

# 기 술 검 토 서

NO. 

|   |   |
|---|---|
| 도 | 로 |
|---|---|

 — 

|   |
|---|
| 3 |
|---|

제 목: 기존 토사수로 배수구조물 설치 적정성 검토

2005. 5

강 원 건 설 사 업 소  
춘천 ~ 동홍천기술자문단

| 기술검토건명  | 배수구조물 설치 적정성 검토           |         |                       |
|---------|---------------------------|---------|-----------------------|
| 공 구     | 제 3 공구                    | 검 토 구 분 | 도 로                   |
| 검 토 기 간 | 2005. 4. 13. ~ 2005. 5. 3 | 검 토 자   | 오 관 식                 |
|         |                           | 담 당 자   | 황 영 규                 |
| 근 거 공 문 | 춘천동홍천분소-185               | 회 신 공 문 | 용마(홍천) 제 2005 - 010 호 |

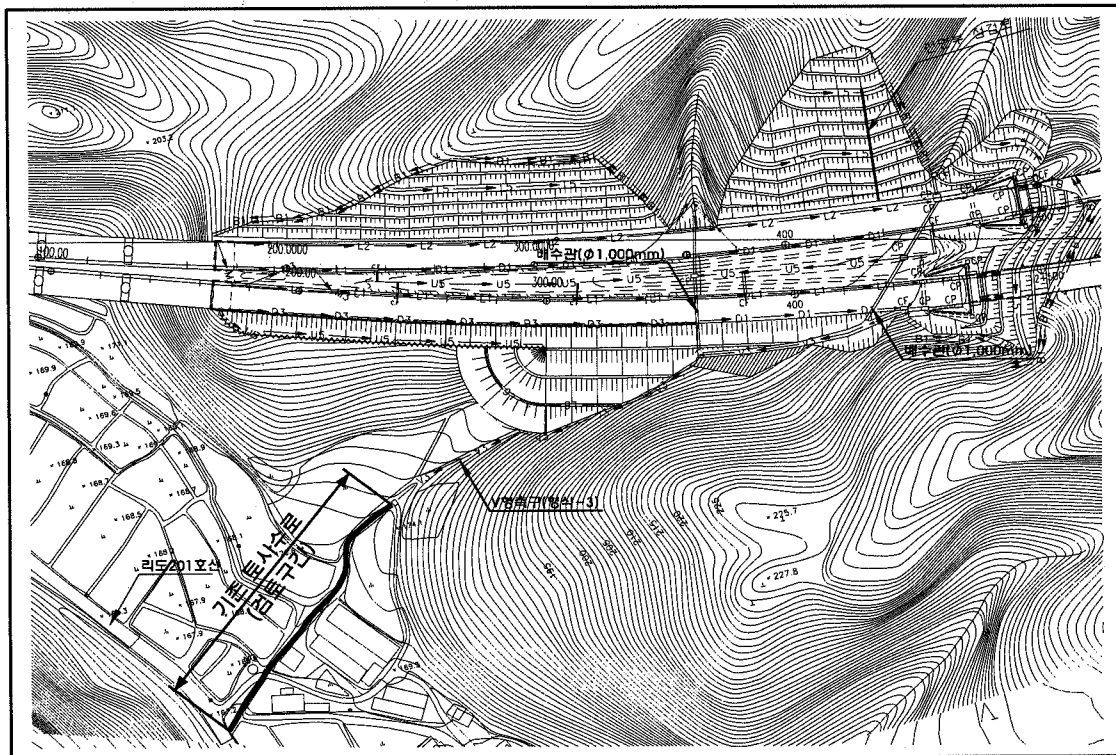
## 1. 검 토 목 적

고속국도 제60호선 춘천~동홍천간 고속도로 건설공사와 관련하여 제3공구 관내 기존 토사수로 (L=114.0m)에 대한 통수단면의 적정성과 콘크리트 측구 및 배수관으로의 변경 설치에 따른 타당성을 검토하고자 함.

