02 패널식 보강토옹벽 (Sta.7+872.1~8+230.0)

제 1 장 서 언

제 2 장 외 관 조 사

제 3 장 내구성 조사

제 4 장 상태평가 및 종합평가

제 5 장 주요결함 및 보수 · 보강 이력

제 6 장 보수 및 유지관리방안

제 7 장 결 론

1장 서 언

1.1 옹벽 현황

1.2 전경사진

1.3 관련도면

제 1 장 서 언

1.1 옹벽 현황

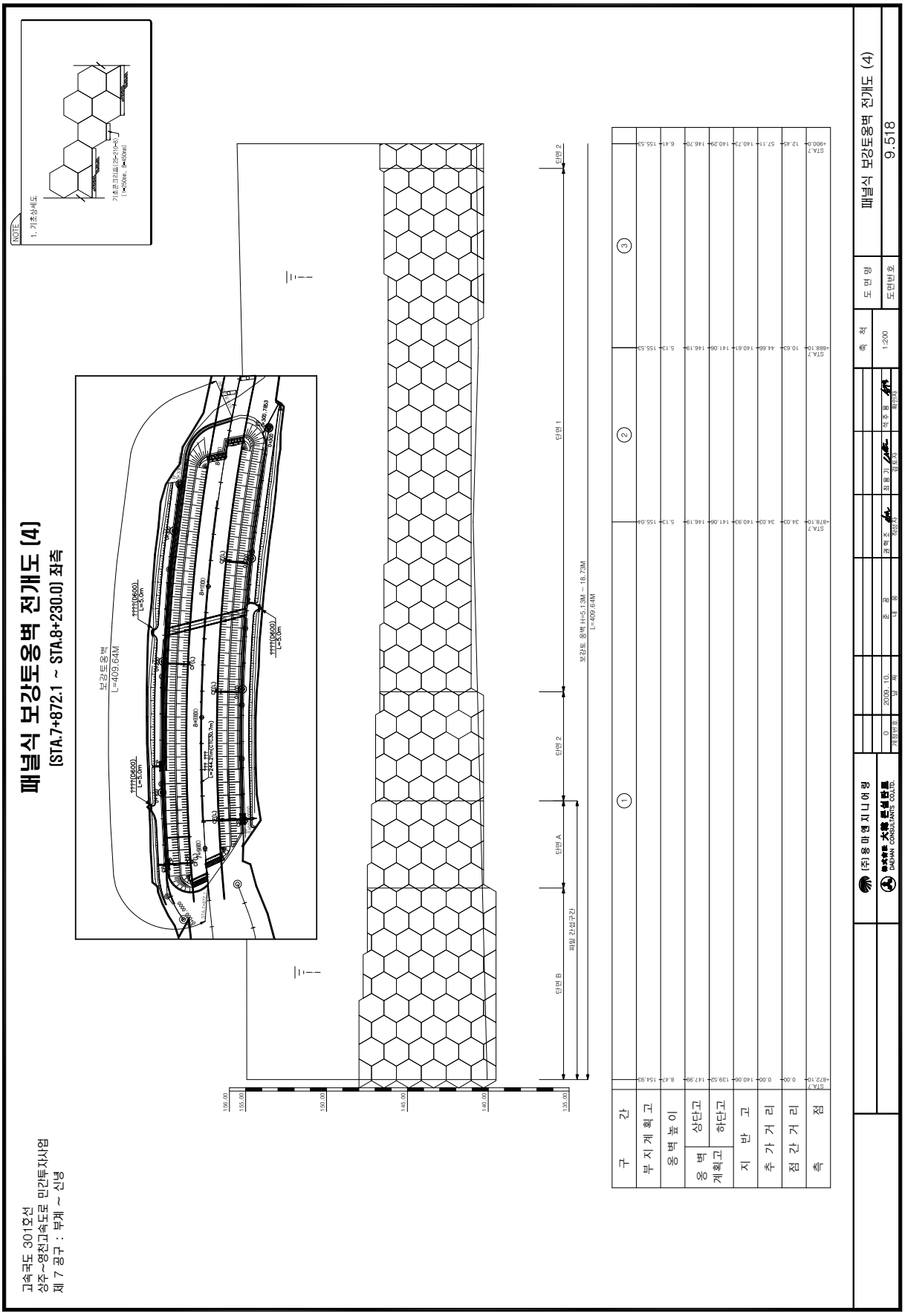
시설물 번호	–			관리번호	–
시설물명	패널식 보강토옹벽 Sta.7+872.1~8+230			시설물 구분	도로 옹벽
이 정	좌측 : Sta. 7+872.10~Sta. 8+230.00(L=409.64m) 우측 : Sta. 7+872.10~Sta. 8+230.00(L=388.37m)				
위 치	행정구역	경북 영천시 신녕면 화남리 일원			
	위치좌표	시점	–	종점	–
			–		–
제 원	옹벽형식	패널식 보강토옹벽			
	연 장	L=798.00m		옹벽높이(m)	H=5.13~18.73m
	저판폭(m)	– 해당없음 –		노 선	상주영천고속도로
관리주체	상주영천고속도로(주)			관리주체구분	–
주변환경	상부 고속도로				
시공현황	준공년도	2017. 06. 26		시 공 자	경남기업(주)
	부대시설	–			
비 고					

