

## 1. 개요

### 1.1 교량현황

| 내진성능평가대상 교량현황 |                           |      |        |
|---------------|---------------------------|------|--------|
| 교량명           | 연호고가교                     | 준공년도 | - 년    |
| 본부/지사         | -                         | 받침종류 | LRB    |
| 상부구조          |                           | 하부구조 |        |
| 형식            | STB                       | 교각형식 | 다주식교각  |
| 교량폭원          | 28.9m                     | 기초형식 | 강관파일기초 |
| 콘크리트          | 27Mpa                     | 콘크리트 | 24Mpa  |
| 교량연장          | 3@50.0+60.0+4@50.0=410.0m |      |        |

### 1.2 내진설계

| 구분      | 적용                |
|---------|-------------------|
| 교량등급    | 1 등급교 (내진등급)      |
| 지진구역계수  | 0.11              |
| 위험도계수   | 1.40              |
| 지반종류    | 교축 : S2 , 교직 : S2 |
| 해석방법    | 시간이력해석법           |
| 고유치 해석  | Ritz Vectors      |
| MODE 조합 | C.Q.C 방법          |

#### 지반운동의 고려방향 결정 근거

- 내진설계에 수직방향 지진의 영향 미고려(수평방향만 고려)
- 교량받침에 부반력이 발생하지 않으며, 상부구조가 연직하중에 대체로 안전

#### 지반분류 근거

- '기존 시설물(기초및지반) 내진성능 평가요령, 2020' 에 제시된 표준관입시험

N값과의 경험적 상관식 중 'Sun et al. 2013'의 식을 활용

|                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| for all soils,                 | $V_s = 65.54N^{0.407}$  |
| for sand soils (풍화잔류토),        | $V_s = 107.94N^{0.418}$ |
| for sand soils (풍화암),          | $V_s = 75.76N^{0.371}$  |
| for sand and silt soils (충적토), | $V_s = 82.01N^{0.319}$  |
| for Gravel (충적토),              | $V_s = 78.63N^{0.361}$  |

### 1.3 사용프로그램 및 해석모델

| 구분                              |                | 적용                             |
|---------------------------------|----------------|--------------------------------|
| 기동<br>강도<br>산정                  | 해석방법           | 모멘트-곡률 해석법                     |
|                                 | 콘크리트 모델        | MANDER 모델                      |
|                                 | 철근 모델          | PARK 모델                        |
|                                 | 모멘트-곡률산정 프로그램  | MIDAS CIVIL                    |
| 탄<br>성<br>지<br>진<br>력<br>산<br>정 | 전체 모델링         | 프레임 모델링                        |
|                                 | 상부와 하부의 연결부 상세 | ELASTIC LINK 스프링 모델            |
|                                 | 기초와 지반의 연결부 상세 | 말뚝기초 스프링 강성 적용 / 직접기초 Fixed 적용 |
|                                 | 질량산정           | 상부와 하부 고정하중은 단위질량으로 입력         |
|                                 | 탄성지진력 산정 프로그램  | MIDAS CIVIL                    |

### 1.4 내진성능 평가방법 및 항목

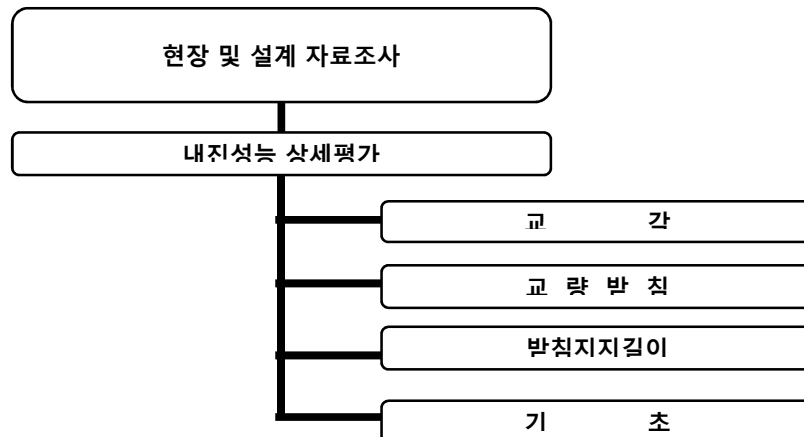
#### 1) 내진성능상세평가 방법

내진성능 상세평가는 내진성능평가 지침에 의거하여 수행한다.

내진성능 상세평가는 교각을 비롯한 교량의 구성요소에 대하여 실시한다.

평가요령은 기존교량의 내진성능 평가 및 향상 요령'에 규정된 기준에 준한다.

