

제 3 장 지형 및 지질

3.1 지 형

3.2 지 질

3.3 지표지질조사 결과

제3장 지형 및 지질

3.1 지 형

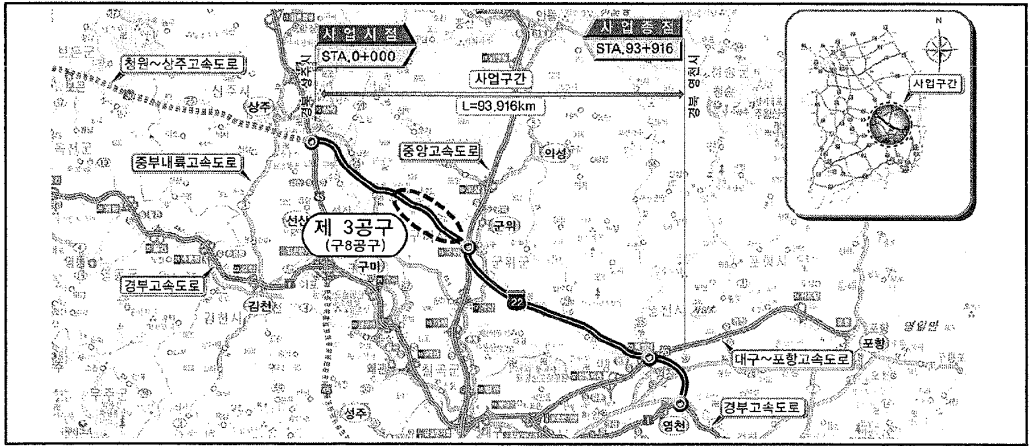
본 조사지역은 경상북도 구미시 도개면 도개리에서 경상북도 구미시 도개면 다곡리에 위치하며, 본 과업구간은 상주~영천 고속도로 건설공사 중 3공구로 12.935km의 연장을 갖는다.

3.1.1 산계

본 조사지역은 북부는 험준한 산지, 남부는 저이한 산지이다. 북부에는 최고봉인 청화산(▲700.7m)이 서중부에는 형제봉(▲531.0m)이 있다. 남동부에는 벚틀산(▲369.2m)과 남서부에는 꺼먼재산(▲400.5m) 등이 최고봉을 이룬다. 이 지역의 험준한 지형은 원형의 구조(선산 구조소분지)에 지배된 산지를 형성하였고, 관입한 화강암의 영향을 받아 풍화침식에 저항이 크게 변한데 원인이 있는 것으로 판단된다.

3.1.2 수계

본 조사지역의 수계는 2~4km의 축을 가진 하곡을 형성한 낙동강이 북으로 약간 치우쳐 동류하는 감천이 곡류하여 본류에 합류한다. 낙동강 동측에는 서북서류하는 소계가 본류에 합류한다.



3.2 지 질

3.2.1 지질개요

본 과업구간의 시점부는 주로 변성암 및 화성암으로 되어있고 종점부측은 퇴적암으로 되어있다. 변성암은 선캄브리아기의 반상변정질 편마암, 호상편마암, 각섬암 편마암 혼합체 및 운모편암으로 나눈어진다. 변성암류와 화성암류는 대체로 낮은 평야 내지 구릉지대를 형성하고 낙동강은 이 변성암 분포지의 동변을 남류하고 있으며, 낙동강 유역에는 충적층이 넓게 분포되어 있다. 변성암류는 주라기의 화강암류와 섬록암-섬장암질암에 의하여 관입되었는데 이들 주라기의 화성암류는 선산도폭의 남서부, 북서부 및 낙동강의 동안을 따라 분포되며, 그 동쪽에 분포된 퇴적암류의 기반이 되어 있다. 백악기 퇴적암은 남북 내지 북북서 방향의 일반 주향을 가지고 대상으로 분포하며 서에서 동으로 신동층군 하부의 낙동층에 속하는 만경산층원, 금당리층원으로 되어있다. 신동층군과 이보다 더 오랜 변성암류 및 화성암류는 백악기 말엽에 관입한 화성암류에 의하여 관입되어 있다. 이들은 화강암과 주성 내지 산성의 암맥이다. 이들 모든 암석은 고기 하성층에 의하여 덮이며 이들은 다시 충적층에 의하여 덮인다. 청화산 부근에 직경 7km 내외인 원형의 배사구조가 생성되어 있어 지층분포와 지층의 주향과 경사에 상당한 혼란을 일으켰다. 이 원형의 배사구조는 선산 구조소분지라 명명되어있다.

각각의 지층에 대한 지질각론은 다음과 같다.