1.2 전경사진

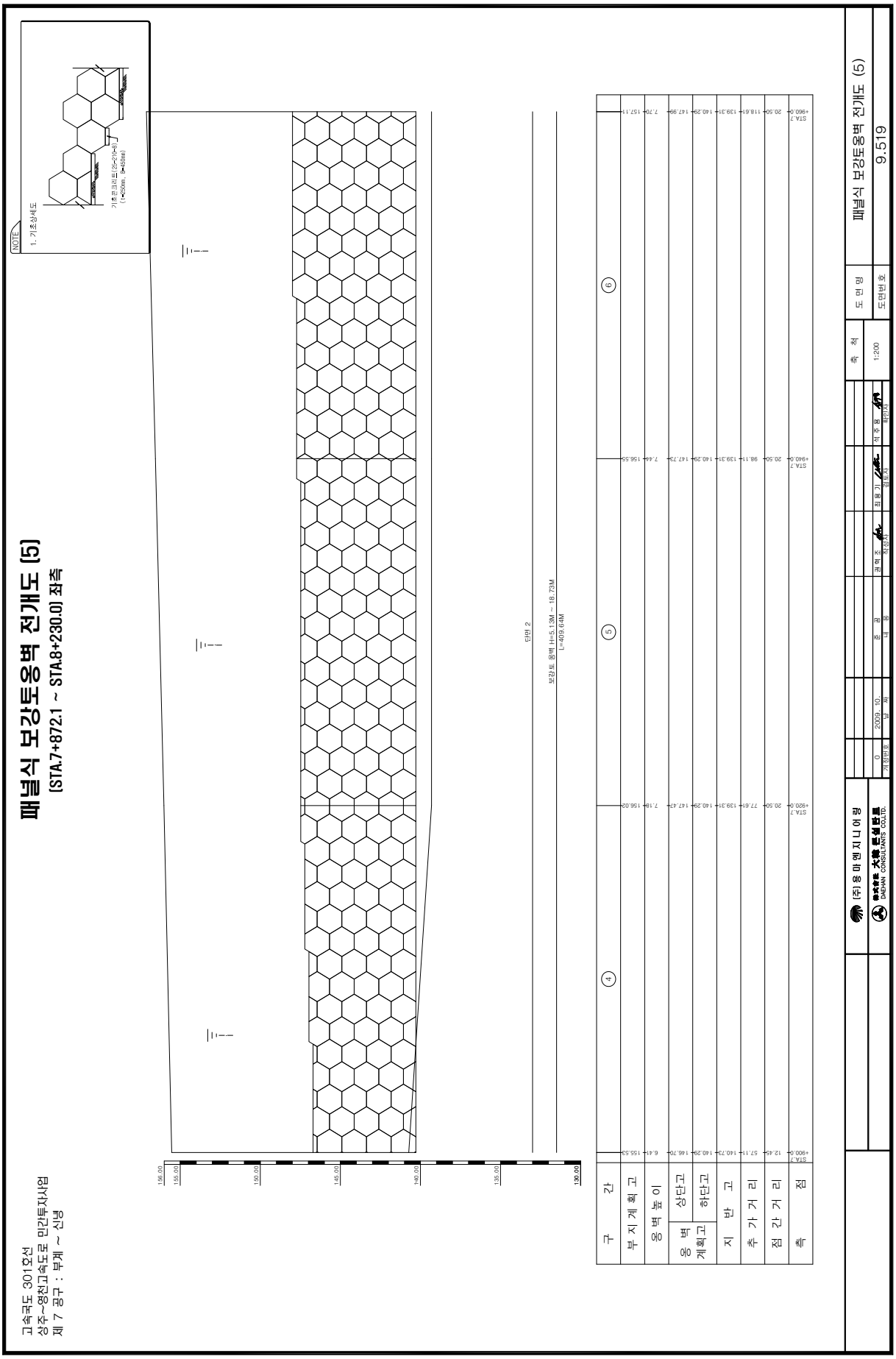
패널식 보강토옹벽 상부전경

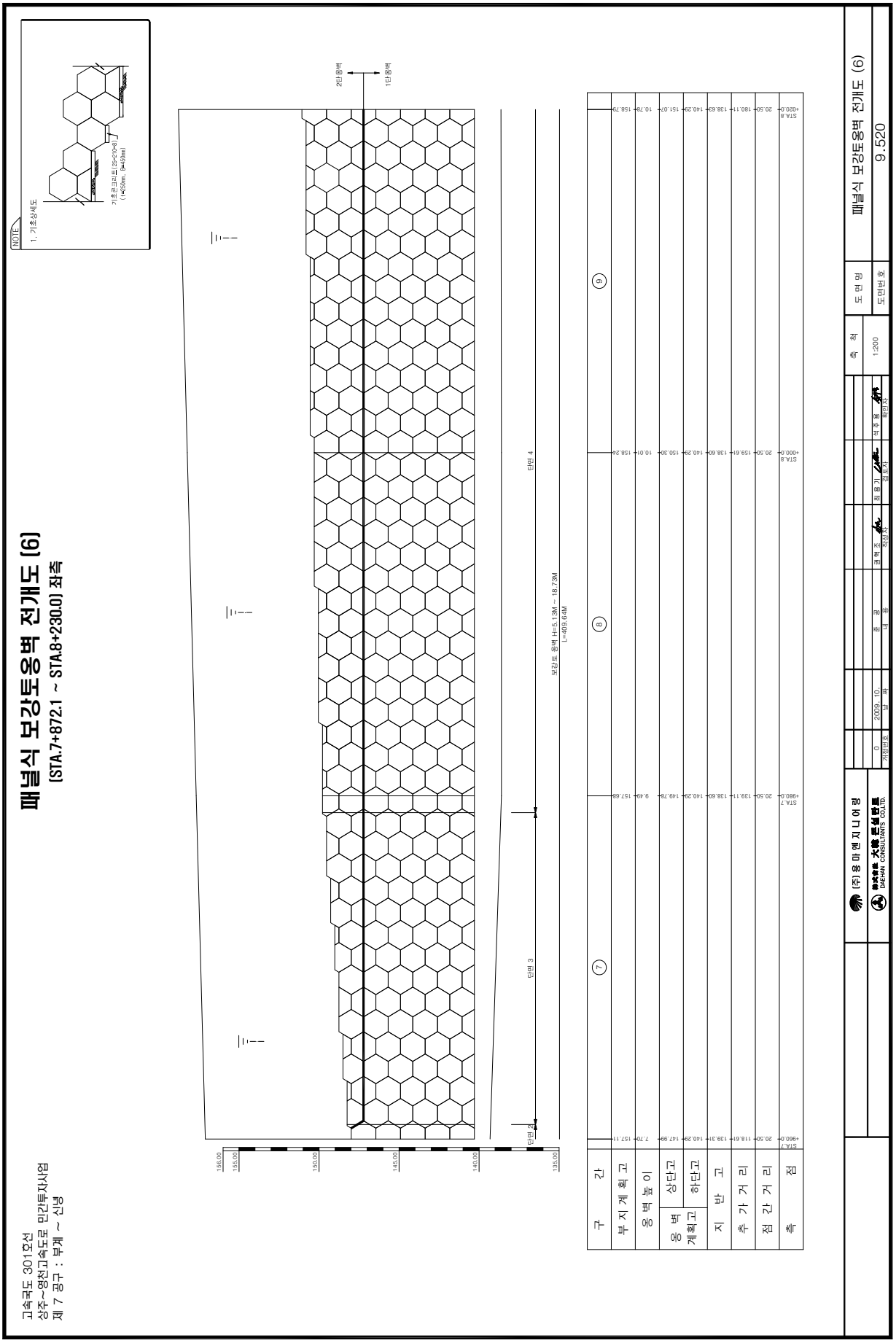
패널식 보강토옹벽 전면전경

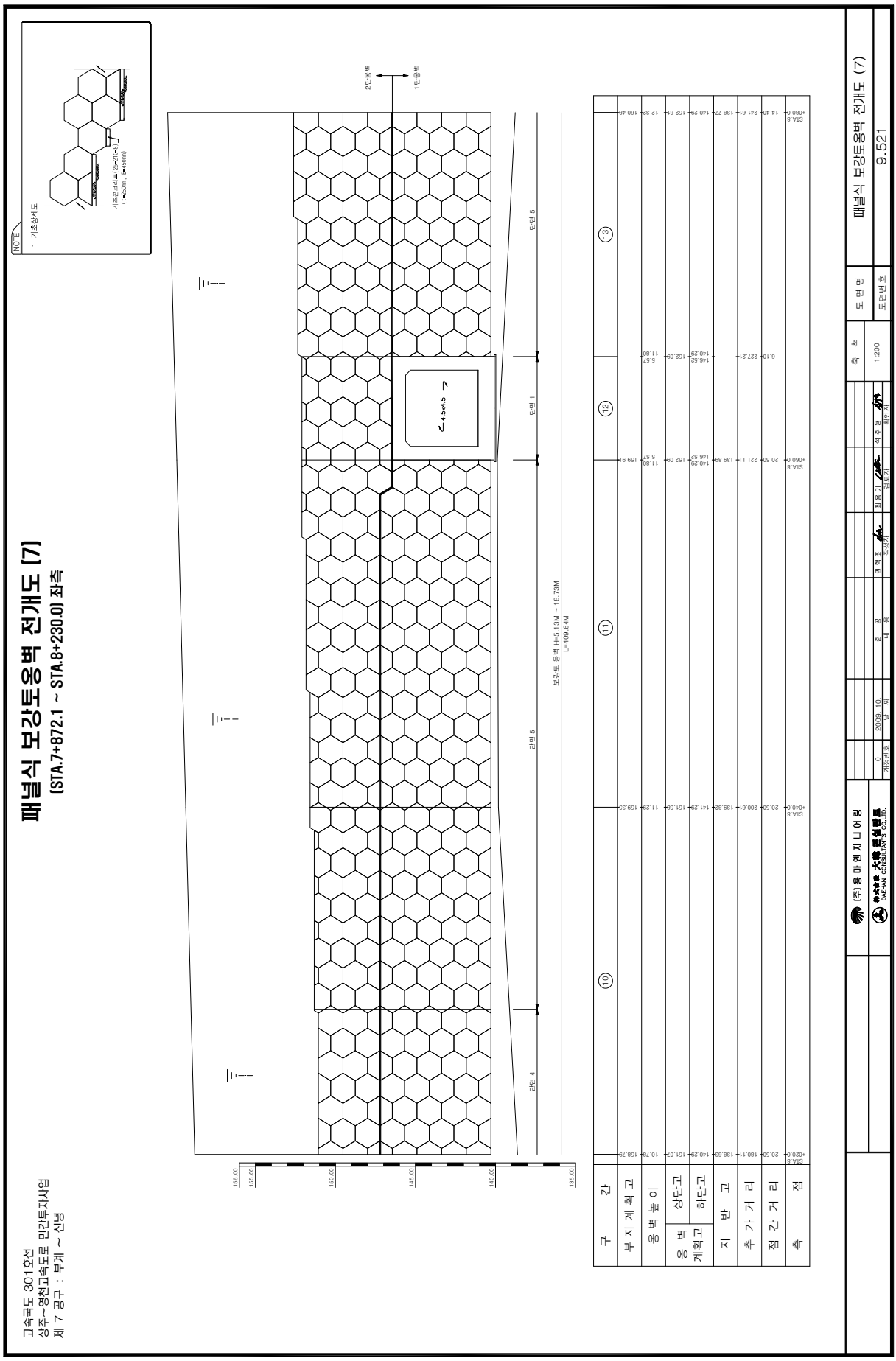
1.3 관련도면

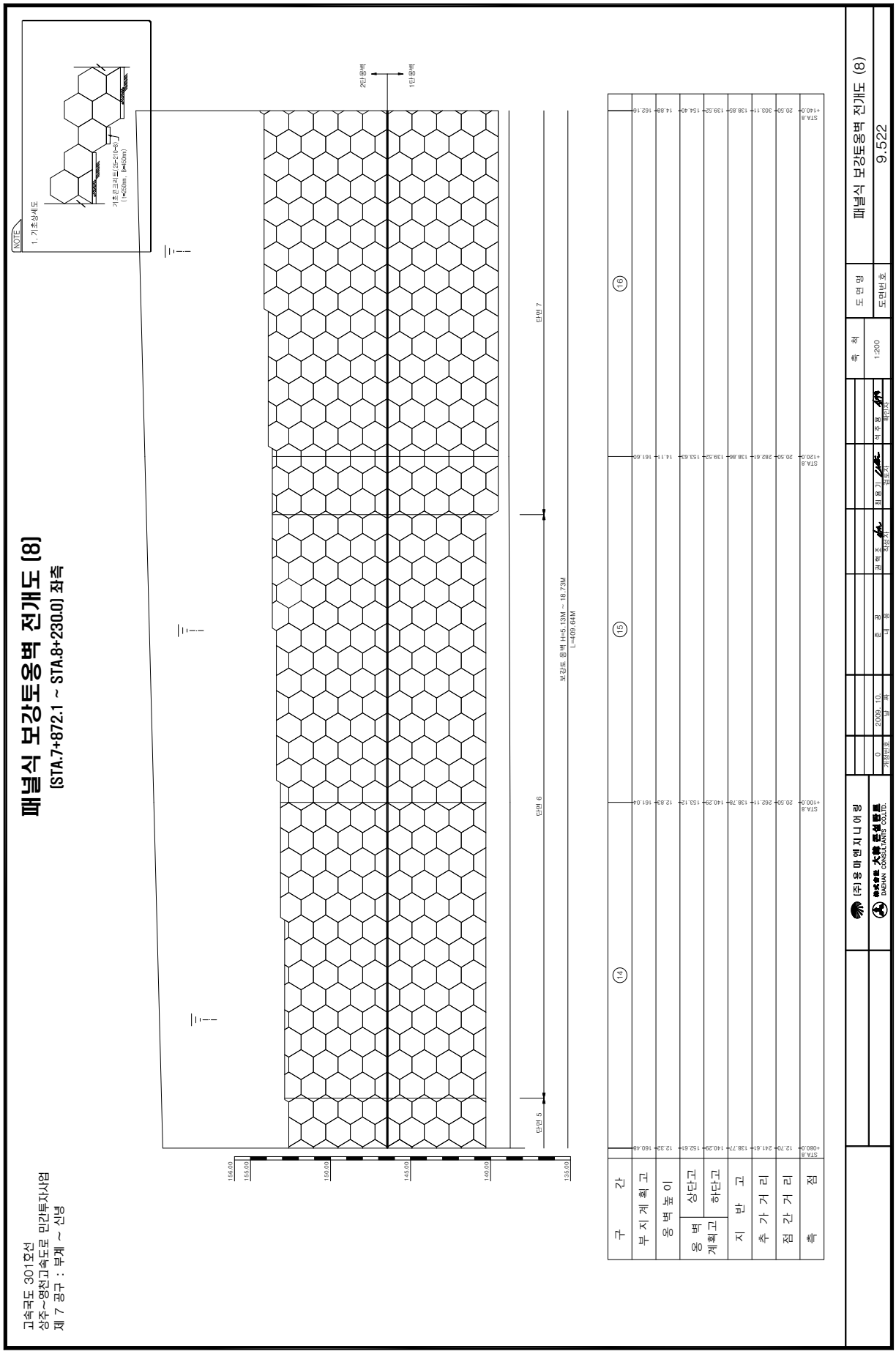


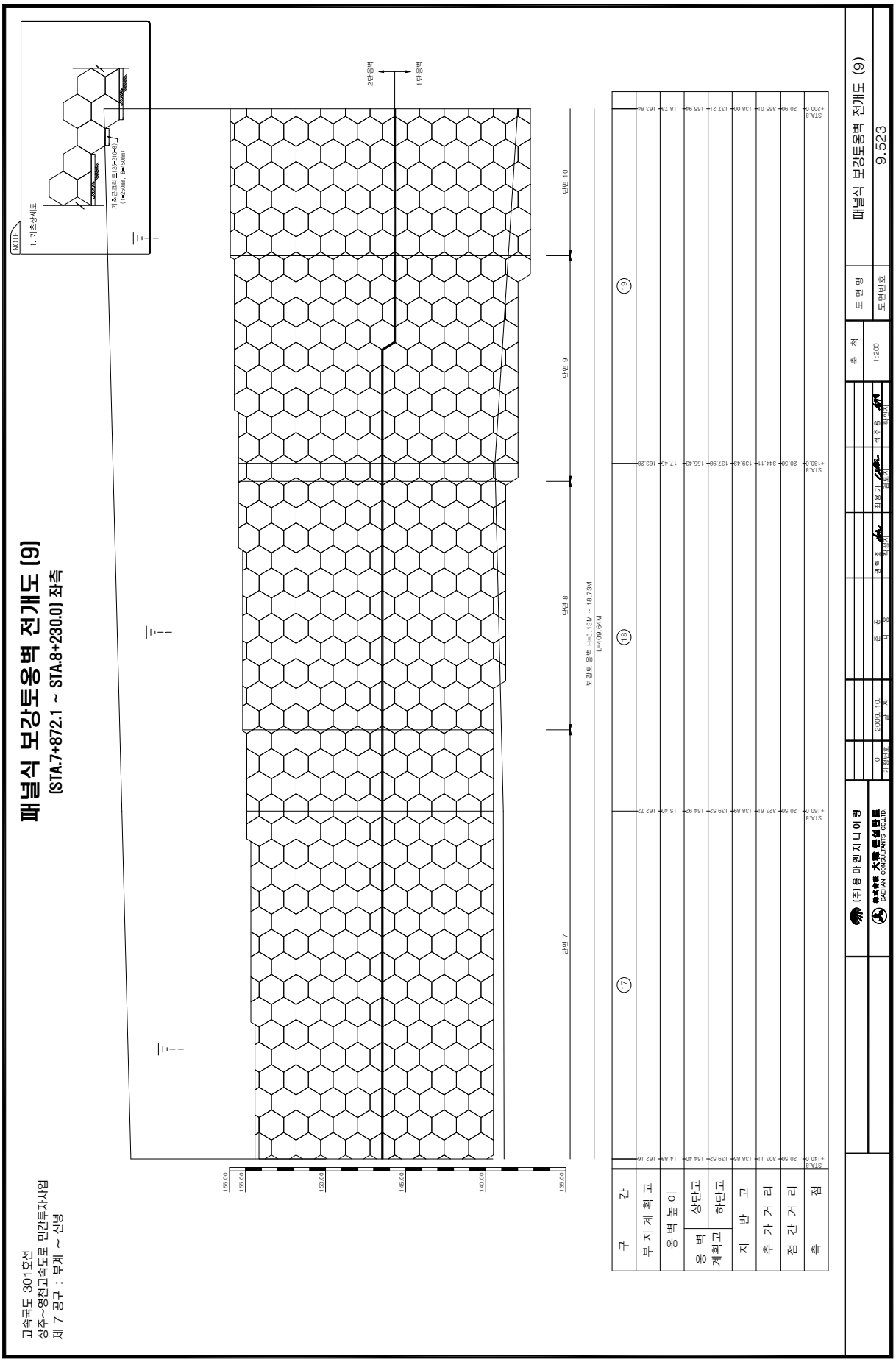
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕

