

I - B 341

LRBの低温特性と免震橋梁設計への適用

(株)構造技研 正員 久保和子 オイレス工業(株) 正員 池永雅良  
 北見工業大学 フェロー 大島俊之 (株)中神土木設計事務所 正員 内林美樹  
 北見工業大学 学生員 中山卓也 北見市役所 村田捷次

1. まえがき

積雪寒冷地である北海道において免震設計を行なう場合、免震支承の低温特性を明らかにしなければならぬ。<sup>2),3)</sup>特に本研究では対象としている地域は-20℃となる日数が1シーズンに5、6日（3時間程度）あり、-20℃以下の条件における振動特性、特に等価剛性と等価減衰定数の変化する程度を把握する必要がある。著者らは文献<sup>3)</sup>で最近の研究成果を公表しているが、引き続き低温条件下の実験を行なっているので報告する。また、これらの低温特性を基礎とした免震橋梁設計を実施しているのでこれについても紹介する。

2. 実験概要

本実験では、図1に示すような供試体を用いて表-1に示す条件で低温室実験を行なう。環境温度-20℃、-30℃の場合には、長期間冷却を行なうことによって等価剛性や等価減衰定数にどのような変化が見られるのかを調べるため、供試体の温度が設定した温度とほぼ同じ温度まで下がった時点から20日間の冷却を行ない実験を行なう。その間、供試体の温度は一定に保つこととする。また、加振時の供試体の温度変化も測定している。実験結果は文献<sup>3)</sup>と同様の結果が得られているが結果については当日発表する。

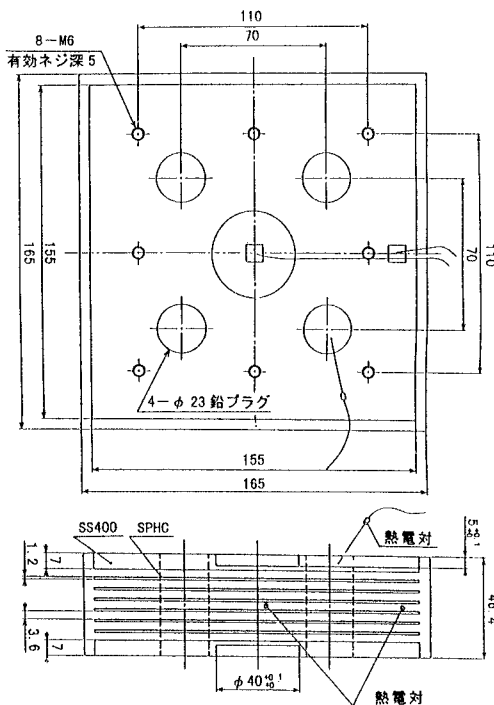


図1 供試体

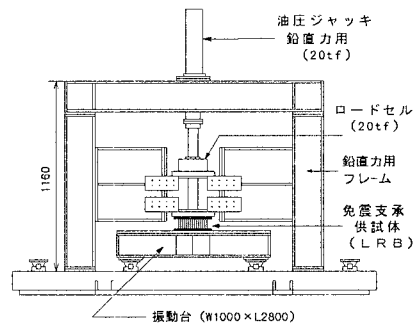


図2 実験装置

表-1 実験条件

| せん断歪 (%)                    | 60   | 150 |
|-----------------------------|------|-----|
| 環境温度 (°C)                   | +20  | -20 |
|                             | 0    | -30 |
| 周波数 (Hz)                    | 1    |     |
| 鉛直荷重 (kgf/cm <sup>2</sup> ) | 62.4 |     |

キーワード 低温環境, LRB

連絡先 (〒090-0015 北海道北見市公園町165番地 TEL 0157-26-9476 FAX 0157-23-9408)

### 3. 免震橋梁設計

北見市に図3に示すような橋梁を計画している。3径間連続ポストテンション方式曲線2室箱桁橋で、下部工は橋台（逆T式・箱式）2基、壁式橋脚2基、基礎工は鋼管杭中掘工法セメントミルク噴出攪拌方式の免震橋梁である。動的解析はDYNA2Eを用い、立体骨組みとして解析し、橋軸方向と橋軸直角方向に照査している。また、免震支承のモデル化においては前述の実験結果を参照して、低温条件（-30℃）における等価剛性の増加（1.5倍）および等価減衰定数の減少（0.9倍）を考慮している。この橋梁の解析結果を表-2に示す。

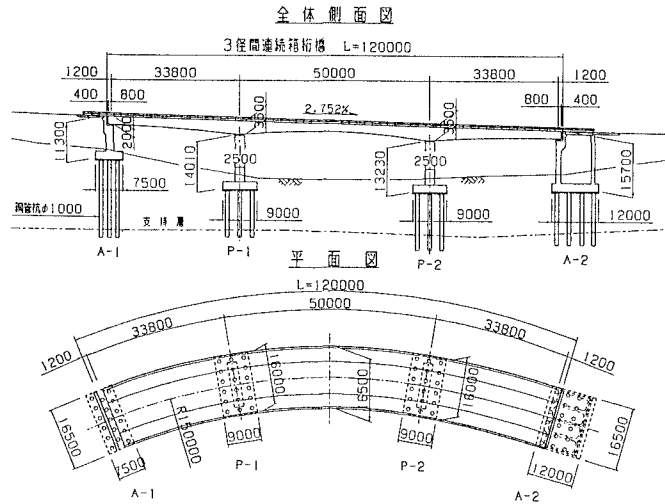


図3 橋梁一般図

表-2 動的解析による照査

|             |                | P-1    | P-2    |
|-------------|----------------|--------|--------|
| 免震支承<br>の照査 | 応答変位の平均値 (m)   | 0.250  | 0.264  |
|             | せん断ひずみ         | 2.083  | 2.197  |
|             | 許容せん断ひずみ       | 2.5    | 2.5    |
| 橋脚の<br>照査   | 降伏変位 (m)       | 0.053  | 0.043  |
|             | 応答変位の平均値 (m)   | 0.088  | 0.075  |
|             | 応答塑性率          | 1.667  | 1.736  |
|             | 許容塑性率          | 4.379  | 4.660  |
|             | 応答慣性力の平均値 (tf) | 1203.1 | 1199.4 |
|             | 地震時保有水平耐力 (tf) | 1269.9 | 1353.5 |

最後に本研究は平成9年度文部省科学研究費基盤研究（C）の補助を受けて実施した研究の一部をまとめたものである。

#### 参考文献

- 1) 戸原晴彦編：改訂新版 防震ゴム，現代工学社，1975
- 2) 小山田欣祐，佐藤昌志，谷本俊充，林亜紀夫：低温域における橋梁免震装置の実験的研究，構造工学論文集，pp. 707-714，1996-3
- 3) 大島，三上，山崎，池永，松井，久保：低温条件における免震装置の機能確認実験，構造工学論文集，Vol. 44A，1998. 3
- 4) 内林美樹，横山佐人志，大島俊之，久保和子，川原莊一郎，村田捷次：野付牛高架橋の免震設計と地震時保有水平耐力の照査，第1回地震時保有水平耐力法に基づく橋梁の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集，1998