

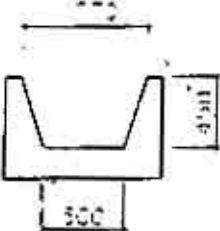
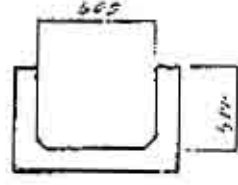
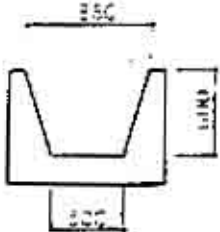
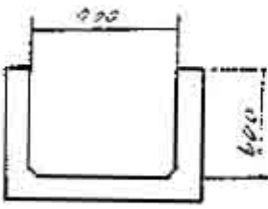
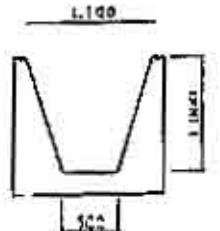
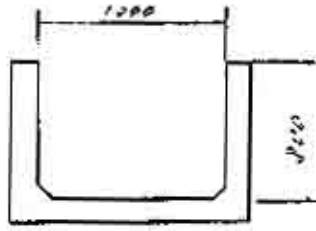
# 검 토 의 견 서

## 1. 검토개요

서해안 고속도로 (군산-무안간) 건설공사와 관련하여 성토비탈면 하단부에 계획되어 있는 콘크리트 축구(V형)에 대한 경제성과 연약지반상의 시공성등을 검토하여 경제적이고 견실한 고속도로건설을 시험하고자 함.

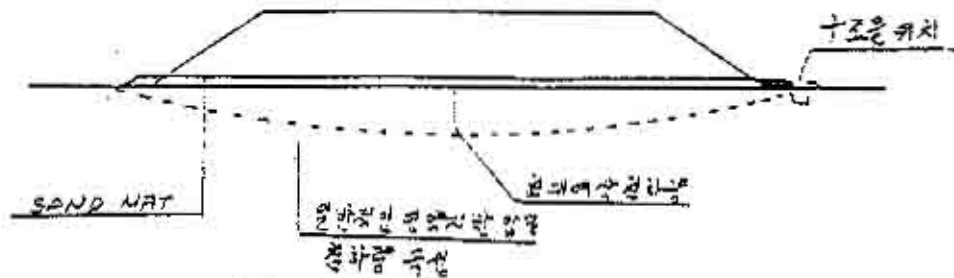
## 2. 검토내용

### 1. 규격별 단면 비교

| V형 축구                                                                               |                     | 수로관(기성제품)                                                                            |                    | 비고 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|
| 규 격                                                                                 | 단면적                 | 규 격                                                                                  | 단면적                |    |
|  | 0.285M <sup>2</sup> |  | 0.3M <sup>2</sup>  |    |
|  | 0.408M <sup>2</sup> |  | 0.42M <sup>2</sup> |    |
|  | 0.8M <sup>2</sup>   |  | 0.8M <sup>2</sup>  |    |

## 2. 연약지반상의 시공성 및 적용성 검토

- 1) 본 서해안 고속도로의 노선이(13-17공구) 풍야지대를 통과하고 있으며, 이 지역은 약 45% 정도가 연약지반으로 구성되어 있다.
- 2) 연약지반의 일반적인 압밀침하 곡선은 아래와 같다.



- 3) 위 그림에서 보는바와 같이 성토사면 끝지점의 이론적인 침하량은 0이다. 그러나 실제로는 토질의 종류, 정착력 등 토질상의 요인으로 인하여 지반의 침하 및 융기가 발생할 우려성이 있다. 따라서 배수 구조물의 시공 시점은 단계압밀 성토기간이 끝나는 시점에 시공하여야 할 것으로 판단된다.
- 4) 그러나 농경지의 융 배수 문제가 현안으로 대두되고 있으므로 압밀이 완료되기 이전에 융 배수 구조물을 시공하여야 하는 문제점이 있다.
- 5) 이러한 문제점을 감안하고 시공성과 유지보수 측면을 고려하여, 기성제품인 콘크리트 개거수로와 현재 설계되어 있는 현장타설 콘크리트 수로와의 장·단점을 비교 검토하고자 한다.
- 6) 기성제품과 현장타설 콘크리트수로의 장·단점 비교

| 구 분         |    | 현장타설(V형 측구)                                                                                                                              | 기성제품(수로관)                                                                                                           | 비고 |
|-------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 시<br>공<br>성 | 장점 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 세굴우려가 있는 급구배 용이</li> <li>· 곡선반경이 심한곳에 용이</li> </ul>                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 미관이 우수</li> <li>· 유지보수 용이</li> <li>· 재료 구입 용이</li> <li>· 시공성 우수</li> </ul> |    |
|             | 단점 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 부동침하에 취약</li> <li>· 유지보수 불리(균열 발생시)</li> <li>· 시공성 불리(조립 우려)</li> <li>· 공사기간이 비교적 길다</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 곡선부 시공이음부 누수 우려</li> <li>· 구배가 심한곳 세굴 우려</li> <li>· 파손의 우려</li> </ul>      |    |
| 적<br>용<br>성 |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 세굴 우려가 있는 곳</li> <li>· 측구상단에 차량통 상제 하중이 작용하는 곳</li> <li>· 지형의 급곡 변화가 심한 곳</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 부동침하 우려성이 있는곳</li> <li>· 세굴의 우려가 없는곳</li> <li>· 유지보수 용이</li> </ul>         |    |

### 3. 연약지반 성토체 하단부 도로축구 설치에 따른 검토

서해안 고속도로 제13공구~제17공구간 연약지반 부위 도로성토시 축구설치 시기에 대한 검토결과

- 1) 도로공사 기준 Asphalt 포장의 경우 허용잔류침하량은 10㎜ 이내로 제시되어 있으며, 이에 따른 설계가 됨.
- 2) 도로공사 설계편람에 의거하면 배수구조물인 경우 허용침하량을 15-30㎜로 제시됨. (습관의 경우 제시된 것 같음).
- 3) 부등침하의 구폭은 600, 700, 1000m/m 로 이중 최대규격인 1000m/m 기준으로 보면 부등침하의 최대치는  $\frac{1}{100}$ 로 보아  $\frac{1000}{100} = 10\text{m/m}$ 까지 가능할 것으로 사료됨.(구조물 기초설계기준 참조).