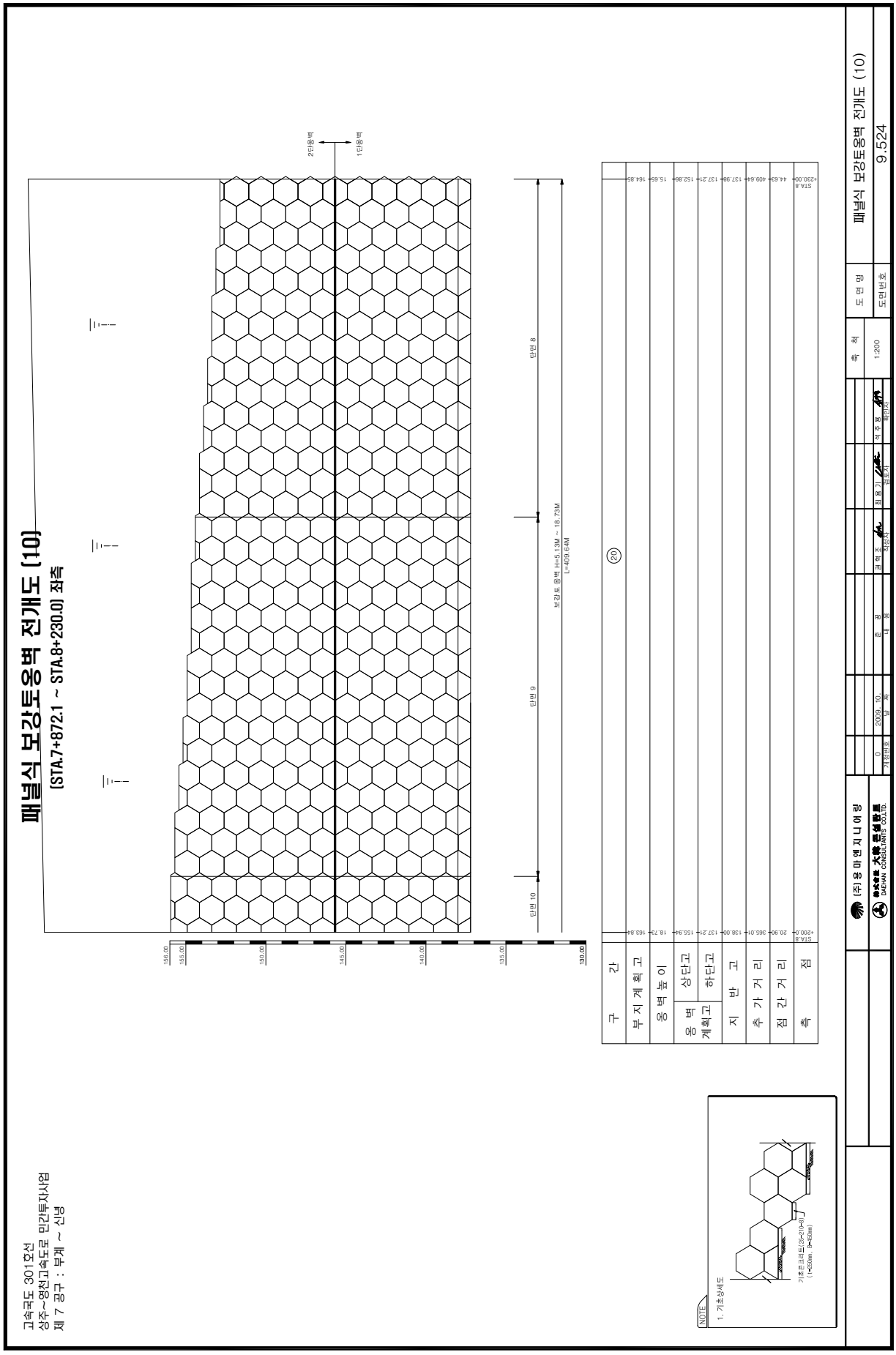

패널식 보강토옹벽 전개도 (5)
(STA.7+872.1 ~ STA.8+230.0) 좌측
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕
NOTE
1. 기초상세도
기초콘크리트(25-21(H))
(L=250mm, t=400mm)
단면 2
보강토 옹벽 H=5.13M ~ 18.73M
L=409.64M
156.00
155.00
150.00
145.00
140.00
135.00
130.00
구 간
부 지 계 획 고
옹 벽 높 이
옹 벽 계 획 고
상단고
하단고
지 반 고
추 가 거 리
점 간 거 리
측 점
STA.7 +900.0
STA.7 +920.0
STA.7 +940.0
STA.7 +960.0
155.55
156.02
156.55
157.11
6.41
7.18
7.44
7.70
146.70
147.47
147.73
147.99
140.73
140.29
139.31
118.61
57.11
77.61
98.11
12.45
20.50
(주)용마엔지니어링
DESIGN CONSULTANTS CO.,LTD.
개정번호
0
2009. 10.
날 짜
설 계
검 토
최 종 기 술 자
직 무 명
책임자
축 척
1:200
도 면 명
패널식 보강토옹벽 전개도 (5)
도면번호
9.519

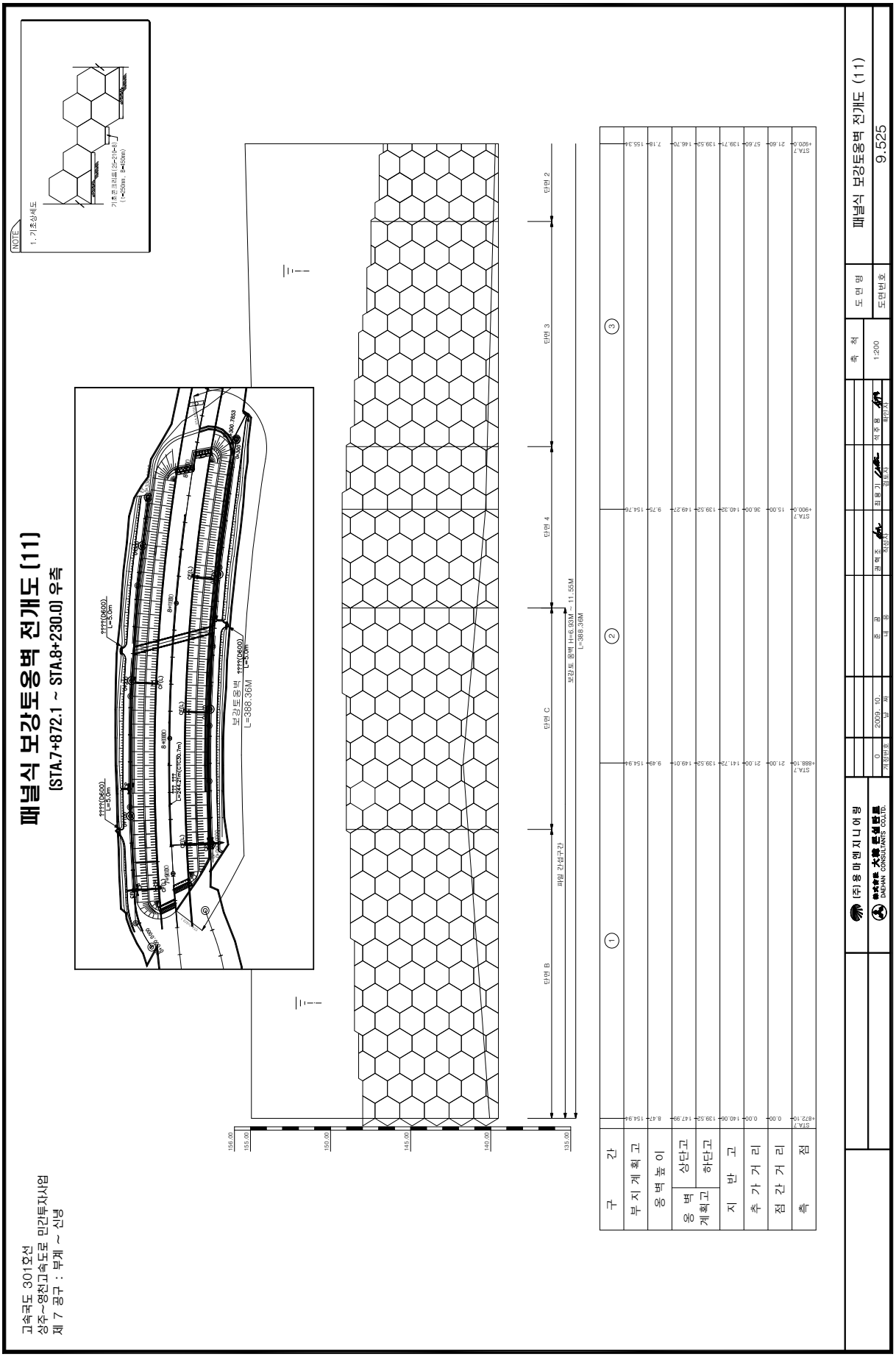

패널식 보강토옹벽 전개도 (6)
(STA.7+872.1 ~ STA.8+230.0) 좌측
NOTE
1. 기초상세도
기초콘크리트(σck=10N)
(t=200mm, B=600mm)
2단옹벽
1단옹벽
156.00
155.00
150.00
145.00
140.00
135.00
단면 2
단면 3
단면 4
보강토 옹벽 H=5.13M ~ 18.73M
L=409.94M
구 간
부지계획고
옹벽높이
옹벽계획고
상단고
하단고
지 반 고
추 가 거 리
점 간 거 리
측 점
STA.7 +960.0
STA.8 +000.0
STA.8 +020.0
157.11
157.68
158.26
158.79
7.70
9.49
10.01
10.78
147.99
149.78
150.30
151.07
139.31
138.60
138.60
138.63
118.61
139.11
159.61
180.11
20.50
20.50
20.50
20.50
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕
(주)용마엔지니어링
DAEHAN CONSULTANTS CO.,LTD.
0
2009. 10.
김 ㅇㅇ
홍 광
권혁조
최용기
박주용
1:200
패널식 보강토옹벽 전개도 (6)
9.520

