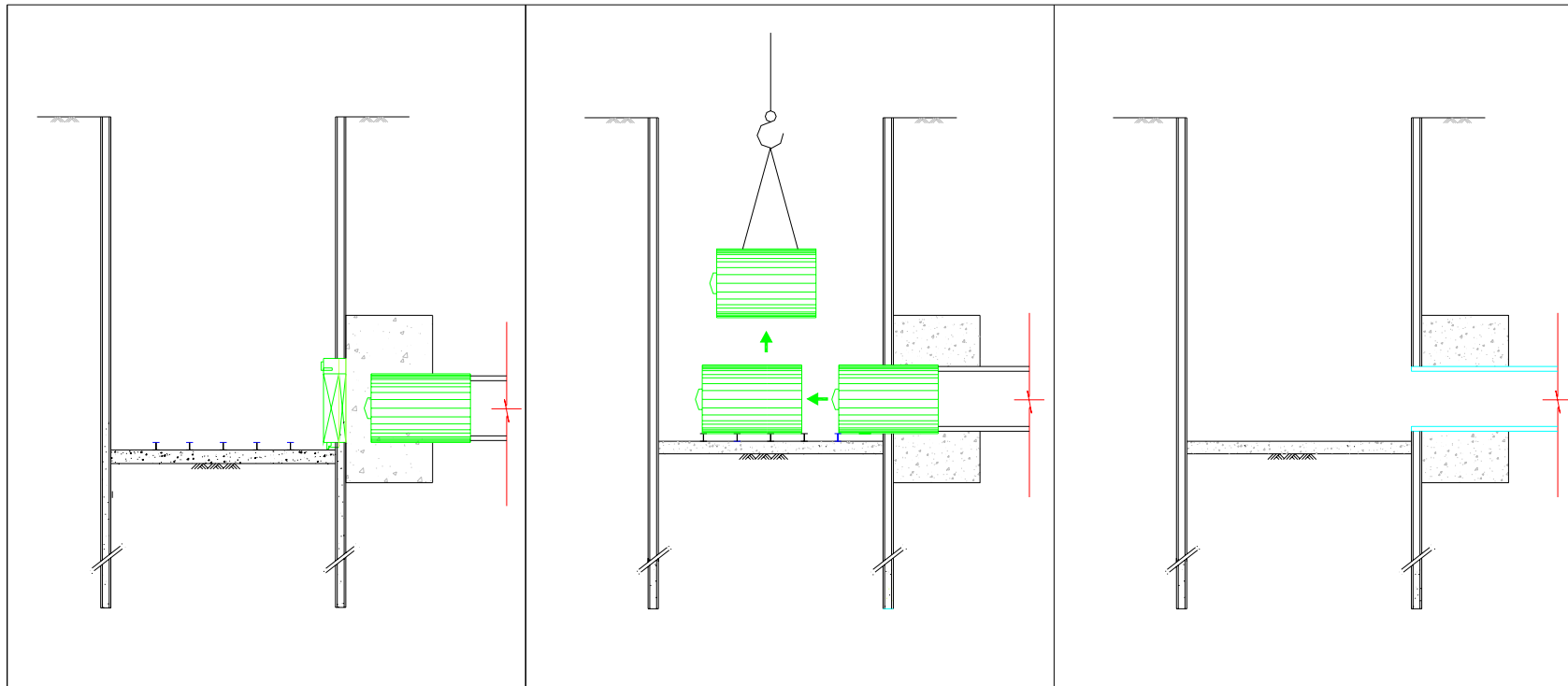


4. 단계별 세부 계획

⑦ 도달작업구 설치

⑧ 도달 후 굴진기 철거

⑨ 굴진 완료



4. 단계별 세부 계획

4-4-6.세미실드 공법의 특징

(1) 토질에의 적응성

연약한 충적 점토층에서는 이수압이 정지토압보다 적으면 지반 침하가 발생할 수 있으므로 연약한 점토층 등에서는 굴착면의 이수압을 높게 관리함과 동시에 Cutter 면판의 토류 System을 고려한 검토를 해야 하며, 지층 및 투수계수를 고려하여 적절한 이수의 배합 및 이수압을 조절하여 시공하여야 한다.

(2) 굴진면의 안정

① 굴진면 안정의 원리

- 이수압에 의하여 절취면에 작용하는 토압 및 수압에 대응한다.
- 절취면에 불투수성의 막장을 형성시켜 이수압을 유효하게 작용시킨다.
- 절취면에서 지반내에 이수가 침투하여 절취지반에 점착성을 발생시킨다.
- 일반적으로 이수압은 지하수압 + $0.1 \text{ kg/m}^2 \sim 0.2 \text{ kg/m}^2$ 을 가한다.

② 이 수

굴진에 사용되는 이수는 초기굴진에서 소정의 비중, 점성, 안정성 및 탈수성의 각 물리적 성질이 요구된다. 따라서 토질에 가장 적절한 상태를 위하여 각종 이수재료, 조정제가 요구되고 있으며 다음 사항에 유의하여 이수상태를 적정한 범위내에서 관리하는 것이 중요하다.

- 굴착면의 안정, 붕괴의 방지
- Slime의 침전방지
- 수송펌프의 능력저하 방지
- 현재 이수관리는 일반적으로 점도(FV), 비중(GS)등에 의하여 관리한다.

③ 안정액의 기본사항

일반적으로 굴착면의 안정에 영향을 미치는 이수는 이수막 형성이 생길수 있는 유효 이수압인 것으로, 현실적으로 이수의 안정계수를 비중1.2에 설정하고 있다.

이것에서 부터 점토(비중적으로 만족할수 있는 재료)에, 벤토나이트 및 CMC (점성을 증가시키고 안정성을 가지게 하는 재료)를 첨가하는 것으로 안정액을 얻을수 있다.

4. 단계별 세부 계획

④ 사력층에 있어서의 기본사항

사력층에 있어서 굴삭면의 안정요인으로 다음 2가지 사항으로 설명할 수 있다.

- 솔리드분에 의한 플러그 효과
투수계수가 $10^{-3} \sim 10^{-2} \text{cm/sec}$ 의 간극의 지층에 대해서는 벤토나이트의 콜로이드분만으로는 효과가 별로 없음에 따라 그것을 보충하기 위해 플러그재를 사용할 필요가 있다.
- 콜로이드 성분에 의한 지층의 안정
굴착 면보다 항상 선행하는 지층의 안정을 기대하는 일종의 그라우팅 효과로 벤토나이트가 주로 이용된다.
이에 따라 솔리드 양은 점토(SCP-A)를, 안정을 높이기 위해서는 Bentonite로 Yield Value를 유지시키고 플러그재는 0.5% 이상을 사용토록 한다.

⑤ 이입재 주입

뒷채움 주입은 지반 침하에 관계되므로 특히 다음사항에 유의해야 한다.

- Semi-Shield 굴진이 완료된 후 뒷채움 주입을 해야한다.
- 주입 순서는 아래쪽에서 위쪽 좌, 우 대칭으로 행하여 추진 관에 편압이 작용하지 않도록 해야한다.
- 주입압은 $1 \sim 3 \text{kg/cm}^2$ 정도로 하고 주입재가 충분히 채워질때까지 주입압을 유지시켜야 한다.
- 1차 주입에서 소기의 목적이 달성되지 않을 경우에는 필요에 따라 2차 주입해야 한다.
- 뒷채움 주입재료는 다음의 표를 기준으로 하되 토질상황에 따라 적절히 조정하여 지반침하를 최대한 억제해야 한다.

(m^3 당)

시멘트(kg)	벤토나이트(kg)	물(m^3)
68	13.6	0.082

4. 단계별 세부 계획

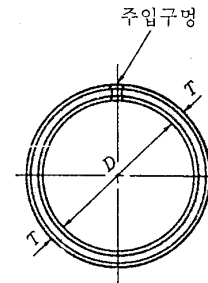
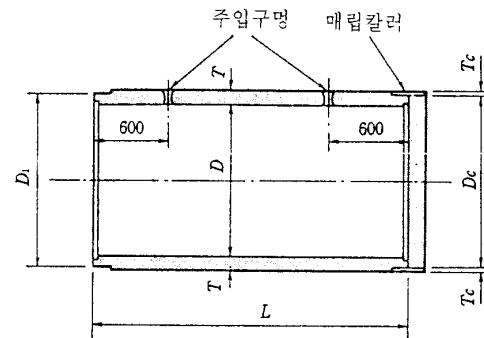
(3) 추진관의 제원

① 추진관

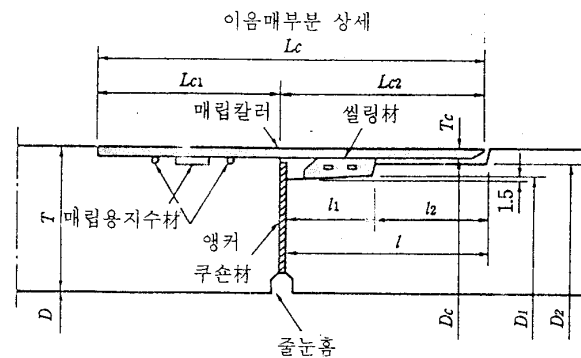
추진관은 제조할 때 칼라와 본체를 일체화 한 매입 칼라형으로 소구경($\phi 800 \sim \phi 3,000$)이 있고 또한 중압관 S.T형이 한조로 ($\phi 900 \sim \phi 3,000$)사용된다.

고강도 콘크리트 제품으로서 고정밀도가 요구되며 완전 방수가 보장된다.

압축강도는 500kg/cm^2 및 700kg/cm^2 으로 설계된다.



(표준관의 형상)



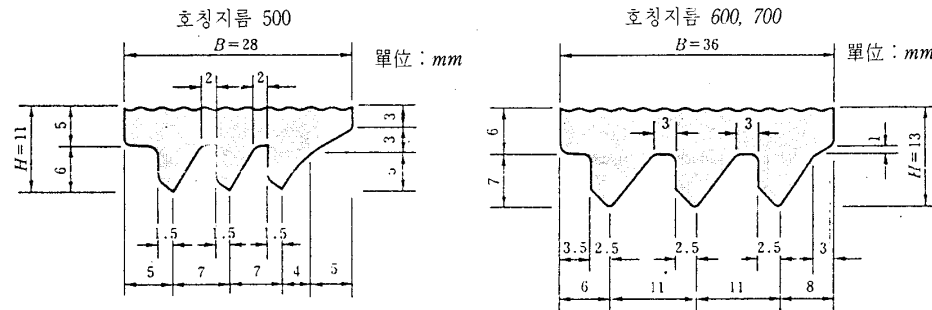
4. 단계별 세부 계획

(표준관의 치수)

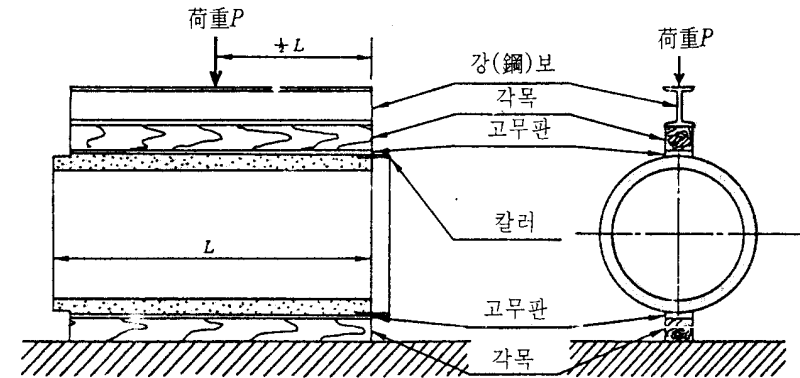
호칭 지름	D ₁	πD ₁	D ₂	두께 T	유효 길이 L	l ₁	l ₂	l	L _{C1}	L _{C2}	L _C	T _C	D _C	π (D _C + 2T _C)							
600	703	2209	712	65		60	72	132	120	130	250	4.5	721	2293	813						
700	823	2586	832	75									841	2670	1094						
800	933	2931	942	80									951	3016	1330						
900	1053	3308	1062	90									1071	3393	1670						
1000	1173	3685	1182	100									1191	3770	2060						
1100	1283	4031	1292	105									1301	4115	2380						
1200	1403	4408	1412	115								6	1421	4492	2840						
1350	1563	4910	1577	125	1588								5027	3460							
1500	743	5476	1757	140	1768								5592	4310							
1650	1913	6010	1917	150	1938								6126	5060							
1800	2083	6544	2097	160									2108	6660	5890						
2000	2313	7267	2327	175										2338	7383	7140					
2200	2543	7989	2557	190	2430							70	82	152	150	150	300	9	2568	8105	8520

4. 단계별 세부 계획

(4) 추진관의 외압시험방법

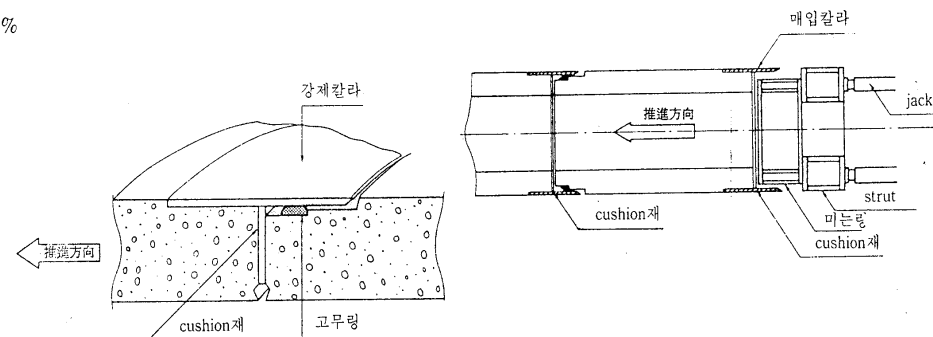


길이L: 칼러 안둘레 길이의 102%



◀ (표준관용의 형상 및 치수)

(관의 접합방법) ▶



4. 단계별 세부 계획

(5) 측 량

① 일반사항

가. 측량은 지표측량, 추진관리 측량으로 구분 실시해야 한다.

