

대한지질공학회

제2차 정기학술 발표회 논문 요약

Abstracts of papers presented at the second annual society meeting

일시: 1992년 3월 21일(토)

장소: 서울대학교 교수회관

서울의 지질특성에 따른 터널의 설계, 시공현황 및 개선방안

* 이수곤 **박세주 **김주봉 **이현범

(*한국자원연구소)(**대우엔지니어링)

최근에 서울지하철의 시공중 붕괴사고가 다발하여 이의 근본원인을 파악하고자 하는 서울시 지하철건설본부의 방안으로서 본 내용이 수립되었다. 이로서 현재 서울지하철에서 수행하고 있는 NATM 시공을 위한 터널의 조사, 설계, 시공현황 및 문제점을 제시하고 그에 따른 개선방안을, 특히 서울의 지질공학적인 특성에 따른 관

점에서 재조명하였다. 예를들면, 시추지질 조사의 장단점, NATM 설계의 입력자료의 신뢰도한계, 현재국내의 시공현실, 계측자료의 신뢰도, NATM의 설계상태, 조사 설계 시공 감리간의 유기적인관계, 서울시 지하철건설본부 및 시공 감리회사의 조직에서 토목지질분야의 담당역할, 판정기준의 불명확 등이 논의되었다.

단층 및 파쇄대가 분포하는 Fill Dam 기초의 보강대책

김연중 · 최명달

(한국전력기술(주))

본 연구는 한국전력공사에서 건설중인 무주 양수 발전소 부지 Fill Dam 코어기초에 발달하는 폭 40 여 m의 단층대 및 단층파쇄대가 댐 코어가 미치는 영향을 검토하고 보강대책을 수립하기 위하여 수행된 것이다.

본 연구 대상지역에 발달하는 단층은 댐의 상·하류를 직각 방향으로 횡단하며, 여기에는 5~30cm 폭의 단층점토와 3~10m 폭의 완전풍

화된 단층각력(이하 단층대로 표기)이 좌측의 신선한 암반과 우측의 단층파쇄대(이하 파쇄대로 표기) 사이에 분포하고 있다. 이 지역에 분포하는 암반을 크게 3종류(신선한 암반, 단층대 및 파쇄대)로 나누어 각각의 특성을 비교하여 보면 특히 신선한 암반과 단층대 사이의 암석강도와 탄성특성면에서 현저한 차이를 보인다. 평판재하시험 및 시추공내 변형시험 등의 현장 원위치

시험결과 신선한 암반의 변형계수는 42,000~168,000kg/cm²의 범위를 보이나 단층대의 변형계수는 963~2,204kg/cm², 파쇄대에서는 1,238~2,098kg/cm²의 범위를 나타낸다. 이와 같이 큰 차이의 변형 계수값을 갖는 단층대 및 단층파쇄대와 신선한 암반 사이에는 댐 성토후 부등침하가 예상된다. 따라서 이에 대한 보강을 위하여 증분식 유한요소 프로그램인 FEADAM 84를 이용한 지반과 보강에 따른 변위 등을 검토하였다. 이때 구성된 유한요소망은 지표조사 및 시추조사에서 확인된 불연속면의 기하학적 분포특성을 고려하였다.

유한요소 해석을 통하여 검토된 본 지역의 변위 벡터는 단층대에서 가장 크게 나타나고 거의 모든 변위가 일어나며, 변위는 단층대의 10m 지점까지는 현저하나 단층대의 좌, 우측 및 하부로 갈수록 변위는 작아지고 신선한 암반에서는 거의 일어나지 않는다. 침하는 단층대의 좌측, 즉 단층대와 신선한 암반이 접하는 부분에서 가장 크게 나타나며 신선한 암반과 단층대 사이의 부등침하는 약 6cm에 달하는 것으로 계산되었다.