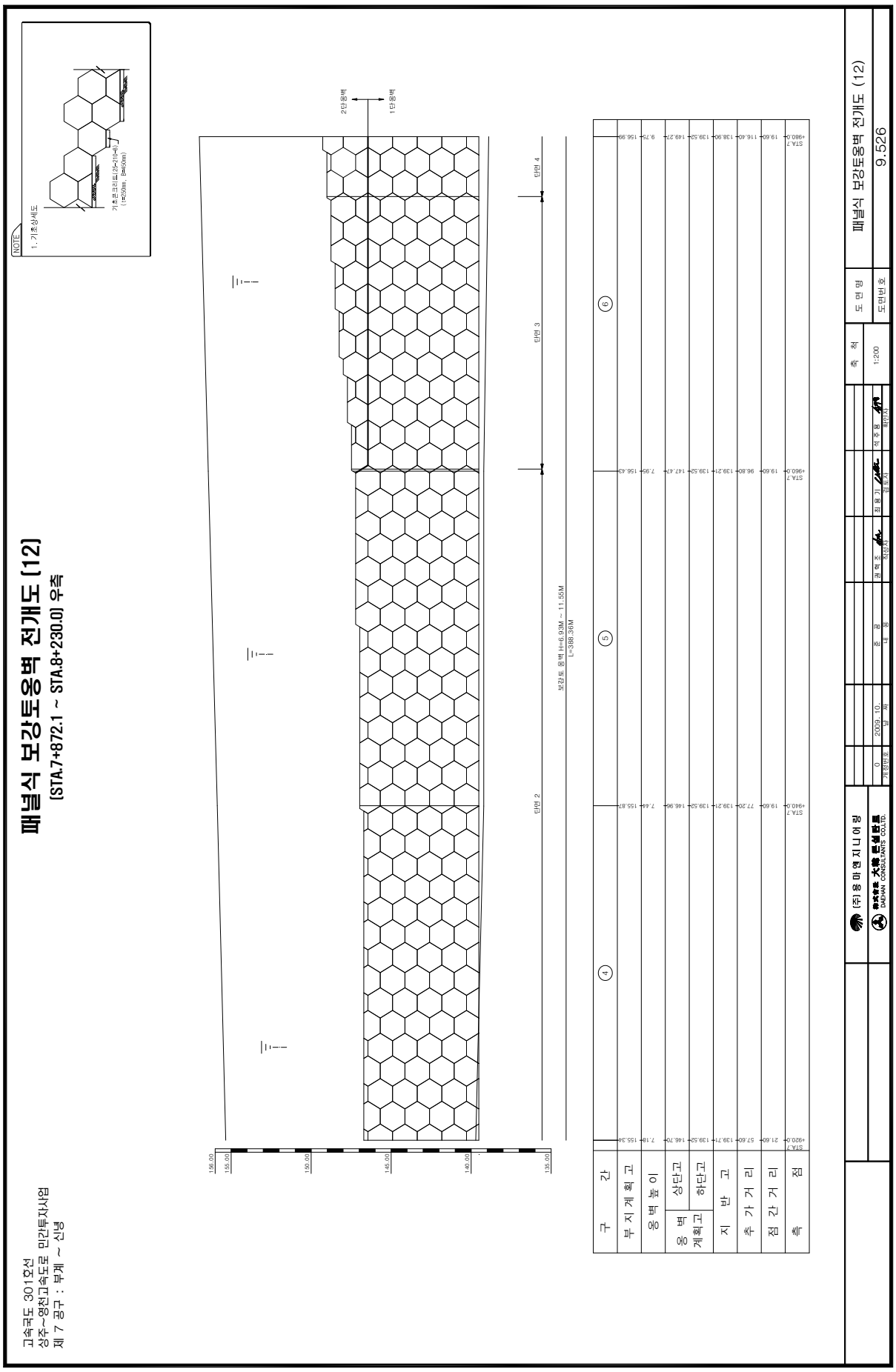

패널식 보강토옹벽 전개도 (7)
(STA.7+872.1 ~ STA.8+230.0) 좌측
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕
NOTE
1. 기초상세도
2단옹벽
1단옹벽
4.5x4.5
단면 5
단면 1
단면 5
단면 4
보강토 옹벽 H=5.13M ~ 18.72M
L=409.64M
156.00
155.00
150.00
145.00
140.00
135.00
구 간
부 지 계 획 고
옹 벽 높 이
옹 벽 계 획 고
상단고
하단고
지 반 고
추 가 거 리
점 간 거 리
측 점
STA.8+020.0
STA.8+040.0
STA.8+060.0
STA.8+080.0
(주)영마엔지니어링
DAEWA CONSULTANTS CO.,LTD.
0
2009.10
개정번호
발 행
검 토
대 표
설계자
작도자
검토자
작 성 자
확인자
축 척
1:200
도 면 명
패널식 보강토옹벽 전개도 (7)
도면번호
9.521

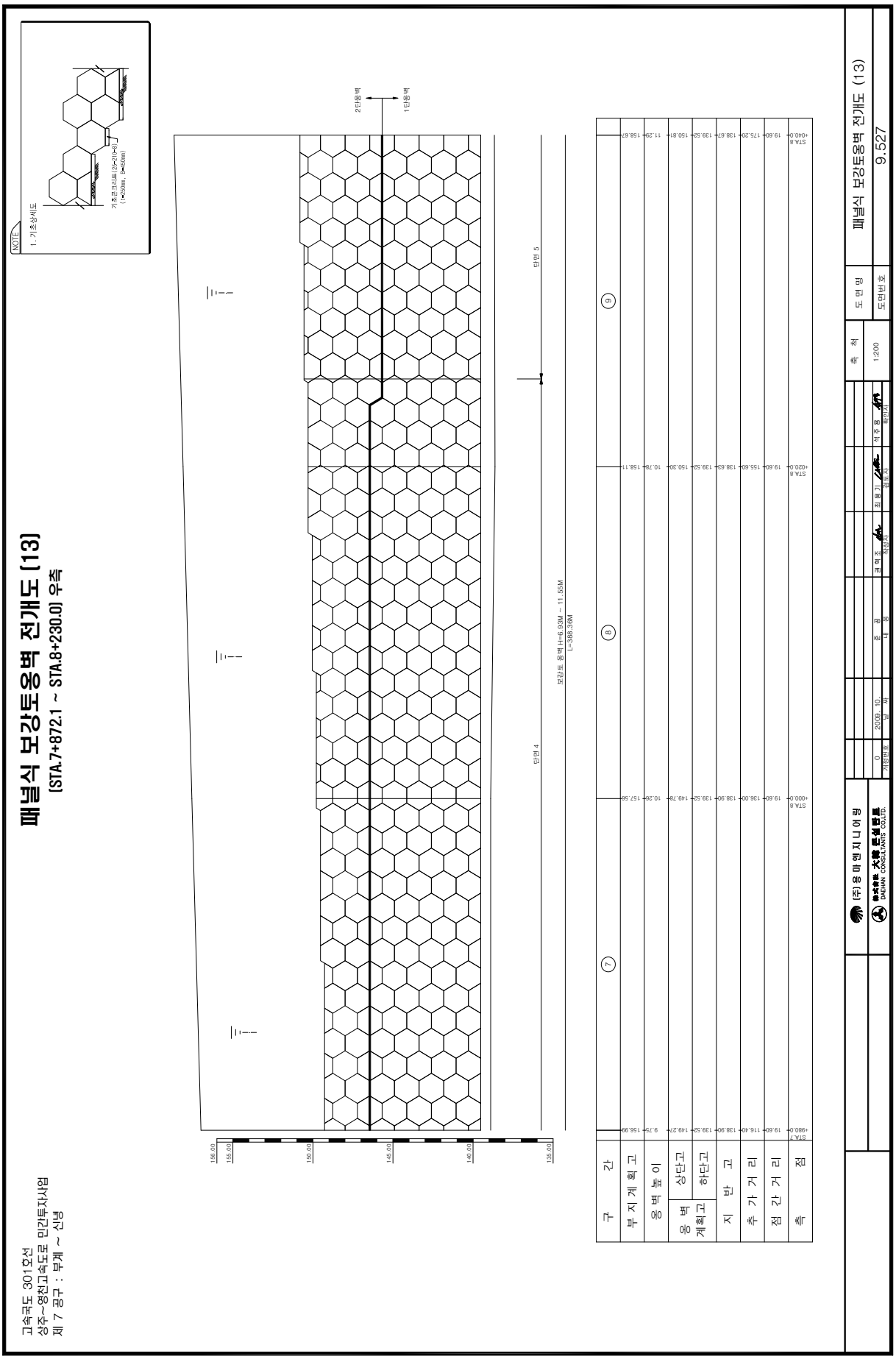

패널식 보강토옹벽 전개도 (8)
(STA.7+872.1 ~ STA.8+230.0) 좌측
NOTE
1. 기초상세도
기초콘크리트(12~21N/㎟)
(L=500mm, B=500mm)
2단옹벽
1단옹벽
단면 7
단면 6
단면 5
보강토 옹벽 H=5.13M ~ 18.73M
L=409.64M
156.00
155.00
150.00
145.00
140.00
135.00
구 간
부 지 계 획 고
옹 벽 높 이
옹 벽 계 획 고
상단고
하단고
지 반 고
추 가 거 리
점 간 거 리
측 점
STA.8 +080.0
STA.8 +100.0
STA.8 +120.0
STA.8 +140.0
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕
(주)용마엔지니어링
DAEHAN CONSULTANTS CO.,LTD.
2009. 10.
축 척
1:200
도 면 명
도면번호
패널식 보강토옹벽 전개도 (8)
9.522

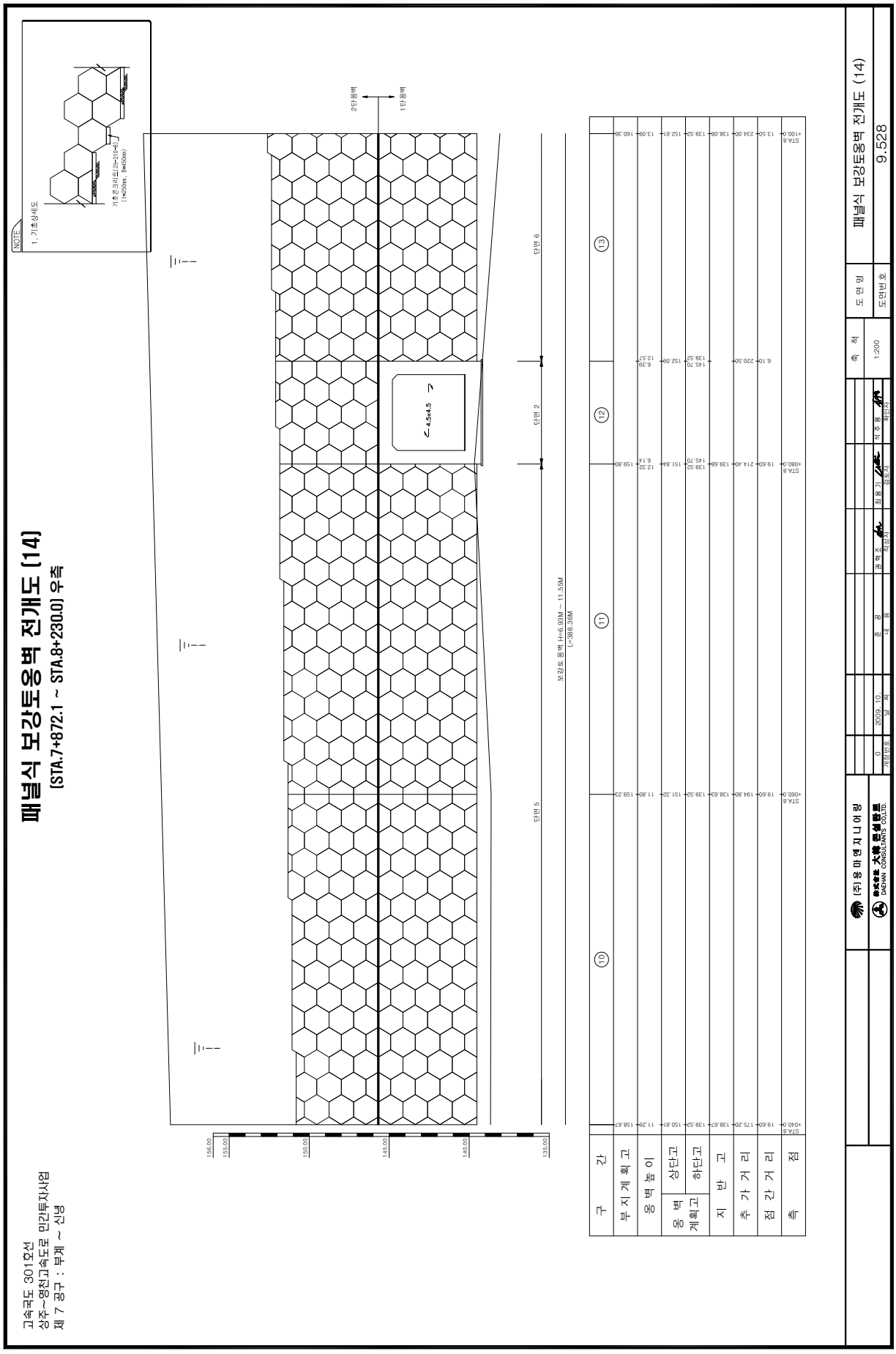

패널식 보강토옹벽 전개도 (9)
(STA.7+872.1 ~ STA.8+230.0) 좌측
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕
NOTE
1. 기초상세도
2단옹벽
1단옹벽
단면 7
단면 8
단면 9
단면 10
보강토 옹벽 H=5.13M ~ 18.73M
L=409.64M
구 간
부 지 계 획 고
옹 벽 높 이
옹 벽 계 획 고
상단고
하단고
지 반 고
추 가 거 리
점 간 거 리
측 점
(주)용마엔지니어링
DESIGN CONSULTANTS CO.,LTD.
패널식 보강토옹벽 전개도 (9)
9.523
1:200
도면번호