3.2.2 지질각론

가. 하부 만경산층원

본 암체는 만경산층의 하부로서 선백악기의 기반암을 난정함으로 덮는다. 구성암석은 사질역암, 역질사암, 역암, 사암, 실트질 사암, 셰일이며, 탄층을 협재한다. 각 암석은 상하 좌우로 점이적이어서 연속성이 적고 분급이 불량하다. 전반적으로 역암이 사암보다 우세하다. 이들 암석은 장석질이고 백운모를 다량 함유하며 풍화표면은 담황갈색이다. 본 층의 기저에는 역암이 놓이는 곳과 사암이 놓이는 곳이 있으며 연탄층 또는 탄질셰일이 놓이는 곳도 있다. 부정합면을 따라 규장암맥이 관입한 곳이 있으며, 희미한 층리를 나타내는 곳이 있으나 역간의 사질부에는 층리가 현저하다.

나. 중부 만경산층원

본 암체는 만경산층의 중부로서 얇은 지층을 형성하며, 담회색 역암을 주로 한다. 장석질로 그 풍화면이 백색으로 변하므로 건층(Ket Bed)으로 훌륭하다. 역질사암과 역암사이에는 간간히 사암을 협재하고 중하부에의 셰일이 협재한다. 본 중부층원의 백색풍화대가 경상누층군 퇴적암층 중에서 가장 큰 규모의 사층리를 보여준 특기할 만하다.

다. 상부 만경산층원

본 암체는 중부층원을 정합으로 덮으며 중부층원이 침멸된 지역에서는 하부층원을 정합으로 덮는다. 본 상부층원은 역질사암 및 사암으로 되어 있으며, 역은 주로 편마암, 화강암 및 회색 규암으로 되어 있고 원마도는 높다. 녹회색 내지 암회색 셰일을 협재하며, 사암은 풍화하여 담홍색 또는 담황회색 표토를 형성한다.

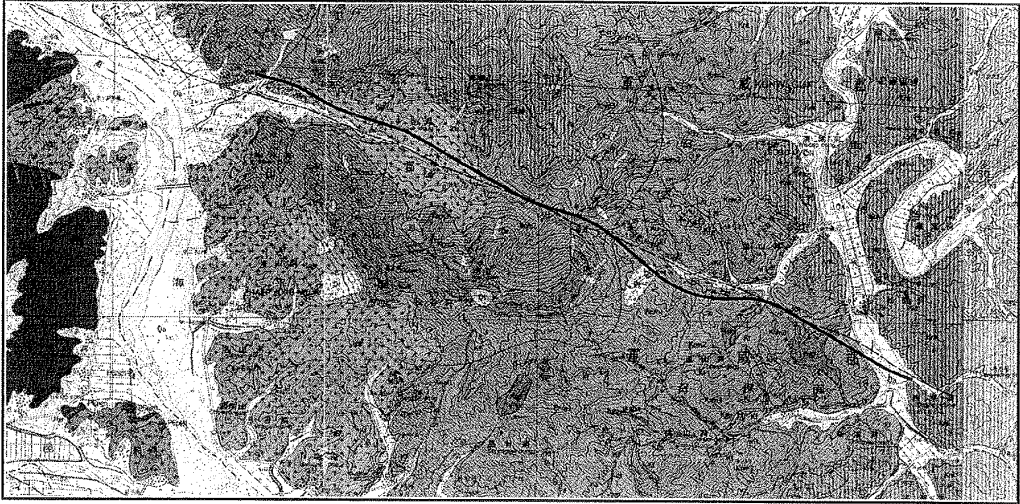
라. 화강암

본 암체는 퇴적암층에 관입하였으며, 본 암의 관입으로 그 주변의 퇴적암은 접촉변성작용을 받아 접촉환을 이루었고 지형적으로 이 변성대는 높은 산지를 이룬다. 본 암의 신선한 노두를 찾기 어려우나 풍화된 부분에 있어서도 K-장석이 도홍색을 띠어 다른 지역에서 산출되는 백악기 화강암의 장석의 색깔과 같다. 현미경관찰에 의하면 본 암은 주로 정장석, 사장석 및 석영으로 구성되고 소량의 흑운모를 포함하여 각섬석, 산화철광석, 연회석을 수반한다.

마. 산성암맥류

본 암체는 퇴적암과 그 이전의 암석에 관입하여 전역에 산재한다. 규장암, 석영반암 및 화강반암으로 구별되며 암맥과 암상으로 산출된다. 현미경 관찰에 의하면 규장암은 반상조직을 잘 나타내며 반정으로는 장석류, 석영 및 흑운모, 석기는 규장질의 미정질 광물로 이루어져 있다.

