제 2 편 시설물편

1. 보강토옹벽(1공구)
2. 보강토옹벽(4공구)
3. 보강토옹벽(5공구)
4. 콘크리트옹벽(6공구)
5. 보강토옹벽(6공구)
6. 콘크리트옹벽(9공구)
7. 대동판넬진입로옹벽(10공구)

1. 보강토옹벽(1공구)

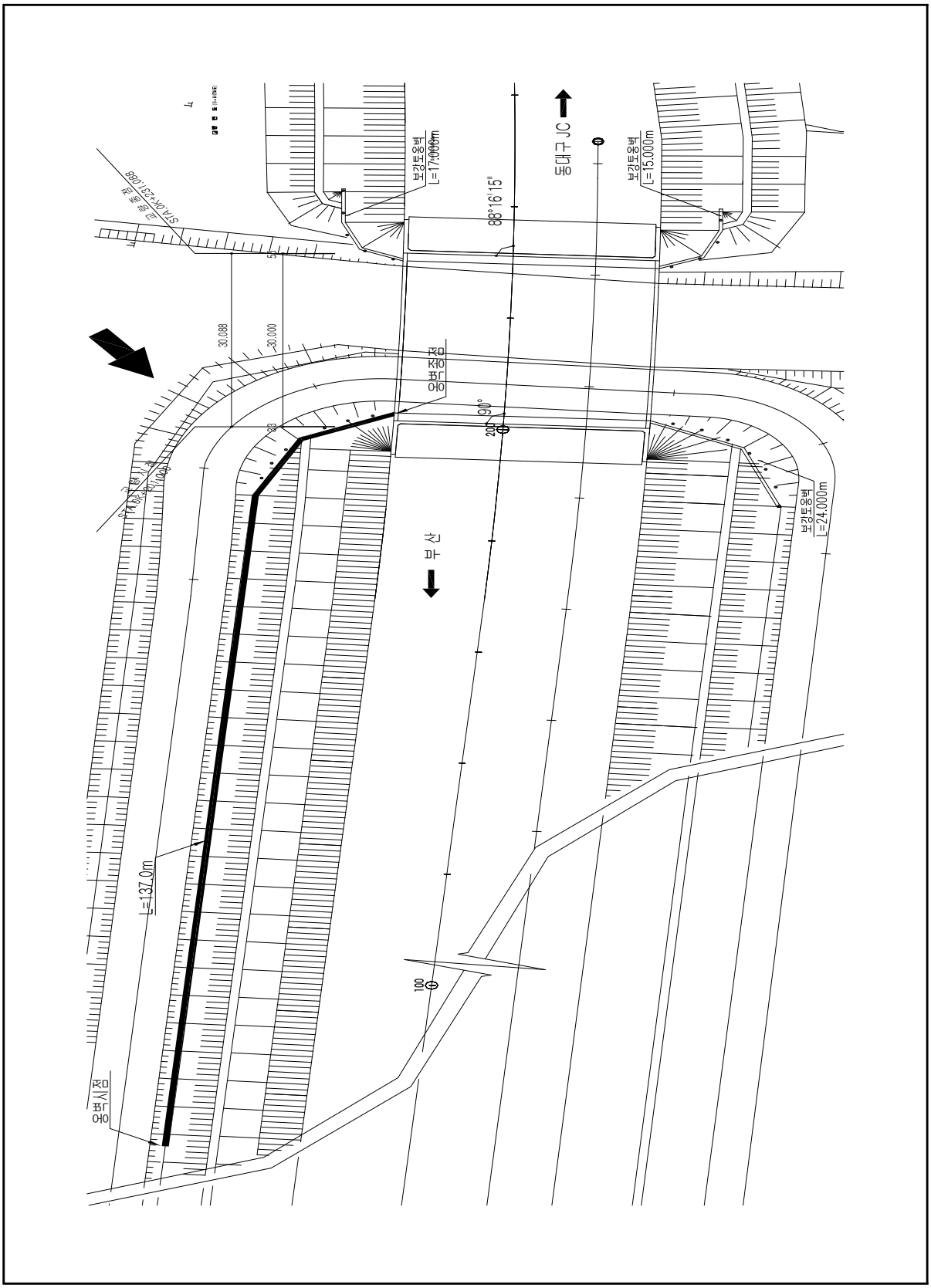
보강토옹벽(1공구) 현황표

작성일 : 2015년 12월 31일

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="3">내 용</th><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>시설물명</td><td colspan="3">보강토옹벽(1공구)</td><td>종별구분</td><td>2종 시설물</td></tr>
<tr><td>시설물번호</td><td colspan="3">RW2006-0000099</td><td>관리번호</td><td>dbw R.7</td></tr>
<tr><td rowspan="3">시설물위치</td><td>행정구역</td><td colspan="4">대구광역시 동구 신평동</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위치좌표</td><td rowspan="2">시점</td><td>128° 41′ 16″</td><td rowspan="2">종점</td><td>128° 41′ 18″</td></tr>
<tr><td>35° 52′ 29″</td><td>35° 52′ 32″</td></tr>
<tr><td>노선명(이정)</td><td colspan="5">고속국도55호선 (부산기점 91.049~91.186K)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">제 원</td><td>옹벽형식</td><td colspan="2">보강토</td><td>옹벽재료</td><td>블럭식</td></tr>
<tr><td>연 장</td><td colspan="2">137.0m</td><td>지면노출
높 이</td><td>4.0 ~ 7.9m</td></tr>
<tr><td>보 강 재
길 이</td><td colspan="2">6.08m</td><td>저 판 폭
길 이</td><td>1.15m</td></tr>
<tr><td>관리주체</td><td colspan="3">신대구부산고속도로(주)</td><td>관리주체구분</td><td>민간</td></tr>
<tr><td rowspan="2">주변환경</td><td>배 면</td><td colspan="4">도로성토</td></tr>
<tr><td>전 면</td><td colspan="4">도 로</td></tr>
<tr><td rowspan="2">시공현황</td><td>준공년도</td><td colspan="2">2006년 2월 10일</td><td>시 공 자</td><td>(주)대우건설</td></tr>
<tr><td>부대시설</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>비 고</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

▣ 중점 점검사항

- 옹벽의 침하, 전도 및 활동 등의 변위 발생 여부
- 옹벽 블록의 손상현황 진전 여부
- 파손 및 추가손상 발생 여부



[보강토옹벽(1공구) 평면도]

보강토옹벽(1공구) 전경사진

시점부 전경	종점부 전경
하부 전경	상부 성토부 전경

목 차(보강토옹벽-1공구)

제1장 서론

1.1 시설물 개요 ····· 34

1.2 자료수집 및 분석 ····· 40

제2장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과 ····· 44

2.2 현황측량 ····· 47

제3장 상태평가 및 안전등급산정

3.1 상태등급 산정 ····· 49

3.2 안전등급 산정 ····· 50

제4장 종합결론

4.1 점검결과 요약 ····· 51

4.2 결 언 ····· 51

제5장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안 ····· 52

5.2 유지관리방안 ····· 53

제 1 장 서 론

1.1 시설물 개요

1.1.1 일반사항

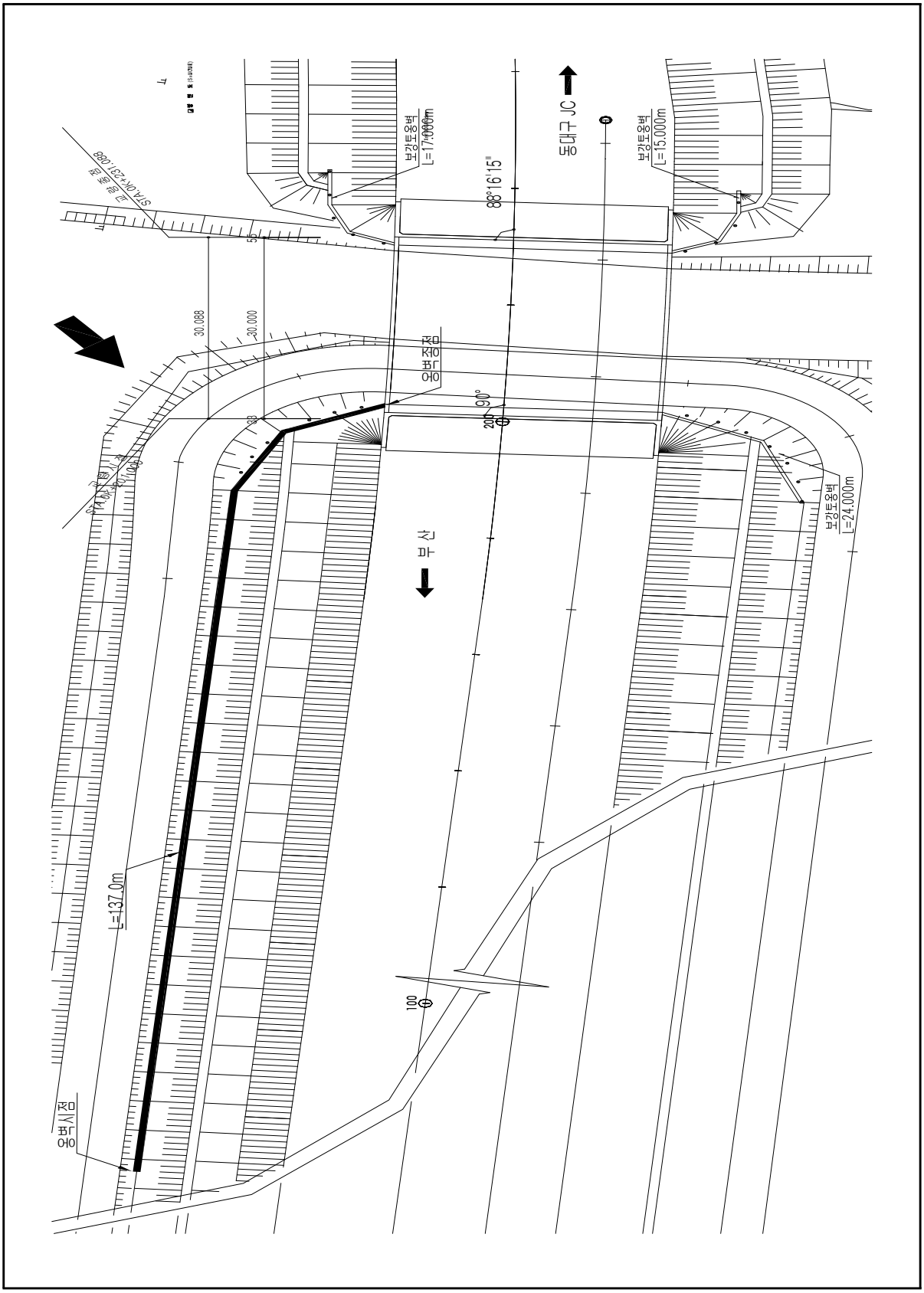
측면 전경	하부 전경

<그림 1.1.1> 보강토옹벽(1공구) 전경

[표 1.1.1] 옹벽 현황

구 분		내 용			구 분	내 용	
시설물명		보강토옹벽(1공구)			종별구분	2종 시설물	
위치	공사이정	STA. 0+064.0~0+201.0			시 설 물 관리번호	dbw R. 7	
	관리이정	부산기점 91.049~91.186					
시설물번호		RW2006-0000099			관리주체	신대구부산고속도로(주)	
위 치	행정구역	대구광역시 동구 신평동					
	위치좌표	시 점	128° 41′ 16″		종 점	128° 41′ 18″	
			35° 52′ 29″			35° 52′ 32″	
제 원	옹벽형식	보강토			옹벽재료	블럭식	
	연 장	137.0m			지면노출 높 이	4.0m ~ 7.9m	
	보 강 재 길 이	6.08m			저 판 폭 길 이	1.15m	
준공년도		2006년 2월 10일			시 공 자	(주)대우건설	
주변환경	배 면	도로성토					
	전 면	도 로					
비 고							

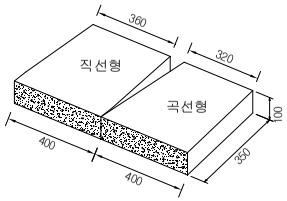
1.1.2 시설물 일반도


보강토옹벽
L=17.000m
동대구 JC
보강토옹벽
L=15.000m
88°16'15"
30.088
30.000
90°
200
100
보강토옹벽
L=24.000m
부 산
L=137.0m

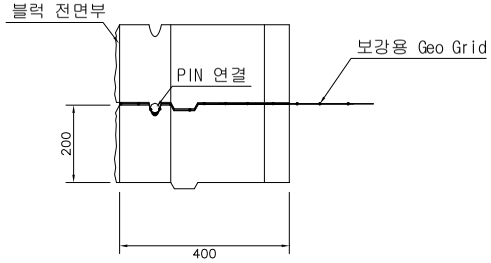
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 1 공 구 : 동 대 구 ~ 가 천

보강토블럭 및 그리드 설치 상세도

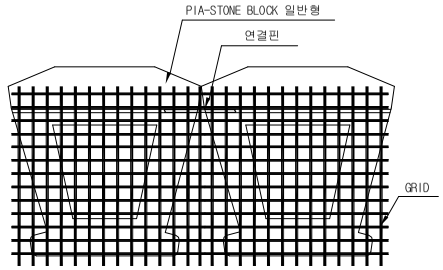
마감 블럭 상세도
NON SCALE



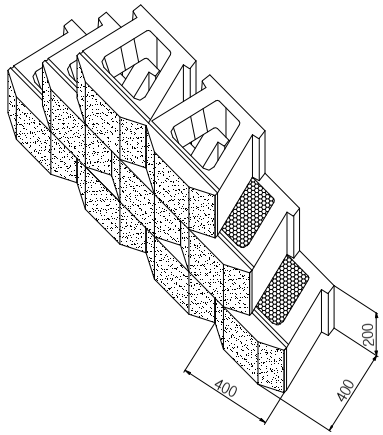
블럭 조적 상세도
NON SCALE



그리드-블럭 연결 상세도
NON SCALE

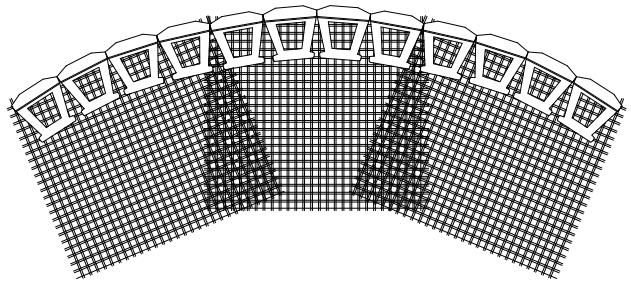


일반형 블럭 상세도
NON SCALE



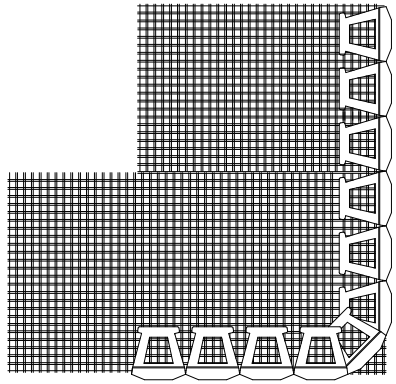
- 그리드 포설 상세도 -

곡 선 부



겹쳐지는 GRID부분은 10 의
흙으로 간격을 유지한다.

직 각 부



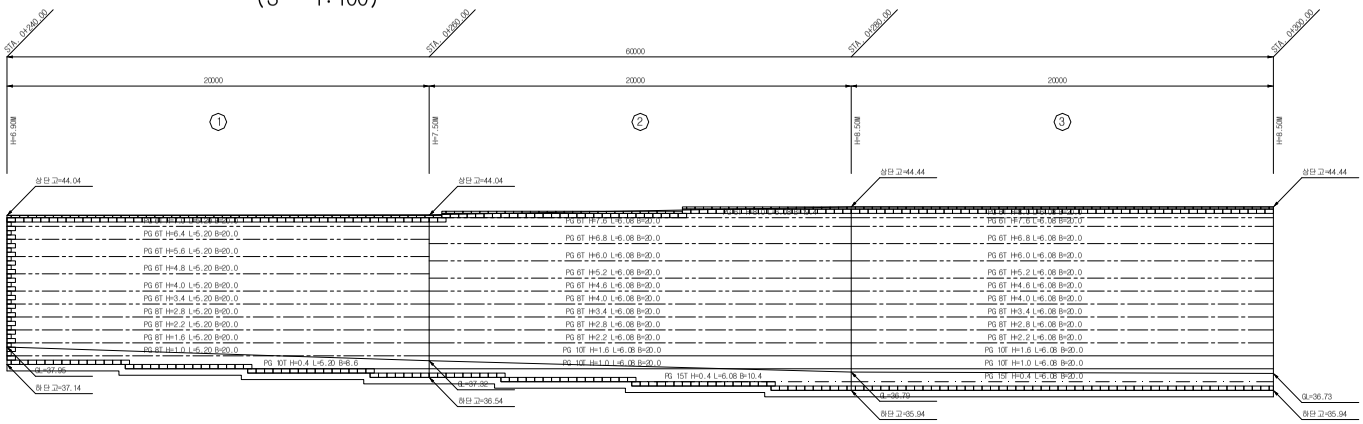
新대구부산고속도로주식회사 New DAEGU BUSAN Expressway Co.Ltd	도 면 명	보강토블럭 및 그리드설치 상세도	분야별책임자	정 찬 균	실무책임자	김 진 우	실 무 자	서 은 진	축척	NONE	도면번호	327

대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 1 공 구 : 동 대 구 ~ 가 천

보 강 토 옹 벽 전 개 도 (1)

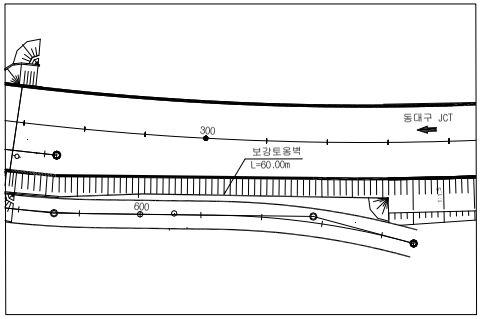
◪ STA. 0+240.00~0+300.00

(S = 1:100)



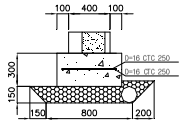
◪ 평 면 도

(S=NONE)



◪ 기초 CON'C 상세도

(S=NONE)

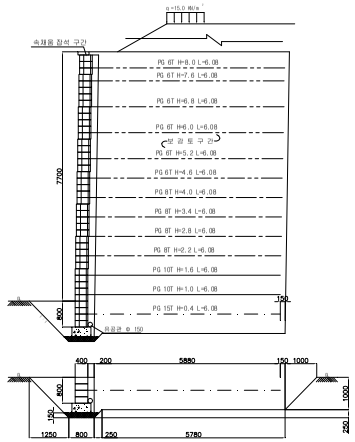


NOTE 자재선정 및 시공시 주의사항

1. 표준형, CAP형 블럭은 고강도 콘크리트 제품으로 압축강도가 240kg/cm² 이상이어야 한다.
2. 블럭과 그리드 상호고정은 블럭의 멍커바(2개)에 의한다.
3. 보강토 다짐은 다짐도 90%이상이 되도록 철저한 시공관리를 하여야 한다.
4. 기초시공계획 수립시 지지층의 상태를 사전정밀 검토후 설계도와 상이할경우 감독관의 승인하에 변경후 시공하여야 한다.
5. 배면등 기타 부위에 용수가 있는 부분은 유도 배수 및 배수처리 공법을 적용하여야 한다.
6. 기타 상항은 특별시방(블럭식 보강토 옹벽)에 준하여 시공한다.

◪ 단 면 도 H=8.5M

(S=NONE)

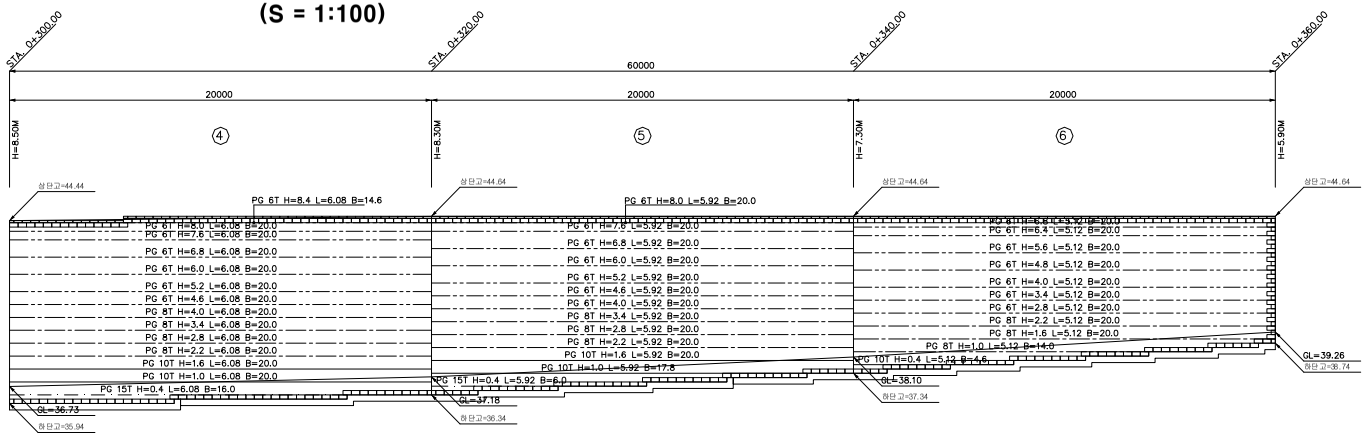


新대구부산고속도로주식회사 New DAEGU BUSAN Expressway Co.,Ltd	도 면 명	보강토 옹벽 전개도(1)	분야별책임자	정 찬 균	실무책임자	김 진 우	실 무 자	서 은 진	축척	AS SHOWN	도면번호	328

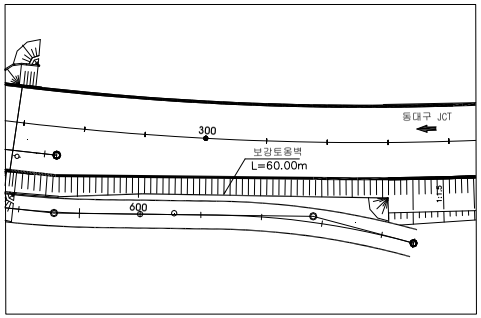
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 1 공 구 : 동 대 구 ~ 가 천

보 강 토 옹 벽 전 개 도 (2)

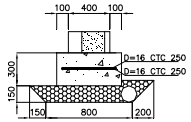
◪ STA. 0+300.00~0+360.00
(S = 1:100)



◪ 평 면 도
(S=NONE)



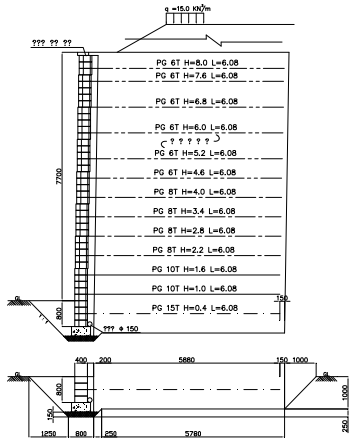
◪ 기초 CON'C 상세도
(S=NONE)



NOTE 자재선정 및 시공시 주의사항

1. 표준형, CAP형 블럭은 고강도 콘크리트 제품으로 압축강도가 240kg/cm²이상이어야 한다.
2. 블럭과 그리드 상호고정은 블럭의 멈커버(2개)에 의한다.
3. 보강토 다짐은 다짐도 90%이상이 되도록 철저한 시공관리를 하여야 한다.
4. 기초시공계획 수립시 지지층의 상태를 사전점검 검토후 설계도와 상이할경우 감독관의 승인하에 변경후 시공하여야 한다.
5. 배면등 기타 부위에 용수가 있는 부분은 유도 배수 및 배수처리 공법을 적용하여야 한다.
6. 기타 상황은 특별시방(블럭식 보강토 옹벽)에 준하여 시공한다.

◪ 단 면 도 H=8.1M
(S=NONE)



新대구부산고속도로주식회사 New DAEGU BUSAN Expressway Co.,Ltd	도 면 명	보강토 옹벽 전개도(2)	분야별책임자	정 찬 균	실무책임자	김 진 우	실 무 자	서 은 진	축척	AS SHOWN	도면번호	329

1.1.3 시설물 이력

번호	기간	구 분	비고
1	2005.10.28 ~ 2006.04.25	초기점검	A등급
2	2006.09.19 ~ 2006.12.31	정기점검	-
3	2007.05.10 ~ 2007.06.30	정기점검	-
4	2007.08.22 ~ 2007.12.20	정밀점검	A등급
5	2008.03.10 ~ 2008.06.30	정기점검	-
6	2008.09.30 ~ 2008.12.31	정기점검	-
7	2009.03.10 ~ 2009.06.30	정기점검	-
8	2009.10.01 ~ 2009.12.31	정밀점검	A등급
9	2010.03.08 ~ 2010.06.30	정기점검	-
10	2010.09.06 ~ 2010.12.31	정기점검	-
11	2011.02.10 ~ 2011.06.30	정기점검	-
12	2011.07.29 ~ 2011.12.31	정밀점검	A등급
13	2012.02.20 ~ 2012.06.30	정기점검	-
14	2012.08.20 ~ 2012.12.31	정기점검	-
15	2013.02.25 ~ 2013.06.30	정기점검	-
16	2013.09.09 ~ 2013.12.31	정밀점검	A등급
17	2014.02.24 ~ 2014.06.30	정기점검	-
18	2014.08.18 ~ 2014.12.31	정기점검	-
19	2015.03.02 ~ 2015.06.30	정기점검	-

1.2 자료수집 및 분석

1.2.1 설계도서의 검토

보강토옹벽(1공구) 대한 설계도 및 일반보고서를 입수하여 검토한 결과, 보강토다짐은 다짐도 90%이상 되도록 철저히 시공관리 하였으며, 블록은 표준형, CAP형의 고강도 콘크리트로 압축강도 24MPa이상인 제품을 사용하였다. 블록과 그리드의 상호고정은 블록의 앵커바(2개)에 하였으며, 배면 등 기타부위에 용수가 있는 부분은 유도배수 및 배수처리 공법을 적용하여 시공하였다.

1.2.2 기존 점검결과의 검토

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
1	2006.4(상반기) 초기점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	주요 손상(침하, 전도, 활동 등)은 없는 상태이며, 국부적인 결함(판넬 파손, 배부름)은 지속적인 점검을 통해 진행성 여부를 판단하여 조치방안을 검토하여야 함.
2	2006.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수, 보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
3	2007.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수, 보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
4	2007.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	보강토 옹벽은 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다. 옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수,보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
5	2008.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수,보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
6	2008.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	보강토 옹벽은 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다. 전회 점검시에 비해 기존 손상의 진전은 미미한 상태이나, 추가 발생된 균열이 일부 조사되었다. 현재 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수・보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
7	2009.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	정기점검 결과, 옹벽은 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다. 전회 점검시에 비해 기존 손상의 진전은 미미한 상태이나, 추가 발생된 균열이 일부 조사되었다. 현재 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수,보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
8	2009.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	정밀점검 결과, 보강토옹벽의 뒷채움 보강토나 전면의 블록에 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이나, 일부 블록부에 폭 0.3mm~2.0mm 정도의 국부적인 균열, 종점측 교대접속부와의 미미한 이격이 조사되었다. 기 발생된 손상현황에 대하여는 지속적인 점검을 통해 진전여부의 확인 및 추가 손상현황 발생 여부를 주의깊게 관찰하여야 한다.
9	2010.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	정기점검 결과, 옹벽은 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다. 전회 점검시에 비해 기존 손상의 진전은 미미한 상태이나, 일부 국부적으로 폭 0.5mm~2.0mm 정도의 블록균열 등의 손상이 조사되었다. 현재 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검을 통한 진전 유무 등을 관찰하는 유지관리가 필요하다.
10	2010.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	정기점검 결과, 대상 보강토옹벽은 전반적으로 양호한 상태로, 전회 점검시에 비해 기존 손상의 진전은 미미한 상태이다. 금회 조사시 전도, 침하, 활동 등의 심각한 손상은 없으며, 폭 0.5mm~2.0mm 정도의 블록균열이 추가 조사되었다. 현재 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검을 통한 진전 유무 등을 관찰하는 유지관리가 필요하다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
11	2011.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	보강토 옹벽 외관조사 결과, 전도, 침하 및 활동 등 옹벽의 안정에 영향을 주는 손상은 발생되지 않았고, 기 발생한 폭 0.5mm~2.0mm 정도의 균열이 조사되었다. 전반적으로 파손이나 박락 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 성토부 일부 구간에서 국부적인 식생불량이 발생하였으나, 파괴나 인장균열 등의 손상은 발생하지 않는 것으로 조사되었다. 기 발생된 손상의 진전은 미미하나, 지속적인 점검을 통한 진전 여부 등을 관찰하는 유지관리가 필요하다.
12	2011.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	보강토 옹벽 정밀점검 결과, 전반적으로 보강토옹벽의 뒷채움 보강토, 상부 성토부, 하부 도로부, 배수공 등에 손상이 없는 양호한 상태이나, 보강토블록에 일부 폭 0.3mm~2.0mm 정도의 블록균열이 조사되었다. 보강토블록에 발생된 손상현황에 대하여는 지속적인 점검을 통해 진전여부의 확인 및 추가 손상현황 발생 여부를 주의깊게 관찰하여야 한다.
13	2012.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	보강토옹벽 외관조사 결과, 전도, 침하 및 활동 등 옹벽의 안정에 영향을 주는 손상은 발생되지 않았고, 기 발생한 폭 0.5mm~2.0mm 정도의 균열이 조사되었다. 전반적으로 파손이나 박락 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 하단부에서 토사유출 및 누수흔적이 조사되었고, 이는 주의관찰이 요망된다. 성토부 일부 구간에서 국부적인 식생불량이 발생하였으나, 파괴나 인장균열 등의 손상은 발생하지 않는 것으로 조사되었다. 기 발생된 손상의 진전은 미미하나, 지속적인 점검을 통한 진전여부 등을 관찰하는 유지관리가 필요하다.
14	2012.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	보강토옹벽 외관조사 결과, 전도, 침하 및 활동 등 옹벽의 안정에 영향을 주는 손상은 발생되지 않았고, 전반적으로 파손이나 박락 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 기 발생한 손상인 블록 균열(폭 0.5mm~2.0mm)은 진전이 없는 상태이다. 하단부에서 토사유출 및 누수흔적이 조사되었고, 주의관찰이 요망된다. 성토부 일부 구간에서 국부적인 식생불량이 발생하였으나, 파괴나 인장균열 등의 손상은 발생하지 않는 것으로 조사되었다. 기 손상부에 대해 지속적인 점검을 통한 진전여부 등 관찰하는 유지관리가 필요하다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
15	2013.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	보강토옹벽 외관조사 결과, 전도, 침하 및 활동 등 옹벽의 안정에 영향을 주는 손상은 발생되지 않았고, 전반적으로 파손이나 박락 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 기 발생한 손상인 블록 균열(폭 0.5mm~2.0mm)은 진전이 없는 상태이다. 하단부에서 토사유출 및 누수흔적이 조사되었으나, 진전이 없으므로 지속적인 관찰이 필요하다. 성토부 일부 구간에서 국부적인 식생불량이 발생하였으나, 파괴나 인장균열 등의 손상은 발생하지 않는 것으로 조사되었다.
16	2013.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	보강토옹벽에 대한 정밀점검 결과, “A” 등급의 우수한 상태로 평가되었다. 전반적으로 보강토옹벽의 뒷채움 보강토, 상부 성토부, 배수공 등에 손상이 없는 양호한 상태이나, 보강토블록에 일부 폭 0.2mm~2.0mm 정도의 블록균열과 옹벽 하단부에 토사퇴적 및 누수흔적이 조사되었다. 보강토블록에 발생된 손상현황에 대하여는 지속적인 점검을 통해 손상의 진전여부에 대한 주의관찰이 요망된다.
17	2014.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	보강토옹벽 결과, 전도, 침하 및 활동 등 옹벽의 안정에 영향을 주는 손상은 발생되지 않았고, 전반적으로 파손이나 박락 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 기 발생한 손상인 블록 균열(폭 0.5mm~2.0mm)은 진전이 없는 상태이다. 하단부에서 토사유출 및 누수흔적이 조사되었으나, 진전이 없으므로 지속적인 관찰이 필요하다.
18	2014.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	보강토옹벽 외관조사 결과, 전도, 침하 및 활동 등 옹벽의 안정에 영향을 주는 손상은 발생되지 않았고, 전반적으로 손상이나 박락 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 기 발생한 손상인 블록 균열(폭 0.5mm~2.0mm)은 일부에서 손상이 추가 조사되었고, 보수가 요망된다. 하단부에서 토사유출 및 누수흔적이 조사되었으나, 진전이 없으므로 지속적인 관찰이 필요하다.
19	2015.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 인 승 철	양호	보강토옹벽 외관조사 결과, 전도, 침하 및 활동 등 옹벽의 안정에 영향을 주는 손상은 발생되지 않았고, 전반적으로 손상이나 박락 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 또한, 일부 블록 균열에 대해 보수를 실시하였고, 양호한 상태이다. 미 보수된 손상인 블록 균열(폭 0.2mm~0.3mm)은 보수가 요망된다. 하단부에서 토사유출 및 누수흔적이 조사되었으나, 진전이 없으므로 주의관찰이 필요하다.

제 2 장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과

보강토옹벽(1공구)는 2006년 2월에 준공된 연장 137.0m, 지면노출높이 4.0~7.9m의 블록식 보강토옹벽으로 대구광역시 동구 신평동에 위치하는 2종 시설물이다. 옹벽의 시·종점부 방향은 부산방향을 옹벽시점, 대구방향을 옹벽종점으로 하여 외관조사를 수행하였다.

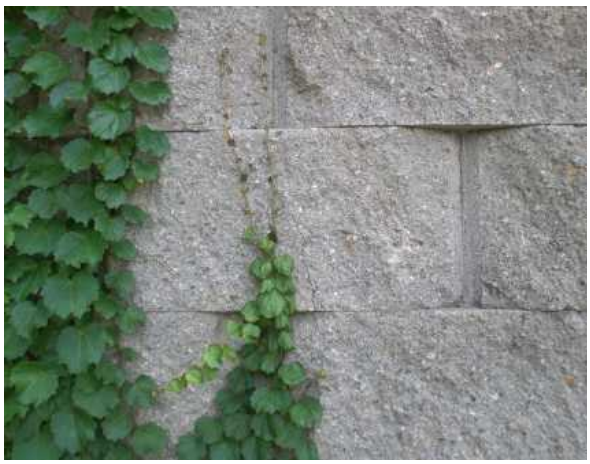
시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 이전에 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며, 구조물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위하여 부재에 최대한 근접하여 면밀한 외관조사를 실시하였다. 또한 현장조사시 체계적인 조사 및 분석을 위하여 조사요령, 양식 및 평가기준을 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(옹벽편), 국토해양부, 한국시설안전공단, 2010.12』에서 제시하는 지침을 적용하여 객관성을 확보하고자 하였으며, 측점분할은 20m씩 7개의 스판으로 하였다.

외관조사 결과, 전반적으로 보강토옹벽의 뒷채움 보강토, 상부 성토부, 하부 도로부, 배수공 등에 손상이 없는 양호한 상태이며, 옹벽의 전도, 침하 및 활동 등의 안정에 영향을 미치는 손상은 관찰되지 않았다. 다만, 보강토 블록에 폭 0.2mm~0.4mm 정도의 블록 균열, 국부 파손이 일부 조사되었으며, 전회 점검시 확인된 보수부는 양호한 상태이다. 보강토 블록에 발생된 손상현황에 대하여는 지속적인 점검을 통해 진전여부의 확인 및 추가 손상현황 발생 여부에 대한 세심한 주의관찰이 필요한 것으로 사료된다.

위 치	SPAN 1
현 황	블록 파손

위 치	SPAN 4
현 황	블록 균열 (폭 0.3mm)

위 치	SPAN 5
현 황	블록 균열 기보수부 전경



위 치	SPAN 7
현 황	블록 균열 (폭 0.3mm)

[표 2.1.1] 보강토옹벽(1공구) 외관상태

구 분	손상 현황	발생개소	수 량	비 고
SPAN 1	블록 파손	1	A=0.01㎡	
SPAN 2	블록 균열(폭 0.3mm)	6	L=1.2m	
SPAN 3	블록 균열(폭 0.3mm)	3	L=0.6m	
SPAN 4	블록 균열(폭 0.4mm)	21	L=4.2m	
SPAN 5	블록 균열(폭 0.2mm)	2	L=0.6m	
SPAN 6	블록 균열(폭 0.3mm)	1	L=0.2m	
SPAN 7	블록 균열(폭 0.3mm)	6	L=1.2m	
전구간	하단부 토사유출 및 누수흔적	-	-	

2.1.1 이전 상태와 현 상태 비교

본 옹벽은 2015년 상반기에 정기점검을 기 시행한 바 있으며, 당시 점검결과와 현 상태를 비교하면 다음과 같다.

이전 상태(2015년 상반기)	현 상태(2015년 하반기)
■ 블록 균열(0.5~2.0mm) 보수 ■ 블록 균열(0.2~0.3mm) ■ 전도, 침하 및 활동은 없는 상태 ■ 하단부 토사유출 및 누수흔적	■ 블록 수직균열(0.2~0.4mm), 파손 ■ 전도, 침하 및 활동은 없는 상태 ■ 하단부 토사유출 및 누수흔적
기 시행된 점검이후 손상의 진전은 미미한 상태이며, 기 보수부의 상태도 양호한 것으로 조사되었다. 다만, 사면 하단부의 토사유출 및 누수흔적은 지속적인 주의관찰이 요망된다.	

2.2 현황측량

2.2.1 개요

옹벽을 효율적으로 관리하기 위하여 금번 정밀점검시 옹벽의 현황측량을 실시하였으며, 금회 측량 자료를 초기자료로 설정하여 주기적인 유지관리시 활용할 예정이다. 현황측량시에는 옹벽 상단의 높이변화가 있는 구간을 연속으로 측량을 실시하였다.

2.2.2 현황측량 방법

현황측량시에는 광파기를 이용하였으며, 현장 상황을 고려하여 종점부에서 측점을 시작하여 시점부에서 종료하였으며, 옹벽의 상단에 프리즘을 이용하여 측량을 실시하였다. 또한 경사계를 이용하여 경사도를 측정하였다.

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>보강토 옹벽 현황측량</td><td>경사계를 이용한 경사도 측정</td></tr>
</table>

2.2.3 현황측량 결과

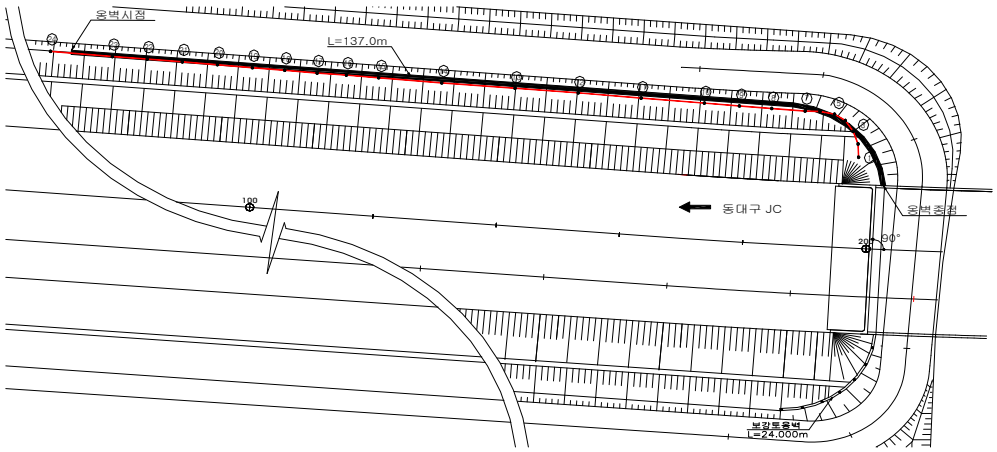
현황측량에 대한 결과값을 설계도면과 비교하여 검토한 결과, 다소 차이가 있는 부분이 확인되었으며, 주변 사면의 상태 및 블록의 손상 상태를 감안할 때, 변위는 없는 것으로 확인되어 침하・활동・전도 등은 없는 것으로 판단된다.

1) 경사도 결과

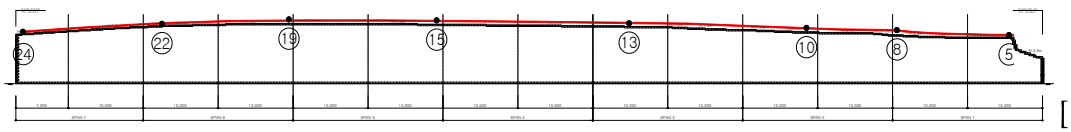
측 점	경사도	비 고
⑦	89° 50′ 15″	
⑯	0° 10′ 15″	

2) 선형측량 및 수준측량 결과

측 점	x 좌표	y 좌표	z 좌표	측 점	x 좌표	y 좌표	z 좌표
①	130.62	171.28	19.73	⑬	93.15	212.60	21.06
②	128.95	170.34	19.73	⑭	86.31	222.14	21.15
③	126.98	170.05	19.73	⑮	80.35	230.31	20.98
④	125.00	170.28	19.73	⑯	77.31	234.47	20.79
⑤	123.32	171.25	19.73	⑰	74.57	238.29	20.59
⑥	121.75	173.02	19.72	⑱	71.50	242.47	20.39
⑦	120.45	175.00	20.54	⑲	68.45	246.66	20.18
⑧	117.32	179.34	20.48	⑳	65.14	251.16	19.98
⑨	114.27	183.54	20.66	㉑	61.82	255.71	19.78
⑩	110.97	188.06	20.85	㉒	58.52	260.27	19.61
⑪	105.01	196.26	21.03	㉓	55.26	264.79	19.40
⑫	99.06	204.39	21.02	㉔	49.40	272.78	19.16



[선형측량 결과]



[

수준측량 결과]

제 3 장 상태평가 및 안전등급산정

옹벽의 상태평가는 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(옹벽편), 국토해양부, 한국시설안전공단, 2010.12』에서 제시하는 지침을 적용하여 활용하였으며, 외관조사 결과 확인된 옹벽, 주변영향인자의 스판에 대한 개별 상태평가를 실시하였다.

3.1 상태등급 산정

<표 3.1.1> 보강토 옹벽의 상태등급표

SPAN NO.	침하	계획선형오차	활동	파손손상 및 균열	전면부 진행성 배부름	유실	이격	주변영향인자				결함점수 합계	평가단위 결함지수	평가단위 평가등급
								배수시설	사면조사					
									사면구배	낙석흔적	침출수			
S1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
평균	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	0.02	a

환산 결함도 평균점수 범위가 0≤ x <0.15 이므로

상태평가등급	A

3.2 안전등급 산정

보강토옹벽(1공구)에 대한 정밀점검 결과, 안전등급은 “A″ 등급의 우수한 상태로 산정되었다.

[시설물의 안전등급 기준]

안전등급	시설물의 상태
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며, 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E (불량)	주요주재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

제 4 장 종 합 결 론

4.1 점검결과 요약

[표 4.1.1] 점검결과 요약

구 분			점 검 결 과
외관조사	옹벽		▪ 블록 균열, 파손 ▪ 하단부 토사퇴적 및 누수흔적
	주변영향인자	사면상태	▪ 인장균열, 파괴 징후 없는 양호한 상태
		배수시설	▪ 배수상태 양호함
상태평가결과	환산결함도 점수		▪ 0.02 ▷ 「A」등급

4.2 결 언

보강토옹벽(1공구)에 대한 정밀점검 결과, “A″ 등급의 우수한 상태로 평가되었다. 전반적으로 보강토옹벽의 뒷채움 보강토, 상부 성토부, 하부 도로부, 배수공 등에 손상이 없는 양호한 상태이며, 옹벽의 전도, 침하 및 활동 등의 안정에 영향을 미치는 손상은 관찰되지 않았다. 다만, 보강토 블록에 폭 0.2mm~0.4mm 정도의 블록균열, 국부 파손이 일부 조사되었으며, 전회 점검시 실시된 보수부는 양호한 상태이다. 보강토 블록에 발생된 손상현황에 대하여는 지속적인 점검을 통해 진전여부의 확인 및 추가 손상현황 발생 여부에 대한 세심한 주의관찰이 필요한 것으로 사료된다.

제 5 장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안

보강토옹벽(1공구)는 2006년 2월에 준공되어 현재 공용중인 옹벽으로 옹벽연장 137.0m, 지면노출높이 4.0~7.9m로 전체 7개 SPAN의 2종 시설물이다.

본 과업에서는 외관조사 및 내구성 조사 결과와 이전 점검이력 등을 검토하여 결함 및 손상에 대한 원인을 검토하고 그 결과를 활용하여 옹벽의 안전성과 건전성을 유지하기 위한 보수방안을 제안하고자 한다.

이러한 보수방법의 기본방향은 장기적으로 설계 내하력을 유지시키고 내구성 저하를 방지하는데 그 목적이 있으며

1) 결함 및 손상에 대한 원인에 따른 보수방법

2) 콘크리트 및 철근의 내구성 확보차원의 보수

3) 외관상태의 결함에 대한 보수

4) 시설물의 유지관리 차원의 보수에 대한 방법을 제시하는데 있다.

주요손상 및 결함에 따른 보수방안은 일람표를 작성 제시하였고 외관조사망도에 각 결함 및 손상을 표기하여 제시하였다.

또한, 보수는 손상현황의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용 환경조건 및 경제성 등에 의해서 보수의 수준을 정한다.

통상 보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생된 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보수를 위해서는 현장조사 결과와 상태평가 결과 등을 정밀검토한 후에 보수의 필요성, 공법 및 그 수준을 정한다.

[표 5.1.1] 손상현황에 대한 보수 일람표

구 분	손 상 현 황	단 위	합 계	보수공법	우선순위
보강토옹벽 (1공구)	블록 균열 (폭 0.2~0.4㎜)	M (개소)	8.0 (39)	주의관찰	-
	블록 파손	M^2 (개소)	0.01 (1)	주의관찰	-

5.2 유지관리 방안

대상구조물에 대한 정밀점검 결과에 따라 본 절에서는 향후 유지관리시 옹벽의 안전성, 사용성 및 내구성 차원에서 중점적으로 관찰하고 유의하여 수행하여야 할 중점 유지관리 항목을 설정하여 제시하였다. 이러한 항목들은 결함의 진전여부 및 재발생 여부를 주기적으로 관찰함으로 향후 더 크게 발전할 가능성이 있는 결함부위에 대한 원인을 분석하여 사전에 예방하고자 하는 중점적인 유지관리 항목을 제시하였다.