4) 도로공사 Con'c 포장의 허용침하량은 2.3㎜ 제시

5) 실제 제13공구 예를 들어보면

최대침하량이 발생하는 4-1구간의 최대침하량은 179.2㎜이며, 사면선단침하량이 44.7㎜로 나타난다.

① 4단 기준 3단 방치 기간이 완료되는 시기는 단계성토 착수후 약 14개월 정도이며 이때의 압밀도는 위치에 따라 차이가 있으나 약 80%정도 이루어짐

② 이때 잔류 침하량을 보면  $44.7 \times 0.2 = 8.94\text{㎜}$ 로 나타난다.

6) 콘크리트 구조물의 부등침하량 1㎜, Con'c 포장의 허용침하량 2.3㎜등으로 보아 현장 타설 Con'c 축구설치는 추후 Crack등 하자발생 가능성이 있음.

7) 따라서 부득이 3단계 방치완료시 축구설치 경우에는 습관수로 같은 배수시설을 설치하면 15-30㎜ 침하량 기준내 이므로 시공이 가능할 것임.

8) 콘크리트 구조물은 특성상 어느 정도까지는 침하에 견딜 수 있다 하더라도 허용변위 이상이 되면 Crack, 뒤틀림등 하자 발생률이 높으므로 시공시 지속적인 계측 관리 등을 통해 성토체에 유해한 침하, 변위가 발생치 않도록 하여야 할 것으로 사료됨.

#### 4. 경제성 비교검토

(1M당)

| 구분      | 현설계 (현장타설) |        |         | 수로관(기성제품) |        |         | 비고   |
|---------|------------|--------|---------|-----------|--------|---------|------|
|         | V-1        | V-2    | V-3     | 600B      | 700A   | 1000    |      |
| 총 계     | 56,128     | 71,303 | 115,454 | 51,715    | 63,979 | 101,892 | 순공사비 |
| 1m당 설치비 | 44,697     | 56,854 | 90,811  |           |        |         |      |
| 시멘트     | 6,581      | 8,377  | 14,448  |           |        |         |      |
| 모래      | 2,082      | 2,651  | 4,572   |           |        |         |      |
| 자갈      | 2,356      | 3,000  | 5,174   |           |        |         |      |
| 철근 자재비  | 412        | 421    | 449     |           |        |         |      |
| 제품가격    |            |        |         | 40,095    | 46,500 | 75,870  |      |
| 관운반비    |            |        |         | 4,253     | 4,673  | 6,453   |      |
| 관설치비    |            |        |         | 12,807    | 12,807 | 19,569  |      |

#### 5. 적용사례

- 현재 국도나 고속도로의 적용사례는 없는 것으로 판단되며, 경지정리 사업 농공단지 조성사업 등 농업진흥공시나 농조에서 시행하는 사업에 용 배수용으로 다수 적용하고 있는 실정임.

### 3. 검토의견

- 상기검토 내용을 요약하면 아래와 같다.

| 구 분 |    | 현장타설(V형 측구)                                                                                                                | 기성제품(수로관)                                                                                                    | 비고 |
|-----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 시공성 | 장점 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 세굴 우려가 있는 급구배 용이</li> <li>· 곡선반경이 적은 곳에 용이</li> <li>· 누수 방지에 유리</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 시공성 우수</li> <li>· 유지보수 용이</li> </ul>                                |    |
|     | 단점 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 유지보수 불리(균열 발생시)</li> </ul>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 시공이용부 누수 우려</li> </ul>                                              |    |
| 적용성 |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 세굴의 우려가 있는 곳</li> <li>· 측구상단에 차량등 상재하중이 작용하는곳</li> <li>· 지형의 굴곡변화가 심한곳</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 부등침하의 우려가 있는곳</li> <li>· 세굴의 우려가 없는곳</li> <li>· 연약지반에 유리</li> </ul> |    |

- 경제성 비교

(17공구기준: 1m당)

| 구 분    | V형 Type-1 |        | V형 Type-2 |        | V형 Type-3 |        | 비고          |
|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-------------|
|        | 설계가       | 도금액    | 설계가       | 도금액    | 설계가       | 도금액    |             |
| V형 측구  | 56,128    | 43,975 | 71,303    | 53,681 | 115,454   | 89,695 |             |
| U형 수로관 | 51,715    | 45,509 | 63,979    | 56,301 | 101,892   | 89,864 | 신규단가 88% 적용 |

- 상기와 같이 세굴 및 누수등 영구 구조물로서의 역할 등을 감안할 때, 전체적으로 현장 타설 콘크리트 수로가 좋을 것으로 사료된다.
- 그러나 연약지반 구간에 있어서는 시공성이 우수하며 유지보수등이 용이한 기성제품 (수로관)을 사용하여도 별문제는 없을 것으로 판단되며 부득이 조기 시공시에는 3단계 방치 완료후 시공이 가능할 것으로 판단되며, 지속적인 계측을 통한 유해한 침하 변위가 발생하지 않도록 하여야 할 것임. 끝.

주식회사 우대기술단 건축사 사무소

기술자문단장 : 송 기 흥