댐 기초암반에 발달하는 단층대와 파쇄대의 보강방법은 2개 지역으로 나누어 검토하였다. 단층대에 대해서는 ①Grouting 보강, ② 연약대의 굴착 제거, ③ 추가굴착 및 콘크리트 치환

보강 등 3개의 보강방법에 대해서 검토하였고, 파쇄대의 보강방법은 Grouting으로 계획하였다. 상기 단층대의 보강방법중 ①의 방법은 시공이 가장 쉽고 일반적이나 시추조사 및 수압시험 결과 본 지역의 기반암은 파쇄되어 있으나 절리는 방해석이나 점토 등으로 충전되어 투수성이 1 Lugeon이하로 매우 낮은 특성을 보임으로 Cement Milk의 주입이 어려워 Grouting에 의한 보강효과는 적합하지 않다. 따라서 이 방법은 세번째 방법의 보조 보강방법으로 계획하였다. 또 ②의 방법은 단층대의 범위 및 심도가 넓고 깊어서 과다굴착이 예상되는 등 경제성과 기초의 안전성 측면에서 부적절한 방법이므로 ③의 방법을 중점적으로 검토, 계획하였다.

유한요소 해석을 통하여 검토한 결과 단층대는 2.0~3.0m 두께의 콘크리트 치환으로 비교적 안정된 기초 보강이 가능하다. 즉, 이를 콘크리트 치환 전의 상태와 비교하면 콘크리트로 치환했을 때의 변위벡터는 대체로 1/2~1/3로 감소되고, 단층대와 그 주위에 분포하는 암석내에서 변위벡터의 차가 작아지고 있다. 기초보강 후의 변위분포는 최대변위가 단층대의 우측에서 2.5cm로 나타났으며, 단층대와 신선한 암반 혹은 콘크리트와 파쇄대 사이의 부등변위는 0.5m 이내로 나타났다.

절리면에서의 전단거동에 관한 연구

이종욱 · 이찬구 · 황신일 · 장천중

(한국원자력연구소 부설 원자력 환경관리센터 부지평가실)

본 연구에서는 총 37개의 편마암중 코아 시편들을 대상으로 절리면에서의 전단거동 특성을 규명하기 위해 Potable Direct Shear Box 를 이용하여 실내 직접전단시험을 수행하였다. 시

편들에 가해진 최대 수직하중의 범위는 5.60~25.67kg/cm² 이었으며, 전단하중을 점진적으로 가중시키는 다단계 전단시험법에 준하여 실험하였다. 이러한 방법에 의한 실험결과들을 분석하

여 질리면의 전단강도에 관한 경험식들을 제시 하였으며, 전단거동에 영향을 미치는 역학적 파라미터들을 도출하여 상호 비교 분석하였다.

절리조도계와 절리면 압축강도에 따른 전단강성의 변화는 수직응력이 증가함에 따라 시편의 절리조도계수가 클수록 전단강성의 값도 급증하는 경향을 보이며, 본 실험에 적용한 최대 수직

응력의 범위에서 구한 평균 할설전단강성은 약 110.68kg/cm²였다. 또한 수직응력이 증가함에 따라 시편의 길이와 전단강성 사이에는 크기효과(Size Effect)에 의한 반비례 관계를 나타내어, 동일한 절리조도계수를 지닌 시편일지라도 길이가 짧은 시편의 경우에 전단강성이 증가함을 알 수 있었다.

한반도의 지진지체구조특성과 부합되는 유사지진의 선정에 관한 연구

(Kern County 지진)

김준경

(한국원자력안전기술원)

우리나라의 경우 원자력 관련시설의 내진설계에 관련된 부지응답스펙트럼 설정시 가장 기본적인 자료인 중간규모 또는 대규모 지진(Macro Earthquake)에 의한 의미있는 강지진동력자료가 전무하여 미국의 원자력규제위원회(U. S. Nuclear Regulatory Committe)가 발행한 규제지침인 표준응답스펙트럼(Standard Response Spectrum)을 과거 고시에 의해 원용하고 있다. 그러나 이러한 표준응답스펙트럼의 관심 주파수 범위 및 주파수 영역에서의 모양 특성이 한반도내 지진지체구조 특성(Seismotectonic Characteristics)과의 적합성 여부 및 상대적 보수성(Conservatism)에 대하여 확인되지 않고 있는 실정이다.

미국 원자력 규제 위원회가 적용하고 있는 표준응답스펙트럼이 한반도내 지진지체구조 특성과 부합되는 부지응답스펙트럼인지 확인을 위한 예비조사 단계로서, 우선 한반도 지진지체구조 특성에 부합되는 유사지진을 선정한 후, 이러한 유사지진으로부터 관측된 강지진동 특히 가속도 기록을 처리하여 표준응답스펙트럼 특성과 비교

하는 것도 의미있는 방법이라고 할 수 있다. 표준응답스펙트럼이 한반도내 지진지체구조 특성과 적합성 여부 및 상대적 보수성 평가를 위하여 이러한 강지진동을 처리하는 절차는 한국 원자력안전기술원이(1990년 11월) 주최한 제2전문분과위원회(부지환경분과)가 추천한 바 있다.