[표 5.2.1] 점검 및 진단시 중점 유지관리 항목

구 분	결함 내용	유지관리 항목	비 고
블 록	◦ 균열(폭 0.2~0.4㎜) ◦ 파손	◦ 손상 진전 및 추가적인 손상발생 유무	육안조사

2. 보강토옹벽(4공구)

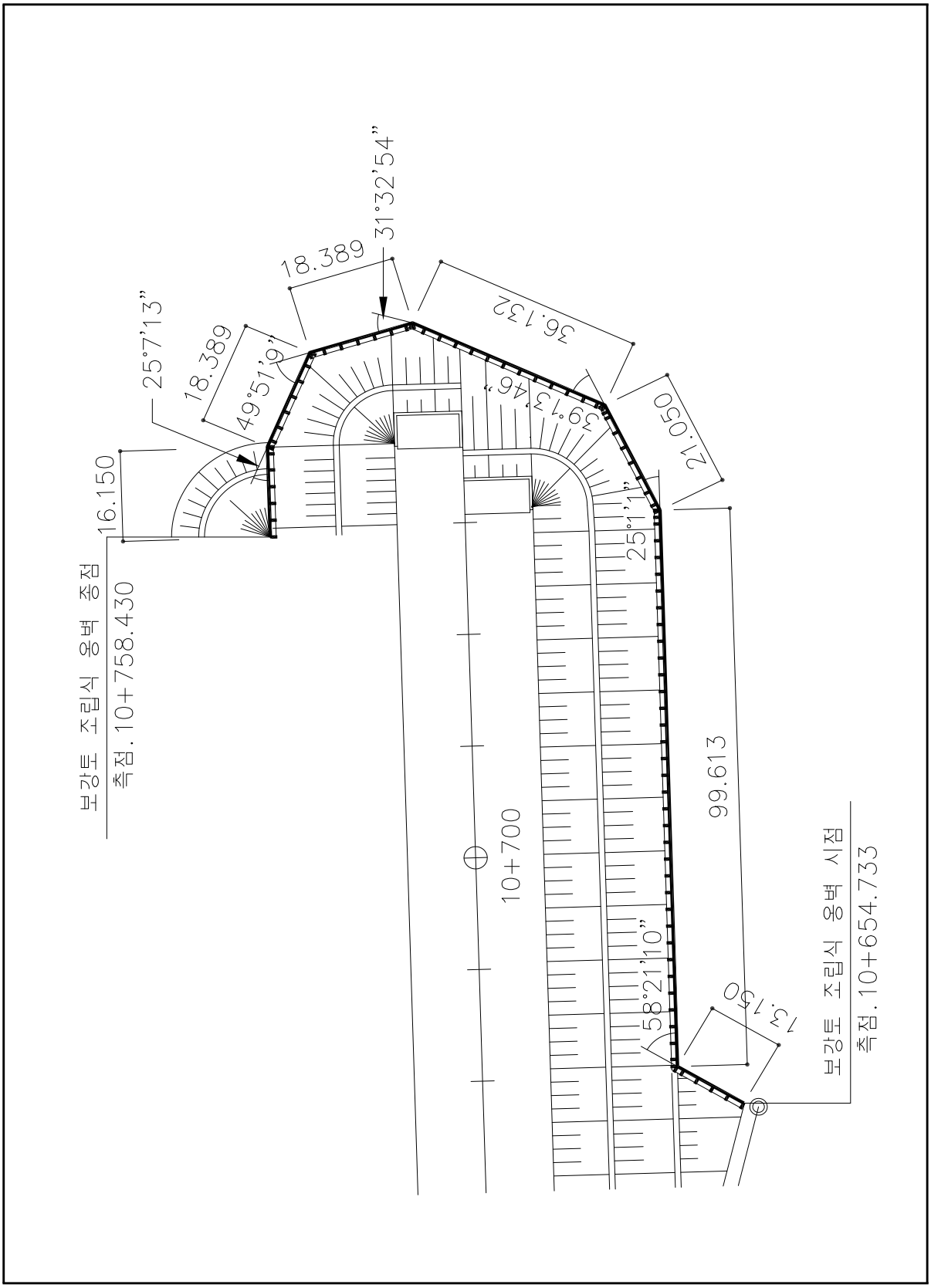
보강토옹벽(4공구) 현황표

작성일 : 2015년 12월 31일

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="3">내 용</th><th>구 분</th><th colspan="2">내 용</th></tr>
<tr><td>시설물명</td><td colspan="3">보강토옹벽(4공구)</td><td>종별구분</td><td colspan="2">2종 시설물</td></tr>
<tr><td>시설물번호</td><td colspan="3">RW2006-0000098</td><td>관리번호</td><td colspan="2">dbw R.6</td></tr>
<tr><td rowspan="3">시설물위치</td><td>행정구역</td><td colspan="5">경북 청도군 청도읍 내리</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위치좌표</td><td rowspan="2">시점</td><td>128° 44′ 52″</td><td rowspan="2">종점</td><td colspan="2">128° 44′ 51″</td></tr>
<tr><td>35° 40′ 05″</td><td colspan="2">35° 39′ 59″</td></tr>
<tr><td>노선명(이정)</td><td colspan="6">고속국도55호선 (부산기점 65.702~65.806K)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">제 원</td><td>옹벽형식</td><td colspan="2">보강토</td><td>옹벽재료</td><td colspan="2">콘크리트 판넬식</td></tr>
<tr><td>연 장</td><td colspan="2">222.873m</td><td>지면노출
높 이</td><td colspan="2">8.85m ~ 9.40m</td></tr>
<tr><td>섬유보강재
길 이</td><td colspan="2">7.0m ~ 15.0m</td><td>판넬높이</td><td colspan="2">10.50m ~ 9.75m</td></tr>
<tr><td>관리주체</td><td colspan="3">신대구부산고속도로(주)</td><td>관리주체
구 분</td><td colspan="2">민간</td></tr>
<tr><td rowspan="2">주변환경</td><td>배 면</td><td colspan="5">도로성토</td></tr>
<tr><td>전 면</td><td colspan="5">도 로</td></tr>
<tr><td rowspan="2">시공현황</td><td>준공년도</td><td colspan="2">2006년 2월 10일</td><td>시 공 자</td><td colspan="2">금호건설(주)</td></tr>
<tr><td>부대시설</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>비 고</td><td colspan="6"></td></tr>
</table>

▣ 중점 점검사항

- 옹벽의 침하, 전도 및 활동 등의 변위 발생 여부
- 옹벽 중·하단 배부름 손상의 진전 여부
- 옹벽 하단부 배수로 퇴적물 및 식생 청소유무, 배수상태 확인
- 콘크리트 판넬 균열 및 파손 등 손상현황의 발생 유무
- 옹벽 상단 성토부의 손상 발생 유무



[보강토옹벽(4공구) 평면도]

보강토옹벽(4공구) 전경사진

전경

시점부 전경

종점부 전경

하부 배수로 전경

옹벽 상단 성토부 전경

목 차(보강토옹벽-4공구)

제1장 서론

1.1 시설물 개요 ····· 59

1.2 자료수집 및 분석 ····· 73

제2장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과 ····· 77

2.2 현황측량 ····· 80

제3장 상태평가 및 안전등급산정

3.1 상태등급 산정 ····· 83

3.2 안전등급 산정 ····· 84

제4장 종합결론

4.1 점검결과 요약 ····· 85

4.2 결 언 ····· 85

제5장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안 ····· 86

5.2 유지관리방안 ····· 87

제 1 장 서 론

1.1 시설물 개요

1.1.1 일반사항

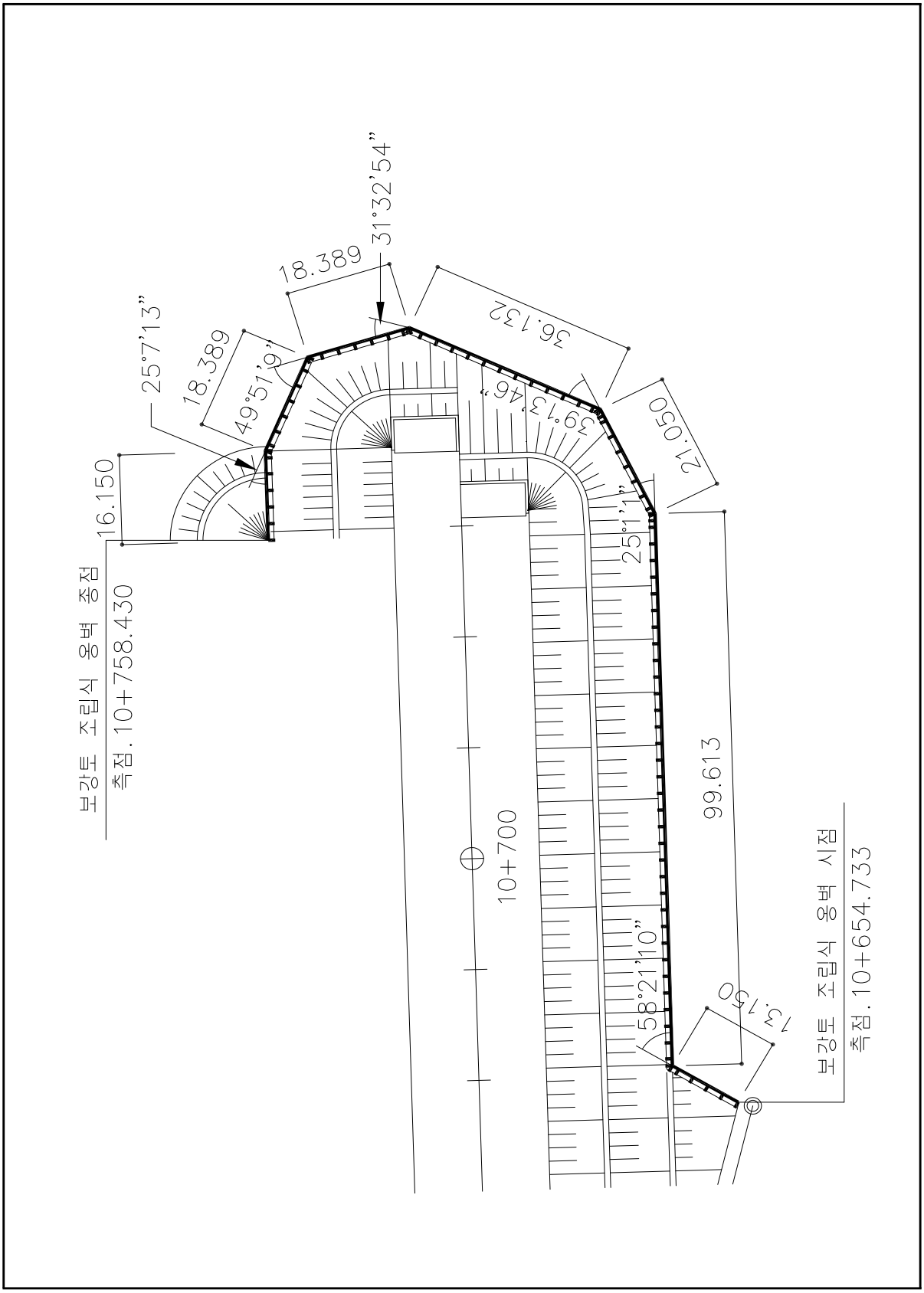
측면 전경	하부 전경

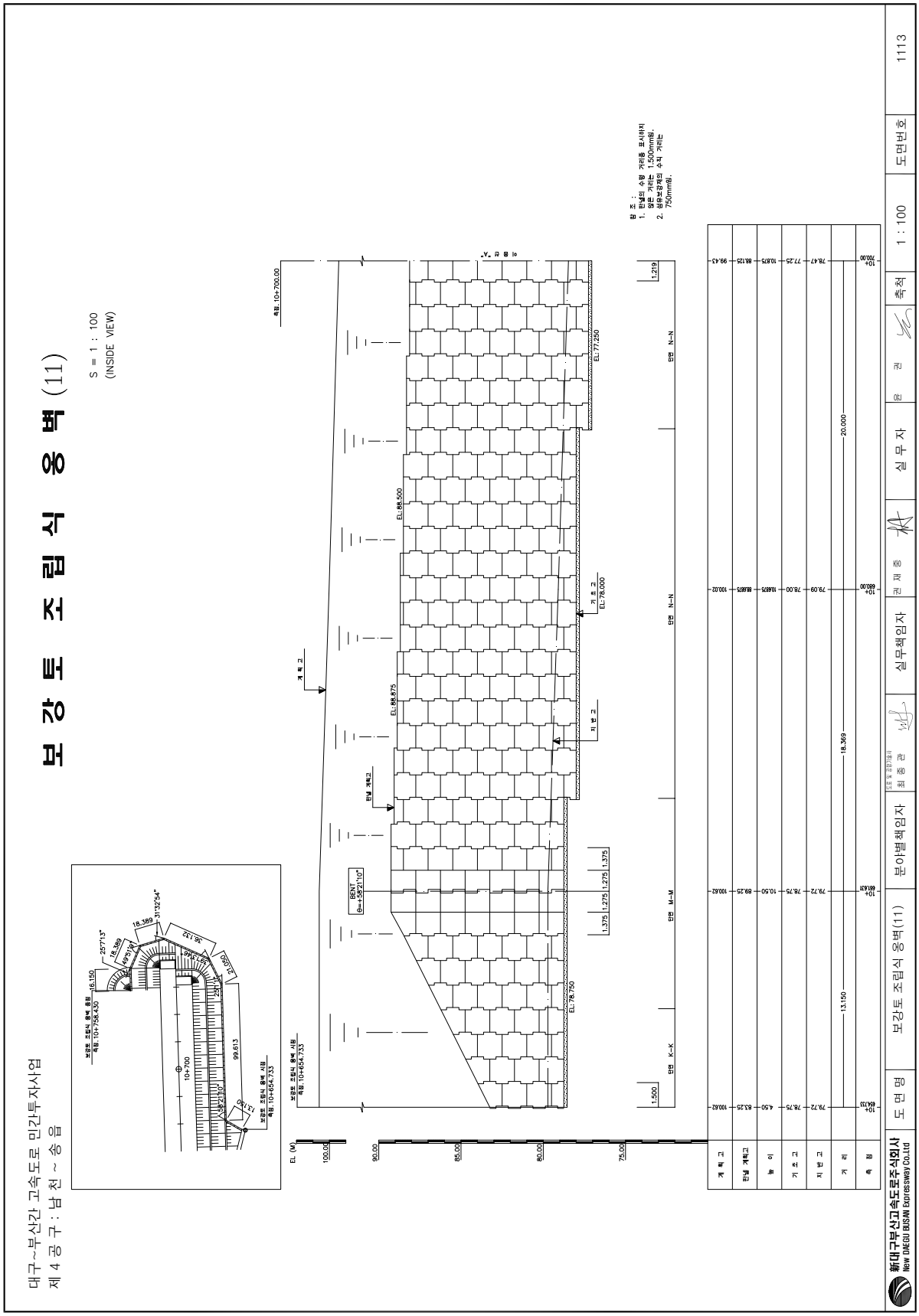
<그림 1.1.1> 보강토옹벽(4공구) 전경

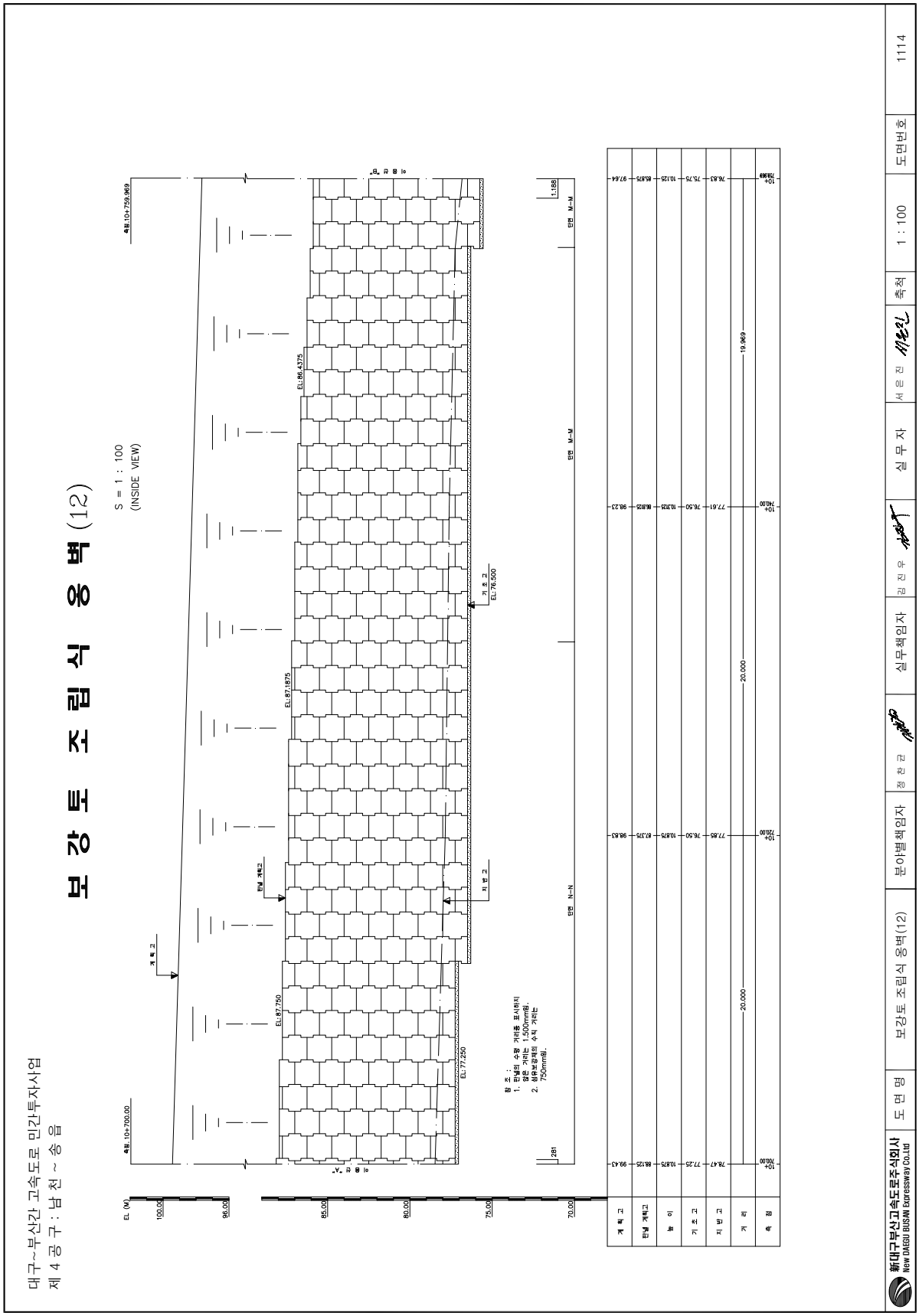
[표 1.1.1] 옹벽 현황

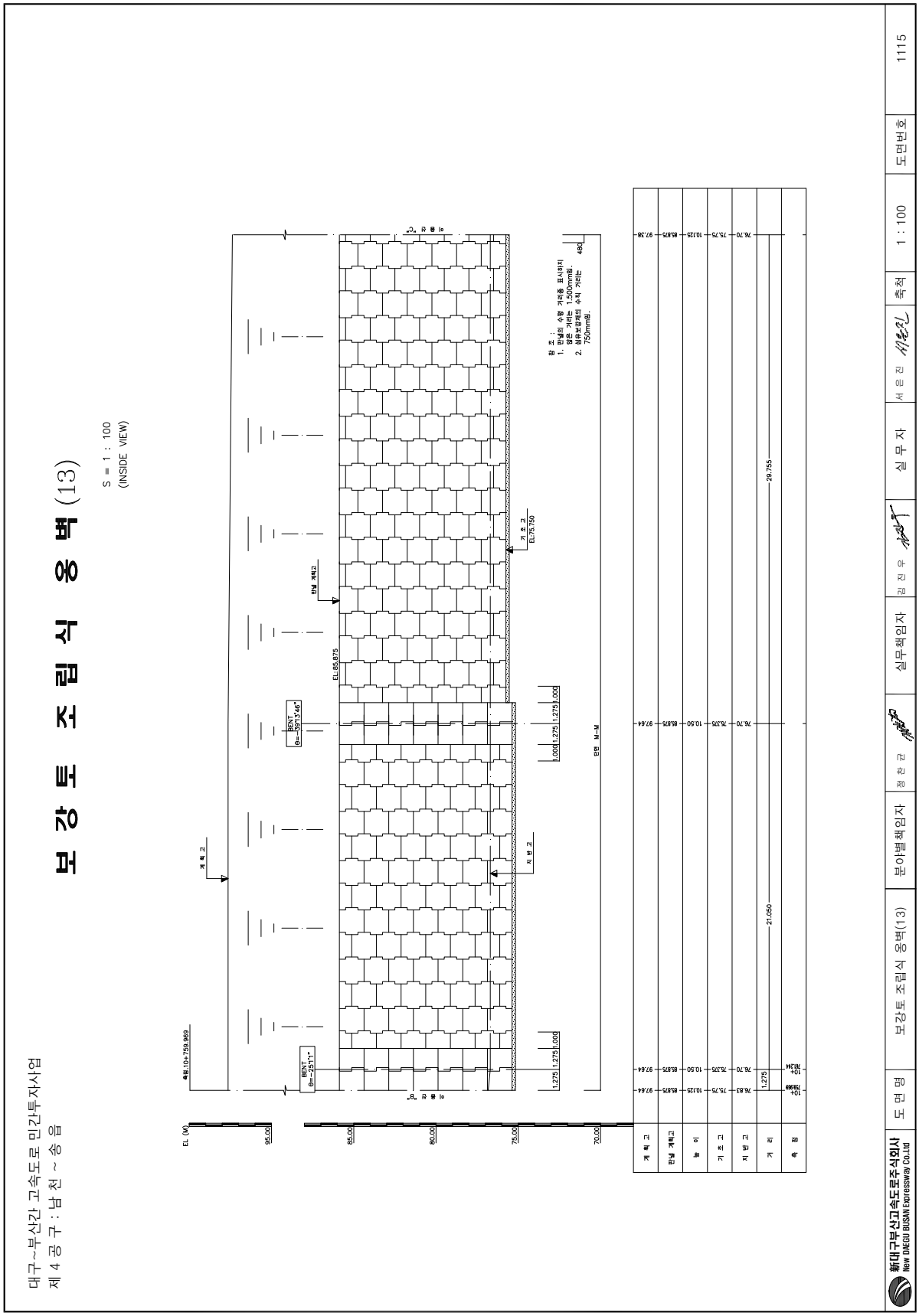
구 분	내 용			구 분	내 용
시설물명	보강토옹벽(4공구)			종별구분	2종 시설물
위치 공사이정	STA. 10+654.7~10+758.4			관리이정	부산기점 65.702~65.806k
시설물번호	RW2006-0000098			시 설 물 관리번호	dbw R. 6
위 치	행정구역	경북 청도군 청도읍 내리			
	위치좌표	시 점	128° 44′ 52″	종 점	128° 44′ 51″
			35° 40′ 05″		35° 39′ 59″
제 원	옹벽형식	보강토		옹벽재료	콘크리트 판넬
	연 장	222.873m		지면노출 높 이	8.85m ~ 9.40m
	섬유보강재 길 이	7.0m ~ 15.0m		판넬높이	10.50m ~ 9.75m
준공년도	2006년 2월 10일			시 공 자	금호건설(주)
주변환경	배 면	도로성토			
	전 면	도 로			
비 고					

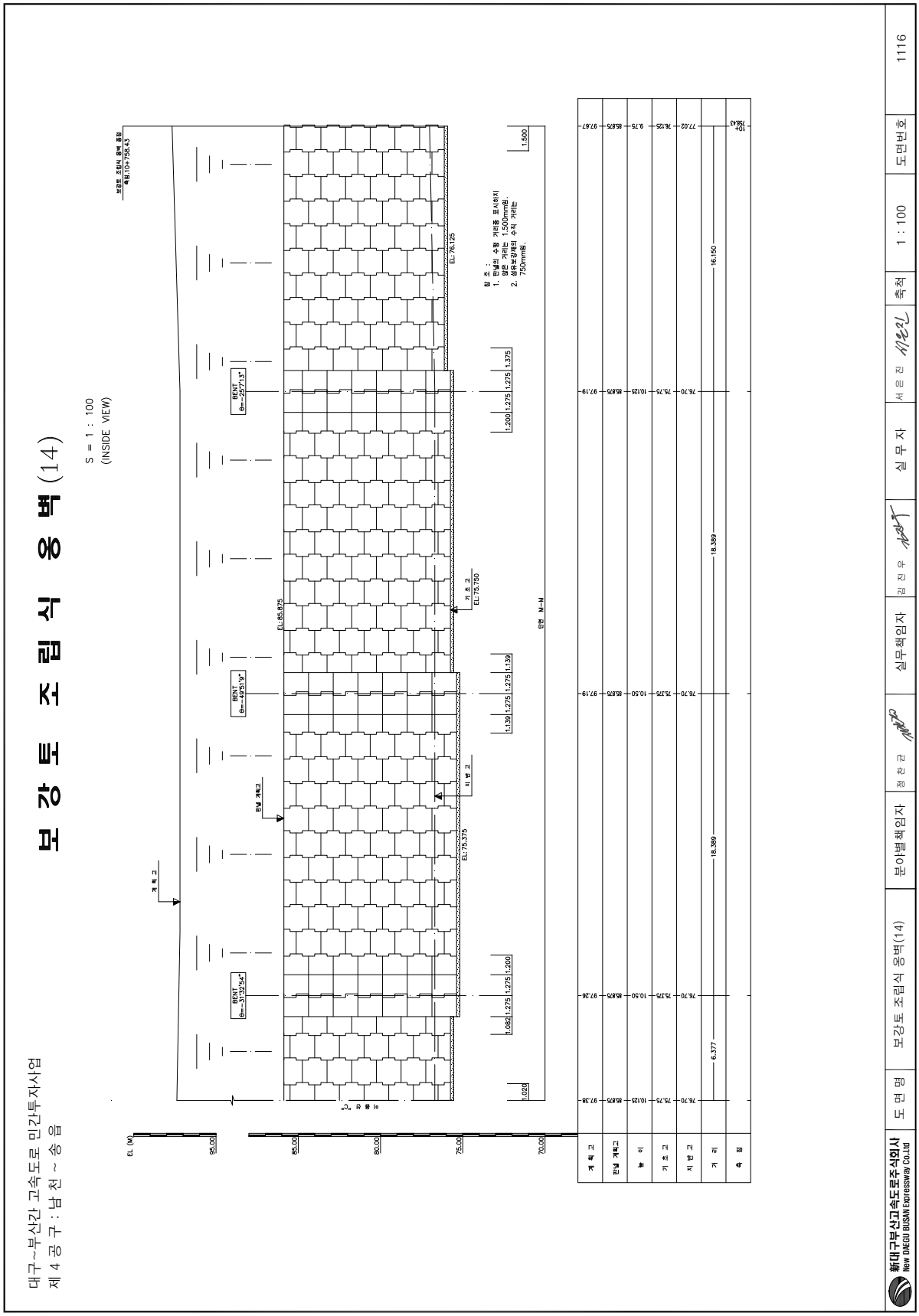
1.1.2 시설물 일반도

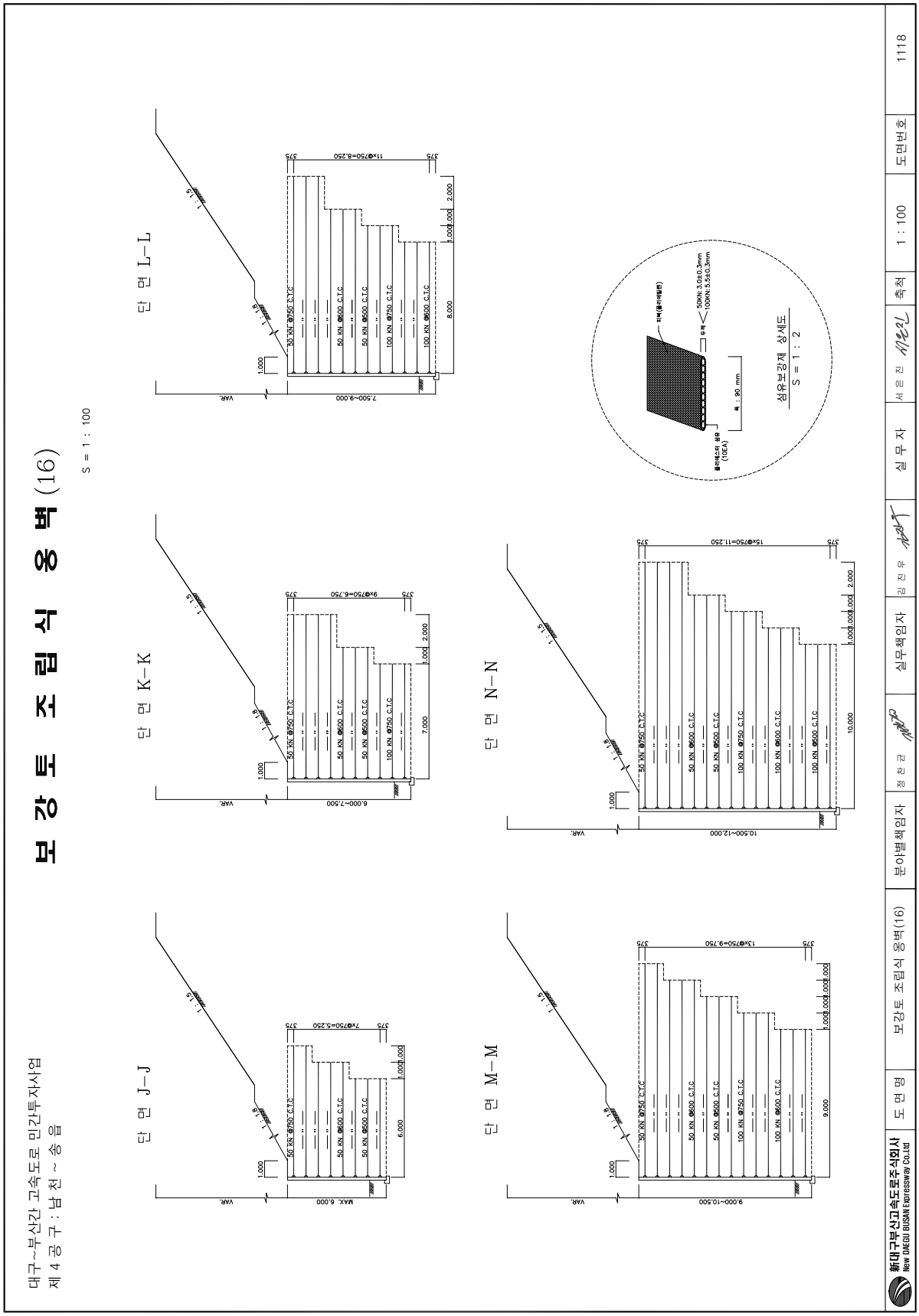

보강토 조립식 옹벽 종점
측점.10+758.430
16.150
25°7'13"
18.389
49°51'9"
18.389
31°32'54"
36.132
29.134
21.050
25°1'1"
99.613
10+700
58°21'10"
7.150
보강토 조립식 옹벽 시점
측점.10+654.733


보강토 조립식 옹벽 (11)
S = 1 : 100
(INSIDE VIEW)
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 4 공 구 : 남 천 ~ 송 읍
新대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co.Ltd
도 면 명
보강토 조립식 옹벽(11)
분야별책임자
실무책임자
실 무 자
축척
1 : 100
도면번호
1113


보강토 조립식 옹벽(12)
S = 1 : 100
(INSIDE VIEW)
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 4 공 구 : 남 천 ~ 송 읍
新대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co.Ltd
도 면 명
보강토 조립식 옹벽(12)
분야별책임자
정 찬 균
실무책임자
김 진 우
실 무 자
서 은 진
축척
1 : 100
도면번호
1114


보강토 조립식 옹벽(13)
S = 1 : 100
(INSIDE VIEW)
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 4 공 구 : 남 천 ~ 송 읍
新대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co.Ltd
도 면 명
보강토 조립식 옹벽(13)
분야별책임자
정 찬 균
실무책임자
김 진 우
실 무 자
서 은 진
축척
1 : 100
도면번호
1115


보강토 조립식 옹벽(14)
S = 1 : 100
(INSIDE VIEW)
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 4 공 구 : 남 천 ~ 송 읍
EL (M)
95.00
90.00
85.00
80.00
75.00
70.00
BENT θ=-31°32'54"
BENT θ=-49°51'9"
BENT θ=-25°7'13"
EL:85.875
EL:75.375
EL:76.125
EL:75.750
1,500
1,020
1,200 1,275 1,275 1,375
1,139 1,275 1,275 1,139
1,062 1,275 1,275 1,200
6,377
18,389
16,150
계획고
탄넬 계획고
높 이
기 초 고
지 반 고
기 리
측 점
새대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co.Ltd
도 면 명
보강토 조립식 옹벽(14)
분야별책임자
정 찬 균
실무책임자
김 진 우
실 무 자
서 은 진
축척
1 : 100
도면번호
1116


보강토 조립식 옹벽 (16)
S = 1 : 100
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 4 공 구 : 남 천 ~ 송 읍
단 면 L-L
단 면 K-K
단 면 J-J
단 면 N-N
단 면 M-M
섬유보강재 상세도
S = 1 : 2
新대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co.Ltd
도 면 명
보강토 조립식 옹벽(16)
분야별책임자
정 찬 균
실무책임자
김 진 우
실 무 자
서 은 진
축척
1 : 100
도면번호
1118

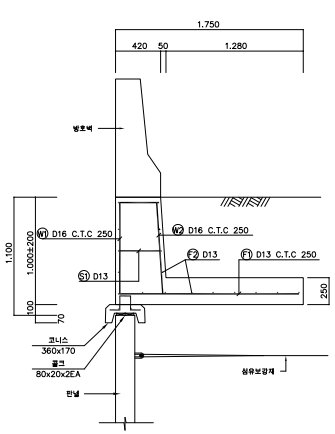
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 4 공 구 : 남 천 ~ 송 읍

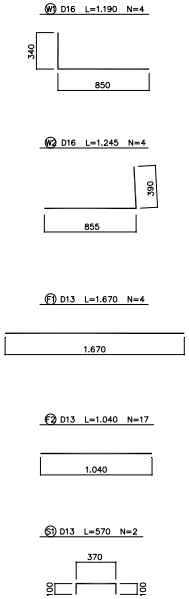
보 강 토 조 립 식 옹 벽 (17)

S = 1 : 20

파라핏 상세도

S = 1 : 20



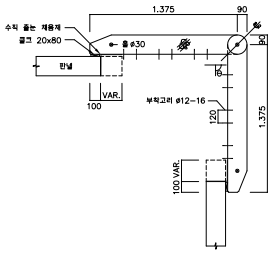


** 참 조 :
파라핏 콘크리트 설치시
6M마다 수축줄눈과
18M마다 신축이음을 할 것.

철 근 표 (1.0M 당)						
기 호	직 경	길 이	수 량	총 길 이	단위 중량	총 중 량	비 고
W1	D16	1.190	4	4.760			ADD3%
W2	D16	1.245	4	4.980			
소 계				9.740	1.560	15.194Kg	15.650Kg
F1	D13	1.670	4	6.680			
F2	D13	1.040	17	17.680			
S1	D13	570	2	1.140			
소 계				25.500	0.995	25.372Kg	26.133Kg
합 계						40.566Kg	41.783Kg

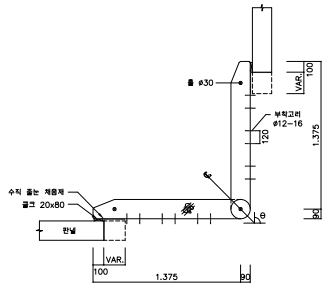
코너 상세도

S = 1 : 20



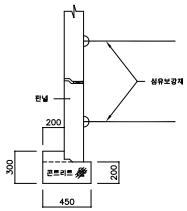
코너 상세도

S = 1 : 20



기초 상세도

S = 1 : 20

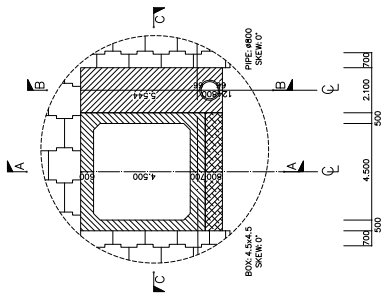


新대구부산고속도로주식회사 New DAEGU BUSAN Expressway Co.Ltd	도 면 명	보강토 조립식 옹벽(17)	분야별책임자	정 찬 균	실무책임자	김 진 우	실 무 자	서 은 진	축척	1 : 100	도면번호	1119

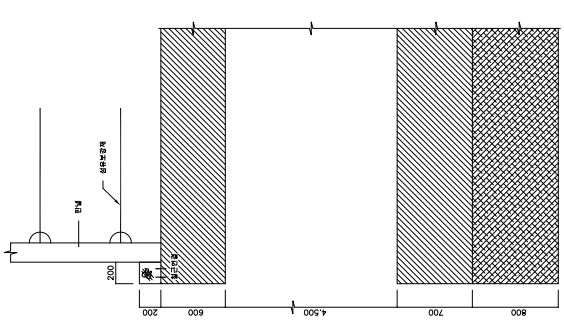
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 4 공 구 : 남 천 ~ 송 읍

보강토 조립식 옹벽(18)

