

# 브릿지(에코)플레이트 시방서

## 1. 일반사항

### 1.1 적용범위

이 시방서는 구조용 파형강판을 이용하여 통로 및 수로암거, 소교량, 임시 가시설 등의 파형강판 구조물 시공 시 적용한다.

### 1.2 참조규격

1.2.1 다음의 제 기준을 적용한다.

KS D 3503 일반 구조용 압연 강재

KS D 3506 용융아연도금 강판 및 강대

KS D 3590 파형강판 및 파형섹션

KS D 0210 강의 매크로 조직시험 방법

### 1.3 용어의정의

1.3.1 파형강판(corrugated steel plates) : 일정크기의 구조용 강판재를 정해진 규격의 주름 모양으로 성형한 금속판

1.3.2 파형강판구조물(corrugated steel plate structures) : 파형강판을 볼트로 연결하여 단면을 형성한 후 주변과 상부를 구조적 뒷채움재로 다짐하여 흙-구조물 상호작용으로부터 외부 하중을 지지하는 구조물

1.3.3 단면폭(span, S) 과 높이(rise, R) : 파형강판 구조물단면의 최대 폭과 높이 (단면형상별폭과 높이는 그림 1 참조)

1.3.4 토피(soil cover) : 파형강판 구조물 정점에서부터 지표면까지의 흙 채움부

1.3.5 최소토피두께(minimum depth of soil cover) : 파형강판 구조물의 안정적 거동을 보장하기위한 최소높이의 토피고

1.3.6 구조적 뒷채움(engineered backfill) : 파형강판구조물의 연성거동을 보장하도록 구조물 주변의 일정 범위에 양질의 흙, 또는 기타 채움재를 주어진 기준에 따라 다짐 성토하는 것

1.3.7 베딩(bedding) : 폐함 단면의 파형강판구조물과 기초 지반 사이에 쿠션 역할을 하는 양질의 다짐 토사층(베드)을 형성하는 것

1.3.8 아칭(arching) : 파형강판 구조물 주변 토체 간의 상대적 변위에 의해 구조물에 작용하는 압력이 상호 전이되는 현상

## 1.4 제조 및 가공

본 제품은 특허등록[제0750070호(2007. 8. 10) 파형강판 벤딩장치, 제0698018호(2007. 3. 15) 파형강판 구조물의 보강방법 및 보강구조, 제0659641호(2006. 12. 13) 파형강판 구조물 시공방법과 이를 이용한 파형강판 구조물, 제0589877호(2006. 6. 8) 파형강판 구조물의 보강라이너 설치용 거푸집]과 디자인등록[제0434468호(2006. 12. 20) 강판 구조물, 제0434468유사1호(2006. 12.20) 강판 구조물] 등에 의해 생산된 제품으로서 기존의 구조물보다 경제성, 시공성을 향상시키고 하자를 최소화 하는데 목적을 둔 파형강판을 말한다.

## 2. 재 료

### 2.1 강판

2.1.1 파형강판 소재는 표 1의 기준에 부합하는 구조용 강재를 사용하여야 하며, 용융 아연도금을 실시하여야 한다. 단, 단기간 동안 임시구조물로 사용하고자 할 경우에는 아연도금을 생략할 수 있다.

파형강판 원소재의 요구조건 (KS D 3503, 3506)

재료 기호	화학적 성분		기계적 특성				
	P(%)	S(%)	아연부착량 (g/m <sup>2</sup> ) <sup>1)</sup>	항복강도 (MPa) <sup>2)</sup>	인장강도 (MPa)	연신율(%)	
						t ≤ 5	5 < t ≤ 16
SS400	≤ 0.050	≤ 0.05	900 ≤	245 ≤	400 ≤	21 ≤	17 ≤
SS490	≤ 0.040	≤ 0.05	900 ≤	285 ≤	490 ≤	19 ≤	15 ≤
ASTM A1018 GR.40	≤ 0.035	≤ 0.04	900 ≤	275 ≤	380 ≤	19 ≤	14 ≤

주 1) 강판 양면 기준

2) 설계 시 강도는 이 값을 적용함(별도 시험결과가 있을 경우는 시험값을 적용할 수 있음)

2.1.2 파형의 규격은 표 1와 같이 “표준형”, “대골형”으로 구분하며, 각각의 두께 별 단면 특성값은 표 2, 3과 같다.

표 1. 파형의 규격 (corrugation)

종 류	두께(t)	골의 피치(p)	골의 깊이(d)	굽힘반지름(r)
표준형	2.7~7.0mm	150mm	50mm	28mm
대골형	3.0~8.0mm	400mm	150mm	81mm

주 1) 피치와 깊이의 허용오차는  $\pm 3$  mm (벤딩전)

2) 벤딩후, 피치와 깊이의 허용오차는 ASTM A 761, CSA G401 규정에 따른다.