이러한 목적을 위하여 본 연구에서는 유사지진 선정작업으로서 미국 Big Band지역에서 시작되는 Garlock단층의 부근에 위치하고 있는 White Wolf 단층을 포함한 지체구조구에서 1952년에 발생한 Kern County지진(리히터 스케일 규모 또는 ML=7.2)을 임의로 선정하여 지진원에 대한 여러가지 매개변수들을 조사하였다. 주로 두꺼운 층적층으로 구성되어 있는 진양지 부근에서는 지표단층 현상을 잘 발견할 수 없으나 진양지로 부터 북동쪽 약 20km 지점 부터는 지표단층이 잘 발달되어 있고 Focal Mechanism Solution 중 특히 주향방향과 잘 일치되는 지표단층이 발견된다.

Teleseismic 진양거리에서 관측된 10개의 변위파형(7 P-Waveforms, 3 SH-Waveforms)

을 이용하였으며 지진원에 대한 매개변수를 조사하는 방법으로서 지진원을 Seismic Moment Tensor로 대표하는 분석방법을 이용하였다. Forward Fitting 모델링 방법을 이용하지 않고 주어진 관측파형과 합치하도록 지진원의 세 매개변수들을 직접 구하는 Inverse 모델링 방법을 이용하였다. Inverse 모델링 방법의 특징을 살펴보면 지진원에 대한 매개변수를 구하는 과정은 선형과정이나 진앙거리를 구하는 과정은 비선형 과정으로서 결과되는 값은 non-unique하다. 이 방법으로부터 유도된 지진원 매개변수들과 한반도 지진지체구조에서 발생한 지진의 지진원에 대한 일반적인 매개변수의 비교를 통하여, Kern County 지진이 한반도 지진지체구조 특성에 부합되는 유사지진으로서 적합성에 대하여 조사 하였다.

Inverse 모델링 결과를 살펴보면 Kern County 지진은, 첫째로, 규모면에서 리히터 스케일 규모(ML) 약 7.2로서 임의의 지진지체구조의 특성을 대표하기 위하여 충분히 큰 규모이다. 둘째, Kern County 지진으로부터 Teleseismic 진앙거리에서 수신된 변위파형을 파형 모델링한 결과, Focal Mechanism은 전형적인 역단층(Rake Angle 약 80°)으로 평가되었다. 이로부터 유추되는 주압축 응력방향은 대체로 수평방향이고 주인장 응력방향은 거의 수직 방향이다. 물론 수평방향의 주압축 응력방향이 동일하다고 하더라도 주인장 방향의 변화에 따라서 주향단층, 역단층 및 두 단층 성분을 모두 포함하고 있는 사교단층과 같은 세 종류 모두의 가능성이 존재하나, 홍성지진(1978년) 및 지리산 메카니즘은 지응력장면에서 우리나라의 지진지체 구조 특성과 대체로 유사하다. 셋째, Kern County 지진의 진앙지는 Big Band 지역에서 시작되는 Garlock 단층에서 북쪽으로 벗어난 White Wolf 단층을 포함하는 지체구조

구내에 위치하고 있으며, Interplate 특성보다는 Intraplate에 위치하고 있기 때문에, 이 점 역시 한반도내 지진지체구조 특성과 잘 부합되고 있다. 이 점에 대해서는 역시 Stress Drop 값에 대한 고찰이 더 필요한 것으로 생각된다. 넷째, 근거리(Near-Field)로부터 Teleseismic 진앙거리등 여러범위의 진앙거리에 걸쳐서, 강지진동을 비롯하여 이 지진에 대해 충분히 많은 지진자료를 이용할 수 있다는 점이다. 그리고, 이 지진으로 부터 Rock Site 및 Soil Site등과 같이 여러가지 부지 조건에서 관측된 강지진동이 존재하기 때문에 부지응답스펙트럼 설정 연구를 위하여 타 지진원에 비하여 유리하다고 할 수 있겠다. 다섯째, 이 지진은 지각(crust)내에서 전단변위면을 따라서 Slip이 발생한 전형적인 Double Couple 지진원 특성을 갖고 있기 때문에 진원깊이면에서도 역시 한반도의 일반적인 지진지체구조 특성과 유사하다고 할 수 있겠다.