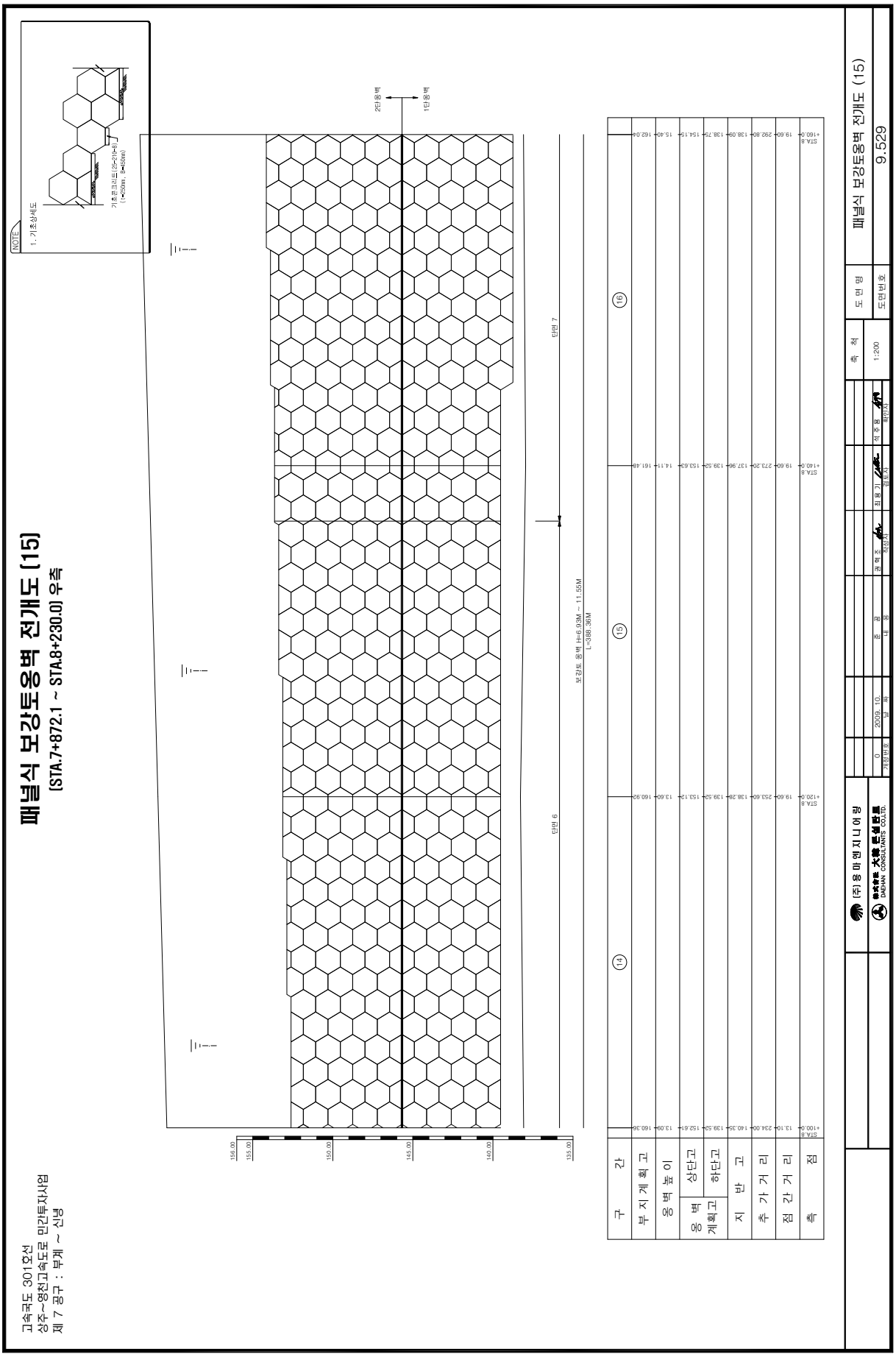

패널식 보강토옹벽 전개도 (10)
(STA.7+872.1 ~ STA.8+230.0) 좌측
2단옹벽
1단옹벽
단면 8
단면 9
단면 10
보강토 옹벽 H=5.13M ~ 18.73M
L=409.64M
156.00
155.00
150.00
145.00
140.00
135.00
130.00
구 간
부지계획고
옹벽높이
옹벽계획고
상단고
하단고
지 반 고
추가거리
점간거리
측 점
STA.8+200.0
STA.8+230.0
163.86
163.87
155.94
137.21
137.98
109.64
20.90
365.01
138.00
44.65
15.65
152.86
164.85
⑳
NOTE
1. 기초상세도
기초콘크리트(조수위)
(L=250m, L=500m)
(주)유마엔지니어링
DAEHAN CONSULTANTS CO.,LTD.
개정번호
0
2009. 10.
일 자
도 면 명
패널식 보강토옹벽 전개도 (10)
도면번호
9.524
축 척
1:200


패널식 보강토옹벽 전개도 (11)
(STA.7+872.1 ~ STA.8+230.0) 우측
NOTE
1. 기초상세도
보강토옹벽
L=388.36M
단면 B
단면 C
단면 4
단면 3
단면 2
파형 강판구간
보강토 옹벽 H=6.93M ~ 11.55M
L=388.36M
구 간
부 지 계 획 고
옹 벽 높 이
옹 벽 계 획 고
상단고
하단고
지 반 고
추 가 거 리
점 간 거 리
측 점
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕
(주)동마엔지니어링
DONGMA ENGINEERING CO.,LTD.
패널식 보강토옹벽 전개도 (11)
9.525
1:200

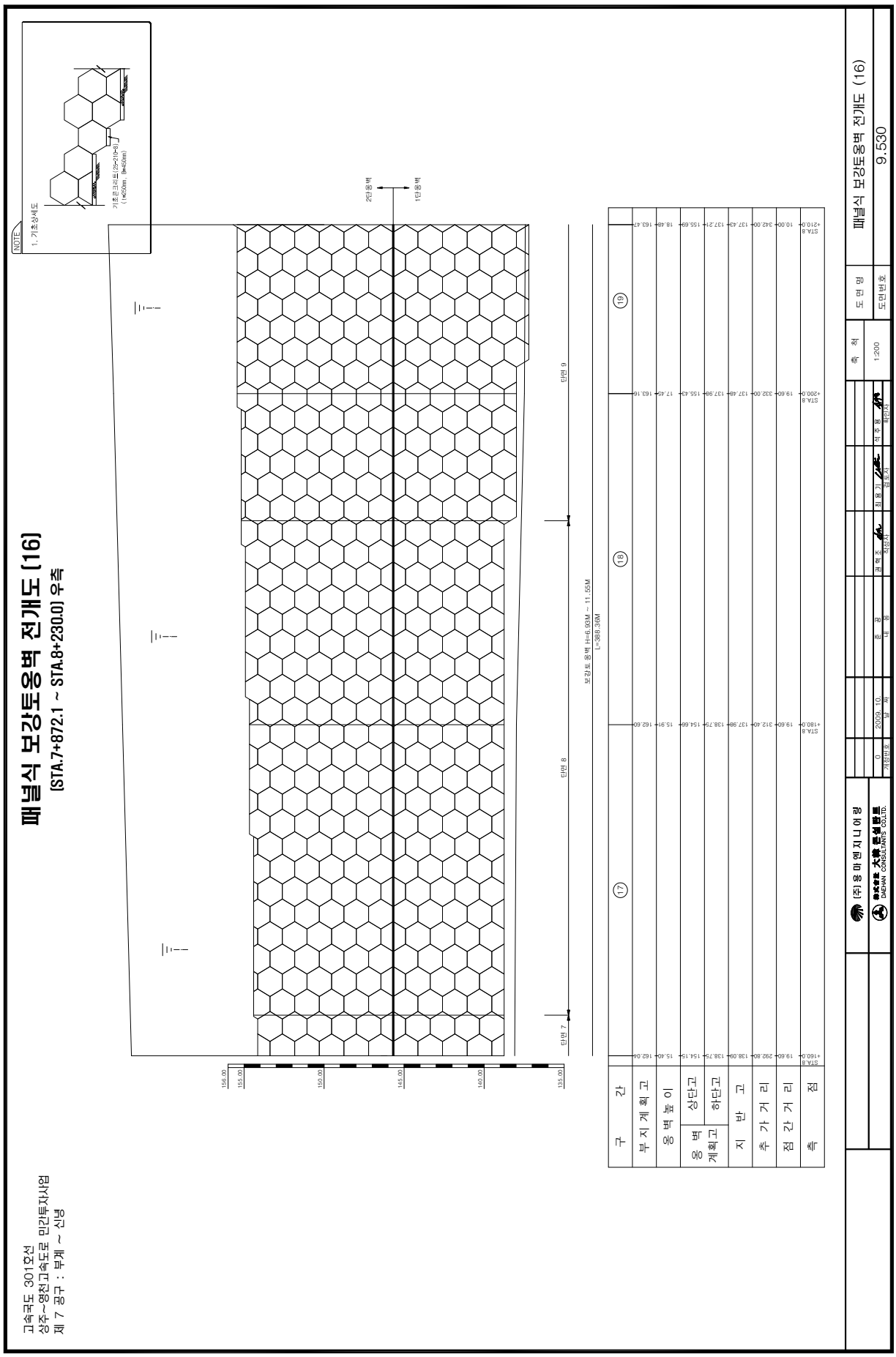

패널식 보강토옹벽 전개도 (12)
(STA.7+872.1 ~ STA.8+230.0) 우측
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕
NOTE
1. 기초상세도
2단옹벽
1단옹벽
단면 2
단면 3
단면 4
보강토 옹벽 H=6.93M ~ 11.55M
L=388.36M
156.00
155.00
150.00
145.00
140.00
135.00
구 간
부 지 계 획 고
옹 벽 높 이
옹 벽 계 획 고
상단고
하단고
지 반 고
추 가 거 리
점 간 거 리
측 점
STA.7+920.0
STA.7+940.0
STA.7+960.0
STA.7+980.0
(주) 용 마 엔 지 니 어 링
DAEHAN CONSULTANTS CO.,LTD.
0
2009.10
축 척
1:200
도 면 명
도면번호
패널식 보강토옹벽 전개도 (12)
9.526