나. 측량은 담당자 책임하에 실시해야 하며 측량결과를 매일 상세히 기록하여야 한다.

② 추진관리 측량

가. 추진관리 측량은 SEMI-SHIELD 추진을 계획선형으로 하기위한 측량이므로 정확하게 실시해야 한다.

나. 추진관리 측량은 1일 1회이상,필요시 수시로 실시해야 한다.

다. 추진관리 측량은 SEMI-SHIELD 추진에 지장이 없게 단순하게 합리화 해야 한다.

라. 추진관리 측량결과를 SEMI-SHIELD 장비 조정원에게 인지시켜 SEMI-SHIELD 추진이 계획 선형에 어긋나지 않도록 해야 한다.

(6) 입 갱 축 조

추진작업에서 작업구 축조는 발진입갱과 도달입갱을 설치하며 추진하고자 하는 관의 크기, 관로의 깊이 토질, 지하수위 현장주변 여건 등에 따라 여러 가지 방법으로 축조된다. 일반적으로 Sheet Liner Plate, H-Pile + 토류판, 콘크리트 Caisson 법등이 있으며 추진공법에서의 입갱축조방법의 선택은 지질조사 및 지반개량에서 부터 많은 심혈을 기울여야 할 작업사항들이다.

① H-Pile+토류판

본 공법은 H-Pile타입후 토류판을 삽입하는 토류가시설로서 시공할 때 Sheet Pile보다 소음, 진동 등은 적으나 수밀성이 떨어진다. 지하수위가 높은 지층에서는 별도의 차수공법이 채택되어야 한다.

② Sheet Pile공법

Sheet Pile을 지중에 타입하고 토류에사용하는 것으로 종래부터 많이 쓰여지는공법이다. 작업구에서는 토압외에 추진력에 대한 반력도 받으므로 응력분산을 위해 될수 있는 한 Sheet Pile의 연결을 긴밀하게 하는게 바람직하며, 타입심도가 얇은 간단한 토류에만 사용된다. 또한 지반보강재는 작업공간을 충분하게 확보할 수 있게 설계되어야 하며, Sheet Pile타입시 소음, 진동으로 인한 민원이 야기될수 있으므로 주의를 요한다.

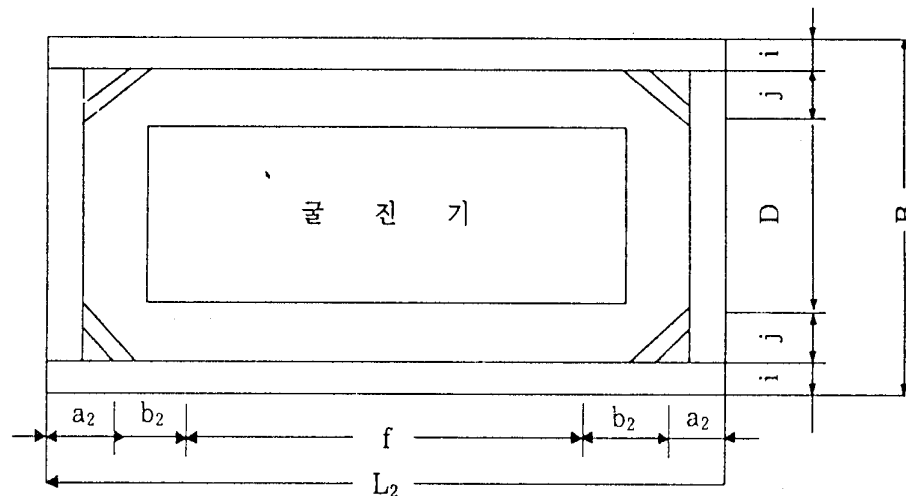
4. 단계별 세부 계획

③ Liner Plate공법

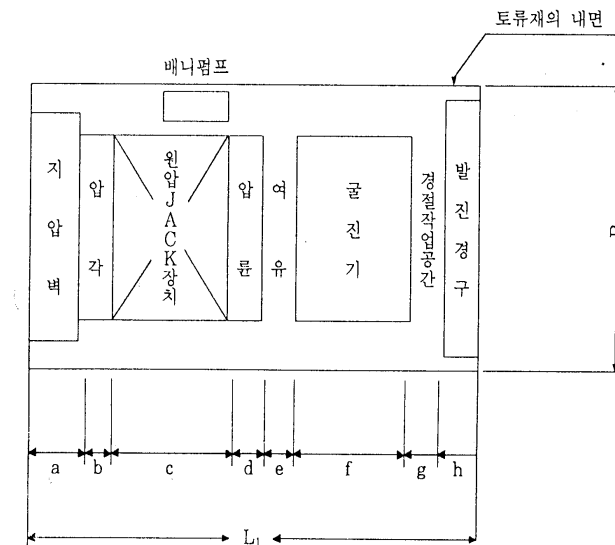
본 공법은 판형의 강판에 Liner Plate를 굴착하여 1Ring씩 조립하여 토류로 사용하는 것으로 도형과 소판형이 있다. 시공은 기계와 인력에 의해 굴착하면서 관입되기 때문에 일시적으로 지층이 어느정도 자립되어야 하므로 충분히 주의하지 않으면 안된다. 특히 연약층, 사력층이나 지하수위가 높은 지반에서는 지반개량을 필히 실시해야 한다. 또 도형의 것은 지보공에 Ring Beam을 사용하므로 작업구내부가 작업에 방해가 되지 않으나 소판형의 경우 원곡부에서는 Ring Beam이 쓰여지나, 직선부에서는 지보강재를 사용하므로 작업에 지장이 없도록 배려되어야 한다.

④ 표준 작업구의 크기

(도달입갱 평면도)



(발진입갱 평면도)



4. 단계별 세부 계획

(7) Semi-Shield추진에 따른 구조물 및 Plant

1) 발진 작업공

① Semi-Shield 기계 거치

- Semi-Shield 거치전 발진 방호공을 행해야 한다.
- 작업구내에서 설치된 받침대에 정확히 거치해야 하며 Semi-Shield발진 및 조립에 영향이 없게 충분한 강성을 가져야 한다.
- Semi-Shield 추진력에 충분히 저항할 수 있는 구조라야 한다.

② 발진구

- 발진구의 개구 작업은 지반의 붕괴, 노면함몰 등의 위험이 많으므로 가설 벽깨기는 부분파쇄를 통해 원지반의 교란을 최소화 하여야한다.
- 발진구의 개구작업 완료후 Entrance는 계획 선형에 적합하게 설치해야 한다.

③ Entrance(발진갱구)

- 발진갱구는 굴진기의 발진에 의한 토류재의 절단면과 굴진기의 간격에서 지하수,이수 및 활재등이 입갱내에 유입되는 것을 방지하는 설비이다.

(8) 도달작업공

① Semi-Shield 도달전에 도달 방호공을 행해야 한다.

② 작업구 도달시 추진속도를 낮추고 미속운전해야 하며 Semi-Shield작업구 연속벽 1m 내에 근접시킨 뒤 연속벽을 깨야 한다.

③ 도달부 부근에서는 뒷채움 주입을 철저히 해야 한다.

④ Semi-Shield굴진기로 작업구내에 인출하는 경우에는 Semi-Shield 받침대를 가설해야 한다.

⑤ Entrance(도달갱구)는 굴진기가 도달갱에 도착 할시 토류 절단면과 굴진기의 간격에서 지하수, 이수, 토사등이 입갱내에서 분출하는 것을 방지하는 설비이다.

4. 단계별 세부 계획

(9) 추진설비

① 반력벽

- 반력벽은 JACK의 추력에 견딜수 있도록 견고하게 설치하여야 하며 관로 방향에 직각과 수직 이 되게 하여야 한다.
- 총 추진력이 커서 입갱내 반력벽 지지력이 부족 할 시는 반력벽 후부에 지반개량 또는 지지말뚝으로 보강하여야 한다.

② 원압 JACK

- JACK의 용량은 총 추진력에 여유를 두어 선정하여야 한다.
- 각 JACK이 각개 조합일 경우 JACK CYLINDER는 추진관의 중심선으로 부터 같은 거리에 대칭으로 배치하여 편심추력이 작용하지 않도록 하여야 한다.
- JACK 설치시 추진방향에 대한 측량을 정확히 실시하여 추진방향과 일직선이 되도록 설치 하여야 한다.

③ 압각

- 압각은 JACK 의 추력이 반력벽에 등분포 하중으로 바뀌어 작용할 수 있는 구조로 되어야 한다.

④ 압륜

- 압륜은 JACK의 추력이 추진관에 균등하게 분포 되도록 설계 되어야 한다.

⑤ 추진대

- 추진대는 추진관이 정위치에서 이탈하지 않도록 일정한 LEVEL 과 평행을 이루도록 설치하여야 한다.

⑥ 중압Jack

- 중압식 추진공법은 1Span을 추진하는데 있어서 원압으로 추진할수 없는 경우 추진관의 중간에 중압장치를 설치하여 관에 작용하는 추진저항을 중압과 원압으로 분배하여 추진한다.
- 중압장치는 중압용 칼러,중압Jack,중압Jack연결호스,Jack의 가압반복 동작에 충분히 견디는 구조,강도, 내구성을 갖추어야 한다.

4. 단계별 세부 계획

(10) 추진공

- ① 연장, 구배 등을 고려하여 적정한 JACK의 본수배치를 결정하고 지반침하를 최소화 할 수 있도록 추진력을 결정해야 한다.
- ② 막장의 안정을 위하여 굴착과 동시에 추진해야 한다.
- ③ 기계고장 등으로 인하여 작업이 중단 될 경우에는 원지반에 영향을 미치지 않도록 신속히 대책을 강구하고 감독관에게 보고해야 한다.
- ④ SEMI-SHIELD 는 소정의 선형으로 추진하여 피칭, 롤링 등의 발생을 억제해야 한다.
- ⑤ 굴진속도는 송,배니설비 이수처리의 능력에 맞춰 BALANCE를 유지하여 조작해야 하며 통상 2~ 5Cm/min 정도로 굴진한다.
- ⑥ 관 주변에 작용하는 마찰력과 부착력을 감소시키기 위하여 관과 흙의 접촉부에 활재를 주입하여 마찰력과 부착력을 감소시킨다.

(11) 이수주입

- ① 이수주입 설비는 굴진과 동시에 송,배니를 연속적으로 할 수 있어야 한다.
이수주입압은 SEMI-SHIELD 전면의 토압+지하수압에 0.1kg/cm²~0.2kg/cm² 을 가해야 한다.
- ② 이수주입재는 토질 조건에 적합하게 주입하여 송, 배니를 연속적으로 원활히 할 수 있어야 하며 CUTTER-HEAD 면판의 선단 저항도 감소 시켜야 한다.
- ③ 이수주입재료는 설계도서를 기준으로 하되 토질 상황에 따라 적절히 조정해야 한다.

가) 사질토의 경우(안정액 배합)

재료	배합		비중 (SG)	점성(FV) 500/500cc
	비율	1.0m ³ 경우		
점토 #200	13~25%	126~250kgf		sec
BENTONITE#250	4~8%	42~83kgf		
C.M.C	0.1~0.15%	1~1.5kgf	1.10~1.20	25~35
물		933~867kgf		

4. 단계별 세부 계획

(12) 굴착토 처리

- ① 굴착토의 처리는 노면을 더럽히지 않고 교통에 혼잡을 주지 않도록 운반해야 한다.
- ② 굴착토의 처리장소는 지정 잔토처리장으로 하며 이의 변경을 요구 할 시는 감독관과 협의하여 처리한다.

(13) 지반침하 및 방지대책

지반침하는 주로 원지반의 조건, 막장의 안정성, 뒷채움 주입상황에 따라 발생하므로 도급자는 항상 지반침하 검측측량을 실시하여 침하허용치를 초과 할 시는 긴급 조치에 대한 처리를 시행하고 그 결과에 대한 보강 대책 방안을 수립한다.

