

감 사 위 원 회

시 정 요 구

제 목 낙석방지망 시공 부적정

관 계 기 관 종로구

내 용

1. 낙석방지망 “보조앵커” 일부 미시공

종로구(공원녹지과)에서는 2017. 3. 2. M기업과 “2017 예방 사방사업(◇◇동 산2-10 등 2개소)”(이하 ‘이 건 공사’라 한다)을 도급비 251,700천원에 계약하여 2017. 6. 2. 준공하였다. 그리고 2017. 2. 28. N기업과 “2017 예방사방사업 시공감리용역(◇◇동 산2-10 등 2개소)”(이하 ‘이 건 용역’라 한다)을 용역비 6,327천원에 계약하여 2017. 6. 27. 준공하였다.

이 건 공사의 「공사시방서」 및 「설계도면」에 따르면 시공자는 낙석방지망(면적 $1,413m^2$)의 앵커를 사면 상부에 3~5m 간격으로 천공하여 ‘주앵커’(1m 삽입, 1m노출)를 설치하고 ‘주앵커’의 유실에 대비하여 주앵커 후방 2~3m 지점에 주앵커와 동일한 방법으로 ‘보조앵커’(1m 삽입)를 설치하여 와이어로프로 주앵커와 연결하도록 되어 있다.

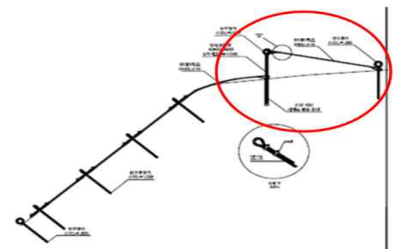


그림 낙석방지망 보조앵커 설계도면

그리고 이 건 용역의 「과업내용서」에 따르면 감리자는 시공내용이 설계도면 및 공사시방서의 내용에 적합하게 행하여지고 있는지 확인하도록 되어 있다

그런데도 시공자는 “2017 예방사방사업(◇◇동 산2-10 등 2개소)”을 하면서 ‘주앵커’의 유실에 대비하여 사면 상부에 설치토록 되어 있는 ‘보조앵커’ 총 52개소 중 15개소만 설치하고 37개소를 미설치하였다.

또한 감리자는 이 건 공사가 당초 계약된 설계도서와 다르게 보조앵커를 일부 미시공하였는데도 시공자에게 이를 시정토록 조치하지 않은 채 그대로 공사를 진행하는 등 감리업무를 소홀히 하였다.



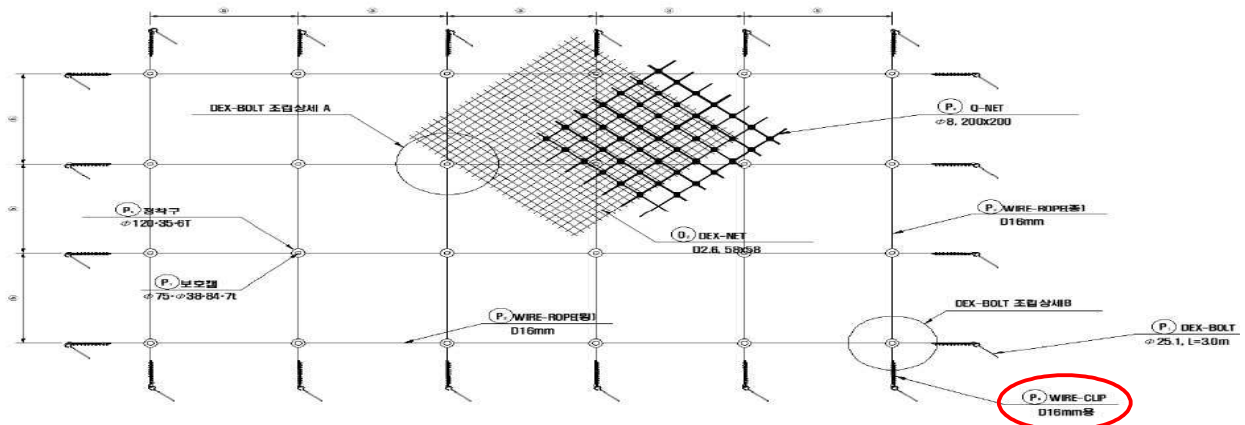
그림 낙석방지망 보조앵커 미설치

2. 낙석방지망 고정장치 미시공

종로구(공원녹지과)에서는 2017. 3. 20. 0기업(이하 ‘시공자’라 함)과 “2017 예 방 사방사업(◇◇동 산5-19 등 2개소)”를 도급계약(금액 247백만원) 맺어 같은 해 6. 17. 준공하였다.

