

I-85

大型動的2軸載荷試験機の設置計画について

開発土木研究所	正 員	佐々木康博
開発土木研究所	正 員	二宮 嘉朗
開発土木研究所	正 員	今野 久志
開発土木研究所	正 員	佐藤 昌志

1. はじめに

近年、我国では釧路沖地震や兵庫県南部地震など大地震が発生し、道路橋橋脚等が重大な被害を受けているのが現状と考えられる。このことから、今後においても一層、各種構造物の耐震性向上試験が重要な課題であることから、当研究所の今後の研究テーマとして

- ① R C橋脚柱の地震時終局耐力に関する研究
- ② 鋼製橋脚柱の破壊時の靱性に関する研究
- ③ 免震装置の低温下での地震時挙動に関する研究
- ④ 落橋防止装置の地震時挙動に関する検討

等を予定している。

橋梁橋脚部の耐震性や、免震支承の挙動を検討するに当たっては、上部工の荷重による鉛直力の影響を考慮する必要がある。このため、特に靱性向上に関する模型実験では上部工荷重に相当する一定の力を鉛直に加えた上で、水平方向の反復載荷試験を行う必要がある外か、寒冷地特有の課題も検討を行う必要があることとなお、本試験機は、低温下で鉛直力と水平力を同時に発生させることができ、水平力の作用位置も任意に変更できる2軸載荷試験機を計画した。

2. 試験機の概要

試験機は、構造物の加振試験（疲労試験）静的・動的載荷試験を行う装置であり、2台のアクチュエータと多目的載荷フレームを組み合わせたもので、それぞれのアクチュエータは、手動及びコンピュータにて各々独立した試験が行える。

また、それらのアクチュエータを組み合わせた多軸試験、ハイブリッド試験も行える多目的構造物実験装置である。一般概要は

- 1) 試験機基礎： 長さ $L=17.10\text{ m}$ 、幅 $W=6.70\sim10.50\text{ m}$ 、高さ $H=2.97\sim5.07\text{ m}$ の鉄筋コンクリート構造である。
- 2) 載荷フレーム： 高さ $H=8.00\text{ m}$ 、幅 $W=6.70\text{ m}$ でモーター駆動による自動移動が可能であり、ロックピンで所定の位置に固定する。
- 3) アクチュエータ： 動的 200 t 、静的 300 t 用アクチュエータと動的 100 t 、静的 150 t の2基を設置する。
- 4) 制御装置： 高性能パーソナルコンピュータのほかに、複数の32ビットマイクロセッサを内蔵し、フルディジタルのインテリジェントコントローラを備え、これらをGPIBで高速伝送結合したディアルコントロール方式を採用する。

a plan of a large size dynamic 2-directin loading system

by yasuhiko SASAKI, yoshiro NINOMIYA, hisashi KONNO and masashi SATOU

2. 試験機性能、仕様

鉛直載荷及び水平載荷試験パターン図

1) 載荷フレーム

a. 鉛直載荷フレーム (1基)

静的荷重 最大 300 t

動的荷重 最大 200 t

b. 水平曲げ用載荷テーブル (2基)

静的荷重 最大 150 t

動的荷重 最大 100 t

c. 鉛直載荷テーブル (1基)

静的荷重 最大 300 t

動的荷重 最大 200 t

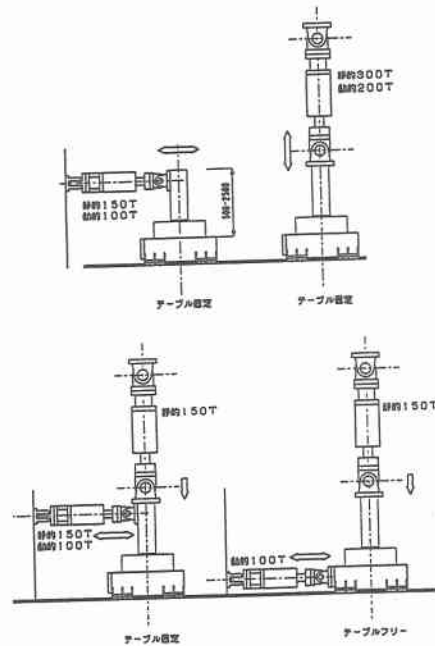
二軸杭頭部 鉛直静的荷重 150 t

(フレーム固定) 水平静的荷重 150 t

水平動的荷重 100 t

二軸杭頭部 鉛直静的荷重 300 t

(フレームフリー) 水平動的荷重 150 t



2) アクチュエーター (ジャッキ)

a. 200 t ジャッキ

最大荷重 動的 ± 200 t 静的 ± 300 t

最大ピストンストローク ± 150 mm (合計 300 mm)

最大速度 5 cm/sec (単独運転時)

b. 100 t ジャッキ

最大荷重 動的 ± 100 t 静的 ± 150 t

最大ピストンストローク ± 100 mm (合計 200 mm)

