

기 술 검 토 서

NO.

도	로
---	---

 —

27

제 목 : 배수로 시설개선요구 민원에 따른
배수로 용량 적정성 검토

2007. 6

강 원 건 설 사 업 단
춘천 ~ 동홍천기술자문단

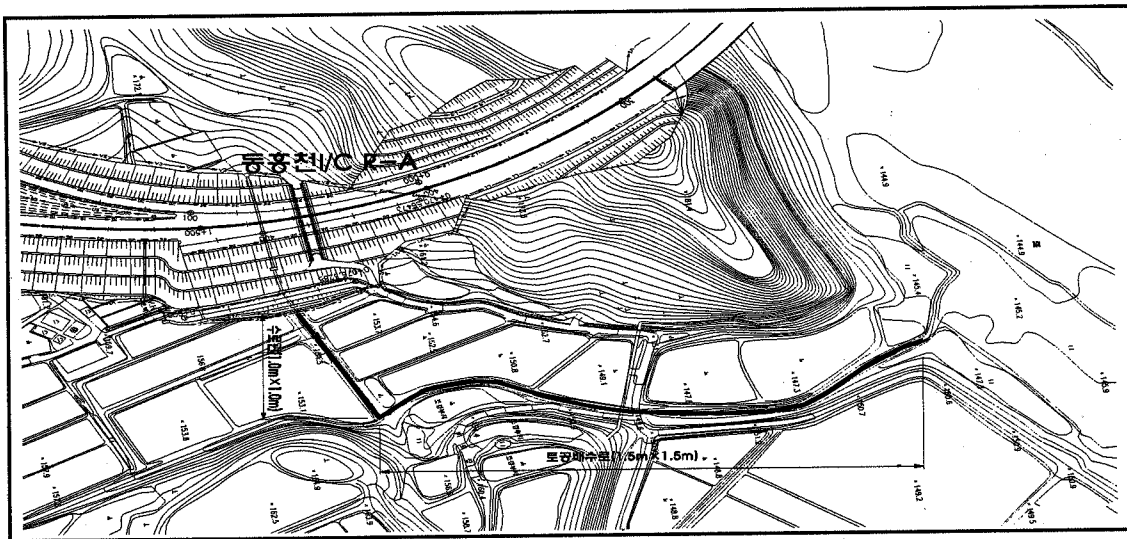
기술검토건명	배수로 시설개선요구 민원에 따른 배수로 용량 적정성 검토		
공 구	제4공구	검 토 구 분	도 로
검 토 기 간	2007. 5. 29 ~ 2007. 6. 5	담 당 자	황 영 규
근 거 공 문	춘천동홍천분소 - 415	회 신 공 문	용마(홍천) 제2007 - 11호

1. 검 토 목 적

고속국도 제60호선 춘천-동홍천간 건설공사와 관련하여 제4공구 동홍천 I/C Ramp-A STA.1+474 횡배수관 유출부구간의 배수로 2개소에 대한 규격 적정성을 검토하고자 함.

2. 검토내용

가. 위치평면도



나. 한국농촌공사 배수로시설 개선요구 민원

1) 배수로 시설 개선

- 수로관(1m×1m), L=70m(외삼포리 1275,1276번지 농지옆)
- 토공배수로(1.5m×1.5m) L=250m (외삼포 1277,1278,282-1번지 옆)
- 개선할 사항 : 고속도로 I/C 유역을 고려한 배수로 단면 확장이 필요하고 토공구간도 단면이 작고 토사퇴적, 수초생육 등으로 배수기능이 불량하므로 구조물(콘크리트 개거)로 개선하고 고속도로 법면에 토사유출 방지 시설 설치

2) 용수로 시설 개선

- 용수개거(1.5m×1m), L=50m (고속도로 교량 아래 구간)
- 개선할 사항 : 도로 절개지에서 토사유입 및 낙석 우려되어 개거 뚜껑 설치하고 토사 및 낙석 방지시설설치(뚜껑은 개폐하여 관리할 수 있도록 설치)

다. 검토방향

- 1) 수로관(1.0m×1.0m)에 대한 수리 검토후 적정규격 제시
- 2) 토공배수로(1.5m×1.5m)는 고속도로 건설로 인한 수리 영향을 검토함.
(배수유역면적 및 홍수량 변화를 검토)
- 3) 용수개거(1.5×1.0)에 대한 고속도로 절개지에서의 토사 및 낙석 유입 여부 검토
- 현장측량 실시후 조치필요