이상에서 살펴 본 바와 같이, Kern County 지진의 규모, Focal Mechanism으로 부터 유추되는 주응력방향, 진앙지의 지진지체구조 특성(Intraplate) 및 강지진동 자료가 풍부하므로, 표준응답스펙트럼의 관심 주파수 범위 및 주파수 영역에서의 모양 특성이 한반도내 지진지체구조 특성(Seismotectonic Characteristics)과의 적합성 및 상대적 보수성(Conservatism)을 확인하기 위한 유사지진으로 선정될 가능성이 아주 높은 것으로 평가되었다.

결론적으로, 한반도내 지진지체구조 특성과 부합되는 유사지진 선정 작업으로서 미국 Big Band에서 시작되는 Garlock 단층 지역에서 1952년에 발생한 Kern County 지진(리히터 스케일 규모 또는 $ML=7.2$)의 지진원에 대한 여러 가지 매개변수들을 조사하였다. 지진원 매개변수 조사방법으로서 Seismic Moment Tensor

지진원 대표방법 및 Inverse 모델링 방법을 이용하였으며, 유도된 지진원의 특성을 나타내는 매개변수들을 통하여, 한반도의 고유한 부지용

답스펙트럼 설정을 위한 유사지진 선정 가능성을 조사하였다.

Barometric Efficiency (B.E) 계산결과에 의한 대구지역 대수층 특성연구

성익환

(한국자원연구소 수문지질연구소)

피압대수층에 있어서 피압층을 관통하는 시추공에는 대기압의 변화에 따라 수위변화가 이루어지며, 그들의 관계는 대기압이 상승하면 수위는 하강하고, 대기압이 하강하면 수위는 상승하는 반비례의 관계를 갖는다. 이러한 대기압의 압력변화를 수위로 환산한 후 수위변화량과 기압변화량과의 비율을 대기압효율 (Barometric Efficiency)이라 한다.

본역 경상계 퇴적층에 있어 주 대수층은 파쇄

대, 절리면, 충리면과 지역적으로 분포하는 marl층내 용해공극 등에 의해 이루어진다. 본역 내 대기압 효율의 분포는 8~90%로서 지역적 특성에 따라 Confined, Unconfined, Semi-confined Aquifer가 분포함을 알 수 있다. 대기압효율(B.E)은 저류계수(S)와 반비례함으로써 양수시험 이전의 대수층 특성파악을 위한 경제적인 방법이기도 하다.

대구시 신천 상류의 중금속 오염에 관한 환경지화학적 연구 -달성폐광산의 영향에 대하여-

이진국 · 이재영

(경북대학교 지질학과)

달성중석광산은 1974년 이래 폐광되어 광산폐석 및 광산 잔류물이 방치되어 있고, 달성중석광산의 모암인 안산암류와 석영안산암질 각력암은 열수변질작용으로 푸로필라이트화 되어 많은 량의 황철석과 유비철석으로 광염되어 있으며, 광체는 채광의 결과 활발한 풍화작용에 노출되어 광체를 구성하고 있던 잔여 광석(흑중석, 황동석, 휘창연석 및 휘수연석) 및 수반 유화광물(황

철석 및 유비철석)이 중금속 오염의 주범이 되고 있다.

달성폐광산에 의해 오염된 하천수의 중금속 평균함량을 인근 비오염지대와 비교해보면 Cu=4.48, 0.38ppm; Fe=1.25, 0.02ppm; Mn=7.60, 0.01ppm; Pb=0.07, 0.04ppm; Cd=0.004, 0.002ppm으로 폐광산지대가 월등히 높고, 대구지역의 산업체에서 배출되는 산업

폐수와 비교해보면 Cu는 300배, Fe는 52배, Mn은 50배 등으로 폐광산지대가 훨씬 심하게 오염되어 있는데 이는 광상의 주구성광물의 조성 및 밀접한 관계가 있다.