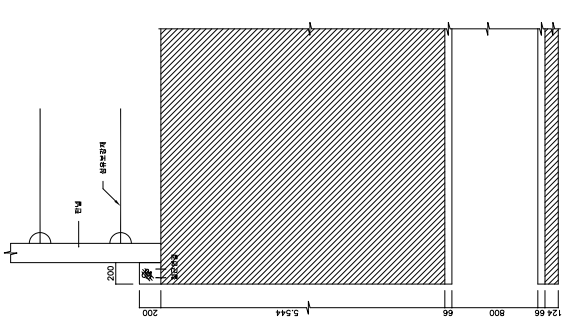
상 세 "B"
S = 1 : 100



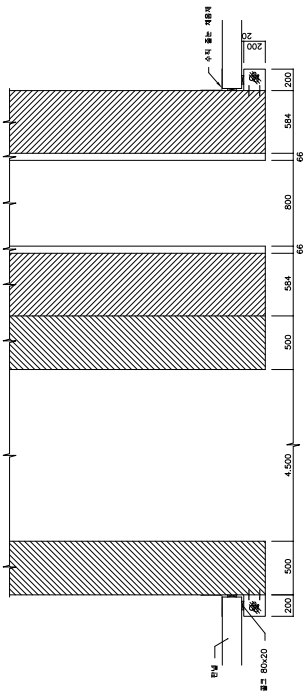
SIDE VIEW (A-A)
S = 1 : 20



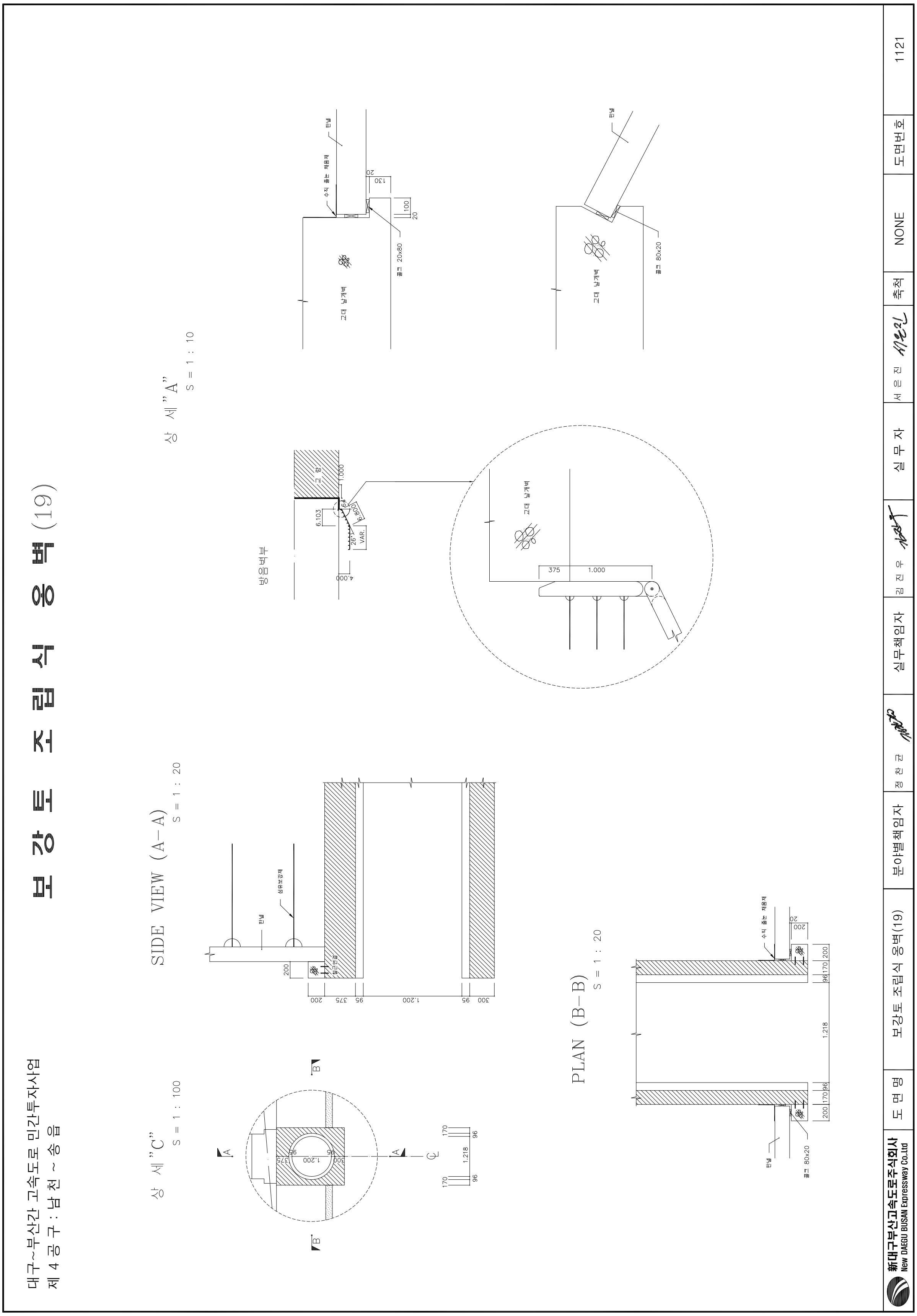
SIDE VIEW (B-B)
S = 1 : 20

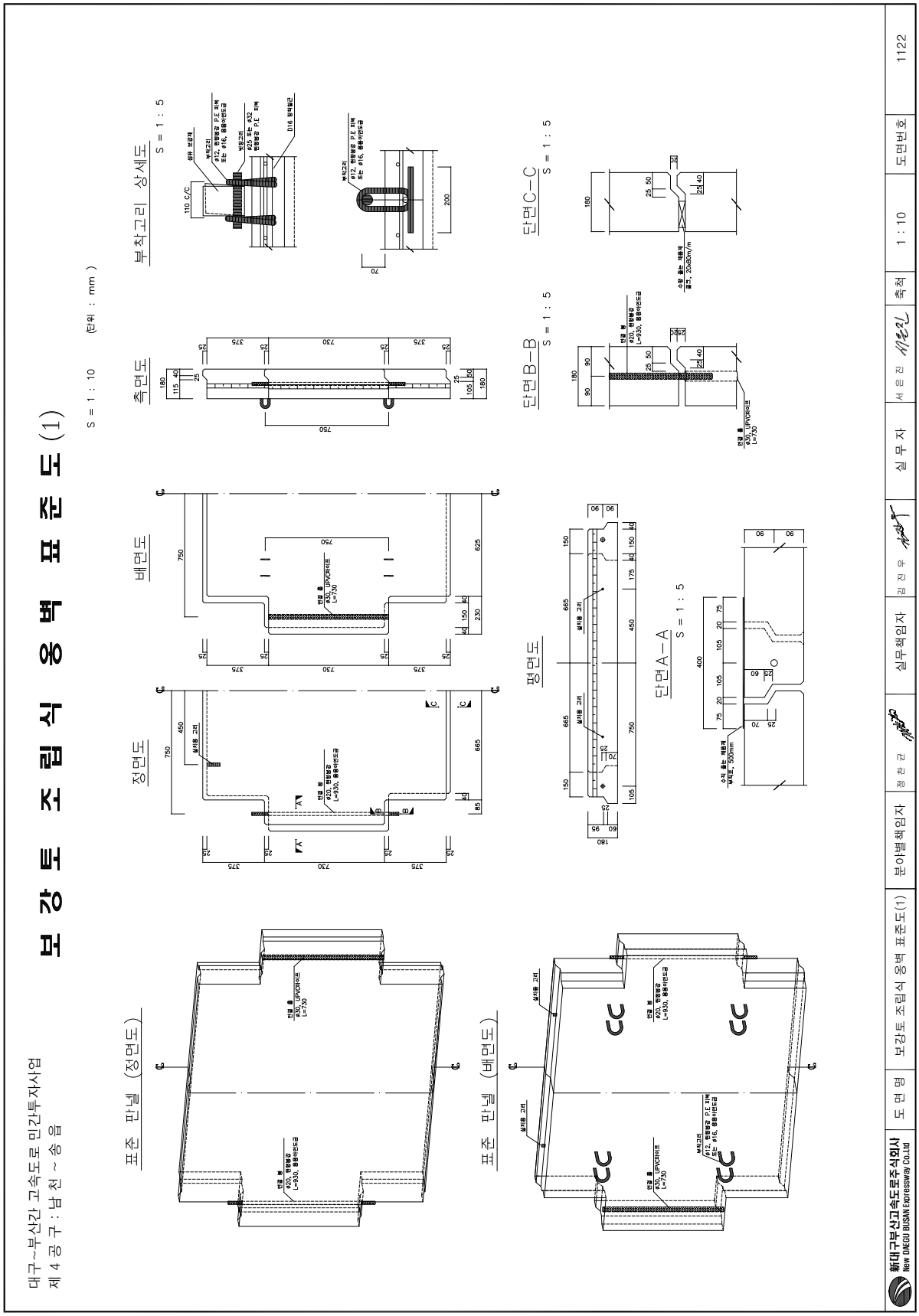


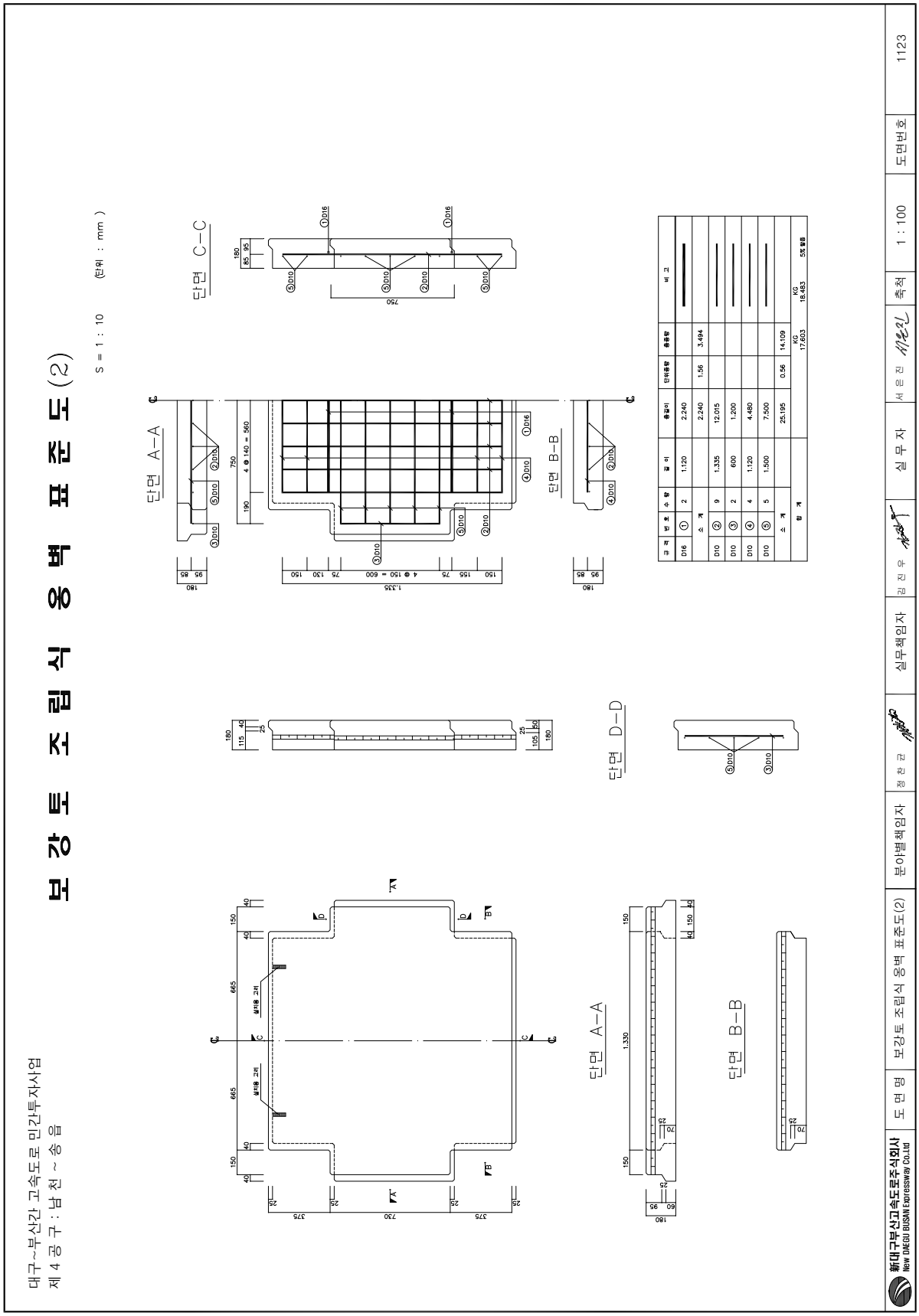
PLAN (C-C)
S = 1 : 20



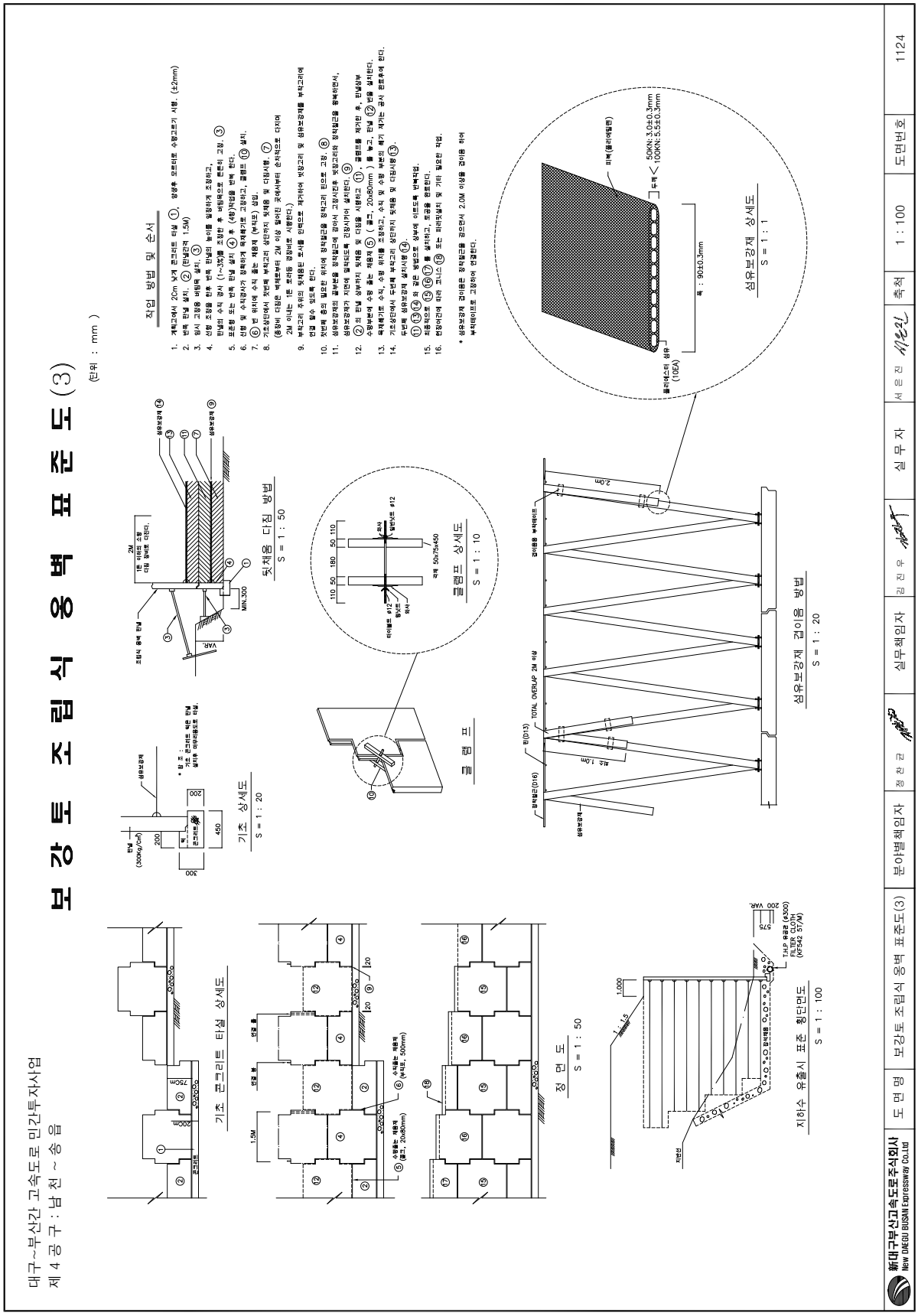
新대구부산고속도로주식회사 New DAEGU BUSAN Expressway Co.,Ltd	도 면 명	보강토 조립식 옹벽(18)	분야별책임자	정 찬 균	실무책임자	김 진 우	실 무 자	서 은 진	축척	NONE	도면번호	1120


대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 4 공 구 : 남 천 ~ 송 읍
보 강 토 조 립 식 옹 벽 (19)
상 세 "C"
S = 1 : 100
SIDE VIEW (A–A)
S = 1 : 20
PLAN (B–B)
S = 1 : 20
상 세 "A"
S = 1 : 10
방음벽부
新대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co.,Ltd
도 면 명
보강토 조립식 옹벽(19)
분야별책임자
정 찬 균
실무책임자
김 진 우
실 무 자
서 은 진
축척
NONE
도면번호
1121


보강토 조립식 옹벽 표준도 (1)
S = 1 : 10 (단위 : mm)
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 4 공 구 : 남 천 ~ 송 읍
부착고리 상세도
S = 1 : 5
측면도
배면도
정면도
평면도
단면 B-B
S = 1 : 5
단면 C-C
S = 1 : 5
단면 A-A
S = 1 : 5
표준 판넬 (정면도)
표준 판넬 (배면도)
新대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co.,Ltd
도 면 명
보강토 조립식 옹벽 표준도(1)
분야별책임자
정 찬 균
실무책임자
김 진 우
실 무 자
서 은 진
축척
1 : 10
도면번호
1122



규격	번호	수량	길이	총길이	단위중량	총중량	비고
D16	①	2	1.120	2.240			
소계				2.240	1.56	3.494	
D10	②	9	1.335	12.015			
D10	③	2	600	1.200			
D10	④	4	1.120	4.480			
D10	⑤	5	1.500	7.500			
소계				25.195	0.56	14.109	
합계						KG 17.603	KG 18.483 5%할증


보강토 조립식 옹벽 표준도 (3)
(단위 : mm)
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 4 공 구 : 남 천 ~ 송 읍
작업 방법 및 순서
기초 상세도
S = 1 : 20
뒷채움 다짐 방법
S = 1 : 50
클램프 상세도
S = 1 : 10
클 램 프
기초 콘크리트 타설 상세도
정 면 도
S = 1 : 50
지하수 유출시 표준 횡단면도
S = 1 : 100
섬유보강재 걸이응 방법
S = 1 : 20
섬유보강재 상세도
S = 1 : 1
50KN:3.0±0.3mm
100KN:5.5±0.3mm
폭 : 90±0.3mm
신대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co.Ltd
도 면 명
보강토 조립식 옹벽 표준도(3)
분야별책임자
정 찬 균
실무책임자
김 진 우
실 무 자
서 은 진
축척
1 : 100
도면번호
1124

1.1.3 시설물 이력

번호	기간	구 분	비고
1	2005.10.28 ~ 2006.04.25	초기점검	A등급
2	2006.09.19 ~ 2006.12.31	정기점검	-
3	2007.05.10 ~ 2007.06.30	정기점검	-
4	2007.08.22 ~ 2007.12.20	정밀점검	A등급
5	2008.03.10 ~ 2008.06.30	정기점검	-
6	2008.09.30 ~ 2008.12.31	정기점검	-
7	2009.03.10 ~ 2009.06.30	정기점검	-
8	2009.10.01 ~ 2009.12.31	정밀점검	A등급
9	2010.03.08 ~ 2010.06.30	정기점검	-
10	2010.09.06 ~ 2010.12.31	정기점검	-
11	2011.02.10 ~ 2011.06.30	정기점검	-
12	2011.07.29 ~ 2011.12.31	정밀점검	A등급
13	2012.02.20 ~ 2012.06.30	정기점검	-
14	2012.08.20 ~ 2012.12.31	정기점검	-
15	2013.02.25 ~ 2013.06.30	정기점검	-
16	2013.09.09 ~ 2013.12.31	정밀점검	A등급
17	2014.02.24 ~ 2014.06.30	정기점검	-
18	2014.08.18 ~ 2014.12.31	정기점검	-
19	2015.03.02 ~ 2015.06.30	정기점검	-

1.2 자료수집 및 분석

1.2.1 설계도서의 검토

보강토옹벽(4공구) 대한 설계도 및 일반보고서를 입수하여 검토한 결과, 해당 시설물은 공장에서 제작된 압축강도 30MPa의 전면판을 사용한 C-S 보강토 (Reinforced Earth Wall)공법으로 설계된 2종 시설물 옹벽이다.

판넬의 수평거리는 1,082mm~1500mm이며, 섬유보강재의 수직거리는 750mm이다. 옹벽의 총길이는 222.873m이고, 지면노출높이는 8.85~9.40m이다.

1.2.2 기존 점검결과의 검토

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
1	2006.4(상반기) 초기점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	주요 손상(침하, 전도, 활동 등)은 없는 상태이며, 국부적인 결함(판넬 파손, 배부름)은 지속적인 점검을 통해 진행성 여부를 판단하여 조치방안을 검토하여야 함.
2	2006.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수, 보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
3	2007.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수,보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
4	2007.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	보강토 옹벽은 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다. 옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수,보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
5	2008.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수,보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
6	2008.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	보강토 옹벽은 침하, 전도 및 활동 등의 주요 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이나, 국부적 면적의 판넬 파손 및 폭 0.1mm 정도의 균열이 발생되었고 배부름이 발생된 구간이 조사되었다. 현재 기 발생된 손상은 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수・보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
7	2009.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 적절한 조치를 취하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
8	2009.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	정밀점검 결과, 전반적으로 보강토옹벽의 콘크리트 판넬이나 뒷채움 보강토의 손상이 없는 양호한 상태이며, 일부 판넬 파손 및 균열의 진전은 미미한 상태이다. 옹벽 곡선부 하단의 배부름은 옹벽 및 교량 시공당시에 생긴 것으로 추정되며, 전 회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 조사되었다. 또한 시점측 옹벽 하단 배수로의 토사 및 이물질 퇴적현황은 식생도 자라고 있어 통수단면의 감소 및 원활한 배수를 방해하므로 청소 및 정비 등의 보수가 필요하다.
9	2010.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사에서 나타난 손상현황의 진전은 미미한 상태이나, 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 적절한 조치를 취하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
10	2010.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 전도, 활동 및 침하 등의 심각한 손상은 없는 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사에서 나타난 손상현황의 진전은 미미한 상태이고, 금회 조사시 추가 조사된 손상은 없었다. 기손상부는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 적절한 조치를 취하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
11	2011.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	보강토 옹벽은 침하, 전도 및 활동 등의 주요 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이나, 판넬부에 국부적으로 콘크리트 파손, 폭 0.1mm 정도의 균열 등이 조사되었다. 곡선부 전면의 배부름은 시공시 발생한 것으로 추정되며 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 변위로 판단된다. 기 발생된 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 적절한 조치를 취하는 것이 바람직하다.
12	2011.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	정밀점검 결과, 보강토옹벽의 뒷채움 보강토, 상부 성토부 및 상・하부 배수로에 손상이 없는 양호한 상태이다. 일부 콘크리트 판넬 파손 및 균열이 발생하였지만, 전회와 비교하여 진전은 미미한 상태이다. 옹벽 곡선부 하단의 배부름은 옹벽 및 교량 시공당시에 생긴 것으로 추정되며, 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 조사되었다. 그러나 변위 및 변형도 장기적인 미소한 변위가 누적되면 위험수준에 도달할 수 있으므로, 전회의 자료와 비교·분석하여 장기적으로 확인해야할 필요가 있다.
13	2012.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	보강토옹벽은 침하, 전도 및 활동 등의 주요 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이나, 판넬에 국부적으로 콘크리트파손 및 폭 0.1mm 정도의 균열, 전면의 배부름 등이 조사되었지만, 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 판단된다. 기 발생된 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 적절한 조치를 취하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
14	2012.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	보강토옹벽은 침하, 전도 및 활동 등의 주요 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이다. 주요손상으로 판넬에 국부적인 콘크리트파손 및 폭 0.1mm의 균열, 전면의 배부름 등이 조사되었다. 이는 기 손상부로서 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 판단되나, 지속적인 점검을 통해 진행성 여부를 판단하여 적절한 조치를 취하는 유지관리가 요망된다.
15	2013.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	보강토옹벽은 침하, 전도 및 활동 등의 주요 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이다. 주요 손상으로 판넬의 국부적인 콘크리트 파손 및 폭 0.1mm 균열, 전면의 배부름 등이 조사되었다. 이는 기 손상부로서 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 판단되었다. 지속적인 점검을 통해 전회 자료와 비교·분석하여 진행성 여부를 확인해야 할 필요가 있다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
16	2013.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	보강토옹벽(4공구)에 대한 정밀점검 결과, 우수한 상태인 “A” 등급으로 평가되었다. 보강토옹벽의 뒷채움 보강토, 상부 성토부 및 상・하부 배수로에 손상이 없는 양호한 상태이다. 주요 손상으로 일부 콘크리트 판넬에 균열 및 파손이 발생하였고, 옹벽 곡선부 중·하단의 배부름은 옹벽 및 교량 시공당시에 생긴 것으로 추정되며, 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성인 것으로 조사되었다. 그러나 변위 및 변형도 장기적인 미소한 변위가 누적되면 위험수준에 도달할 수 있으므로, 전 회의 자료와 비교·분석하여 장기적으로 확인해야할 필요가 있다.
17	2014.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	보강토옹벽은 침하, 전도 및 활동 등의 주요 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이다. 주요 손상으로 판넬의 국부적인 콘크리트 파손 및 폭 0.1mm 균열, 전면의 배부름, 하부 배수로 토사퇴적 등이 조사되었다. 기손상부는 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 판단되고, 지속적인 점검을 통해 손상의 진전유무에 대한 지속적인 주의관찰이 요망된다.
18	2014.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	보강토옹벽은 침하, 전도 및 활동 등의 주요 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이다. 주요 손상으로 판넬의 국부적인 콘크리트 손상 및 폭 0.1mm 균열, 전면의 배부름, 하부 배수로 토사퇴적 등이 조사되었다. 기손상부는 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 판단되고, 지속적인 점검을 통해 손상의 진전유무에 대한 지속적인 주의관찰이 요망된다.
19	2015.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 인 승 철	양호	보강토옹벽은 침하, 전도 및 활동 등의 주요 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이다. 주요 손상으로 판넬의 국부적인 콘크리트 손상 및 폭 0.1mm 균열, 전면의 배부름, 하부 배수로 토사퇴적 등이 조사되었다. 기 손상부는 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 판단되고, 손상의 진전유무에 대한 주의관찰이 요망된다.

제 2 장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과

보강토옹벽(4공구)은 2006년 2월에 준공된 연장 222.873m, 지면노출높이 8.85~9.40m의 콘크리트 판넬식 보강토옹벽으로 경북 청도군 청도읍 내리에 위치하는 2종 시설물이다. 옹벽의 시·종점부 방향은 부산방향을 옹벽시점, 대구방향을 옹벽종점으로 하여 외관조사를 수행하였다.

시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 이전에 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며, 구조물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위하여 면밀한 외관조사를 실시하였다. 또한 현장조사시 체계적인 조사 및 분석을 위하여 조사요령, 양식 및 평가기준을 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(옹벽편), 국토해양부, 한국시설안전공단, 2010.12』에서 제시하는 지침을 적용하여 객관성을 확보하고자 하였다. 측점분할은 20m씩 11개, 2.873m의 1개 스판으로 총 12개의 스판으로 하였다.

외관조사 결과, 보강토 옹벽의 뒷채움 보강토, 상부 성토부 및 상·하부 배수로에 손상이 없는 양호한 상태이다. 콘크리트 판넬 파손 및 균열이 일부 발생하였으나, 전회 점검과 비교시 진전은 미미한 상태이다. 옹벽 곡선부 하단의 배부름은 시공시에 생긴 것으로 추정되며, 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 사료된다. 다만, 지속적으로 미소한 변위가 누적되면 위험수준에 도달할 수 있으므로, 전 회의 자료와 비교·분석하여 주기적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>SPAN 4</td><td>위 치</td><td>SPAN 5</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>판넬 파손</td><td>현 황</td><td>판넬 파손</td></tr>
</table>

[표 2.1.1] 보강토옹벽(4공구) 외관상태

구 분	손상 현황	발생개소	수 량	비 고
SPAN 2	판넬 손상	3	A=0.03m^2	
SPAN 4	판넬 손상 판넬 균열(폭 0.1mm)	5 1	A=0.08m^2 L=0.6m	
SPAN 5	판넬 손상	3	A=0.03m^2	
SPAN 6	판넬 균열(폭 0.1mm)	3	L=1.5m	
SPAN 7	판넬 손상	1	A=0.01m^2	
SPAN 8	판넬 전면부 배부름	1	A=50.0m^2	
SPAN 9	판넬 전면부 배부름 판넬 손상	1 1	A=20.0m^2 A=0.01m^2	
SPAN 10	판넬 균열(폭 0.1mm)	1	L=0.5m	
SPAN 11	판넬 손상	2	A=0.02m^2	

2.1.1 이전 상태와 현 상태 비교

본 옹벽은 2015년 상반기에 정기점검을 기 시행한 바 있으며, 당시 점검결과와 현 상태를 비교하면 다음과 같다.

이전 상태(2015년 상반기)	현 상태(2015년 하반기)
■ 판넬 균열 및 파손 ■ 곡선부 하단 배부름 ■ 전도, 침하 및 활동은 없는 상태	■ 판넬 균열 및 파손 ■ 곡선부 하단 배부름 ■ 전도, 침하 및 활동은 없는 상태
기 시행된 점검이후 손상의 진전 및 배부름의 변위발생은 없는 것으로 조사되었으며, 대체로 양호한 상태이다. 다만, 콘크리트 판넬의 배부름은 옹벽의 안정성 차원에서 장기적인 진전여부 확인이 필요한 상태이다.	

2.2 현황측량

2.2.1 개요

옹벽을 효율적으로 관리하기 위하여 금번 정밀점검시 옹벽의 현황측량을 실시하였으며, 금회 측량 자료를 초기자료로 설정하여 주기적인 유지관리시 활용할 예정이다. 현황측량시에는 옹벽 상단의 높이변화가 있는 구간을 연속으로 측량을 실시하였다.

2.2.2 현황측량 방법

현황측량시에는 광파기를 이용하였으며, 현장 상황을 고려하여 종점부에서 측점을 시작하여 시점부에서 종료하였으며, 옹벽의 상단에 프리즘을 이용하여 측량을 실시하였다. 또한 경사계를 이용하여 경사도를 측정하였다.

보강토 옹벽 현황측량

경사계를 이용한 경사도 측정

2.2.3 현황측량 결과

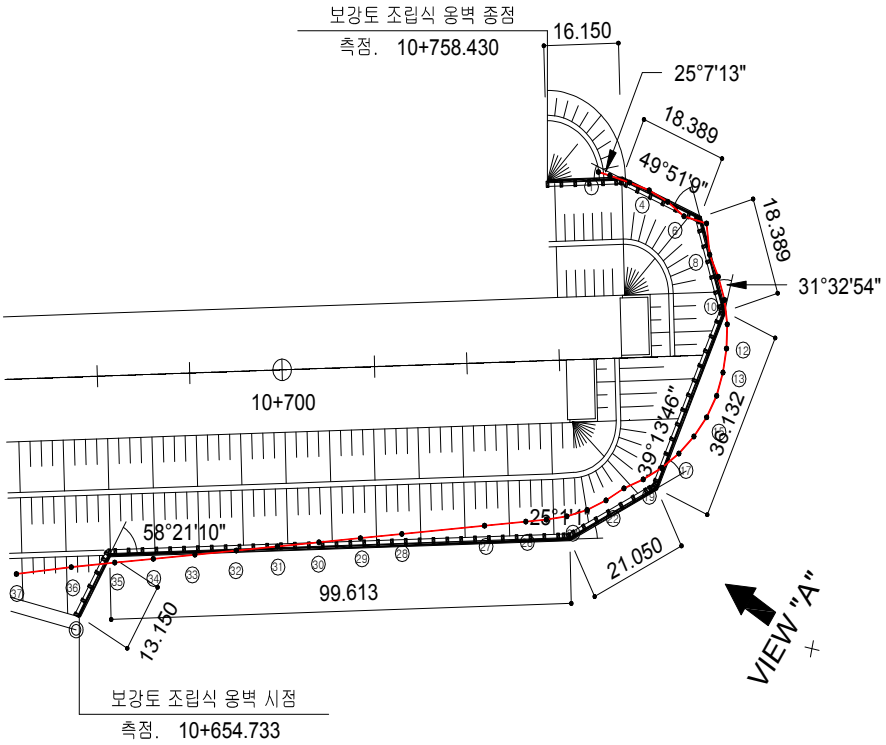
현황측량에 대한 결과값을 설계도면과 비교하여 검토한 결과, 다소 차이가 있는 부분이 확인되었으며, 주변 사면의 상태 및 블록의 손상 상태를 감안할 때, 변위는 없는 것으로 확인되어 침하・활동・전도 등은 없는 것으로 판단된다.

1) 경사도 결과

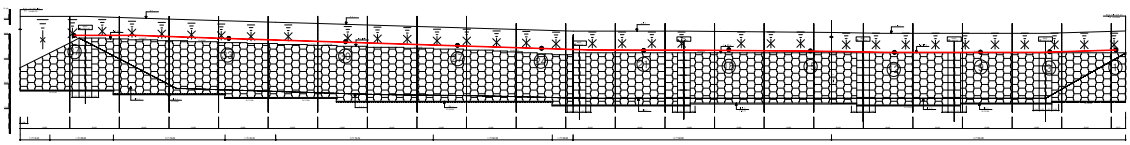
측 점	경사도	비 고
③	0° 5′ 34″	
㉓	0° 8′ 10″	

2) 선형측량 및 수준측량 결과

측 점	x 좌표	y 좌표	z 좌표	측 점	x 좌표	y 좌표	z 좌표
①	150.81	194.75	32.35	⑳	195.24	146.80	32.40
②	149.53	192.18	32.37	㉑	83.45	125.90	30.80
③	147.45	187.72	32.40	㉒	88.16	127.46	30.78
④	145.49	183.16	32.41	㉓	92.65	129.52	30.72
⑤	144.31	178.28	32.43	㉔	96.87	132.28	30.73
⑥	143.92	173.39	32.41	㉕	100.66	135.50	30.78
⑦	141.42	168.37	32.42	㉖	104.24	138.89	30.97
⑧	145.71	163.51	32.42	㉗	111.47	145.71	31.55
⑨	147.71	158.95	32.41	㉘	125.97	159.37	32.16
⑩	150.27	154.65	32.41	㉙	133.21	166.19	32.43
⑪	153.57	150.83	32.41	㉚	140.48	173.05	32.75
⑫	157.41	147.64	32.41	㉛	147.77	179.90	33.06
⑬	161.65	144.99	32.42	㉜	154.97	186.69	33.35
⑭	166.23	142.93	32.41	㉝	162.22	193.51	33.65
⑮	171.12	141.77	32.41	㉞	169.50	200.38	33.98
⑯	176.10	141.41	32.39	㉟	176.24	206.77	34.28
⑰	181.13	141.76	32.39	㊱	183.88	213.91	34.60
⑱	186.01	142.84	32.40	㊲	193.71	222.78	34.94
⑲	190.78	144.59	32.39	-	-	-	-



[선형측량 결과]



정면도(VIEW "A")

[수준측량 결과]

제 3 장 상태평가 및 안전등급산정

옹벽의 상태평가는 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(옹벽편), 국토해양부, 한국시설안전공단, 2010.12』에서 제시하는 지침을 적용하여 활용하였으며, 외관조사 결과 확인된 옹벽, 주변영향인자의 스판에 대한 개별 상태평가를 실시하였다.

3.1 상태등급 산정

<표 3.1.1> 보강토 옹벽의 상태등급표

SPAN NO.	침하	계획선형 오차	활동	파손 손상 및 균열	전면부 진행성 배부름	유실	이격	세굴	주변영향인자				결함 점수 합계	평가 단위 결함 지수	평가 단위 평가 등급
									배수 시설	사면조사					
										사면 구배	낙석 흔적	침출수			
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
S2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
S4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S8	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0.06	a
S9	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0.06	a
S10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
평균	0	0	0	0.8	0.4	0	0	0	0	0	0	0	1.18	0.02	a

환산 결함도 평균점수 범위가 0≤ x <0.15 이므로

상태평가등급	A

3.2 안전등급 산정

보강토옹벽(4공구)에 대한 정밀점검결과 안전등급은 “A” 등급의 우수한 상태로 산정되었다.

[시설물의 안전등급 기준]

안전등급	시설물의 상태
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며, 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E (불량)	주요주재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

제 4 장 종 합 결 론

4.1 점검결과 요약

[표 4.1.1] 점검결과 요약

구 분			점 검 결 과
외관조사	옹벽		▪ 판넬 균열, 파손 ▪ 판넬 전면 배부름(비진행성)
	주변 영향 인자	사면상태	▪ 인장균열, 파괴 징후 없는 양호한 상태
		배수시설	▪ 양호한 상태
상태평가 결과	환산결함도 점수		▪ 0.04 ▷ 「A」등급

4.2 결 언

보강토옹벽(4공구)에 대한 정밀점검 결과, 우수한 상태인 “A” 등급으로 평가되었다. 보강토 옹벽의 뒷채움 보강토, 상부 성토부 및 상·하부 배수로에 손상이 없는 양호한 상태이다. 콘크리트 판넬 파손 및 균열이 일부 발생하였으나, 전회 점검과 비교시 진전은 미미한 상태이다. 옹벽 곡선부 하단의 배부름은 시공시에 생긴 것으로 추정되며, 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 사료된다. 다만, 지속적으로 미소한 변위가 누적되면 위험수준에 도달할 수 있으므로, 전 회의 자료와 비교·분석하여 주기적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

제 5 장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안

보강토옹벽(4공구)는 2006년 2월에 준공되어 현재 공용중인 옹벽으로 옹벽연장 222.873m, 지면노출높이 8.85~9.40m로 전체 12개 SPAN으로 구성된 2종 시설물이다.

본 과업에서는 외관조사 및 내구성 조사 결과와 이전 점검이력 등을 검토하여 결함 및 손상에 대한 원인을 검토하고 그 결과를 활용하여 옹벽의 안전성과 건전성을 유지하기 위한 보수방안을 제안하고자 한다.

이러한 보수방법의 기본방향은 장기적으로 설계 내하력을 유지시키고 내구성 저하를 방지하는데 그 목적이 있으며

1) 결함 및 손상에 대한 원인에 따른 보수방법

2) 콘크리트 및 철근의 내구성 확보차원의 보수

3) 외관상태의 결함에 대한 보수

4) 시설물의 유지관리 차원의 보수에 대한 방법을 제시하는데 있다.

주요손상 및 결함에 따른 보수방안은 일람표를 작성 제시하였고 외관조사망도에 각 결함 및 손상을 표기하여 제시하였다.

또한, 보수는 손상현황의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용 환경조건 및 경제성 등에 의해서 보수의 수준을 정한다.

통상 보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생된 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보수를 위해서는 현장조사 결과와 상태평가 결과 등을 정밀검토한 후에 보수의 필요성, 공법 및 그 수준을 정한다.

[표 5.1.1] 손상현황에 대한 보수 일람표

구 분	손 상 현 황	단 위	합 계	보수공법	우선순위
보강토옹벽 (4공구)	판넬 균열	M (개소)	2.6 (5)	표면보수공법	③
	판넬 파손	M^2 (개소)	0.18 (14)	단면보수공법	③
	전면부 배부름	M (개소)	70.0 (2)	주의관찰	③

5.2 유지관리 방안

대상구조물에 대한 정밀점검 결과에 따라 본 절에서는 향후 유지관리시 옹벽의 안전성, 사용성 및 내구성 차원에서 중점적으로 관찰하고 유의하여 수행하여야 할 중점 유지관리 항목을 설정하여 제시하였다. 이러한 항목들은 결함의 진전여부 및 재발생 여부를 주기적으로 관찰함으로 향후 더 크게 발전할 가능성이 있는 결함부위에 대한 원인을 분석하여 사전에 예방하고자 하는 중점적인 유지관리 항목을 제시하였다.

[표 5.2.1] 점검 및 진단시 중점 유지관리 항목

구 분	결함 내용	유지관리 항목	비 고
판 넬	◦ 파손 및 균열 ◦ 전면부 배부름	· 손상 진전 및 추가적인 손상발생 유무	육안조사

3. 보강토옹벽(5공구)

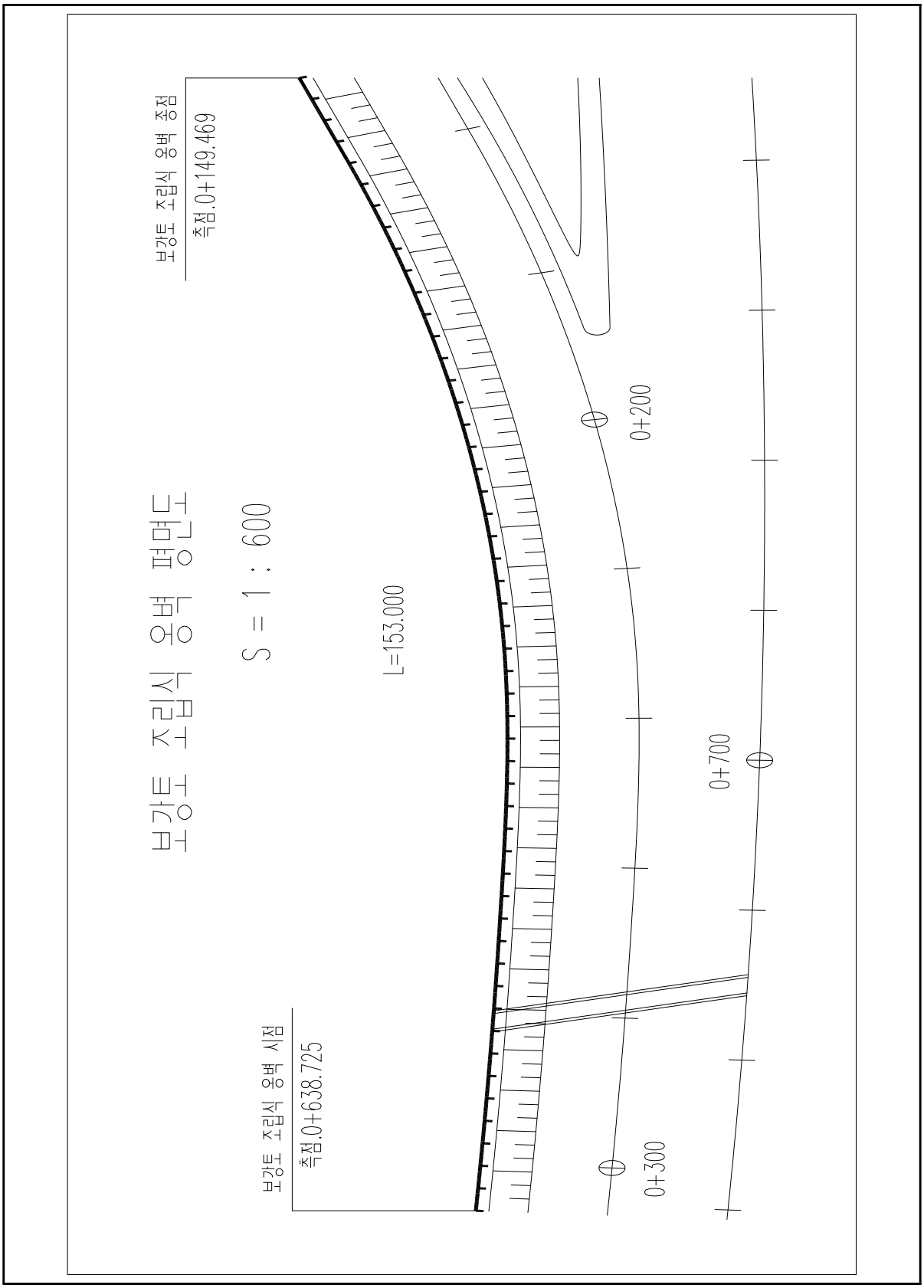
보강토옹벽(5공구) 현황표

작성일 : 2015년 12월 31일

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="3">내 용</th><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>시설물명</td><td colspan="3">보강토옹벽(5공구)</td><td>종별구분</td><td>2종 시설물</td></tr>
<tr><td>시설물번호</td><td colspan="3">RW2006-0000097</td><td>관리번호</td><td>dbw R.5</td></tr>
<tr><td rowspan="3">시설물위치</td><td>행정구역</td><td colspan="4">경북 청도군 청도읍 송읍리</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위치좌표</td><td rowspan="2">시점</td><td>128° 44′ 54″</td><td rowspan="2">종점</td><td>128° 44′ 53″</td></tr>
<tr><td>35° 39′ 09″</td><td>35° 39′ 14″</td></tr>
<tr><td>노선명(이정)</td><td colspan="5">고속국도55호선 (부산기점 64.117~64.606K)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">제 원</td><td>옹벽형식</td><td colspan="2">보강토</td><td>옹벽재료</td><td>콘크리트 판넬</td></tr>
<tr><td>연 장</td><td colspan="2">153.0m</td><td>지면노출
높 이</td><td>11.65m ~ 15.12m</td></tr>
<tr><td>섬유보강재
길 이</td><td colspan="2">7.0m ~ 13.0m</td><td>판넬높이</td><td>12.75m ~ 14.25m</td></tr>
<tr><td>관리주체</td><td colspan="3">신대구부산고속도로(주)</td><td>관리주체
구 분</td><td>민간</td></tr>
<tr><td rowspan="2">주변환경</td><td>배 면</td><td colspan="4">도로성토</td></tr>
<tr><td>전 면</td><td colspan="4">저 수 지</td></tr>
<tr><td rowspan="2">시공현황</td><td>준공년도</td><td colspan="2">2006년 2월 10일</td><td>시 공 자</td><td>현대산업개발(주)</td></tr>
<tr><td>부대시설</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>비 고</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

▣ 중점 점검사항

- 기존 배부름부위 진전 여부확인
- 옹벽 상단부 전구간 누수흔적
- 판넬 균열 및 국부적인 파손 부위의 진전여부



[보강토옹벽(5공구) 평면도]

보강토옹벽(5공구) 전경사진

전 경

시점부

종점부

목 차(보강토옹벽-5공구)