#### 2) 내진성능 평가항목



#### 3) 참고문헌

교량내진설계기준(한계상태설계법)[KDS 24 17 11](국토교통부, 2021)

콘크리트구조 설계(강도설계법)[KDS 14 20 00](국토교통부, 2021)

내진설계 일반[KDS 17 10 00](국토교통부, 2018)

기존 시설물(교량) 내진성능 평가요령(국토교통부, 한국시설안전공단, 2019)

기존 시설물(기초및지반) 내진성능 평가요령(국토교통부, 한국시설안전공단, 2020)

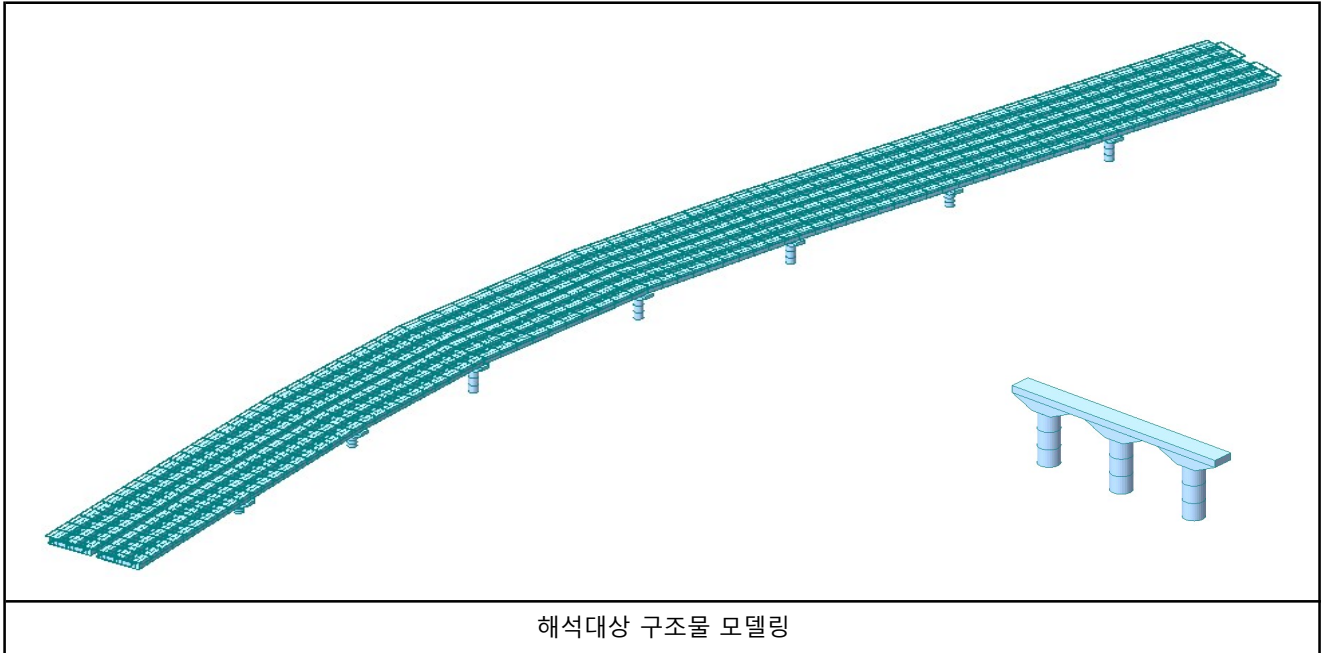
교량 내진성능평가 지침(한국도로공사, 2020)