## 2. 검 토 내 용

### 가. 설계현황 및 현장조사

#### 1) 설계 평면도

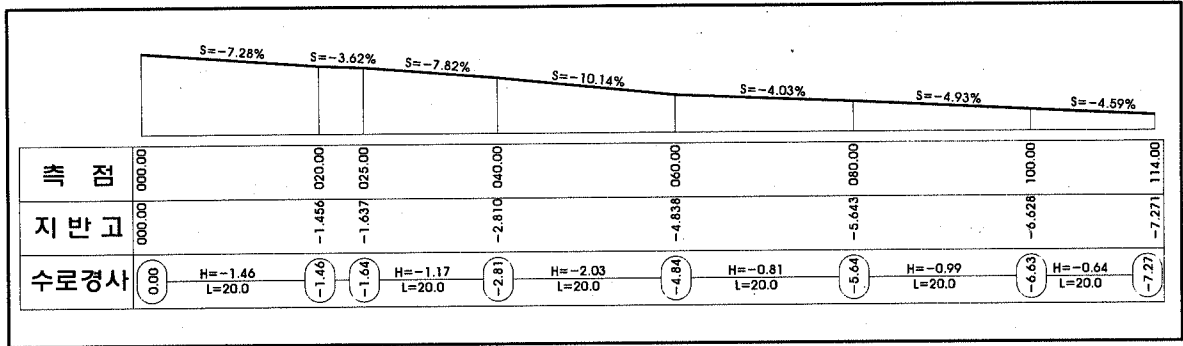


#### 2) 현장조사

- 본 검토구간의 수로는 사유지로 소유자가 배수구조물 설치를 요구함.
- 고속도로 건설과 관련하여 유역면적의 증감은 미세한 것으로 조사됨.
- 기존 토사수로 상태는 정비가 되지않은 자연수로로 홍수시 주변 가옥 및 농경지에 피해가 발생한 것으로 조사됨.

### 3) 기존 토사수로 단면 현황 (현장 실측자료)

#### ① 종단면도 (수로경사)



#### ② 토사수로 단면

| 구분    | 단면 A-A                                                                                               | 단면 B-B                                                                                          | 단면 C-C                                                                                                      | 단면 D-D                                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 단면도   |                                                                                                      |                                                                                                 |                                                                                                             |                                                                                                     |
| 수로 형태 | <ul style="list-style-type: none"> <li>측구단면 일정</li> <li>측벽에 콘크리트 옹벽</li> <li>수로바닥은 약간의 잡석</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>측구단면이 불규칙</li> <li>토사수로</li> <li>수로바닥은 약간의 잡석</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>측구단면이 불규칙</li> <li>토사수로</li> <li>수로바닥은 약간의 수림과 풀베기가 거의 없음</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>측구단면 일정</li> <li>측벽에 석축과 토사</li> <li>수로바닥은 약간의 잡석</li> </ul> |

### 나. 검토조건

#### 1) 검토구간내 유역면적 및 계획 홍수량 산정

- 기존 토사수로 단면에 따라 4구간으로 구분하여 검토

#### 2) 기존 토사수로에 대한 통수량 및 배수처리 가능여부 검토

#### 3) 기존 토사수로 배수용량 부족에 대한 배수구조물 설치방안 검토

- 상류부 배수구조물(V형측구-형식3)과 동일단면을 적용하여 배수처리안 검토
- 민원인 요구에 의한 배수관의 통수량 검토

### 다. 계획 홍수량 검토

- 붙임#1 배수유역도 및 붙임 #2 수리계산서 참조

| 구 간                | 연장 (m) | 유역면적 (km <sup>2</sup> ) | 유출계수 | 강우강도 (mm/hr) | 계획홍수량 (m <sup>3</sup> /sec) |
|--------------------|--------|-------------------------|------|--------------|-----------------------------|
| STA. 0+000 ~ 0+025 | 25.0   | 0.1294                  | 0.8  | 125          | 3.597                       |
| STA. 0+025 ~ 0+060 | 35.0   | 0.1390                  | 0.8  | 125          | 3.864                       |
| STA. 0+060 ~ 0+100 | 40.0   | 0.1577                  | 0.8  | 125          | 4.384                       |
| STA. 0+100 ~ 0+114 | 14.0   | 0.1652                  | 0.8  | 125          | 4.593                       |