표 2. 표준형 강판의 두께별 단면제원

강판두께 t (mm)	단면적 As (cm <sup>2</sup> /m)	단면계수 Ss (cm <sup>3</sup> /m)	소성단면계수 Z (cm <sup>3</sup> /m)	단면2차모멘트 I (cm <sup>4</sup> /m)
2.70	33.48	36.96	51.35	97.40
3.20	39.69	43.57	60.99	115.90
4.00	49.65	50.42	76.50	145.87
4.50	55.88	60.49	86.25	164.84
5.00	62.13	67.21	96.05	184.84
5.30	65.86	70.75	101.95	195.62
6.00	74.60	79.64	115.78	223.01
7.00	87.10	92.26	135.70	262.93

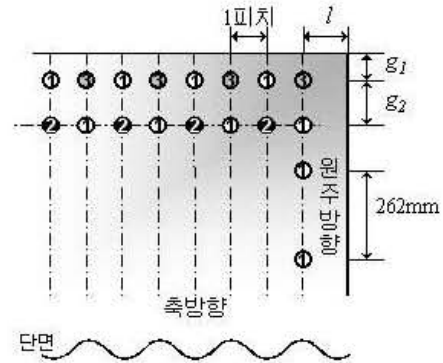
표 3. 대골형 강판의 두께별 단면제원

강판두께 t (mm)	단면적 As (cm <sup>2</sup> /m)	단면계수 Ss (cm <sup>3</sup> /m)	소성단면계수 Z (cm <sup>3</sup> /m)	단면2차모멘트 I (cm <sup>4</sup> /m)
3.00	39.05	136.01	184.16	1086.60
4.00	53.51	185.50	252.66	1494.40
4.30	57.92	200.52	273.62	1618.70
5.00	68.11	235.04	321.69	1906.00
6.00	82.60	283.71	390.57	2315.40
7.00	96.40	329.69	456.35	2707.10
8.00	109.35	372.48	518.88	3075.90

2.1.3 표준형 및 대골형 강판의 상호 겹침값과 볼트구멍 사이 간격은 표 4, 5와 같다.

표 4. 강판의 볼트구멍 사이 간격(표준형 강판)

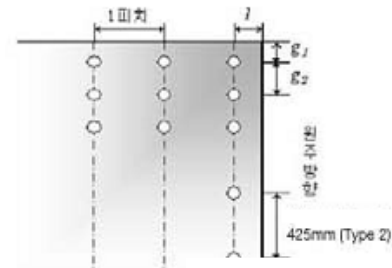
축방향 겹침값 l	원둘레 방향 겹침값	
	g1	g2
50mm	35mm	50mm



- 기본 볼트구멍 위치
- 추가 볼트구멍 위치(두꺼운 판의 경우)
- ※ 숫자의 의미
- ① 2볼트/피치 ② 3볼트/피치 ③ 4볼트/피치

표 5. 강판의 볼트구멍 사이 간격(대골형 강판)

축방향 겹침값 l	원둘레 방향 겹침값	
	g1	g2
40mm	40mm	70~100mm



- 기본 볼트구멍 위치 (6볼트/피치)

2.1.4 강판은 특별히 지정되지 않는 한 반드시 최종 형태로 성형하고, 볼트구멍을 펀칭한 후에 용융 아연 도금하여야 하며, 도금 후에는 임의 절단하거나 형상을 변화시켜서는 안 된다.

## 2.2 볼트 및 기타

2.2.1 강판 조립에 사용하는 볼트, 너트는 표준 규격에서 정하는 제품을 사용하여야 하며, 콘크리트와 연결시키기 위한 앵커볼트, 베이스찬넬은 각각 볼트 및 강판의 재료기준에 부합하여야 한다.

2.2.2 단기간 임시구조물로 사용할 경우 외에는 상기 금속 부속자재는 반드시 아연 도금되거나, 녹슬지 않는 재료를 사용하여야 한다.

### 3. 시공

#### 3.1 기초 및 뒷채움

파형강판 구조물은 강판과 주변 지반의 상호작용을 통해서 구조적 성능을 발휘한다. 따라서 구조물 기초부 및 뒷채움부의 재료 선정과 시공에는 많은 주의가 필요하다.

##### 3.1.3 기초지반

- (1) 강판 구조물이 놓일 기초지반은 구조물 및 뒷채움 하중을 포함한 전체 상부하중에 대하여 충분한 지지력을 가져야 하며, 과도한 침하를 유발해서는 안 된다. 따라서 원지반이 이러한 조건을 만족하지 못 할 경우에는 필요한 범위만큼 양질의 채움재로 치환하거나 개량 또는 보강하여야 한다.
- (2) 기초지반을 굴착하여 구조물을 설치할 경우는 굴착폭이 강판구조물 폭보다 3.0 m 이상 넓어야 하며, 강판 바닥면이 암반에 노출되어 있는 경우는 바닥면에서 300 mm 이상 깊이까지 양질의 자갈질 모래로 치환한다.
- (3) 구조물이 설치되는 지반은 연약층과 암반이 교차하는 부분을 가급적 피하며, 불가피한 경우에는 연약층 구간에는 양질의 모래, 자갈을 잘다져서 형성하고, 암반구간은 굴착 후 모래자갈로 느슨하게 포설하여 전 구간에 걸쳐 상대적인 변위가 최소화 되도록 한다.
- (4) 상부토피 두께의 변화에 따른 구조물의 부등침하를 예상하여 구조물 바닥면에 일정량의 캔버를 둘 수 있다. 이때 캔버의 양은 구조물 총길이의 1 % 이내로 한다.