제1장 서론

1.1 시설물 개요 ····· 93

1.2 자료수집 및 분석 ····· 101

제2장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과 ····· 106

2.2 현황측량 ····· 109

제3장 상태평가 및 안전등급산정

3.1 상태등급 산정 ····· 111

3.2 안전등급 산정 ····· 112

제4장 종합결론

4.1 점검결과 요약 ····· 113

4.2 결 언 ····· 113

제5장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안 ····· 114

5.2 유지관리방안 ····· 115

제 1 장 서 론

1.1 시설물 개요

1.1.1 일반사항

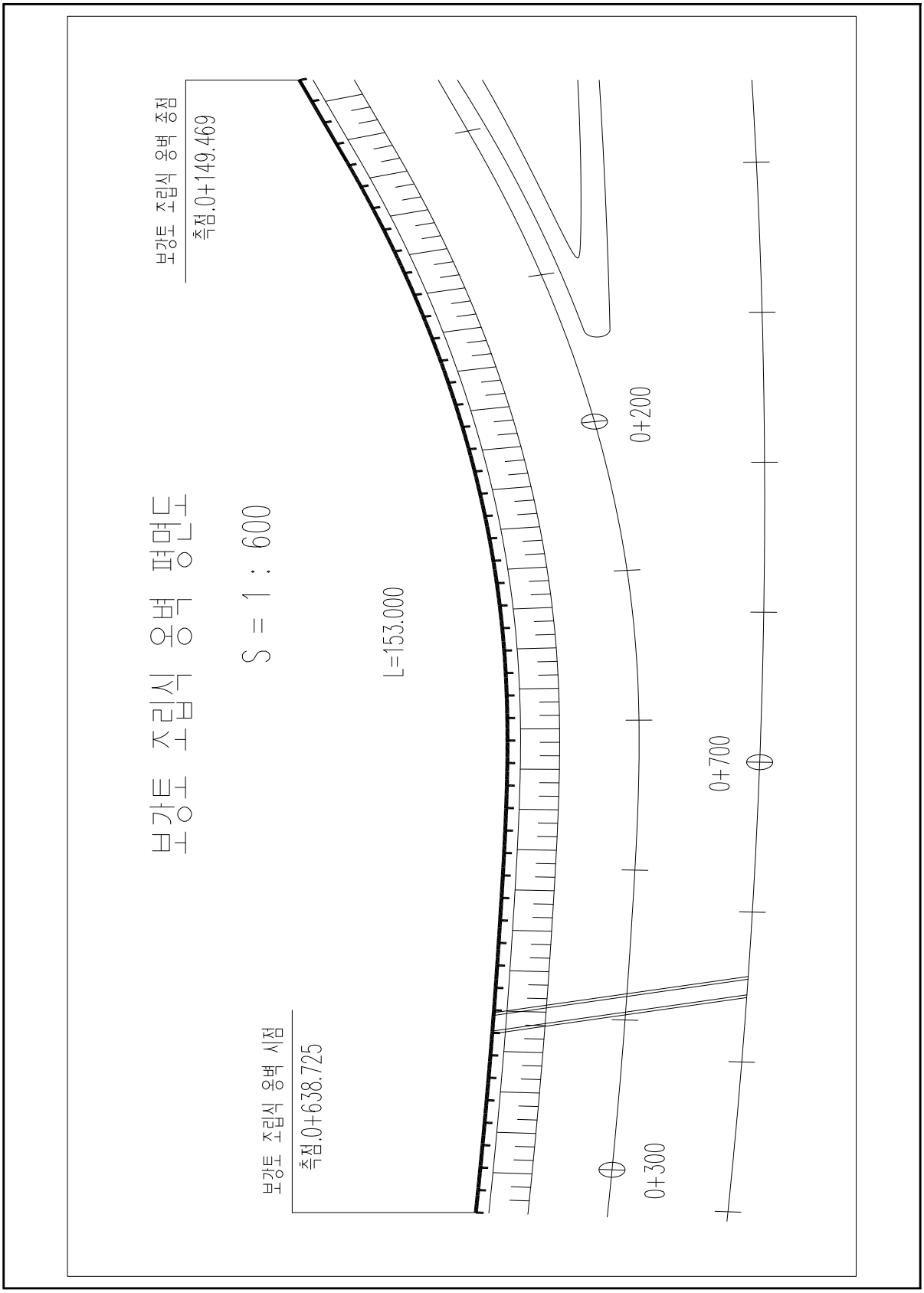
측면 전경	종점부 전경

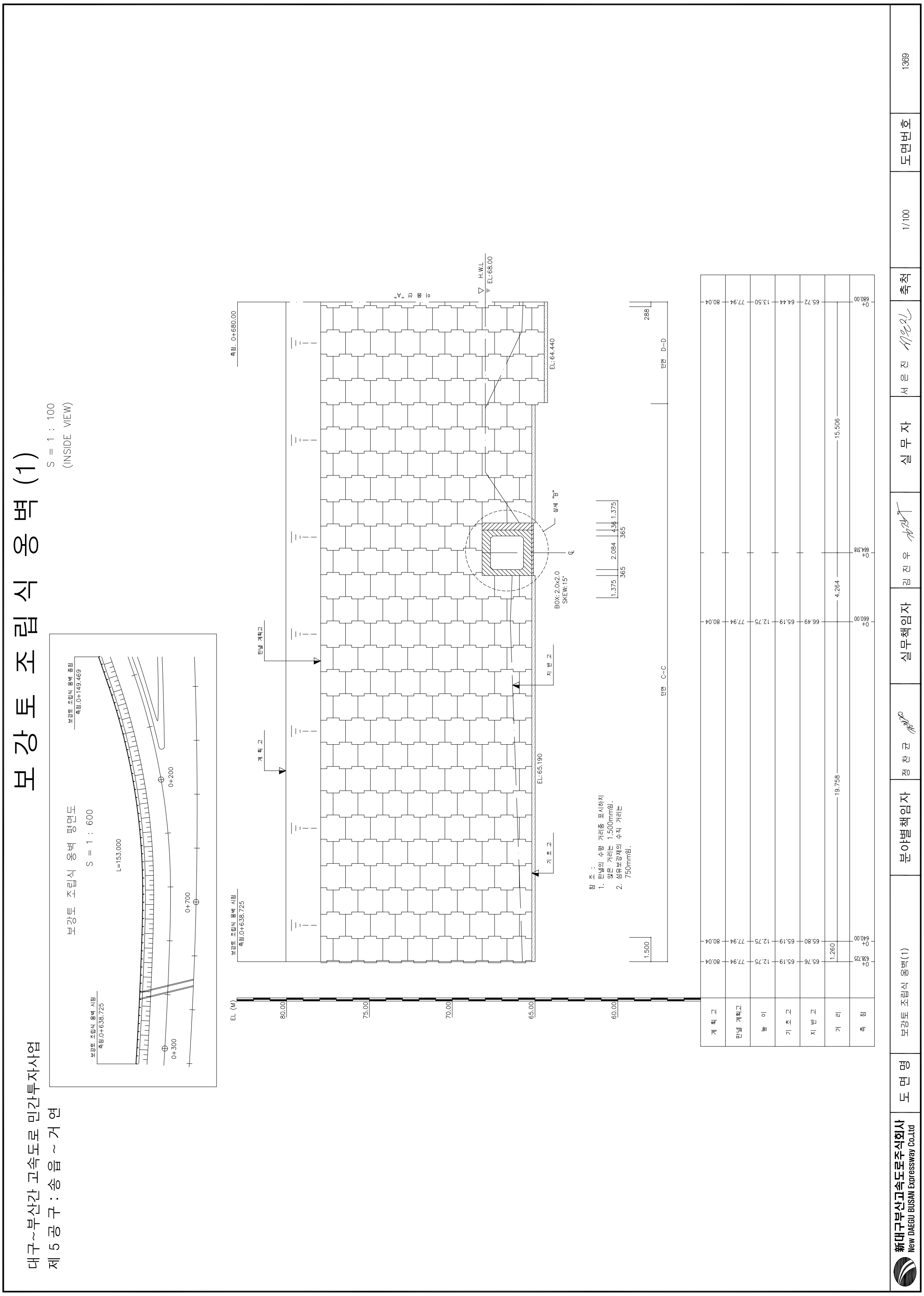
<그림 1.1.1> 보강토옹벽(5공구) 전경

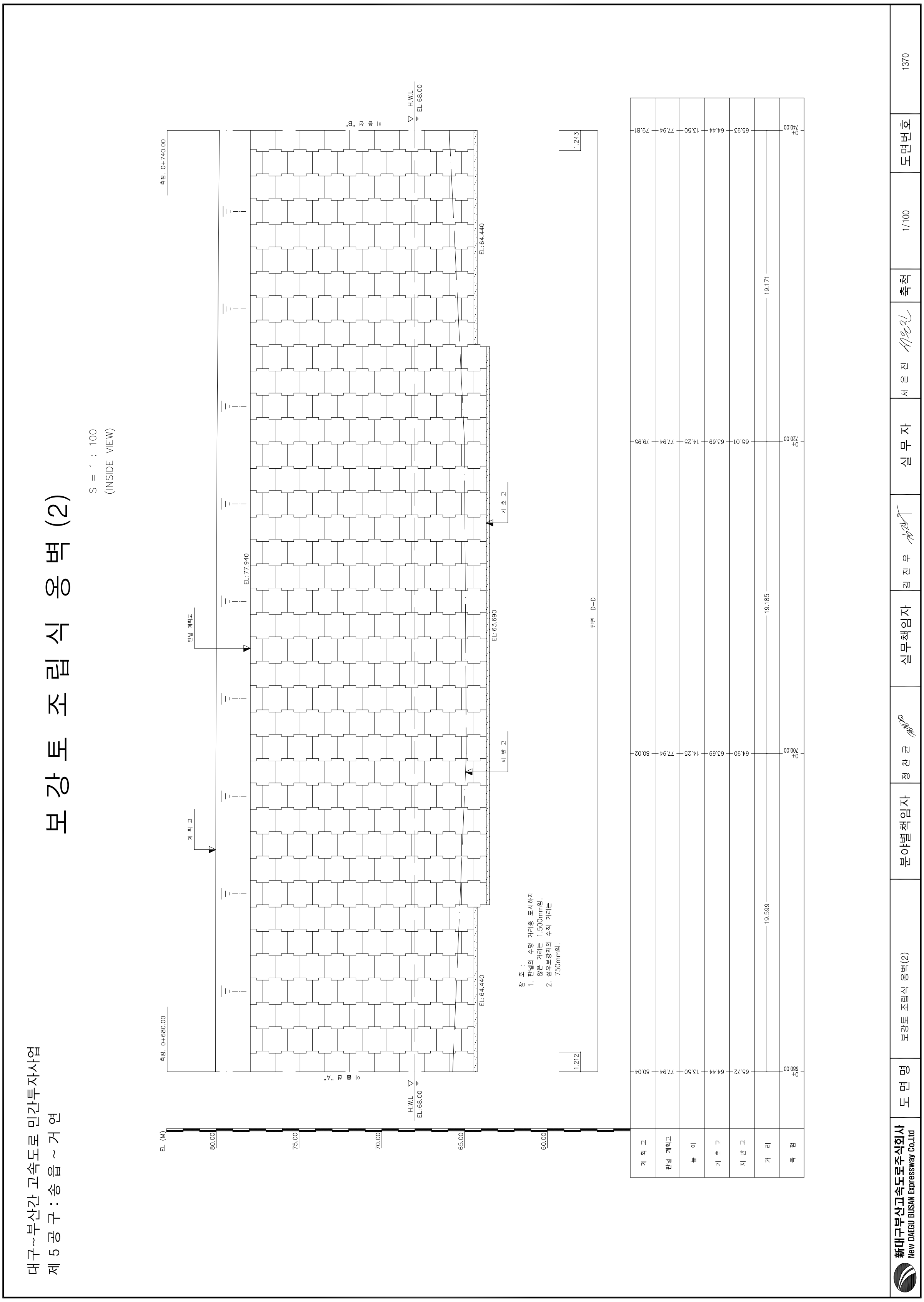
[표 1.1.1] 옹벽 현황

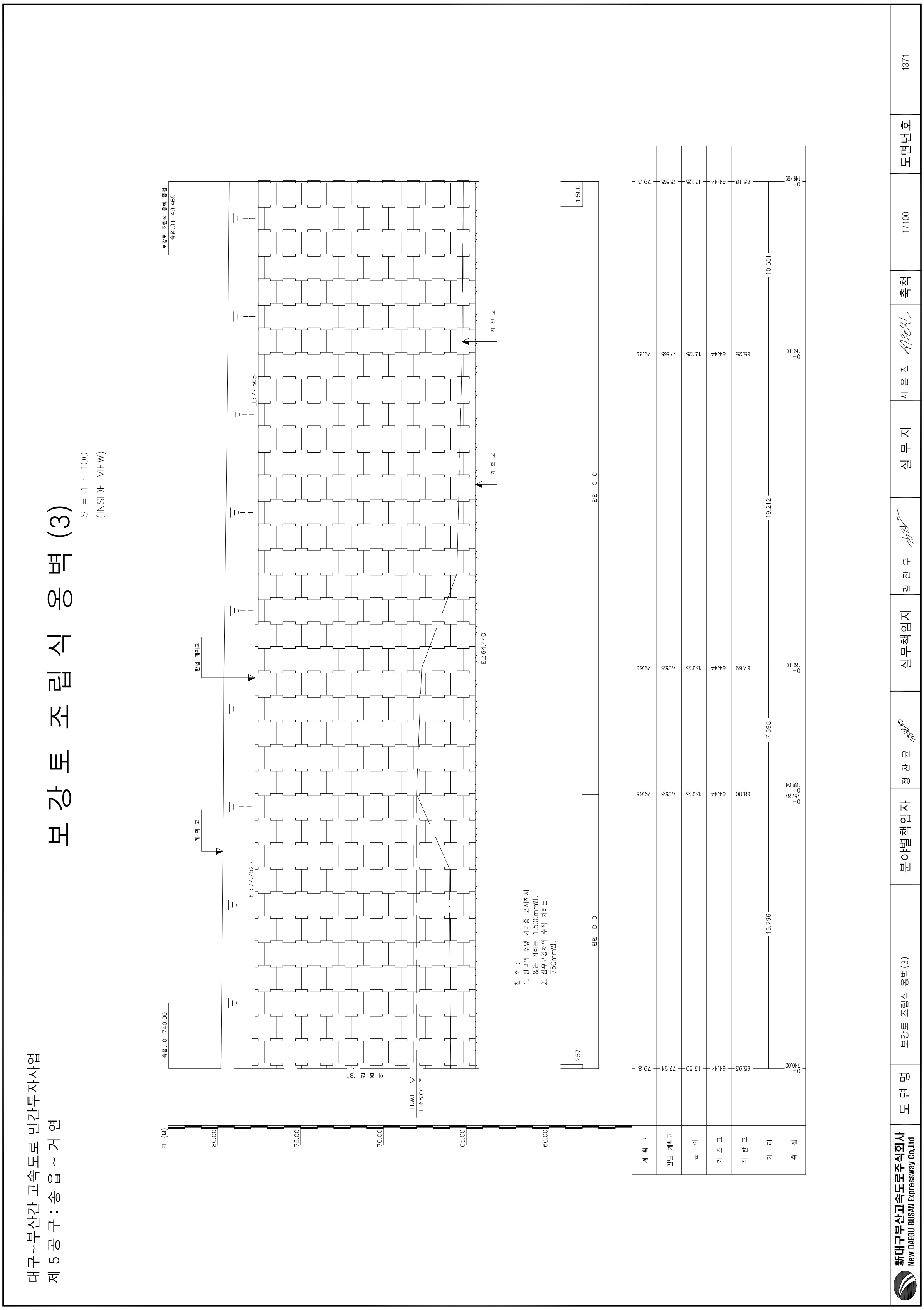
구 분		내 용			구 분	내 용	
시설물명		보강토옹벽(5공구)			종별구분	2종 시설물	
위치	공사이정	STA. 0+149.4~0+638.7			관리이정	부산기점 64.117~64.606	
시설물번호		RW2006-0000097			시 설 물 관리번호	dbw R. 5	
위 치	행정구역	경북 청도군 청도읍 송읍리					
	위치좌표	시 점	128° 44′ 54″		종 점	128° 44′ 53″	
			35° 39′ 09″			35° 39′ 14″	
제 원	옹벽형식	보강토			옹벽재료	콘크리트 판넬	
	연 장	153.0m			지면노출 높 이	11.65m ~ 15.12m	
	섬유보강재 길 이	7.0m ~ 13.0m			판넬높이	12.75m~ 14.25m	
준공년도		2006년 2월 10일			시 공 자	현대산업개발(주)	
주변환경	배 면	도로성토					
	전 면	저 수 지					
비 고							

1.1.2 시설물 일반도


보강토 조립식 옹벽 평면도
S = 1 : 600
L=153.000
보강토 조립식 옹벽 시점
측점.0+638.725
보강토 조립식 옹벽 종점
측점.0+149.469
0+300
0+200
0+700


보 강 토 조 립 식 옹 벽 (1)
S = 1 : 100
(INSIDE VIEW)
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 5 공 구 : 송 읍 ~ 거 연
보강토 조립식 옹벽 평면도
S = 1 : 600
L=153.000
BOX:2.0x2.0
SKEW:15°
EL:65.190
EL:64.440
H.W.L
EL:68.00
단면 C-C
단면 D-D
15.506
4.264
19.758
1.260
1.500
288
축척
1/100
도면번호
1369
실무책임자
분야별책임자
실 무 자
도 면 명
보강토 조립식 옹벽(1)
新대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co.,Ltd


대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 5 공 구 : 송 읍 ~ 거 연
보 강 토 조 립 식 옹 벽 (2)
S = 1 : 100
(INSIDE VIEW)
도면번호
1370
축척
1/100
도면명
보강토 조립식 옹벽(2)
新대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co.,Ltd

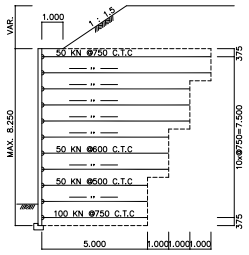

보 강 토 조 립 식 옹 벽 (3)
S = 1 : 100
(INSIDE VIEW)
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 5 공 구 : 송 읍 ~ 거 연
도 면 명
보강토 조립식 옹벽(3)
실무자
실무책임자
분야별책임자
축척
1/100
도면번호
1371
新대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co.,Ltd

대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 5 공 구 : 송 읍 ~ 거 연

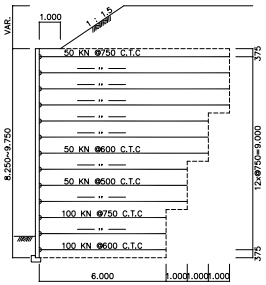
보강토 조립식 옹벽(8)

S = 1 : 100

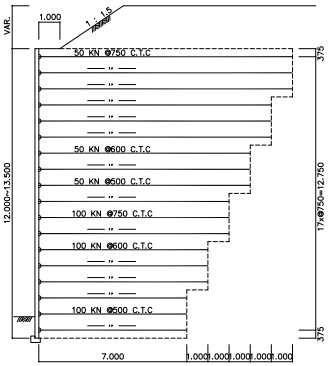
단 면 A-A



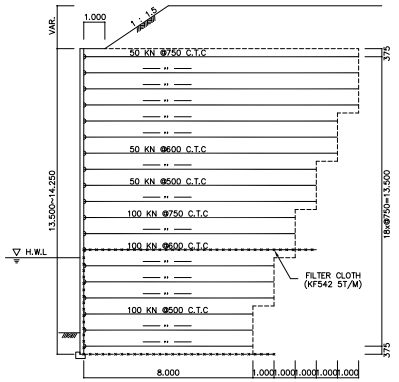
단 면 B-B



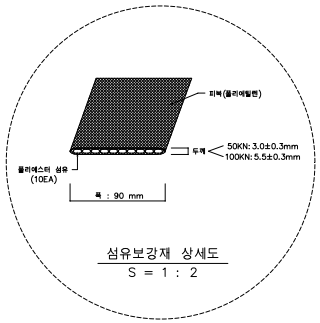
단 면 C-C



단 면 D-D

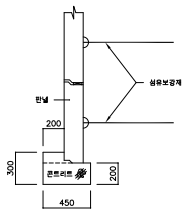


H.W.L 이하 뒷채움재는
보조기층재에 준한 재료를
사용할 것.

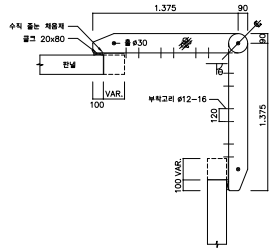


섬유보강재 상세도
S = 1 : 2

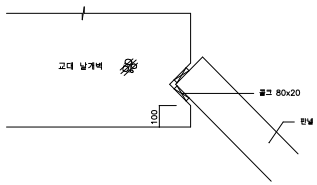
기초 상세도
S = 1 : 20



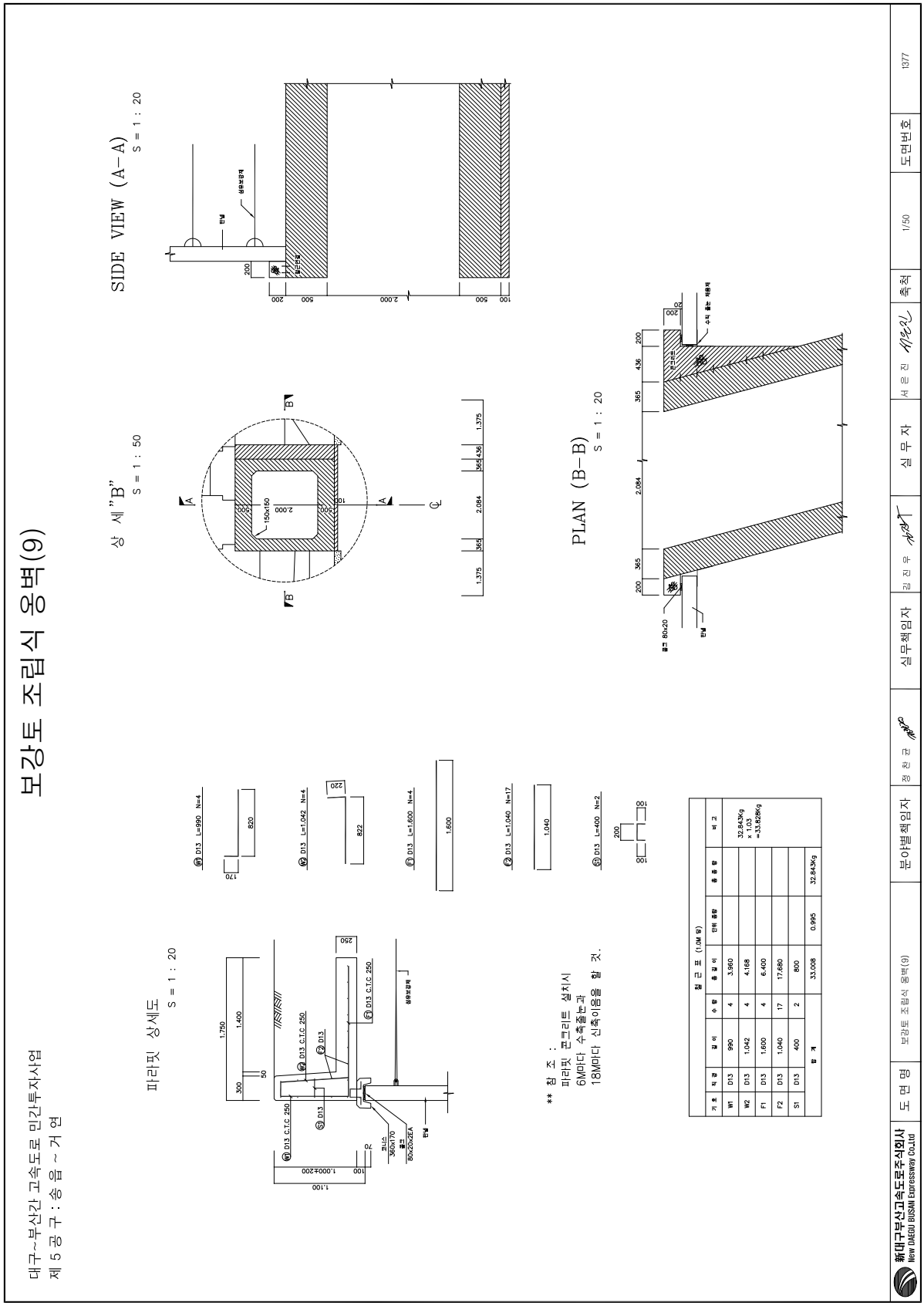
코너 상세도
S = 1 : 20



상 세 "A"
S = 1 : 10



新대구부산고속도로주식회사 New DAEGU BUSAN Expressway Co.,Ltd	도 면 명	보강토 조립식 옹벽(8)	분야별책임자	정 찬 균	실무책임자	김 진 우	실 무 자	서 은 진	축척	1/100	도면번호	1376


보강토 조립식 옹벽(9)
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 5 공 구 : 송 읍 ~ 거 연
SIDE VIEW (A-A)
S = 1 : 20
상 세 "B"
S = 1 : 50
PLAN (B-B)
S = 1 : 20
파라핏 상세도
S = 1 : 20
** 참 조 :
파라핏 콘크리트 설치시
6M마다 수축눈과
18M마다 신축이음을 할 것.
철 근 표 (1.0M 당)
기호 | 직 경 | 길 이 | 수 량 | 총 길 이 | 단위 중량 | 총 중 량 | 비 고
W1 | D13 | 990 | 4 | 3.960
W2 | D13 | 1,042 | 4 | 4.168
F1 | D13 | 1,600 | 4 | 6.400
F2 | D13 | 1,040 | 17 | 17.680
S1 | D13 | 400 | 2 | 800
합 계 | | | | 33.008 | 0.995 | 32.843kg | 32.843kg x 1.03 =33.828kg
분야별책임자 정 찬 균
실무책임자 김 진 우
실 무 자 서 은 진
축척 1/50
도면번호 1377
도 면 명 보강토 조립식 옹벽(9)
新대구부산고속도로주식회사 New DAEGU BUSAN Expressway Co.,Ltd

1.1.3 시설물 이력

번호	기간	구 분	비고
1	2005.10.28 ~ 2006.04.25	초기점검	A등급
2	2006.09.19 ~ 2006.12.31	정기점검	-
3	2007.05.10 ~ 2007.06.30	정기점검	-
4	2007.08.22 ~ 2007.12.20	정밀점검	A등급
5	2008.03.10 ~ 2008.06.30	정기점검	-
6	2008.09.30 ~ 2008.12.31	정기점검	-
7	2009.03.10 ~ 2009.06.30	정기점검	-
8	2009.10.01 ~ 2009.12.31	정밀점검	A등급
9	2010.03.08 ~ 2010.06.30	정기점검	-
10	2010.09.06 ~ 2010.12.31	정기점검	-
11	2011.02.10 ~ 2011.06.30	정기점검	-
12	2011.07.29 ~ 2011.12.31	정밀점검	A등급
13	2012.02.20 ~ 2012.06.30	정기점검	-
14	2012.08.20 ~ 2012.12.31	정기점검	-
15	2013.02.25 ~ 2013.06.30	정기점검	-
16	2013.09.09 ~ 2013.12.31	정밀점검	A등급
17	2014.02.24 ~ 2014.06.30	정기점검	-
18	2014.08.18 ~ 2014.12.31	정기점검	-
19	2015.03.02 ~ 2015.06.30	정기점검	-

1.2 자료수집 및 분석

1.2.1 설계도서의 검토

보강토옹벽(5공구) 대한 설계도 및 일반보고서를 입수하여 검토한 결과, 해당 시설물은 공장에서 제작된 압축강도 30MPa이상의 콘크리트 전면판을 사용한 C-S 보강토(Reinforced Earth Wall)공법으로 설계된 2종 시설물이다. 콘크리트 전면판의 수평거리는 약 1,500mm이고, 섬유보강재의 수직거리는 750mm이다. 섬유보강재는 내부에 폴리에스터섬유가 들어있는 폴리에틸렌 소재를 사용하였고 폭 90mm, 두께 3.0~5.0mm이다. 옹벽 종점측 하단에 SIZE 2.0 × 2.0 인 수로암거가 시공되어있으며, 옹벽 전면은 저수지가 위치해 있다.

1.2.2 기존 점검결과의 검토

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
1	2006.4(상반기) 초기점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	주요 손상(침하, 전도, 활동 등)은 없는 상태이며, 국부적인 결함(판넬 파손, 배부름)은 지속적인 점검을 통해 진행성 여부를 판단하여 조치방안을 검토하여야 함.
2	2006.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수, 보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
3	2007.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수,보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
4	2007.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	보강토 옹벽은 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다. 옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수,보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
5	2008.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수・보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
6	2008.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	보강토 옹벽은 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안정성을 저해할 손상 및 징후는 없는 상태이다. 국부적인 면적의 판넬 파손, 균열 및 배부름이 조사되었지만, 전회 점검시와 비교하여 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다. 현재 기 발생된 손상은 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수・보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
7	2009.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	외관조사 결과, 전회 점검시에 비해 국부적인 판넬파손이 추가 조사되었으나, 기 발생된 손상의 진전은 없는 것으로 조사되었다. 기 발생된 손상에 대해서는 지속적인 점검 등이 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수・보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
8	2009.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	정밀점검 결과, 양호한 상태인 “A” 등급으로 평가되었다. 일부 판넬 파손 및 균열, 비진행성 배부름이 조사되었다. 비 진행성 배부름에 대해서는 장기적으로 미소한 변위가 누적되면 위험수준에 도달할 수 있으므로, 전회의 점검과 비교분석하여 확인해야할 필요가 있다. 기 발생된 손상현황은 지속적인 점검 등의 유지관리를 통하여 진행성 여부를 판단하여 보수·보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.
9	2010.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	외관조사 결과 일부 콘크리트 전면판 판넬 파손 및 균열, 시공 시 발생한 것으로 추정되는 비진행성 배부름이 조사되었다. 기 발생한 손상현황은 구조물의 내구성 및 안정성을 크게 저하하는 수준은 아닌 것으로 사료되나, 비진행성 배부름은 전 회의 자료와 비교·분석하여 지속적인 점검 등 유지 관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수・보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
10	2010.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	외관조사 결과, 전도, 활동, 및 침하 등의 심각한 손상은 없었으며, 금회 조사시 누수와 파손이 추가 조사되었다. 이는 구조물의 내구성 및 안정성을 크게 저하하는 수준은 아닌 것으로 판단되나, 기 손상부와 함께 진전 여부등을 확인하며 적절한 조치가 필요한 것으로 판단된다. 비진행성 배부름은 전 회의 자료와 비교·분석하여 지속적인 점검 등 유지 관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수・보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
11	2011.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	보강토 옹벽은 일부 콘크리트 전면판에 판넬 파손 및 균열, 시공 시 발생한 것으로 추정되는 비진행성 배부름이 조사되었다. 기 발생한 손상현황은 구조물의 내구성 및 안정성을 크게 저하하는 수준은 아닌 것으로 사료되나, 비진행성 배부름은 전 회의 자료와 비교·분석하여 장기적으로 확인해야할 필요가 있다. 기 발생한 손상현황의 진전은 미미한 상태이나, 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다
12	2011.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	정밀점검 결과, 양호한 상태인 “A” 등급으로 평가되었다. 현재 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 전반적으로 양호한 상태이나, 일부 판넬 파손 및 균열, 누수흔적, 비진행성 배부름이 조사되었다. 누수흔적은 옹벽 상부배수로의 이음부 불량으로 인해 발생된 것으로 보이며, 장기적으로 발생될 경우 옹벽배면의 보강토가 유실될 수 있으므로, 정비가 필요한 것으로 판단된다. 비진행성 배부름에 대해서는 장기적으로 미소한 변위가 누적되면 위험수준에 도달할 수 있으므로, 전회의 점검과 비교 분석하여 확인해야할 필요가 있다.
13	2012.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	외관조사 결과, 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 양호한 상태이나, 일부에서 판넬 파손 및 균열, 누수흔적, 시공시 발생한 것으로 추정되는 비진행성 배부름이 조사되었다. 기 발생한 손상현황은 구조물의 내구성 및 안정성을 크게 저하하는 수준은 아닌 것으로 사료되나, 상부의 누수흔적은 장기적으로 볼 때 옹벽배면의 보강토가 유실될 수 있으므로 주의관찰이 요망된다. 비진행성 배부름은 전회의 자료와 비교·분석하여 장기적으로 확인해야할 필요가 있다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
14	2012.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	외관조사 결과, 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 양호한 상태이다. 기 발생한 손상현황인 판넬 파손 및 균열, 누수흔적, 시공시 발생한 것으로 추정되는 비진행성 배부름은 옹벽의 내구성 및 안정성을 크게 저하하는 수준은 아닌 것으로 사료되나, 배부름은 전회의 자료와 비교·분석하는 장기적인 유지관리가. 전구간에 걸쳐 있는 옹벽 상부의 누수흔적은 장기적으로 볼 때 옹벽배면의 보강토가 유실될 수 있으므로 주의관찰이 요망된다.
15	2013.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	외관조사 결과, 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 양호한 상태이다. 기 발생한 판넬 파손 및 균열, 누수흔적, 시공시 발생한 것으로 추정되는 비진행성 배부름이 조사되었다. 옹벽의 내구성 및 안정성을 크게 저하하는 수준은 아닌 것으로 사료된다. 배부름은 전회의 자료와 비교·분석하는 장기적인 유지관리가 필요하며, 옹벽 상부의 누수흔적은 장기적으로 볼 때 옹벽 배면의 보강토유실의 우려가 있으므로 지속적인 관찰이 요망된다.
16	2013.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	보강토옹벽(5공구)에 대한 정밀점검 결과, 우수한 상태인 “A”등급으로 평가되었다. 현재 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 전반적으로 양호한 상태이나, 주요 손상으로 판넬 균열 및 파손, 옹벽 상단부 전구간 누수흔적 및 일부 구간에서 비진행성 배부름이 조사되었다. 누수흔적은 옹벽 상부배수로의 이음부 불량으로 인해 발생된 것으로 보이며, 장기적으로 발생될 경우 옹벽배면의 보강토가 유실될 수 있으므로, 정비가 필요한 것으로 판단된다. 비진행성 배부름에 대해서는 장기적으로 미소한 변위가 누적되면 위험수준에 도달할 수 있으므로, 전회의 점검과 비교 분석하여 확인할 필요가 있다.
17	2014.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	외관조사 결과, 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 양호한 상태이다. 기 발생한 판넬 파 손 및 균열, 누수흔적, 시공시 발생한 것으로 추정되는 비진행성 배부름이 조사되었다. 옹벽의 내구성 및 안정성을 크게 저하하는 수준은 아닌 것으로 사료된다. 배부름은 전회의 자료와 비교·분석하는 장기적인 유지관리가 필요하며, 전구간에 걸쳐 있는 옹벽 상부의 누수흔적은 장기적으로 볼 때 옹벽 배면의 보강토유실의 우려가 있으므로 지속적인 관찰이 요망된다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
18	2014.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	외관조사 결과, 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 양호한 상태이다. 기 발생한 판넬 파 손 및 균열, 누수흔적, 시공시 발생한 것으로 추정되는 비진행성 배부름이 조사되었다. 옹벽의 내구성 및 안정성을 크게 저하하는 수준은 아닌 것으로 사료된다. 배부름은 전회의 자료와 비교·분석하는 장기적인 유지관리가 필요하며, 전구간에 걸쳐 있는 옹벽 상부의 누수흔적은 장기적으로 볼 때 옹벽 배면의 보강토유실의 우려가 있으므로 지속적인 관찰이 요망된다.
19	2015.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 인 승 철	양호	외관조사 결과, 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 양호한 상태이다. 기 발생한 판넬 파손 및 균열, 누수흔적, 시공시 발생한 것으로 추정되는 비진행성 배부름이 조사되었다. 옹벽의 내구성 및 안정성을 크게 저하하는 수준은 아닌 것으로 사료된다. 배부름은 전회의 자료와 비교·분석하는 장기적인 유지관리가 필요하며, 전구간에 걸쳐 있는 옹벽 상부의 누수흔적은 장기적으로 볼 때 옹벽 배면의 보강토유실의 우려가 있으므로 지속적인 관찰이 요망된다.

제 2 장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과

보강토옹벽(5공구)은 2006년 2월에 준공된 연장 135.0m, 지면노출높이 11.65~15.12m의 콘크리트 판넬 보강토옹벽으로 경북 청도군 청도읍 송읍리에 위치하는 2종 시설물이다. 옹벽의 시·종점부 방향은 부산방향을 옹벽시점, 대구방향을 옹벽종점으로 하여 외관조사를 수행하였다.

시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 이전에 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며, 구조물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위하여 면밀한 외관조사를 실시하였다. 또한 현장조사시 체계적인 조사 및 분석을 위하여 조사요령, 양식 및 평가기준을 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(옹벽편), 국토해양부, 한국시설안전공단, 2010.12』에서 제시하는 지침을 적용하여 객관성을 확보하고자 하였다. 측점분할은 20m씩 7개 스판과 13m 1개 스판으로 총 153m 8개 스판으로 하였다.

외관조사 결과, 옹벽의 안정성에 영향을 미치는 침하, 전도 및 활동 등의 손상은 없는 전반적으로 양호한 상태로 조사되었으나, 판넬 파손 및 균열, 누수흔적, 비진행성 배부름이 국부적으로 조사되었다. 전구간에 걸쳐 발생한 옹벽 상단부 누수흔적은 상단 배수로의 이음부 불량으로 인해 발생된 것으로 보이며, 향후 지속적인 누수 발생시 옹벽 배면의 보강토가 유실될 수 있으므로, 조치가 필요한 것으로 판단된다. 또한, 비진행성 배부름에 대해서는 지속적으로 미소한 변위가 누적되면 위험수준에 도달할 수 있으므로, 전 회의 자료와 비교·분석하여 주기적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

위 치	SPAN 2
현 황	판넬 파손

위 치	SPAN 3
현 황	누수흔적

위 치	SPAN 7
현 황	누수흔적

위 치	SPAN 6
현 황	전면판 배부름

[표 2.1.1] 바닥판 외관상태

구 분	손상 현황	발생개소	수 량	비 고
SPAN 1	판넬 손상	1	A=0.01m^2	
SPAN 2	판넬 전면 배부름 누수 흔적 판넬 손상	2 1 3	A=29.0m^2 A=1.5m^2 A=0.03m^2	
SPAN 3	누수흔적	1	A=5.0m^2	
SPAN 4	양호	-	-	
SPAN 5	판넬 전면 배부름	1	A=12.0m^2	
SPAN 6	판넬 균열(폭 0.1~0.3mm) 판넬 전면 배부름	4 1	L=0.9m A=6.0m^2	
SPAN 7	판넬 손상 판넬 전면 배부름	1 1	A=0.01m^2 A=15.0m^2	
SPAN 8	판넬 손상 판넬 전면부 배부름 누수흔적 및 백태	1 1 1	A=0.01m^2 A=12.0m^2 A=0.81m^2	
전구간	옹벽 상단부 누수흔적	-	-	

2.1.1 이전 상태와 현 상태 비교

본 옹벽은 2015년 상반기에 정기점검을 기 시행한 바 있으며, 당시 점검결과와 현 상태를 비교하면 다음과 같다.

이전 상태(2015년 상반기)	현 상태(2015년 하반기)
■ 판넬 균열 및 파손 ■ 국부적인 배부름 ■ 옹벽 상부 배수로 이음부 불량 및 누수흔적 ■ 전도, 침하 및 활동은 없는 상태	■ 판넬 균열 및 파손 ■ 국부적인 배부름 ■ 옹벽 상부 배수로 이음부 불량 및 누수흔적 ■ 전도, 침하 및 활동은 없는 상태
기 시행된 점검이후 발생된 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었으며, 판넬 전면부 배부름 손상의 변위는 미미한 것으로 관찰되었다.	

2.2 현황측량

2.2.1 개요

옹벽을 효율적으로 관리하기 위하여 금번 정밀점검시 옹벽의 현황측량을 실시하였으며, 금회 측량 자료를 초기자료로 설정하여 주기적인 유지관리시 활용할 예정이다. 현황측량시에는 옹벽 상단의 높이변화가 있는 구간을 연속으로 측량을 실시하였다.

2.2.2 현황측량 방법

현황측량시에는 광파기를 이용하였으며, 현장 상황을 고려하여 시점부에서 측점을 시작하여 종점부에서 종료하였으며, 옹벽의 상단에 프리즘을 이용하여 측량을 실시하였다. 또한 경사계를 이용하여 경사도를 측정하였다.

보강토 옹벽 현황측량

경사계를 이용한 경사도 측정

2.2.3 현황측량 결과

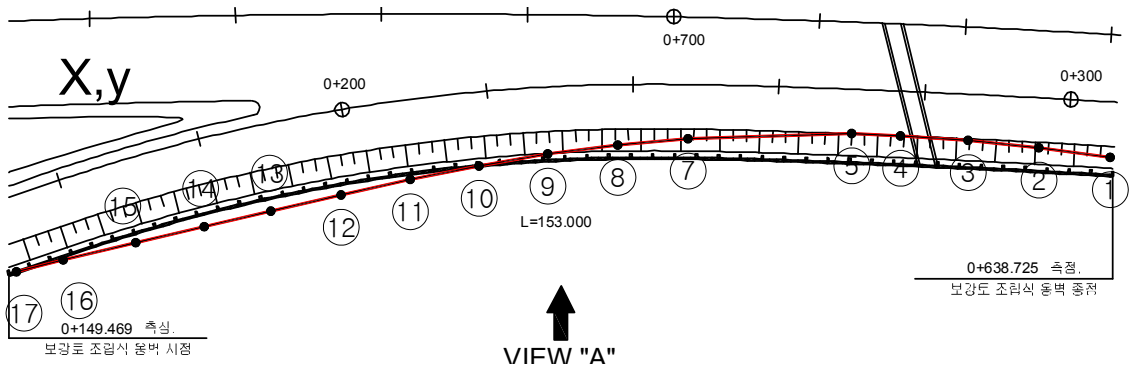
현황측량에 대한 결과값을 설계도면과 비교하여 검토한 결과, 다소 차이가 있는 부분이 확인되었으며, 주변 사면의 상태 및 블록의 손상 상태를 감안할 때, 변위는 없는 것으로 확인되어 침하・활동・전도 등은 없는 것으로 판단된다.

1) 경사도 결과

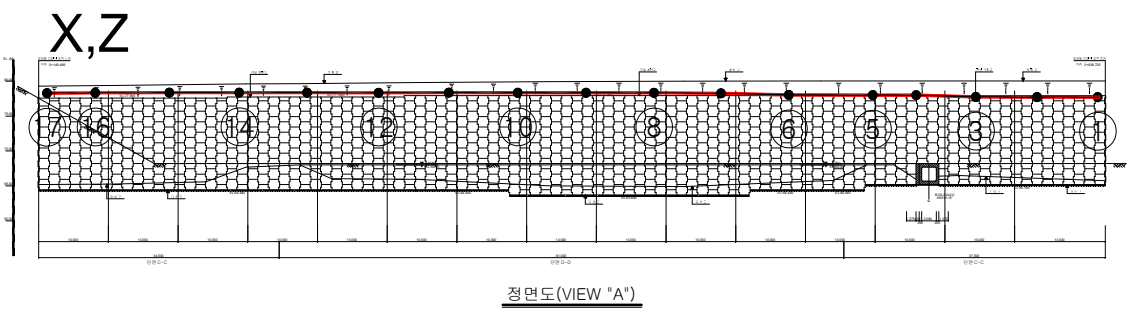
측 점	경사도	비 고
⑥	89° 45′ 45″	
⑭	0° 05′ 15″	

2) 선형측량 및 수준측량 결과

측 점	x 좌표	y 좌표	z 좌표	측 점	x 좌표	y 좌표	z 좌표
①	208.03	165.39	27.26	⑩	128.96	203.87	27.84
②	199.76	171.05	27.27	⑪	119.56	206.51	27.85
③	191.42	176.41	27.29	⑫	109.98	208.91	27.93
④	183.28	181.20	27.52	⑬	100.23	211.30	27.85
⑤	177.36	184.56	27.53	⑭	90.97	213.54	27.86
⑥	165.91	190.28	27.56	⑮	81.45	215.84	27.85
⑦	156.67	194.16	27.77	⑯	71.34	218.25	27.83
⑧	147.53	197.78	27.83	⑰	64.77	219.70	27.79
⑨	138.27	201.07	27.84	-	-	-	-



[선형측량 결과]



[수준측량 결과]

제 3 장 상태평가 및 안전등급산정

옹벽의 상태평가는 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(옹벽편), 국토해양부, 한국시설안전공단, 2010.12』에서 제시하는 지침을 적용하여 활용하였으며, 외관조사 결과 확인된 옹벽, 주변영향인자의 스판에 대한 개별 상태평가를 실시하였다.

3.1 상태등급 산정

[표 3.1.1] 상태평가 등급산정

SPAN NO.	침하	계획선형오차	활동	파손 손상 및 균열	전면부 진행성 배부름	유실	이격	세굴	주변영향인자				결함점수 합계	평가단위 결함지수	평단 단위 평가등급
									배수시설	사면조사					
										사면구배	낙석흔적	침출수			
S1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S2	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0.06	a
S3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.02	a
S4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0.06	a
S6	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0.06	a
S7	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0.06	a
S8	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0.06	a
평균	0	0	0	0.63	1.25	0	0	0	0.13	0	0	0	2.01	0.04	a

환산 결함도 평균점수 범위가 0≤ x <0.15 이므로

상태평가등급	A

3.2 안전등급 산정

보강토옹벽(5공구)에 대한 정밀점검결과 안전등급은 “A″ 등급의 우수한 상태로 산정되었다.

[시설물의 안전등급 기준]

안전등급	시설물의 상태
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며, 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E (불량)	주요주재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

제 4 장 종 합 결 론

4.1 점검결과 요약

[표 4.1.1] 점검결과 요약

구 분			점 검 결 과
외관조사	옹벽		▪ 판넬 균열, 파손 ▪ 판넬 전면 배부름(비진행성) ▪ 누수흔적 및 백태
	주변 영향 인자	사면상태	▪ 인장균열, 파괴 징후 없는 양호한 상태
		배수시설	▪ 옹벽 상부 배수로 이음부 불량(하부로 누수발생)
상태평가 결과	환산결함도 점수		▪ 0.04 ▷ 「**A**」등급

4.2 결 언

보강토옹벽(5공구)에 대한 정밀점검 결과, 우수한 상태인 “A” 등급으로 평가되었다. 현재 옹벽의 안정성에 영향을 미치는 침하, 전도 및 활동 등의 손상은 없는 전반적으로 양호한 상태로 조사되었으나, 판넬 파손 및 균열, 누수흔적, 비진행성 배부름이 국부적으로 조사되었다. 전구간에 걸쳐 발생한 옹벽 상단부 누수흔적은 상단 배수로의 이음부 불량으로 인해 발생된 것으로 보이며, 향후 지속적인 누수 발생시 옹벽 배면의 보강토가 유실될 수 있으므로, 조치가 필요한 것으로 판단된다. 또한, 비진행성 배부름에 대해서는 지속적으로 미소한 변위가 누적되면 위험수준에 도달할 수 있으므로, 전 회의 자료와 비교, 분석하여 주기적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

제 5 장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안

보강토옹벽(5공구)는 2006년 2월에 준공되어 현재 공용중인 옹벽으로 옹벽연장 153m, 지면노출높이 11.65~15.12m로 전체 8개 SPAN으로 구성된 2종 시설물이다.

본 과업에서는 외관조사 및 내구성 조사 결과와 이전 점검이력 등을 검토하여 결함 및 손상에 대한 원인을 검토하고 그 결과를 활용하여 옹벽의 안전성과 건전성을 유지하기 위한 보수방안을 제안하고자 한다.

이러한 보수방법의 기본방향은 장기적으로 설계 내하력을 유지시키고 내구성 저하를 방지하는데 그 목적이 있으며

1) 결함 및 손상에 대한 원인에 따른 보수방법

2) 콘크리트 및 철근의 내구성 확보차원의 보수

3) 외관상태의 결함에 대한 보수

4) 시설물의 유지관리 차원의 보수에 대한 방법을 제시하는데 있다.

주요손상 및 결함에 따른 보수방안은 일람표를 작성 제시하였고 외관조사망도에 각 결함 및 손상을 표기하여 제시하였다.

또한, 보수는 손상현황의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용 환경조건 및 경제성 등에 의해서 보수의 수준을 정한다.

통상 보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생된 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보수를 위해서는 현장조사 결과와 상태평가 결과 등을 정밀검토한 후에 보수의 필요성, 공법 및 그 수준을 정한다.

[표 5.1.1] 손상현황에 대한 보수 일람표

구 분	손 상 현 황	단 위	합 계	보수공법	우선순위
보강토옹벽 (5공구)	판넬 균열	M (개소)	0.9 (3)	표면보수공법	③
	판넬 파손	M^2 (개소)	0.06 (6)	단면보수공법	③
	누수흔적 및 백태	M^2 (개소)	232.3 (4)	주의관찰	③
	전면부 배부름	M (개소)	74.0 (7)	주의관찰	③

5.2 유지관리 방안

대상구조물에 대한 정밀점검 결과에 따라 본 절에서는 향후 유지관리시 옹벽의 안전성, 사용성 및 내구성 차원에서 중점적으로 관찰하고 유의하여 수행하여야 할 중점 유지관리 항목을 설정하여 제시하였다. 이러한 항목들은 결함의 진전여부 및 재발생 여부를 주기적으로 관찰함으로 향후 더 크게 발전할 가능성이 있는 결함부위에 대한 원인을 분석하여 사전에 예방하고자 하는 중점적인 유지관리 항목을 제시하였다.