「고장력 낙석방지망 공법¹¹⁾ 시방서」 3.5 고정장치 및 「설계도서」에 따르면 낙석방지망(면적 90㎡)의 고정장치는 U자 형태의 모양을 가졌으며 종·횡 방향의 와이어로프(철선)를 내부앵커¹²⁾에 고정시키기 위해 사용되며, 하중 발생시 앵커와 와이어로프간의 이탈을 막아 주면서 와이어로프 네트 패널을 지면에 밀착시켜 주어 낙석방지망의 안전성과 실용성을 증대시키는 역할을 하는 자재이고, 아래 [그림 3] 과 같이 고정장치를 두께별로 Φ16은 37개, Φ20은 32개로 총 69개를 설치 하는 것으로 되어 있다.

[그림 3] 고장력 낙석방지망 공법 설계도면



- 11) Q-Net 고장력 네트망 공법: 장기적으로 낙석의 위험이 있는 탈락가능암괴(풍화 및 불리한 절리방향 등)를 고정, 안정화시킴으로써 낙석의 발생자재를 억제시키는 공법
- 12) 앵커(anchor): 지반 속에 인장재를 타설하고, 이것을 긴장함으로써 구조물로부터의 하중을 지반에 전하는 구조체

그런데 시공자는 설계도서와 다르게 고장력 낙석방지망을 견고히 부착하기 위한 고정장치 69개를 아래〔그림 4〕와 같이 설치하지 않았다.

〔그림 4〕 고장력 낙석방지망(Q-NET) 설치 현황



▲ 고장력 낙석방지망 설치 현황



▲ 고정장치 69개 미설치

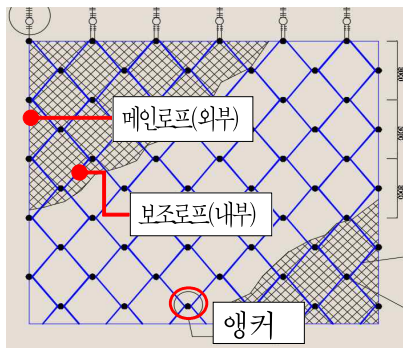
3. 낙석방지망 와이어로프 교차부 시공 부적정

종로구(공원녹지과)에서는 산사태 취약지역으로 지정된 ◆◆동 255-1번지 등 4개소에 예방사방사업을 시행하고자 2016. 3. 18. 감리용역계약(6,640천원) 및 2016. 3. 28. P기업과 공사계약(230,877천원)을 체결하여 ‘2016년 예방 사방 사업(◆◆동 등 4개소)’(이하 ‘이 건 공사’라 한다)을 2016. 3. 28. 착공하여 2016. 7. 5. 준공하였다.

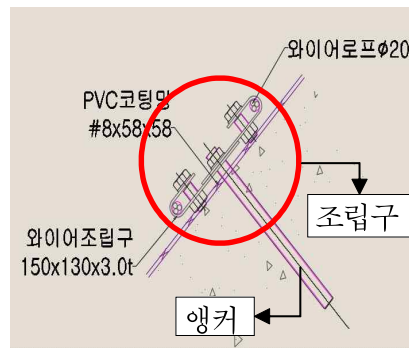
「사방사업의 설계·시공 세부기준」(산림청고시 제2015-57호, 2015.8.10.) 10. 나.(사방기술교본) 및 이 건 공사의 설계도면에 따르면 낙석방지망 시공시에는 절개비탈면에 철사망을 덮은 후 3m 간격으로 앵커를 박고, 앵커와 앵커 사이에는 보조로프를 ‘π자’ 형으로 교차·설치한 후 교차지점에 로프의 이탈을 방지하기 위한 전용조립구(1개)와 볼트(4개)를 체결하도록 되어 있다.