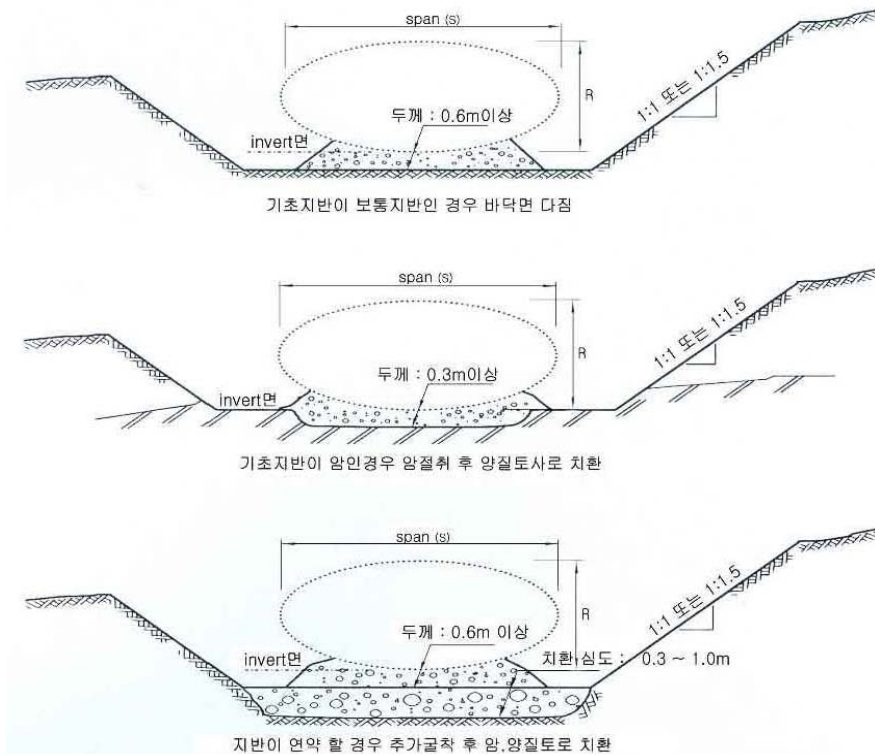


그림 1. 기초지반 조건에 따른 처리방법 예

### 3.1.2 베딩

- (1) 폐합단면 구조물을 적용할 경우는 기초지반과 구조물 바닥면 강판사이에 투수성이 좋고, 입도분포가 양호한 사질토를 이용하여 베딩(bedding) 을 설치하여야 한다. 베딩재료의 최대치수는 강판골 피치(pitch) 의1/2( '표준형' 강판75 mm, '대골형' 강판190~200 mm) 을 초과해서는 안 된다.

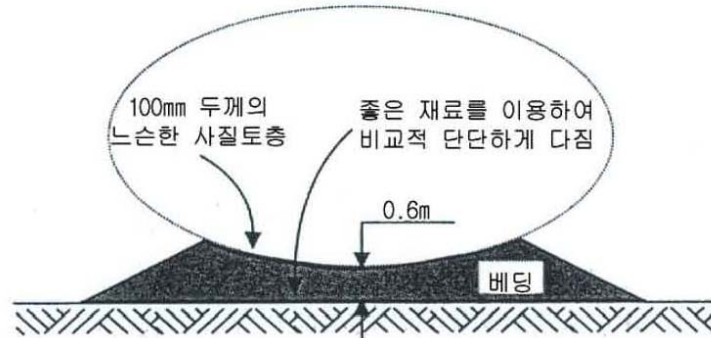


그림 2. 베딩 시공

- (2) 베딩의 두께는 구조물 중앙부에서 0.6 m 이상이 되도록 하며, 강판과 접하는 부분은 100 mm정도 두께로 모래( 직경15 mm이하) 층을 느슨하게 조성하여 강판골 사이가 흠으로 완전히 충전될 수 있도록 한다.
- (3) 구조물 형상에 따라 다르나, 하부강판의 곡률반경이 변하는 점사이의 거리를 베딩의 폭으로 하며, 원형 구조물 에서는 강판측면하부( 헌치, haunch) 의 다짐이 어렵지 않을 정도로 여유가 있는 부분까지 베딩을 형성하는 것이 좋다.
- (4) 베딩 시공 시 다음의 사항에 대해 검토하여 충분한 지지력이 확보될 수 있도록 하여야 한다.
- ① 구조물의 위치가 설계상의 위치와 일치 여부
  - ② 연약지반 및 암지반등 지반상태 파악
  - ③ 설계상의 지반지지력 확보 여부
  - ④ 파형강판 하부곡률의 형상에 유의한 베딩의 형성상태

### 3.1.3 뒷채움

- (1) 뒷채움은 압축성이 작은 입상질 재료를 이용하거나 입도분포가 양호한 재료를 이용하여 균등하게 다져야하며, 구조물 주변에 균등한 토압이 발휘될 수 있도록 기초지반과 뒷채움재료는 동일한 재료이거나 차이가 적은 재료를 사용하여야 한다.
- (2) 지중강판 구조물의 뒷채움 부위는 강판구조물의 거동에 직접적인 영향을 주는 구조적 뒷채움부와 그 외곽의 일반적 뒷채움부로 구분한다.
- (3) 성토부에 구조물을 설치할 경우( 성토 후 터파기 경우를 포함) 구조적 뒷채움영역은 그림 3 과 같이 옆으로는 강판벽체의 최측면으로부터 구조물 폭의1/2 이상, 위로는 강판벽체천단부로부터 최소토피두께(dc) 이상이 확보되어야 한다.