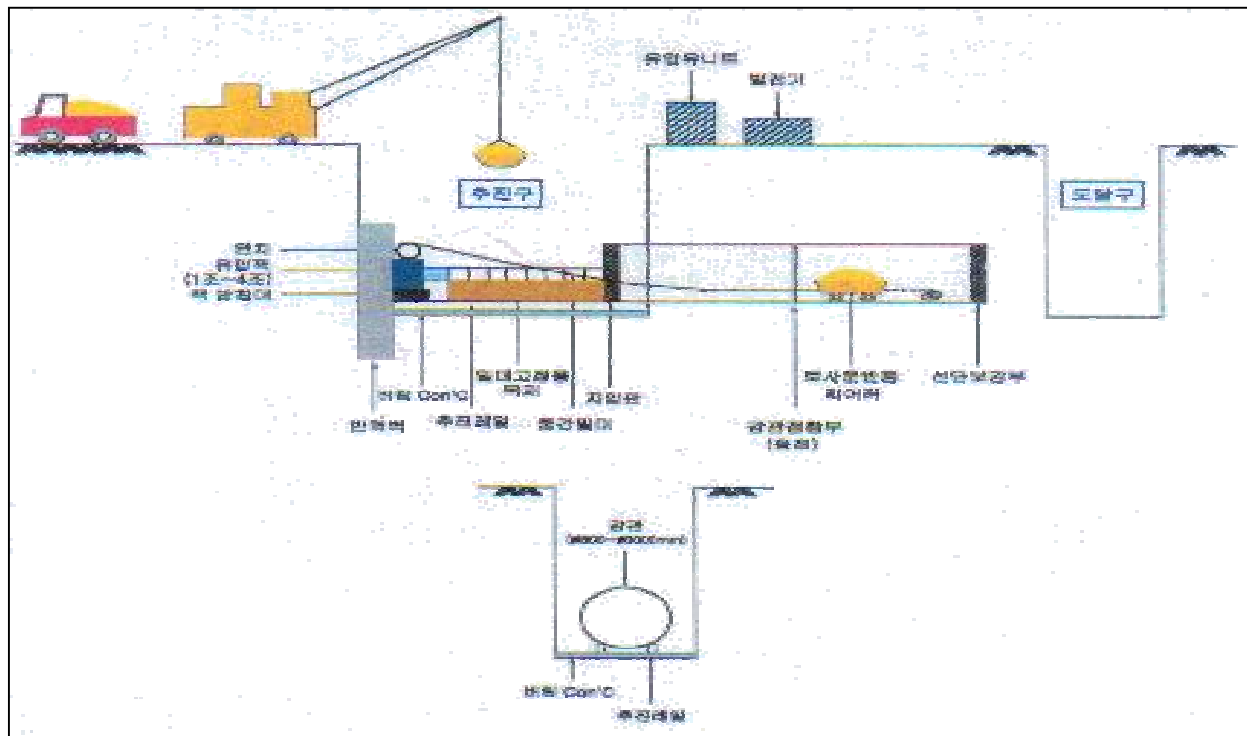
- ① 구조물 안전을 위한 허용 침하량
 - 지표허용 최대 침하량 15MM를 넘을 수 없다.
 - SEMI-SHIELD 굴진에 의한 즉시 침하량을 5MM를 넘을 수 없으며 이를 초과 할 시는 SEMI-SHIELD 굴진을 멈추고 도급자는 이에 대한 방호 대책을 수립하여 시행한다.
- ② 침하방지를 위한 시공관리 지침
 - 막장안정 기구에 의한 방지대책
지반침하를 최소화 할 수 있도록 초기굴진 및 본굴진 초기시에 막장의 토압, 배토량, 첨가재 주입의 최적화 관리방안을 마련해야 한다.
 - 추진시 지반교란 최소화
추진관리 측량을 철저히 하여 사행 발생을 최소화 해야 한다.
롤링, 피칭 등을 최소화 해야 한다.
 - 뒷채움 주입의 확실성
뒷채움 주입의 시공은 침하를 좌우하는 최대요인이므로 주입압, 주입량 등의 설정을 최적화 해야 한다.
주입시 공극 부분을 완전히 충전해야 한다.
 - 지하수위 저하의 방지
추진관의 이음부, 뒷채움 주입공 등에서의 누수에 의하여 흙 속의 간극 수압이 감소하지 않도록 방수공을 확실히 해야 한다.

4. 단계별 세부 계획

5-4-7.강관압입 공법의 개요

(1) 강관압입 공법의 개요

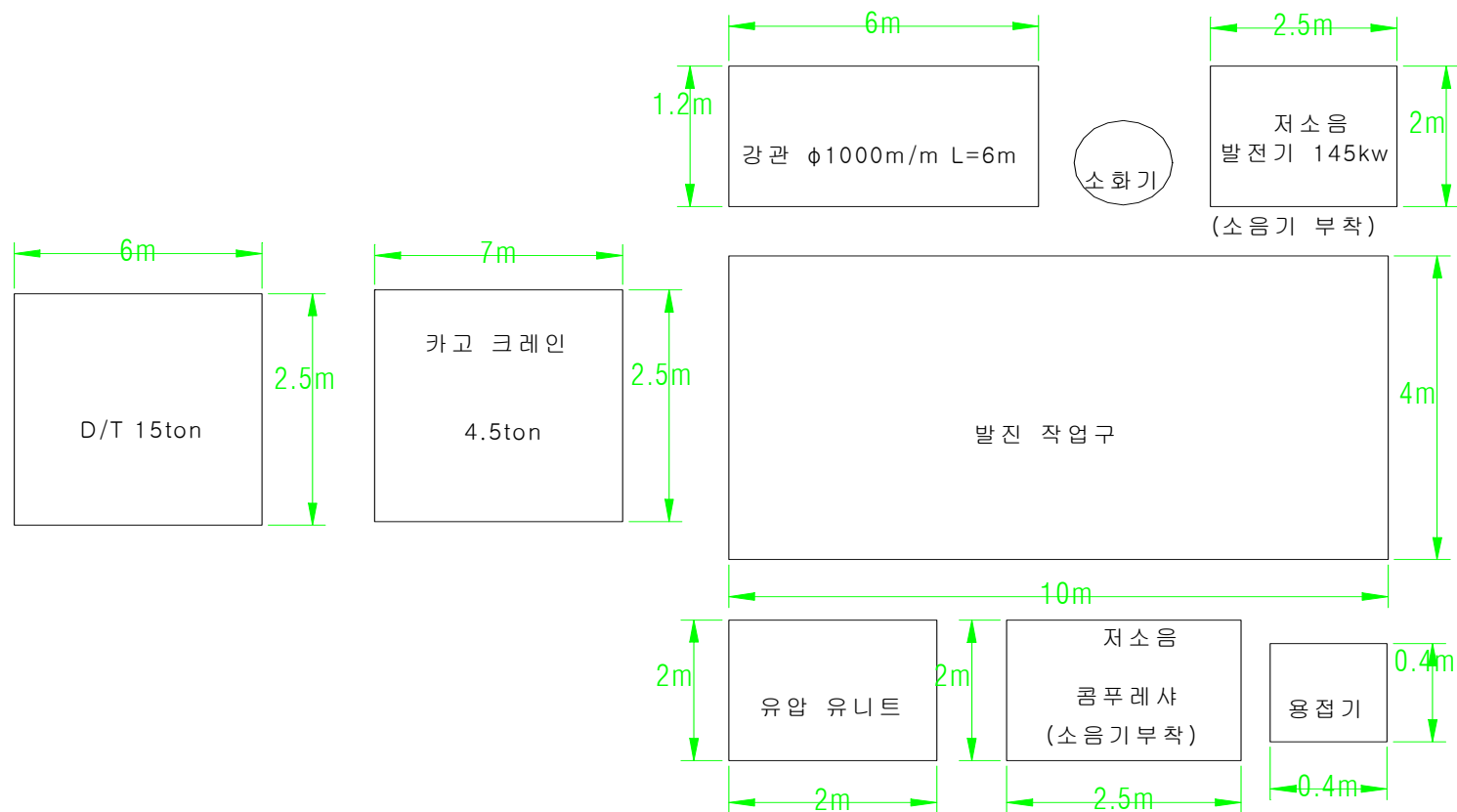
강관압입(Pipe Jacking)은 도심지의 기반시설인 상.하수도, 전기,통신선로,가스관 등의 확보를 위해 종래의 개착식 공법으로 시공이 불가능한 경우에 적용되는 공법으로서, 작업구내에 추진용 강관을 거치시켜 후방의 유압잭으로 강관을 압입과 동시에 추진관 내의 토사를 인력으로 굴착하여 목표지점까지 진행하는 공법이다.



4. 단계별 세부 계획

(2) 작업준비 및 기계기구설치

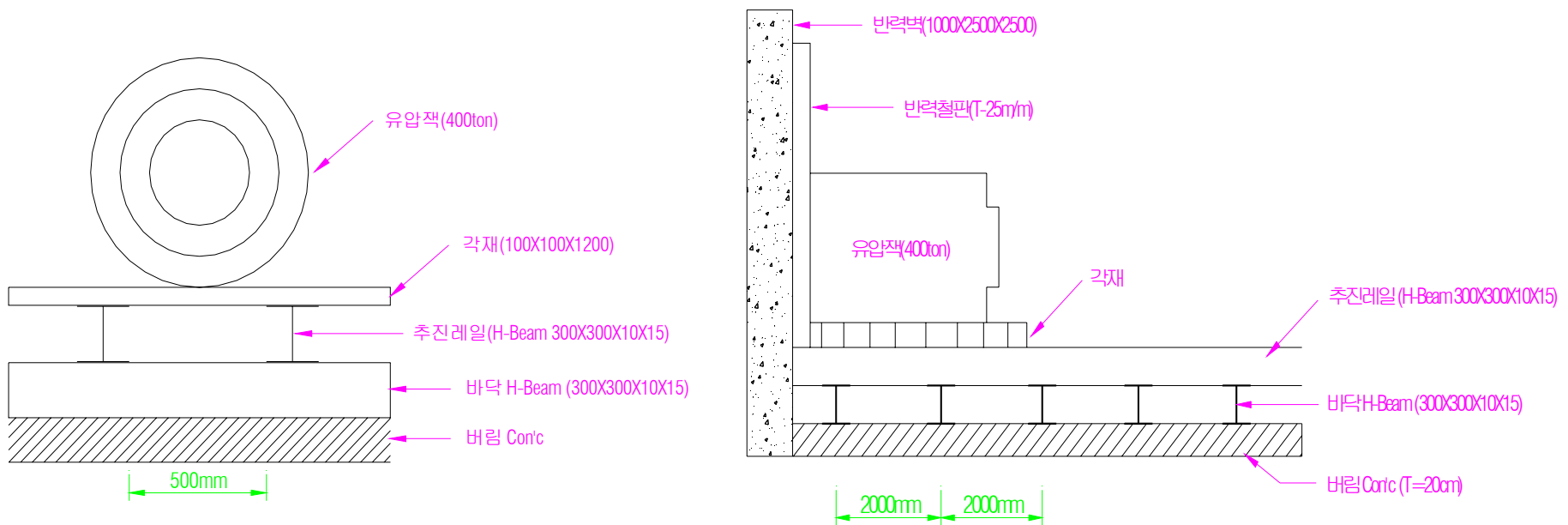
- 1) 작업준비는 강관압입에 필요한 장비(유압잭, 발전기, 콤푸레사, 착암기 등)및 자재(강관)등으로 발진작업구까지 이동배치한다.



4. 단계별 세부 계획

2) 기계기구설치

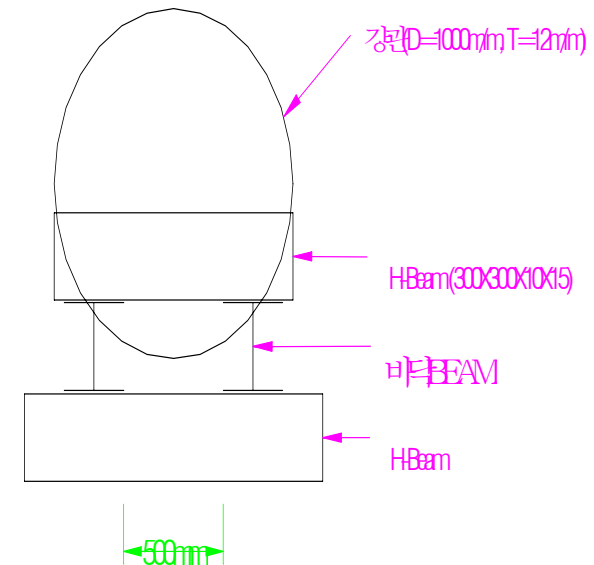
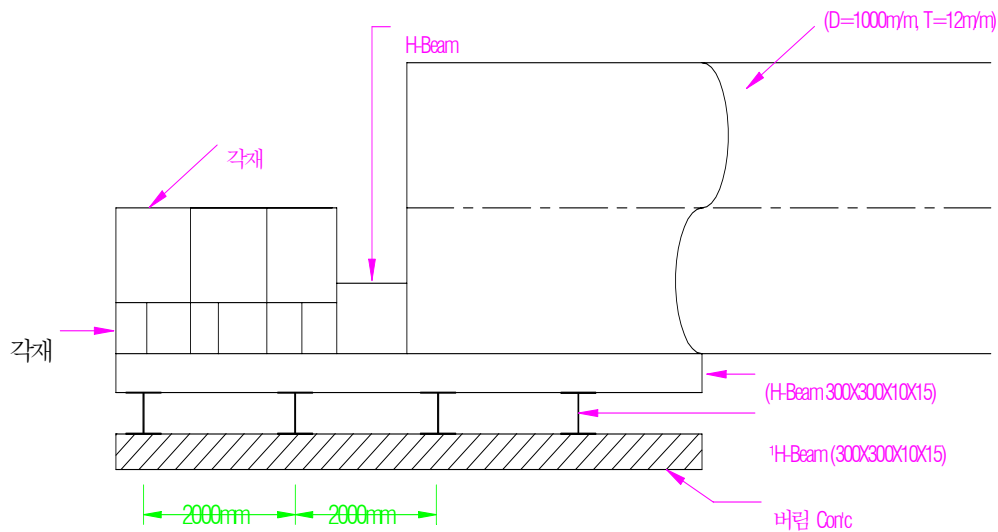
- ① 발진작업구 내부에 타설된 버림 콘크리트 상부에 추진레일을 설치하며, 추진레일 설치 시에는 버림 콘크리트의 지반고 및 강관추진 계획고의 구배를 고려하여 정확한 측량을 실시한 후 레일의 간격, 레일 구배를 계산한다.
- ② 바닥콘크리트 상부에 바닥 H-Beam을 2.0m간격으로 설치한다.
- ③ 추진레일은 H-Beam(300*300*10*15)을 사용하며, 추진레일 길이는 반력벽으로부터 관 추진시점까지 2열로 배치한다.