라. 수로관(1.0m×1.0m) 규격 적정성 검토

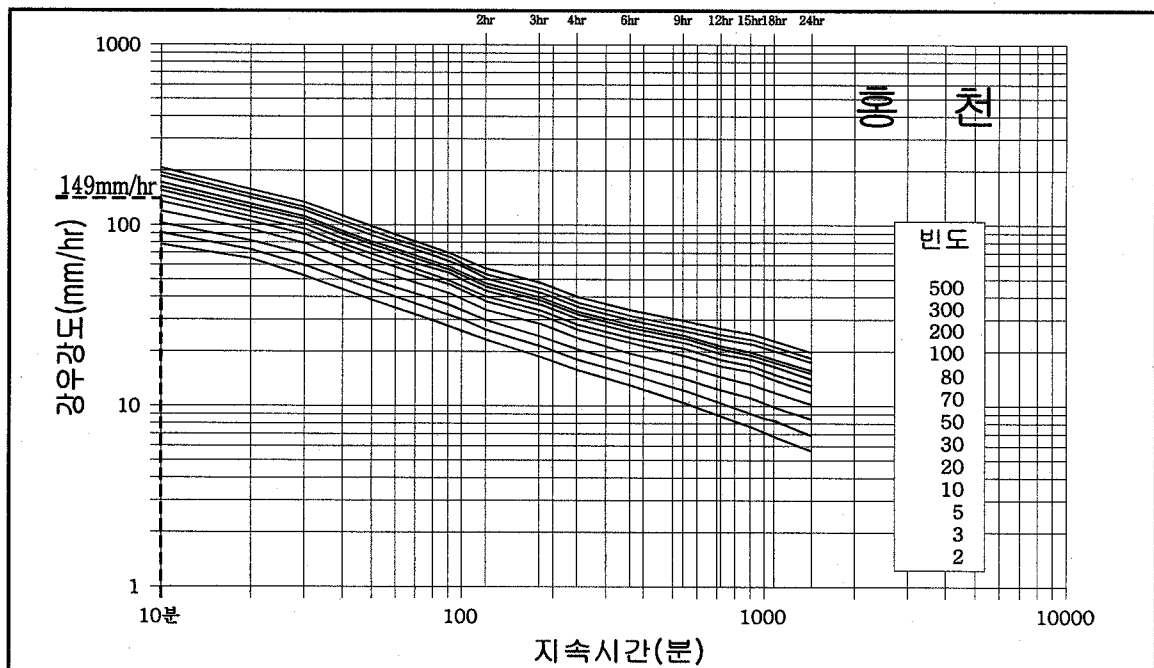
1) 계획 홍수량 검토

$$Qd = 0.278 \times C \times Y \times A \quad (A < 4.0 \text{ km}^2 : \text{합리식})$$

$$= 0.278 \times 0.75 \times 149 \times 0.0276 = \underline{0.857 \text{ m}^3/\text{sec}}$$

여기서,

- C = 유출계수 — 완만한산지 0.7, 논 0.8, 포장면 0.9 적용
- A = 유역면적 — 0.028 km² (불임 #1 배수유역도 참조)
- Y = 강우강도 — 건설교통부(2001년)에서 제시한 개정 IDF 곡선을 사용하여 홍천지역의 강우강도표를 적용함. (설계발생빈도 25년 적용)
- 유달거리 L = 290m, 고 저 차 H = 34m
- 지속시간 $T_c = 0.95 \times \left[\frac{\left(\frac{L}{1000} \right)^3}{H} \right]^{0.385} = 0.95 \times \left[\frac{\left(\frac{290}{1000} \right)^3}{34} \right]^{0.385} = 0.059 \text{ hr} < 0.167 \text{ hr}$
- 강우강도표(홍천)에서 설계빈도 25년 및 지속시간 10분일 때 Y=149mm/hr 적용

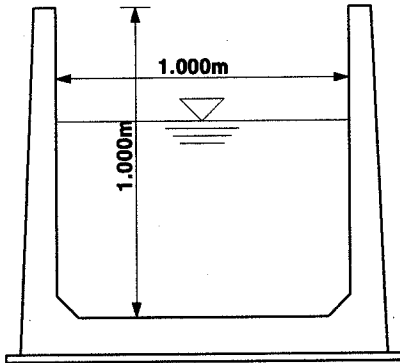


2) 수로관(1.0m×1.0m) 통수량 검토

■ Manning 공식에 의한 통수량 산정

$$Q_i = 0.8 \times A V = 0.8 \times \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad (m^3/sec)$$

$$= 0.8 \times \frac{1}{0.015} \times 1.0 \times 0.333^{2/3} \times 0.005^{1/2} = \underline{1.813 \text{ m}^3/sec}$$



- 통수단면적 $A = 1.0 \times 1.0 = 1.0 \text{ m}^2$
- 윤 변 $P = 2 \times 1.0 + 1.0 = 3.0 \text{ m}$
- 경 심 $R = \frac{A}{P} = \frac{1.0}{3.0} = 0.333 \text{ m}$
- 수로경사 $S = 0.50\%$
- 조도계수 $n = 0.015$ (콘크리트 수로)

3) 수로관(1.0m×1.0m)에 대한 규격 검토결과

- $Q_d = 0.857 \text{ m}^3/sec < Q_i = 1.813 \text{ m}^3/sec$ 이므로 수로관(1.0m×1.0m)로 배수처리 가능

마. 토공 배수로(1.5m×1.5m) 수리영향 검토

1) 고속도로 건설전 홍수량 검토

$$Q_d = 0.278 \times C \times Y \times A \quad (A < 4.0 \text{ km}^2 : \text{합리식})$$

$$= 0.278 \times 0.83 \times 149 \times 0.283 = \underline{9.721 \text{ m}^3/sec}$$