라. 구간별 배수구조물 통수량 검토

- 붙임 #2, #3 수리계산서 참조

1) STA. 0+000 ~ 0+025 (홍수량  $Q_d=3.597\text{m}^3/\text{sec}$ , 수로경사  $S=3.62\%$ )

| 구 분      | 기존 수로           | 배수구조물 검토안    |         |                       | 비 고 |
|----------|-----------------|--------------|---------|-----------------------|-----|
|          | 토사수로            | V형측구         | U형 개거수로 | 배 수 관                 |     |
| 단면규격     | B=2.3m, H=0.45m | 형식-3(H=1.0m) | -       | $\phi 1,000\text{mm}$ |     |
| 통수단면적(A) | 1.035           | 0.800        | -       | 0.632                 |     |
| 윤 변 (P)  | 3.200           | 2.588        | -       | 2.094                 |     |
| 경 심 (R)  | 0.3234          | 0.3091       | -       | 0.3018                |     |
| 조도계수(n)  | 0.025           | 0.015        | -       | 0.013                 |     |
| 통수량 (Qi) | 2.969           | 3.711        | -       | 4.161                 |     |
| 배수능력 검토  | N.G             | O.K          | -       | O.K                   |     |

2) STA. 0+025 ~ 0+060 (홍수량  $Q_d=3.864\text{m}^3/\text{sec}$ , 수로경사  $S=7.82\%$ )

| 구 분      | 기존 수로           | 배수구조물 검토안    |         |                       | 비 고 |
|----------|-----------------|--------------|---------|-----------------------|-----|
|          | 토사수로            | V형측구         | U형 개거수로 | 배 수 관                 |     |
| 단면규격     | B=3.0m, H=0.50m | 형식-3(H=1.0m) | -       | $\phi 1,000\text{mm}$ |     |
| 통수단면적(A) | 1.725           | 0.800        | -       | 0.632                 |     |
| 윤 변 (P)  | 4.345           | 2.588        | -       | 2.094                 |     |
| 경 심 (R)  | 0.3970          | 0.3091       | -       | 0.3018                |     |
| 조도계수(n)  | 0.035           | 0.015        | -       | 0.013                 |     |
| 통수량 (Qi) | 5.956           | 5.455        | -       | 6.115                 |     |
| 배수능력 검토  | O.K             | O.K          | -       | O.K                   |     |

3) STA. 0+060~ 0+100 (홍수량  $Q_d=4.384\text{m}^3/\text{sec}$ , 수로경사  $S=4.03\%$ )

| 구 분      | 기존 수로           | 배수구조물 검토안    |                |                       | 비 고 |
|----------|-----------------|--------------|----------------|-----------------------|-----|
|          | 토사수로            | V형측구         | U형 개거수로        | 배 수 관                 |     |
| 단면규격     | B=1.9m, H=0.50m | 형식-3(H=1.0m) | B=1.0m, H=1.0m | $\phi 1,000\text{mm}$ |     |
| 통수단면적(A) | 0.975           | 0.800        | 1.000          | 0.632                 |     |
| 윤 변 (P)  | 2.905           | 2.588        | 3.000          | 2.094                 |     |
| 경 심 (R)  | 0.3356          | 0.3091       | 0.3333         | 0.3018                |     |
| 조도계수(n)  | 0.035           | 0.015        | 0.015          | 0.013                 |     |
| 통수량 (Qi) | 2.161           | 3.916        | 5.147          | 4.390                 |     |
| 배수능력 검토  | N.G             | N.G          | O.K            | O.K                   |     |