4. 단계별 세부 계획

(3) 관추진공사

- ① 굴착된 토사는 작업여건에 맞게 제작된 미니 리어카에 적재한 후 지상의 카고크레인을 이용하여 외부로 반출한다.
- ② 토사 반출 후 추진레일 상부에 각재를 놓고 각재 위에 밀대를 설치한 후 유압잭을 이용하여 굴착된 지점까지 강관을 추진한다.
- ③ 강관 1본을 모두 추진하고 난 후에 강관을 추진레일 상부에 설치하여 선도관과 용접이음을 한다.
- ④ 상기 방법을 반복하여 강관을 도달지점까지 추진한다.



4. 단계별 세부 계획

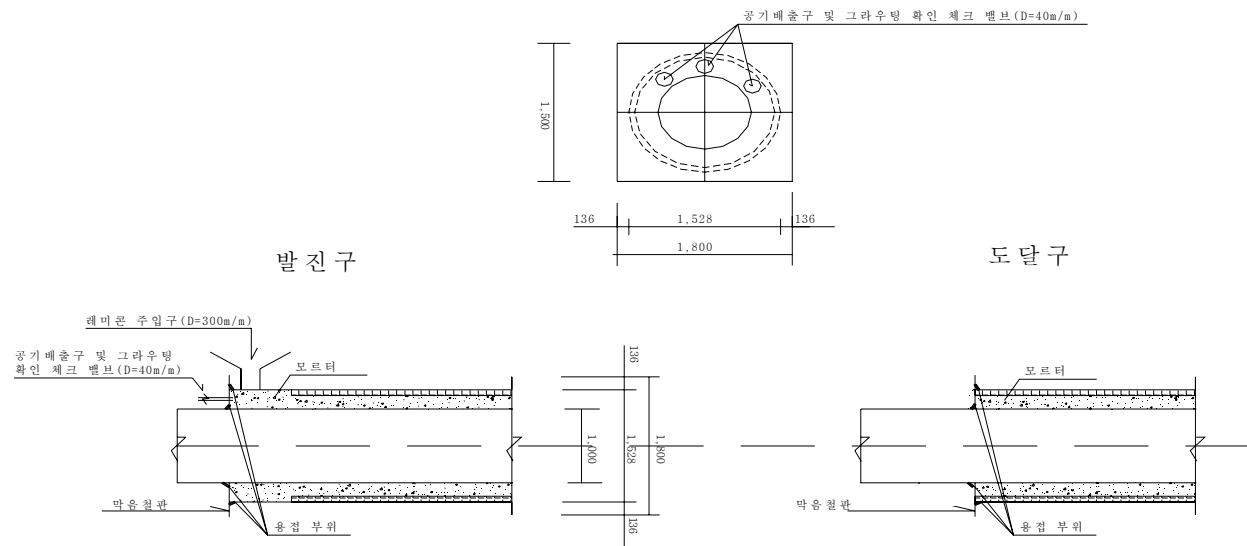
(4) 내관부설 및 접합

- ① 추진공사 완료후 관선형과 관저고의 측량 자료를 이용하여 정확한 내관의 부설이 이루어 지도록 레일을 설치 후 내관설치

(5) 그라우팅

- ① 첨부된 도면과 같이 관시점부와 종점부에 외관과 내관의 사이를 철판으로 용접하여 GROUT시 누수가 되지 않도록 한다.
- ② 발진작업구 외관 상부에 설치된 주입구에 펌프카 호스를 체결한 후 1차 GROUTING을 실시한 다음 경과를 관찰 후 2차 GROUTING을 실시한다.
- ③ 2차 GROUTING을 실시한 후 발진 작업구 철판에 설치된 공극막을 설치부분을 제거 후 최종마감 처리한다.

그라우팅 상세도



4. 단계별 세부 계획

(6) 시공 시 유의사항

- ① 내,외관 적용 시 외관 추진 완료 후 Level조정은 외관 내부에 4방향으로 내관 1본당 기준으로 받침대를 용접하여 연약지반의 시공 시에는 외관내부 상부 받침대는 설치하지 않고 3방향으로 용접한다. 이때 내관의 외부도복에 손상이 가지 않도록 보안조치를 하여야 한다.
- ② 내,외관 사이의 충전재는 몰탈을 주입하는 것이 가장 이상적이며 경우에 따라 내부 충전재를 흘러 나오지 않도록 조치를 하고 몰탈 주입구는 외관 상부에 주입관을 별도 설치하며 주입관은 추진부 및 도달부에 최소 각각 1개소 이상을 설치하여 충전재의 주입상태를 확인, 관리한다.
- ③ 추진관은 작업 장소의 여건에 맞게 길이를 선정하는 것이 바람직하며 추진 시 최대한 장본으로 추진하는 것이 설계 Level에 근접할 수 있으므로 현장 여건이 허락되면 발진갱부를 최대한 장거리로 선택하는 것이 Level조정이 쉬우며, 통산적으로 강관일 경우 6m관을 사용할 경우는 발진갱부가 10m[반력벽:0.6m~1.0m, 원압 Jack:0.9m~1.5m), 지압판(Jack과 추진관 사이):0.3m~0.5m, 작업공간(이음부 용접부분):0.5m~0.7m가 필요하며 현장여건에 따라 최장거리를 적용하면 시공성이 양호하다.

5. 품질 관리 계획

5-1. 품질보증시스템 운영계획

1) 경영 방침

(1) 품질 방침

기술력과 인화단결을 통하여 창의를 개발하고 경쟁력 우위를 확보하며 ISO9001 및 9002 요구사항에 따른 품질 증 체계를 확립하고 전 종업원이 총체적인 책임완수를 통하여 고객의 요구와 기대에 한다.

회사가 수행하는 모든 업무와 임무에 있어서 고객불만 및 부적합품을 최소화 하고, 완벽한 품질을 적시에 언제든 지 충족시키는 제품과 용역을 제공하는 것이 회사의 품질목표이다.

전 조직원은 품질방침 및 품질목표를 효과적으로 달성하기 위하여 계획에서부터 시공, 인도 및 서비스까지의 전 과정에 해한 ‘품질보증체계’를 확립하고 품질보증체계를 숙지하고 준수해야 하며, 고객에게 최고의 품질을 제공하도록 만전을 기하여야 한다.

(2) 조직

품질시스템 수립 및 이행을 위한 현장조직구성 및 상호관계는 4.1항의 “현장 인원편성표”에 따른다.

(3) 책임과 권한

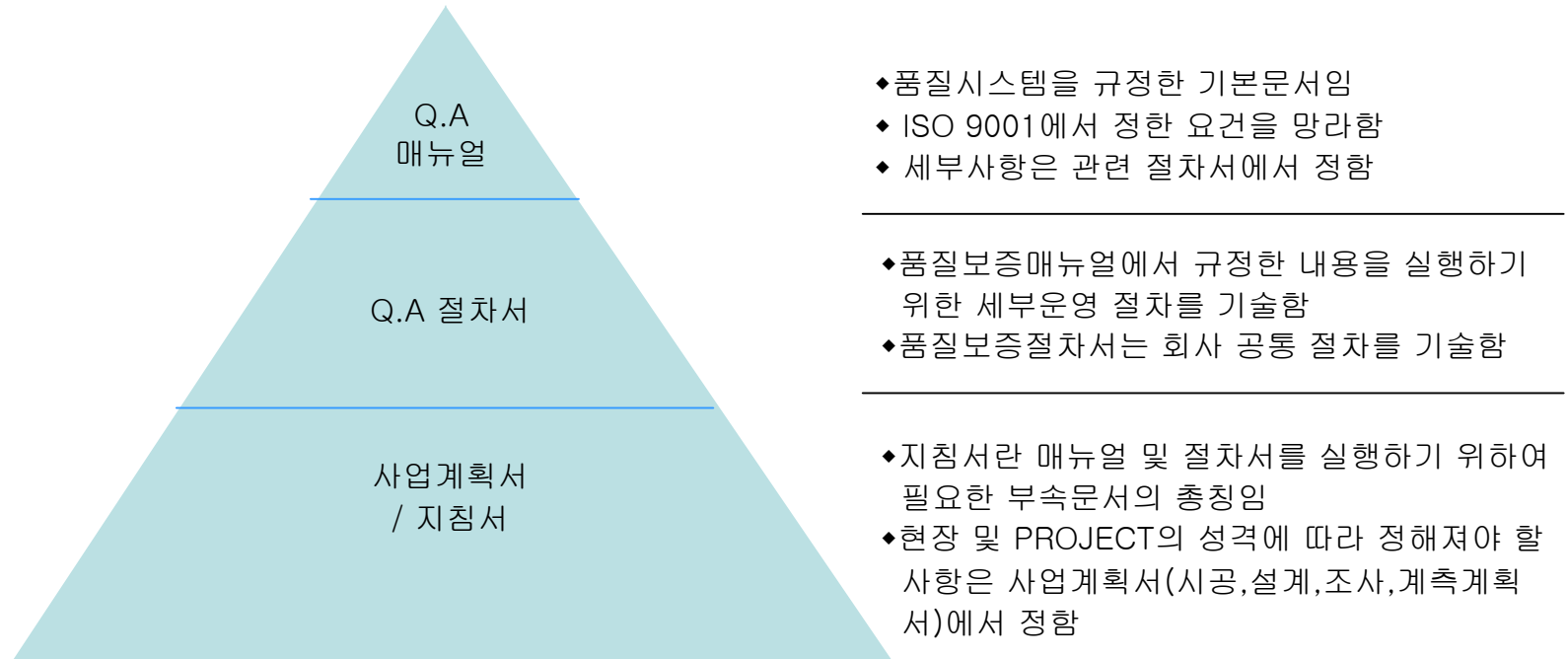
4.2항의 담당별 업무 분장에 따른다.

2) 품질 시스템

- (1) 품질 시스템이란 품질보증을 실현하기 위한 조직의 구조, 책임, 절차, 공정 등을 상호 유기적으로 연계시켜 문서화된 품질 보증매뉴얼, 품질보증절차서, 지침서, 사업계획서(시공, 설계, 조사, 예측계획서)등으로 그 내용은 ISO9000's(1994년)의 규정된 요구사항에 따른다.

5. 품질 관리 계획

(2) 품질시스템 구성



5. 품질 관리 계획

(3) 시공계획서 작성

현장소장은 공사 초기단계에 '시공계획서'를 작성, 검토하고, 품질안전팀장은 회사 품질시스템과 일치 여부를 승인하고 각 부서장의 최종 승인을 득하여야 하며, '시공계획서' 작성시에는 건설공사 중 중점관리 공정에 대하여 시공, 검사 및 시험 등이 도면, 적용기술규격, 시방서 기준 등의 요건에 부합되도록 작업순서, 작업기준, 검사, 시험방법 등을 반영하며 세부절차는 "시공계획서(QAP-04)절차서"에 따른다.

3) 계약검토

■ 계약관리

견적 및 계약관리는 본사 견적주관부서에서 주관하며 현장은 관리부로부터 계약관련 서류 사본을 입수하여 보관, 관리하는 것으로 한다.

■ 계약 변경

계약 후 변경사항이 발생하면 해당 현장소장은 고객과 협의하여 해결한다.

현장소장은 합의된 변경사항을 견적주관부서에 통보하며, 견적주관부서는 당초계약과 검토 후 변경계약을 체결하도록 한다.

4) 설계관리

■ 현장에서 관리되어야 할 설계 관련도서는 아래와 같다.

설계도면 : 최초, 변경 및 준공도면

설계내역서, 시방서, 구조계산서, 수리계산서, 수량산출서, 단가산출서 설계변경 요청서

■ 접수된 설계도서는 용도가 식별될 수 있도록 '공사용', '참고용', '폐기' Stamp 를 사용하여 그 용도를 표시하고, 도면의 경우는 접수일을 명확히 하기 위해 날장마다 표기하여 관리하며, "설계도서관리대장"에 기록하여 유지한다.

■ 설계변경 요청

현장조건이 설계도서의 요구조건과 상이할 때, 시공상의 문제점이 예상될 때, 기타 현장소장이 필요하다고 인정할 때, 현장공사담당자는 "설계변경 요청서"를 작성한다.(필요 시 공문이나 협조전을 사용할 수도 있다.)

설계변경이 결정된 경우 변경내용을 영향을 미치는 문서의 좌측 상단에 부착한 후 변경부위에 붉은색 펜으로 구름 표시하여 관리한다.

5. 품질 관리 계획

5) 문서 및 DATA 관리

(1)작성, 검토 및 승인

문서 및 DATA는 발행 전에 권한 있는 인원에게 의해 타당성이 검토되고 승인되어야 한다.

문서의 작성 및 변경은 명확하게 일자가 명시되고 책임부서에 의해 부여된 문서번호 및 개정번호로 식별할 수 있어야 한다.

(2)문서 및 DATA의 변경은 원본의 작성, 검토 및 승인 시와 동일한 기능 및 조직에 의해 검토되고 승인되어야 한다.

(3)대내, 외 공문의 접수, 발송 시 문서관리 담당자는 반드시 수발내역을 "문서 수발부"에 기록한다.

(4)문서의 편철, 보관

현장 업무를 수행하면서 발생하는 모든 문서의 "일반문서관리(QAP-20) 절차서"에 따라 Filing해야 하며, 보유 문서 목록을 유지하여야 한다.