여기서,

- C = 유출계수 — 완만한산지 0.7, 논 0.8 적용
- A = 유역면적 — 0.283 km^2 (붙임 #2 배수유역도 참조)
- Y = 강우강도 — 건설교통부(2001년)에서 제시한 개정 IDF 곡선을 사용하여 홍천지역의 강우강도표를 적용함. (설계발생빈도 25년 적용)

2) 고속도로 건설후 홍수량 검토

$$Q_d = 0.278 \times C \times Y \times A \quad (A < 4.0 \text{ km}^2 : \text{합리식})$$

$$= 0.278 \times 0.85 \times 149 \times 0.287 = \underline{10.097 \text{ m}^3/sec}$$

여기서,

- C = 유출계수 — 완만한산지 0.7, 논 0.8, 포장면 0.9 적용
- A = 유역면적 — 0.287 km^2 (붙임 #2 배수유역도 참조)

3) 고속도로 건설 전후 유역면적 및 홍수량 변화

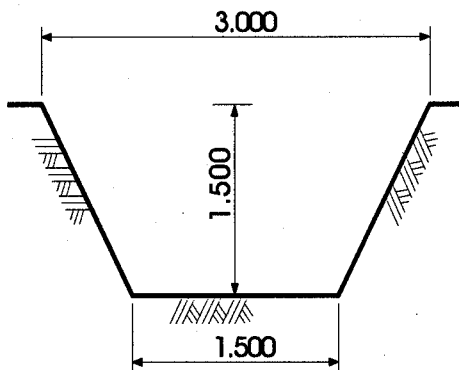
구 분	고속도로 건설전	고속도로 건설후	변화량	비고
유역면적	0.283km ²	0.287km ²	0.004km ²	
유출계수	0.83	0.85	0.02	- 포장면 C=0.9 - 면적대비 산정
홍 수 량	9.721m ³ /sec	10.097m ³ /sec	0.376m ³ /sec	
최대홍수위	1.218m	1.245m	0.027m (2.7cm)	수로폭 1.5m 수로높이 1.5m

4) 토공 배수로(1.5m×1.5m) 통수단면 검토

■ Manning 공식에 의한 통수량 산정

$$Q_i = 0.8 \times A V = 0.8 \times \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad (m^3/sec)$$

$$= 0.8 \times \frac{1}{0.030} \times 3.375 \times 0.695^{2/3} \times 0.025^{1/2} = 11.165 \text{ m}^3/sec$$



- 통수단면적 $A = \frac{3.00 + 1.50}{2} \times 1.500 = 3.375 \text{ m}^2$
- 윤 변 $P = 2 \times \sqrt{0.75^2 + 1.50^2} + 1.500 = 4.854 \text{ m}$
- 경 심 $R = \frac{A}{P} = \frac{3.375}{4.854} = 0.695$
- 수로경사 $S = 2.50\%$
- 조도계수 $n = 0.030$ (토공배수로)

5) 토공 배수로(1.5m×1.5m)에 수리검토 결과

- 본 검토구간의 고속도로 건설 전후 홍수량 변화를 검토한 결과, 고속도로 건설후 홍수량이 다소증가($Q=0.376\text{m}^3/\text{sec}$)하나, 기존 토공배수로에 주는 영향은 미세(수위변화 2.7cm)함.
- 또한, 기존 토공배수로(1.5m×1.5m)에 대한 고속도로 건설후 용량을 검토한 결과 홍수량 $Q_d = 10.097 \text{ m}^3/\text{sec} < \text{배수로 용량 } Q_i = 11.165 \text{ m}^3/\text{sec}$ 이므로 배수처리 가능하나, 현재 토사가 퇴적된 구간은 배수기능이 저하되므로 수로정비를 실시하는 것이 바람직 함.

3. 검토결론

1) 수로관(1.0m×1.0m)에 대한 규격 검토결과, 홍수량 $Q_d = 0.857 \text{ m}^3/\text{sec} < \text{수로관 용량 } Q_i = 1.813 \text{ m}^3/\text{sec}$ 이므로 수로관(1.0m×1.0m)로 배수처리 가능함.

5) 토공 배수로(1.5m×1.5m)에 수리검토 결과

- 본 검토구간의 고속도로 건설 전후 홍수량 변화를 검토한 결과, 고속도로 건설후 홍수량이 다소증가($Q=0.376 \text{ m}^3/\text{sec}$)하나, 기존 토공배수로에 주는 영향은 미세(수위변화 2.7cm)함.
- 또한, 기존 토공배수로(1.5m×1.5m)에 대한 고속도로 건설후 용량을 검토한 결과 홍수량 $Q_d = 10.097 \text{ m}^3/\text{sec} < \text{배수로 용량 } Q_i = 11.165 \text{ m}^3/\text{sec}$ 이므로 배수처리 가능하나, 현재 토사가 퇴적된 구간은 배수기능이 저하되므로 수로정비를 실시하는 것이 바람직 함.

붙임 #1 수로관 배수유역 현황도 1부.

붙임 #2 토공배수로에 대한 고속도로 건설전후 배수유역 현황도 1부. 끝.