[표 5.2.1] 점검 및 진단시 중점 유지관리 항목

구 분	결함 내용	유지관리 항목	비 고
판 넬	◦ 파손 및 균열 ◦ 전면부 배부름 ◦ 누수흔적 및 백태	· 손상 진전 및 추가적인 손상발생 유무	육안조사
배수로	◦ 이음부 불량	· 손상 진전 및 추가적인 손상발생 유무	육안조사

4. 콘크리트옹벽(6공구)

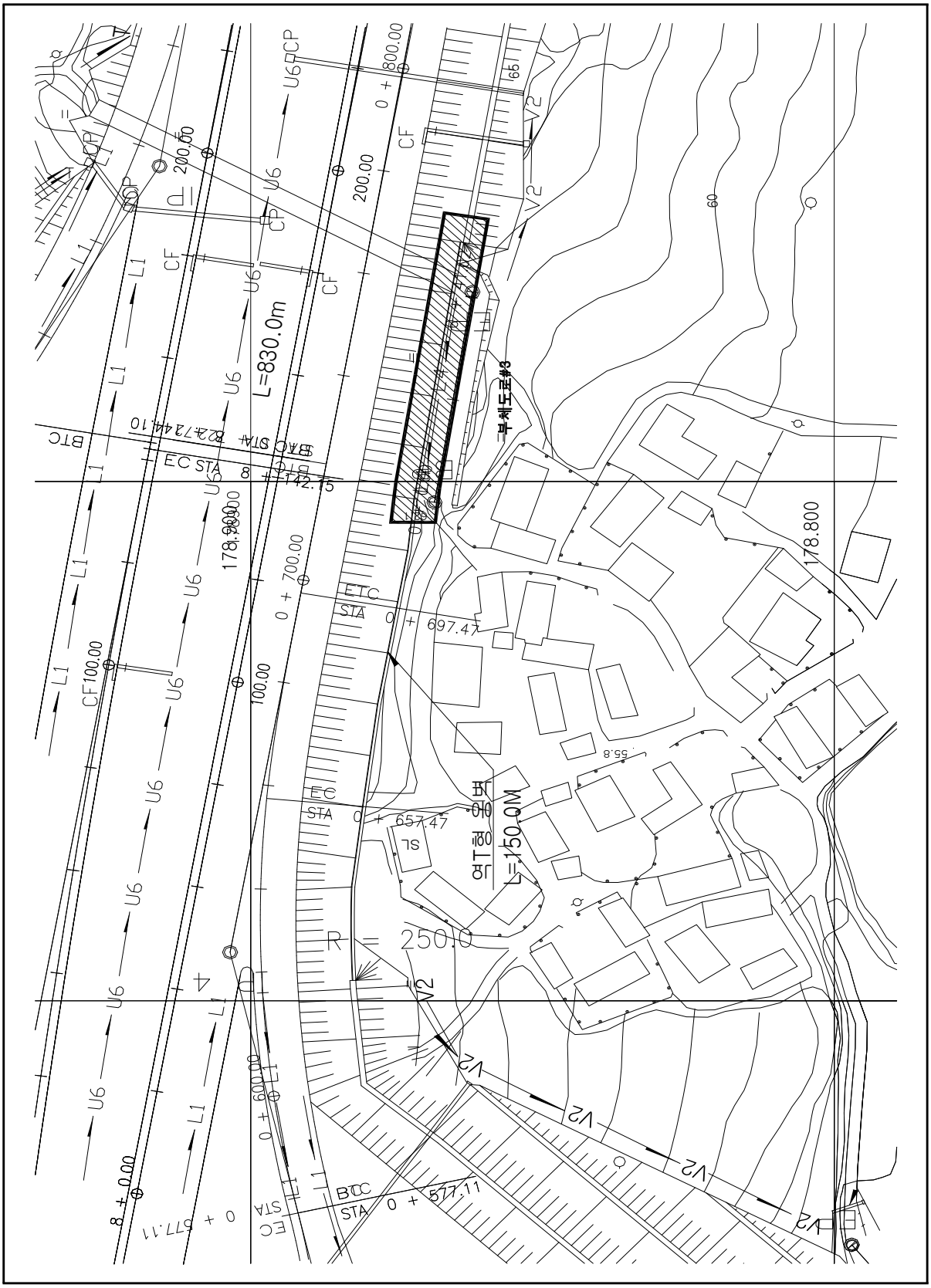
콘크리트옹벽(6공구) 현황표

작성일 : 2015년 12월 31일

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="3">내 용</th><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>시설물명</td><td colspan="3">콘크리트옹벽(6공구)</td><td>종별구분</td><td>2종 시설물</td></tr>
<tr><td>시설물번호</td><td colspan="3">RW2006-0000096</td><td>관리번호</td><td>dbw R. 3</td></tr>
<tr><td rowspan="3">시설물위치</td><td>행정구역</td><td colspan="4">경북 청도군 청도읍 거연리</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위치좌표</td><td rowspan="2">시점</td><td>128° 46′ 10″</td><td rowspan="2">종점</td><td>128° 46′ 11″</td></tr>
<tr><td>35° 35′ 16″</td><td>35° 35′ 21″</td></tr>
<tr><td>노선명(이정)</td><td colspan="5">고속국도55호선 (부산기점 56.566~56.716K)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">제 원</td><td>옹벽형식</td><td>역T형</td><td>옹벽재료</td><td>철근콘크리트</td></tr>
<tr><td>연 장</td><td>150.0m</td><td>지면노출
높 이</td><td>5.0m ~ 7.0m</td></tr>
<tr><td>섬유보강재
길 이</td><td>-</td><td>판넬높이</td><td>-</td></tr>
<tr><td>관리주체</td><td colspan="3">신대구부산고속도로(주)</td><td>관리주체
구 분</td><td>민간</td></tr>
<tr><td rowspan="2">주변환경</td><td>배 면</td><td colspan="4">도로성토</td></tr>
<tr><td>전 면</td><td colspan="4">농 지</td></tr>
<tr><td rowspan="2">시공현황</td><td>준공년도</td><td>2006년 2월 10일</td><td>시 공 자</td><td>현대산업개발(주)</td></tr>
<tr><td>부대시설</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>비 고</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

▣ 중점 점검사항

- 옹벽 전면판 균열부 진전여부 및 보수부 재균열 발생여부 확인
- 옹벽 상단 성토부의 손상 및 파괴징후 발생여부 확인
- 전면 배수공의 원활한 배수 유무확인
- 침하, 전도 및 활동 발생여부 확인



[콘크리트옹벽(6공구) 평면도]

콘크리트옹벽(6공구) 전경사진

시점측 전경	종점측 전경
작업사진	작업사진

목 차(콘크리트옹벽-6공구)

제1장 서론

1.1 시설물 개요 ····· 121

1.2 자료수집 및 분석 ····· 124

제2장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과 ····· 128

2.2 현황측량 ····· 131

2.3 내구성조사 결과 ····· 133

제3장 상태평가 및 안전등급산정

3.1 상태등급 산정 ····· 134

3.2 안전등급 산정 ····· 135

제4장 종합결론

4.1 점검결과 요약 ····· 136

4.2 결 언 ····· 136

제5장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안 ····· 137

5.2 유지관리방안 ····· 138

제 1 장 서 론

1.1 시설물 개요

1.1.1 일반사항

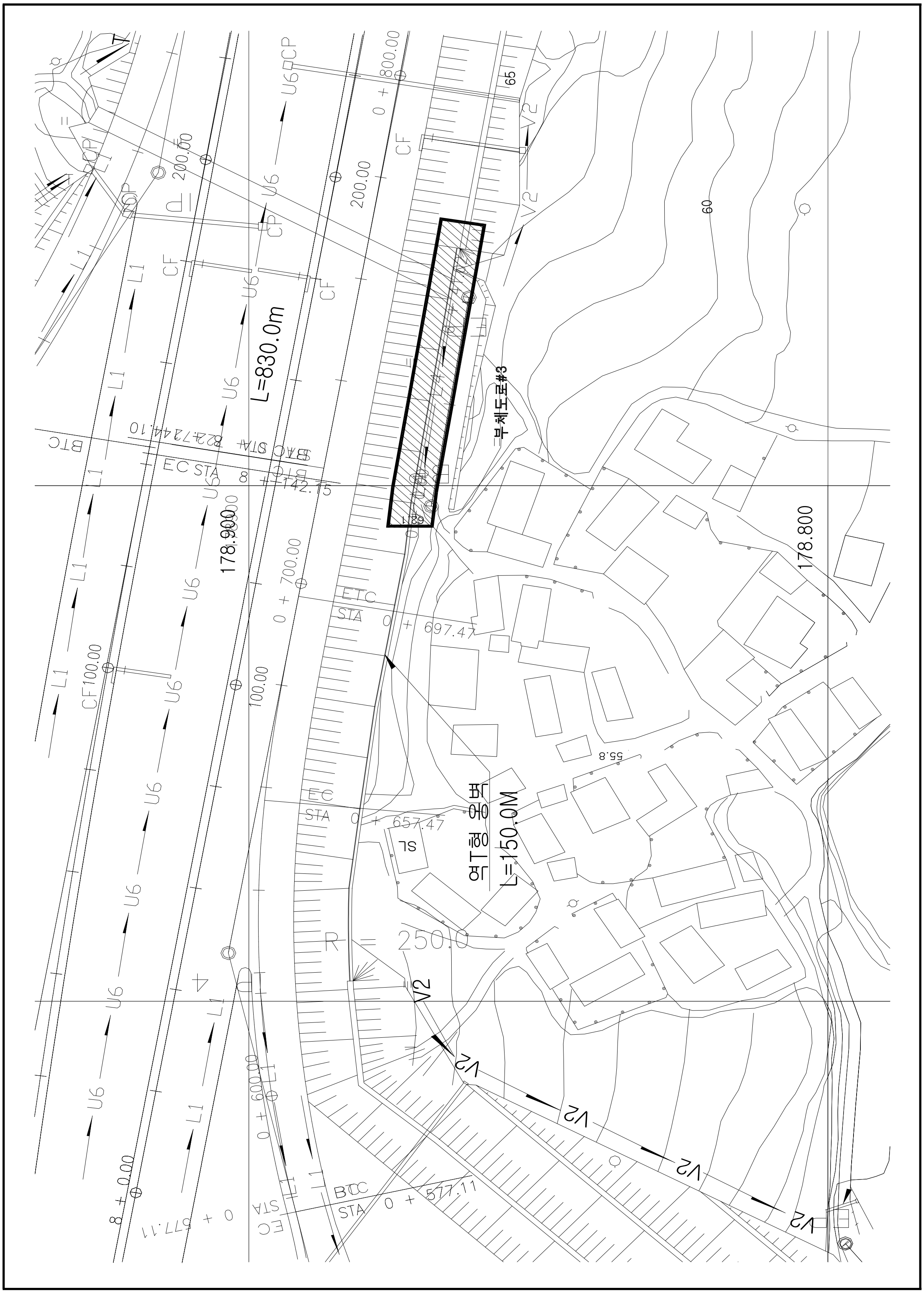
시점측 전경	종점측 전경

<그림 1.1.1> 콘크리트옹벽(6공구) 전경

[표 1.1.1] 옹벽 현황

구 분	내 용			구 분	내 용	
시설물명	콘크리트옹벽(6공구)			종별구분	2종 시설물	
위치 공사이정	STA. 8+039.0 ~ 8+189.60			관리이정	부산기점 56.566~56.716	
시설물번호	RW2006-0000096			시 설 물 관리번호	dbw R. 3	
위 치	행정구역	경북 청도군 청도읍 거연리				
	위치좌표	시 점	128° 46′ 10″	종 점	128° 46′ 11″	
			35° 35′ 16″		35° 35′ 21″	
제 원	옹벽형식	역T형		옹벽재료	철근콘크리트	
	연 장	150.0m,		지면노출 높 이	5.0m ~ 7.0m	
	섬유보강재 길 이	-		판넬높이	-	
준공년도	2006년 2월 10일			시 공 자	현대산업개발(주)	
주변환경	배 면	도로성토				
	전 면	농 지				
비 고						

1.1.2 시설물 일반도


L=830.0m
부체도로#3
역T형 옹벽
L=150.0M
178.900
178.800
R = 250.0
ETC
STA 0 + 697.47
EC
STA 0 + 657.47
BCC
STA 0 + 577.11
EC STA 8 + 142.15
0 + 800.00
0 + 700.00
0 + 600.00
8 + 0.00
200.00
100.00
CF100.00
U6
L1
V2
CP
CF
BTC
SL
65
60

1.1.3 시설물 이력

번호	기간	구 분	비고
1	2005.10.28 ~ 2006.04.25	초기점검	A등급
2	2006.09.19 ~ 2006.12.31	정기점검	-
3	2007.05.10 ~ 2007.06.30	정기점검	-
4	2007.08.22 ~ 2007.12.20	정밀점검	A등급
5	2008.03.10 ~ 2008.06.30	정기점검	-
6	2008.09.30 ~ 2008.12.31	정기점검	-
7	2009.03.10 ~ 2009.06.30	정기점검	-
8	2009.10.01 ~ 2009.12.31	정밀점검	A등급
9	2010.03.08 ~ 2010.06.30	정기점검	-
10	2010.09.06 ~ 2010.12.31	정기점검	-
11	2011.02.10 ~ 2011.06.30	정기점검	-
12	2011.07.29 ~ 2011.12.31	정밀점검	A등급
13	2012.02.20 ~ 2012.06.30	정기점검	-
14	2012.08.20 ~ 2012.12.31	정기점검	-
15	2013.02.25 ~ 2013.06.30	정기점검	-
16	2013.09.09 ~ 2013.12.31	정밀점검	A등급
17	2014.02.24 ~ 2014.06.30	정기점검	-
18	2014.08.18 ~ 2014.12.31	정기점검	-
19	2015.03.02 ~ 2015.06.30	정기점검	-

1.2 자료수집 및 분석

1.2.1 지형 및 지질 [지반보고서 참조]

본 지형은 백악기말의 유천층군과 부분적으로 후기 관입 화성암류로 되어있다. 유천층군은 주사산 안산암질 암류와 운문사 유문암질 암류로 구분된다. 주사산 안산암질 암류는 비현정질 안산암, 밀양 안산암, 정각산층, 범도리 안산암 등으로 구성된다. 운문사 유문안질 암류는 석영안산암, 유문암질 용결응회암, 유문암 등으로 구성된다. 후기 관입 화성암류는 불국사 관입암류에 속하는 것으로 화강섬록암, 언양 화강암, 석영 반암, 규장암, 산성 암맥 등으로 구성된다. 암석은 육안상 암흑색 치밀질이다. 반정은 사장석과 휘석으로 되어있고 그 외는 은미정질 석기에 포함되어 있다. 사장석들은 짧은 주상 결정으로 산포되어 있다. 구성광물은 석영, 정장석, 사장석, 흑운모, 각섬석, 인회석 등으로 되어있다. 석영은 장석과 연정을 이룰 경우가 많다. 마지막으로 제 4기의 충적층이 상기의 모든층 최상부에 분포한다.

1.2.2 기존 점검결과의 검토

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
1	2006.4(상반기) 초기점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	주요 손상(침하, 전도, 활동 등)은 없는 상태이며, 국부적인 결함(판넬 파손, 배부름)은 지속적인 점검을 통해 진행성 여부를 판단하여 조치방안을 검토하여야 함.
2	2006.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수, 보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
3	2007.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수,보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
4	2007.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	보강토 옹벽은 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다. 옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수,보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
5	2008.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 현재 구조적으로 큰 문제가 없는 상태이며, 보수가 실시된 이후에도 재발생 및 진전 여부를 주기적으로 점검해야 한다.
6	2008.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽에 대한 외관조사 결과, 시설물의 안전성을 저해할 만한 손상(옹벽의 처 짐 및 변형 등)은 없는 상태이며 배수공 및 주변 영향인자는 전반적으로 양호한 것으로 조사되었다. 현재 구조적으로 큰 문제가 없는 것으로 판단되며, 향후 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수・보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
7	2009.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 현재 구조적으로 큰 문제가 없는 상태이며, 손상의 진전 및 재발생 여부 등의 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.
8	2009.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	정밀점검 결과, 양호한 상태인 “A” 등급으로 평가되었다. 현재 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 전반적으로 양호한 상태이나, 일부 전면부 수직균열 및 보수부 재균열, 조인트부 실란트파손, 시점측 암거접속부 콘크리트 들뜸 등의 손상이 조사되었다. 진행성 여부를 판단하여 보수·보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.
9	2010.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽에 대한 외관조사 결과, 시설물의 안전성을 저해할 만한 손상은 없는 상태이며, 손상의 진전 및 재발생 여부 등의 주기적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수・보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
10	2010.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	대상 옹벽은 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다. 기 손상부인 콘크리트 전면판 일부 판넬 파손, 비진행성 배부름, S11 내·외부로 누수 및 누수흔적, 백태 등 손상의 진전은 없었으며, 현재 누수부 내에서 토석류가 섞여 나오지는 않으나, 조치가 필요한 것으로 사료된다. 기 발생한 손상 현황은 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
11	2011.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	콘크리트옹벽은 안전성에 영향을 미치는 전도, 침하 및 활동 등의 손상 및 징후는 보이지 않으나, 콘크리트 전면판 판넬 파손, 비진행성 배부름, S12 내·외부로 누수 및 누수흔적이 발생하였다. 누수부는 상부 정비로 진행성은 없는 것으로 판단되나, 주의관찰이 요구된다.
12	2011.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	콘크리트옹벽은 상부 성토부, 하부 도로부 및 성토부, 배수로는 양호한 상태이며, 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 양호한 상태이다. 전면부 일부에서 수직균열 및 재균열, 조인트부 실란트파손, 시점측 암거접속부 콘크리트 들뜸 등의 손상이 조사되었다. 옹벽의 내구성 및 사용성을 높이기 위하여 균열보수, 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
13	2012.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	옹벽에 대한 외관조사 결과, 시설물의 안전성을 저해할 만한 침하, 전도 및 활동 등의 손상은 없는 상태이며, 옹벽 균열, 조인트부 실란트파손, 시점측 암거접속부 콘크리트 들뜸은 진전은 미미하나, 내구성 확보차원의 보수가 필요하다.
14	2012.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	옹벽에 대한 외관조사 결과, 시설물의 안전성을 저해할 만한 침하, 전도 및 활동 등의 손상은 없는 상태이다. 손상으로는 옹벽 전면의 균열, 조인트부 실란트 파손, 시점측 암거접속부 콘크리트 들뜸이 조사되었고, 이는 기 손상부로서 진전은 미미하나 들뜸은 콘크리트 옹벽의 내구성을 위해 보수가 필요하다.
15	2013.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	옹벽에 대한 외관조사 결과, 시설물의 안전성을 저해할 만한 침하, 전도 및 활동 등의 손상은 없는 상태이다. 손상으로는 옹벽 전면의 균열, 조인트부 실란트 파손, 시점측 암거 접속부 콘크리트 들뜸이 조사되었다. 이는 기 손상부로서 진전은 미미하나 들뜸은 콘크리트 옹벽의 내구성을 위해 보수가 필요하다.
16	2013.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	콘크리트옹벽(6공구)에 대한 정밀점검 결과, 우수한 상태인 “A″ 등급으로 평가되었다. 콘크리트옹벽은 상부 성토부, 하부 도로부 및 성토부, 배수로는 양호한 상태이며, 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 양호한 상태이다. 금회 조사시 조인트부 들뜸에 대해 보수를 실시하였고, 주요 손상현황으로 전면부 일부에서 수직균열 및 재균열, 조인트부 실란트파손, 그을음 등의 손상이 조사되었다. 옹벽의 내구성을 높이기 위하여 균열보수가 필요할 것으로 판단된다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
17	2014.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	옹벽에 대한 외관조사 결과, 시설물의 안전성을 저해할 만한 침하, 전도 및 활동 등의 손상은 없는 상태이다. 손상으로는 옹벽 전면의 균열, 조인트부 실란트 파손, 시점측 암거 접속부 콘크리트 재들뜸이 조사되었다. 기 손상부는 지속적인 주의관찰이 요망된다.
18	2014.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	옹벽에 대한 외관조사 결과, 시설물의 안전성을 저해할 만한 침하, 전도 및 활동 등의 손상은 없는 상태이다. 손상으로는 옹벽 전면의 균열, 조인트부 실란트 파손, 시점측 암거 접속부 콘크리트 재들뜸이 조사되었다. 기 손상부는 지속적인 주의관찰이 요망된다.
19	2015.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 인 승 철	양호	옹벽에 대한 외관조사 결과, 시설물의 안전성을 저해할 만한 침하, 전도 및 활동 등의 손상은 없는 상태이다. 손상으로는 옹벽 전면의 균열, 조인트부 실란트 파손, 시점측 암거 접속부 콘크리트 재들뜸이 조사되었다. 기 손상부는 지속적인 주의관찰이 요망된다.

제 2 장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과

콘크리트옹벽(6공구)은 2006년 2월에 준공된 연장 150.0m, 높이 5.0~7.0m의 역T형 형식의 철근콘크리트옹벽으로 경북 청도군 청도읍 거연리에 위치하는 2종 시설물이다. 옹벽의 시·종점부 방향은 부산방향을 옹벽시점, 대구방향을 옹벽종점으로 하여 외관조사를 수행하였다.

시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 이전에 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며, 구조물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위하여 면밀한 외관조사와 간단한 측정·시험장비로 필요한 측정 및 시험을 실시하였다. 또한 현장조사시 체계적인 조사 및 분석을 위하여 조사요령, 양식 및 평가기준을 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(옹벽편), 국토해양부, 한국시설안전공단, 2010.12』에서 제시하는 지침을 적용하여 객관성을 확보하고자 하였다. 측점분할은 20m씩 7개의 스판과 10m 1개 스판으로 총 길이 150.0m 8개 스판으로 하였다.

콘크리트 옹벽에 대한 외관조사 결과, 상부 성토부 및 하부 도로부, 배수시설은 양호한 상태이며, 옹벽의 안정성에 영향을 미치는 침하, 전도 및 활동 등의 손상은 없는 것으로 조사되었다. 주요 손상으로 전면부 수직균열 및 재균열, 조인트부 실란트 파손 등의 손상이 일부 조사되었으며, 기 발생된 손상은 옹벽의 안전성에 미치는 영향은 미미하므로, 손상의 진전 및 추가 발생에 대한 주의관찰을 실시하는 것이 바람직하다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>SPAN 1</td><td>위 치</td><td>SPAN 5</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>보수부 재균열(폭 0.1~0.2mm)</td><td>현 황</td><td>보수부 재균열(폭 0.1mm)</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>JOINT 3</td><td>위 치</td><td>JOINT 1</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>실란트 파손</td><td>현 황</td><td>접속부 콘크리트 재들뜸</td></tr>
</table>

[표 2.1.1] 콘크리트옹벽(6공구) 외관상태

구 분	손상상태	발생개소	수 량	비 고
JOINT 1	콘크리트 재들뜸	1	A=0.1m^2	
SPAN 1	재균열	3	L=9.6m	
SPAN 3	균열 그을음	2 1	L=4.0m A=1.0m^2	
JOINT 4	실란트 파손	1	L=5.0m	
SPAN 4	균열	1	L=2.5m	
SPAN 5	균열	3	L=11.5m	
SPAN 6	균열	3	L=4.5m	

2.1.1 이전 상태와 현 상태 비교

본 옹벽은 2015년 상반기에 정기점검을 기 시행한 바 있으며, 당시 점검결과와 현 상태를 비교하면 다음과 같다.

이전 상태(2015년 상반기)	현 상태(2015년 하반기)
■ 전면부 균열(폭 0.1~0.2mm) 및 재균열 ■ 조인트부(J3) 실란트파손 ■ 시점측 접속부 콘크리트 재들뜸	■ 전면부 균열(폭 0.1~0.2mm) 및 재균열 ■ 조인트부(J3) 실란트파손 ■ 시점측 접속부 콘크리트 재들뜸
기 시행된 점검이후 발생된 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었으며, 일부 손상의 추가 발생이 관찰되었다.	

2.2 현황측량

2.2.1 개요

옹벽을 효율적으로 관리하기 위하여 금번 정밀점검시 옹벽의 현황측량을 실시하였으며, 금회 측량 자료를 초기자료로 설정하여 주기적인 유지관리시 활용할 예정이다. 현황측량시에는 옹벽 상단의 높이변화가 있는 구간을 연속으로 측량을 실시하였다.

2.2.2 현황측량 방법

현황측량시에는 광파기를 이용하였으며, 현장 상황을 고려하여 옹벽의 시점부에서 측점을 시작하여 종점부에서 종료하였으며, 옹벽의 상단에 프리즘을 이용하여 측량을 실시하였다. 또한 경사계를 이용하여 경사도를 측정하였다.

보강토 옹벽 현황측량

경사계를 이용한 경사도 측정

2.2.3 현황측량 결과

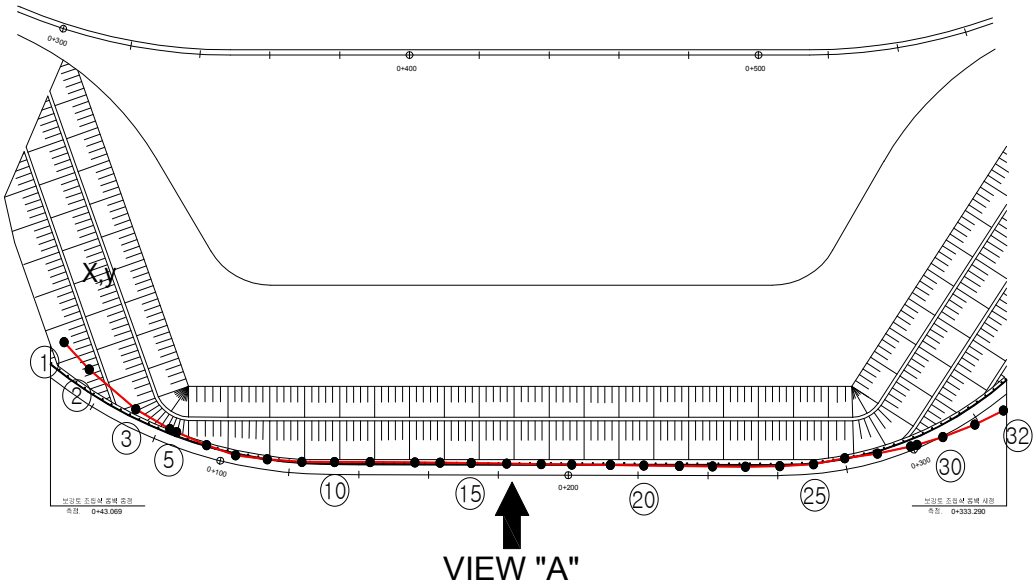
현황측량에 대한 결과값을 설계도면과 비교하여 검토한 결과, 다소 차이가 있는 부분이 확인되었으며, 주변 사면의 상태 및 블록의 손상 상태를 감안할 때, 변위는 없는 것으로 확인되어 침하・활동・전도 등은 없는 것으로 판단된다.

1) 경사도 결과

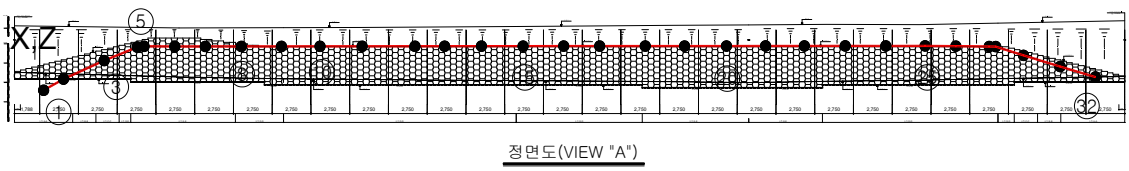
측 점	경사도	비 고
④	0° 15′ 30″	
⑬	0° 5′ 15″	

2) 선형측량 및 수준측량 결과

측 점	x 좌표	y 좌표	z 좌표	측 점	x 좌표	y 좌표	z 좌표
①	103.22	107.06	21.15	⑨	126.43	176.92	20.02
②	106.40	116.49	20.58	⑩	129.94	186.11	19.99
③	109.50	125.85	20.00	⑪	132.82	193.68	19.99
④	112.59	135.29	19.99	⑫	137.07	202.87	19.99
⑤	115.15	142.99	20.00	⑬	140.38	210.15	20.01
⑥	118.25	152.42	20.00	⑭	144.96	218.80	19.99
⑦	120.75	159.90	20.00	⑮	148.57	225.73	20.01
⑧	123.92	169.36	20.00	-	-	-	-



[선형측량 결과]



[수준측량 결과]

2.3 내구성조사 결과

콘크리트 품질상태를 확인하기 위하여 콘크리트 강도조사 및 탄산화시험 등을 수행하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

2.3.1 강도 측정

▣ 설계기준강도 : 본체 ⇒ 24 MPa

[표 2.2.1] 강도조사 결과

구분	측정 NO.	측정 위치	R_{aver}	추정압축강도(MPa)			비고
				일본재료 학 회 식	일본건축 학 회 식	평 균	
전면부	1	SPAN 1	49.1	28.0	28.3	28.2	
	2	SPAN 3	46.7	26.0	27.2	26.6	
	3	SPAN 5	49.9	28.6	28.7	28.7	

각 SPAN별 설계기준강도를 모두 상회하고 있는 바, 콘크리트 강도는 양호한 수준으로 사료된다.

2.3.2 탄산화 측정

[표 2.2.2] 탄산화시험 분석결과

구분	측정 NO.	측정 위치	탄산화 심도 (mm)	비고
전면부	1	SPAN 1	11	
	2	SPAN 3	5	
	3	SPAN 5	7	

전면부의 탄산화 심도는 약 5~11mm 깊이까지 진행된 상태로서 실측 피복두께에 크게 미치는 않는 수준인 것으로 조사되었으며, 현재의 탄산화 정도가 구조물의 내구성에 미치는 영향은 거의 없는 것으로 사료된다.

제 3 장 상태평가 및 안전등급산정

옹벽의 상태평가는 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(옹벽편), 국토해양부, 한국시설안전공단, 2010.12』에서 제시하는 지침을 적용하여 활용하였으며, 외관조사 결과 확인된 옹벽, 주변영향인자의 스판에 대한 개별 상태평가를 실시하였다.

3.1 상태등급 산정

[표 3.1.1] 상태평가 등급산정

SPAN NO.	침하	계획선형오차	활동	파손·손상	균열	마모·침식	박리	박락·층분리	탄산화	영화물	백태	배수공	주변영향인자				결함점수합계	평가단위결함지수	평가단위평가등급
													배수시설	사면조사					
														사면구배	낙석흔적	침출수			
S1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.04	a
S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
S3	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.04	a
S4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.04	a
S5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.04	a
S6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.04	a
S7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
S8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
평균	0	0	0	0.25	1.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.50	0.02	a

환산 결함도 평균점수 범위가 0≤ x <0.15 이므로

상태평가등급	A

3.2 안전등급 산정

콘크리트옹벽(6공구)에 대한 정밀점검결과 안전등급은 “A″ 등급의 우수한 상태로 산정되었다.

[시설물의 안전등급 기준]

안전등급	시설물의 상태
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며, 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E (불량)	주요주재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

제 4 장 종 합 결 론

4.1 점검결과 요약

[표 4.1.1] 점검결과 요약

구 분			점 검 결 과	
외관조사	옹벽		▪ 콘크리트 균열 및 재균열, 조인트부 실란트 파손, 재들뜸	
	주변 영향 인자	사면상태	▪ 인장균열, 파괴 징후 없는 양호한 상태	
		배수시설	▪ 배수상태 양호함	
비파괴시험	콘크리트 강 도		▪ 옹벽 전면 : 26.6~28.7 MPa (설계강도 24 MPa)	
			평 가	각 부재별 설계기준강도를 모두 상회하고 있는 바, 콘크리트 강도는 양호한 수준임.
	콘크리트 탄 산 화		▪ 옹벽 전면 : 5~11mm	
			평 가	현재의 탄산화 정도가 구조물의 내구성에 미치는 영향은 거의 없는 것으로 나타남.
상태평가 결과	환산결함도 점수		▪ 0.02 ▷ 「A」등급	

4.2 결 언

콘크리트옹벽(6공구)에 대한 정밀점검 결과, 우수한 상태인 “A″ 등급으로 평가되었다. 콘크리트 옹벽에 대한 외관조사 결과, 상부 성토부 및 하부 도로부, 배수시설은 양호한 상태이며, 옹벽의 안정성에 영향을 미치는 침하, 전도 및 활동 등의 손상은 없는 것으로 조사되었다. 주요 손상으로 전면부 수직균열 및 재균열, 조인트부 실란트 파손, 콘크리트 재들뜸 등의 손상이 일부 조사되었으며, 기 발생된 손상은 옹벽의 안전성에 미치는 영향은 미미하므로, 손상의 진전 및 추가 발생에 대한 주의관찰을 실시하는 것이 바람직하다.

제 5 장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안

콘크리트옹벽(6공구)는 2006년 2월에 준공되어 현재 공용중인 옹벽으로 옹벽연장 150.0m, 높이 5.0~7.0m인 역T형 형식의 철근콘크리트 2종 시설물이다.

본 과업에서는 외관조사 및 내구성 조사 결과와 이전 점검이력 등을 검토하여 결함 및 손상에 대한 원인을 검토하고 그 결과를 활용하여 옹벽의 안전성과 건전성을 유지하기 위한 보수방안을 제안하고자 한다.

이러한 보수방법의 기본방향은 장기적으로 설계 내하력을 유지시키고 내구성 저하를 방지하는데 그 목적이 있으며

1) 결함 및 손상에 대한 원인에 따른 보수방법

2) 콘크리트 및 철근의 내구성 확보차원의 보수

3) 외관상태의 결함에 대한 보수

4) 시설물의 유지관리 차원의 보수에 대한 방법을 제시하는데 있다.

주요손상 및 결함에 따른 보수방안은 일람표를 작성 제시하였고 외관조사망도에 각 결함 및 손상을 표기하여 제시하였다.

또한, 보수는 손상현황의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용 환경조건 및 경제성 등에 의해서 보수의 수준을 정한다.

통상 보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생된 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보수를 위해서는 현장조사 결과와 상태평가 결과 등을 정밀검토한 후에 보수의 필요성, 공법 및 그 수준을 정한다.

[표 5.1.1] 손상현황에 대한 보수 일람표

구 분	손 상 현 황	단 위	합 계	보수공법	우선순위
콘크리트옹벽 (6공구)	균열 및 재균열	M (개소)	32.1 (12)	표면보수공법	③
	콘크리트 재들뜸	M^2 (개소)	0.1 (1)	단면보수공법	③
	실란트 파손	M (개소)	5.0 (1)	실란트 실링	③

5.2 유지관리 방안

대상구조물에 대한 정밀점검 결과에 따라 본 절에서는 향후 유지관리시 옹벽의 안전성, 사용성 및 내구성 차원에서 중점적으로 관찰하고 유의하여 수행하여야 할 중점 유지관리 항목을 설정하여 제시하였다. 이러한 항목들은 결함의 진전여부 및 재발생 여부를 주기적으로 관찰함으로 향후 더 크게 발전할 가능성이 있는 결함부위에 대한 원인을 분석하여 사전에 예방하고자 하는 중점적인 유지관리 항목을 제시하였다.

[표 5.2.1] 점검 및 진단시 중점 유지관리 항목

구 분	결함 내용	유지관리 항목	비 고
옹 벽	◦ 균열 및 재균열 ◦ 실란트파손 ◦ 콘크리트 재들뜸	· 손상 진전 및 추가적인 손상발생 유무	육안조사

5. 보강토옹벽(6공구)

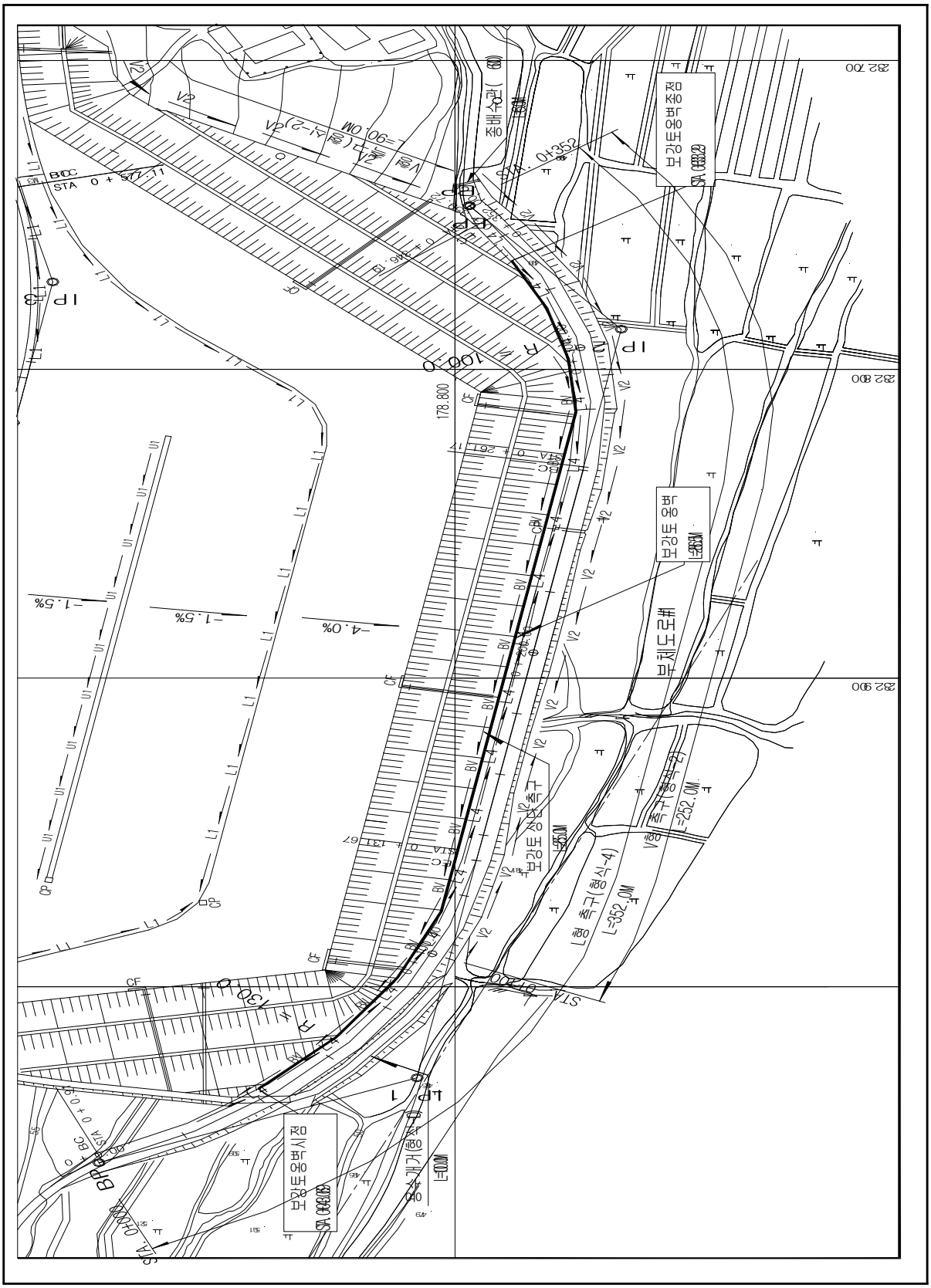
보강토옹벽(6공구) 현황표

작성일 : 2015년 12월 31일

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="3">내 용</th><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>시설물명</td><td colspan="3">보강토옹벽(6공구)</td><td>종별구분</td><td>2종 시설물</td></tr>
<tr><td>시설물번호</td><td colspan="3">RW2006-0000100</td><td>관리번호</td><td>dbw R.4</td></tr>
<tr><td rowspan="3">시설물위치</td><td>행정구역</td><td colspan="4">경북 청도군 청도읍 거연리</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위치좌표</td><td rowspan="2">시점</td><td>128° 46′ 10″</td><td rowspan="2">종점</td><td>128° 46′ 24″</td></tr>
<tr><td>35° 35′ 26″</td><td>35° 35′ 32″</td></tr>
<tr><td>노선명(이정)</td><td colspan="5">고속국도55호선 (부산기점 64.422~64.712K)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">제 원</td><td>옹벽형식</td><td colspan="2">보강토</td><td>옹벽재료</td><td>콘크리트 판넬</td></tr>
<tr><td>연 장</td><td colspan="2">286.5m</td><td>지면노출
높 이</td><td>11.65m ~ 15.12m</td></tr>
<tr><td>섬유보강재
길 이</td><td colspan="2">5.0m ~ 14.0m</td><td>판넬높이</td><td>0.24m ~ 10.07m</td></tr>
<tr><td>관리주체</td><td colspan="3">신대구부산고속도로(주)</td><td>관리주체
구 분</td><td>민간</td></tr>
<tr><td rowspan="2">주변환경</td><td>배 면</td><td colspan="4">부지조성</td></tr>
<tr><td>전 면</td><td colspan="4">농 지</td></tr>
<tr><td rowspan="2">시공현황</td><td>준공년도</td><td colspan="2">2006년 2월 10일</td><td>시 공 자</td><td>현대산업개발(주)</td></tr>
<tr><td>부대시설</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>비 고</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

▣ 중점 점검사항

- 판넬 파손부 진전여부 및 추가 현황 발생 유무확인
- 비진행성 배부름의 진전여부
- 누수 및 누수흔적 부위의 진행성 여부와 토사 유출여부
- 전도, 침하 및 활동 등 변위 및 변형 유무 확인



[보강토옹벽(6공구) 평면도]

보강토옹벽(6공구) 전경사진

전경

상단 배수로전경

시점부 전경

종점부 전경

하단 전경

작업사진

목 차(보강토옹벽-6공구)

제1장 서론

1.1 시설물 개요 ····· 144

1.2 자료수집 및 분석 ····· 156

제2장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과 ····· 160

2.2 현황측량 ····· 164

제3장 상태평가 및 안전등급산정

3.1 상태등급 산정 ····· 167

3.2 안전등급 산정 ····· 168

제4장 종합결론

4.1 점검결과 요약 ····· 169

4.2 결 언 ····· 169

제5장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안 ····· 170

5.2 유지관리방안 ····· 171

제 1 장 서 론

1.1 시설물 개요

1.1.1 일반사항

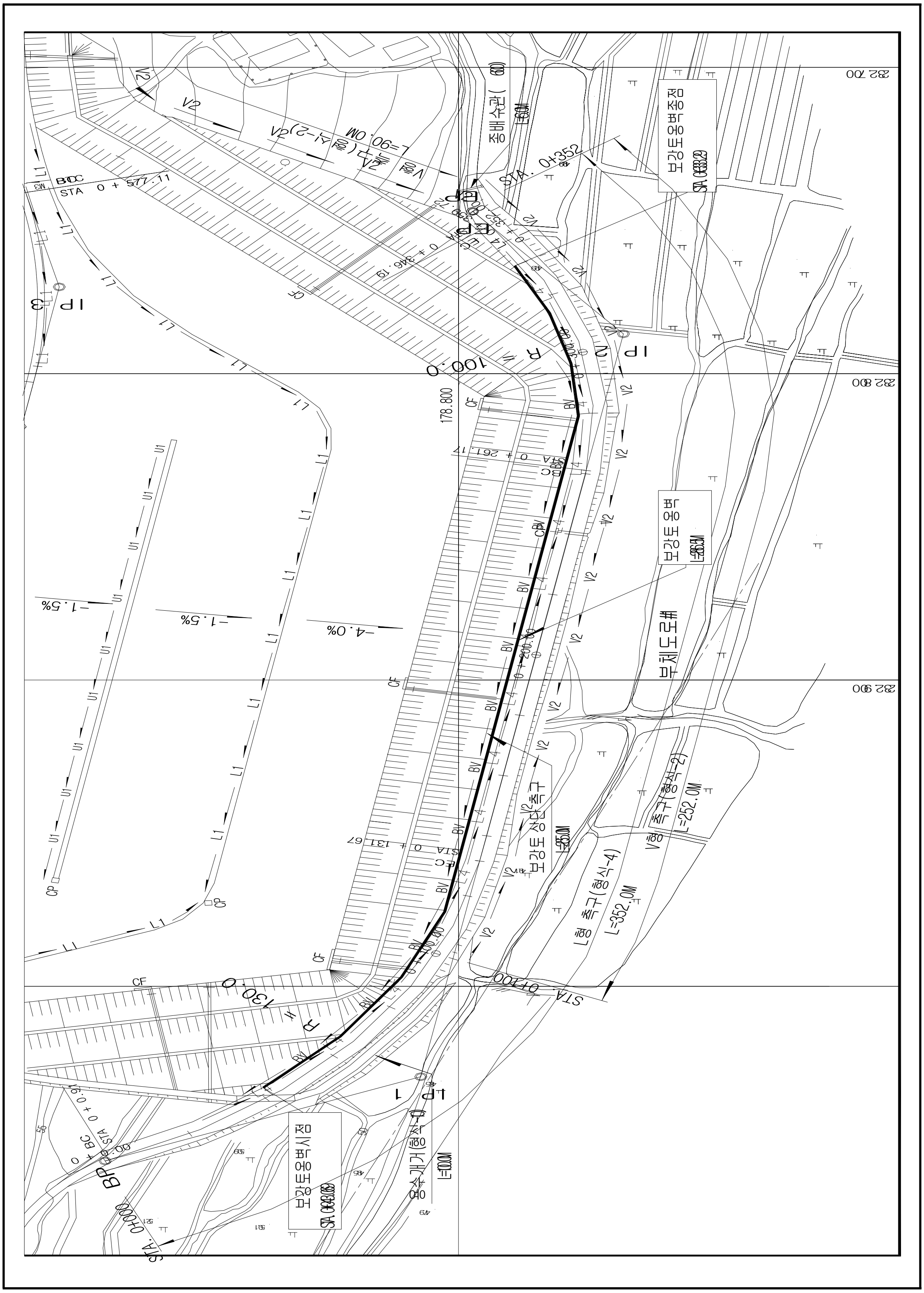
전경	종점부 전경

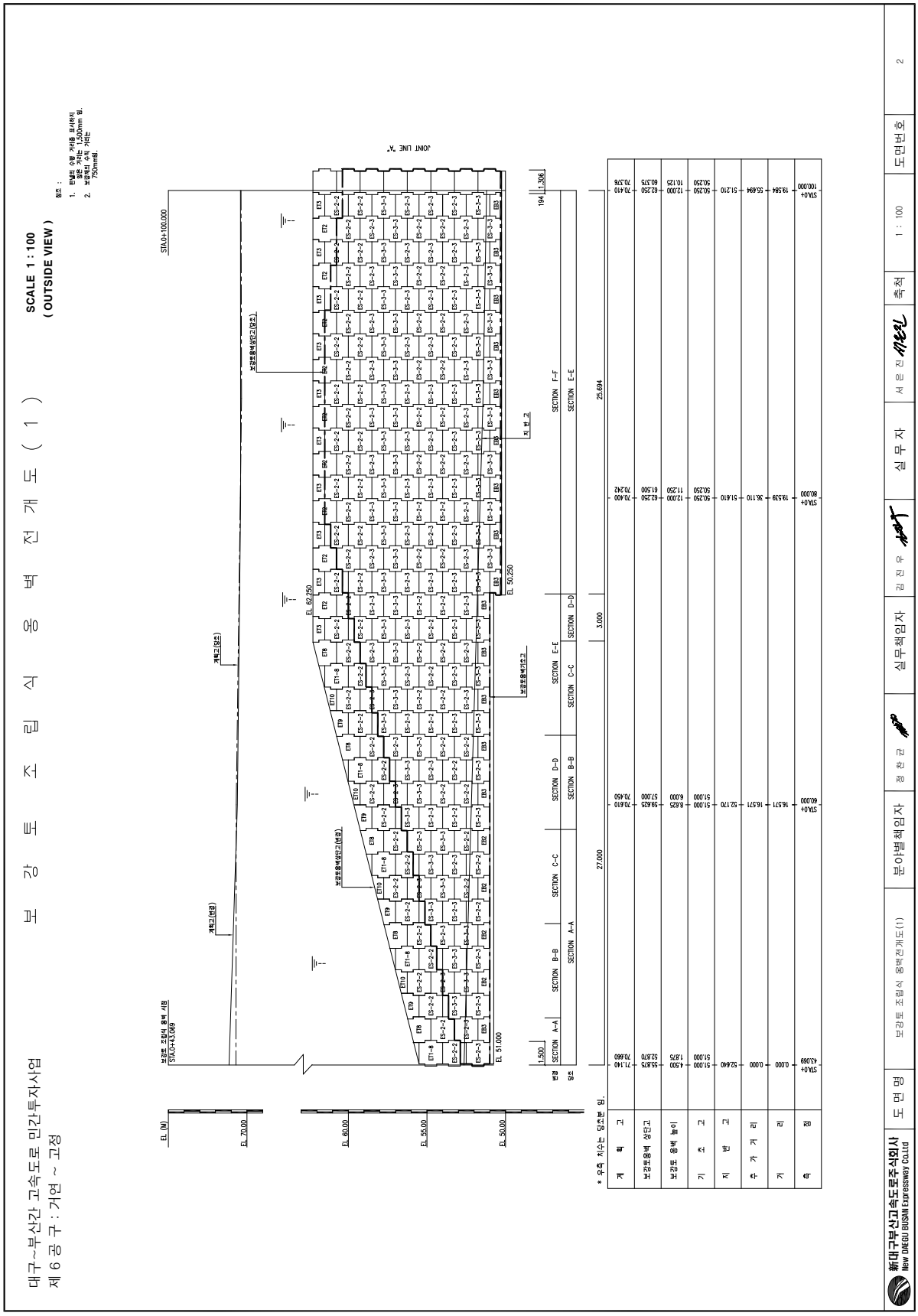
<그림 1.1.1> 보강토옹벽(6공구) 전경

[표 1.1.1] 옹벽 현황

구 분	내 용			구 분	내 용	
시설물명	보강토옹벽(6공구)			종별구분	2종 시설물	
위치 공사이정	STA. 0+043.07 ~ 0+333.29			관리이정	부산기점 64.4332~64.712	
시설물번호	RW2006-0000100			시 설 물 관리번호	dbw R. 4	
위 치	행정구역	경북 청도군 청도읍 거연리				
	위치좌표	시 점	128° 46′ 10″	종 점	128° 46′ 24″	
			35° 35′ 26″		35° 35′ 32″	
제 원	옹벽형식	보강토		옹벽재료	콘크리트 판넬	
	연 장	286.5m		지면노출 높 이	11.65m ~ 15.12m	
	섬유보강재 길 이	5.0m ~ 14.0m		판넬높이	0.24m ~ 10.07m	
준공년도	2006년 2월 10일			시 공 자	현대산업개발(주)	
주변환경	배 면	부지조성				
	전 면	농 지				
비 고						

1.1.2 시설물 일반도


보강토옹벽시점
보강토옹벽
보강토옹벽종점
부체도로부
STA. 0+352
STA. 0+100
STA. 0+000
R = 100.0
R = 130.0
-1.5%
-4.0%
L=252.0M
L=352.0M