폐광산에 의해 오염된 신천 상류 하천퇴적물 내의 중금속 함량은 인근 비오염지대 보다 훨씬 높다. 이를 산업폐수에 의해 오염된 하천퇴적물 내의 중금속 함량을 광산지대, 공단지대의 순으로 각각 비교해보면 Cu=263.2, 63.3ppm; Fe=2281.0, 20.40ppm; Mn=849. 8, 89.0 ppm; Cd=2. 49, 0.81ppm으로 폐광산지대의 오염정도가 훨씬 심하다. 폐광산 하류 하천퇴적물의 심도별 중금속 함량은 표층부에서 가장 높고, 심층부로 갈수록 감소하는 경향을 보인다. 이는 비오염지대와는 다른 양상이다. 따라서 이들 하천퇴적물의 중금속 오염은 광산폐석 내에 다량 혼재하는 황철석의 분해로 강산성의 용액이 형성되고, 이들 용액은 폐석 내에 혼재하는 타 중금속원소의 분해를 촉진, 이온화하여 하류천으로 운반한다. 운반되는 중금속 이온은 타지류천의 혼입 등에 의해 하천수의 지화학적 환경이 변하므로 용해되어 있던 중금속류가 점토광물 및 유기물의 표면에 흡착되거나 침전되어 하천퇴적물의 표층부를 오염시킨다.

신천 상류의 하천퇴적물은 달성폐광산의 하류

에서 광석광물을 구성하는 중금속으로 심히 오염되어 있는데, 본 역 중상류는 용해도가 비교적 낮은 Fe, Cu, Pb로 심히 오염되어 있고, 하류는 상류에 비해 용해도가 큰 Mn, Zn, Cd으로 오염되어 있다.

XRD분석 결과 폐광산 하류 하천퇴적물의 광물조성은 석영, 사장석, 녹니석, 일라이트, 투각섬석 등으로 구성되어 있고, 비오염지대와 대동소이하다. 따라서, 본 역 폐광산 하류 하천퇴적물의 오염은 오염원인 달성폐광산으로부터 유출되는 하천수 내의 중금속의 용존량의 가장 밀접한 관련이 있고, 하천퇴적물의 광물조성, 쇄설성 입자의 운반 및 하천의 지화학적 특성파도 관련이 있을 것으로 생각된다. 그에 반해 달성폐광산 직하류 토양의 광물조성은 석영, 사장석, 정장석, 녹니석, 일라이트 및 α -Fe 등으로 구성되어 있으므로 쇄설성 광산폐석의 이동에 의해 오염된 것이라 사료된다.

달성폐광산 직하류의 주민들은 농업에 종사하고 있어, 폐광산수를 생활용수 및 농업용수로 이용하고 있으므로 토양 및 지하수의 오염은 물론, 주민들의 보건위생에도 큰 영향이 있으므로 보다 적극적인 보호 대책이 연구 될 필요가 있다.

남극 킹조지섬의 환경지질

이동영

(한국자원연구소)

남극의 세종기지는 남위 62°13'21", 경도 58°46'56" 에 해당하며 South Shetland 중의 하나인 King George섬 남서부에 위치하고 있다. 이지역의 년평균기온은 -4°C~-5°C를 기록하며 월별로 여름철인 1~2월에는 영상의 기온

을 나타내며 겨울철인 7~8월에는 -10°C이하의 기온을 나타내고 있다. 년평균 강설량은 약 300mm 이하이다. 이와같이 이지역은 남극에서 기후가 가장 온화한 지역중의 하나로서 빙하기 후라기 보다는 周水河氣候(Periglacial)에 해당

하고 있다.

이지역 지질은 화산암류가 주를 이루고 있으며 부분적으로 Quartz Diorite가 관입하여 있다. 화산암류는 결정질 응회암, 유문암, 집괴암, 응회암, 응회퇴적암, 안산암류등으로 구성되어 있다. 지질구성에 따른 주변지형의 특징으로서 집괴암으로 구성되어 있는곳은 Talus의 발달로 가파른 절벽을 보이며 안산암류는 산정상부에 돌출하여 있다. 그러나 이지역 지형은 지질보다 기후에 의한 지형특징을 더욱 뚜렷이 나타내고 있다. 빙하의 이동에 의한 빙계곡(Valley

Glacier)의 발달, Cirque Glacier에 의한 산록 지형 변위등이 관찰되며 소규모적으로는 Sorted Polygons, Sorted Stripes, Solifluction, Pitholes, Rock Fractures등의 기후특징이 관찰되고 있다. 또한 제4기 동안 빙하의 형성과 소멸에 따른 Glacial Isostasy 및 Eustasy에 의하여 약 185m 고도까지 古期の Beach Strand를 지시하는 해변역들이 분포하여 있다. 이와같이 세종기지 주변부는 지질과 기후에 따른 지형의 특징을 규명할 수 있는 좋은 연구 대상지역이 되고 있다.