4) STA. 0+100~ 0+114 (홍수량  $Q_d=4.593\text{m}^3/\text{sec}$ , 수로경사  $S=4.59\%$ )

| 구 분      | 기존 수로           | 배수구조물 검토안 |                |                       | 비 고 |
|----------|-----------------|-----------|----------------|-----------------------|-----|
|          | 토사수로            | V형측구      | U형 개거수로        | 배 수 관                 |     |
| 단면규격     | B=3.2m, H=0.50m | -         | B=1.0m, H=1.0m | $\phi 1,000\text{mm}$ |     |
| 통수단면적(A) | 3.240           | -         | 1.000          | 0.632                 |     |
| 윤 변 (P)  | 5.304           | -         | 3.000          | 2.094                 |     |
| 경 심 (R)  | 0.6109          | -         | 0.3333         | 0.3018                |     |
| 조도계수(n)  | 0.030           | -         | 0.015          | 0.013                 |     |
| 통수량 (Qi) | 13.326          | -         | 5.493          | 4.685                 |     |
| 배수능력 검토  | O.K             | -         | O.K            | O.K                   |     |

### 3. 검토결론

- 1) 기존 토사수로에 대한 수리검토 결과, 단면A-A과 단면C-C에서 통수량이 부족하여 적절한 배수구조물 설치가 필요함.
- 2) 배수구조물 설치방안으로 V형측구(형식-3)의 통수량을 검토한 결과, STA. 0+060 이후구간에서 통수단면이 부족하여 적용이 곤란함.
- 3) 따라서, 전구간 계획홍수량의 처리가 가능한 배수구조물 규격은 개거수로의 경우 B=1.0m, H=1.0m이고 배수관으로 계획할 경우는  $\phi 1,000\text{mm}$ 가 적정단면임.
- 4) 그러나, 배수관의 경우는 농경지 주변의 표면수 처리가 곤란하고 유지관리의 어려움이 예상되므로 현장여건을 감안하여 적절한 위치에 집수정을 설치하는 것이 바람직하며, 준공후 고속도로측에서 유지관리에 어려움이 예상되므로 규격을  $\phi 1,200\text{mm}$ 로 설치하는 것이 바람직할 것으로 판단됨.

붙임 #1 배수유역도 1부.

붙임 #2 기존 토사수로 계획 홍수량 및 수리계산서 1부.

붙임 #3 배수구조물(U형개거 및 배수관) 설치 수리계산서 1부. 끝.

**붙임 #2**

# **기존 토사수로 계획 홍수량 및 수리계산서**

**2005. 5**

**강원건설사업소  
춘천 ~ 동홍천기술자문단**

## 1. 계획 홍수량 검토

### 가. 계획 홍수량 산정식

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

여기서,

- C = 유출계수 — 가파른 산지, 논, 법면으로 0.8 적용
- A = 유역면적
- r = 강우강도 — 건설교통부(2001년)에서 제시한 개정 IDF 곡선을 사용하여 홍천지역의 강우강도표를 적용함. (설계발생빈도 10년 적용)

