

기 술 검 토 서

NO. 토질 및 기초 — 10

제 목: 구성포교 P11(양양) 적정기초 형식 검토

2005. 7

강 원 건 설 사 업 소
춘 천 ~ 동 홍 천 기 술 자 문 단

기술검토건명	구성포교 P11(양양) 적정 기초형식 검토		
공 구	제 4 공구	검 토 구 분	토질 및 기초
검 토 기 간	2005. 7. 5 ~ 2004. 7. 14	검 토 자	오 관 식
		담 당 자	오 성 민
근 거 공 문	구두지시(2005. 7. 5)	회 신 공 문	용마(홍천) 제2005 - 0021호

1. 검토목적

춘천~동홍천간 고속도로 제4공구에 위치하는 구성포교 P11(양양방향)의 기초지반이 설계보다 하락되었고 기초면내에서 지지층의 변화가 심한 것으로 조사된 바 이에 대한 적정 기초형식을 검토하고자 함.

2. 검토내용

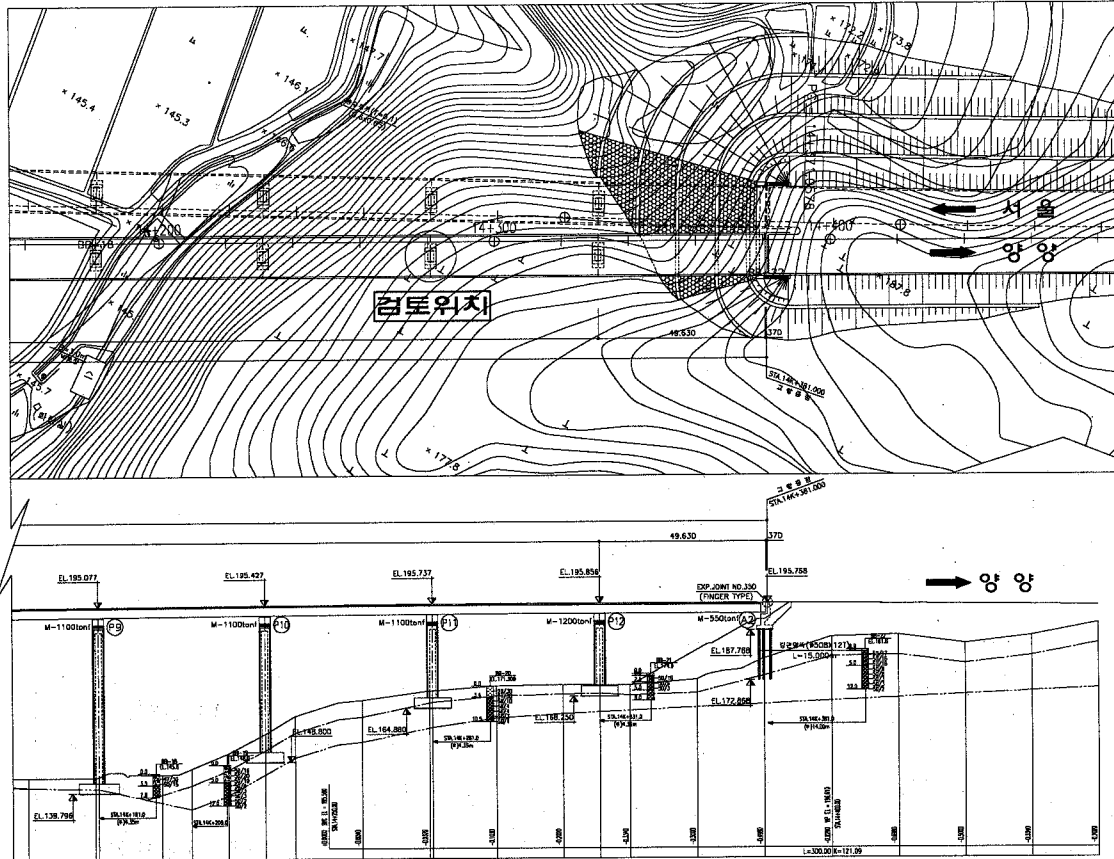
가. 설계현황

[표-1] 교량현황

교 량 명		구 성 포 교
교량형식		P.S.C DOUBLE-T BEAM(M.S.S)
교량연장 및 폭원		연장 : 650m(13@50) 폭원 : 12.60m(서울), 12.77m(양양)
종단선형		서울 : +0.6999%, -1.7861% 양양 : -0.7000%, -1.7774%
평면선형		직선
기초설계현황 P11(양양방향)	기초형식	직접기초
	기초규격	교축방향:10m, 교축직각방향:9m, 높이:3m
	최대지반반력	상시 : 57.454tf/m ² 지진시 : 79.437tf/m ²
	정착지반	풍화암