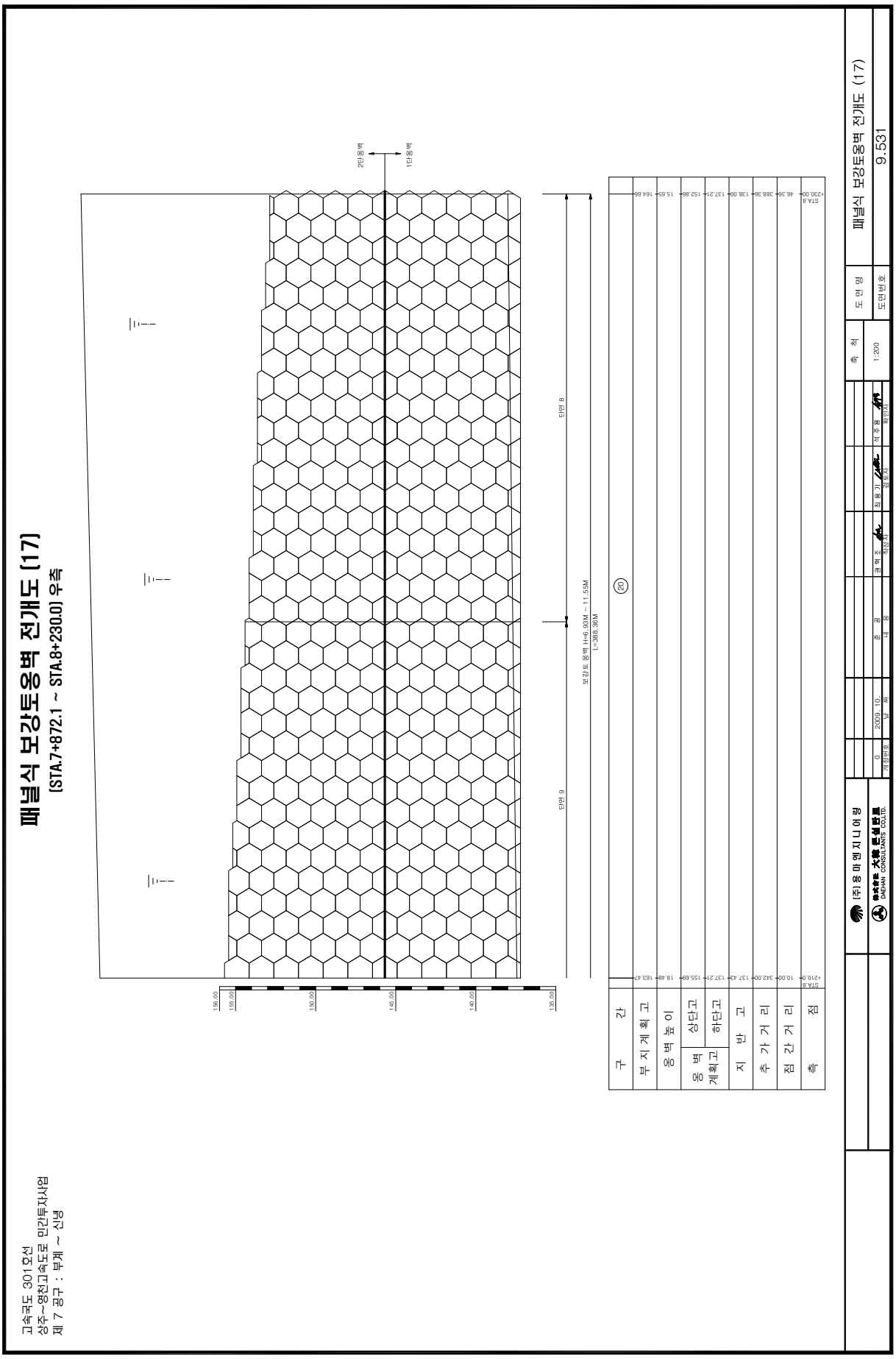

패널식 보강토옹벽 전개도 (13)
(STA.7+872.1 ~ STA.8+230.0) 우측
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕
NOTE
1. 기초상세도
2단옹벽
1단옹벽
단면 5
단면 4
보강토 옹벽 H=6.93M ~ 11.55M
L=388.36M
구 간
부 지 계 획 고
옹 벽 높 이
옹 벽 계 획 고
상단고
하단고
지 반 고
추 가 거 리
점 간 거 리
측 점
STA.7 +980.0
STA.8 +000.0
STA.8 +020.0
STA.8 +040.0
(주)영마엔지니어링
DAEWON CONSULTANTS CO.,LTD.
패널식 보강토옹벽 전개도 (13)
9.527
1:200
도면번호

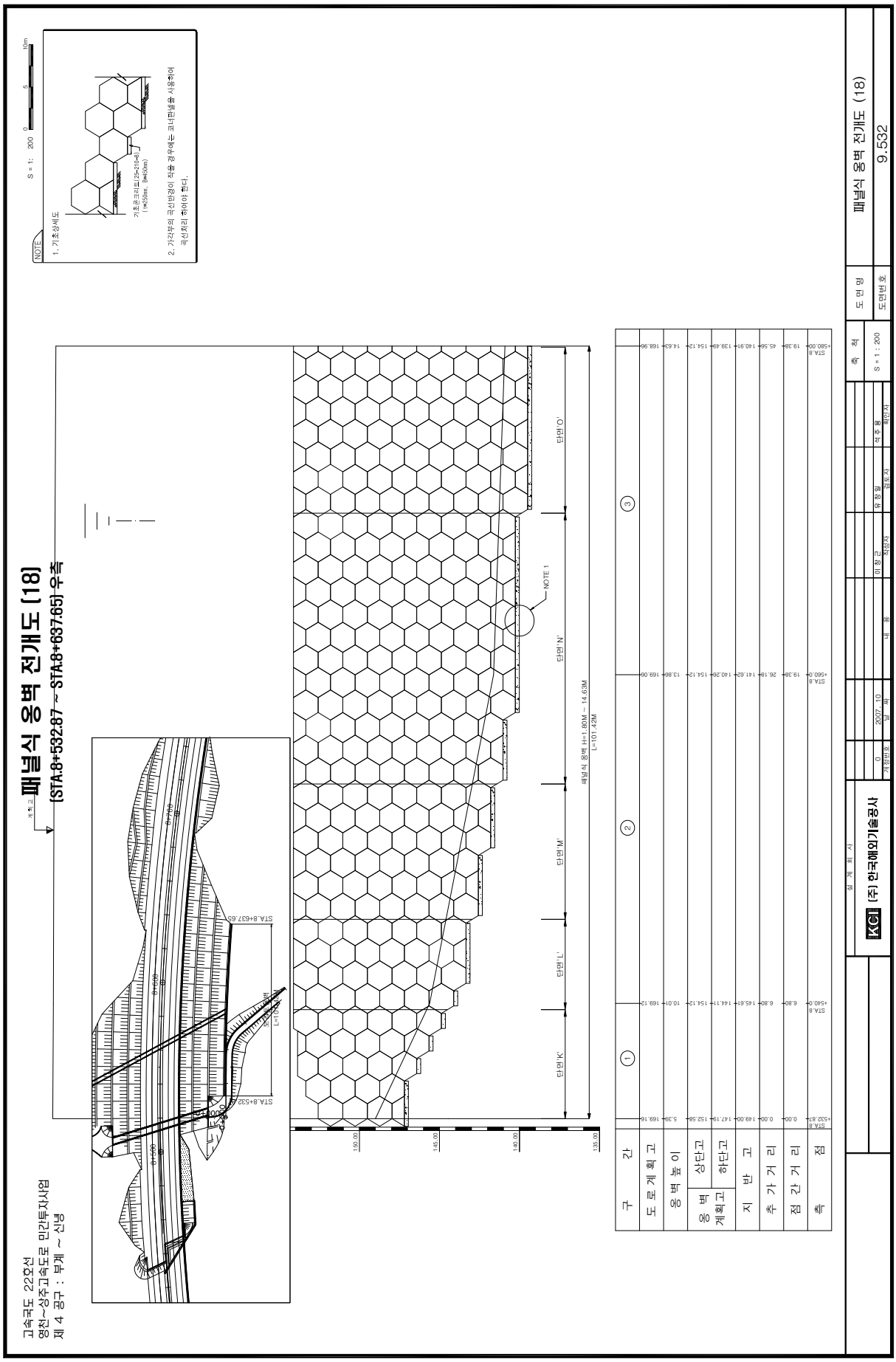

패널식 보강토옹벽 전개도 (14)
(STA.7+872.1 ~ STA.8+230.0) 우측
NOTE
1. 기초상세도
기초콘크리트(단수-21개)
(L=50mm, B=50mm)
2단옹벽
1단옹벽
4.5x4.5
단면 6
단면 2
단면 5
보강토 옹벽 H=6.93M ~ 11.55M
L=388.39M
156.00
155.00
150.00
145.00
140.00
135.00
구 간
부지계획고
옹벽높이
옹벽 계획고
상단고
하단고
지 반 고
추 가 거 리
점 간 거 리
측 점
STA.8+040.0
STA.8+060.0
STA.8+080.0
STA.8+100.0
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕
(주)용마엔지니어링
DAEMAN CONSULTANTS CO.,LTD.
0
2009.10
축 척
1:200
도 면 명
도면번호
9.528

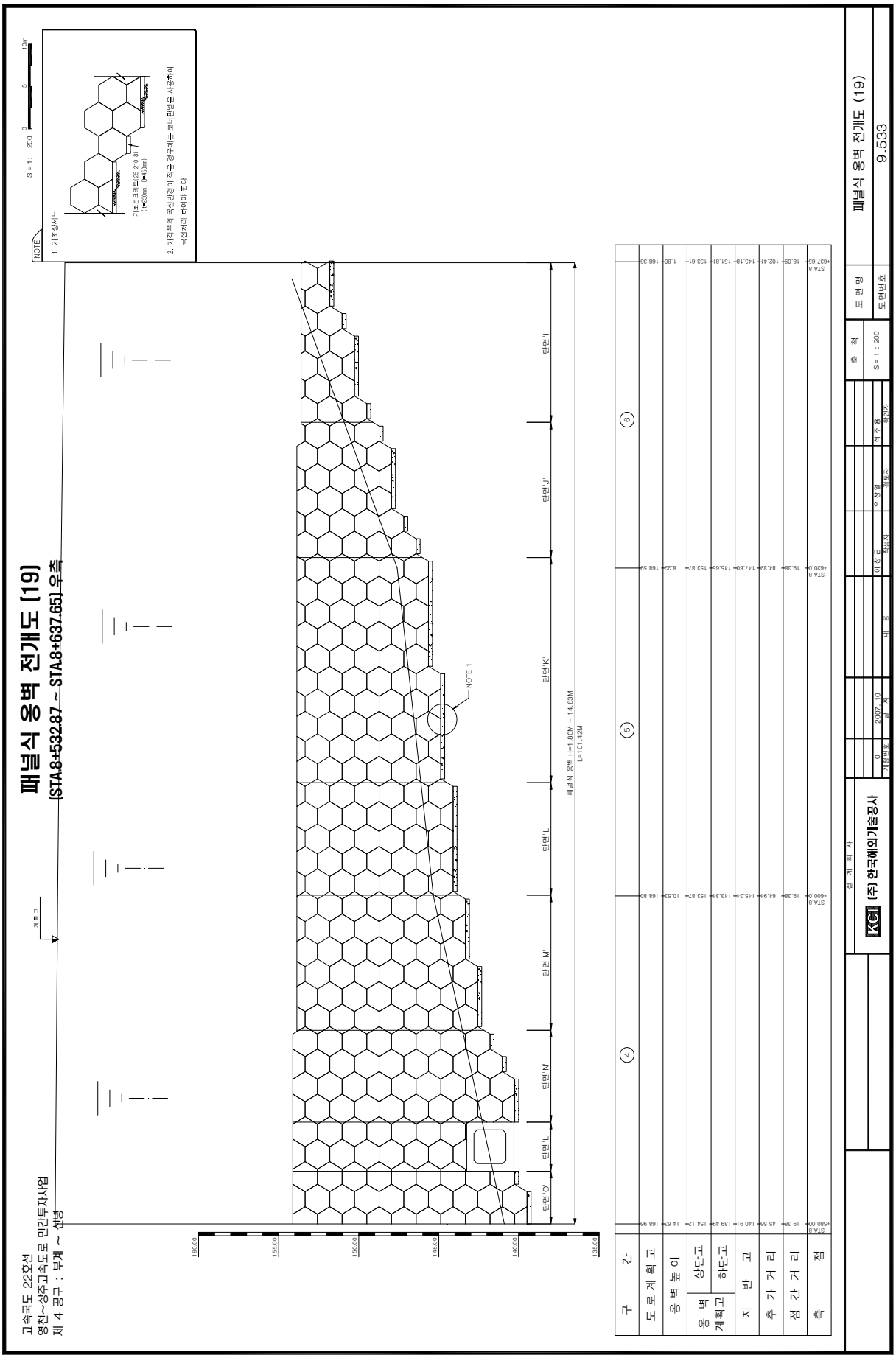


고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕


패널식 보강토옹벽 전개도 (16)
(STA.7+872.1 ~ STA.8+230.0) 우측
NOTE
1. 기초상세도
2단 옹벽
1단 옹벽
단면 9
단면 8
단면 7
보강토 옹벽 H=6.93M ~ 11.55M
L=368.36M
156.00
155.00
150.00
145.00
140.00
135.00
구 간
부지계획고
옹벽높이
옹벽 계획고
상단고
하단고
지반고
추가거리
점간거리
측점
STA.8+160.0
STA.8+180.0
STA.8+200.0
STA.8+210.0
19
18
17
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕
(주) 용마엔지니어링
DAEWAN CONSULTANTS CO.,LTD.
0
2009. 10.
개정번호
축 척
1:200
도 면 명
패널식 보강토옹벽 전개도 (16)
도면번호
9.530


패널식 보강토옹벽 전개도 (17)
(STA.7+872.1 ~ STA.8+230.0) 우측
2단옹벽
1단옹벽
단면 8
단면 9
보강토 옹벽 H=6.93M ~ 11.5M
L=386.36M
156.00
155.00
150.00
145.00
140.00
135.00
구 간
부 지 계 획 고
옹 벽 높 이
옹 벽 계 획 고
상단고
하단고
지 반 고
추 가 거 리
점 간 거 리
측 점
20
STA.7 +872.1
153.47
18.48
153.69
155.69
137.21
137.43
342.00
10.00
STA.8 +210.0
164.66
15.65
152.86
137.21
138.00
388.36
46.36
STA.8 +230.00
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕
(주)용마엔지니어링
DAEHAN CONSULTANTS CO.,LTD.
개정번호
0
일 자
2009.10
검 토
대 표
검토자
작성자
책임자
축 척
1:200
도 면 명
패널식 보강토옹벽 전개도 (17)
도면번호
9.531