(5)DATA, 지침서 관리

부서 업무메뉴얼, 법규,시방서,기준 등의 DATA/지침서는 "DATA/지침서 관리대장"에 기록하여 개정,변경 관리한다.
등록된 DATA는 년 1회에 걸쳐 개정 또는 폐지 현황을 확인하고 종합 정리하여 가장 최근의 DATA가 사용될 수 있도록 한다.

6) 구매

"구매관리(QAP-08) 절차서"에서 정하는 대로 구매는 본사 구매주관부서에서 하는 것을 원칙으로 하며 현장에 구매 권한이 위임된 경우에는 반드시 평가된 협력업체에서 구매한다.

구매된 물품의 모든 DATA는 근거보존을 위하여 반드시 보관하여야 하며 정하는 품목에 한해서는 본사 구매주관부서에 통보한다.

7) 고객 공급제품의 관리

(1)고객 공급제품은 사용하기 이전에 회사에 의해 구매되는 제품과 동일하게 인수검사를 해야한다.

(2)고객 공급제품은 관련절차에 따라 유지, 저장, 취급 및 관리되어야 한다.

(3)고객 공급제품 및 부속문서가 규정된 요건을 만족하지 못하는 경우, 부적합사항으로 취급 고객에게 통보하고 "부적합품관리"에 따라 처리한다.

5. 품질 관리 계획

8) 제품 식별 및 추적성

- (1)인수된 제품의 확인, 문서화, 표시부착 및 저장, 불출, 제작, 설치를 통한 식별유지가 되어야 한다.
- (2)제품식별은 자재 인수 시 부터 제작, 고객 위임 시 까지 적절하게 유지되어야 한다.
- (3)추적성이 요구되는 경우, 개별 제품 또는 बै치(Batch)는 적절한 문서상에 독자적인 번호로 지정되어야 한다.
- (4)자재는 "취급, 저장, 식별 및 추적관리(QAP-12) 절차서"에 따라서 식별 및 추적이 되도록 해야 한다.

9) 공정관리

- (1)각 공정 별 시공에서 사용된 공정관리의 방법은 "공정관리(QAP-13) 절차서"에 따라 수행한다.
- (2)원활한 공사 수행과 적절한 공기 조절을 위해 현장소장은 공정표를 작성하여 진도관리하여야 한다.
- (3)현장 공사담당자는 시공계획서상에서 품질에 중대한 영향을 미치는 중점관리 공정을 적절한 인원, 장비 등을 사용하여 수행해야 한다.
- (4)시공단계에서 관리되어야 하는 모든 행위는 공정표, 시공계획서, 도면, 시공도면, 시방서 등과 같은 적절한 문서로 정의되고 관리되어야 한다.
- (5)일정관리
 - 현장소장은 계획에 따른 공정의 적절성을 검토, 수정 보완하며 계획대비 실적을 관리하여야 한다.
- (6)장비관리
 - 모든 건설장비는 사용 전 적절함이 증명되어야 하며, 사용 중 기능이 저하되기 쉬운 장비는 주기적으로 점검한다.

10) 검사 및 시험

(1) 검사 및 시험계획

현장소장은 고객이나 규격, 표준이 요구하는 공정검사, 최종검사 및 시험 그리고 작성 되어야 할 검사, 시험기록을 포함하는 검사 및 시험계획을 시공계획서에 반영하여야 한다.

현장 검사 및 시험계획에 대한 사항은 "검사 및 시험(QAP-14) 절차서"에 따른다.

(2) 인수검사

인수검사는 "인수검사(QAP-10)절차서"에 따라 제품이 관련문서, 고객의 사양서 및 적절한 규격/표준에 일치됨을 확인하기 위하여 현장 인도 시 수행된다.

협력업체에서 제출한 문서는 규정된 요구사항에 일치되는가를 확인, 검토하여야 한다.

5. 품질 관리 계획

(3) 자재불출

인수검사에 의해 확인된 자재만이 사용되어야 한다.

자재가 긴급한 시공목적으로 사용될 경우, 규정된 요건에 적합하지 않을 때에는 즉시 회수하거나 대체할 수 있도록 명확하게 표시되고 기록되어야 한다.

(4) 공정검사와 시험

제품의 공정검사 및 시험은 관리방법을 이용하여 제품이 규정된 요건에 일치한다는 것을 보장하기 위하여 수행된다. 공정검사와 시험은 수립된 검사 및 시험계획에 따라 수행되어야 한다.

제품은 요구된 검사 및 시험이 완료되고 필요한 기록의 인수, 확인이 될 때까지 보류된다.

(5) 최종검사 및 시험

검사 및 시험 담당자는 완성된 제품이 규정된 요구사항과 일치함을 확인하기 위해 검사 및 시험계획에 따른 최종검사 및 시험을 수행해야 하며 이를 준공검사와 병행할 수 있다.

규정된 모든 업무가 만족하게 완료되고, 부적합사항이 종결되었고, 관련자료 및 문서가 유용하며 정당하다고 인정될 때까지는 제품이 불출되어서는 안 된다.

11) 검사 계획 및 시험장비 관리

(1) 기기관리 담당자는 Project별로 행해져야 할 측정항목, 요구되는 정확도의 식별 및 측정능력에 적합한 검사, 측정 및 시험장비를 직원에게 배정해야 한다.

(2) 교 정

(3) 검사, 측정 및 시험장비는 장비형식, 식별번호, 위치, 점검빈도, 점검방법, 합격판정 기준 및 결과가 만족스럽지 못할 때의 조치에 대한 세부사항을 포함하는 교정관리 절차에 따라 교정되어야 한다.

(4) 검사, 측정 및 시험장비의 교정은 규정된 주기에 규정된 여건 하에서 수행한다.

(5) 적용된 표준은 국가적으로 공인된 표준, 산업관행, 제조업체 또는 당사의 표준과 같은 문서로 추적 가능성이 가능해야 한다.

(6) 각 장비는 교정된 기록을 추적할 수 있도록 개별 관리번호로 식별되어야 한다. 교정상태는 교정꼬리표 또는 문서화된 기록에 의해 식별한다.

(7) 검사, 측정 및 시험장비는 정확도와 사용 적합성을 유지토록 취급, 보존 및 보관되어야 한다.

(8) 교정 기록은 유지하고, 고객이나 그의 대리인에 의해 요구될 때 그것이 기능적으로 적절하다는 것을 검증하기 위해 제시되어야 한다.

5. 품질 관리 계획

12) 검사 및 시험상태

- (1)수행된 검사 및 시험에 관한 제품의 적합 또는 부적합을 나타내는 적절한 식별방법은 품질 보증절차서에 의해 관리, 사용된다.
- (2)검사 및 시험상태의 식별은 요구된 검사 및 시험에 합격한 제품 또는 승인된 특채 하에 불출한 제품만이 출하 사용 되는 것을 보장해야 한다.
- (3)적합한 제품의 검사 권한을 가진 자는 관련절차에 요구된 기록 또는 보고서에 표시해야 한다.

13) 부적합품 관리

(1)부적합품의 식별

-부적합품이 발견되면 "부적합품관리(QAP-16)절차서"에 따라 "부적합보고서"를 작성하고 적절하게 식별 되어야 한다.

(2)부적합 사항보고

부적합사항을 발견한자는 수집한 정보를 근거로 부적합보고서를 작성하여 현장소장에게 통보한다.

부적합품에 대한 조치방안 수립은 관련조직에서 수행하며 필요 시 회의를 개최하여 협의한다.

최종 조치방안이 결정된 부적합보고서는 현장소장의 승인을 받아야 하며, 처리를 위해 관련자에 배포한다.

(3)부적합 품목의 조치

계약서에서 부적합품목의 조치에 대한 발주처의 확인이 요구되는 경우, 발주처에게 부적합 사항의 통보 및 조치에 대한 승인을 득한다.

수리된 부적합품은 처음에 실시된 방법과 동일하게 재검사 및 시험되어야 한다.

특채 처리된 부적합품의 처리는 적합품과 동일한 절차에 따라 실시하되, 별도의 식별 및 확인이 되어야 한다.

폐기 처리된 부적합품은 현장에서 적합품과 분리될 수 있도록 식별하고 규정된 절차에 따라 폐기하여야 한다.

결정된 부적합품 조치방법에 대해서는 실제상태를 알 수 있도록 기록되어야 한다.

부적합품은 조치방법이 완료 될 때까지 후 공정으로 인계되어서는 안 된다.

5. 품질 관리 계획

14) 시정 및 예방조치

- (1) 고객불만 접수결과 품질을 저해하는 심각한 조건이 발생하거나 유사한 부적합 사항이 반복적으로 발생하면, 품질관리 책임자는 부적합 사항에 대한 원인을 품질시스템, 제품 및 공정에 대해 조사하고 부적합 사항의 내재적 요인을 검출, 제거하기 위하여 시정조치 요구서를 발행한다.
- (2) 현장소장은 관련조직과 협조하여 부적합 사항의 재발 방지를 위해 원인을 규명하고 시정조치를 결정하고 시정조치 요구서에 기록한다.
- (3) 해당업무 담당자는 합의된 시간 내에 시정조치를 취한다.
- (4) 시정조치에 대한 이행은 만족스럽게 이행되었다는 것을 보증하기 위하여 시정조치요구서 발행조직에 의해 확인되어야 한다.

15) 취급, 저장, 포장, 보존 및 인도

(1) 취 급

반입 자재/장비 및 부품/제품은 손상, 열화 및 손실을 방지하기 위하여 충분히 조심하여 취급되어야 한다. 제품이 안전하게 취급되고 손상으로부터 예방됨을 보장하기 위해 사용하기 위한 방법은 시공계획서에 명시해야 한다.

(2) 저 장

고객 공급자재 및 장비를 포함한 모든 반입자재/장비 및 부품/제품은 손상, 열화를 방지하고 쉽게 불출하기 위해 "자재/장비관리(QAP-07) 절차서"에 따라 저장하고 관련 절차서에 따라 적절한 주기로 평가되어야 한다.

(3) 보 존

모든 반입자재/장비 및 부품/제품은 적절히 보존되어야 한다.

(4) 인 도

최종검사 및 시험 후 고객에게 제품 인도 전까지 제품의 품질을 보호하기 위한 조치를 취해야 한다

5. 품질 관리 계획

14) 시정 및 예방조치

- (1) 고객불만 접수결과 품질을 저해하는 심각한 조건이 발생하거나 유사한 부적합 사항이 반복적으로 발생하면, 품질관리 책임자는 부적합 사항에 대한 원인을 품질시스템, 제품 및 공정에 대해 조사하고 부적합 사항의 내재적 요인을 검출, 제거하기 위하여 시정조치 요구서를 발행한다.
- (2) 현장소장은 관련조직과 협조하여 부적합 사항의 재발 방지를 위해 원인을 규명하고 시정조치를 결정하고 시정조치 요구서에 기록한다.
- (3) 해당업무 담당자는 합의된 시간 내에 시정조치를 취한다.
- (4) 시정조치에 대한 이행은 만족스럽게 이행되었다는 것을 보증하기 위하여 시정조치요구서 발행조직에 의해 확인되어야 한다.

15) 취급, 저장, 포장, 보존 및 인도

(1) 취 급

반입 자재/장비 및 부품/제품은 손상, 열화 및 손실을 방지하기 위하여 충분히 조심하여 취급되어야 한다.

제품이 안전하게 취급되고 손상으로부터 예방됨을 보장하기 위해 사용하기 위한 방법은 시공계획서에 명시해야 한다.

(2) 저 장

고객 공급자재 및 장비를 포함한 모든 반입자재/장비 및 부품/제품은 손상, 열화를 방지하고 쉽게 불출하기 위해 "자재/장비관리(QAP-07) 절차서"에 따라 저장하고 관련 절차서에 따라 적절한 주기로 평가되어야 한다.

(3) 보 존

모든 반입자재/장비 및 부품/제품은 적절히 보존되어야 한다.

(4) 인 도

최종검사 및 시험 후 고객에게 제품 인도 전까지 제품의 품질을 보호하기 위한 조치를 취해야 한다

5. 품질 관리 계획

14) 시정 및 예방조치

- (1) 고객불만 접수결과 품질을 저해하는 심각한 조건이 발생하거나 유사한 부적합 사항이 반복적으로 발생하면, 품질관리 책임자는 부적합 사항에 대한 원인을 품질시스템, 제품 및 공정에 대해 조사하고 부적합 사항의 내재적 요인을 검출, 제거하기 위하여 시정조치 요구서를 발행한다.
- (2) 현장소장은 관련조직과 협조하여 부적합 사항의 재발 방지를 위해 원인을 규명하고 시정조치를 결정하고 시정조치 요구서에 기록한다.
- (3) 해당업무 담당자는 합의된 시간 내에 시정조치를 취한다.
- (4) 시정조치에 대한 이행은 만족스럽게 이행되었다는 것을 보증하기 위하여 시정조치요구서 발행조직에 의해 확인되어야 한다.

15) 취급, 저장, 포장, 보존 및 인도

(1) 취 급

반입 자재/장비 및 부품/제품은 손상, 열화 및 손실을 방지하기 위하여 충분히 조심하여 취급되어야 한다.

제품이 안전하게 취급되고 손상으로부터 예방됨을 보장하기 위해 사용하기 위한 방법은 시공계획서에 명시해야 한다.

(2) 저 장

고객 공급자재 및 장비를 포함한 모든 반입자재/장비 및 부품/제품은 손상, 열화를 방지하고 쉽게 불출하기 위해 "자재/장비관리(QAP-07) 절차서"에 따라 저장하고 관련 절차서에 따라 적절한 주기로 평가되어야 한다.