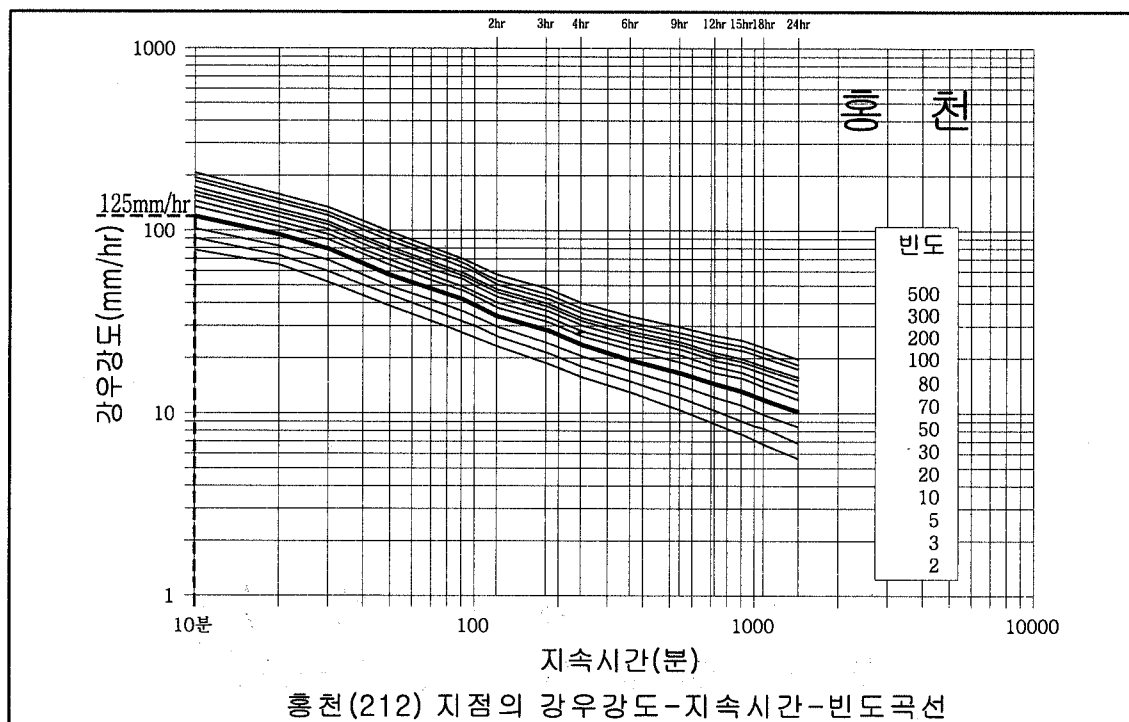
$$\cdot \text{지속시간 } Tc = 0.95 \times \left[ \frac{\left( \frac{L}{1000} \right)^3}{H} \right]^{0.385} \quad (L = \text{유달거리}, H = \text{고저차})$$

### 나. 유역면적 산정

- 붙임 #1 배수유역도 참조
- 기존 토사수로 유입부 지점의 단면에 따라 배수유역을 4개소로 구분함.
- 유역면적  $A_1=0.1294 \text{ km}^2$ ,  $A_2=0.0096 \text{ km}^2$ ,  $A_3=0.0187 \text{ km}^2$ ,  $A_4 = 0.0075 \text{ km}^2$

### 다. 강우강도 산정

- 유달거리 L = 570m, 고 저 차 H = 181.0m
- 지속시간  $Tc = 0.95 \times \left[ \frac{\left( \frac{L}{1000} \right)^3}{H} \right]^{0.385} = 0.95 \times \left[ \frac{\left( \frac{570}{1000} \right)^3}{181.0} \right]^{0.385} = 0.067 \text{ hr} < 0.167 \text{ hr}$
- 강우강도표(홍천)에서 설계빈도 10년 및 지속시간 10분일 때 강우강도  $r=125 \text{ mm/hr}$  적용



## 라. 계획 홍수량

- 배수구역별 계획 홍수량은 다음과 같음.

$$Qd_1 = 0.278 \times C \times r \times A \quad (A < 4.0 \text{ km}^2 : \text{합리식})$$
$$= 0.278 \times 0.8 \times 125 \times 0.1294 = 3.597 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$Qd_2 = 0.278 \times 0.8 \times 125 \times (0.1294 + 0.0096) = 3.864 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$Qd_3 = 0.278 \times 0.8 \times 125 \times (0.1294 + 0.0096 + 0.0187) = 4.384 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$Qd_4 = 0.278 \times 0.8 \times 125 \times (0.1294 + 0.0096 + 0.0187 + 0.0075) = 4.593 \text{ m}^3/\text{sec}$$

## 2. 기존 토사수로 통수량 검토

### 가. 토사수로 단면 A-A (STA. 0+000 ~ 0+025)

■ Manning 공식에 의한 통수량 산정

$$Q_i = 0.8 \times A V = 0.8 \times \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad (\text{m}^3/\text{sec})$$
$$= 0.8 \times \frac{1}{0.025} \times 1.035 \times 0.3234^{2/3} \times 0.0362^{1/2} = \underline{2.969 \text{ m}^3/\text{sec}}$$

- 통수단면적  $A = 2.30 \times 0.45 = 1.035 \text{ m}^2$

- 윤 변  $P = 2 \times 0.45 + 2.30 = 3.20 \text{ m}$

- 경 심  $R = \frac{A}{P} = \frac{1.035}{3.200} = 0.3234$

$\therefore Qd = 3.597 \text{ m}^3/\text{sec} > Q_i = 2.969 \text{ m}^3/\text{sec}$  이므로 기존 토사수로 정비 및 홍수량 처리 가능한 배수구조를 설치가 요구됨.