패널식 옹벽 전개도 (18)
(STA.8+532.87 ~ STA.8+637.65) 우측
고속국도 22호선
영천~상주고속도로 민간투자사업
제 4 공구 : 부계 ~ 신녕
NOTE
1. 기초상세도
2. 기각부의 곡선반경이 작을 경우에는 코너블럭을 사용하여 곡선처리 하여야 한다.
패널식 옹벽 H=1.80M ~ 14.63M
L=101.42M
NOTE 1
단면 'K'
단면 'L'
단면 'M'
단면 'N'
단면 'O'
구 간
도로계획고
옹벽 높이
옹벽 계획고
상단고
하단고
지 반 고
추가거리
점간거리
좌 측
STA.8+532.87
STA.8+637.65
(주) 한국해외기술공사
KCI
패널식 옹벽 전개도 (18)
9.532
S = 1 : 200
도면번호


패널식 옹벽 전개도 (19)
(STA.8+532.87 ~ STA.8+637.65) 우측
고속국도 22호선
영천~상주고속도로 민간투자사업
제 4 공구 : 부계 ~ 선봉
NOTE
1. 기초상세도
2. 기각부의 곡선반경이 작을 경우에는 코너판넬을 사용하여 곡선처리 하여야 한다.
기초코르트(25~210㎜)
(1m×50mm, B=50mm)
S = 1 : 200
0
5
10m
계획고
NOTE 1
단면'O'
단면'L'
단면'N'
단면'M'
단면'L'
단면'K'
단면'J'
단면'I'
패널식 옹벽 H=1.80M ~ 14.63M
L=101.42M
160.00
155.00
150.00
145.00
140.00
135.00
구 간
도로계획고
옹벽높이
옹벽계획고
상단고
하단고
지 반 고
추가거리
점간거리
측 점
STA.8 +580.00
STA.8 +600.0
STA.8 +620.0
STA.8 +637.65
19.38
45.56
140.91
143.49
154.12
19.38
64.94
145.34
143.34
153.87
19.38
84.32
147.60
145.65
153.87
19.09
102.41
145.18
151.81
153.61
1.80
8.22
168.39
10.52
168.80
14.63
168.39
⑥
⑤
④
도 면 명
패널식 옹벽 전개도 (19)
도면번호
9.533
축 척
S = 1 : 200
KCI (주) 한국해외기술공사
0
2007. 10
개정번호
일 자
내 용
이 용 근
유 형 일
김홍시
적용시
적 용 일
확인시
실 계 회 사

2장 외 관 조 사

2.1 부재별 외관조사

2.2 옹벽 기울기 조사

제 2 장 외 관 조 사

2.1 부재별 외관조사

대상 패널식 보강토옹벽 Sta.7+872.1~8+230은 화남1교 종점측 교대 성토부 좌·우측에 위치하고 있으며, 연장 798.0m(좌측 : 409.64m, 우측 : 388.37m), 높이 5.13m~18.73m로 시공되었다. 외관조사는 콘크리트 전면판(육각 P/C 패널), 전면판 기초, 배수시설에 대하여 실시하였다.

2.1.1 콘크리트 패널 및 기초

가. 패널식 보강토옹벽 전경

우측 패널식 보강토옹벽 전면 전경	좌측 패널식 보강토옹벽 전면 전경

나. 외관조사

조사 결과	•옹벽 전면부의 콘크리트 패널 외관조사 결과 패널 설치불량 1개소, 패널 파손 1개소가 조사되었다. 패널 설치불량은 옹벽상단부 사면정리시 발생된 것으로 사면 및 옹벽상단 마무리 공사시 교정이 필요할 것으로 판단되며, 패널 파손은 시공시 외부충격에 의해 패널 모서리부에 경미하게 발생된 것으로서 주의관찰을 통한 유지관리가 필요하다. •발생된 손상은 보수가 완료되었다. •기초부는 침하, 활동 등의 현상이 없는 상태로 조사되었다.

【표 2.1.1】 콘크리트 패널 및 기초 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
콘크리트 패널	콘크리트 패널 설치불량	EA	1	각도조정	보수완료
	패널 파손	㎡	0.06 / 1	주의관찰	
기초	-확인불가-				

콘크리트 패널 설치불량

콘크리트 패널 파손

종점측 전경

패널식 보강토옹벽 통로박스 전경

2.1.2 배수시설

가. 배수시설 전경

옹벽 상부 배수로 전경	옹벽 상부 배수로 전경

나. 외관조사

조사 결과	•옹벽 상부에는 배수로를 설치하여 강우시 우수에 의한 옹벽의 토사유실을 방지하고 있으며 옹벽 하단에는 쇄석을 포설하여 세굴 및 토사유실을 방지하고 있는 것으로 확인되었다. •배수로 외관조사 결과 전반적으로 양호한 상태로 조사되었으나 시공시 공사장비 충격에 의한 배수로 파손이 일부 조사되었다. •발생된 손상은 보수가 완료되었다.

【표 2.1.2】 배수시설 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량	보수공법	비 고
배 수 로	배수로 파손	㎡	1.46 / 4	단면보수	보수완료

배수로 파손	옹벽 하단 쇄석 설치

2.1.3 외관조사 결과

【패널식 보강토옹벽(Sta.7+872.1~8+230.0) 외관조사 결과】

구 분	손상내용	비고
콘크리트 패널	•패널 설치불량 1개소 발생	보수 완료
	•패널 파손 1개소 발생	주의 관찰
기 초	•확인불가	
배수시설	•배수로 파손 4개소 발생	보수 완료

2.2 옹벽 기울기 조사

패널식 보강토옹벽의 기울기 조사는 점검추를 사용하여 측정위치 확보가 가능한 구간에서 측정하였다.

2.2.1 좌측 패널식 보강토옹벽 기울기 조사

좌측 패널식 보강토옹벽 1단 기울기 측정

좌측 패널식 보강토옹벽 2단 기울기 측정

【표 2.2.1】 좌측 패널식 보강토옹벽 기울기 측정 결과

위 치	측정높이 (m)	측정거리 (m)	설계 기울기	현재 기울기	허용 변위량	비 고
Sta.7+872	7.5	0.038	2%	0.5%	5%	1단옹벽
Sta.7+882	7.5	−0.040	2%	−0.5%	5%	
Sta.7+902	6.3	0.057	2%	0.9%	5%	
Sta.7+922	6.0	0.064	2%	1.1%	5%	
Sta.7+942	7.0	0.053	2%	0.8%	5%	
Sta.7+962	6.0	0.090	2%	1.5%	5%	
Sta.7+982	6.0	0.090	2%	1.5%	5%	
Sta.8+002	6.0	0.095	2%	1.6%	5%	
Sta.8+022	5.5	0.070	2%	1.3%	5%	
Sta.8+042	5.5	0.040	2%	0.7%	5%	

【표 2.2.1】 좌측 패널식 보강토옹벽 기울기 측정 결과 – 계속

위 치	측정높이 (m)	측정거리 (m)	설계 기울기	현재 기울기	허용 변위량	비 고
Sta.8+062	5.5	0.060	2%	1.1%	5%	1단 옹벽
Sta.8+082	5.5	0.050	2%	0.9%	5%	
Sta.8+102	5.5	0.045	2%	0.8%	5%	
Sta.8+122	6.0	0.055	2%	0.9%	5%	
Sta.8+142	6.0	0.060	2%	1.0%	5%	
Sta.8+162	6.0	0.080	2%	1.3%	5%	
Sta.8+182	6.5	0.150	2%	2.3%	5%	
Sta.8+202	6.5	0.125	2%	1.9%	5%	
Sta.8+222	6.0	0.115	2%	1.9%	5%	
Sta.8+230	6.0	0.115	2%	1.9%	5%	
Sta.8+022	3.5	0.140	2%	4.0%	5%	2단 옹벽
Sta.8+062	4.5	0.160	2%	3.6%	5%	
Sta.8+102	6.4	0.250	2%	3.9%	5%	
Sta.8+142	7.5	0.130	2%	1.7%	5%	
Sta.8+182	8.5	0.150	2%	1.8%	5%	
Sta.8+222	8.5	0.215	2%	2.5%	5%	

※ 측정거리와 현재기울기의 부호 정의 : 수직을 기준으로 마이너스(–)는 전면으로, 플러스(+)는 배면으로 기울어짐.

조 사 결 과

•좌측 패널식 보강토옹벽 전면부에 대한 기울기 조사 결과, –0.5~4.0%로 시공된 것으로 측정되었다. 보강토옹벽은 시공중 발생 변위량이 5%미만으로 진행성이 아닌 경우에는 구조물의 안전성에 지장이 없는 시공오차로 간주하며, 기울기 측정 결과는 향후 구조물의 점검시 진행성 유무 확인 및 기울기 변화의 기준으로 활용한다.

2.2.2 우측 패널식 보강토옹벽 기울기 조사

우측 패널식 보강토옹벽 1단 기울기 측정

우측 패널식 보강토옹벽 2단 기울기 측정

【표 2.2.2】 우측 패널식 보강토옹벽 기울기 측정 결과

위 치	측정높이 (m)	측정거리 (m)	설계 기울기	현재 기울기	허용 변위량	비 고
Sta.7+872	4.0	0.000	2%	0.0%	5%	1단옹벽
Sta.7+892	4.3	0.000	2%	0.0%	5%	
Sta.7+912	6.0	−0.025	2%	−0.4%	5%	
Sta.7+932	6.2	0.085	2%	1.4%	5%	
Sta.7+952	7.0	0.110	2%	1.6%	5%	
Sta.7+972	6.0	0.150	2%	2.5%	5%	
Sta.7+992	6.0	0.160	2%	2.7%	5%	
Sta.8+012	6.0	0.120	2%	2.0%	5%	
Sta.8+032	6.0	0.107	2%	1.8%	5%	
Sta.8+052	6.0	0.160	2%	2.7%	5%	
Sta.8+072	4.8	0.040	2%	0.8%	5%	
Sta.8+092	5.0	0.095	2%	1.9%	5%	

【표 2.2.2】 우측 패널식 보강토옹벽 기울기 측정 결과 – 계속

위 치	측정높이 (m)	측정거리 (m)	설계 기울기	현재 기울기	허용 변위량	비 고
Sta.8+112	5.0	0.090	2%	1.8%	5%	1단 옹벽
Sta.8+132	6.0	0.120	2%	2.0%	5%	
Sta.8+152	6.0	0.130	2%	2.2%	5%	
Sta.8+172	6.0	0.175	2%	2.9%	5%	
Sta.8+192	6.0	0.240	2%	4.0%	5%	
Sta.8+212	5.8	0.170	2%	2.9%	5%	
Sta.8+230	5.8	0.140	2%	2.4%	5%	
Sta.7+992	2.8	0.085	2%	3.0%	5%	2단 옹벽
Sta.8+032	3.8	0.110	2%	2.9%	5%	
Sta.8+072	6.0	0.130	2%	2.2%	5%	
Sta.8+112	7.0	0.200	2%	2.9%	5%	
Sta.8+152	7.5	0.140	2%	1.9%	5%	
Sta.8+192	9.6	0.160	2%	1.7%	5%	
Sta.8+212	7.5	0.240	2%	3.2%	5%	

※ 측정거리와 현재기울기의 부호 정의 : 수직을 기준으로 마이너스(–)는 전면으로, 플러스(+)는 배면으로 기울어짐.

조 사 결 과	•우측 패널식 보강토옹벽 전면부에 대한 기울기 조사 결과, –0.4~4.0%로 시공된 것으로 측정되었다. 보강토옹벽은 시공중 발생 변위량이 5%미만으로 진행성이 아닌 경우에는 구조물의 안전성에 지장이 없는 시공오차로 간주하며, 기울기 측정 결과는 향후 구조물의 점검시 진행성 유무 확인 및 기울기 변화의 기준으로 활용한다.