(3) 보 존

모든 반입자재/장비 및 부품/제품은 적절히 보존되어야 한다.

(4) 인 도

최종검사 및 시험 후 고객에게 제품 인도 전까지 제품의 품질을 보호하기 위한 조치를 취해야 한다

5. 품질 관리 계획

16) 품질기록 관리

(1)다음 문서들은 일반적으로 품질기록으로 분류되며 "일반문서관리(QAP-20) 절차서"에 따라 관리된다.

검교정 기록, 부적합 보고서 / 시정조치 요구서

경영자심사 및 내부 품질감사기록, 교육 / 훈련기록

협력업체기록 및 자재성적서, 계약검토 / 설계검토 및 검증, 검사 및 시험기록

(2)유지관리

부서/현장은 품질기록이 해독 가능하고 즉각적인 추적 및 검색이 가능하도록 식별 및 편철 하여야 한다.

부서/현장은 품질기록에 대한 훼손 및 분실을 방지하기 위해 "일반문서관리(QAP-20) 절차서"에 따라 유지되어야 한다.

(3)이관

품질보증문서 및 기록은 승인 자에 의해 검토, 승인되고 그 기록자체에 검토자 및 승인자의 서명이 있어야 하며

현장은 처리 종결 후 관리팀으로 이관(품질보증매뉴얼 및 절차서는 품질 안전팀으로 이관)하여야 한다.

계약서에 의해 고객에게 인계하여야 할 품질보증기록은 현장소장이 고객과 협의된 방법에 따라 인계되어야 한다.

17) 내부 품질감사

(1)현장은 본사 품질안전팀의 내부품질감사 계획에 따라 효율적인 품질감사 활동을 위하여 적극 협조하고 지적,

발견된 사항은 적절한 시정조치를 취한다.

(2)시정조치가 완료되면 품질안전팀에 통보하여 확인 받고 재발방지를 위해 조직원에 전달교육 한다.

18) 교육 및 훈련

(1)현장소장은 "시공계획서"에 교육, 훈련 계획을 작성하여 실시하고 그 기록을 보존하여야 한다.

(2)교육, 훈련의 필요성에 의하여 교육대상자와 필요교육은 식별되고 문서화되어야 한다.

(3)교육은 강의식, 그룹토의, 자율학습, OJT 또는 사외교육 등의 형태로 실시될 수 있다.

5. 품질 관리 계획

19) 서비스

(1) 사전 서비스(Before Service)

- 사전 서비스라 함은 회사가 수행할 Project에 대한 품질보증을 위하여 취해지는 일련의 조치로써, 고객의 구매 욕구를 사전에 파악하여 정보화하고 Project 수행 시 반영되도록 한다.

(2) 사후 서비스(After Service)

- 사후 서비스라 함은 회사가 계약하고 수행한 모든 시공품질 및 용역에 대하여 사후 고객관리를 위해 취해지는 일련의 조치이다.
모든 공사 및 용역에 대해 해당 부서장은 "고객불만처리(QAP-26)절차서"에 따라 조치하고 고객의 요구사항 만족여부를 확인하여 사장에게 보고한다.

(3) 하자 접수

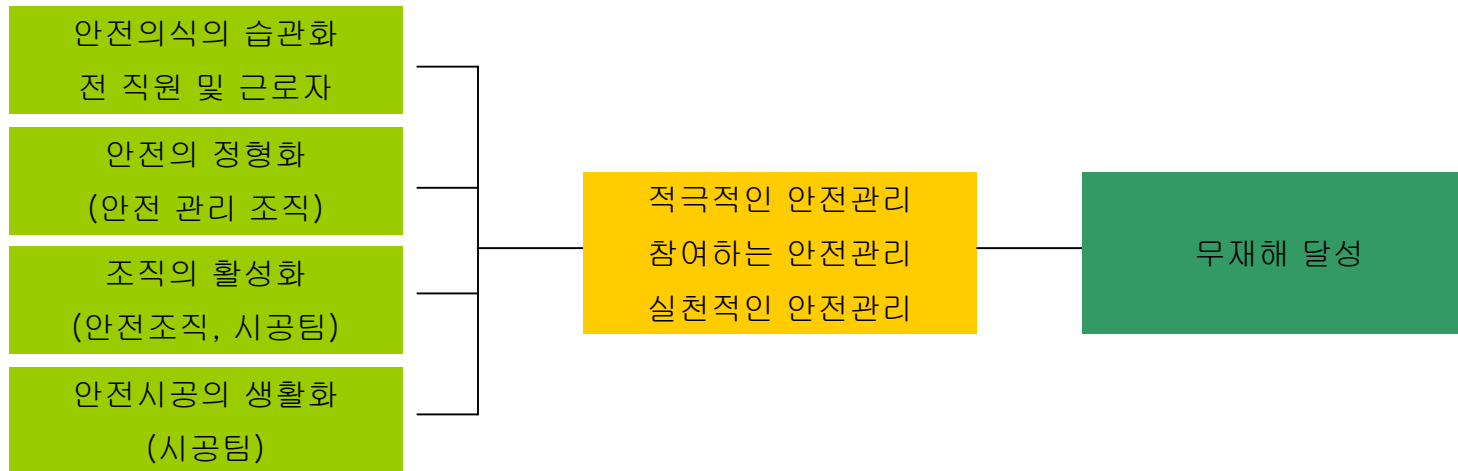
- 고객으로부터 하자보수 요청이 접수되면 현장소장은 "고객불만 원인조사 및 조치방안"을 작성하여 절차에 따라 조치한다.

20) 통계적 기법

- 현장은 품질현황 경향분석 및 경영자 심사자료로 활용하기 위해 품질안전팀의 요청이 있을 시 통계적 기법의 대상요건을 파악하여 자료를 품질안전팀으로 송부한다.

6. 안전 관리 계획

6-1. 안전 관리 방침



6-2. 안전관리의 기본방향

2.1 조직 및 체계의 확립

- 1) 실질적이고 활성화된 안전조직의 구성
- 2) 법규에 따른 안전조직체제의 확립

2.2 활성화된 안전활동

- 1) 지속적인 예방활동
- 2) 안전기법의 개발
- 3) 안전교육의 정례화
- 4) 신상필벌제의 확립

6. 안전 관리 계획

2.3 통계와 기록의 유지

- 1) 재해율의 철저관리
- 2) 동종업체 재해발생 빈도에 대한 비교우위 유지
- 3) 기록의 정격화로 예측가능한 사고의 예방

2.4 대외적인 “이미지”관리

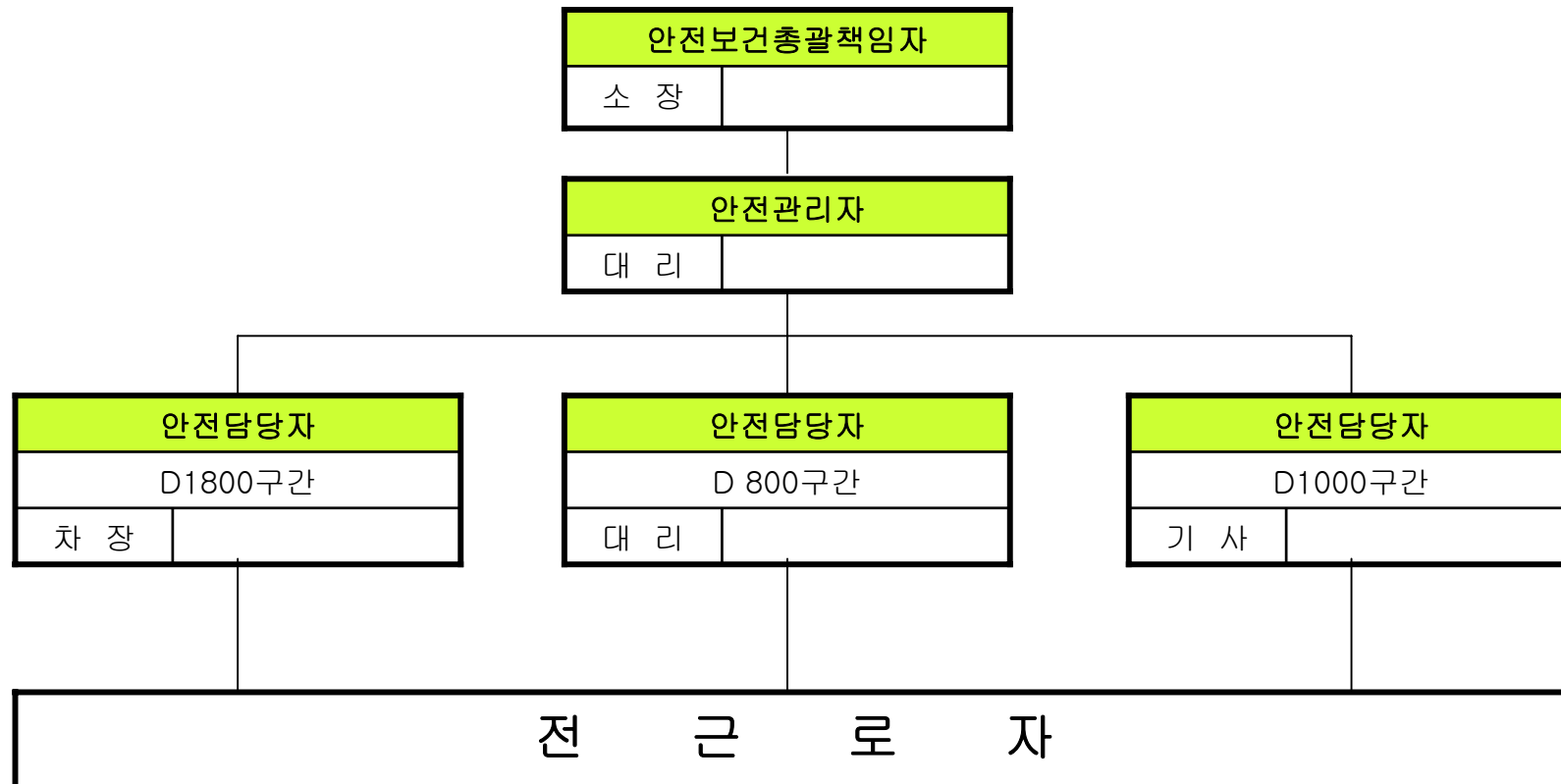
- 1) 민원발생의 사전예방
- 2) 발생민원 및 재해의 신속처리
- 3) 완벽한 사후처리

2.5 협조체제의 강화

- 1) 안전관련 기자재 및 보호구의 적기 공급과 전입전출
- 2) 안전에 관한 정보 및 지식의 교류
- 3) 선린 우호적인 대0관 및 대외, 대민 관계의 유지향상.

6. 안전 관리 계획

6-3. 안전 기구 조직도



- *. 안전보건총괄책임자 : 현장소장
- *. 안전담당자 : 담당자 및 반장
- *. 관리감독자 : 담당자 및 공구책임자

6. 안전 관리 계획

6-4. 안전관리 세부추진방향

6.4.1 안전교육 프로그램

구 분	교육시간	교육방법	교육담당자	교육 내 용	교육시기
정기교육	2H이상/월	1.집합교육(강의 토론) 2.현장교육(정신,실무)	1.현장소장 2.안전관리자	1.사고사례 2.안전작업방법 3.법규해설 4.작업환경 5.작업태도	매월 1회
신규채용	1H이상/월	1.집합교육(강의 토론) 2.현장교육(정신,실무) 신규채용시 건강진단 실시	1.현장소장 2.안전관리자 3.반장급이상 관리감독자	1.안전지식부여 2.안전작업방법 3.기계기구의 위험요소 4.근로자 의무 5.관련법규	투입전
작업내용 및 현장변경시	1H이상/월	현장교육(실무, 태도)	반장급이상 관리감독자	1.현장내 위험요소 및 장소 2.기계기구의 위험성 3.안전작업방법 4.안전수칙 5.당해작업특성	변경후 작업전
특별교육	2H이상/월	현장교육(실무, 태도)	반장급이상 관리감독자	1.어려운 작업 2.유해위험작업 1)용접,기계작업 2)SEC작업,강재작업 3)DER작업	작업전
관리감독자	2H이상/월	이론교육	1.외부위탁 2.현장소장 3.안전관리자	1.책무 2.작업환경관리 3.사고조사방법 4.관련법규 5.응급처치요령	수시

6. 안전 관리 계획

6.4.2. 삼오운동(3.5 운동)실시

- 1) 작업 전 5분간 안전교육(안전관리자, 안전담당자)
 - (1) 당일 주요 작업내용을 해당 공종의 작업반장이 근로자에 설명
 - (2) 특별히 위험한 작업이나 장소는 상세히 설명
 - (3) 조회 시 전일의 주요사항 및 이상 발견 시 대책설명
 - (4) 기타 작업반장으로서의 훈시 및 안전교육
- 2) 작업 전 5분간 안전점검(안전관리자, 담당기사, 작업반장)
 - (1) 전일의 작업장소 점검
 - (2) 금일의 작업장소 점검
 - (3) 추락, 감전, 끼임, 미끄러짐 등의 위험요소(장소) 점검
 - (4) 위험요소 발견 시 제거 후 작업투입
- 3) 작업 후 5분간 정리정돈(작업팀, 안전담당자, 담당기사, 안전관리자)
 - (1) 작업장소 주변
 - (2) 기계장치 주변
 - (3) 공도구 정리
 - (4) 불필요한 자재, 폐자재 처리