기타 국토교통부 또는 "발주처"가 제정한 관련 지침 및 시방서

## 2. 하중산정 및 모델링

### 2.1 구조해석 모델

- 해석대상 교량 : STB
- 적용 받침 : LRB



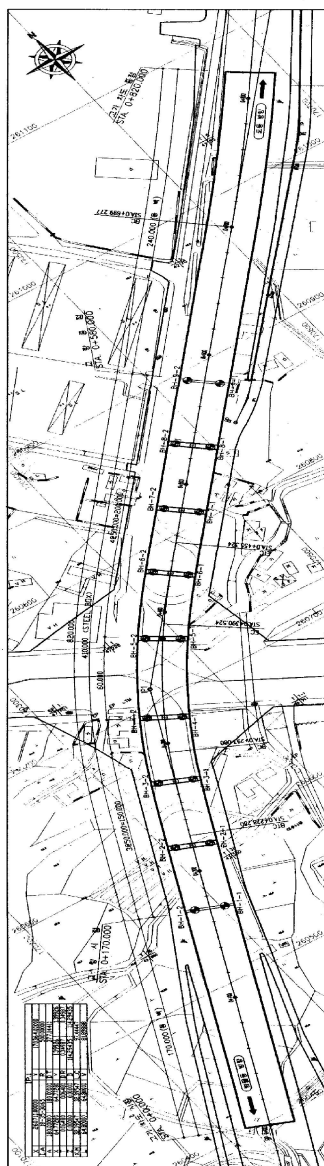
### 2.2 하중산정 조건

-구조계산서 반력집계

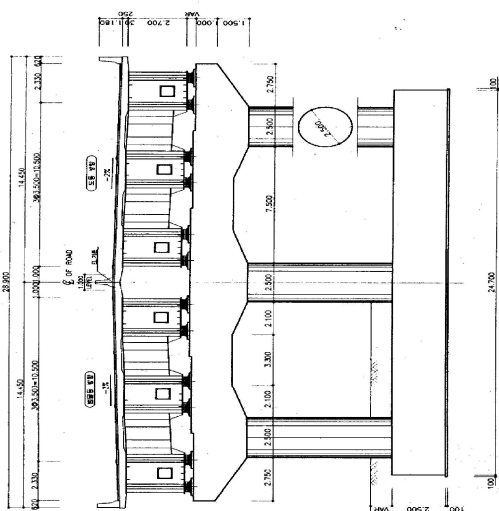
| L = 410.0m |        |       |
|------------|--------|-------|
| 구분         | 사하중    | B/L   |
| B1         | 26,700 | 65.12 |
| B2         | 25,410 | 61.97 |
| B3         | 26,700 | 65.12 |
| B4         | 26,700 | 65.12 |
| B5         | 25,410 | 61.97 |
| B6         | 26,700 | 65.12 |

H  
H  
0

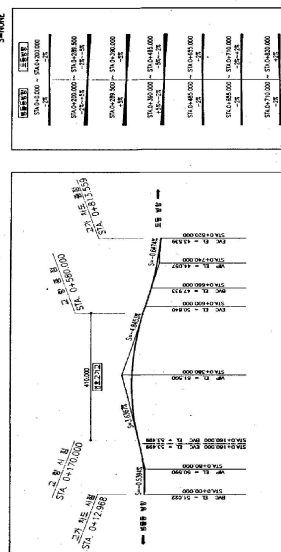
S=1:1200



너  
 피  
 구  
 00



비  
하  
가  
다

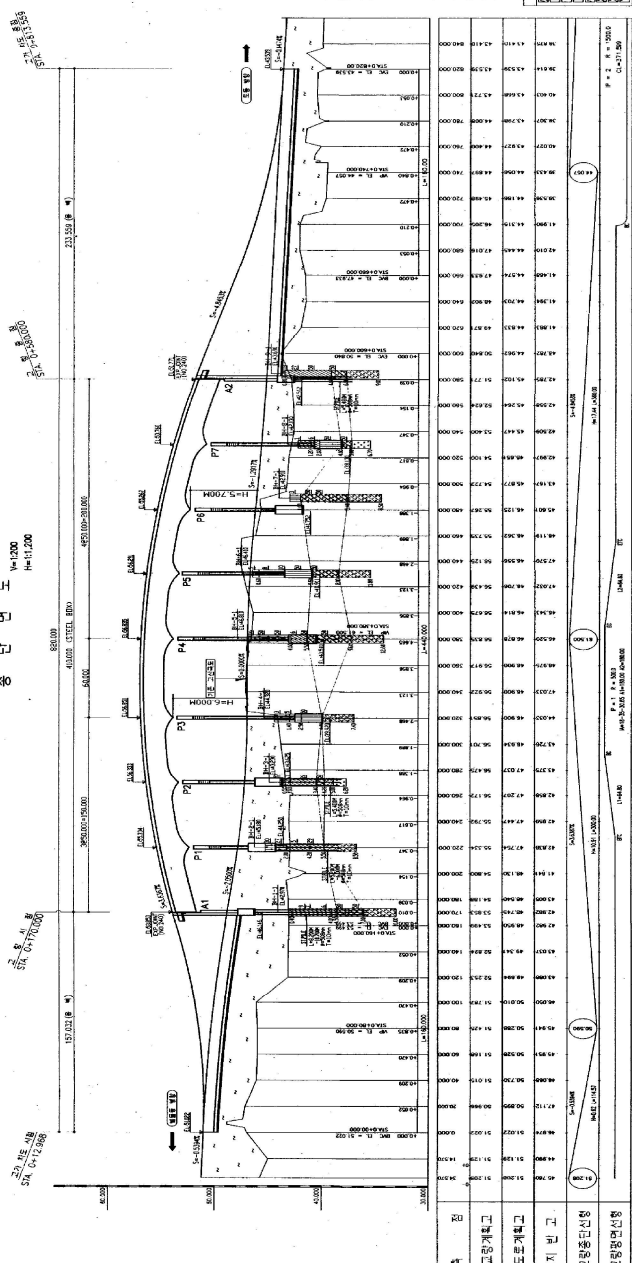
[illegible]