(4) 원지반을 굴착하여 구조물을 설치 할 경우 그림 3과 같이 강판벽체의 최측면으로부터 1.5 m 이상 확보하여 굴착하여야 하며, 구조적 뒷채움 영역은 강판벽체의 최측면으로부터 구조물 폭의 1/2 이상, 위로는 최소토피두께( $d_c$ ) 이상의 범위를 구조적 뒷채움 영역으로 한다.

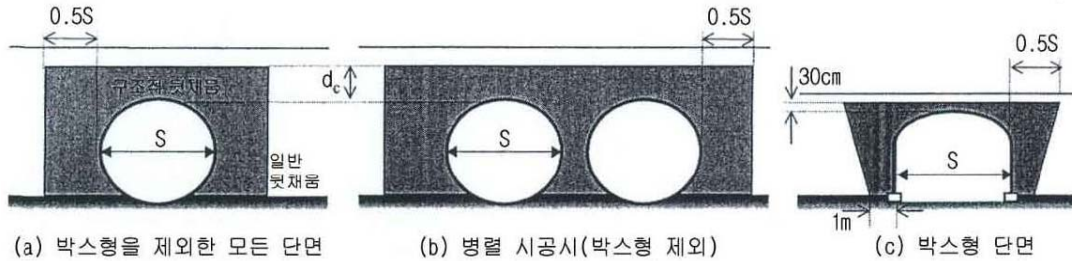


그림 3. 성토부에 지중강판구조물을 설치할 경우 구조적 뒷채움영역

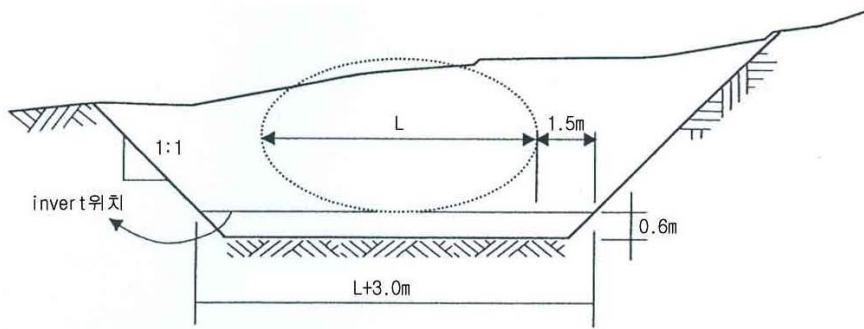


그림 4. 기초지반을 굴착하여 설치하는 경우 구조적 뒷채움영역

(5) 구조적 뒷채움 재료는 다진후 압축성이 작고 내구성이 우수한 부순돌, 자갈, 입도분포가 양호한 모래 등 감독자가 확인한 재료 또는 혼합물로서 표 6 과 같이 노상재료 이상의 품질을 보유하여야 하며, 최대 입경은 강판골 깊이의 1/2(표준형기준: 직경 75 mm) 을 초과해서는 안 된다. 표 6 의 노상 재료급을 사용하는 경우에는 동절기의 동상가능성에 대비하여야 한다.

표 6. 지중강판구조물의 구조적 뒷채움부재료의 품질기준

구 분	등 급	보조기층재급(SB-1, SB-2)	노상재료급
200번체 통과량		10% 이하	25% 이하
소성지수(PI)		NP	10% 이하
통일분류 기호		GW, SW, GP, SP	SM, SP

(6) 토피부가 비교적 얇거나, 하중조건이 불리할 경우, 특히 다음조건인 경우에는 표7 의 보조기층재급 또는 그 이상의 품질을 가진 채움재료를 사용하여야 한다.

- ① 토피 두께가 최소토피 두께 이하일 때
- ② 구조물 단면조건이 표 7 에 해당할 경우
- ③ 지하수가 지표로 용출되는 지역
- ④ 구조물 하부지반이 매우 연약할 경우( 지반 개량시는 제외가능)
- ⑤ 지표와 가까운 깊이에 피압 대수층이 존재하는 지역

**표 7. 보조기층재를 사용해야 하는 구조물의 단면조건**

구 분	단면조건
표준형	단면 폭(span)이 10m 이상일 경우
	낮은 아치형, 높은 아치형의 상부 곡률 반경이 4.5m 이상일 경우
대골형	단면 형태가 박스 브릿지인 경우
	대골형 강판을 사용하는 모든 경우