대구지역내 지하수의 수질과 암석과의 상관관계 및 그 특징에 관한 환경지화학적 연구

이유진 · 이인호 · 이순영 · 이계영

(경북대학교 지질학과)

대구지역내 저유되어 있는 지하수의 모체는 백악기 말 퇴적암류 중 반야월층과 함안층으로 이루어져 있으며, 이들 지층의 주향과 경사는 $N60^{\circ}-80^{\circ} E, 10^{\circ}-30^{\circ} SE$ 이다.

지하수의 유동방향은 지역에 따라 다소 차이는 있으나 전체적으로 볼 때 SE 방향에서 NW 방향으로 우세하게 유동하고 있으며 이는 지형 고도 및 지층의 주향과 경사 그리고 지질구조(단층, 절리)에 의해서도 영향을 받지만 구하상의 유동방향이 대구지역 지하수의 유동방향에 더 큰 요인으로 작용하고 있는 것으로 생각된다.

본 역 지하수의 pH는 조사 지역 모두 중 약 알칼리성이며, 중금속원소의 함량은 각각 $Cu=0.005$ ppm, $Pb=0.037$ ppm, $Zn=0.145$ ppm, $Ni=0.024$ ppm, $Co=0.008$ ppm, $Cd=0.003$ ppm, $Mn=0.027$ ppm, $Fe=0.015$ ppm으로 공단지역, 주택지역 구별없이 모두 음료 기준치 이하의 함

량을 가지며, 산업폐수, 생활하수 및 산성비의 영향이 큰 NO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- 의 총량을 지화학 분포도에서 보면 공단지역 중 특히 검단공단, 제3공단지역의 지하수가 산업폐수의 오염이 없는 주택지의 지하수에 비해 약 3~6배 가량 높게 나타났다. 이는 산업폐수의 오염이 없는 주택지의 지하수에 비해 약 3~6배 가량 높게 나타났다. 이는 산업폐수에 의해 오염된 것으로 생각되며 지하수의 유동방향의 영향도 있을것으로 사료된다.

주원소의 함량은 일반적으로 암질에 따라 크게 영향을 받게 되는데, 이를 주원소(Na, K, Ca, Mg)와 음이온 원소(SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^-)의 함량을 백분비로 하여 도시한 Key Diagram에 의해 구분하면 대구지역 지하수는 주로 $Ca(HCO_3)_2$ 형에 해당 한다. 그리고 반야월층과 함안층에 협재되어 있는 니회암층 내 석회분의 영향으로 Ca

의 함량이 높는데 이는 본 역 지하수의 총경도를 높이는 요인이 되고있다.

암류에 따른 수질 성분의 변화량은 주원소의 경우 함안층(Na:40 ppm, K:4.86 ppm, Ca:68.18 ppm, Mg:31.38 ppm)이 반야월층(Na:17.84 ppm, K:2.63 ppm, Ca:46.39 ppm, Mg:21.55 ppm)보다 다소 높게 나타나며 중금속의 경우에는 Co, Mn, Fe, Cu는 반야월층에서, 그리고 Pb, Zn, Ni 등은 함안층에서 더 높게 나타난다.

이러한 암질에 따른 수질 성분의 차이는 중금속의 흡착 및 암석 시료의 주원소 용출실험에서

도 나타난다. 중금속(Cd)흡착의 경우 본 역 내의 퇴적암층이 타 시료(Granite, Andesite)보다 약 50% 이상 더 흡착되고 있으며 주원소 용출실험에서도 Na를 제외한 K, Ca, Mg등 지하수 분석치에서와 같이 함안층에서 더 높게 나타난다. 따라서 지하수의 수질 성분은 암질에 의해 큰 영향을 받으며, 만약 본역의 지하수가 인위적인 요인에 의해 오염이 시작된다면 지하수의 유동 구조상 대구시 북서쪽 외곽지와 신천 주변 지역부터 먼저 시작될 것이다.