슬랙스 판리브 타월 순서도

S-NONE

A1 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 A2 A3 A4 A5 A6 A7

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 001 | 002 | 003 | 004 | 005 | 006 | 007 | 008 | 009 | 010 | 011 | 012 | 013 | 014 | 015 | 016 | 017 | 018 | 019 | 020 | 021 | 022 | 023 | 024 | 025 | 026 | 027 | 028 | 029 | 030 | 031 | 032 | 033 | 034 | 035 | 036 | 037 | 038 | 039 | 040 | 041 | 042 | 043 | 044 | 045 | 046 | 047 | 048 | 049 | 050 | 051 | 052 | 053 | 054 | 055 | 056 | 057 | 058 | 059 | 060 | 061 | 062 | 063 | 064 | 065 | 066 | 067 | 068 | 069 | 070 | 071 | 072 | 073 | 074 | 075 | 076 | 077 | 078 | 079 | 080 | 081 | 082 | 083 | 084 | 085 | 086 | 087 | 088 | 089 | 090 | 091 | 092 | 093 | 094 | 095 | 096 | 097 | 098 | 099 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

[illegible]

도 민 회  
연호고가고 증편면도

|                    |      |
|--------------------|------|
| 속 치                | 도면번호 |
| V=1:200, H=1:1.200 | 1    |