### 나. 토사수로 단면 B-B (STA. 0+025 ~ 0+060)

■ Manning 공식에 의한 통수량 산정

$$Q_i = 0.8 \times A V = 0.8 \times \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad (\text{m}^3/\text{sec})$$
$$= 0.8 \times \frac{1}{0.035} \times 1.725 \times 0.3970^{2/3} \times 0.0782^{1/2} = \underline{5.956 \text{ m}^3/\text{sec}}$$

- 통수단면적  $A = \frac{3.90 + 3.00}{2} \times 0.500 = 1.725 \text{ m}^2$

- 윤 변  $P = 2 \times \sqrt{0.45^2 + 0.50^2} + 3.000 = 4.345 \text{ m}$

$$- \text{경 심 } R = \frac{A}{P} = \frac{1.725}{4.345} = 0.3970$$

$\therefore Q_d = 3.864 \text{ m}^3/\text{sec} < Q_i = 5.956 \text{ m}^3/\text{sec}$  이므로 설계홍수량 처리 가능함.

#### 다. 토사수로 단면 C-C (STA. 0+060 ~ 0+100)

■ Manning 공식에 의한 통수량 산정

$$\begin{aligned} Q_i &= 0.8 \times A V = 0.8 \times \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad (\text{m}^3/\text{sec}) \\ &= 0.8 \times \frac{1}{0.035} \times 0.975 \times 0.3356^{2/3} \times 0.0403^{1/2} = \underline{2.161 \text{ m}^3/\text{sec}} \end{aligned}$$

$$- \text{통수단면적 } A = \frac{2.00 + 1.90}{2} \times 0.500 = 0.975 \text{ m}^2$$

$$- \text{윤 변 } P = 2 \times \sqrt{0.05^2 + 0.50^2} + 1.900 = 2.905 \text{ m}$$

$$- \text{경 심 } R = \frac{A}{P} = \frac{0.975}{2.905} = 0.3356$$

$\therefore Q_d = 4.384 \text{ m}^3/\text{sec} > Q_i = 2.161 \text{ m}^3/\text{sec}$  이므로 기존 토사수로 정비 및 홍수량 처리 가능한 배수구조를 설치가 요구됨.

#### 라. 토사수로 단면 D-D (STA. 0+100 ~ 0+114)

■ Manning 공식에 의한 통수량 산정

$$\begin{aligned} Q_i &= 0.8 \times A V = 0.8 \times \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad (\text{m}^3/\text{sec}) \\ &= 0.8 \times \frac{1}{0.030} \times 3.240 \times 0.6109^{2/3} \times 0.0459^{1/2} = \underline{13.326 \text{ m}^3/\text{sec}} \end{aligned}$$

$$- \text{통수단면적 } A = \frac{4.00 + 3.20}{2} \times 0.900 = 3.240 \text{ m}^2$$

$$- \text{윤 변 } P = 0.9 + \sqrt{0.8^2 + 0.9^2} + 3.200 = 5.304 \text{ m}$$

$$- \text{경 심 } R = \frac{A}{P} = \frac{3.240}{5.304} = 0.6109$$

$\therefore Q_d = 4.593 \text{ m}^3/\text{sec} < Q_i = 13.326 \text{ m}^3/\text{sec}$  이므로 설계홍수량 처리 가능함.