- (7) 구조적 뒷채움재는 설계도면상 제시된 등급이상( 노상재료급 이상) 으로 최대입경은 강판 골 깊이의1/2( 직경75 mm) 을 초과하지 않는 재료를 사용하여야 하며, 강판구조물에 직접 닿는 부분의 채움재료는 15 mm이내의 골재를 사용한다. 현장에 따라 토압의 저감을 위하여 강판 주변1 m 이내에 골재포설을 하여야 한다.
- (8) 일반 뒷채움재는 구조적 뒷채움재외의 채움 재료( 골재80 mm이내) 로 현장주변의 재료를 설계에 맞게 적용할 수 있으며, 큰 암석을 피하고 불가피 할 경우 구조적 뒷채움 범위 내에 있지 않게 한다.
- (9) 구조적 뒷채움 영역에 일반토사재료 대신 입상토, 물, 플라이애쉬, 시멘트 등으로 구성된 유동성 모르타르혼합물과 안정 처리된 저강도재료(CLSM) 및 기타특수재료를 사용할 수 있다.
- (10) 기초가 없는 구조물 내부포장하부의 토사 다짐 중 강판에 손상이 가지 않도록 강판 인접부는 소형다짐기를 사용하여 다지며, 중앙부는 일반 다짐 장비를 사용하여 다짐한다. 단, 다짐작업이 여의치 않은 경우, 내부포장하부 토사는 콘크리트로 대체할 수 있다.
- (11) 구조적 뒷채움부의 시공은 이시방서2-7 절 기준에 따르며, 이에 따라1 층 다짐완료 후 두께가200 mm이하 이어야 하며, 그 밀도는KS F 2312 의 'C', 'D', 또는 'E' 방법으로 구한 최대건조밀도의95 % 이상이 되어야 한다.
- (12) 시험다짐을 통해 기준다짐도 관리가 가능하다고 판단될 경우에는 감독자와 지반공학분야 특급기술자의 확인을 거쳐 한층 다짐두께를 조정할 수 있다.
- (13) 뒷채움부는 토피고가 3.5 m 이하인 경우에는 보조기층재료를 사용하고, 토피고가 3.5 m 이상인 경우에는 노상토를 사용할 수 있다.



- (14) 뒷채움부 다짐작업 중에는 강판벽체로부터 0.6 m 이내에 다짐장비를 제외한 중장비의 주행을 엄격히 통제하여야 한다. 측면 다짐시 다짐장비는 구조물 길이방향과 나란하게 주행시켜야 하며, 상부 다짐시에는 구조물 길이방향과 직각으로 주행시키도록 한다.
- (15) 구조물 양측의 다짐 높이 차이는 한층 다짐두께(200 mm) 이하 이어야 하며, 편토압으로 인한 구조물 변형시에는 편토압하중을 제거하여 단면형상을 바로 잡은후 다시 다짐을 실시하도록 한다.
- (16) 구조물의 뒷채움은 뒷채움 재료를 포설하기 전 파형강판 구조물의 측면부에 200 mm 마다 층두께를 표시하여 층다짐 상태를 확인할 수 있도록 하며, 매 3층마다 다짐도 시험을 실시한다.
- (17) 측면부의 뒷채움 다짐은 대형롤러에 의한 것을 기본으로 하며, 부분적으로 대형 다짐 장비의 작업이 곤란한 강판벽체로부터 0.6 m 이내에는 소형 다짐장비를 사용하여 다짐하여야 한다.
- (18) 기초가 없는 구조물의 헌치부 다짐은 충분한 다짐력을 확보하여야하므로 헌치부의 다짐이 어려울 경우, 밀도가 높은 모래를 물다짐 또는 봉다짐을 하거나 경량콘크리트를 헌치부 높이까지 타설하는 방법을 사용한다.
- (19) 파형강판구조물의 상부 뒷채움시 천단부에서 설계상의 최소토피고 두께까지의 영역은 구조적 뒷채움으로 시공되어야 한다.
- (20) 상부 다짐시 최소토피두께가 확보되기 전에는 진동다짐을 하지 않으며, 다짐 장비를 제외한 중장비의 통행을 금지하고 중량물의 야적을 해서는 안 된다.

### 3.1.5 토피부

- (1) 강판구조물 천단부(crown)에서 최소토피두께까지의 영역은 구조적 뒷채움부에 준하여 시공한다.
- (2) 토피부 다짐시 장비는 구조물의 축과 직각방향으로 주행시키고, 최소토피두께가 확보되기 전에는 진동다짐을 하지 않는다.
- (3) 최소토피두께가 확보되지 않은 상태에서는 다짐 장비를 제외한 중장비의 구조물 상부 통행을 금지하여야 하며, 중량물을 야적해서는 안 된다.

### 3.1.6 성·절토부와 접속부 뒷채움

- (1) 뒷채움부와 접하는 흙쌓기 또는 땅깍기의 비탈면은 다짐두께에 맞추어 톱날형 또는 계단식 층따기를 하여 다짐을 하고 느슨한 부분은 시공 전에 제거하여야 한다.
- (2) 분할 시공시에는 1 차분과 2 차분의 뒷채움 구간에 특히 유의 한다.