상주~영천 고속도로 건설공사 3공구



제4기	충적층(Qa)	제4계
	~~ 부 정 합 ~~	
	고기하성층(Qt)	
~~ 부 정 합 ~~		
백악기	중성, 산성암맥(Kid, Kgf, Kf)	불국사관입암군
	화강암(Kqr)	
	- 관 입 -	
	금당리층원(Knk)	낙동층 신동층군하부
	상부만경산층원(Knm3)	
	중부만경산층원(Knm2)	
	하부만경산층원(Knm1)	
~~ 부 정 합 ~~		
쥬라기	세립질흑운모화강암(Jfgr)	쥬라기관입암군
	- 관 입 -	
	흑운모화강암(Jbgr)	
	편마상화강암(Jggr)	
	섬록암-섬장암질암(Jds)	
- 관 입 -		
선캠브리아기	반상변정질편마암(PEPggn)	변성암류
	호상편마암(PEbggn)	
	운모편암 · 섬장암-편암 혼합체(PEam)	

< 조사 지역 지질도 및 지질계통도 >

3.3 지표지질조사 결과

지표지질조사에서는 연성 전단대의 특성, 단층의 이동방향, 엽리의 방향성, 절리군 별 공학적 특성 등 불연속면의 지질공학적 자료를 수집하였다.

지표지질조사는 대상 깎기구간을 중점적으로 실시하였으며 지형도(1:5,000, 1:25,000), 지질도(1:50,000), 줄자, 지질해머, Clinometer, Schmidt hammer, Profile gauge, 야장, 확대경 등을 사용하였다.

3.3.1 지표지질조사 내용

- 광역조사 : 분포암종, 선구조 중첩지역, 단층 등 개괄적인 조사 수행.
- 세부조사 : 불연속면의 방향, 상태, 간격, 풍화상태 등 항목을 조사.
- 조사항목 : 절리면의 경사방향 ⇒ Clinometer를 이용하여 측정.

절리면의 경사각 ⇒ Clinometer를 이용하여 측정.

절리의 간격 ⇒ 절리간의 수직거리 측정.

절리의 연속성 ⇒ 절리의 연장된 길이 측정.

절리면의 거칠기 ⇒ Profilegauge로 측정, 절리면의 전단강도에 영향.

절리면의 강도 ⇒ Schmidt hammer로 측정.

절리면의 틈새 ⇒ 줄자, 버니어캘리퍼스, Crack gauge 등을 이용하여 측정.

절리의 충전물질 ⇒ 충전물 종류에 따라 전단강도, 투수율, 변형율이 다양.

절리의 지하수 용출 상태 ⇒ 암반의 유효응력을 감소.

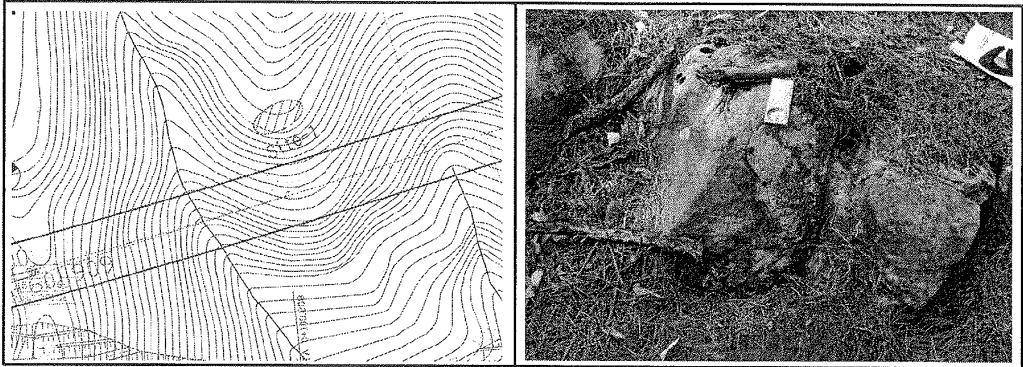
절리군의 수 ⇒ 발파시 파쇄되는 양 및 비탈면의 안정성 결정.