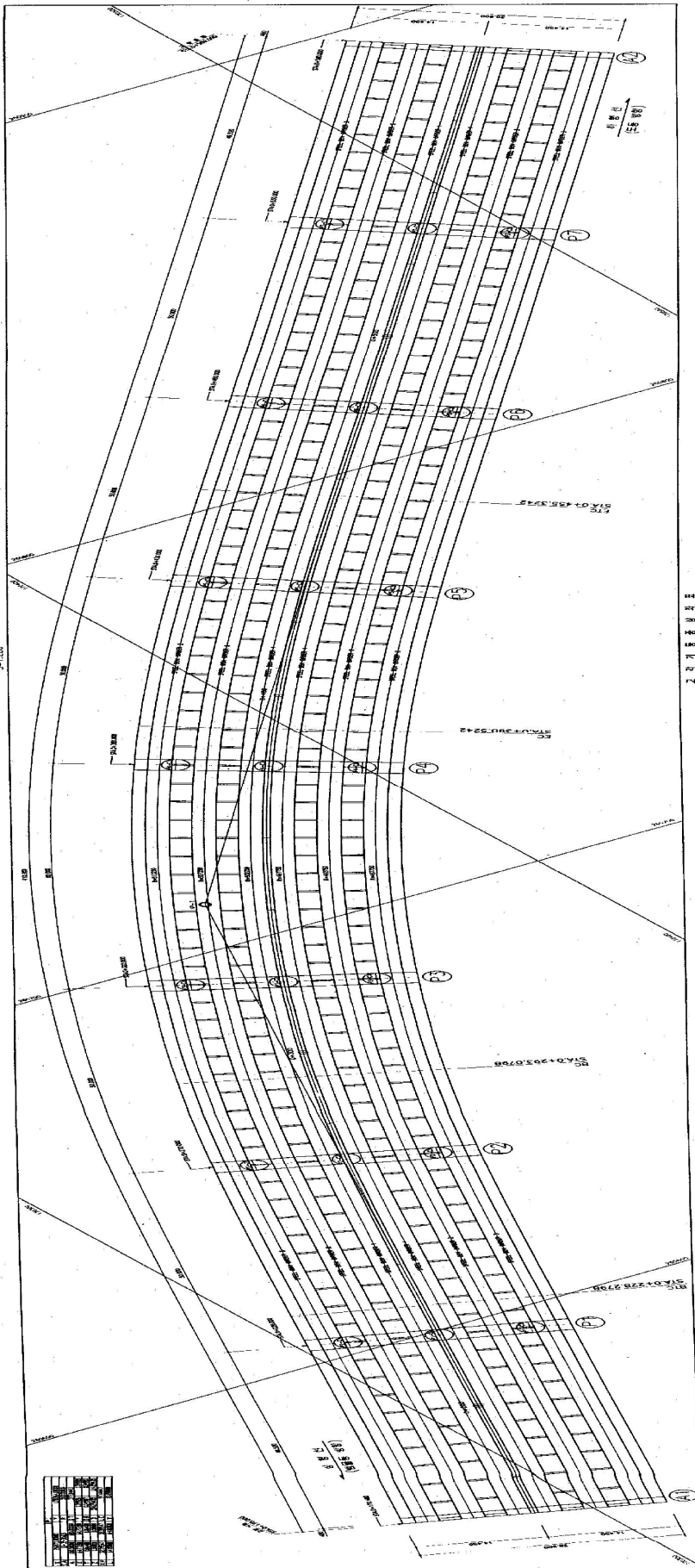
너  
품  
뎌  
켜

400  
 400  
 400  
 400  
 400  
 400  
 400

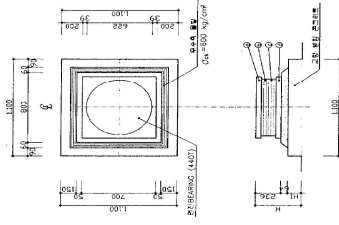
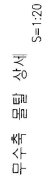
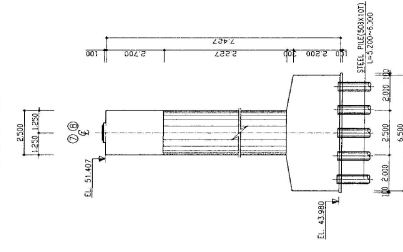
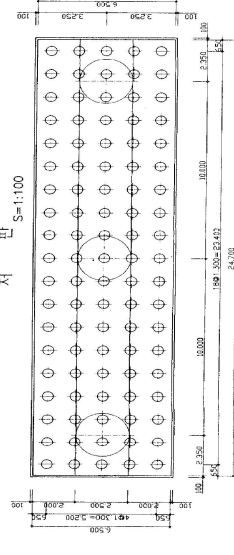
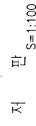
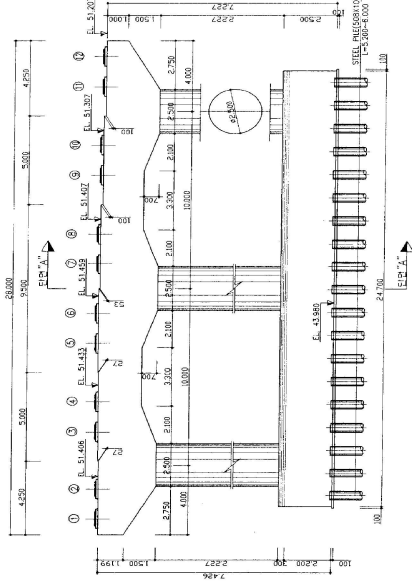
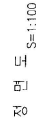
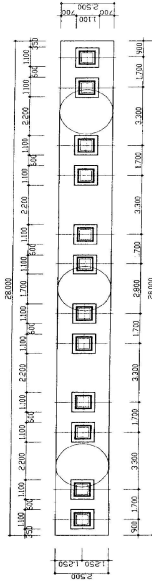
[illegible]