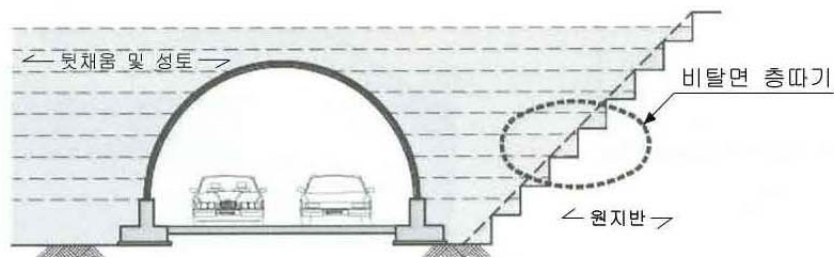


그림 5. 성·절토부와 접속부 뒷채움

### 3.1.7 종단 경사부의 뒷채움

- (1) 기초가 없는 구조물의 성토부인 경우, 기초지반의 지지력을 필히 확보하여야 하며, 뒷채움은 그림 6의 개념도에 따라 실시하여 기초지반과 뒷채움성 토체가 일체화 되도록 한다.
- (2) 뒷채움은 가능한 한 최단기간에 완료하여 우천등으로 인한 기초지반과 뒷채움성 토체간의 교란을 방지하여야 한다.

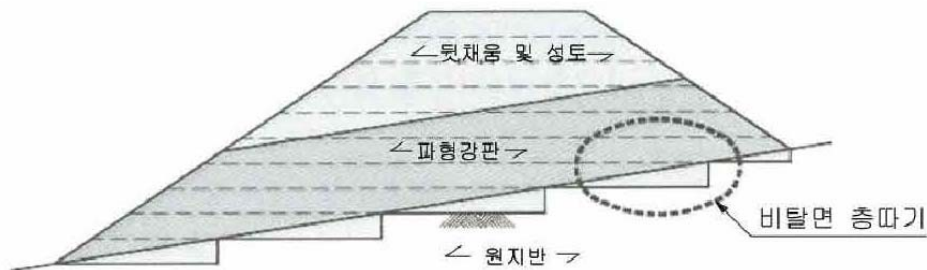


그림 6. 종단경사가 있는 구조물의 뒷채움

### 3.1.8 다짐시 장비운용

- (1) 측면 다짐시 다짐장비는 구조물 길이방향과 나란하게 주행시켜야 하며, 상부다짐시에는 구조물 길이방향과 직각으로 주행하여 다짐작업을 하여야 한다.
- (2) 뒷채움 작업시 파형강판 구조물의 측면에 뒷채움 재료를 부설할 경우 구조물에서 2개 이상 떨어져서 작업하여 구조물에 미치는 영향을 최소화하여야 한다.

## 3.2 개단면 구조물의 기초부

3.2.1 콘크리트 기초 개단면(아치형단면) 구조물의 경우 강판벽체를 지지할 수 있는 기초 콘크리트 구조물을 정확한 위치에 설치하여야 하며, 베이스찬널 간격은 측량을 통해 확인하여야 한다.

### 3.2.2 강판과 기초의 연결

- (1) 강판과 기초콘크리트는 베이스찬널(base channel) 을 이용하여 연결한다.
- (2) 베이스찬널은 콘크리트 타설 전에 매설앵커와 함께 설치하며, 콘크리트를 먼저 타설한 경우에는 매입된 앵커로 고정시킨 앵글(anchored connection angle) 을 사용하여야 한다.
- (3) 찬널은 강판과 직각으로 연결되도록 한다.

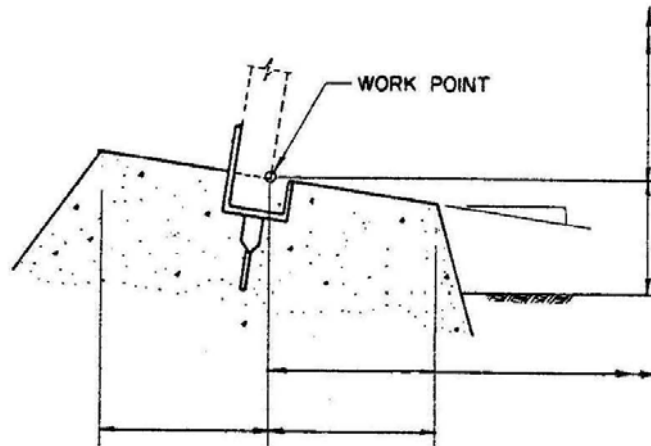


그림 7. 베이스채널을 이용한 기초연결부

### 3.3 강판조립 및 기타

#### 3.3.1 자재의 검수 및 현장준비

(1) 계약상대자는 감독자의 입회아래 다음사항들을 확인하여 적합한 자재에 한하여 현장에 반입한다. 이때, 아연 도금된 강판재와 부속자재에 대해서는 KS D 0210 의 중량법(직접법), 또는 염화안티몬법(간접법)에 따른 아연도금부착량 시험성적서(품질검사전문기관발급)를 첨부하여야 하며, 현장 반입시에는 도막계이지를 이용하여 도금두께를 확인하여야 한다.

- ① 강판의 두께와 수량
- ② 강판단부 및 볼트구멍 마감상태
- ③ 강판도금상태 및 도금량
- ④ 볼트, 너트 등 부속품의 규격부합 여부

(2) 구조물을 설치할 현장에서는 반입자재의 보관위치, 크레인 등, 소요장비의 작업위치, 뒷채움 작업중 공사장비의 진출로 등을 사전에 정하여야 한다.