춘 천 ~ 동 홍 천 기 술 자 문 단

나. 검토위치도



[그림-1] 검토위치도

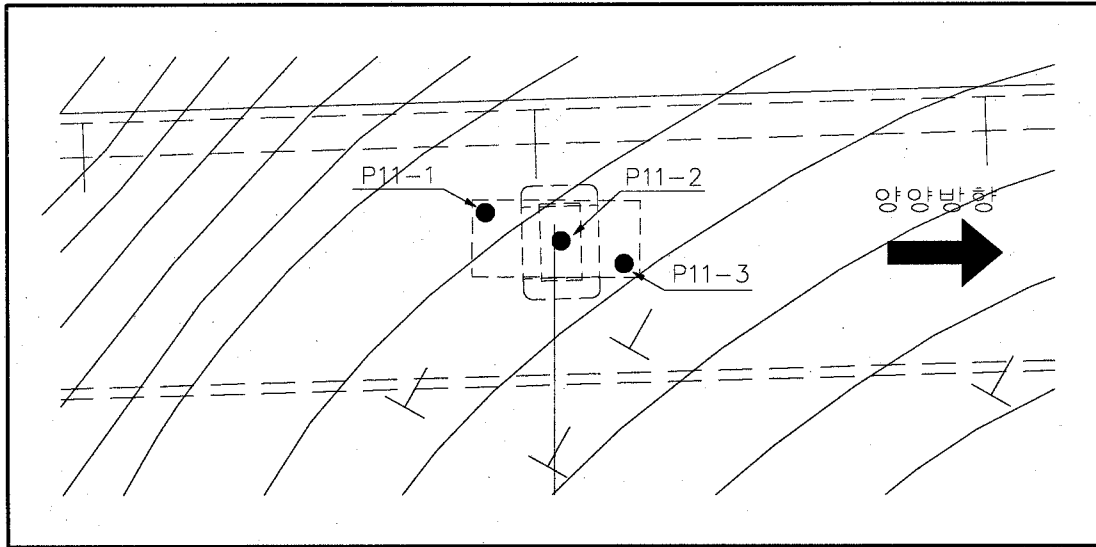
다. 시공 및 시추조사

1) 시공현황

구성포교 P11(양양방향)은 설계선까지 굴착한 결과 지지층이 연약한 상태로 나타남에 따라 굴착사면과 지형을 고려하여 1m 정도 추가 굴착을 실시하였다. 추가굴착선에서 일부 파쇄연암반이 노출되나 지질해머 타격시 관입이 되는 등 전반적으로 지지층으로는 부적절한 것으로 판단되어 기초하부 지반의 지층상태를 파악하기 위하여 3공의 시추조사를 실시하였음.

2) 시추조사

기초지반에 대각선 방향으로 3개소에 대하여 시추조사를 실시하였으며, 시추결과에 다음과 같다.



[그림-2] 시추위치도

3) 시추조사 결과 정리

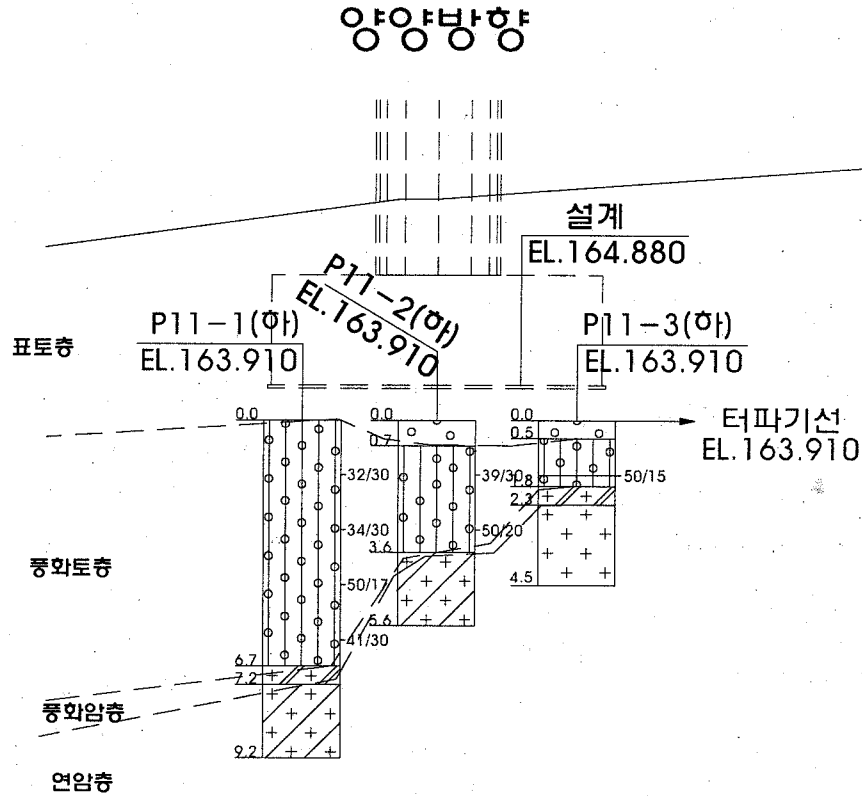
[표-2] 시추결과

구 분	P11-1(하)	P11-2(하)	P11-3(하)
표토층	-	0.0~0.7(0.7)	0.0~0.5(0.5)
풍화토층	0.0~6.7(6.7)	0.7~3.6(2.9)	0.5~1.8(0.3)
풍화암층	6.7~7.2(0.5)	-	1.8~2.3(0.5)
연암층	7.2~9.2(2.0):시추종료	3.6~5.6(2.0):시추종료	-
경암층	-	-	2.3~4.5(2.2):시추종료