6. 안전 관리 계획

6.4.3. 일일 안전공정회의

- 1) 매일 작업 종료 후 반장급 이상 관리감독자를 대상
- 2) 당일 실시 작업 및 명일 작업계획에 대한 토론, 지시
- 3) 위험요소 및 지적 사항에 대한 조치방안 강구
- 4) 작업종료 10분전 정리정돈 시 개최하는 것이 중요

6.4.4. 일일 안전점검

- 1) 점검 대상물은 작업환경, 설비, 건설기계 및 각종장치작업
- 2) 시설, 설비에 관해서는 점검사안을 명확히 할 것
- 3) 안전점검은 정해진 점검표에 의해 실시
- 4) 임대장비에 대한 정비 및 지원의 경우 점검 및 경비의 부담을 명확히 할 것
- 5) 안전점검 결과 및 시정사항은 현장소장에게 보고하고 결과를 보존

6.4.5. 주간 정리정돈

- 1) 주 1회 작업 전 전체를 대상으로 정리정돈 요일과 시간을 정함
- 2) 장비 및 기계보관장소, 불용재, 폐자재 및 미사용자재의 정리
- 3) 청소경비, 보관경비, 운반경비의 부담은 안전공정회의에서 결정
- 4) 청소구역, 야적장위치, 정리정돈 대상구역은 안전공정회의에서 결정

관리항목	세부추진사항	목표	일정				주관	비고
현장안전 관리조직	안전업무 추진을 위한 조직 편성	발생 시 1회	1/4	2/4	3/4	4/4	현장소장	
현장 안전점검	현장소장 안전점검	1일1회이상					현장소장	일지작성
	안전관리자 안전점검	1일3회이상					안전관리자	
	안전담당자 공중별점검	수시로					안전담당자	
	현장 합동점검	월1회					현장소장	
	유해위험기계,기구 자체점검(크레인,양중기등)	6월1회					안전관리자 및 담 당자	장비투입시
안전교육	정기안전교육	월2시간이상					안전관리자	전문강사 초빙
	신규채용자교육	발생 시					안전관리자	
	특별안전교육	유해위험 작업					현장소장,안전관 리자	
	관리감독자교육	및 작업내용 변경시					담당자	
	작업전	년16시간이상					안전관리자	
	안전교육(10분)	1일2회					안전담당자	
안전회의	공정 및 안전회의	1일1회					현장소장	
	주간업무회의	주1회					현장소장	
	안전협의회 회의	월1회					현장소장	
	지역안전 협의회	분기1회					현장소장	
	합동점검 개선대책회의	월1회					안전관리자	
	안전관리자 월례회의 참석	월1회					안전관리자	

6. 안전 관리 계획

관리항목	세부추진사항	목표	일정				주관	비고
안전홍보	무재해기록관 설치관리 적재적소 안전포스터 표어부착 동.하절기 안전대책 캠페인 사고사례 전파운동 무재해운동 추진내용 전파 잠재재해 발굴자 발표	수시 수시 년2회 수시 월1회 지속					안전관리자 안전관리자 현장소장 안전관리자 안전관리자	표지판,수칙 등설치 위험장소별
안전시상	잠재재해 개선자 시상 무재해운동 목표달성 시상 우수직원 포상 (자체 및 본사포상)	발생시 발생시 월1회					현장소장 본사 현장소장	
안전행사	산업안전보건 강조기간 불조심 강조기간 동.하절기 재해예방결의 대회 안전기원제 실시	년1회 년1회 년2회 년1회					안전관리자 안전관리자 안전관리자 현장소장	
보건위생	신규채용자 건강진단실시 정기 건강진단실시 사무실,숙소,식당,화장실등 청결유지 정리정돈의 날 설정	채용시 년1회 월2회 주1회					안전관리자 안전관리자 안전관리자 안전관리자	전문업체,용 역관리
보호구 관리	개인보호구 지급현황 관리 보호구 수량확보 및 정기점검(기능)	월1회 수시					안전관리자 안전관리자	대장관리

6. 아저 관리 계획

시공계획서

관리항목	세부추진사항	목표	일정				주관	비고
업무개선	공정에 따라 점검표 보완 주간안전활동 실적분석 자체 상벌기준 준수철저 재해원인분석 분기,반기,년간 안전업무분석	수시				→	안전관리자	
		주1회				→	안전관리자	
		재해원인분석	-----			→	현장소장	
		발생 시				→	안전관리자,품질안전팀	
		해당주기				→	안전관리자	
행정관리	관리책임자 선임신고 (책임자,관리자..) 정기건강진단 결과보고 월실적 및 안전관리비사용내역 재해발생보고 요양급여 신청 휴업 및 장애보상청구 관련기관 출석 기타 현장업무 지원	발생시	←			→	안전관리자	법적유자격자 14일전 선임 관할노동부 근로복지공단 근로복지공단 근로복지공단 관계기관
		년1회			→		품질안전팀	
		월1회				→	안전관리자	
		발생 시				→	안전관리자	
		발생 시				→	본사	
		발생 시				→	본사	
		요청 시				→	안전관리자	
						→	안전관리자	

6. 안전 관리 계획

6-6. 화재 시 각 반별 주의사항

6.6.1 공통사항

화재의 발생사실을 최초에 목격한 자는 119신고, 구내전파,초기소화 등의 초동 조치를 취하여야 한다.
화재발생 사실이 현장 내에 전파되면 각 반별 임무 수행에 돌입한다.

6.6.2 통제반

- 1) 모든 것이 질서 정연하게 이루어 질 수 있도록 일관성 있는 통제가 되어야 한다.
- 2) 소방기관에 화재발생을 통보하고 정해져 있는 관계기관에 연락하는 업무를 수행하여야 한다.
- 3) 화재발생 경보를 신속히 울려 대피 및 진화작업이 이루어질 수 있도록 하여야 한다.

6.6.3 반출반

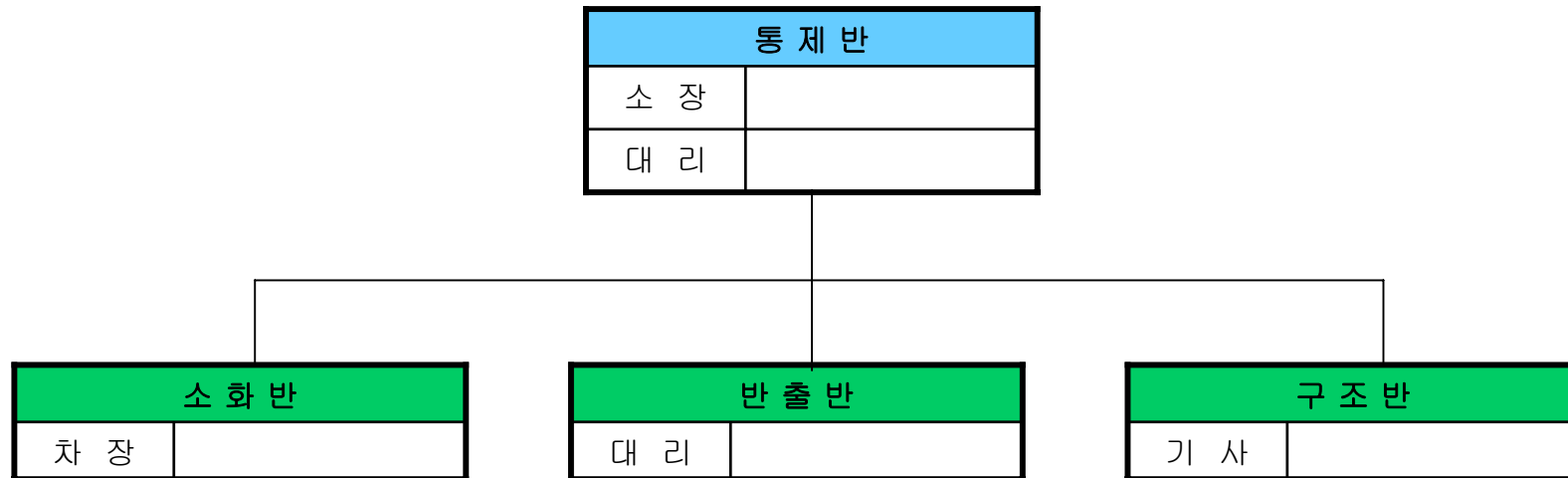
- 1) 반출물품 우선 순위를 미리 정하여 두어야 한다.
- 2) 우선 순위에 따라 건물 밖으로 반출한다.
- 3) 무리한 반출 행위로 화염이나 연기에 의한 인명 피해를 입지 않도록 주의해야 한다.

6.6.4 구조반

- 1) 구조되어 나오는 환자에 대해 신속한 병원 후송이 될 수 있도록 조치해야 하며, 병원에 후송되기 전 까지 응급조치를 취하여야 한다.
- 2) 화상을 입은 환자는 환부를 식혀 주어야 하며 살에 붙은 옷을 뜯어 내어서는 안 된다.
- 3) 연기에 질식된 환자는 신속하게 인공호흡을 실시 하여야 한다.
- 4) 환자의 체온 보호에 주의해야 한다.

6. 안전 관리 계획

6-7. 화재 대책 조직도



- *.통제반 : 상황전파, 외부연락 등과 관련된 인원의 편성 및 활동에 관한 사항
- *.소화반 : 불을 잡을 수 있는 인원 및 장비편성 및 활동에 관한 사항
- *.반출반 : 주요문서 및 기자재 반출 및 인원편성 및 활동에 관한 사항
- *.구조반 : 피해자의 응급조치 및 인원편성 및 활동에 관한 사항

6. 안전 관리 계획

6-8. 안전관리 상벌계획

공 사 명 : 용인시 하수처리시설 민간투자사업

공사기간 :

일 시	구 분	안전관리 및 점검사항	대 책
	공통	안전조례참석유무 개인보호구 착용상태 점검 (안전모, 안전화, 안전벨트 등) 복장상태 점검 안전장구 관리상태 점검 근로자 안전교육 이수상태 확인 현장 정리정돈 상태 점검 기계, 기구, 장비 점검상태 확인 가설사무실 소화기 비치상태 점검 각종 안전 시설물 관리상태 확인	출석체크==>월말 임금산정 미 착용자 적발시 1회==>경고장 발부 및 안전교육 2회==>현장방출 안전교육 이수 스티커 부착 1일1회이상 현장 및 사무실, 창고, 장비 등 육안점검
	안전교육	안전교육 시(정기) 모범근로자 포상실시	5만원 상당 금품 1명

6. 안전 관리 계획

6-9. 시공 시 안전관리계획

공 사 명 : 용인시 하수처리시설 민간투자사업

공사기간 :

예상재해	재 해 예 방 대 책
1. 지장물관련 재해	1) 지하매설물 현황 도면(평면도, 단면도, 상세도)사전 검토 2) 지하매설물에 대한 매설물의 각종 제원을 종류, 규격, 재질, 연장 매설 깊이 등을 시공 전 현황파악 3) 지하매설물 보호조치 사전 관계기관과 협의
2. 추락 재해	1) 개구부 추락 방지막 설치 2) 이동식 안전 사다리 설치 3) 굴착 저면까지의 안전통로 설치
3. 낙하,비레 재해	1) 낙하물 방지망 설치 2) 작업반경 내 관계자 외 출입금지 3) 크레인 작업 시 후크에 해지장치 부착 4) 인양물이 흔들리지 않도록 유로로프 설치 5) 1점지지 금지, 2개소 이상 지지 6) 신호수 배치 7) 상.하 동시 작업 금지
4. 감전재해	1) 임시수용 전력 배전반 및 분전반 보호물 및 위험표시, 시건장치 부착 2) 외함 접지(접지봉 설치) 3) 누전차단기 설치 4) 중장비 작업 시 현장주변 특고압선로 현황 파악

6. 안전 관리 계획

예상재해	재 해 예 방 대 책
4. 감전재해	5) 가설전선 사용 시 전선 거치대 상용(지중,가공 포설) 6) 투광등 사용 시 삼각받침대 사용 7) 교류아크 용접기 사용 시 자동전격 방지기 부착, 용접 홀더의 절연체 파손여부 확인
5. 질식, 산소결핍 재해	1) 밀폐된 공간 작업 시 환기설비 설치 2) 산소농도 측정기, 가스탐지기 비치 3) 구멍로프 비시, 외부와의 연락장치 비치
6. 화재, 폭발 재해	1) 위험물 저장소 설치 2) 밀폐된 공간 산소절단 작업 시 환기설비 설치 3) 유해, 위험물질 관리대장 작성 4) 경고표지 부착 5) 소화기 비치 6) 상.하 동시 작업금지 7) 도시가스 관로 주변 굴착작업 관계자 참관 및 자동경보장치 설치
7. 굴착 작업 시 재해	1) 토사 작업 시 붕괴되지 않게 절토고배 준수 2) 굴착심도가 깊은 곳은 가시설 작업 병행하여 작업 3) 상.하 동시 작업금지 4) 지하매설물 사전작업 후 굴착작업
8. 교통에 따른 재해	1) 시내 작업 시 작업장 주변 각종 교통 안내판 설치(200M,100M,50M전방) 2) 작업장 주변 보행자 통로 확보하여 보행자가 원활히通行하도록 조치 3) 출근시간(08:00~09:00)에는 차량 유도원 배치 4) 야간에는 경광등, 반사판 설치(각종 도로간판, 안내표지판) 5) 모든 안전 시설물은 운전자가 주,야에 식별이 용이한 것으로 사용 6) 좁은 구간은 양방향 신호수를 배치하여 교통흐름이 원활하게 조치

6. 안전 관리 계획

6-10. 안전관리비 사용계획서

표준안전관리비 사용계획서

- 수 신 : 현장소장
- 참 조 : 안전관리자
- 발 신 :

표준 안전관리비 사용지침2,3항에 의거 용인시 하수처리시설 민간투자사업 공사 기간 중에 안전시공을 위하여 집행할 안전관리비에 대해 안전관리비 사용계획을 아래와 같이 작성 제출합니다.