**붙임 #3**

## **배수구조물(U형개거 및 배수관) 설치 수리계산서**

**2005. 5**

**강 원 건 설 사 업 소  
춘 천 ~ 동 홍 천 기술자문단**

## 1. V형측구(형식-3) 통수량 검토

### 가. STA. 0+000 ~ STA. 0+025 구간

■ Manning 공식에 의한 통수량 산정

$$Q_i = 0.8 \times A V = 0.8 \times \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad (m^3/sec)$$
$$= 0.8 \times \frac{1}{0.015} \times 0.800 \times 0.3091^{2/3} \times 0.0362^{1/2} = \underline{3.711 \text{ } m^3/sec}$$

- 통수단면적  $A = \frac{1.10 + 0.50}{2} \times 1.000 = 0.800 \text{ } m^2$

- 윤 변  $P = 2 \times \sqrt{0.30^2 + 1.00^2} + 0.50 = 2.588 \text{ } m$

- 경 심  $R = \frac{A}{P} = \frac{0.800}{2.588} = 0.3091$

- 수로경사  $S = 3.62\%$

$\therefore Q_d = 3.597 \text{ } m^3/sec < Q_i = 3.711 \text{ } m^3/sec$  이므로 설계홍수량 처리 가능함.

### 나. STA. 0+025 ~ STA. 0+060 구간

■ Manning 공식에 의한 통수량 산정

$$Q_i = 0.8 \times A V = 0.8 \times \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad (m^3/sec)$$
$$= 0.8 \times \frac{1}{0.015} \times 0.800 \times 0.3091^{2/3} \times 0.0782^{1/2} = \underline{5.455 \text{ } m^3/sec}$$

- 수로경사  $S = 7.82\%$

$\therefore Q_d = 3.864 \text{ } m^3/sec < Q_i = 5.455 \text{ } m^3/sec$  이므로 설계홍수량 처리 가능함.

### 다. STA. 0+060 ~ STA. 0+100 구간

1) Manning 공식에 의한 통수량 산정

$$Q_i = 0.8 \times A V = 0.8 \times \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad (m^3/sec)$$
$$= 0.8 \times \frac{1}{0.015} \times 0.800 \times 0.3091^{2/3} \times 0.0403^{1/2} = \underline{3.916 \text{ } m^3/sec}$$

- 수로경사  $S = 4.03\%$

$\therefore Q_d = 4.384 \text{ } m^3/sec > Q_i = 3.916 \text{ } m^3/sec$  이므로 V형측구(형식-3) 통수량이 부족하여 콘크리트 U형개거로 재검토함.

## 2) 콘크리트 U형개거 단면 검토

- 개거수로 폭 B = 1.0m (V형측구의 상부폭과 근사한 폭 적용)
- 조도계수 n = 0.015 (콘크리트 수로)
- Manning 공식에 의한 등류수심 산정

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

$$\cdot \text{통수단면적 } A = 1.0 \times H$$

$$\cdot \text{윤 변 } P = 2H + 1.0$$

$$\cdot \text{경 심 } R = \frac{A}{P} = \frac{1.0H}{2H + 1.0}$$

$$Q_i = 0.8 \times \frac{1}{0.015} \times 1.0H \times \left(\frac{1.0H}{2H+1.0}\right)^{2/3} \times 0.0403^{1/2} = 4.392$$

$$\frac{H^{5/3}}{(2H+1.0)^{2/3}} = \frac{4.384 \times 0.015}{\sqrt{0.0403} \times 1.0^{5/3} \times 0.8} = 0.409 \text{에 의하여 시산}$$

$$\therefore H = 0.878m \approx 1.0m$$

$$Q_i = 0.8 \times \frac{1}{0.015} \times 1.000 \times 0.3333^{2/3} \times 0.0403^{1/2} = 5.147 \text{ m}^3/sec$$

$\therefore Q_d = 4.384 \text{ m}^3/sec < Q_i = 5.147 \text{ m}^3/sec$  이므로 콘크리트 U형개거로 배수처리 가능

## 라. STA. 0+100 ~ STA. 0+114 구간

■ Manning 공식에 의한 통수량 산정

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

$$= 0.8 \times \frac{1}{0.015} \times 1.000 \times 0.3333^{2/3} \times 0.0459^{1/2} = \underline{5.493 \text{ m}^3/sec}$$

- 수로경사 S = 4.59%

$\therefore Q_d = 4.593 \text{ m}^3/sec < Q_i = 5.493 \text{ m}^3/sec$  이므로 콘크리트 U형개거로 배수처리 가능