풍화상태 ⇒ 육안관찰로 암석 및 암반의 풍화상태 파악

상주~영천 고속도로 건설공사 3공구

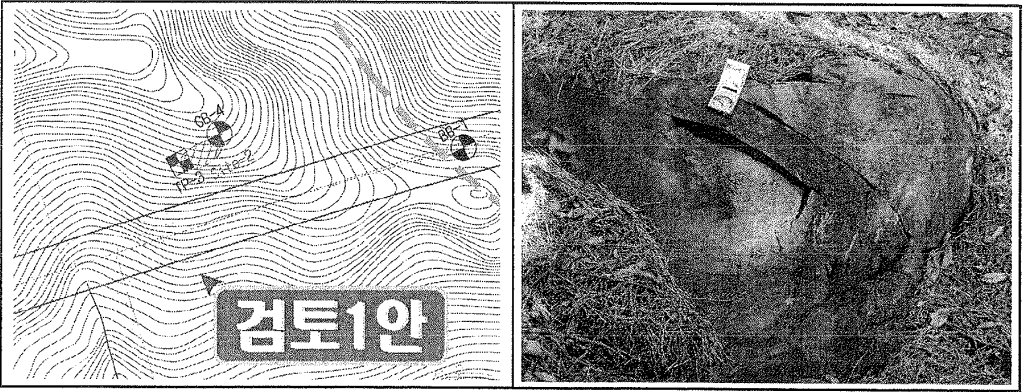
3.3.2 지표지질조사 결과

● Site-1 (STA. 0+100 좌 30m)



구 분	J1	J2	J3
경사/경사방향	54/208	85/270	70/018
절리간격(Spacing)	0.2~2.0m	0.2~2.0m	0.2~2.0m
연속성(Persistence)	1~3m	1~3m	<1m
거칠기(Roughness)	평활	약간거칠	평활
강도(Strength)	보통강함	보통강함	보통강함
틈새(Aperture)	0.1~1.0mm	0.1~1.0mm	0.1~1.0mm
충진물(Filling)	연약한 충전물 (<5mm) 모래	연약한 충전물 (<5mm) 모래	연약한 충전물 (<5mm) 모래
누수상태(Seepage)	습윤	습윤	습윤
암반특성	사암, 괴상으로 분포		

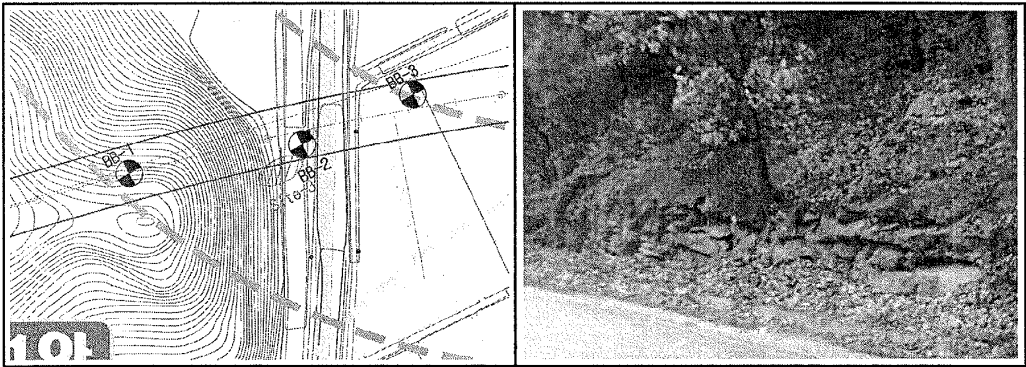
● Site-2 (STA. 0+220 좌 30m)



제 3 장 지형 및 지질

구 분	J1	J2	J3
경사/경사방향	43/093	48/224	72/028
절리간격(Spacing)	0.2~2.0m	0.6~2.0m	0.6~2.0m
연속성(Persistence)	1~3m	1~3m	<1m
거칠기(Roughness)	평활	평활	평활
강도(Strength)	보통강함~강함	보통강함~강함	보통강함~강함
틈새(Aperture)	0.1~1.0mm	0.1~1.0mm	0.1~1.0mm
충진물(Filling)	연약한 충진물 (<5mm) 모래	연약한 충진물 (<5mm) 모래	연약한 충진물 (<5mm) 모래
누수상태(Seepage)	습윤	습윤	습윤
암반특성	사암, 괴상으로 분포		