- 아 래 -

공 사 명	용인시 하수처리시설 민간투자 사업	공사종류	토목공사
공사 기간		연인원	0000명
총공 사비		안전관리비	₩ 00,000,000

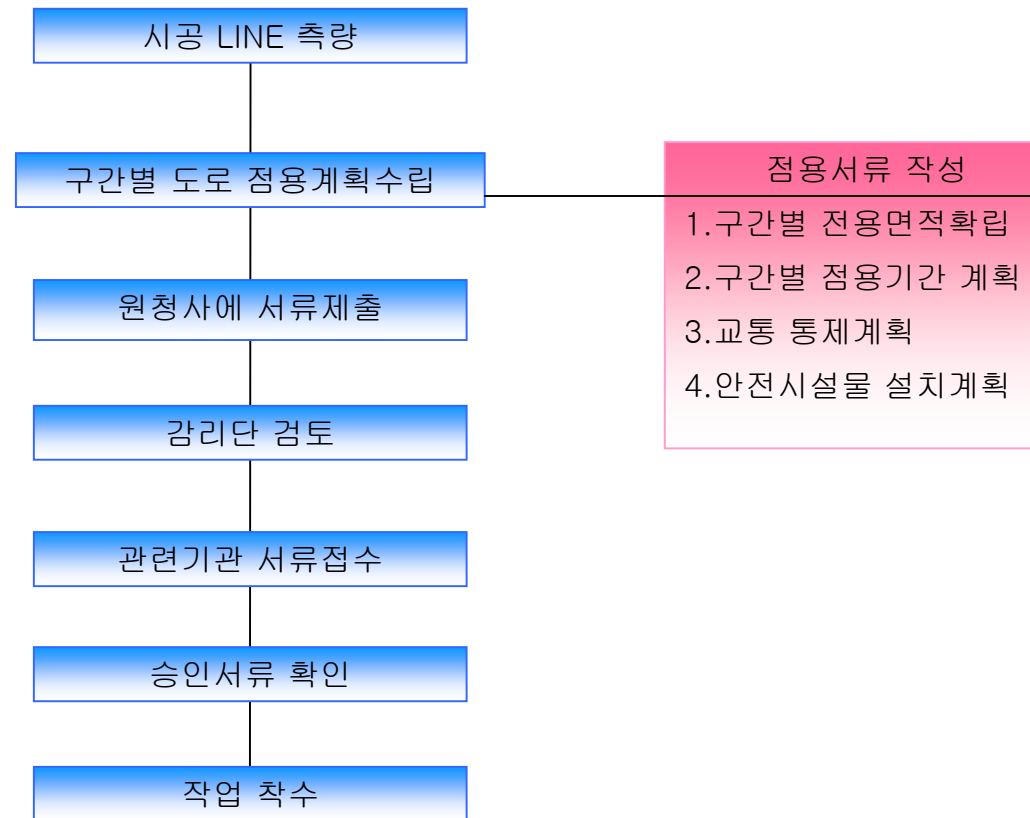
항 목	금 액	비 율(%)	비 고
1. 안전보건 관계자의 인건비 및 각종 업무 수당 등	0,000,000	0.0	
2. 안전 시설비 등	0,000,000	0.0	
3. 개인보호구 및 안전장구 구입비 등	0,000,000	0.0	
4. 안전 진단비 등	0,000,000	0.0	
5. 안전보건 교육비 및 행사비 등	0,000,000	0.0	
6. 근로자의 건강진단비 등	0,000,000	0.0	
7. 건설재해 예방 기술지도비	0,000,000	0.0	
8. 본사 사용비	0,000,000	0.0	
총 계	00,000,000	00.0	

* 첨부 : 안전관리비 사용계획 세부내역서
안전관리자 : 김 현 민 (인)

현장소장 : 양 민 (인)

7. 인허가 및 민원처리계획

7-1. 인허가 계획(도로점용)



7. 인허가 및 민원처리계획

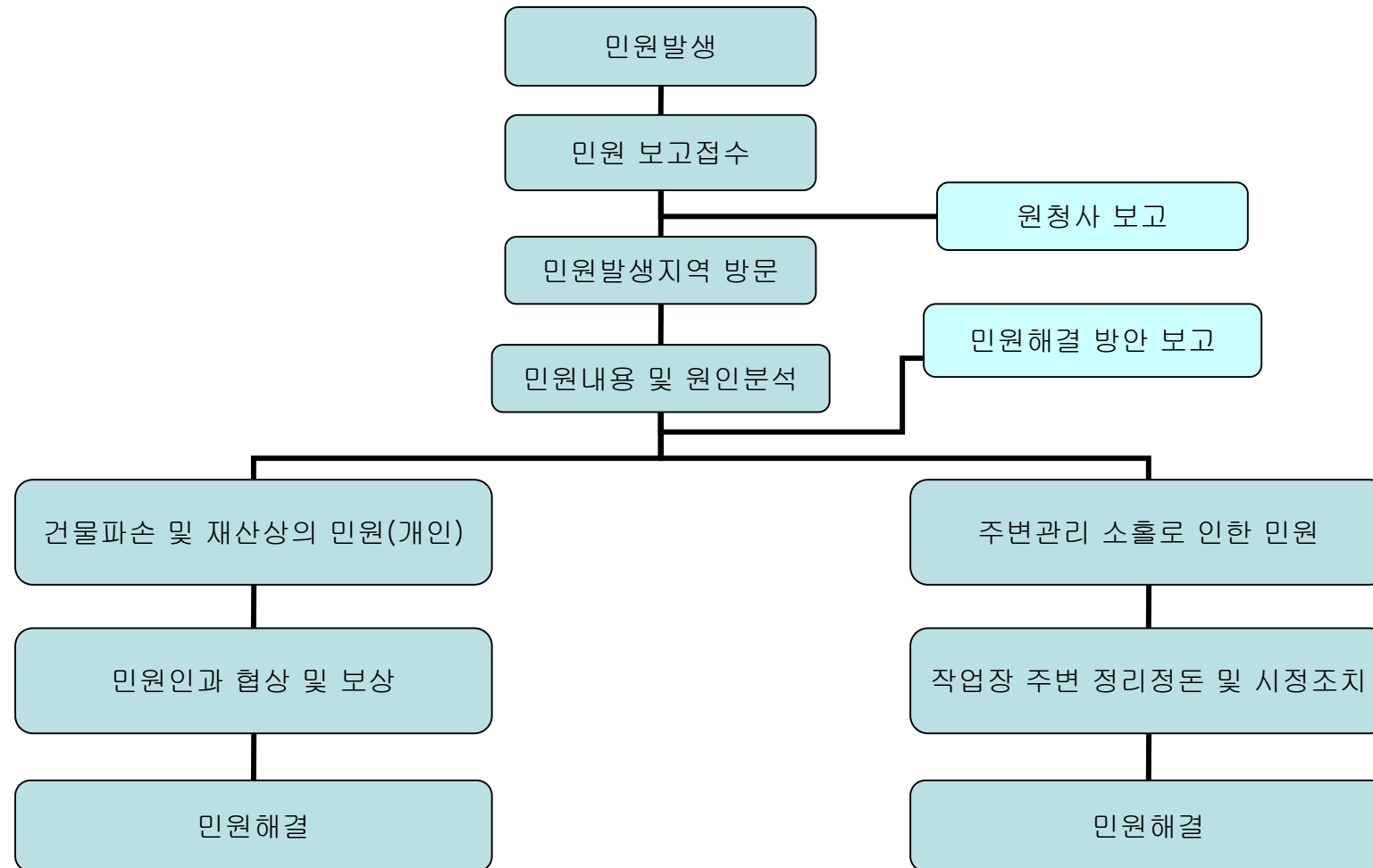
7-2. 민원처리 계획

1) 민원 예방 대책

- (1) 공사 전 작업구간에 공사 안내판 및 교통 안내판을 충분히 설치하고 공사내용 홍보물을 제작하여 충분한 홍보를 한다.
- (2) 공사 전 작업구간의 주변 건물에 대한 균열상태 파악(건물주입회) 및 사진촬영을 하여 매일 관리한다.
- (3) 현장에 투입되어 사용하는 중장비는 저소음 및 진동이 적은 장비를 사용하여 민원발생을 최소화 한다.
- (4) 현장 주변도로 청소 및 현장 내 비산먼지를 억제하여 사전 민원예방 활동을 강화한다.
- (5) 상가지역에 민원발생이 예상되는 구간은 작업여건을 검토하여 야간작업 및 상가 휴무일에 작업을 실시하여 민원 발생이 생기지 않도록 한다.
- (6) 교통신호수를 배치하여 차량의 원활한 교통흐름이 되도록 한다.
- (7) 작업구간 주변에 보행자가 안전하게 통행할 수 있도록 보행자 통로를 확보한다.
- (8) 작업인부 및 공사 장비는 지역 인력 및 장비를 사용하여 민원예방에 활용한다.

7. 인허가 및 민원처리계획

7-3.민원발생시 처리계획



8. 원가 절감 방안

8-1. 공정관리

- 당 회사는 차집관로 시공 전문업체로서 차집관로의 풍부한 노하우를 바탕으로 공정계획 및 공정관리에 대하여 타사보다 경쟁력이 있음.
- 일일 작업계획, 주간 작업계획, 월간 작업계획에 따른 고정관리를 철저히 한다.
- 차집관로 시공경험이 풍부한 반장 및 관리자를 투입하여 공기 단축이 가능하도록 관리한다.

8-2. 시공관리

- 시방서 및 도면에 근거하여 시공하고, 관리자들에게 시방서 및 관련도면을 숙지시켜 시공상의 문제가 발생하지 않도록 관리한다.
- 개착공사 구간에서 지하매설물 및 민원으로 인하여 개착으로 시공상의 문제가 발생할 때 당사는 세미실드 장비를 보유하고 있는 업체이므로 타 업체보다 공법 변경에 의한 협의절차가 빨리 이루어지는 장점이 있다.
- 장마기간(7월)에 공사중단으로 공기지연의 문제가 발생할 때 일부 개착구간에 대한 공사를 협의하여 세미실드로 시공할 수 있는 장점이 있다.

8-3. 인원 및 자재장비관리

- 현장 여건에 최적합한 인원투입 및 장비투입으로 작업 효율을 높인다.
- 경험있는 장비기사를 투입하여 작업효율을 높인다.
- 익일 작업준비는 철저히 하여 자재, 장비, 인원을 현장에 배치한다.
- 필요한 자재는 미리 확보하여 시공에 차질이 없도록 한다.

9. 시공 시 문제점 및 대책

구간	문 제 점	대 책
D800구간	<ul style="list-style-type: none"> * 발진, 도달시 이수압 관리에 어려움이 예상됨. (현재 갱구보강이 없음) * 원활하지 않은 이수압으로 인하여 발진,도달시 상부토사의 함몰과 배관막힘이 예상됨. * 초기 굴진시 굴진기 요동으로 침하 및 융기현상 발생 가능성이 높아 레벨상의 문제 발생이 예상됨. 	<ul style="list-style-type: none"> *작업구에 발진, 도달 갱구보강공을 실시하여 발진 도달시 이수압과 초기 굴진시 M/C 밸런스가 유지될 수 있도록 하여야 할것으로 사료됨.
D1800구간	<ul style="list-style-type: none"> *현재 중압 1단으로 설계되어져 있는 332m구간은 지금까지의 시공, 적산 자료 및 타 현장의 시공사례 등 모든제반 요건을 고려해 볼때 중압1단에 의문이 있으며, 중압1단 추진시 JACK의 추진력에 문제가 발생할 것으로 예상됨. 	<ul style="list-style-type: none"> *정확한 추진력에 대하여서는 계산을 하여야 하며 수년간의 시공경험 및 타공사(한국토신,한국전력,타시도공사)에 비추어 중압2단~3단으로 시공해야 할 것으로 사료됨.
복공설치	<ul style="list-style-type: none"> * 도심지 작업으로 현장관리의 효율성을 높이고, 토공 작업후 추진작업 까지의 공백기간, 보행자의 통행로 및 진행차량의 안전 확보가 필요함. 	<ul style="list-style-type: none"> *복공판 설치 협의(신규) *작업시 복공을 개방하고 작업대기시는 복공을 설치하여 차량 통행 및 안전에 문제가 발생하지 않도록 조치함.
이수처리	<ul style="list-style-type: none"> * 세미실드 추진구간 (D1800,D800)에서 발생되는 이수는 사업장 폐기물로 발주처에서 계약 해양투기로 처리 되었으나 2006년 6월 해양투기가 금지되었고, 무단 방류시 환경법,농지법등의 처벌대상이 되며, 설계서에는 본 내용이 누락된 것으로 판단됨. 	<ul style="list-style-type: none"> * 이수를 탈수하여 사토로 처리할 수 있는 필터프레스,데칸타를 설치하여 사용되어야 할 것으로 사료됨.
장비진입로	<ul style="list-style-type: none"> * D1800구간의 제내지에 설치되는 작업구 축조 및 굴진기 인양시 진입로로 인해 중장비의 진입이 원활하지 않을 것으로 판단됨. 	<ul style="list-style-type: none"> •임시진입로를 설치하여 원활한 작업이 진행 되도록 함.