| CAREER HISTORY |             |                                 |            |            |          |             |                                 |            |            | EDUCATION |             |                                 |            |            |        |             |                                 |            |            |    |             |
|----------------|-------------|---------------------------------|------------|------------|----------|-------------|---------------------------------|------------|------------|-----------|-------------|---------------------------------|------------|------------|--------|-------------|---------------------------------|------------|------------|----|-------------|
| EMPLOYER       |             |                                 |            |            | POSITION |             |                                 |            |            | SCHOOL    |             |                                 |            |            | DEGREE |             |                                 |            |            |    |             |
| NO.            | NAME        | ADDRESS                         | START DATE | END DATE   | NO.      | NAME        | ADDRESS                         | START DATE | END DATE   | NO.       | NAME        | ADDRESS                         | START DATE | END DATE   | NO.    | NAME        | ADDRESS                         | START DATE | END DATE   |    |             |
| 1              | ABC COMPANY | 123 MAIN ST, NEW YORK, NY 10001 | 2018-01-01 | 2020-12-31 | 1        | ABC COMPANY | 123 MAIN ST, NEW YORK, NY 10001 | 2018-01-01 | 2020-12-31 | 1         | ABC COMPANY | 123 MAIN ST, NEW YORK, NY 10001 | 2018-01-01 | 2020-12-31 | 1      | ABC COMPANY | 123 MAIN ST, NEW YORK, NY 10001 | 2018-01-01 | 2020-12-31 | 1  |             |
| 2              | DEF COMPANY | 456 MAIN ST, NEW YORK, NY 10002 | 2021-01-01 | 2022-12-31 | 2        | DEF COMPANY | 456 MAIN ST, NEW YORK, NY 10002 | 2021-01-01 | 2022-12-31 | 2         | DEF COMPANY | 456 MAIN ST, NEW YORK, NY 10002 | 2021-01-01 | 2022-12-31 | 2      | DEF COMPANY | 456 MAIN ST, NEW YORK, NY 10002 | 2021-01-01 | 2022-12-31 | 2  | DEF COMPANY |
| 3              | GHI COMPANY | 789 MAIN ST, NEW YORK, NY 10003 | 2023-01-01 | 2024-12-31 | 3        | GHI COMPANY | 789 MAIN ST, NEW YORK, NY 10003 | 2023-01-01 | 2024-12-31 | 3         | GHI COMPANY | 789 MAIN ST, NEW YORK, NY 10003 | 2023-01-01 | 2024-12-31 | 3      | GHI COMPANY | 789 MAIN ST, NEW YORK, NY 10003 | 2023-01-01 | 2024-12-31 | 3  | GHI COMPANY |
| 4              | JKL COMPANY | 101 MAIN ST, NEW YORK, NY 10004 | 2025-01-01 | 2026-12-31 | 4        | JKL COMPANY | 101 MAIN ST, NEW YORK, NY 10004 | 2025-01-01 | 2026-12-31 | 4         | JKL COMPANY | 101 MAIN ST, NEW YORK, NY 10004 | 2025-01-01 | 2026-12-31 | 4      | JKL COMPANY | 101 MAIN ST, NEW YORK, NY 10004 | 2025-01-01 | 2026-12-31 | 4  | JKL COMPANY |
| 5              | MNO COMPANY | 202 MAIN ST, NEW YORK, NY 10005 | 2027-01-01 | 2028-12-31 | 5        | MNO COMPANY | 202 MAIN ST, NEW YORK, NY 10005 | 2027-01-01 | 2028-12-31 | 5         | MNO COMPANY | 202 MAIN ST, NEW YORK, NY 10005 | 2027-01-01 | 2028-12-31 | 5      | MNO COMPANY | 202 MAIN ST, NEW YORK, NY 10005 | 2027-01-01 | 2028-12-31 | 5  | MNO COMPANY |
| 6              | PQR COMPANY | 303 MAIN ST, NEW YORK, NY 10006 | 2029-01-01 | 2030-12-31 | 6        | PQR COMPANY | 303 MAIN ST, NEW YORK, NY 10006 | 2029-01-01 | 2030-12-31 | 6         | PQR COMPANY | 303 MAIN ST, NEW YORK, NY 10006 | 2029-01-01 | 2030-12-31 | 6      | PQR COMPANY | 303 MAIN ST, NEW YORK, NY 10006 | 2029-01-01 | 2030-12-31 | 6  | PQR COMPANY |
| 7              | STU COMPANY | 404 MAIN ST, NEW YORK, NY 10007 | 2031-01-01 | 2032-12-31 | 7        | STU COMPANY | 404 MAIN ST, NEW YORK, NY 10007 | 2031-01-01 | 2032-12-31 | 7         | STU COMPANY | 404 MAIN ST, NEW YORK, NY 10007 | 2031-01-01 | 2032-12-31 | 7      | STU COMPANY | 404 MAIN ST, NEW YORK, NY 10007 | 2031-01-01 | 2032-12-31 | 7  | STU COMPANY |
| 8              | VWX COMPANY | 505 MAIN ST, NEW YORK, NY 10008 | 2033-01-01 | 2034-12-31 | 8        | VWX COMPANY | 505 MAIN ST, NEW YORK, NY 10008 | 2033-01-01 | 2034-12-31 | 8         | VWX COMPANY | 505 MAIN ST, NEW YORK, NY 10008 | 2033-01-01 | 2034-12-31 | 8      | VWX COMPANY | 505 MAIN ST, NEW YORK, NY 10008 | 2033-01-01 | 2034-12-31 | 8  | VWX COMPANY |
| 9              | YZA COMPANY | 606 MAIN ST, NEW YORK, NY 10009 | 2035-01-01 | 2036-12-31 | 9        | YZA COMPANY | 606 MAIN ST, NEW YORK, NY 10009 | 2035-01-01 | 2036-12-31 | 9         | YZA COMPANY | 606 MAIN ST, NEW YORK, NY 10009 | 2035-01-01 | 2036-12-31 | 9      | YZA COMPANY | 606 MAIN ST, NEW YORK, NY 10009 | 2035-01-01 | 2036-12-31 | 9  | YZA COMPANY |
| 10             | BCD COMPANY | 707 MAIN ST, NEW YORK, NY 10010 | 2037-01-01 | 2038-12-31 | 10       | BCD COMPANY | 707 MAIN ST, NEW YORK, NY 10010 | 2037-01-01 | 2038-12-31 | 10        | BCD COMPANY | 707 MAIN ST, NEW YORK, NY 10010 | 2037-01-01 | 2038-12-31 | 10     | BCD COMPANY | 707 MAIN ST, NEW YORK, NY 10010 | 2037-01-01 | 2038-12-31 | 10 | BCD COMPANY |