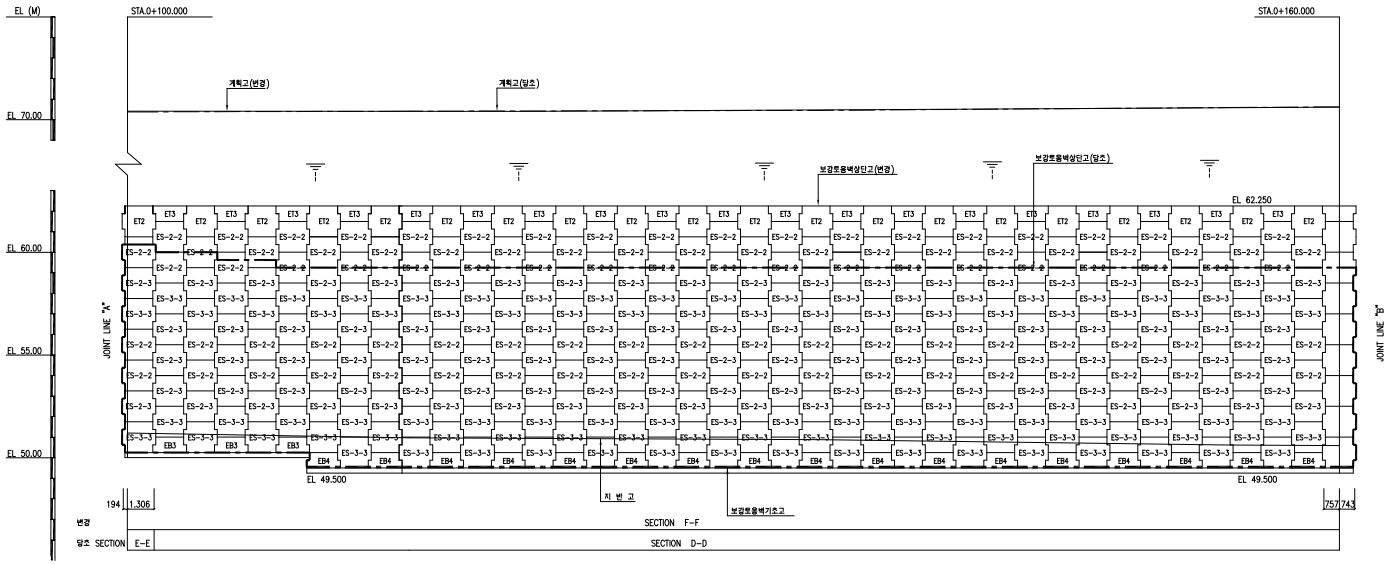

보 강 토 조 립 식 옹 벽 전 개 도 (1)
SCALE 1 : 100
(OUTSIDE VIEW)
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 6 공 구 : 거연 ~ 고정
JOINT LINE "A"
STA.0+100.000
STA.0+43.069
EL 70.00
EL 60.00
EL 55.00
EL 50.00
EL 62.250
EL 51.000
EL 50.250
SECTION A-A
SECTION B-B
SECTION C-C
SECTION D-D
SECTION E-E
SECTION F-F
27.000
3.000
25.694
* 우측 치수는 입조분 임.
계 획 고
보강토옹벽 상단고
보강토 옹벽 높이
기 초 고
지 반 고
추 가 거 리
거 리
측 점
STA.0+ 43.069
STA.0+ 60.000
STA.0+ 80.000
STA.0+100.000
신대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co.Ltd
도 면 명
보강토 조립식 옹벽전개도(1)
분야별책임자
정 찬 균
실무책임자
김 진 우
실 무 자
서 은 진
축척
1 : 100
도면번호
2

대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 6 공 구 : 거연 ~ 고정

보 강 토 조 립 식 옹 벽 전 개 도 (2)

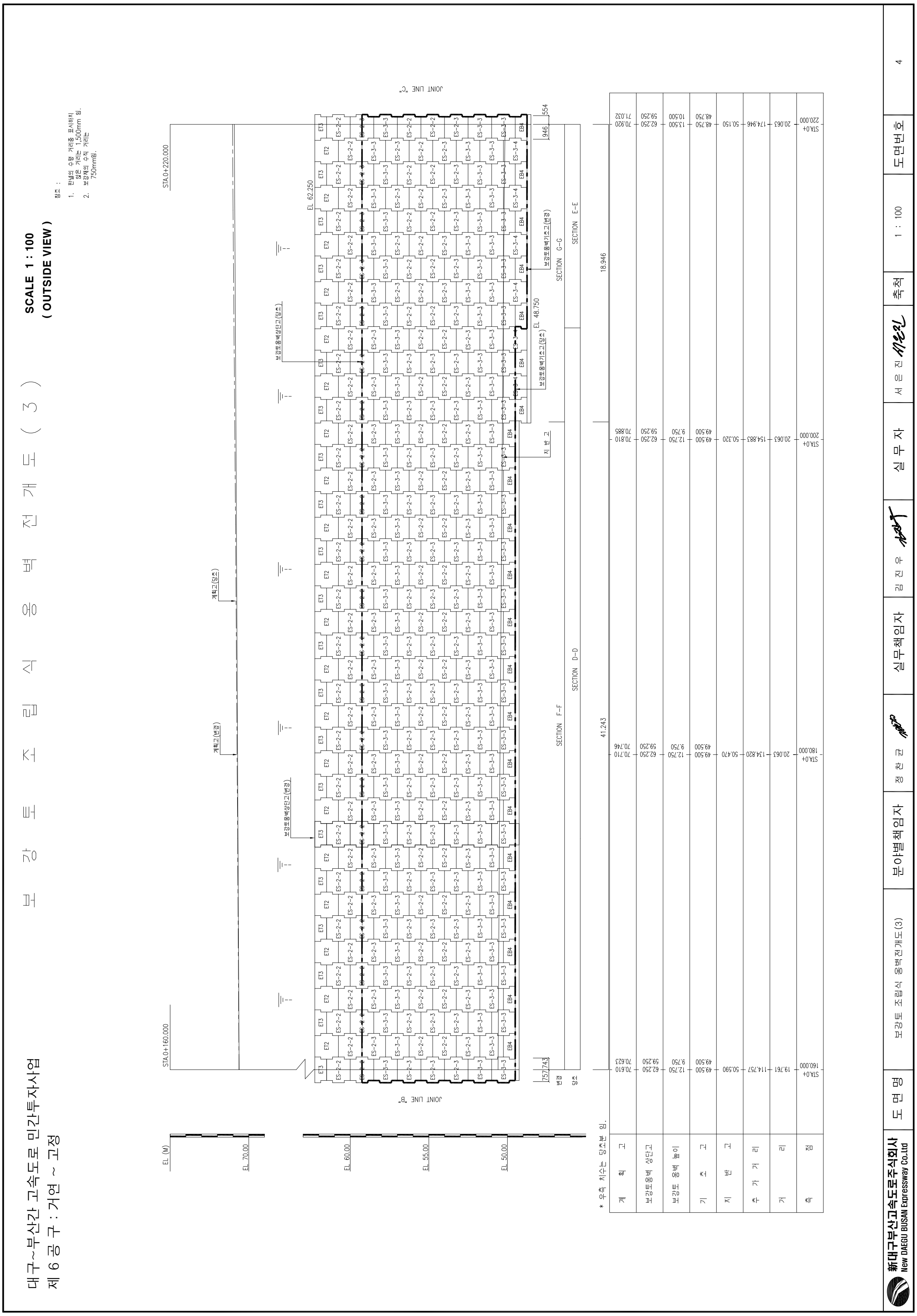
SCALE 1 : 100
(OUTSIDE VIEW)

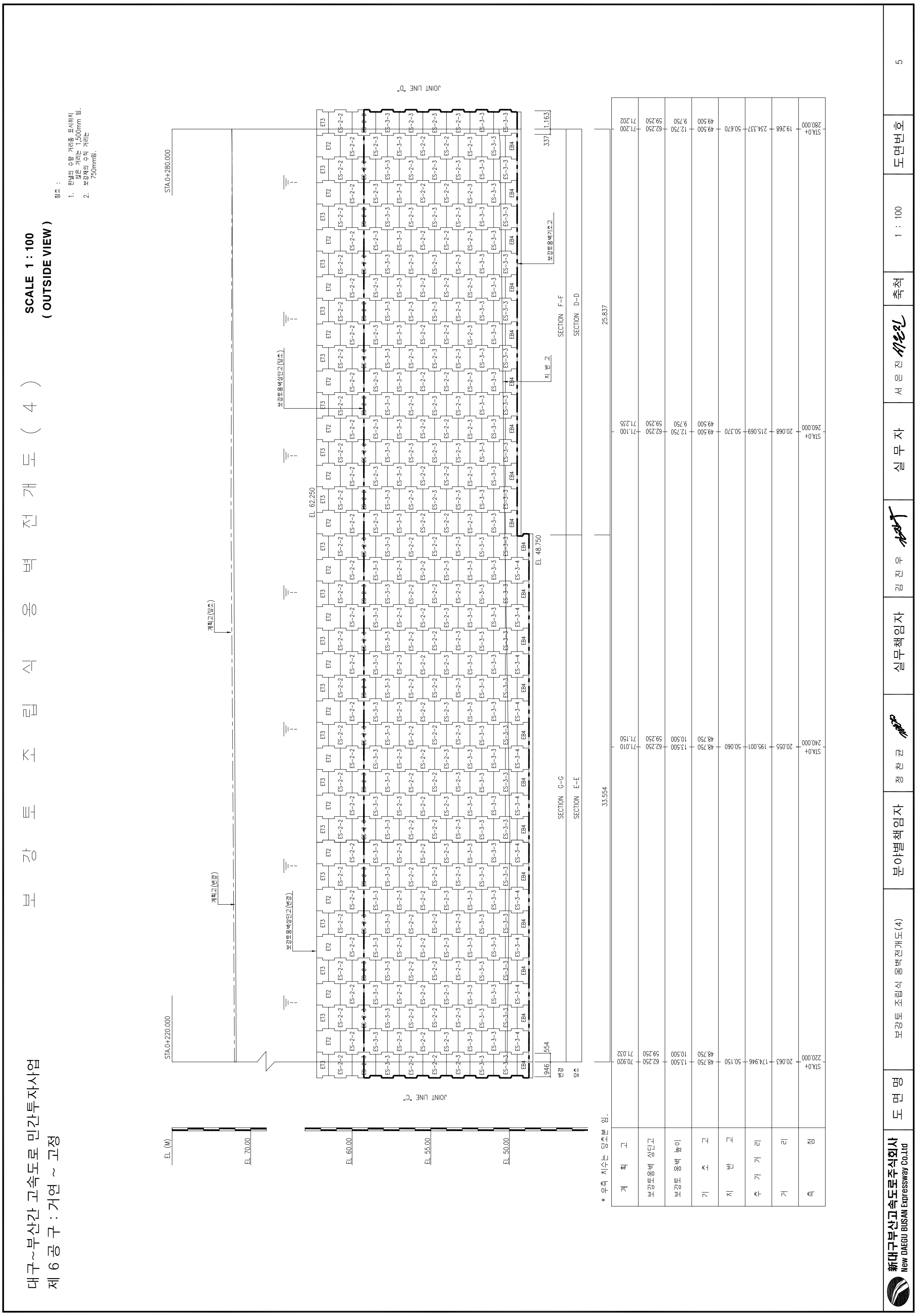
참조 :
1. 펀넬의 수평 거리를 표시하지 않은 거리는 1,500mm 임.
2. 보강재의 수직 거리는 750mm임.

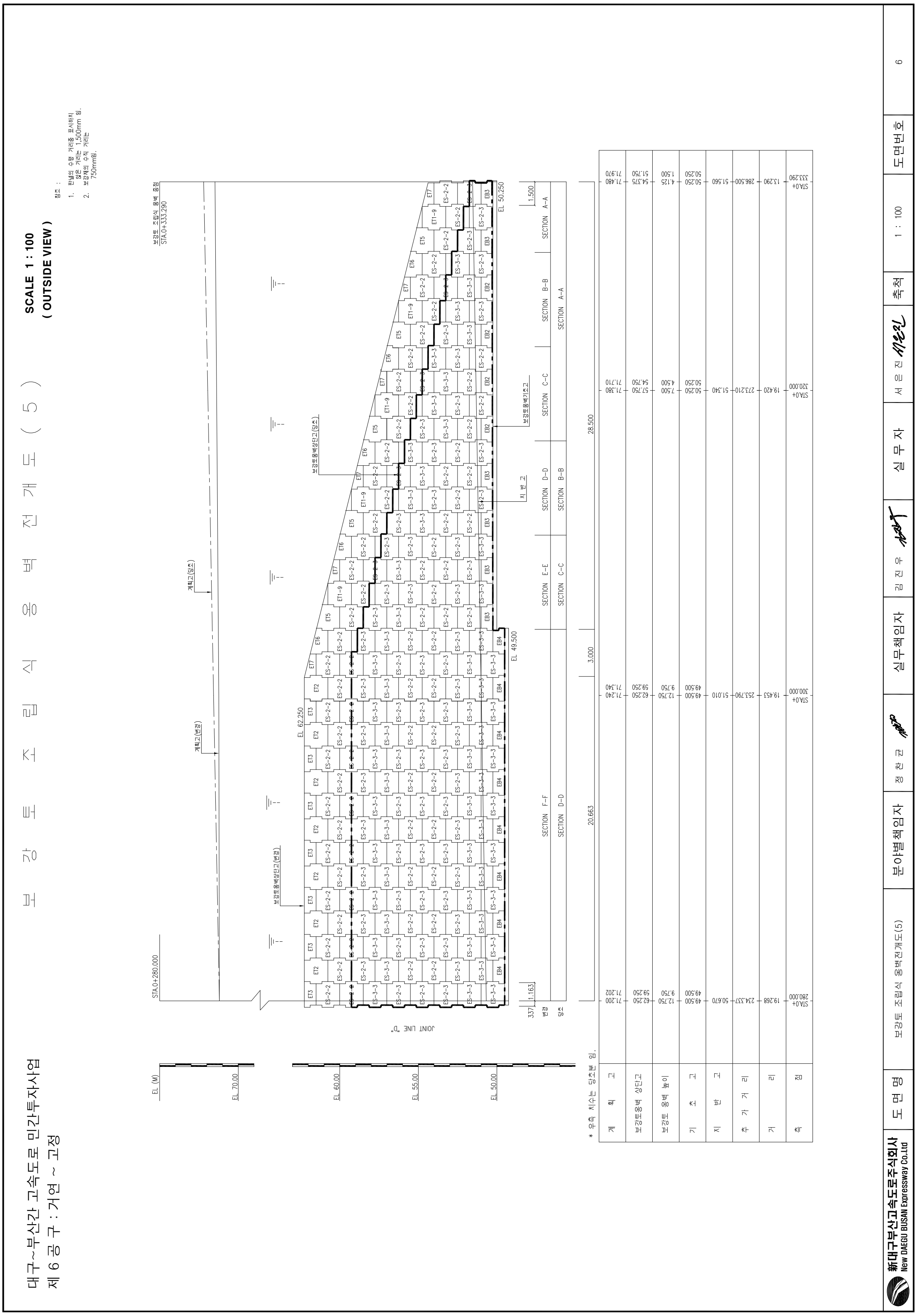


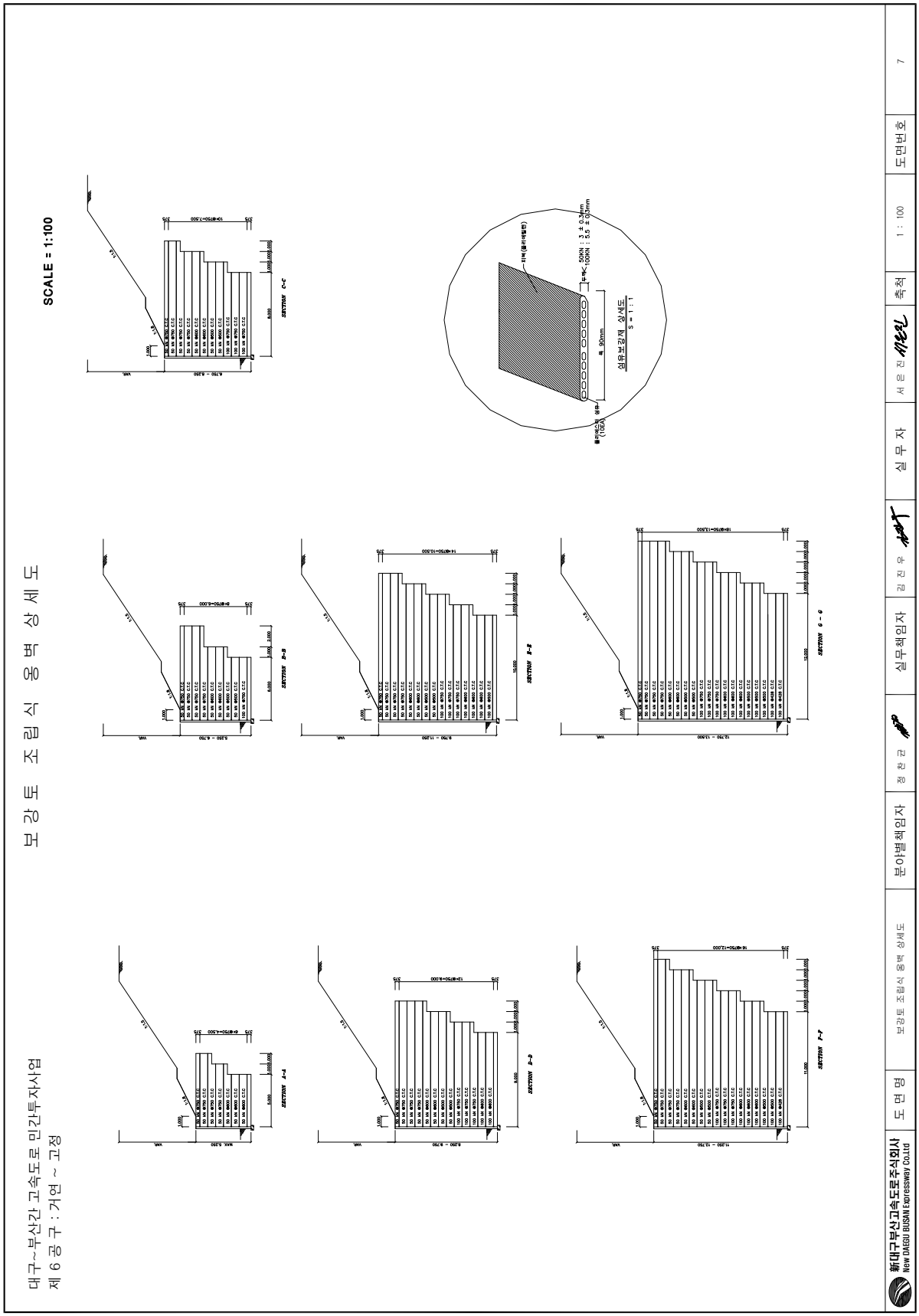
계 획 고	70.410 70.376	70.400 70.422	70.500 70.490	70.610 70.623
보강토옹벽 상단고	62.250 62.375	62.250 59.250	62.250 59.250	62.250 59.250
보강토 옹벽 높이	12.000 10.125	12.750 9.750	12.750 9.750	12.750 9.750
기 초 고	50.250 52.250	49.500 49.500	49.500 49.500	49.500 49.500
지 반 고	51.210	50.959	50.810	50.590
추 가 거 리	55.694	75.276	94.996	114.757
거 리	19.584	19.582	19.720	19.761
측 점	STA.0+ 100.000	STA.0+ 120.000	STA.0+ 140.000	STA.0+ 160.000

新대구부산고속도로주식회사 New DAEGU BUSAN Expressway Co.Ltd	도 면 명	보강토 조립식 옹벽전개도(2)	분야별책임자	정 찬 균	실무책임자	김 진 우	실 무 자	서 은 진	축척	1 : 100	도면번호	3


대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 6 공 구 : 거연 ~ 고정
보 강 토 조 립 식 옹 벽 전 개 도 (3)
SCALE 1 : 100
(OUTSIDE VIEW)
STA.0+160.000
STA.0+220.000
SECTION D-D
SECTION E-E
SECTION F-F
SECTION G-G
JOINT LINE "B"
JOINT LINE "C"
EL 62.250
EL 48.750
41.243
18.946
계 획 고
보강토옹벽 상단고
보강토 옹벽 높이
기 초 고
지 반 고
추 가 거 리
거 리
측 점
* 우측 치수는 당초분 임.
도 면 명
보강토 조립식 옹벽전개도(3)
분야별책임자
실무책임자
실 무 자
축 척
1 : 100
도면번호
4
新대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co.,Ltd


대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 6 공 구 : 거연 ~ 고정
보 강 토 조 립 식 옹 벽 전 개 도 (4)
SCALE 1 : 100
(OUTSIDE VIEW)
STA.0+220.000
STA.0+280.000
SECTION G-G
SECTION E-E
SECTION F-F
SECTION D-D
JOINT LINE "C"
JOINT LINE "D"
도 면 명
보강토 조립식 옹벽전개도(4)
축척
1 : 100
도면번호
5
新대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co.Ltd

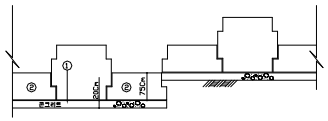

보 강 토 조 립 식 옹 벽 전 개 도 (5)
SCALE 1 : 100
(OUTSIDE VIEW)
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 6 공 구 : 거연 ~ 고정
STA.0+280.000
STA.0+333.290
EL 62.250
EL 50.250
EL 49.500
JOINT LINE "D"
SECTION A-A
SECTION B-B
SECTION C-C
SECTION D-D
SECTION E-E
SECTION F-F
도 면 명
보강토 조립식 옹벽전개도(5)
분야별책임자
실무책임자
실 무 자
축척
1 : 100
도면번호
6
新대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co.,Ltd


보강토 조립식 옹벽 상세도
SCALE = 1:100
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 6 공 구 : 거연 ~ 고정
섬유보강재 상세도
S = 1 : 1
SECTION A-A
SECTION B-B
SECTION C-C
SECTION D-D
SECTION E-E
SECTION F-F
SECTION G-G
新대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co.Ltd
도 면 명
보강토 조립식 옹벽 상세도
분야별책임자
정 찬 균
실무책임자
김 진 우
실 무 자
서 은 진
축척
1 : 100
도면번호
7

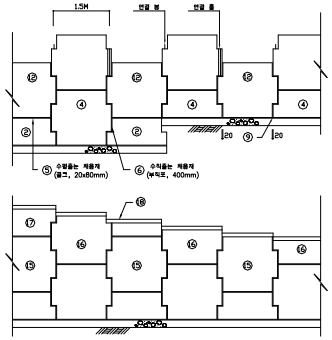
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 6 공 구 : 거연 ~ 고정

보 강 토 조 립 식 옹 벽 설 치 도

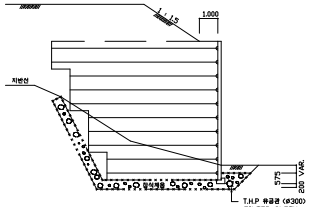
SCALE = NONE



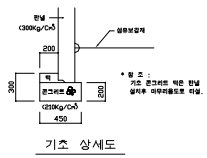
기초 콘크리트 타설 상세도



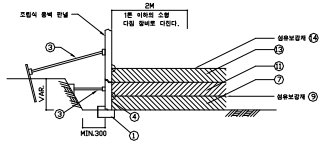
정 면 도
S = 1 : 50



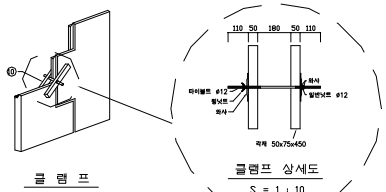
지하수 유출시 표준 횡단면도
S = 1 : 100



기초 상세도
S = 1 : 20

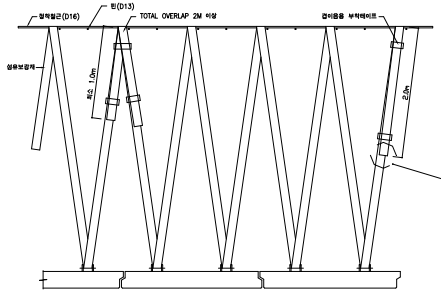


뒷채움 다짐 방법
S = 1 : 50

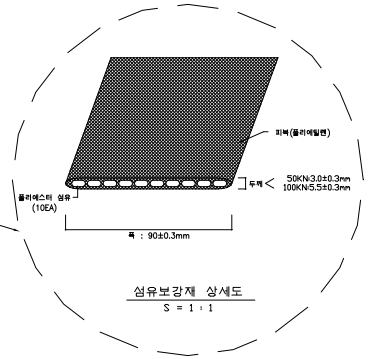


클 램 프

클램프 상세도
S = 1 : 10



섬유보강재 겹이음 방법
S = 1 : 20



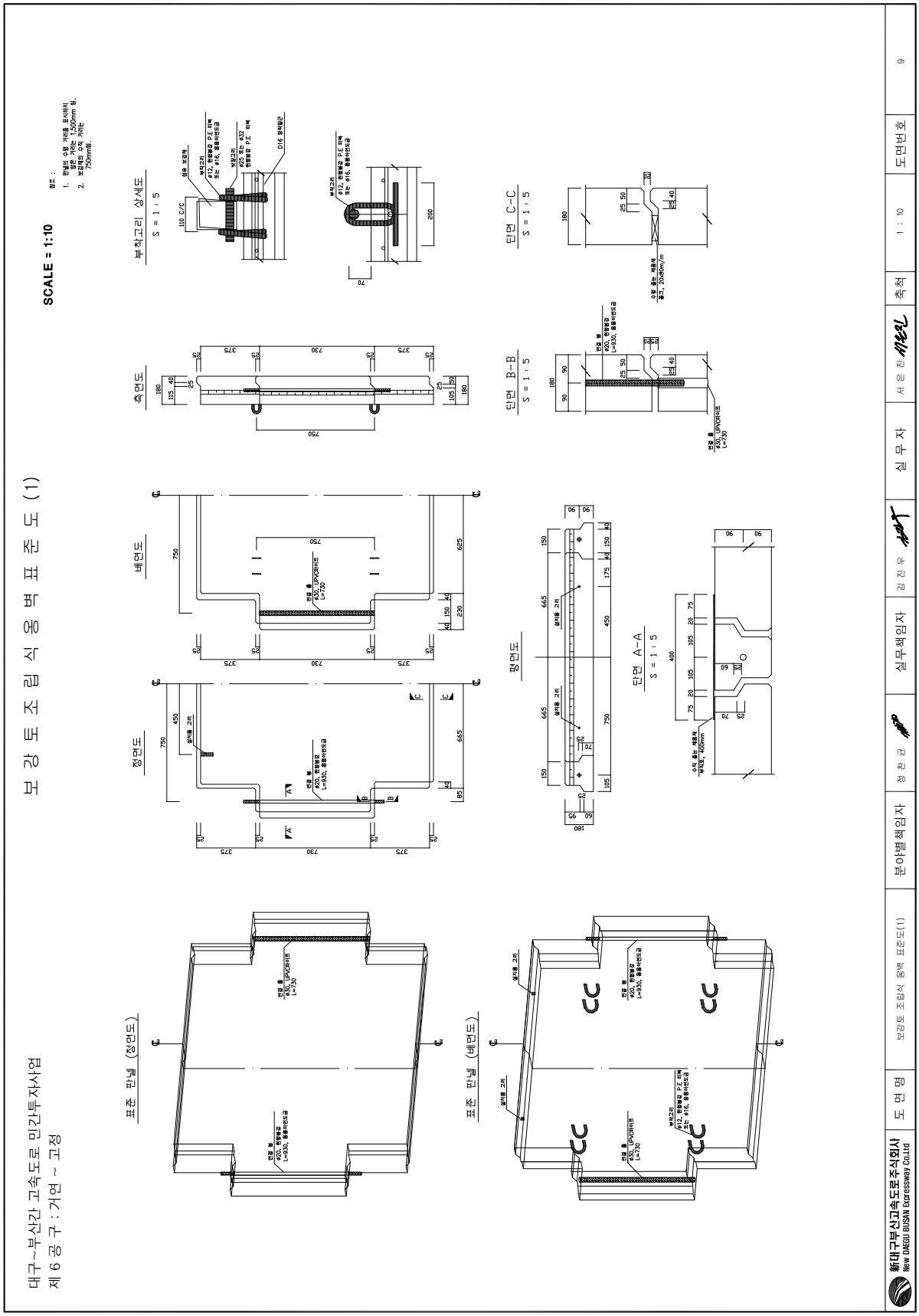
섬유보강재 상세도
S = 1 : 1

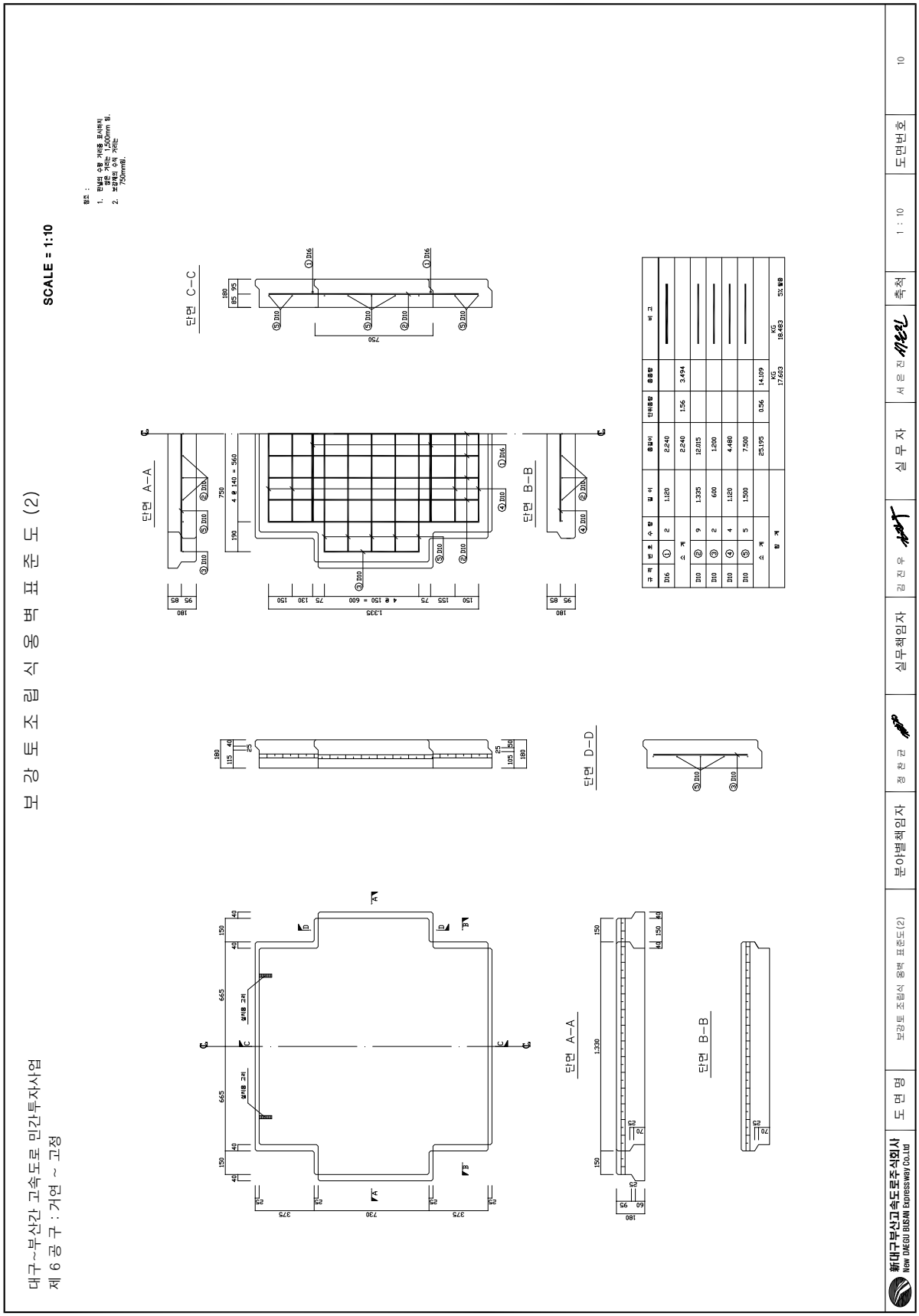
작업 방법 및 순서

1. 계획고에서 2Cm 낮게 콘크리트 타설 ①, 양생후 모르타르로 수평고르기 시행. (±2mm)
2. 반족 판넬 설치. ② (판넬간격 1.5M)
3. 임시 고정용 버팀목 설치. ③
4. 선형 조정을 한후 반족 판넬의 높이를 일정하게 조정하고, 판넬의 수직 경사 (1~3%)를 조정한 후 버팀목으로 튼튼히 고정. ③
5. 표준형 또는 반족 판넬 설치 ④ 후 (4항)작업을 반복 한다.
6. 선형 및 수직경사가 정확하게 확보되었으면 고정하고, 클램프 ⑩ 설치.
7. ⑥ 번 위치에 수직 줄눈 재충재 (부직포) 삽입.
8. 기초상단에서 첫번째 부직고리 상단까지 뒷채움 및 다짐시행. ⑦
   (중장비 다짐은 벽체로부터 2M 이상 떨어진 곳에서부터 순차적으로 다지며 2M 이내는 1톤 로라등 경장비로 시행한다.)
9. 부직고리 주위의 뒷채움된 토사를 인력으로 제거하여 빗장고리 및 섬유보강재를 부직고리에 연결 할수 있도록 한다.
10. 첫번째 층의 필요한 위치에 정착철근을 정착고리 핀으로 고정. ⑧
11. 섬유보강재의 끝부분을 정착철근에 감아서 고정시킨후 빗장고리와 정착철근을 용복하면서, 섬유보강재가 지면에 밀착되도록 긴장시키며 설치한다. ⑨
12. ②의 판넬 상부까지 뒷채움 및 다짐을 시행하고 ⑪, 클램프를 제거한 후, 판넬상부 수평부분에 수평 줄눈 재충재 ⑤ (콜크, 20x80mm) 를 놓고, 판넬 ⑫ 번을 설치한다.
13. 덕재확기로 수직, 수평 위치를 조정하고, 수직 및 수평 부분의 확기 제거는 공사 완료후에 한다.
14. 기초상단에서 두번째 부직고리 상단까지 뒷채움 및 다짐시행 ⑬.
    두번째 섬유보강재 설치시행 ⑭
    ⑪ ⑬ ⑭ 의 공정 방법으로 상부에 이르도록 반복작업.
15. 최종적으로 ⑮ ⑯ ⑰ 를 설치하고, 토공을 완료한다.
16. 현장여건에 따라 크니스 ⑱ 또는 파라핏설치 및 기타 필요한 작업.

* 섬유보강재 겹이음은 정착철근을 감으면서 2.0M 이상을 겹이음 하여 부착테이프로 고정하여 연결한다.

新대구부산고속도로주식회사 New DAEGU BUSAN Expressway Co.,Ltd	도 면 명	보강토 조립식 옹벽 설치도	분야별책임자	정 찬 균	실무책임자	김 진 우	실 무 자	서 은 진	축척	NONE	도면번호	8


보 강 토 조 립 식 옹 벽 표 준 도 (1)
SCALE = 1:10
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 6 공 구 : 거연 ~ 고정
부착고리 상세도
S = 1 : 5
측면도
단면 C-C
S = 1 : 5
단면 B-B
S = 1 : 5
배면도
정면도
평면도
단면 A-A
S = 1 : 5
표준 판넬 (정면도)
표준 판넬 (배면도)
新대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co.Ltd
도 면 명
보강토 조립식 옹벽 표준도(1)
분야별책임자
정 찬 균
실무책임자
김 진 우
실 무 자
서 은 진
축척
1 : 10
도면번호
9


보 강 토 조 립 식 옹 벽 표 준 도 (2)
SCALE = 1:10
대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 6 공 구 : 거연 ~ 고정
단면 A-A
단면 B-B
단면 C-C
단면 D-D
평면
단면 A-A
단면 B-B
주 :
1. 한단의 수평 거리를 표시하며 높이는 1,500mm 임.
2. 보강재의 수직 거리는 750mm임.
D16 ① 2 1,120 2,240 1.56 3,494
소 계 2,240 3,494
D10 ② 9 1,335 12,015
D10 ③ 2 600 1,200
D10 ④ 4 1,120 4,480
D10 ⑤ 5 1,500 7,500 0.56 14,109
소 계 25,195 14,109
합 계 KG 17,603 KG 18,483
5% 할증
신대구부산고속도로주식회사 New DAEGU BUSAN Expressway Co.,Ltd
도 면 명 보강토 조립식 옹벽 표준도(2)
분야별책임자
정 찬 균
실무책임자
김 진 우
실 무 자
서 은 진
축척 1 : 10
도면번호 10

1.1.3 시설물 이력

번호	기간	구 분	비고
1	2005.10.28 ~ 2006.04.25	초기점검	A등급
2	2006.09.19 ~ 2006.12.31	정기점검	-
3	2007.05.10 ~ 2007.06.30	정기점검	-
4	2007.08.22 ~ 2007.12.20	정밀점검	A등급
5	2008.03.10 ~ 2008.06.30	정기점검	-
6	2008.09.30 ~ 2008.12.31	정기점검	-
7	2009.03.10 ~ 2009.06.30	정기점검	-
8	2009.10.01 ~ 2009.12.31	정밀점검	A등급
9	2010.03.08 ~ 2010.06.30	정기점검	-
10	2010.09.06 ~ 2010.12.31	정기점검	-
11	2011.02.10 ~ 2011.06.30	정기점검	-
12	2011.07.29 ~ 2011.12.31	정밀점검	A등급
13	2012.02.20 ~ 2012.06.30	정기점검	-
14	2012.08.20 ~ 2012.12.31	정기점검	-
15	2013.02.25 ~ 2013.06.30	정기점검	-
16	2013.09.09 ~ 2013.12.31	정밀점검	A등급
17	2014.02.24 ~ 2014.06.30	정기점검	-
18	2014.08.18 ~ 2014.12.31	정기점검	-
19	2015.03.02 ~ 2015.06.30	정기점검	-

1.2 자료수집 및 분석

1.2.1 설계도서의 검토

보강토옹벽(6공구) 대한 설계도 및 일반보고서를 입수하여 검토한 결과, 해당 시설물은 공장에서 제작된 압축강도 30MPa의 콘크리트 전면판을 사용한 C-S 보강토(Reinforced Earth Wall)공법으로 설계된 2종 시설물이다.

판넬의 수평거리는 1500mm이며, 섬유보강재의 수직거리는 750mm이다. 섬유보강재는 폴리에스터 섬유를 10EA 삽입, 폴리에틸렌 피복을 씌운 것으로 폭 90mm, 두께 3~5.5mm로 구성되어있다.

1.2.2 기존 점검결과의 검토

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
1	2006.4(상반기) 초기점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	주요 손상(침하, 전도, 활동 등)은 없는 상태이며, 국부적인 결함(균열)은 지속적인 점검을 통해 진행성 여부를 판단하여 조치방안을 검토하여야 함.
2	2006.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 현재 구조적으로 큰 문제가 없으나, 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부에 대한 보수를 실시하며, 보수가 실시된 이후에도 재발생 및 진전 여부를 주기적으로 점검해야 한다.
3	2007.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽의 주부재 및 주변상황은 전반적으로 양호한 상태를 유지하고 있으며, 유지관리차원에서 보수를 요하는 국부적인 손상(균열)이 발생된 상태이다.
4	2007.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	구조적으로 큰 문제가 없으나, 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부에 대한 보수를 실시하며, 보수가 실시된 이후에도 재발생 및 진전 여부를 주기적으로 점검해야 한다.
5	2008.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수・보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
6	2008.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	보강토 옹벽은 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안정성을 저해할 손상 및 징후는 없는 상태이다. 금회 점검시 국부적인 판넬 파손이 조사되었으며, 일부 손상에 대해서 보수가 실시된 상태이다. 현재 기 발생된 손상은 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수・보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
7	2009.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사에서 나타난 손상에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수・보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
8	2009.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	정밀점검 결과, 콘크리트 판넬이나 뒷채움 보강토의 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이나, 일부 판넬 파손 및 배부름이 조사되었다. 현재 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 추정된다. 또한 전면판 내·외부로 누수 및 누수흔적이 조사되었으나, 현재 토석류 및 세굴의 흔적은 보이지 않는 것으로 보이나, 조치가 필요한 상황이다. 기 발생된 손상현황에 대하여는 진전여부 및 추가 손상현황의 발생여부 확인을 위하여 주기적인 점검을 통하여 유지관리가 필요하다.
9	2010.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사에서 나타난 손상(콘크리트 전면판 일부 판넬 파손, 비진행성 배부름, S11 내·외부로 누수 및 누수흔적)은 현재 누수부 내에서 토석류가 섞여 나오지는 않으나, 조치가 필요한 것으로 사료된다. 기 발생한 손상현황은 진전은 미미한 상태이나, 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.
10	2010.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽에 대한 외관조사 결과, 전도, 활동 및 침하 등 시설물의 안전성을 저해할 만한 손상은 없는 상태이며, 금회 조사시 기손상부 외에 추가 조사된 손상은 없다. 기손상의 진전 및 재발생 여부 등의 주기적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 보수・보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
11	2011.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	보강토옹벽은 외관조사 결과, 시설물의 안전성을 저해할 만한 손상(침하, 전도 및 활동)등은 없는 상태이며, 일부 균열은 보수된 상태이다. 옹벽 전면의 수직균열, 조인트부 실란트파손, 균열보수부 재균열, 시점측 암거접속부 콘크리트 들뜸부는 진전은 미미하나, 내구성 확보차원의 보수가 필요하다.
12	2011.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	보강토옹벽의 콘크리트 판넬이나 뒷채움 보강토의 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이다. 콘크리트 판넬 일부에서 파손 및 배부름, 누수흔적이 발생하였으며, S4의 배부름은 시공당시에 생긴 것으로 추정된다. 현재 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 추정된다. 그러나 변위 및 변형도 장기적인 미소한 변위가 누적되면 위험수준에 도달할 수 있으므로, 장기적으로 자료를 비교·분석하여 확인해야 할 필요가 있다. 전면판에 누수 및 누수흔적은 상부 성토부 유실(몰탈격자블럭 시공함)과 연관지어 주의관찰이 요망된다.
13	2012.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	외관조사 결과, 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상 및 징후는 보이지 않으나, 판넬 파손, 배부름, 누수흔적이 발생하였다. 배부름은 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 추정되나, 변위 및 변형도 미소한 변위가 누적되면 위험수준에 도달할 수 있으므로, 지속적인 주의관찰이 필요하다. 누수 및 누수흔적은 상부 몰탈격자블럭 시공부와 연계하여 주의관찰이 요망된다.
14	2012.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	외관조사 결과, 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상 및 징후는 보이지 않으나, 기 발생한 손상인 판넬 파손, 배부름, 누수흔적이 조사되었다. 배부름은 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 추정되나, 미소변위가 누적되면 위험수준에 도달할 수 있으므로, 지속적인 주의관찰이 필요하다. 판넬부에 발생한 누수흔적은 상부 몰탈격자블럭 시공부와 연계한 주의관찰이 요망된다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
15	2013.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	외관조사 결과, 보강토옹벽의 콘크리트 판넬이나 뒷채움 보강토의 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이다. 기 발생한 손상인 판넬 파손, 배부름, 누수흔적이 조사 되었다. 배부름은 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 추정되나, 미소변위가 누적되면 위험수준에 도달할 수 있으므로, 지속적인 주의관찰이 필요하다. 판넬부에 발생한 백태 및 누수흔적 구간은 상부 몰탈격자블럭 시공부와 연계한 지속적인 관찰이 요망된다.
16	2013.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	보강토옹벽(6공구)에 대한 정밀점검 결과, 우수한 상태인 “A″ 등급으로 평가되었다. 보강토옹벽의 콘크리트 판넬이나 뒷채움 보강토의 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이다. 손상현황으로 콘크리트 판넬 일부에서 파손, 배부름, 누수 및 누수흔적, 백태가 발생하였으며, S4의 배부름은 시공당시에 생긴 것으로 추정된다. 현재 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 추정된다. 그러나 변위 및 변형도 장기적인 미소한 변위가 누적되면 위험수준에 도달할 수 있으므로, 장기적으로 자료를 비교·분석하여 확인해야할 필요가 있다. 전면판에 누수, 백태는 진행성 손상으로 지속적인 주의관찰이 요망된다.
17	2014.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	외관조사 결과, 보강토옹벽의 콘크리트 판넬이나 뒷채움 보강토의 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이다. 기 발생한 손상인 판넬 파손, 배부름, 누수흔적이 조사되었다. 배부름은 전회 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 추정되나, 미소변위가 누적되면 위험수준에 도달할수 있으므로, 지속적인 주의관찰이 필요하다.
18	2014.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	외관조사 결과, 보강토옹벽의 콘크리트 판넬이나 뒷채움 보강토의 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이다. 기 발생한 손상인 판넬 파손, 배부름, 누수흔적이 조사 되었다. 배부름은 전회비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인것으로 추정되나, 미소변위가 누적되면 위험수준에 도달할 수 있으므로, 지속적인 주의관찰이 필요하다.
19	2015.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 인 승 철	양호	외관조사 결과, 보강토옹벽의 콘크리트 판넬이나 뒷채움 보강토의 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이다. 기 손상인 판넬 파손, 배부름, 누수흔적이 조사 되었다. 배부름은 전회와 비교시 진전이 미미한 것으로 보아 비진행성 손상인 것으로 추정되나, 미소변위가 누적되면 위험수준에 도달할 수 있으므로, 지속적인 주의관찰이 필요하다.

제 2 장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과

본 시설물은 2006년 2월에 준공된 연장 286.5m, 지면노출높이 11.65~15.12m의 콘크리트 판넬 보강토옹벽으로 경북 청도군 청도읍 거연리에 위치하는 2종 시설물이다. 본 옹벽은 청도휴게소(하행선)를 시공하기 위한 용지를 확보하기위해 시공된 부지옹벽으로 시·종점부 방향은 부산방향을 옹벽시점, 대구방향을 옹벽종점으로 하여 외관조사를 수행하였다.

시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 이전에 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며, 구조물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위하여 면밀한 외관조사를 실시하였다. 또한 현장조사시 체계적인 조사 및 분석을 위하여 조사요령, 양식 및 평가기준을 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(옹벽편), 국토해양부, 한국시설안전공단, 2010.12』에서 제시하는 지침을 적용하여 객관성을 확보하고자 하였다. 측점분할은 20m씩 14개 스판과 6.5m 1개 스판으로 총 15개스판으로 하였다.

외관조사 결과, 보강토옹벽의 뒷채움 보강토 및 상부 성토부, 하단 연석부의 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이다. 다만, 콘크리트 판넬에 일부 손상이 발생되었으며, 비진행성 배부름이 발생되어 세심한 주의관찰이 필요한 상태이다. 주요 손상으로는 판넬 파손, 판넬 이음부 누수 및 누수흔적, 백태가 발생되었으며, 이전 점검과 비교시 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다. 기 발생된 손상에 대해서는 손상의 진전 및 추가발생에 대한 주의관찰이 필요하며, 옹벽 하단의 누수부에 대해서는 뒷채움 보강토의 유실이 있는지 세심한 주의관찰이 필요한 것으로 판단된다.

위 치	SPAN 4
현 황	배부름

위 치	SPAN 4
현 황	판넬 파손

위 치	SPAN 8
현 황	하단부 누수

위 치	SPAN 10
현 황	판넬 파손, 누수

위 치	SPAN 12	위 치	SPAN 12
현 황	누수흔적 및 판넬 파손	현 황	누수흔적 및 백태

[표 2.1.1] 보강토옹벽(6공구) 외관상태

구 분	손상 현황	발생개소	수 량	비 고
SPAN 3	판넬 파손	1	A=0.1m^2	
SPAN 4	판넬 파손 판넬 전면부 배부름	3 1	A=0.12m^2 A=10.0m^2	
SPAN 6	판넬 파손	1	A=0.03m^2	
SPAN 8	누수흔적	1	A=0.45m^2	
SPAN 9	판넬 파손	1	A=0.01m^2	
SPAN 10	판넬 파손 누수흔적	1 1	A=0.08m^2 A=0.05m^2	
SPAN 11	판넬 파손	1	A=0.04m^2	
SPAN 12	판넬 파손 누수 및 누수흔적 백태	6 1 6	A=0.85m^2 A=140.0m^2 A=27.0m^2	

2.1.1 이전 상태와 현 상태 비교

본 옹벽은 2015년 상반기에 정기점검을 기 시행한 바 있으며, 당시 점검결과와 현 상태를 비교하면 다음과 같다.