또한 절개비탈면 주변부(모서리 4면)에는 종방향, 횡방향으로 메인로프를 설치한 후 로프로 철사망을 잡아끌어서 그 끝부분을 앵커에 고정하여, 큰돌이나 암괴 등이 낙석 되어도 낙석방지망의 외부로는 굴러 내리지 않도록 시공하게 되어 있다.

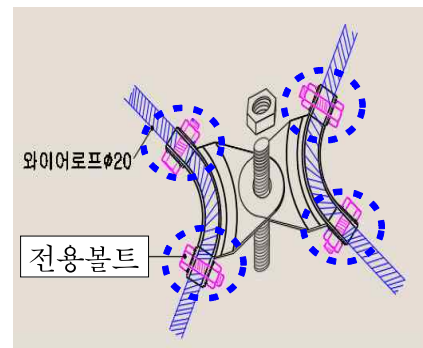
〔그림5〕 낙석방지망 설계도면



▲ 낙석방지망 전개도



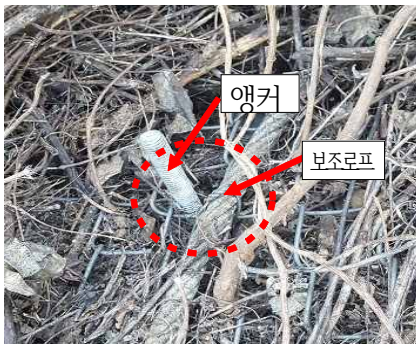
▲ 앵커부 설계도(단면)



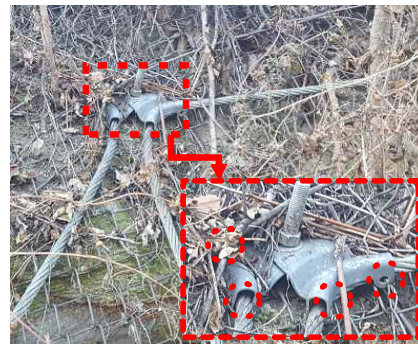
▲ 조립구 설계도

그런데 시공자는 ◇◇동 2-4번지 상 절개비탈면에 낙석방지망(면적 105㎡)을 시공하면서 보조로프 교차지점에 조립구 없이 로프와 앵커 사이를 철선으로 고정하거나, 조립구는 설치하되 전용볼트 대신 철선을 사용하는 등 보조로프 교차부의 시공을 부적정하게 하였으며, 절개비탈면 주변부 모서리 4면에 설치해야 할 메인로프는 상단 횡방향 1면만 설치하였다.

〔그림6〕 낙석방지망 시공현황



▲ 조립구 미설치(철선사용)



▲ 조립구에 볼트 미설치(철선사용)



▲ 메인로프 미설치(3면)

결과적으로 종로구에서 시행된 위 3건의 낙석방지망 설치공사는 당초 계약된 설계도서와 다르게 보조앵커 또는 고정장치를 미설치하거나 메인로프의 시공과 보조로프 교차부를 부적정하게 시공하여 낙석 발생시 주앵커 유실에 대비할 수 없게 되었고, 로프가 낙석방지망에서 이탈하거나 비탈면 주변부로 낙석이 굴러 내릴 우려가 있으며, 와이어로프 네트망이 지면에 밀착되지 않아 낙석 발생시 하중을 지탱하지 못하게 될 수 있는 결과를 초래하였다.

관계기관 의견 및 검토결과

종로구(공원녹지과)에서는 위 감사결과 지적사항들과 관련하여 시공 부실을 인정하고 향후 유사한 사례가 재발하지 않도록 공사감독에 철저를 기하겠다는 의견과 이 건 공사의 부실시공사항들에 대하여 재시공하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항

서울특별시 종로구청장은

① 이 건 공사들의 당초 계약된 설계도서와 다르게 부실하게 시공된 사항에 대하여 시공자 부담으로 재시공 조치하시기 바라며, 앞으로 유사한 사례가 발생하지 않도록 직원교육 및 업무처리에 철저를 기하시기 바랍니다.

② 공사감독업무를 소홀히 한 관련자에게는 주의를 촉구(다른 기관으로 옮긴 관련자에 대하여는 현 소속 기관장에게 주의를 촉구하도록 통보)하시기 바랍니다.(시정)