NOTE 1. 31은 정해진 샘플이다.  
2. 31은 정해진 샘플이다.  
3. 25. S100은 도포층에 대한 S1000이다.  
4. 25400은 25400 P-50000  
5. 32의 모든 샘플은 100%이다.  
6. 32의 모든 샘플은 100%이다.

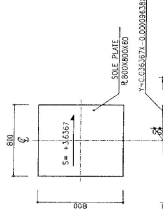


0H  
1H  
5H  
S=1:100



|    |   |   |   |     |   |   |   |   |   |     |   |   |
|----|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|-----|---|---|
| EL | ① | ② | ③ | ④   | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩   | ⑪ | ⑫ |
| H  |   |   |   | 431 |   |   |   |   |   | 436 |   |   |
| HI |   |   |   | 151 |   |   |   |   |   | 156 |   |   |

| NO | DESCRIPTION       | MATERIAL               |
|----|-------------------|------------------------|
| a  | TOP PLATE         | MS D 3115 SWS 430 B    |
| b  | RUBBER            | NATURAL RUBBER         |
| c  | REINFORCING PLATE | MS D 3501 or MS D 3503 |
| d  | BOTTOM PLATE      | MS D 3115 SWS 430 B    |

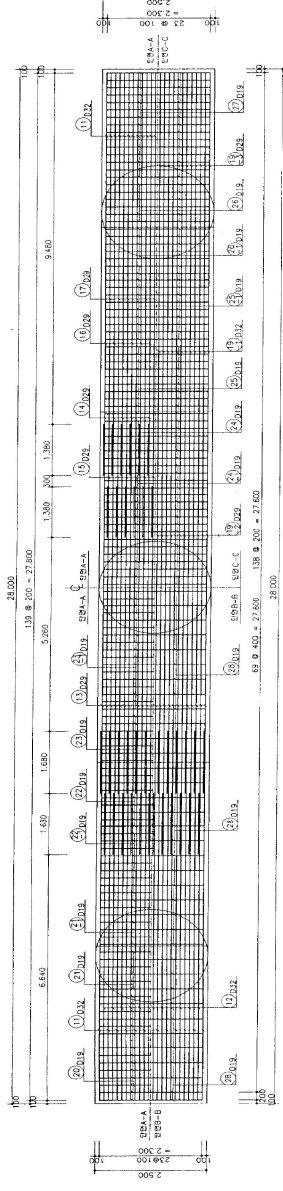
SOLE PLATE 상세  
S=1:20

- \* NOTE :
- 1. 기스 콘크리트 :  $\rho_w = 240 \text{ kg/cm}^2$
- 2. 기스 콘크리트 :  $\rho_w = 135 \text{ kg/cm}^2$
- 3. 발크 (SD30) :  $\sigma_f = 3,000 \text{ kg/cm}^2$
- 4. 변형 설계에 관계없는 재료의 항복강도는 강재의 항복강도보다 40% 또는 구조용 콘크리트의 압축 강도보다 작아야 한다.
- 5. 변형은 만년 (BETTING)로 설계됨과, 강철의 강변의 순간변형률에 의해 발생하며, 시정형에 의해 결정된다.
- 6. 기스 콘크리트는 지진에 비하수가 없는 상태에서 사용되어야 한다.
- 7. MORTAR BLOCK은 구조용 콘크리트와 같은 강철로 사용된다.
- 8. 모든 이상 강철은 사용된다.