(3) 강판은 변형, 표면손상이 발생하지 않도록 주의하여 운반, 취급하여야 하며, 강판을 설치하는 중에도 무거운 물체나 단단한 물건으로 타격하지 않도록 하여야 한다.

#### 3.3.2 강판조립

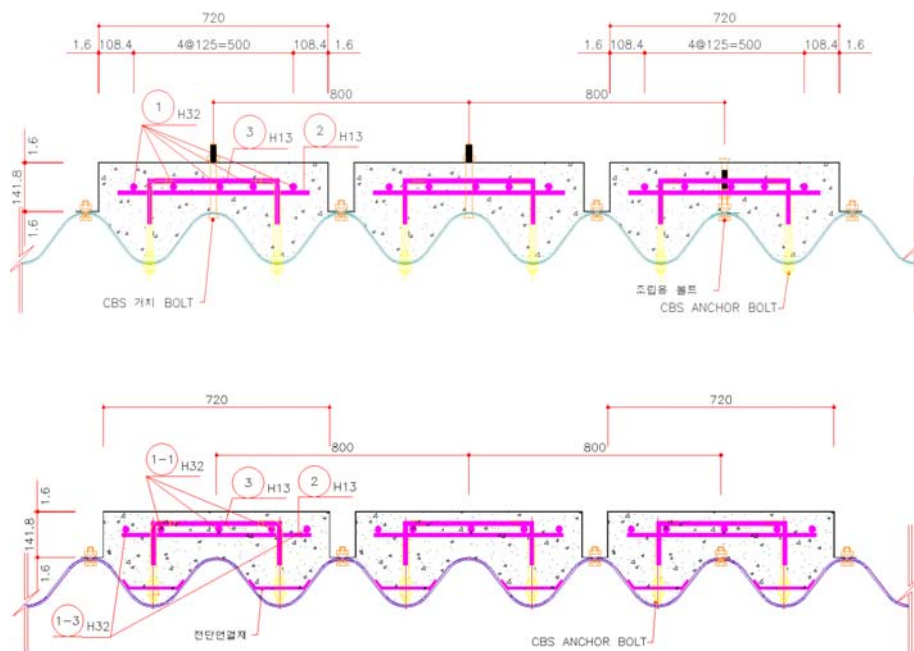
(1) 강판조립은 설치도면 또는 시공계획서에 따라 실시되어야 하며, 하류측(낮은쪽)에서 상류측(높은쪽)으로 진행하고, 필요할 경우에는 지지대, 또는 강선을 이용하여 설계단면형상이 유지되도록 한다.

- (2) 현장에 반입되는 강판은 일반적으로 규격과 곡률이 모두 다르므로 조립 시에는 반드시 설치도면에 따라 순서와 위치가 바뀌지 않도록 주의하여야 한다.
- (3) 강판을 서로 포갠 때는 빈틈을 최소화 하여야 하며, 한 지점에서 4 장 이상의 강판이 동시에 포개져서는 안 된다. 강판연결부에는 개스킷이나 패킹을 사용하여야 한다.
- (4) 곡률반경이 변하는 위치 외에는 구조물 길이방향으로 이음부의 위치가 연속되지 않도록 조립하여야 한다.
- (5) 볼트의 공칭 조임 토크는 200~400 N.m로서 전체에 걸쳐 균등한 토크로 조립하여야 한다. 강판조립이 완료된 후에는 감독자 입회 아랫길이방향이 음부와 원주방향 이음부에 대해 각각 볼트전체수량의 3 %에 해당하는 수량을 무작위로 선정하여 토크계이기로 검사하여야 하며, 공칭토크 범위 밖의 볼트수량이 검사대상 수량의 10 % 이상일 경우는 전체볼트를 대상으로 다시 조임을 실시하여야 한다.

### 3.3.3 파형강판 구조물 단면 보강

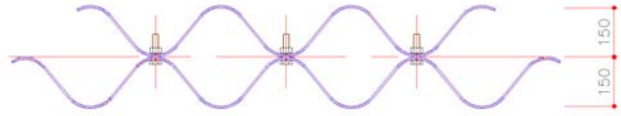
- (1) 장지간 구조물 및 고성도, 사각(SKEW), 편토압등 현장 현황에 따라 단면저항력 및 강도의 증가가 필요한 경우 보강이 이루어지며, 보강의 형태는 다음과 같다.

가. 본체강판에 CBS(Composite Beam Structure) 강합성 빔보강을 적용하여 조립하는 경우



- \* 보강재, 철근의 간격과 위치는 현장에 따라 구조계산에 의해 결정된다.
- \* 구조물 용도에 따라 C.B.S 강합성 빔보강 내부 양카볼트 조립방법이 변경될 수 있다.

나. 본체강판과 보강강판을 덧대어 조립하는 경우

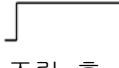


\* 보강간격과 위치는 현황에 따라 구조계산에 의해 결정된다.

다. 기타, 국내·외 실험 및 연구소 시험을 통해 검증된 보강형태

(2) 파형강판 보강재의 조립

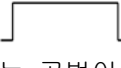
가. (1)항 가의 경우

본체 파형강판에 철근 배근후  형태의 강재 거푸집을 납작(접시)머리볼트 및 일반볼트를 이용하여 조립 후 콘크리트를 타설하여 파형강판과 콘크리트의 강합성 보형태의 보강을 수행한다.