시추결과를 검토한 결과 기초 대각선 방향으로 지지층(풍화암 이상지반)이 깊어짐을 알 수 있다. 검토지반은 풍화암층이 얇은 상태로 조사되므로 지지층은 연암층을 지지층으로 간주할 경우 P11-1은 7.2m, P11-2은 3.6m, P11-3은 2.3m 정도에서 암선이 형성되므로 이는 지형의 구배와 유사한 방향으로 지지층이 경사지게 분포하는 것으로 추정되며, 지하수위는 지표면하 1.4~2.9m에 존재하는 것으로 조사되었다.(첨부 1. 시추주상도 참조)

춘 천 ~ 동 흥 천 기 술 자 문 단

4) 시추결과 단면도



[그림-3] 시추단면도

라. 대책방안 검토

- 1) 암반에서의 기초는 흙지반과는 달리 침하가 제약조건이 되지 않으며 지지력은 암자체의 강도보다는 암반의 결함에 따라 좌우된다.
- 2) 금번 교각기초(P11, 양양방향)의 지반은 전반적으로 조밀한 풍화토(파쇄대)가 3.3~8.2m 정도로 분포하므로 다음과 같은 방법을 고려할 수 있다.
 - (1) 양질의 재료 또는 Mass Concrete로 치환하는 방법
 - (2) Grouting에 의한 지반의 강성을 증가시키는 방법
 - (3) Pile기초로 변경하는 방법 등이 있음.
- 3) 상기 제시한 방법 중 안정성 확보를 우선적으로 고려하여 처리방안을 선정하는 것이 중요하며 시공성, 경제성 및 현장여건 등도 간과할 수 없는 문제이므로 각 방안에 대한 비교·검토 내용은 다음과 같다.

춘 천 ~ 동 흥 천 기 술 자 문 단

[표-3] 대책방안 비교

구분	제1안(Mass Con'c 처리)	2안(Pile기초로 변경)	3안(Grouting 처리)
공법 개요			
장, 단점	- 암터파기(약 1.9m) 필요 - Mass Con'c처리(3m) - 기초하락에 따라 기둥길이 증가(약 5.17m) - 내진 재해석 필요 - 시공사례 다수	- 말뚝설계 필요 - 단말뚝과 장말뚝이 혼재될 가능성이 있음 - 지하수위가 높은 풍화토 구간 및 암반구간이 혼재하므로 공벽의 자립이 어렵고 암반천공이 필요하므로 공종이 복잡 - 풍화토구간은 직접항타 공법과 암반구간은 매입공법을 적용할 경우 공종이 복잡하고 시공성 불량	- 조사결과 지하수위가 지표하 1.4~2.9m에 위치하여 약액주입효과가 의문시됨 - 경사지형으로서 지하수의 흐름이 발생할 경우 장기적으로 용탈현상에 의해 약액주입효과 저하가 우려됨 - 약액주입효과에 대한 판단이 어려움 - 시공사례 거의 없음
개략 공사비	30,000,000원	113,800,000	138,200,000
검토 의견	기초면내에서 암선의 변화가 심하므로 상기 제시된 방법 등을 검토할 수 있겠으나, 2안의 경우 경사지 구간으로서 말뚝설계필요 및 공종이 복잡하고 시공성이 불량할 것으로 판단되고, 3안의 경우 약액주입효과의 판단이 어렵고 장기적인 안정성이 의문시되므로 현장여건, 시공성, 경제성, 시공사례 등을 고려할 때 1안((Mass Con'c 처리)이 적합한 것으로 판단됨.		
건의안	◎		

3. 검토결론

- 1) 구성포교 p11(양양방향)은 설계시 지지층보다 3.3~8.2m 정도 아래에 지지층이 분포하는 것으로 조사되어 이에 대한 적절한 대책이 필요한 실정임.
- 2) 설계시는 지지층을 풍화암층으로 계획하였으나, 확인시추결과 풍화암층이 얇은층으로 분포하고 경사지상 기초이므로 기초저면을 암반층에 정착시키는 것이 장기적으로 안정할 것으로 판단됨.
- 3) 기초처리방안은 현장여건(시공성, 경제성, 시공사례 등)을 고려할 때 일부 암터파기(약 1.9m)를 시행하고 Mass Con'c(3m)를 타설하는 방안이 적정한 것으로 판단됨.