3장 내구성 조사

3.1 콘크리트 패널 강도시험

제 3 장 내구성 조사

3.1 콘크리트 패널 강도시험

3.1.1 반발경도

가. 내구성조사 현황

항 목	초기점검 기본조사 기준	건설공사 안전관리 업무수행 지침 (정밀점검 수준)	실시수량
반발경도 시 험	시설물별 5개소 이상	총수량 = (총 연장 ÷ 50m)개소	20
철근탐사 시 험	시설물별 3개소 이상	-해당없음-	해당없음

【표 3.1.1】반발경도시험 결과

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	비 고
			① 식	②식				
콘크리트 패널	Sta.7+782 (좌측)	48.3	43.34	44.35	43.85	0.69	30.3	30
	Sta.7+830 (좌측)	49.4	44.74	45.14	44.94	0.69	31.0	
	Sta.7+880 (좌측)	56.2	53.37	50.01	51.69	0.69	35.7	
	Sta.7+930 (좌측)	50.0	45.50	45.57	45.54	0.69	31.4	
	Sta.7+980 (좌측)	53.9	50.45	48.36	49.41	0.69	34.1	
	Sta.8+030 (좌측)	54.5	51.22	48.79	50.01	0.69	34.5	
	Sta.8+080 (좌측)	55.8	52.87	49.72	51.30	0.69	35.4	
	Sta.8+130 (좌측)	55.7	52.74	49.65	51.20	0.69	35.3	
	Sta.7+782 (우측)	56.7	54.01	50.36	52.19	0.69	36.0	
	Sta.7+830 (우측)	56.0	53.12	49.86	51.49	0.69	35.5	
	Sta.7+880 (우측)	57.0	54.39	50.58	52.49	0.69	36.2	

【표 3.1.1】 반발경도시험 결과 – 계속

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	비 고
			① 식	②식				
콘크리트 패널	Sta.7+930 (우측)	54.5	51.22	48.79	50.01	0.69	34.5	30
	Sta.7+980 (우측)	54.5	51.22	48.79	50.01	0.69	34.5	
	Sta.8+030 (우측)	52.8	49.06	47.57	48.32	0.69	33.3	
	Sta.8+080 (우측)	54.6	51.34	48.86	50.10	0.69	34.6	
	Sta.8+130 (우측)	54.4	51.09	48.72	49.91	0.69	34.4	
	Sta.7+782 (좌측 2단)	56.5	53.76	50.22	51.99	0.69	35.9	
	Sta.8+080 (좌측 2단)	54.4	51.09	48.72	49.91	0.69	34.4	
	Sta.7+782 (우측 2단)	53.4	49.82	48.00	48.91	0.69	33.7	
	Sta.8+080 (우측 2단)	55.6	52.61	49.58	51.10	0.69	35.3	

평 가 결 과

구 분	측정 횟수	반발경도(MPa)	설계강도(MPa)	판 정
콘크리트 패널	20	30.3 ~ 36.2	30	양 호

• 보강토옹벽에 대한 콘크리트 반발강도 측정결과 설계기준강도 이상으로 측정되어 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

콘크리트 패널 반발경도조사

콘크리트 패널 반발경도조사

4장 상태평가 및 종합평가

4.1 외관상태에 의한 평가

4.2 내구성조사에 의한 평가

4.3 종합평가

제 4 장 상태평가 및 종합평가

4.1 외관상태에 의한 평가

Span No.	침하	계획선형오차	활동	진행성배부름	파손/손상/균열	유실	이격	세굴	주변영향인자				결함점수합계	평가단위결함지수	평가단위평가결과
									배수시설	사면조사					
										사면구배	낙석흔적	침출수			
1-좌 (0~20m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
2-좌 (20~40m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
3-좌 (40~60m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
4-좌 (60~80m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
5-좌 (80~100m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
6-좌 (100~120m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
7-좌 (120~140m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
8-좌 (140~160m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
9-좌 (160~180m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
10-좌 (180~200m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
11-좌 (200~220m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
12-좌 (220~240m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
13-좌 (240~260m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
14-좌 (260~280m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
15-좌 (280~300m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
16-좌 (300~320m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
17-좌 (320~340m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
18-좌 (340~360m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
19-좌 (360~380m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
20-좌 (380~400m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
21-좌 (400~410m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a

Span No.	침하	계획선형오차	활동	진행성배부름	파손/손상/균열	유실	이격	세굴	주변영향인자				결함점수합계	평가단위결함지수	평가단위평가결과
									배수시설	사면조사					
										사면구배	낙석흔적	침출수			
22-우 (410~430m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
23-우 (430~450m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
24-우 (450~470m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
25-우 (470~490m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
26-우 (490~510m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
27-우 (510~530m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
28-우 (530~550m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
29-우 (550~570m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
30-우 (570~590m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
31-우 (590~610m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
32-우 (610~630m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
33-우 (630~650m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
34-우 (650~670m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
35-우 (670~690m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
36-우 (690~710m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
37-우 (710~730m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
38-우 (730~750m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
39-우 (750~770m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
40-우 (770~790m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
41-우 (790~798m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	a
평 균	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	a

※결함지수(F) = $\frac{\Sigma \text{결함점수}}{49}$ = (0.00/49) = 0.00

※평가단위는 약 20m로 조정

상태평가 결과	A

등 급	A	B	C	D	E
결함지수	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00
평가기준	0 ≤ x < 0.15	0.13 ≤x < 0.30	0.30 ≤x < 0.55	0.55 ≤x < 0.75	0.75 ≤ x

평가 결과	•패널식 보강토옹벽에 대한 외관조사에 의한 상태평가 결과 결함지수 0.00로 나타나 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『A』등급으로 판정되었다.

4.2 내구성조사에 의한 평가

4.2.1 콘크리트 강도

구 분	측정 횟수	반발경도(MPa)	설계강도(MPa)	판 정
콘크리트 패널	20	30.3 ~ 36.2	30	양 호

검 토 의 견	•전면판 콘크리트 패널에 대한 강도 측정결과 반발경도법 의한 강도는 설계기준강도 이상으로 측정되어 콘크리트 패널은 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

4.3 종합평가

4.3.1 종합평가

시설물 종합평가 결과			
시설물명	패널식 보강토옹벽(Sta.7+872.1~8+230.0)		
평가구분	결함지수 또는 안전율	평가결과	비 고
상태평가	F=0.00	A	
안전성평가	-해당없음-	-	
종합평가 결과	•안전성평가 미대상 시설물로 외관조사에 따른 상태평가등급을 종합평가 등급으로 결정 •종합평가 결과 : A		

4.3.2 안전등급 지정

상태평가 등 급	상태 및 안전성	비 고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 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)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

•패널식 보강토옹벽의 안전등급은 문제점이 없는 최상의 상태인 『A』등급으로 평가되었다.

5장 주요결함 및 보수보강 이력

5.1 주요결함

5.2 보수·보강 이력

제 5 장 주요결함 및 보수·보강 이력

5.1 주요결함

구 분	대 상 공 종	주요결함 내용	비고
패널식 보강토 옹벽	1.침하의 정도가 아주 심하고 광범위하게 발생하여 구조적인 안정을 상실 할 수 있는 위험한 상태 2. 경사/전도의 정도가 아주 심하고 광범위하게 발생하여 구조적인 안정을 상실 할 수 있는 위험한 상태 3. 진행성 배부름이 매우 심하게 발생하여 경사가 발생하고 구조적인 안정을 상실 할 수 있는 위험한 상태 4. 시설물 주요부재에 큰 파손이 발생하여 시설의 기능상실, 안전성 결여 또는 파괴로 이어질 수 있는 위험한 상태 5. 이격, 유실이 상태평가 단위에서 5개소 이상 발생한 상태 6. 채움콘크리트가 유실된 상태 7. 조암광물의 절반 이하가 변질되거나 토양으로 분해된 상태	•해당사항 없음	

5.2 보수·보강 이력

부 위	보수·보강 날 짜	주요 결함내용	보수·보강 내용	시 공 사	비고
콘크리트 패널	2017.05 ~2017.06	•패널 설치불량	보수완료	경남기업(주) 한일건설(주)	
		•콘크리트 패널 파손	주의관찰		
배수로	2017.05 ~2017.06	•배수로 파손	보수완료		

6장 보수 및 유지관리방안

6.1 보수방안

6.2 유지관리방안

제 6 장 보수 및 유지관리방안

6.1 보수방안

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수수량 (수량/개소)	미보수수량 (수량/개소)	보수공법
패널식 보강토옹벽	패널 설치불량	EA	1 / 1	1 / 1	0 / 0	각도조정
	패널 파손	EA	1 / 1		1 / 1	정기점검
	배수로 파손	㎡	1.46 / 4	1.46 / 4	0.00 / 0	단면보수

6.2 유지관리방안

6.2.1 유지관리 개요

패널식 보강토옹벽(Sta.7+872.1~8+230.0)에 대한 초기점검 결과에 따라 본 절에서는 향후 실시할 점검 및 진단시 구조물의 안전성, 사용성 및 내구성 차원에서 중점적으로 관찰하고 유의하여야 할 중점 유지관리 항목을 설정하여 제시하였다. 이러한 항목들은 결함의 진전여부 및 재발생 여부를 주기적으로 관찰하여 향후 더 크게 발전할 가능성이 있는 결함부위에 대한 원인을 분석하여 사전에 예방하자는 것으로서 중점유지관리 항목을 제시하였다.

6.2.2 중점유지관리 사항

구 분	유 지 관 리 방 안
패널식 보강토 옹벽	•패널식 보강토옹벽 외관조사 결과 전면판 국부적 파손, 설치불량, 외부배수로 파손 등의 손상이 조사되었으나, 구조물의 안전성에는 영향이 없을 것으로 판단되며 보수후 추가손상 및 진행성 여부에 대한 정기적인 점검이 필요함.
	•주요 점검항목 – 지반, 기초부 : 침하, 활동, 계획선형 오차(전도/경사), 세굴 – 전면부 : 파손, 손상 및 균열, 유실, 이격, 전면부 배부름 – 기 타 : 주변영향인자(배수시설 및 사면 상태 등)

7장 결 론

7.1 현장조사 결과

7.2 내구성조사 결과

7.3 상태평가 결과

7.4 종합결론

제 7 장 결 론

7.1 현장조사 결과

- 본 초기점검 대상 패널식 보강토옹벽은 상주영천고속도로 Sta.7+872.1~8+230에 위치하고 있으며, 연장 798.0m(좌측 : 409.64m, 우측 : 388.37m), 높이 5.13m~18.73m로 시공되었다.
- 옹벽 전면판에 대한 외관조사 결과 옹벽의 안전성을 저해할 만한 손상은 없는 것으로 조사되었으나, 패널 설치불량 1개소, 패널 파손 1개소가 조사되었다. 패널 설치불량은 옹벽상단부 사면정리시 발생된 것으로 사면 및 옹벽상단 마무리 공사시 교정이 필요할 것으로 판단되며, 패널 파손은 시공시 외부충격에 의해 패널 모서리부에 경미하게 발생된 것으로서 주의관찰을 통한 유지관리가 필요하다.
- 배수로 외관조사 결과 전반적으로 양호한 상태로 조사되었으나 시공시 공사장비 충격에 의한 배수로 파손이 일부 조사되었다.
- 발생된 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.
- 패널식 보강토옹벽 전면부에 대한 기울기 조사 결과, −0.5~4.0%로 시공된 것으로 측정되었다. 보강토옹벽은 시공중 발생 변위량이 5%미만으로 진행성이 아닌 경우에는 구조물의 안전성에 지장이 없는 시공오차로 간주하며, 기울기 측정 결과는 향후 구조물의 점검시 진행성 유무 확인 및 기울기 변화의 기준으로 활용한다.

7.2 내구성조사 결과

- 전면판 콘크리트 패널에 대한 강도 측정결과 반발경도법 의한 강도는 설계기준강도 이상으로 측정되어 콘크리트 패널은 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

7.3 상태평가 결과

- 외관조사에 의한 상태평가 결과 결함지수 0.00으로 평가되어 상태평가등급은 『A』등급으로 평가되었다.

7.4 종합결론

- 본 과업대상 옹벽에 대한 초기점검 결과 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침』에 근거한 옹벽의 안전등급은 “문제점이 없는 최상의 상태” 인 『A』등급으로 평가되었다.