나. (1)항 나의 경우

본체 파형강판과 보강강판의 조립 시 덧대임 부위 일부구간에 납작(접시)머리볼트를 사용하여 일반볼트머리로 인한 본체강판과 보강강판의 조립 간섭을 피하여 조립한다.

(3) 보강콘크리트의 주입

가. 파형강판 본체강판과  형태의 강제거푸집이 이루는 공극공간을 콘크리트 채움으로 보강하는 공법이다.

나. C.B.S 강합성 빔보강 타설시 기초벽체 상단부터 수직거리 2~3M 간격으로 강제거푸집 조립후 끊어 타설하고 다시 강제거푸집을 2~3M 간격 수직거리로 조립한후 반복하여 끊어 타설하며 매 타설 공정마다 진동장비를 이용하여 공극 없이 채움이 이루어지도록 한다.

다. 파형강판 구조물 최정점부에는 별도의 콘크리트 주입구를 제작 설치하여 타설한다.

라. 보강용 콘크리트 타설시 콘크리트 펌프를 사용하는 경우, 품질 및 타설장소 그리고 1회 타설량을 고려하여 콘크리트 펌프의 기종을 선정한다.

3.3.4 파형강판 구조물 단부처리

(1) 파형강판 구조물의 입출구부 단부처리는 구조물의 역할에 따라 형식이 적용되며, 각 현장 조건에 따라 설계되어야한다.

(2) 입출구 단부의 형식은 면벽형, 원통절개형, 돌출형, 보강토마감 등의 형식별 차이가 있으며, 단부의 콘크리트 구조물 공사시 파형강판 시공기술자와의 협의를 통해 조립된 파형강판에 시공중 발생할수 있는 하중의 영향이 최소화 되도록 사전협의후 현장 시공되어야한다.

(3) 면벽형, 원통절개형, 보강토 마감의 경우 콘크리트 면벽, 라이닝의 형식과 파형강판 구조물이 합성되기 때문에 뒷채움과 관련하여 공사의 선·후를 사전협의 한다.

- (4) 각 마감 처리방식은 파형강판 구조물의 끝부위, 즉 단부에 위치하기 때문에 각각의 단부 처리 시 콘크리트의 타설속도, 콘크리트 타설시 끊어치기등을 조절하여 단부의 변형이 발생치 않도록 한다.
- (5) 단부처리 시공중 콘크리트의 하중, 또는 양생중 발생될수 있는 영향을 최소화 하기 위해 파형강판 단부 일부구간에 동바리, 강관 또는 파형강판의 높이가 큰 경우 시스템 동바리등을 적용하여 일부 발생할수 있는 구조물 처짐을 방지하여야 한다.

### 3.4 단면변화측정

- 3.4.1 파형강판구조물은 ① 조립직후, ② 뒷채움( 토피부 포함) 도중, ③ 시공완료 직후에 단면의 형상 크기변화를 측정하여야 한다.
- 3.4.2 조립이 끝나면 뒷채움을 시작하기 전에 단면크기를 측정하여 설계형상에서 5 % 이상 벗어난 경우에는 볼트를 느슨히 풀어 형상을 맞춘 후 다시 조립하여야 한다.
- 3.4.3 뒷채움이 시작되면 토피부 시공을 마칠때까지 각종 다짐 직후에 구조물 내단면 크기를 측정( 상이한위치의3 개소이상측정) 하여 변형량을 파악하여야 한다. 시공 도중 및 완료후 허용되는 변형량의 기준은 표 8과 같다. 단면 변형량이 표 8의 기준을 초과할 경우에는 즉시 시공을 중지하고 원인을 규명하며, 보강대책을 강구하여 변형량을 기준 이내로 줄여야 한다.

표 8. 시공도중, 직후의 구조물 변형량 허용범위

분 류	허용하는 단면 변형량
표준형 강판 적용시	그림 1에 정의된 구조물 높이의 5% 이내
대골형 강판 적용시	그림 1에 정의된 구조물 높이의 2% 이내

※ 구조물 높이 (rise : 폐단면, R(상부곡률반경) : 개단면)

### 3.5 기타사항

- 3.5.1 강판 이음부 또는 볼트구멍을 통해 물이 침투하는 것을 방지하기 위하여 강판 이음부를 대상으로 아스팔트 역청재료 도포 등 적절한 표면 방수처리를 한다. 필요할 경우는 토피부와 뒷채움부에 방수막을 매설하여야 한다.
- 3.5.2 주변수위가 높아 부력이 작용할 경우는 양압력에 대한 검토를 거쳐 필요시 구조물의 자중을 증대시키거나 앵커를 설치하는 등 대책을 마련하여야 한다.
- 3.5.3 강판부재의 부식이나 손상이 염려되는 환경에서 구조물을 시공하여야 할 경우는 강판두께를 늘리거나 보호막을 피복하는 등의 조치를 취하여야 한다.
- 3.5.4 강판구조물을 기존의 콘크리트 구조물 등 강성 거동체에 연결하여 시공하고자 할 때에는 구조물 접합부에 대한 응력검토를 통해 적절한방식의 조인트를 설치하거나 보강하여야 한다.