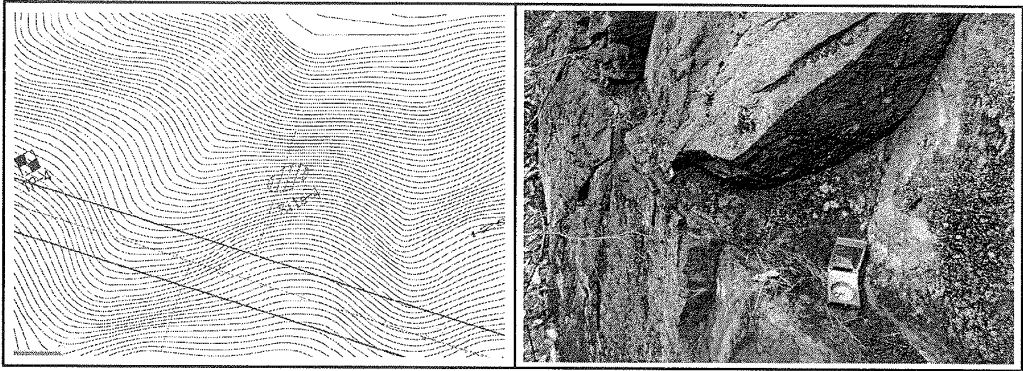
● Site-3 (STA. 0+400 우 15m)



구 분	J1	J2	J3
경사/경사방향	43/102	30/320	85/042
절리간격(Spacing)	0.6~2.0m	0.6~2.0m	0.6~2.0m
연속성(Persistence)	1~6m	1~3m	1~3m
거칠기(Roughness)	약간거침	약간거침	약간거침
강도(Strength)	보통강함	보통강함	보통강함
틈새(Aperture)	0.1~5.0mm	0.1~5.0mm	0.1~5.0mm
충진물(Filling)	연약한 충진물 (<5mm) 모래	연약한 충진물 (<5mm) 모래	연약한 충진물 (<5mm) 모래
누수상태(Seepage)	습윤	습윤	습윤
암반특성	역암, 아원형, 분급불량		

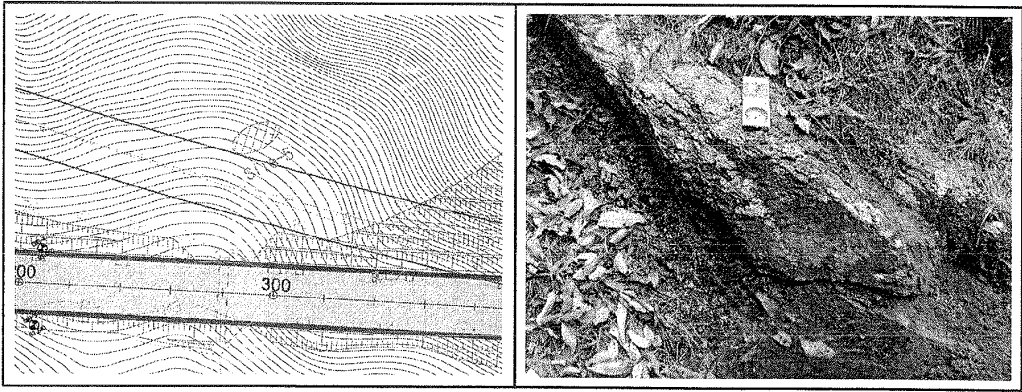
상주~영천 고속도로 건설공사 3공구

● Site-4 (STA. 1+120 좌 50m)



구 분	J1	J2	J3
경사/경사방향	55/078	68/114	85/202
절리간격(Spacing)	0.6~2.0m	0.6~2.0m	0.6~2.0m
연속성(Persistence)	1~6m	1~3m	1~3m
거칠기(Roughness)	약간거침	약간거침	약간거침
강도(Strength)	보통강함~강함	보통강함~강함	보통강함~강함
틈새(Aperture)	0.1~5.0mm	0.1~5.0mm	0.1~5.0mm
충진물(Filling)	단단한 충진물 (<5mm) 모래	단단한 충진물 (<5mm) 모래	단단한 충진물 (<5mm) 모래
누수상태(Seepage)	습윤	습윤	습윤
암반특성	사암, 괴상으로 분포, 주변 지역 테일러스 형성		

● Site-5 (STA. 1+120 좌 50m)



제 3 장 지형 및 지질

구 분	J1	J2	J3
경사/경사방향	68/166	57/254	88/298
절리간격(Spacing)	0.2~2.0m	0.2~2.0m	0.2~2.0m
연속성(Persistence)	1~3m	1~3m	<1m
거칠기(Roughness)	약간거침	약간거침	약간거침
강도(Strength)	약함~보통강함	약함~보통강함	약함~보통강함
틈새(Aperture)	0.1~5.0mm	0.1~5.0mm	0.1~5.0mm
충진물(Filling)	연약한 충진물 (<5mm) 모래	연약한 충진물 (<5mm) 모래	연약한 충진물 (<5mm) 모래
누수상태(Seepage)	습윤	습윤	습윤
암반특성	화강암, 계곡부 주변 지역으로 테일러스 형성		