이전 상태(2015년 상반기)	현 상태(2015년 하반기)
■ 콘크리트 판넬 파손 ■ 전면판 누수 및 백태 ■ 배부름 손상 진전 미미함	■ 콘크리트 판넬 파손 ■ 콘크리트 판넬 누수 및 백태 ■ 배부름 손상 진전 미미함
기 시행된 점검이후 발생된 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었으며, 일부 손상의 추가 발생이 관찰되었다. 판넬 누수부에 대해서는 보강토의 유실이 있는지 세심한 주의관찰이 필요하다.	

2.2 현황측량

2.2.1 개요

옹벽을 효율적으로 관리하기 위하여 금번 정밀점검시 옹벽의 현황측량을 실시하였으며, 금회 측량 자료를 초기자료로 설정하여 주기적인 유지관리시 활용할 예정이다. 현황측량시에는 옹벽 상단의 높이변화가 있는 구간을 연속으로 측량을 실시하였다.

2.2.2 현황측량 방법

현황측량시에는 광파기를 이용하였으며, 현장 상황을 고려하여 옹벽의 시점부에서 측점을 시작하여 종점부에서 종료하였으며, 옹벽의 상단에 프리즘을 이용하여 측량을 실시하였다. 또한 경사계를 이용하여 경사도를 측정하였다.

보강토 옹벽 현황측량

경사계를 이용한 경사도 측정

2.2.3 현황측량 결과

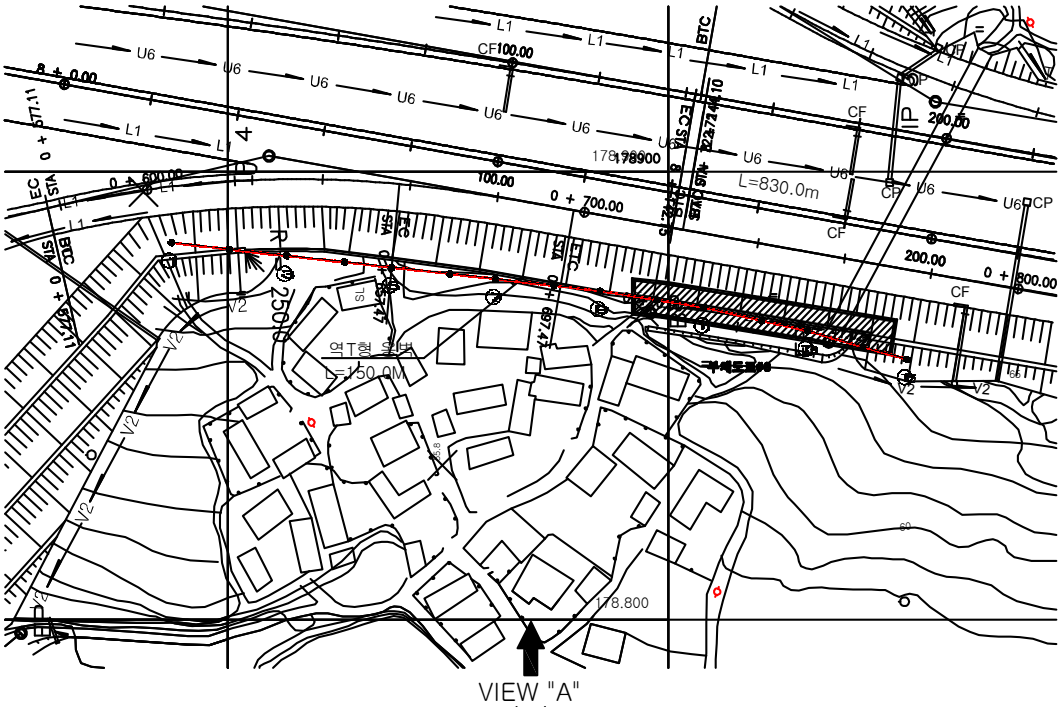
현황측량에 대한 결과값을 설계도면과 비교하여 검토한 결과, 다소 차이가 있는 부분이 확인되었으며, 주변 사면의 상태 및 블록의 손상 상태를 감안할 때, 변위는 없는 것으로 확인되어 침하・활동・전도 등은 없는 것으로 판단된다.

1) 경사도 결과

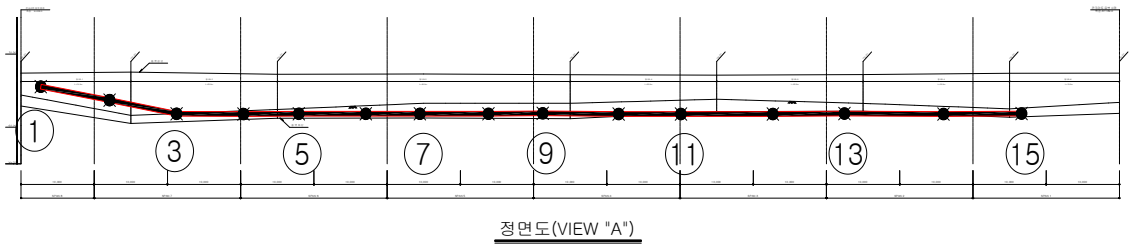
측 점	경사도	비 고
⑦	89° 48′ 25″	
⑯	89° 55′ 55″	

2) 선형측량 및 수준측량 결과

측 점	x 좌표	y 좌표	z 좌표	측 점	x 좌표	y 좌표	z 좌표
①	71.35	178.38	22.86	⑰	201.78	99.65	32.92
②	76.00	169.23	25.40	⑱	212.47	95.89	32.93
③	85.54	154.93	29.62	⑲	221.69	92.55	32.92
④	93.30	146.77	32.69	⑳	231.52	89.06	32.93
⑤	94.91	145.36	32.87	㉑	240.69	85.78	32.95
⑥	102.12	139.28	32.83	㉒	249.79	82.56	32.95
⑦	109.29	134.00	32.84	㉓	259.37	79.44	32.96
⑧	117.74	130.00	32.84	㉔	268.90	76.69	32.95
⑨	127.13	126.05	32.85	㉕	278.08	75.20	32.96
⑩	136.18	122.90	32.86	㉖	76.13	142.84	32.03
⑪	146.06	119.50	32.87	㉗	83.35	136.42	32.05
⑫	158.45	115.14	32.88	㉘	91.17	130.30	32.05
⑬	165.41	112.68	32.89	㉙	92.70	129.18	32.05
⑭	174.04	109.62	32.90	㉚	99.24	124.81	30.12
⑮	183.81	106.10	32.91	㉛	107.88	119.88	27.67
⑯	193.34	102.69	32.92	㉜	116.15	116.01	25.37



[선형측량 결과]



[수준측량 결과]

제 3 장 상태평가 및 안전등급산정

옹벽의 상태평가는 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(옹벽편), 국토해양부, 한국시설안전공단, 2010.12』에서 제시하는 지침을 적용하여 활용하였으며, 외관조사 결과 확인된 옹벽, 주변영향인자의 스판에 대한 개별 상태평가를 실시하였다.

3.1 상태등급 산정

[표 3.1.1] 상태평가 등급산정

SPAN NO.	침하	계획선형오차	활동	파손 손상 및 균열	전면부 진행성 배부름	유실	이격	세굴	주변영향인자				결함점수 합계	평가단위 결함지수	평가단위 평가등급
									배수시설	사면조사					
										사면구배	낙석흔적	침출수			
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
S3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	a
S4	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0.12	a
S5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
S6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.06	a
S7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
S8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
S9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03	a
S10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	a
S11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03	a
S12	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.06	a
S13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
S14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
S15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
평균	0	0	0	0.73	0.13	0	0	0	0	0	0	0	0.86	0.02	a

환산 결함도 평균점수 범위가 0≤ x <0.15 이므로

상태평가등급	A

3.2 안전등급 지정

보강토옹벽(6공구)에 대한 정밀점검결과 안전등급은 “A″ 등급의 우수한 상태로 산정되었다.

[시설물의 안전등급 기준]

안전등급	시설물의 상태
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며, 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E (불량)	주요주재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

제 4 장 종 합 결 론

4.1 점검결과 요약

[표 4.1.1] 점검결과 요약

구 분			점 검 결 과
외관조사	옹벽		▪ 판넬 파손 및 배부름 ▪ 누수 및 누수흔적, 백태
	주변영향인자	사면상태	▪ 몰탈 격자블럭 시공
		배수시설	▪ 양 호
상태평가결과	환산결함도 점수		▪ 0.02 ▷ 「A」등급

4.2 결 언

보강토옹벽(6공구)에 대한 정밀점검 결과, 우수한 상태인 “A″ 등급으로 평가되었다. 보강토옹벽의 뒷채움 보강토 및 상부 성토부, 하단 연석부의 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이다. 다만, 콘크리트 판넬에 일부 손상이 발생되었으며, 비진행성 배부름이 발생되어 세심한 주의관찰이 필요한 상태이다. 주요 손상으로는 판넬 파손, 판넬 이음부 누수 및 누수흔적, 백태가 발생되었으며, 이전 점검과 비교시 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다. 기 발생된 손상에 대해서는 손상의 진전 및 추가발생에 대한 주의관찰이 필요하며, 옹벽 하단의 누수부에 대해서는 뒷채움 보강토의 유실이 있는지 세심한 주의관찰이 필요한 것으로 판단된다.

제 5 장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안

보강토옹벽(6공구)는 2006년 2월에 준공되어 현재 공용중인 옹벽으로 연장 286.5m, 지면노출높이 11.65~15.12m의 콘크리트 판넬식 보강토옹벽으로 시공된 2종 시설물이다.

본 과업에서는 외관조사 및 내구성 조사 결과와 이전 점검이력 등을 검토하여 결함 및 손상에 대한 원인을 검토하고 그 결과를 활용하여 옹벽의 안전성과 건전성을 유지하기 위한 보수방안을 제안하고자 한다.

이러한 보수방법의 기본방향은 장기적으로 설계 내하력을 유지시키고 내구성 저하를 방지하는데 그 목적이 있으며

1) 결함 및 손상에 대한 원인에 따른 보수방법

2) 콘크리트 및 철근의 내구성 확보차원의 보수

3) 외관상태의 결함에 대한 보수

4) 시설물의 유지관리 차원의 보수에 대한 방법을 제시하는데 있다.

주요손상 및 결함에 따른 보수방안은 일람표를 작성 제시하였고 외관조사망도에 각 결함 및 손상을 표기하여 제시하였다. 또한, 보수는 손상현황의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용 환경조건 및 경제성 등에 의해서 보수의 수준을 정한다.

통상 보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생된 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보수를 위해서는 현장조사 결과와 상태평가 결과 등을 정밀검토한 후에 보수의 필요성, 공법 및 그 수준을 정한다.

[표 5.1.1] 손상현황에 대한 보수 일람표

구 분	손 상 현 황	단 위	합 계	보수공법	우선순위
보강토옹벽 (6공구)	판넬 파손	M^2 (개소)	1.23 (14)	단면보수공법	③
	누수 및 누수흔적	M^2 (개소)	140.5 (3)	조치요망	②
	백태	M^2 (개소)	27.0 (1)	표면처리공법	③
	전면부 배부름	M (개소)	10.0 (1)	주의관찰	③

5.2 유지관리 방안

대상구조물에 대한 정밀점검 결과에 따라 본 절에서는 향후 유지관리시 옹벽의 안전성, 사용성 및 내구성 차원에서 중점적으로 관찰하고 유의하여 수행하여야 할 중점 유지관리 항목을 설정하여 제시하였다. 이러한 항목들은 결함의 진전여부 및 재발생 여부를 주기적으로 관찰함으로 향후 더 크게 발전할 가능성이 있는 결함부위에 대한 원인을 분석하여 사전에 예방하고자 하는 중점적인 유지관리 항목을 제시하였다.

[표 5.2.1] 점검 및 진단시 중점 유지관리 항목

구 분	결함 내용	유지관리 항목	비 고
판 넬	◦ 파손 및 균열 ◦ 전면부 배부름 ◦ 누수 및 누수흔적, 백태	· 손상 진전 및 추가적인 손상발생 유무	육안조사
상부 성토부	◦ 몰탈 격자블럭 시공	· 시공부위 주변 추가 유실발생 유무	육안조사

6. 콘크리트옹벽(9공구)

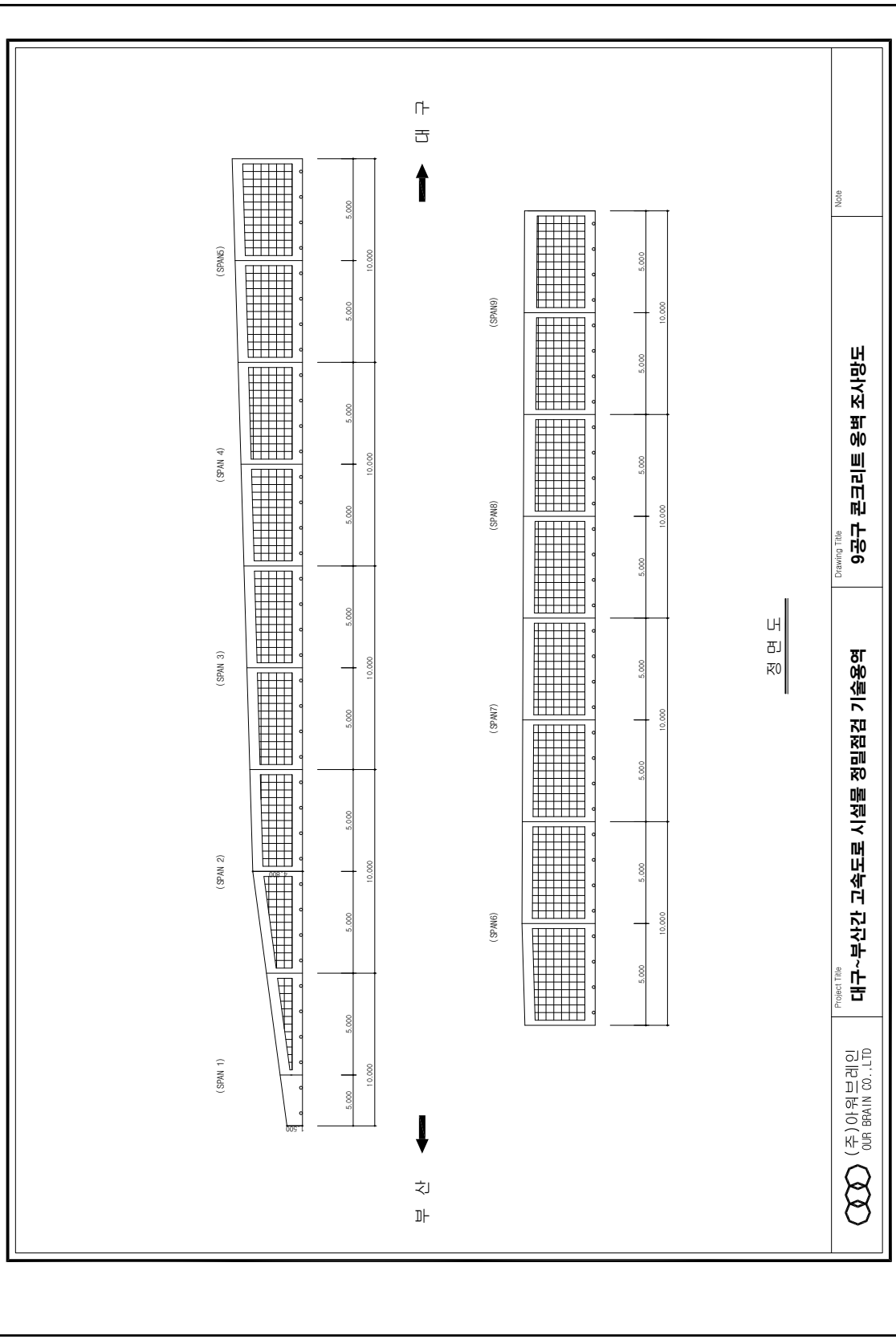
콘크리트옹벽(9공구) 현황표

작성일 : 2015년 12월 31일

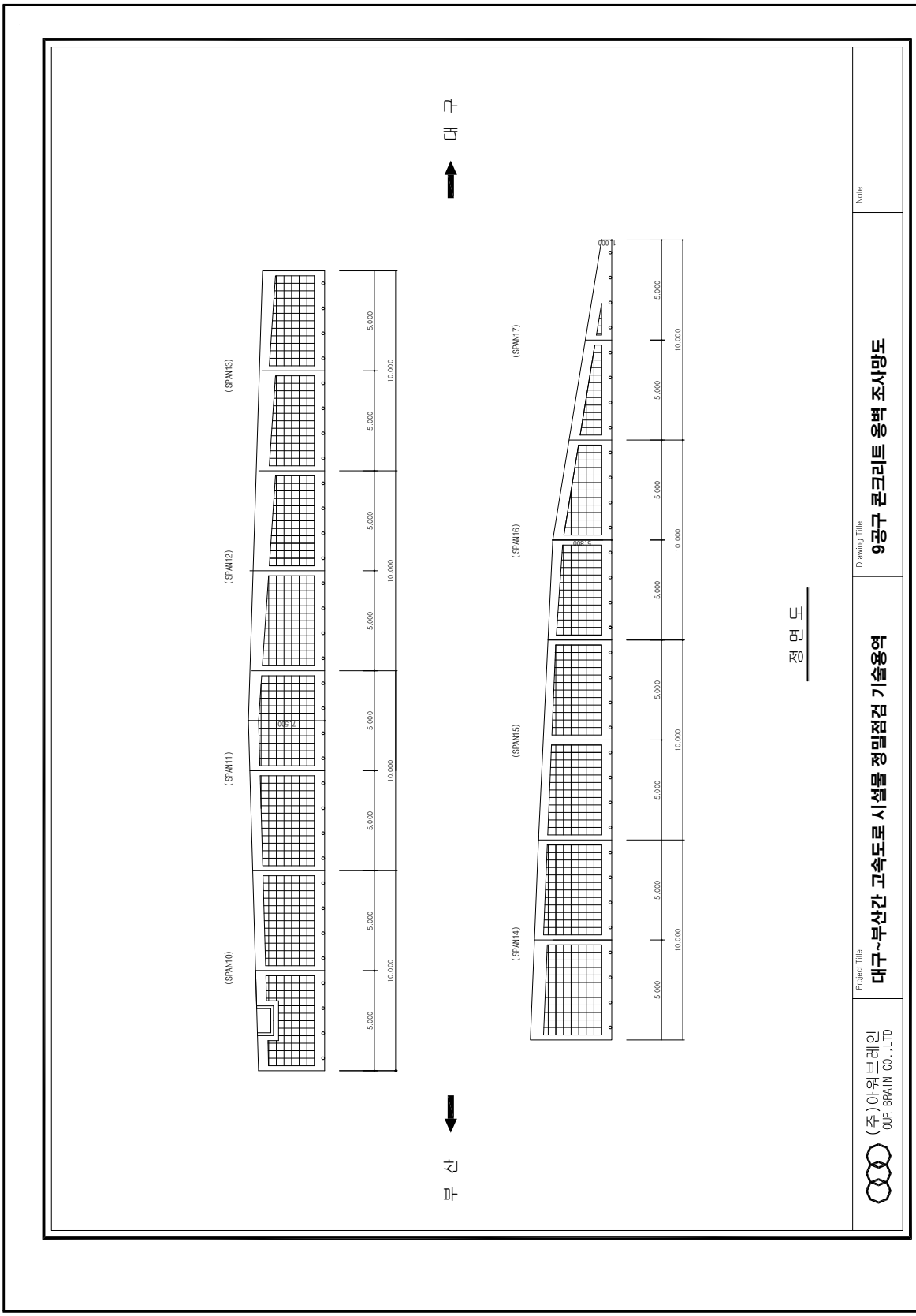
<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="3">내 용</th><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>시설물명</td><td colspan="3">콘크리트옹벽(9공구)</td><td>종별구분</td><td>2종 시설물</td></tr>
<tr><td>시설물번호</td><td colspan="3">RW2006-0000095</td><td>관리번호</td><td>dbw R.2</td></tr>
<tr><td rowspan="3">시설물위치</td><td>행정구역</td><td colspan="4">경남 밀양시 삼랑진읍 미전리</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위치좌표</td><td rowspan="2">시점</td><td>128° 49′ 19″</td><td rowspan="2">종점</td><td>128° 49′ 14″</td></tr>
<tr><td>35° 23′ 51″</td><td>35° 23′ 53″</td></tr>
<tr><td>노선명(이정)</td><td colspan="5">고속국도55호선 (부산기점 32.382~32.552K)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">제 원</td><td>옹벽형식</td><td colspan="2">L형</td><td>옹벽재료</td><td>철근콘크리트</td></tr>
<tr><td>연 장</td><td colspan="2">175.0m</td><td>지면노출
높 이</td><td>-</td></tr>
<tr><td>섬유보강재
길 이</td><td colspan="2">-</td><td>판넬높이</td><td>1.5m ~ 7.5m</td></tr>
<tr><td>관리주체</td><td colspan="3">신대구부산고속도로(주)</td><td>관리주체
구 분</td><td>민간</td></tr>
<tr><td rowspan="2">주변환경</td><td>배 면</td><td colspan="4">도로성토</td></tr>
<tr><td>전 면</td><td colspan="4">농 지</td></tr>
<tr><td rowspan="2">시공현황</td><td>준공년도</td><td colspan="2">2006년 2월 10일</td><td>시 공 자</td><td>(주)대우건설</td></tr>
<tr><td>부대시설</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>비 고</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

▣ 중점 점검사항

- 전면부 콘크리트 박락, 들뜸 등의 손상 진전 유무 확인
- 침하, 전도 및 활동 등의 변위나 변형 발생 유무 확인
- 상단 성토부의 표층 유실 및 파괴 등의 손상 발생 및 징후 여부 확인
- 배수공 및 주변 환경요인들의 현 상태 파악 및 손상 발생 유무 확인



[콘크리트옹벽(9공구) 정면도]



[콘크리트옹벽(9공구) 정면도]

콘크리트옹벽(9공구) 전경사진

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>시점부 전경</td><td>종점부 전경</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>성토부 전경</td><td>작업사진</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>작업사진</td><td>작업사진</td></tr>
</table>

목 차(콘크리트옹벽-9공구)

제1장 서론

1.1 시설물 개요 ····· 178

1.2 자료수집 및 분석 ····· 182

제2장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과 ····· 186

2.2 현황측량 ····· 189

2.3 내구성조사 결과 ····· 192

제3장 상태평가 및 안전등급산정

3.1 상태등급 산정 ····· 193

3.2 안전등급 산정 ····· 194

제4장 종합결론

4.1 점검결과 요약 ····· 195

4.2 결 언 ····· 195

제5장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안 ····· 196

5.2 유지관리방안 ····· 197

제 1 장 서 론

1.1 시설물 개요

1.1.1 일반사항

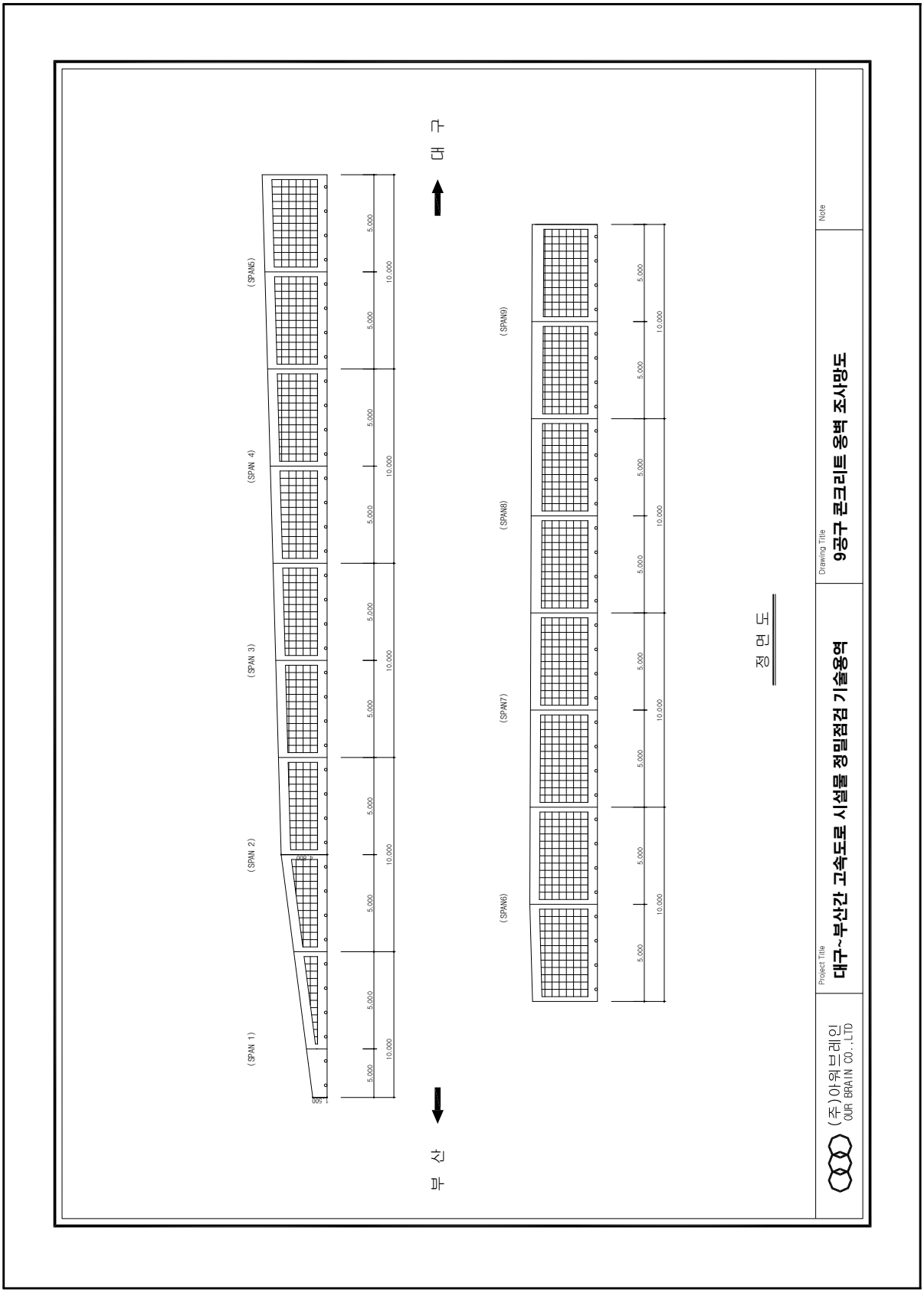
측면 전경	상부 전경

<그림 1.1.1> 콘크리트옹벽(9공구) 전경

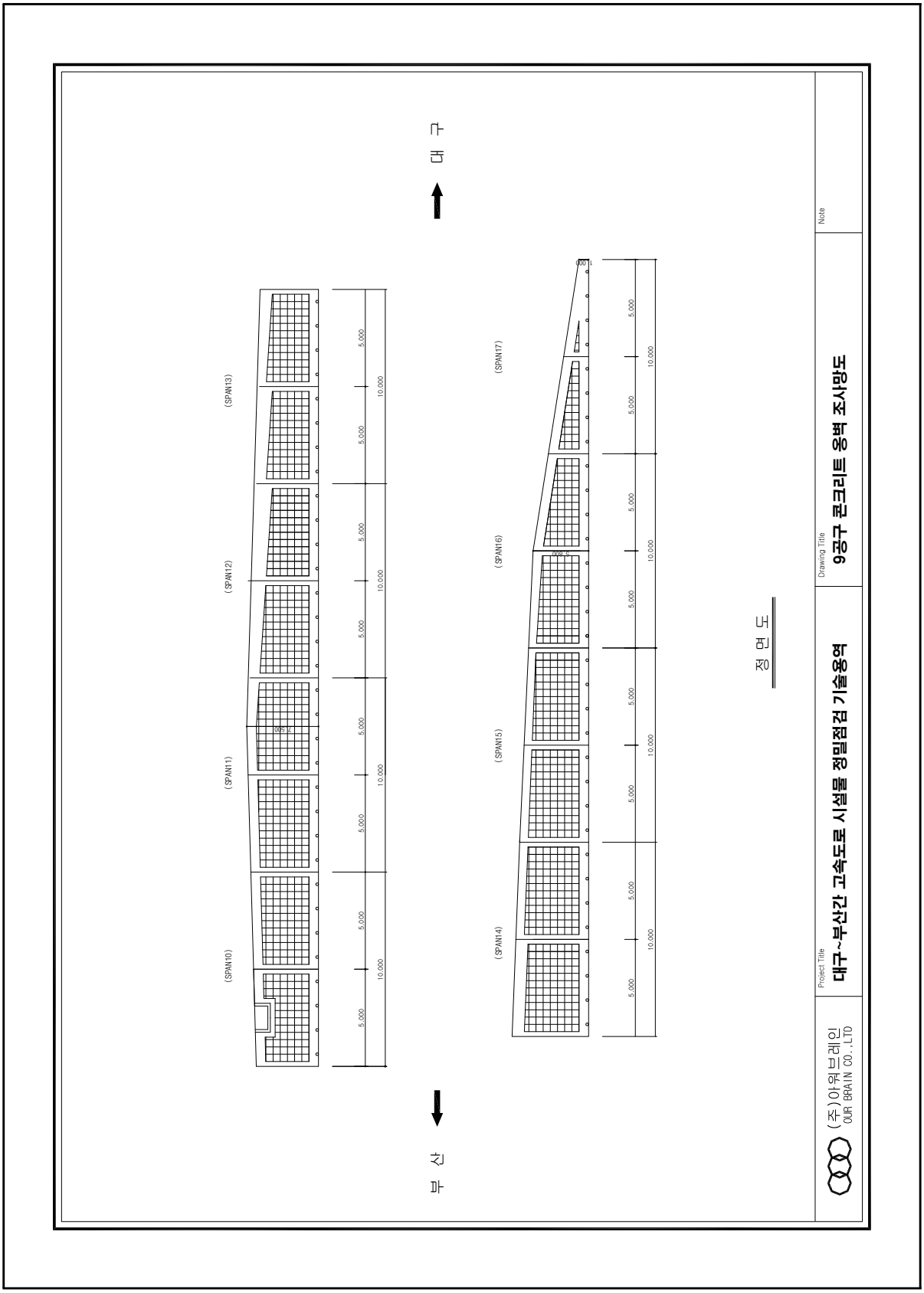
[표 1.1.1] 옹벽 현황

구 분	내 용			구 분	내 용	
시설물명	콘크리트옹벽(9공구)			종별구분	2종 시설물	
위치 공사이정	STA. 0+064.0~0+201.0			관리이정	부산기점 91.049~91.186	
시설물번호	RW2006-0000095			시 설 물 관리번호	dbw R. 2	
위 치	행정구역	경남 밀양시 삼랑진읍 미전리				
	위치좌표	시 점	128° 49′ 19″	종 점	128° 49′ 14″	
			35° 23′ 51″		35° 23′ 53″	
제 원	옹벽형식	L형		옹벽재료	철근콘크리트	
	연 장	175.0		지면노출 높 이	1.5~7.5	
	섬유보강재 길 이	-		높 이	-	
준공년도	2006년 2월 10일			시 공 자	(주)대우건설	
주변환경	배 면	도로성토				
	전 면	농 지				
비 고						

1.1.2 시설물 일반도(1/2)



1.1.2 시설물 일반도(2/2)



1.1.3 시설물 이력

번호	기간	구 분	비고
1	2005.10.28 ~ 2006.04.25	초기점검	A등급
2	2006.09.19 ~ 2006.12.31	정기점검	-
3	2007.05.10 ~ 2007.06.30	정기점검	-
4	2007.08.22 ~ 2007.12.20	정밀점검	A등급
5	2008.03.10 ~ 2008.06.30	정기점검	-
6	2008.09.30 ~ 2008.12.31	정기점검	-
7	2009.03.10 ~ 2009.06.30	정기점검	-
8	2009.10.01 ~ 2009.12.31	정밀점검	A등급
9	2010.03.08 ~ 2010.06.30	정기점검	-
10	2010.09.06 ~ 2010.12.31	정기점검	-
11	2011.02.10 ~ 2011.06.30	정기점검	-
12	2011.07.29 ~ 2011.12.31	정밀점검	A등급
13	2012.02.20 ~ 2012.06.30	정기점검	-
14	2012.08.20 ~ 2012.12.31	정기점검	-
15	2013.02.25 ~ 2013.06.30	정기점검	-
16	2013.09.09 ~ 2013.12.31	정밀점검	A등급
17	2014.02.24 ~ 2014.06.30	정기점검	-
18	2014.08.18 ~ 2014.12.31	정기점검	-
19	2015.03.02 ~ 2015.06.30	정기점검	-

1.2 자료수집 및 분석

1.2.1 지형 및 지질 [지반보고서 참조]

본 지형은 백악기 후기의 화산암류와 심성암류가 집중적으로 분포되어 있다. 이들은 경상분지 도처에 일어났던 극렬화산활동상과 이에 뒤따른 심성관입활동상을 나타내는 유천층군과 불국사관입암류로 대별되는 지질현상이다. 불국사관입암류는 화강암질암류와 산성암맥류로 구분된다. 주사산안산암질암류중 그 하부는 일반적으로 응회암, 응회암질퇴적암과 안산암이 빈번히 교호된다. 본 지형의 시점부에 분포하는 안산암질응회암은 안산암편을 다량 함유하며 그 입도는 평균 2~3cm이나 큰 것은 10cm가 넘는 것도 포함되어 있다. 이들은 대부분 암녹색을 띠며 간혹 암갈색을 띠는 것도 있다. 중반부 및 종점부에 분포하는 유문암질응회암은 대부분 회색을 디며 그 하부는 담녹회색을 띠는 곳도 있다. 석영과 장석립을 다량 함유하며, 소량의 암편을 함유하고 최상부에서는 비교적 큰 암편을 다량 함유한다. 석영, 사장석, 장석, 자철석등이 결정립으로 유문암, 안산암 등이 암편으로 포함된다. 마지막으로 제 4기의 충적층이 상기의 모든층 최상부에 분포한다.

1.2.2 기존 점검결과의 검토

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
1	2006.4(상반기) 초기점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	주요 손상(침하, 전도, 활동 등)은 없는 상태이며, 국부적인 결함(균열)은 지속적인 점검을 통해 진행성 여부를 판단하여 조치방안을 검토하여야 함.
2	2006.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	구조물의 내구성 및 안전성에 심각한 영향을 미치는 요소가 없는 양호한 상태로 조사되었다. 차후 배수구 막힘, 세굴 및 상부 사면의 안정성 등에 중점을 두어 구조물을 유지관리하는 것이 바람직하다고 판단된다.
3	2007.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽은 전반적으로 보수가 실시된 상태이면 일부 구간에서 균열 및 콘크리트 파손이 추가 조사되었다

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
4	2007.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	구조적으로 큰 문제가 없으나, 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부에 대한 보수를 실시하며, 보수가 실시된 이후에도 재발생 및 진전 여부를 주기적으로 점검해야 한다.
5	2008.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	구조물의 내구성 및 안전성에 심각한 영향을 미치는 요소는 현재는 없는 것으로 판단되며, 차후 배수구 막힘, 세굴 및 상부 사면의 안정성 등에 중점을 두어 구조물을 유지관리하는 것이 바람직하다고 판단된다.
6	2008.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽은 균열, 콘크리트 박리 및 파손 등이 발생된 상태이며, 현재 진전 및 추가 손상은 없는 것으로 확인되었다.외관조사 결과, 구조물의 내구성 및 안전성에 영향을 미치는 요소는 현재는 없는 것으로 판단되며, 기 손상부에 대해서는 적절한 보수를 실시하고, 주기적인 점검을 통해 구조물을 유지관리하는 것이 바람직하다고 판단된다.
7	2009.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	철근콘크리트 옹벽은 전반적으로 양호한 상태이며, 현재 구조적으로 큰 문제가 없으나, 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부에 대한 보수를 실시하며, 주기적인 점검을 통해 구조물을 유지관리하는 것이 바람직하다고 판단된다
8	2009.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	정밀점검 결과, 전반적으로 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 양호한 상태이나, 일부 전면부 수직균열 및 콘크리트 박리, 박락 등의 손상현황이 조사되었다. 또한 옹벽상단 도수로의 길이부족으로 인해 우수가 콘크리트 표면에 닿아 변색된 손상이 조사되었다.기 발생된 손상현황에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통하여 진행성 여부를 판단하여 보수·보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직하다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
9	2010.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	철근콘크리트 옹벽은 전반적으로 양호한 상태이며, 현재 구조적으로 큰 문제가 없으나, 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부에 대해서는 적절한 보수를 실시하고, 주기적인 점검을 통해 구조물의 유지관리 차원의 주기적인 점검을 통한 관리가 요구된다.
10	2010.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	철근콘크리트 옹벽은 전반적으로 양호한 상태이며, 현재 구조적으로 큰 문제가 없다. 박리, 박락, 균열등 기 손상부는 내구성 및 사용성 확보를 위하여 적절한 보수를 실시하고, 주기적인 점검을 통해 구조물의 유지관리가 요구된다.
11	2011.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	RC옹벽은 국부적인 콘크리트 박리 및 박락, 균열 등의 손상이 조사되었으나, 기 발생한 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다. 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이나, 박락 및 균열 손상이 일부 발생한 상태이므로 주의관찰 및 보수가 필요하다.
12	2011.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	정밀점검 결과, 콘크리트옹벽은 전반적으로 침하, 전도, 활동 및 상부 성토부 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 양호한 상태이다. 전면부 일부에서 콘크리트 박락, 들뜸이 발생하였다. 옹벽상단 도수로의 길이부족으로 인해 콘크리트 표면에 변색된 손상이 발생하였는데, 이는 향후 콘크리트 강도저하 및 내구성 저하로 인해 추가 손상이 생길 우려가 있으므로, 배수유도 등의 조치가 필요하다.
13	2012.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이나, 박락 및 들뜸이 일부 발생한 상태이므로 주의관찰 및 손상의 진전시 보수가 필요하다.
14	2012.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	옹벽은 국부적인 콘크리트 박락 및 표면변색이 조사되었으나, 기 발생한 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다. 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이나, 박락, 들뜸 및 표면밴색이 발생한 상태이므로 지속적인 주의관찰이 필요하다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
15	2013.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	옹벽은 국부적인 콘크리트 박락 및 표면변색이 조사되었으나, 기 발생한 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다. 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이나, 박락, 들뜸 및 표면변색이 발생한 상태이므로 지속적인 주의관찰이 필요하다.
16	2013.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	콘크리트옹벽(9공구)에 대한 정밀점검 결과, 우수한 상태인 “A” 등급으로 평가되었다. 콘크리트옹벽은 전반적으로 침하, 전도, 활동 및 상부 성토부 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 양호한 상태이다. 전면부 일부에서 콘크리트 박락, 들뜸이 발생하였다. 옹벽상단 도수로의 길이부족으로 인해 콘크리트 표면에 변색된 손상이 발생하였는데, 이는 전회와 비교시 진전은 미미하나, 향후 콘크리트 내구성에 영향을 미칠 수 있으므로, 배수유도, 단면보수 등의 조치가 요망된다.
17	2014.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	옹벽은 국부적인 콘크리트 박락, 들뜸 및 표면변색이 조사되었으나, 기 발생한 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다. 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이나, 기 발생한 손상부는 지속적인 주의관찰이 필요하다.
18	2014.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	옹벽은 국부적인 콘크리트 박락, 들뜸 및 표면변색이 조사되었으나, 기 발생한 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다. 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이나, 기 발생한 손상부는 지속적인 주의관찰이 필요하다.
19	2015.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 인 승 철	양호	옹벽은 국부적인 콘크리트 박락, 들뜸 및 표면변색이 조사되었으나, 기 발생한 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다. 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태이나, 기 발생한 손상부는 지속적인 주의관찰이 필요하다.

제 2 장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과

콘크리트옹벽(9공구)은 2006년 2월에 준공된 연장 175.0m, 높이 1.5~7.5m의 L형 형식의 철근콘크리트옹벽으로 경남 밀양시 삼랑진읍 미전리에 위치하는 2종 시설물이다. 옹벽의 시·종점부 방향은 부산방향을 옹벽시점, 대구방향을 옹벽종점으로 하여 외관조사를 수행하였다.

시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 이전에 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며, 구조물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위하여 면밀한 외관조사와 간단한 측정·시험장비로 필요한 측정 및 시험을 실시하였다. 또한 현장조사시 체계적인 조사 및 분석을 위하여 조사요령, 양식 및 평가기준을 『안전점검 및 정밀안전진단있는부지침(옹벽편), 국토해양부, 한국시설안전공단, 2010.12』에서 제시하는 지침을 적용하여 객관성을 확보하고자 하였다. 측점분할은 10m씩 16개 스판과 15m 1개 스판으로 총 17개스판으로 하였다.

콘크리트 옹벽에 대한 외관조사 결과, 옹벽의 안정성에 영향을 미치는 침하, 전도 및 활동 등은 관찰되지 않았으며, 상부 성토부 및 하단 지면의 상태도 양호한 것으로 조사되었다. 주요 손상으로는 전면부 콘크리트 박락, 들뜸이 일부 발생하였고, 옹벽상단 도수로의 길이부족으로 인해 콘크리트 표면에 변색된 손상이 발생한 상태이다. 도수로 하단의 표면변색은 유도배수 등의 조치가 필요하며, 그 외 손상에 대해서는 손상 진전 및 추가발생에 대한 주의관찰이 필요하다.

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>SPAN 2</td><td>위 치</td><td>SPAN 10</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>콘크리트 박락</td><td>현 황</td><td>콘크리트 표면변색</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>JOINT 9</td><td>위 치</td><td>전 구간</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>실란트 파손</td><td>현 황</td><td>사면 성토부 전경</td></tr>
</table>

[표 2.1.1] 콘크리트옹벽(9공구) 외관상태

구 분	손상상태	단위	물량	비 고
SPAN 2	콘크리트 박락	m^2	0.02	
SPAN 3	콘크리트 박락	m^2	0.06	
SPAN 4	콘크리트 들뜸	m^2	0.03	
JOINT 9	실란트 파손	m	2.5	
SPAN 10	표면변색	m^2	12.0	

2.1.1 이전 상태와 현 상태 비교

본 옹벽은 2015년 상반기에 정기점검을 기 시행한 바 있으며, 당시 점검결과와 현 상태를 비교하면 다음과 같다.

이전 상태(2015년 상반기)	현 상태(2015년 하반기)
■ 콘크리트 들뜸, 박락 ■ 도수로 하단 표면변색	■ 콘크리트 들뜸, 박락 ■ 조인트부 실란트 파손 ■ 도수로 하단 표면변색
기 시행된 점검이후 발생된 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었으며, 일부 손상의 추가 발생이 관찰되었다. 판넬 누수부에 대해서는 보강토의 유실이 있는지 세심한 주의관찰이 필요하다.	

2.2 현황측량

2.2.1 개요

옹벽을 효율적으로 관리하기 위하여 금번 정밀점검시 옹벽의 현황측량을 실시하였으며, 금회 측량 자료를 초기자료로 설정하여 주기적인 유지관리시 활용할 예정이다. 현황측량시에는 옹벽 상단의 높이변화가 있는 구간을 연속으로 측량을 실시하였다.

2.2.2 현황측량 방법

현황측량시에는 광파기를 이용하였으며, 현장 상황을 고려하여 옹벽의 시점부에서 측점을 시작하여 종점부에서 종료하였으며, 옹벽의 상단에 프리즘을 이용하여 측량을 실시하였다. 또한 경사계를 이용하여 경사도를 측정하였다.

보강토 옹벽 현황측량

경사계를 이용한 경사도 측정

2.2.3 현황측량 결과

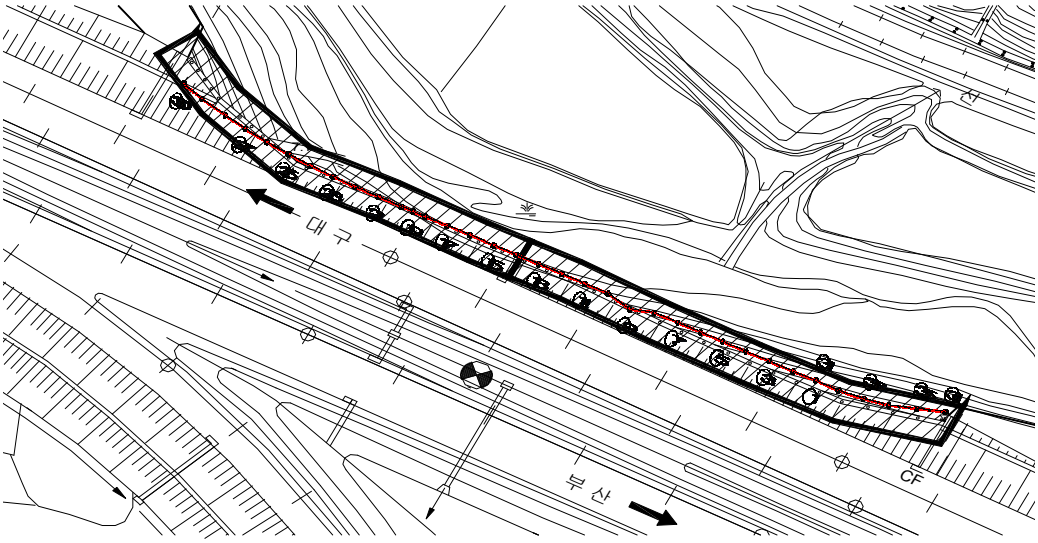
현황측량에 대한 결과값을 설계도면과 비교하여 검토한 결과, 다소 차이가 있는 부분이 확인되었으며, 주변 사면의 상태 및 블록의 손상 상태를 감안할 때, 변위는 없는 것으로 확인되어 침하・활동・전도 등은 없는 것으로 판단된다.