## 2. 배수관 적정규격 검토

### 가. STA. 0+000 ~ STA. 0+025 구간

- 수로경사  $S = 3.62\%$

- 통수량  $Q_i = A \times V = A \times \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2}$  에서

$$= 0.63185 D^2 \times \frac{1}{0.013} \times (0.3018D)^{2/3} \times 0.0362^{1/2} = 4.1607 D^{8/3}$$

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4} \times \frac{240}{360} + \frac{D^2}{8} \times \sin 60 = 0.63185 D^2$$

$$P = \pi \times D \times \frac{240}{360} = 2.0944 D$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{0.63185 D^2}{2.0944 D} = 0.3018 D$$

$$D = \left( \frac{Q}{4.1607} \right)^{3/8} = \left( \frac{3.597}{4.1607} \right)^{3/8} = 0.95m \approx \phi 1,000mm$$

- 배수관  $\phi 1,000mm$ 의 통수량  $Q_i = 4.1607 \times 1.0^{8/3} = 4.161 m^3/sec$

$\therefore Q_d = 3.597 m^3/sec < Q_i = 4.161 m^3/sec$  이므로 배수처리 가능하여  $\phi 1,000mm$  설치함.

### 나. STA. 0+025 ~ STA. 0+060 구간

- 수로경사  $S = 7.82\%$

- 통수량  $Q_i = A \times V = A \times \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2}$  에서

$$= 0.63185 D^2 \times \frac{1}{0.013} \times (0.3018D)^{2/3} \times 0.0782^{1/2} = 6.115 D^{8/3}$$

$$D = \left( \frac{Q}{6.115} \right)^{3/8} = \left( \frac{3.864}{6.115} \right)^{3/8} = 0.84m \approx \phi 1,000mm$$

- 배수관  $\phi 1,000mm$ 의 통수량  $Q_i = 6.115 \times 1.0^{8/3} = 6.115 m^3/sec$

$\therefore Q_d = 3.864 m^3/sec < Q_i = 6.115 m^3/sec$  이므로 배수처리 가능하여  $\phi 1,000mm$  설치함.

### 다. STA. 0+060 ~ STA. 0+100 구간

- 수로경사  $S = 4.03\%$

- 통수량  $Q_i = A \times V = A \times \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2}$  에서

$$= 0.63185 D^2 \times \frac{1}{0.013} \times (0.3018D)^{2/3} \times 0.0403^{1/2} = 4.390 D^{8/3}$$

$$D = \left( \frac{Q}{4.390} \right)^{3/8} = \left( \frac{4.385}{4.390} \right)^{3/8} = 1.00m \approx \phi 1,000mm$$

- 배수관  $\phi 1,000mm$ 의 통수량  $Q_i = 4.390 \times 1.0^{8/3} = 4.390 \text{ m}^3/\text{sec}$

$\therefore Q_d = 4.385 \text{ m}^3/\text{sec} < Q_i = 4.390 \text{ m}^3/\text{sec}$  이므로 배수처리 가능하여  $\phi 1,000mm$  설치함.

라. STA. 0+100 ~ STA. 0+114 구간

- 수로경사  $S = 4.59\%$

- 통수량  $Q_i = A \times V = A \times \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2}$  에서

$$= 0.63185 D^2 \times \frac{1}{0.013} \times (0.3018D)^{2/3} \times 0.0459^{1/2} = 4.685 D^{8/3}$$

$$D = \left( \frac{Q}{4.685} \right)^{3/8} = \left( \frac{4.593}{4.685} \right)^{3/8} = 0.99m \approx \phi 1,000mm$$

- 배수관  $\phi 1,000mm$ 의 통수량  $Q_i = 4.685 \times 1.0^{8/3} = 4.685 \text{ m}^3/\text{sec}$

$\therefore Q_d = 4.593 \text{ m}^3/\text{sec} < Q_i = 4.685 \text{ m}^3/\text{sec}$  이므로 배수처리 가능하여  $\phi 1,000mm$  설치함.