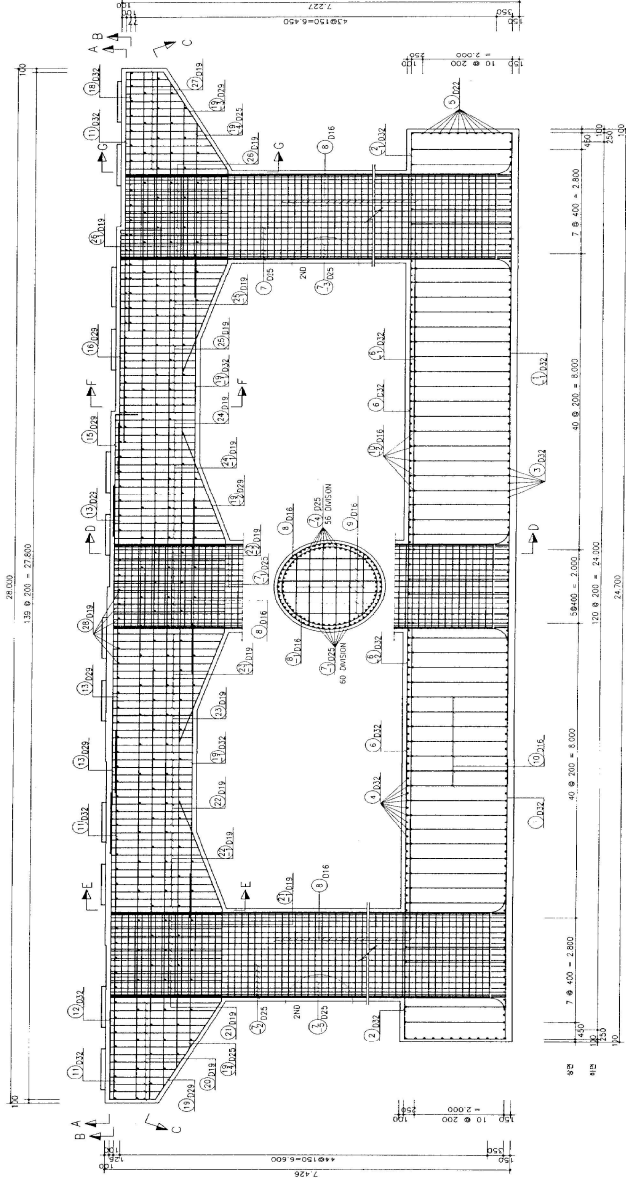
[illegible]

$$\begin{matrix} \Gamma F \\ \neg F \\ \neg \neg F \\ \neg F \\ \Gamma F \end{matrix} \quad (P1-1)$$

05:1:50  
H  
H  
H

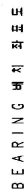


$\text{H}_2\text{O}$        $\text{H}_2\text{O}$        $\text{H}_2\text{O}$   
 $S = 1 : 50$

[illegible]

한글서체



$$S_2 = 1:300$$


GIRDER LENGTH TABLE

2011 24 GINGER CENTER 71252

| 구분     | 영향      | 상         |           |           | 선         |           |           | 확         |           |           | 비고 |
|--------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|
|        |         | ORDER - 3 | ORDER - 2 | ORDER - 1 | ORDER - 3 | ORDER - 2 | ORDER - 1 | ORDER - 3 | ORDER - 2 | ORDER - 1 |    |
| 제 1 차인 | 50,000  | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    |    |
| 제 2 차인 | 50,452  | 50,471    | 51,024    | 49,814    | 49,739    | 49,739    | 49,814    | 49,739    | 49,814    | 49,814    |    |
| 제 3 차인 | 51,179  | 50,668    | 52,217    | 49,394    | 49,320    | 49,320    | 49,394    | 49,320    | 49,394    | 49,394    |    |
| 제 4 차인 | 6,400   | 60,870    | 50,776    | 59,720    | 59,720    | 59,720    | 59,720    | 59,720    | 59,720    | 59,720    |    |
| 제 5 차인 | 50,557  | 50,478    | 50,148    | 49,952    | 49,922    | 49,922    | 49,952    | 49,922    | 49,952    | 49,952    |    |
| 제 6 차인 | 50,866  | 50,138    | 52,011    | 49,889    | 49,864    | 49,864    | 49,889    | 49,864    | 49,889    | 49,889    |    |
| 제 7 차인 | 50,000  | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    |    |
| 제 8 차인 | 50,000  | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    | 50,000    |    |
| 총 합 계  | 413,374 | 412,353   | 410,732   | 413,271   | 407,847   | 407,847   | 413,271   | 407,847   | 413,271   | 407,847   |    |

ਭਾ  
ਭਾ  
ਪਾ

BEARING 베어링 평면도

3

받침배치도