1) 경사도 결과

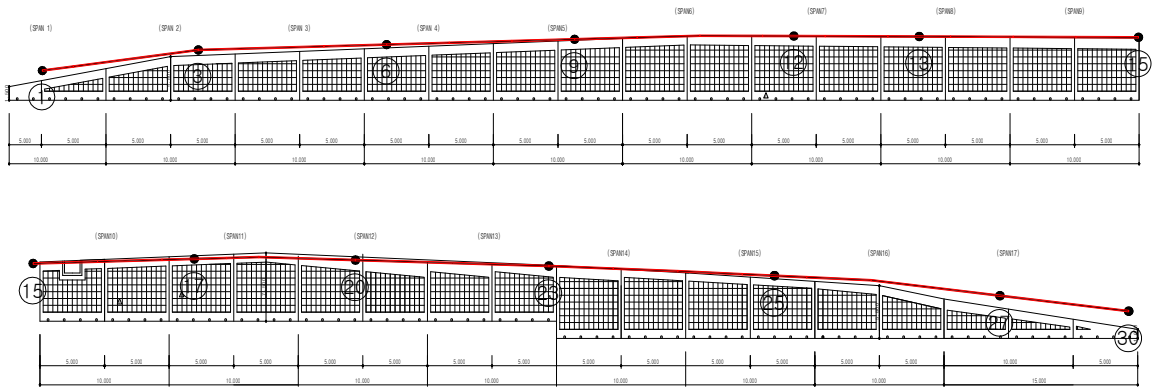
측 점	경사도	비 고
⑦	0° 14′ 35″	
㉙	0° 8′ 05″	

2) 선형측량 및 수준측량 결과

측 점	x 좌표	y 좌표	z 좌표	측 점	x 좌표	y 좌표	z 좌표
①	124.68	94.88	22.10	⑲	44.12	121.73	26.11
②	120.55	97.06	22.67	⑳	39.29	123.09	26.00
③	115.44	99.46	23.38	㉑	34.54	124.38	26.33
④	111.12	101.39	23.96	㉒	29.70	125.72	26.41
⑤	106.40	103.35	24.46	㉓	24.79	127.07	26.50
⑥	101.69	105.06	24.83	㉔	19.97	128.43	26.62
⑦	97.00	106.70	25.06	㉕	15.15	129.76	26.75
⑧	92.27	108.22	25.21	㉖	10.47	131.08	26.87
⑨	87.56	109.69	25.35	㉗	5.60	132.44	26.96
⑩	82.61	111.07	25.47	㉘	0.72	133.77	27.03
⑪	77.77	112.44	25.54	㉙	-4.10	135.17	26.94
⑫	75.38	113.09	25.57	㉚	-8.94	136.42	26.78
⑬	72.95	113.77	25.60	㉛	103.04	95.18	26.81
⑭	68.14	115.08	25.66	㉜	107.06	98.15	26.03
⑮	63.41	116.32	25.72	㉝	111.05	101.58	25.13
⑯	58.50	117.74	25.77	㉞	114.80	105.15	24.21
⑰	53.72	119.07	25.90	㉟	118.49	109.45	23.15
⑱	48.96	120.37	26.02	㊱	122.09	113.81	22.19



[선형측량 결과]



[수준측량 결과]

2.3 내구성조사 결과

콘크리트 품질상태를 확인하기 위하여 콘크리트 강도조사 및 탄산화시험 등을 수행하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

2.3.1 강도 측정

▣ 설계기준강도 : 본체 ⇒ 24 MPa

[표 2.2.1] 강도조사 결과

구분	측정 NO.	측정 위치	R_{aver}	추정압축강도(MPa)			비고
				일본재료 학 회 식	일본건축 학 회 식	평 균	
전면부	1	SPAN 2	47.0	26.3	27.3	26.8	
	2	SPAN 4	48.5	27.5	28.0	27.8	
	3	SPAN 9	46.0	25.5	26.9	26.2	
	4	SPAN 15	45.2	24.8	26.5	25.7	

각 SPAN별 설계기준강도를 모두 상회하고 있는 바, 콘크리트 강도는 양호한 수준으로 사료된다.

2.3.2 탄산화 측정

[표 2.2.2] 탄산화시험 분석결과

구분	측정 NO.	측정 위치	탄산화 심도 (mm)	비고
전면부	1	SPAN 2	5	
	2	SPAN 4	5	
	3	SPAN 9	9	
	4	SPAN 15	8	

전면부의 탄산화 심도는 약 5~9mm 깊이까지 진행된 상태로서 실측 피복두께에 크게 미치는 않는 수준인 것으로 조사되었으며, 현재의 탄산화 정도가 구조물의 내구성에 미치는 영향은 거의 없는 것으로 사료된다.

제 3 장 상태평가 및 안전등급산정

옹벽의 상태평가는 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(옹벽편), 국토해양부, 한국시설안전공단, 2010.12』에서 제시하는 지침을 적용하여 활용하였으며, 외관조사 결과 확인된 옹벽, 주변영향인자의 스판에 대한 개별 상태평가를 실시하였다.

3.1 상태등급 산정

[표 3.1.1] 상태평가 등급산정

Sta. No	침하	기울기	활동	파손및손상	균열	마모/침식	박리	박락/층분리	탄산화	백태	철근노출	배수공상태	주변영향인자				결함점수합계	평가단위결함지수	평가단위평가등급
													배수로	사면상태					
														사면구배	낙석흔적	침출수			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.02	a
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
평균	0	0	0	0.06	0	0	0.06	0.12	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0.3	0.01	a

환산 결함도 평균점수 범위가 0≤ x <0.15 이므로

상태평가등급	A

3.2 안전등급 산정

콘크리트옹벽(9공구)에 대한 정밀점검결과 안전등급은 “A” 등급의 우수한 상태로 산정되었다.

[시설물의 안전등급 기준]

안전등급	시설물의 상태
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며, 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E (불량)	주요주재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

제 4 장 종 합 결 론

4.1 점검결과 요약

[표 4.1.1] 점검결과 요약

구 분			점 검 결 과	
외관조사	옹벽		▪ 콘크리트 들뜸 및 박락 ▪ 조인트부 실란트 파손 ▪ 도수로 하단 표면변색	
	주변 영향 인자	사면상태	▪ 인장균열, 파괴 징후 없는 양호한 상태	
		배수시설	▪ 배수상태 양호함	
비파괴시험	콘크리트 강 도		▪ 옹 벽 : 25.7~28.0 MPa, (설계강도 24 MPa)	
			평 가	각 부재별 설계기준강도를 모두 상회하고 있는 바, 콘크리트 강도는 양호한 수준임.
	콘크리트 탄 산 화		▪ 옹 벽 : 5~9mm	
			평 가	현재의 탄산화 정도가 구조물의 내구성에 미치는 영향은 거의 없는 것으로 나타남.
상태평가 결과	환산결함도 점수		▪ 0.01 ▷ 「A」 등급	

4.2 결 언

콘크리트옹벽(9공구)에 대한 정밀점검 결과, 우수한 상태인 “A″ 등급으로 평가되었다. 콘크리트 옹벽에 대한 외관조사 결과, 옹벽의 안정성에 영향을 미치는 침하, 전도 및 활동 등은 관찰되지 않았으며, 상부 성토부 및 하단 지면의 상태도 양호한 것으로 조사되었다. 주요 손상으로는 전면부 콘크리트 박락, 들뜸이 일부 발생하였고, 옹벽상단 도수로의 길이부족으로 인해 콘크리트 표면에 변색된 손상이 발생한 상태이다. 도수로 하단의 표면변색은 유도배수 등의 조치가 필요하며, 그 외 손상에 대해서는 손상 진전 및 추가발생에 대한 주의관찰이 필요하다.

제 5 장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안

콘크리트옹벽(9공구)는 2006년 2월에 준공되어 현재 공용중인 옹벽으로 옹벽연장 175.0m, 높이 1.5~7.5m인 L형 형식의 철근콘크리트 2종 시설물이다.

본 과업에서는 외관조사 및 내구성 조사 결과와 이전 점검이력 등을 검토하여 결함 및 손상에 대한 원인을 검토하고 그 결과를 활용하여 옹벽의 안전성과 건전성을 유지하기 위한 보수방안을 제안하고자 한다.

이러한 보수방법의 기본방향은 장기적으로 설계 내하력을 유지시키고 내구성 저하를 방지하는데 그 목적이 있으며

1) 결함 및 손상에 대한 원인에 따른 보수방법

2) 콘크리트 및 철근의 내구성 확보차원의 보수

3) 외관상태의 결함에 대한 보수

4) 시설물의 유지관리 차원의 보수에 대한 방법을 제시하는데 있다.

주요손상 및 결함에 따른 보수방안은 일람표를 작성 제시하였고 외관조사망도에 각 결함 및 손상을 표기하여 제시하였다.

또한, 보수는 손상현황의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용 환경조건 및 경제성 등에 의해서 보수의 수준을 정한다.

통상 보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생된 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보수를 위해서는 현장조사 결과와 상태평가 결과 등을 정밀검토한 후에 보수의 필요성, 공법 및 그 수준을 정한다.

[표 5.1.1] 손상현황에 대한 보수 일람표

구 분	손 상 현 황	단 위	합 계	보수공법	우선순위
콘크리트옹벽 (9공구)	콘크리트 들뜸 및 박락	M^2 (개소)	0.11 (3)	단면보수공법	②
	표면변색	M^2 (개소)	12.0 (1)	배수시설 설치	②
	실란트 파손	M (개소)	2.5 (1)	실란트 실링	③

5.2 유지관리 방안

대상구조물에 대한 정밀점검 결과에 따라 본 절에서는 향후 유지관리시 옹벽의 안전성, 사용성 및 내구성 차원에서 중점적으로 관찰하고 유의하여 수행하여야 할 중점 유지관리 항목을 설정하여 제시하였다. 이러한 항목들은 결함의 진전여부 및 재발생 여부를 주기적으로 관찰함으로 향후 더 크게 발전할 가능성이 있는 결함부위에 대한 원인을 분석하여 사전에 예방하고자 하는 중점적인 유지관리 항목을 제시하였다.

[표 5.2.1] 점검 및 진단시 중점 유지관리 항목

구 분	결함 내용	유지관리 항목	비 고
옹 벽	◦ 콘크리트 들뜸, 박락 ◦ 표면변색	· 손상 진전 및 추가적인 손상발생 유무	육안조사

7. 대동판넬진입로옹벽(10공구)

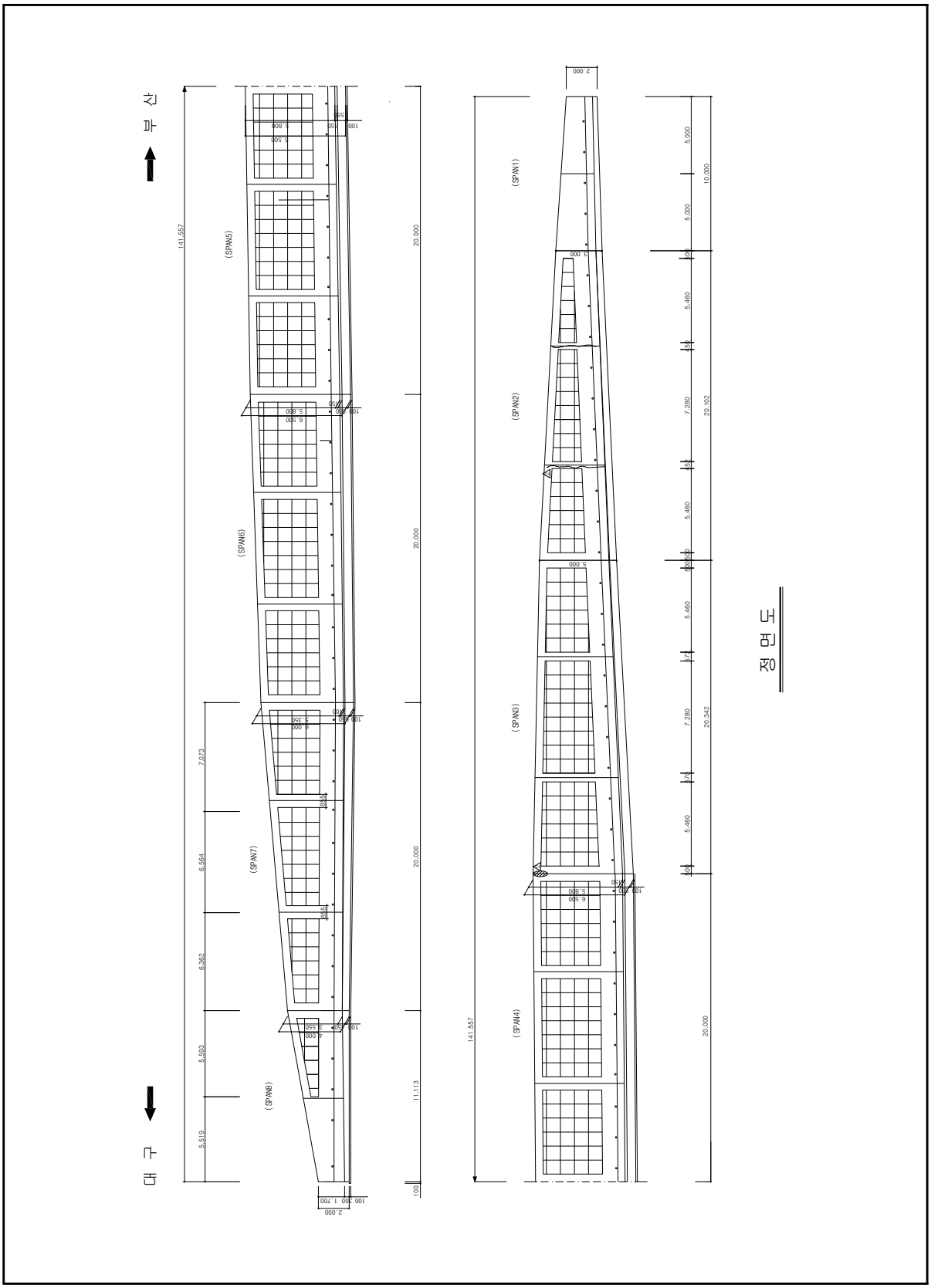
대동판넬진입로옹벽(10공구) 현황표

작성일 : 2015년 12월 31일

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="2">내 용</th><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>시설물명</td><td colspan="2">대동판넬진입로옹벽(10공구)</td><td>종별구분</td><td>2종 시설물</td></tr>
<tr><td>시설물번호</td><td colspan="2">RW2006-0000094</td><td>관리번호</td><td>dbw R.1</td></tr>
<tr><td>시설물위치</td><td colspan="4">경남 김해시 상동면 매리</td></tr>
<tr><td>노선명(이정)</td><td colspan="4">고속국도55호선 (부산기점 00.00~00.00K)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">제 원</td><td>옹벽형식</td><td>역T형</td><td>옹벽재료</td><td>철근콘크리트</td></tr>
<tr><td>연 장</td><td>141.5m</td><td>지면노출
높 이</td><td>5.30m</td></tr>
<tr><td>섬유보강재
길 이</td><td>-</td><td>판넬높이</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">주변환경</td><td>배 면</td><td colspan="3">도로성토사면</td></tr>
<tr><td>전 면</td><td colspan="3">공장진입도로</td></tr>
<tr><td rowspan="2">시공현황</td><td>준공년도</td><td>2006년 2월 10일</td><td>시 공 자</td><td>두산중공업(주)</td></tr>
<tr><td>부대시설</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>비 고</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

▣ 중점 점검사항

- 옹벽 수직균열, 재료분리 등의 현황의 진전여부 및 추가 발생유무 확인
- 배수공 막힘 부위 및 미설치부 우수 및 지표수의 배수상태 확인
- 옹벽 상단 성토부의 손상 및 파괴징후 발생 유무 확인
- 침하, 전도 및 활동 등의 발생 여부 확인



[대동판넬진입로옹벽(10공구) 정면도]

대동판넬진입로옹벽(10공구) 전경사진

시점부 전경

종점부 전경

상부 성토부 전경

배수공 전경

작업사진

작업사진

목 차(대동판넬진입로옹벽(10공구)

제1장 서론

1.1 시설물 개요 ····· 203

1.2 자료수집 및 분석 ····· 206

제2장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과 ····· 211

2.2 현황측량 ····· 214

2.3 내구성조사 결과 ····· 216

제3장 상태평가 및 안전등급산정

3.1 상태등급 산정 ····· 217

3.2 안전등급 산정 ····· 218

제4장 종합결론

4.1 점검결과 요약 ····· 219

4.2 결 언 ····· 219

제5장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안 ····· 220

5.2 유지관리방안 ····· 221

제 1 장 서 론

1.1 시설물 개요

1.1.1 일반사항

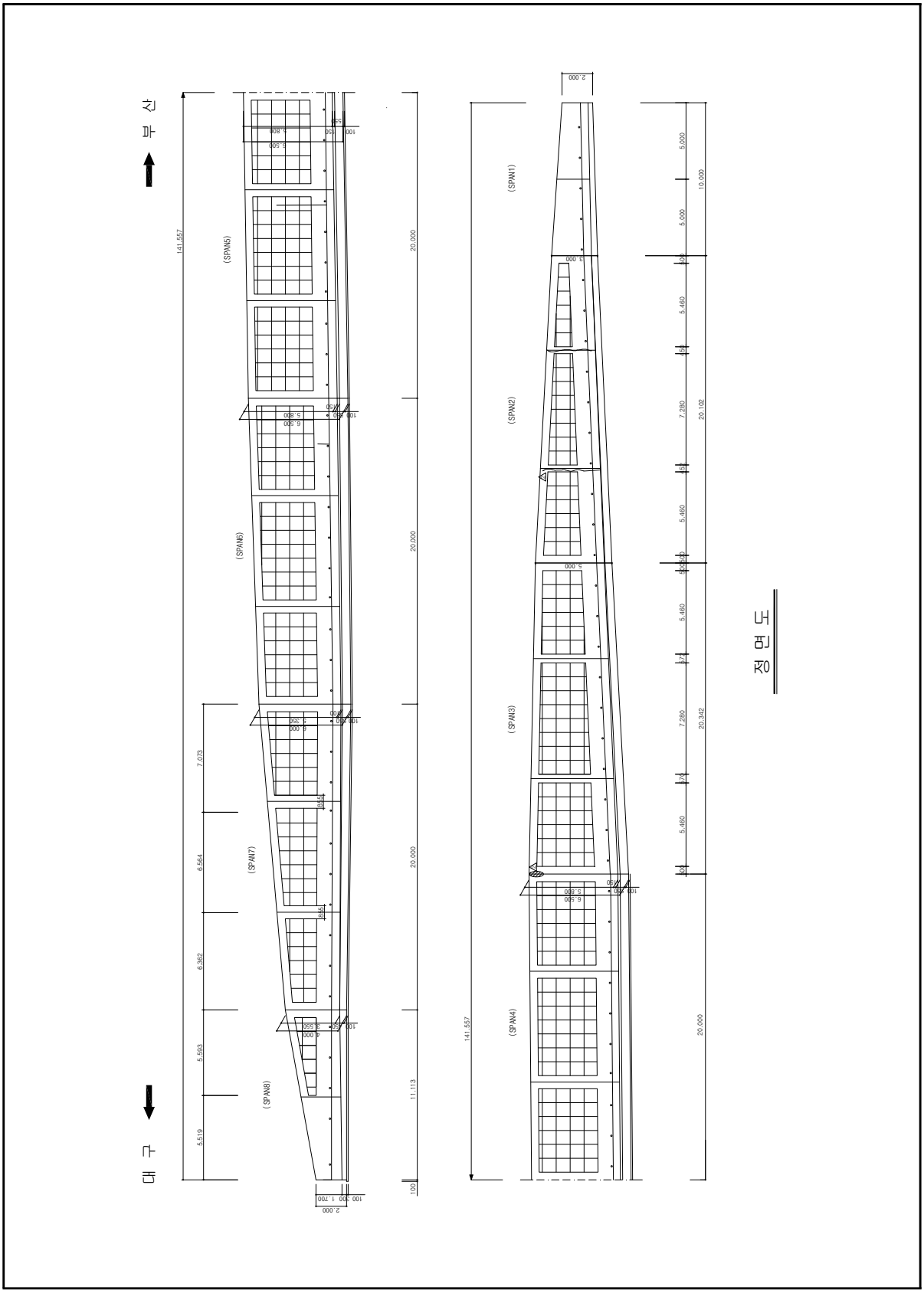
시점측 전경	상단 전경

<그림 1.1.1> 대동판넬진입로옹벽(10공구) 전경

[표 1.1.1] 옹벽 현황

구 분		내 용			구 분	내 용	
시설물명		대동판넬진입로옹벽(10공구)			종별구분	2종 시설물	
위치	공사이정	STA. 4+459~4+600			관리이정	부산기점 17+039~17+180	
시설물번호		RW2006-0000094			시 설 물 관리번호	dbw R. 1	
위 치	행정구역	경남 김해시 상동면 매리					
	위치좌표	시 점	128° 57′ 30″		종 점	128° 57′ 24″	
			35° 18′ 46″			35° 18′ 47″	
제 원	옹벽형식	역T형			옹벽재료	철근콘크리트	
	연 장	141.5m,			지면 노출높이	5.30m	
	섬유보강재 길 이	-			판넬높이	-	
준공년도		2006년 2월 10일			시 공 자	현대산업개발(주)	
주변환경	배 면	도로성토사면					
	전 면	공장진입도로					
비 고							

1.1.2 시설물 일반도


부 산
대 구
(SPAN5)
(SPAN6)
(SPAN7)
(SPAN8)
(SPAN1)
(SPAN2)
(SPAN3)
(SPAN4)
141.557
20.000
11.113
7.073
6.564
6.362
5.593
5.519
10.000
20.102
20.342
정 면 도

1.1.3 시설물 이력

번호	기간	구 분	비고
1	2005.10.28 ~ 2006.04.25	초기점검	A등급
2	2006.09.19 ~ 2006.12.31	정기점검	-
3	2007.05.10 ~ 2007.06.30	정기점검	-
4	2007.08.22 ~ 2007.12.20	정밀점검	A등급
5	2008.03.10 ~ 2008.06.30	정기점검	-
6	2008.09.30 ~ 2008.12.31	정기점검	-
7	2009.03.10 ~ 2009.06.30	정기점검	-
8	2009.10.01 ~ 2009.12.31	정밀점검	A등급
9	2010.03.08 ~ 2010.06.30	정기점검	-
10	2010.09.06 ~ 2010.12.31	정기점검	-
11	2011.02.10 ~ 2011.06.30	정기점검	-
12	2011.07.29 ~ 2011.12.31	정밀점검	A등급
13	2012.02.20 ~ 2012.06.30	정기점검	-
14	2012.08.20 ~ 2012.12.31	정기점검	-
15	2013.02.25 ~ 2013.06.30	정기점검	-
16	2013.09.09 ~ 2013.12.31	정밀점검	A등급
17	2014.02.24 ~ 2014.06.30	정기점검	-
18	2014.08.18 ~ 2014.12.31	정기점검	-
19	2015.03.02 ~ 2015.06.30	정기점검	-

1.2 자료수집 및 분석

1.2.1 지형 및 지질 [지반보고서 참조]

본 지형은 경상계 신라통에 속하는 규적암과 이를 관입한 반심성암류 및 화산분출암 및 화강암류등으로 구성된다. 본 지형의 시점부는 밀양안산암, 규장반암 및 도대동안산반암으로 구성되어 있으며, 중반부는 마산암, 종점부는 함각력안산암, 흑운모화강암으로 구성되어 있다. 본 지형의 시점부에 분포하는 밀양안산암은 흔히 사장석반정을 함유하고 유천, 양산도폭지역으로 크게 연장되는데, 하위의 안산암질라필리응회암과 상위의 정각산층에 의해 그 상·하한이 결정된다. 반정은 주로 석영, 알칼리장석, 사장석이며 석영은 이차적 Magma 용액의 침식으로 말미아마 대부분 도형을 이루고 있고 드물게 그의 자형이 나타난다. 도대동안산반암은 암회색, 녹회색 또는 적갈색의 반정이 현저한 반암으로 대체로 치밀하다. 반정은 대부분이 사장석이며 운석 또는 각섬석의 반정도 혼재하나 장석에 비해 극히 드물다. 장석의 반정은 곳에 따라 그의 크기와 결정형태는 대부분이 반자형이나 부분적으로 자형 또는 타형의 결정도 보인다. 본 지형의 중반부에 분포하는 마산암은 주로 회색, 담회색, 암회색 또는 육홍색의 반상구조를 보이며 반정은 담회색, 사작성과 각섬석으로 사장석은 대개가 자형 또는 반자형을 이루며 각섬석은 섬세한 입자의 불규칙한 집합체로 되어 있다. 본 지형의 종점부에 분포하는 함각력안산암은 불규칙한 각력을 함유한 암석으로 일반적으로 암회색, 회색, 녹회색을 띤다. 풍화를 받지않은 암회색을 띄운 신선한 암석은 치밀견고하며 곳에 따라서는 각력과 매트릭스의 색이 거의 동일하여 양자의 식별이 어려운 곳도 있으나 풍화면은 마치 원력암과 같은 외형을 보여주어 양자의 식별이 용이하다. 마지막으로 제 4기의 충적층이 상기의 모든층 최상부에 분포한다.

1.2.2 기존 점검결과의 검토

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
1	2006.4(상반기) 초기점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	주요 손상(침하, 전도, 활동 등)은 없는 상태이며, 국부적인 결함(균열)은 지속적인 점검을 통해 진행성 여부를 판단하여 조치방안을 검토하여야 함.
2	2006.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 현재 구조적으로 큰 문제가 없으나, 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부에 대한 보수를 실시하며, 보수가 실시된 이후에도 재발생 및 진전여부를 주기적으로 점검해야 한다.
3	2007.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 현재 구조적으로 큰 문제가 없으나, 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부에 대한 보수를 실시하며, 보수가 실시된 이후에도 재발생 및 진전여부를 주기적으로 점검해야 한다. 특히, 하단부 블록시공으로 인해 막혀 있는 배수시설에 대해서는 지속적인 점검이 필요한 것으로 사료된다.
4	2007.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	구조적으로 큰 문제가 없으나, 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부에 대한 보수를 실시하며, 보수가 실시된 이후에도 재발생 및 진전 여부를 주기적으로 점검해야 한다.
5	2008.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 현재 구조적으로 큰 문제가 없으나, 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부에 대한 보수를 실시하며, 보수가 실시된 이후에도 재발생 및 진전여부를 주기적으로 점검해야 한다. 특히, 하단부 블록시공으로 인해 막혀 있는 배수시설에 대해서는 지속적인 점검이 필요한 것으로 사료된다.
6	2008.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽에 대한 외관조사 결과, 시설물의 안전성을 저해할 만한 손상(옹벽의 처짐 및 변형 등)이 없는 양호한 상태이나, 하단부 블록시공 및 마감불량으로 인해 일부 배수구가 막혀있는 상태로서 옹벽 배면의 배수상태에 대한 주의관찰이 요구된다. 신축이음부 실란트(충진재)는 기 손상에 대해서 국부적인 보수를 실시하였으나, 추가적인 손상이 조사되었다. 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 진행성 여부를 판단하여 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
7	2009.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 걸쳐 양호한 상태로 조사되었다. 현재 구조적으로 큰 문제가 없으나, 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부에 대한 보수를 실시하며, 보수가 실시된 이후에도 재발생 및 진전여부를 주기적으로 점검해야 한다. 특히, 하단부 블록시공으로 인해 막혀 있는 배수시설에 대해서는 지속적인 점검이 필요한 것으로 사료된다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
8	2009.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	정밀점검 결과, 전반적으로 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 양호한 상태이나, 일부 전면부 수직균열, 조인트부 실란트 파손 및 콘크리트 박락, 재료분리, 옹벽 하단 배수구 막힘 및 일부 미설치 등의 손상현황이 발생하였다. 기 발생된 손상현황에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통하여 진행성 여부를 판단하여 보수·보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
9	2010.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	옹벽전반에 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 양호한 상태이나, 일부 전면부 수직균열, 조인트부 실란트 파손 및 콘크리트 박락, 재료분리, 옹벽 하단 배수구 막힘 및 일부 미설치 등의 손상현황이 발생하였다. 가 발생된 손상현황에 대해서는 보수·보강 등의 조치방안을 검토하여 지속적인 점검이 필요한 것으로 사료된다.
10	2010.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	대상 옹벽은 침하, 전도 및 활동 등 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 양호한 상태이다. 기 손상부인 전면부 수직•수평균열, 조인트부 실란트 파손 및 콘크리트 박락, 재료분리, 옹벽 하단 배수구 막힘 및 일부 미설치 등 손상의 진전은 없었다. 기 발생된 손상현황에 대해서는 보수·보강 등의 조치방안을 검토하여 지속적인 점검이 필요한 것으로 사료된다.
11	2011.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	대동판넬진입로 옹벽은 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 상태이나, 일부구간에서 전면부 수직균열, 조인트부 실란트 파손 및 콘크리트 박락, 재료분리, 옹벽 하단 배수구 막힘 및 일부 미설치 등의 손상현황이 발생한 것으로 조사되었다. 기 손상부에 대해서는 보수 및 주의관찰이 필요하다.
12	2011.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	정밀점검 결과, 콘크리트옹벽은 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상이 없는 양호한 상태이고, 상부 성토부, 배수로, 하부 도로부도 양호한 상태이다. 전면부 일부에서 콘크리트 수직균열, 조인트부 실란트 파손 및 콘크리트 들뜸, 재료분리, 옹벽 하단 배수구 막힘 및 일부 미설치 등의 손상현황이 발생하였다. 기 발생된 손상현황에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통하여 진행성 여부를 판단하여 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
13	2012.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	옹벽에 대한 외관조사 결과, 금회 조사시, 일부 균열 및 들뜸부가 보수된 것이 확인되었다. 옹벽은 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 상태이나, 일부구간에서 균열, 조인트부 실란트파손, 재료분리, 하단 배수구 막힘 및 일부 미설치 등의 손상현황이 발생한 것으로 조사되었다. 기 손상부에 대해서는 보수 및 주의관찰이 필요하다.
14	2012.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	옹벽에 대한 외관조사 결과, 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 상태이나, 일부구간에서 균열, 조인트부 실란트 파손, 재료분리, 하단 배수구 막힘 및 일부 미설치 등의 손상현황이 발생한 것으로 조사되었다. 기 손상부에 대해서는 주의관찰 및 보수가 필요하다.
15	2013.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	옹벽에 대한 외관조사 결과, 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 상태이나, 일부구간에서 균열, 조인트부 실란트 파손, 재료분리, 하단 배수구 막힘 및 일부 미설치 등의 손상현황이 발생한 것으로 조사되었다. 기 발생된 손상현황에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통하여 진행성 여부를 판단하여 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
16	2013.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	대동판넬진입로옹벽(10공구)에 대한 정밀점검 결과, 우수한 상태인 “A″ 등급으로 평가되었다. 콘크리트옹벽은 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상이 없는 양호한 상태이고, 상부 성토부, 배수로, 하부 도로부도 양호한 상태이다. 주요 손상으로 전면부에 콘크리트 균열, 조인트부 실란트 파손 및 재료분리, 옹벽 하단 배수구 막힘 및 일부 미설치 등이 발생하였다. 기 발생된 손상현황에 대해서는 지속적인 주의관찰과 유지관리를 통하여 손상의 진행성 여부를 판단하여 보수·보강 등의 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
17	2014.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	옹벽에 대한 외관조사 결과, 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 상태이나, 전면부에 균열 및 콘크리트 재료분리, 조인트부 실란트 파손, 하단 배수구 막힘 및 일부 미설치 등의 손상이 발생한 것으로 조사되었다. 기 발생된 손상현황에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통하여 진행성 여부를 판단하여 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
18	2014.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	옹벽에 대한 외관조사 결과, 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 상태이나, 전면부에 균열 및 콘크리트 재료분리, 조인트부 실란트 파손, 하단 배수구 막힘 및 일부 미설치 등의 손상이 발생한 것으로 조사되었다. 기 발생된 손상현황에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통하여 진행성 여부를 판단하여 조치방안을 검토하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
19	2015.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 인 승 철	양호	옹벽에 대한 외관조사 결과, 침하, 전도 및 활동 등 옹벽의 안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 상태이나, 전면부에 균열 및 콘크리트 재료분리, 조인트부 실란트 파손, 하단 배수구 막힘 및 일부 미설치 등의 손상이 발생한 것으로 조사되었다. 기 발생된 손상현황에 대해서는 주의관찰 후 손상의 진전이 있을시 보수가 요망된다.

제 2 장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과

대동판넬진입로옹벽(10공구)은 2006년 2월에 준공된 연장 141.5m, 높이 5.30m의 역T형 형식의 철근콘크리트옹벽으로 경남 김해시 상동면 매리에 위치하는 2종 시설물이다. 옹벽의 시·종점부 방향은 부산방향을 옹벽시점, 대구방향을 옹벽종점으로 하여 외관조사를 수행하였다.

시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 이전에 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며, 구조물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위하여 면밀한 외관조사와 간단한 측정·시험장비로 필요한 측정 및 시험을 실시하였다. 또한 현장조사시 체계적인 조사 및 분석을 위하여 조사요령, 양식 및 평가기준을 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(옹벽편), 국토해양부, 한국시설안전공단, 2010.12』에서 제시하는 지침을 적용하여 객관성을 확보하고자 하였다. 측점분할은 20m씩 6개 스판과 10m씩 2개 스판으로 총 8개 스판으로 하였다.

대동판넬진입로옹벽에 대한 외관조사 결과, 옹벽의 안정성에 영향을 미치는 침하, 전도 및 활동 등의 손상은 관찰되지 않은 양호한 상태이며, 상부 성토부 및 하부 도로부도 양호한 상태이다. 조사된 손상으로는 전면부 콘크리트 균열 및 파손, 조인트부 실란트 파손, 옹벽 하단 배수구 막힘 및 미설치 등의 손상현황이 일부 발생하였다. 기 발생된 손상현황에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통하여 진행성 여부를 판단하여 진전이 확인될 시 조치를 취하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>JOINT 2</td><td>위 치</td><td>SPAN 3</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>실란트 파손</td><td>현 황</td><td>균열(폭 0.2㎜)</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>SPAN 5</td><td>위 치</td><td>SPAN 7</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>재료분리</td><td>현 황</td><td>콘크리트 파손(충돌 흔적)</td></tr>
</table>

[표 2.1.1] 대동판넬진입로옹벽(10공구) 외관상태

구 분	손상 현황	발생개소	수 량	비 고
JOINT 2	실란트 파손	1	L=2.0m	
JOINT 3	실란트 파손	1	L=2.0m	
SPAN 3	균열 배수구 막힘	2 6	L=2.5m 6EA	
JOINT 4	실란트 파손	1	L=2.0m	
SPAN 4	균열 배수구 막힘	4 13	L=3.8m 10EA	
SPAN 5	균열 재료분리	1 1	L=1.0m A=0.05㎡	
SPAN 6	배수구 미설치	8	8EA	
SPAN 7	콘크리트 파손	2	A=0.2㎡	
JOINT 8	실란트 파손	1	L=2.0m	
SPAN 8	양호	-	-	

2.1.1 이전 상태와 현 상태 비교

본 옹벽은 2015년 상반기에 정기점검을 기 시행한 바 있으며, 당시 점검결과와 현 상태를 비교하면 다음과 같다.

이전 상태(2015년 상반기)	현 상태(2015년 하반기)
■ 옹벽 전면부 균열, 재료분리 ■ 조인트부 실란트 파손 발생 ■ 하단 배수구 막힘 및 미설치	■ 옹벽 전면부 균열, 재료분리 ■ 전면부 콘크리트 파손(충돌 흔적) ■ 조인트부 실란트 파손 발생 ■ 하단 배수구 막힘 및 미설치
기 시행된 점검이후 발생된 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었으며, 일부 손상의 추가 발생이 관찰되었다.	

2.2 현황측량

2.2.1 개요

옹벽을 효율적으로 관리하기 위하여 금번 정밀점검시 옹벽의 현황측량을 실시하였으며, 금회 측량 자료를 초기자료로 설정하여 주기적인 유지관리시 활용할 예정이다. 현황측량시에는 옹벽 상단의 높이변화가 있는 구간을 연속으로 측량을 실시하였다.

2.2.2 현황측량 방법

현황측량시에는 광파기를 이용하였으며, 현장 상황을 고려하여 옹벽의 시점부에서 측점을 시작하여 종점부에서 종료하였으며, 옹벽의 상단에 프리즘을 이용하여 측량을 실시하였다. 또한 경사계를 이용하여 경사도를 측정하였다.

보강토 옹벽 현황측량

2.2.3 현황측량 결과

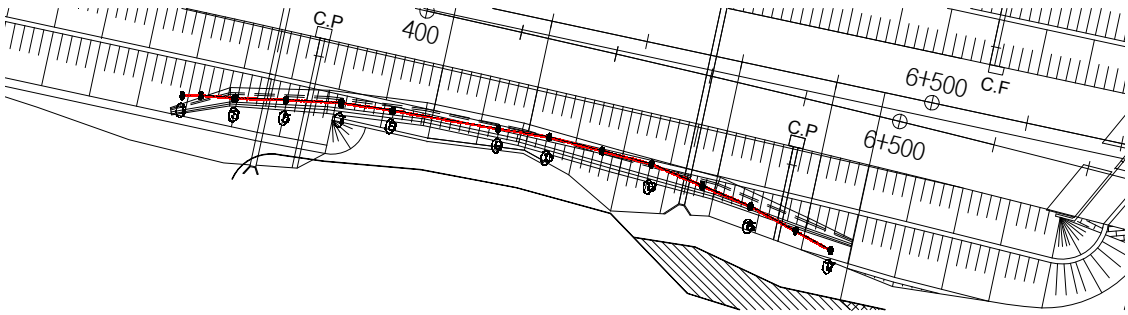
현황측량에 대한 결과값을 설계도면과 비교하여 검토한 결과, 다소 차이가 있는 부분이 확인되었으며, 주변 사면의 상태 및 블록의 손상 상태를 감안할 때, 변위는 없는 것으로 확인되어 침하・활동・전도 등은 없는 것으로 판단된다.

1) 경사도 결과

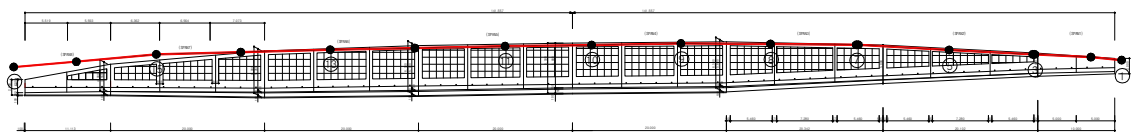
측 점	경사도	비 고
④	89° 53′ 55″	
⑭	89° 57′ 35″	

2) 선형측량 및 수준측량 결과

측 점	x 좌표	y 좌표	z 좌표	측 점	x 좌표	y 좌표	z 좌표
①	143.44	96.37	23.97	⑩	83.16	96.25	25.66
②	139.94	96.13	24.30	⑪	73.32	96.55	25.53
③	133.55	96.01	24.60	⑫	63.06	97.48	25.33
④	133.42	96.00	24.60	⑬	53.43	98.36	25.14
⑤	123.82	95.61	25.10	⑭	43.25	100.21	24.85
⑥	113.49	95.23	25.69	⑮	33.65	101.95	24.60
⑦	113.35	95.26	25.69	⑯	24.56	104.15	23.78
⑧	103.51	95.48	25.79	⑰	17.44	105.96	23.16
⑨	93.32	95.84	25.84	-	-	-	-



[선형측량 결과]



[수준측량 결과]

2.3 내구성조사 결과

콘크리트 품질상태를 확인하기 위하여 콘크리트 강도조사 및 탄산화시험 등을 수행하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

2.3.1 강도 측정

▣ 설계기준강도 : 본체 ⇒ 24 MPa

[표 2.2.1] 강도조사 결과

구분	측정 NO.	측정 위치	R_{aver}	추정압축강도(MPa)			비고
				일본재료 학 회 식	일본건축 학 회 식	평 균	
전면부	1	SPAN 1	47.4	26.6	27.5	27.1	
	2	SPAN 2	45.4	25.0	26.6	25.8	
	3	SPAN 7	48.8	27.7	28.2	28.0	

각 SPAN별 설계기준강도를 모두 상회하고 있는 바, 콘크리트 강도는 양호한 수준으로 사료된다.

2.3.2 탄산화 측정

[표 2.2.2] 탄산화시험 분석결과

구분	측정 NO.	측정 위치	탄산화 심도 (mm)	비고
전면부	1	SPAN 1	4	
	2	SPAN 2	3	
	3	SPAN 7	6	

전면부의 탄산화 심도는 약 3~6mm 깊이까지 진행된 상태로서 실측 피복두께에 크게 미치는 않는 수준인 것으로 조사되었으며, 현재의 탄산화 정도가 구조물의 내구성에 미치는 영향은 거의 없는 것으로 사료된다.

제 3 장 상태평가 및 안전등급산정

옹벽의 상태평가는 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(옹벽편), 국토해양부, 한국시설안전공단, 2010.12』에서 제시하는 지침을 적용하여 활용하였으며, 외관조사 결과 확인된 옹벽, 주변영향인자의 스판에 대한 개별 상태평가를 실시하였다.

3.1 상태등급 산정

[표 3.1.1] 상태평가 등급산정

Sta. No.	침하	계획선형오차	활동	파손및손상	균열	마모/침식	박리	박락/층분리	탄산화	염화물	백태	배수공상태	주변영향인자				결함수계점합	평가단결지수	평가단위평가등급
													배수로	사면조사					
														사면구배	낙석흔적	침출수			
1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.03	a
2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	a
3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	13	0.22	a
4	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	9	0	0	0	0	14	0.23	a
5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.10	a
6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	b
7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a
평균	0	0	0	0.38	1.75	0	0	0.13	0	0	0	2.25	0	0	0	0	4.51	0.07	a

환산 결함도 평균점수 범위가 0≤ x <0.15 이므로

상태평가등급	A

3.2 안전등급 산정

대동판넬진입로옹벽(10공구)에 대한 정밀점검결과 안전등급은 “A” 등급의 우수한 상태로 산정되었다.

[시설물의 안전등급 기준]

안전등급	시설물의 상태
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며, 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E (불량)	주요주재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

제 4 장 종 합 결 론

4.1 점검결과 요약

[표 4.1.1] 점검결과 요약

구 분			점 검 결 과	
외관조사	옹벽		▪ 콘크리트 균열 ▪ 콘크리트 파손, 재료분리 ▪ 조인트부 실란트 파손	
	주변영향인자	사면상태	▪ 인장균열, 파괴 징후 없는 양호한 상태	
		배수시설	▪ 배수구 막힘 및 미설치	
비파괴시험	콘크리트 강 도		▪ 옹 벽 : 25.8~28.0 MPa, (설계강도 24 MPa)	
			평 가	각 부재별 설계기준강도를 모두 상회하고 있는 바, 콘크리트 강도는 양호한 수준임.
	콘크리트 탄 산 화		▪ 옹 벽 : 3~6mm	
			평 가	현재의 탄산화 정도가 구조물의 내구성에 미치는 영향은 거의 없는 것으로 나타남.
상태평가결과	환산결함도 점수		▪ 0.07 ▷ 「A」등급	

4.2 결 언

대동판넬진입로옹벽(10공구)에 대한 정밀점검 결과, 우수한 상태인 “A″ 등급으로 평가되었다. 옹벽의 안정성에 영향을 미치는 침하, 전도 및 활동 등의 손상은 관찰되지 않은 양호한 상태이며, 상부 성토부 및 하부 도로부도 양호한 상태이다. 조사된 손상으로는 전면부 콘크리트 균열 및 파손, 조인트부 실란트 파손, 옹벽 하단 배수구 막힘 및 미설치 등의 손상현황이 일부 발생하였다. 기 발생된 손상현황에 대해서는 지속적인 점검 등의 유지관리를 통하여 진행성 여부를 판단하여 진전이 확인될 시 조치를 취하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

제 5 장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안

대동판넬진입로옹벽(10공구)은 2006년 2월에 준공되어 현재 공용중인 옹벽으로 옹벽연장 141.5m, 높이 5.30m인 역T형 형식의 철근콘크리트 2종 시설물이다.

본 과업에서는 외관조사 및 내구성 조사 결과와 이전 점검이력 등을 검토하여 결함 및 손상에 대한 원인을 검토하고 그 결과를 활용하여 옹벽의 안전성과 건전성을 유지하기 위한 보수방안을 제안하고자 한다.

이러한 보수방법의 기본방향은 장기적으로 설계 내하력을 유지시키고 내구성 저하를 방지하는데 그 목적이 있으며

1) 결함 및 손상에 대한 원인에 따른 보수방법

2) 콘크리트 및 철근의 내구성 확보차원의 보수

3) 외관상태의 결함에 대한 보수

4) 시설물의 유지관리 차원의 보수에 대한 방법을 제시하는데 있다.

주요손상 및 결함에 따른 보수방안은 일람표를 작성 제시하였고 외관조사망도에 각 결함 및 손상을 표기하여 제시하였다.

또한, 보수는 손상현황의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용 환경조건 및 경제성 등에 의해서 보수의 수준을 정한다.

통상 보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생된 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보수를 위해서는 현장조사 결과와 상태평가 결과 등을 정밀검토한 후에 보수의 필요성, 공법 및 그 수준을 정한다.

[표 5.1.1] 손상현황에 대한 보수 일람표

구 분	손 상 현 황		단 위	합 계	보수공법	우선순위
콘크리트옹벽 (10공구)	균열	0.3mm 미만	M (개소)	7.2 (7)	표면처리공법	③
	콘크리트 파손 및 재료분리		M^2 (개소)	0.25 (3)	단면보수공법	③
	실란트 파손		M (개소)	8.0 (4)	실란트 실링	③
	배수구 막힘, 미설치		개소	24	배수시설 설치	③

5.2 유지관리 방안

대상구조물에 대한 정밀점검 결과에 따라 본 절에서는 향후 유지관리시 옹벽의 안전성, 사용성 및 내구성 차원에서 중점적으로 관찰하고 유의하여 수행하여야 할 중점 유지관리 항목을 설정하여 제시하였다. 이러한 항목들은 결함의 진전여부 및 재발생 여부를 주기적으로 관찰함으로 향후 더 크게 발전할 가능성이 있는 결함부위에 대한 원인을 분석하여 사전에 예방하고자 하는 중점적인 유지관리 항목을 제시하였다.

[표 5.2.1] 점검 및 진단시 중점 유지관리 항목

구 분	결함 내용	유지관리 항목	비 고
옹 벽	◦ 균열 ◦ 파손 및 재료분리 ◦ 실란트 파손 ◦ 배수구 막힘, 미설치	· 손상 진전 및 추가적인 손상발생 유무	육안조사

부 록

1. 과업지시서
2. 과업수행계획서
3. 콘크리트 비파괴강도 자료
4. 시설물관리대장 사본
5. 현장조사 및 외관조사 사진첩
6. 외관조사망도(별책)

1. 과업지시서

2. 과업수행계획서

3. 콘크리트 비파괴강도 자료

4. 시설물관리대장 사본

5. 현장조사 및 외관조사 사진첩