最大速度 10 cm/sec (単独運転時)

3) ロードセル

検出方法 ストレインゲージ式

最大定格容量 変動定格容量の 200 %

定格出力 ± 1 mV/V (動的)

± 1.5 mV/V (静的)

入出力抵抗 350 Ω

許容範囲 $-30^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$

4) ピストン変位検出器

計測範囲 (200 t) ± 150 mm (合計 300 mm)

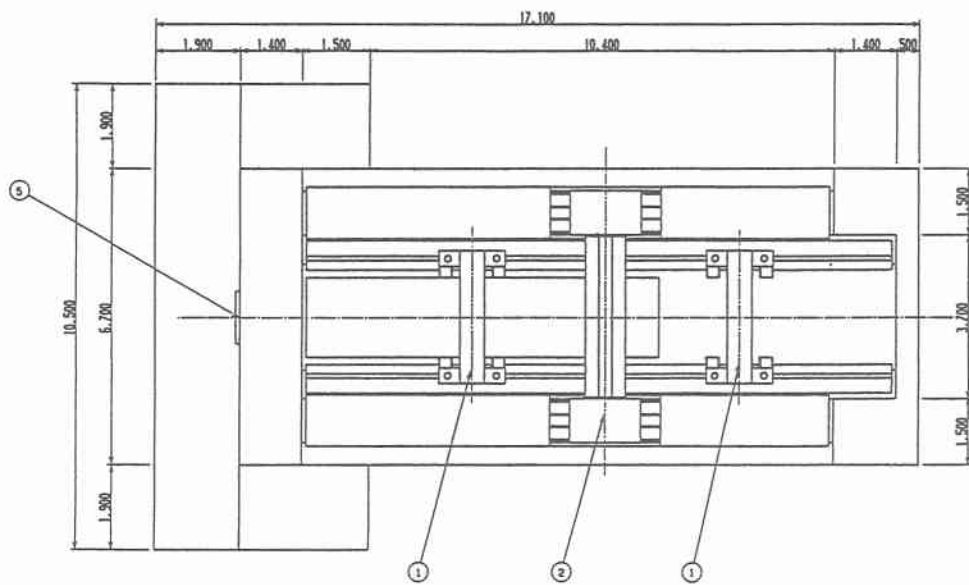
計測範囲 (100 t) ± 100 mm (合計 200 mm)

5) 制御装置

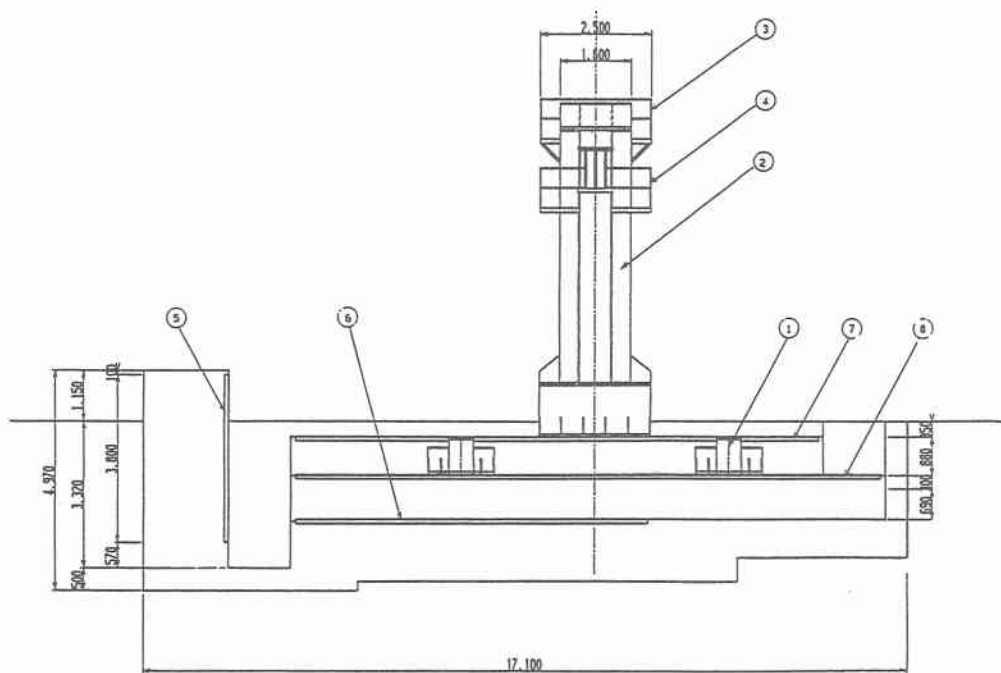
波形発生機能 正弦波、三角波、ランプ波、ホールド波、ハーバサイン波、矩形波

繰り返し波系出力 0.00001 ~ 100 Hz

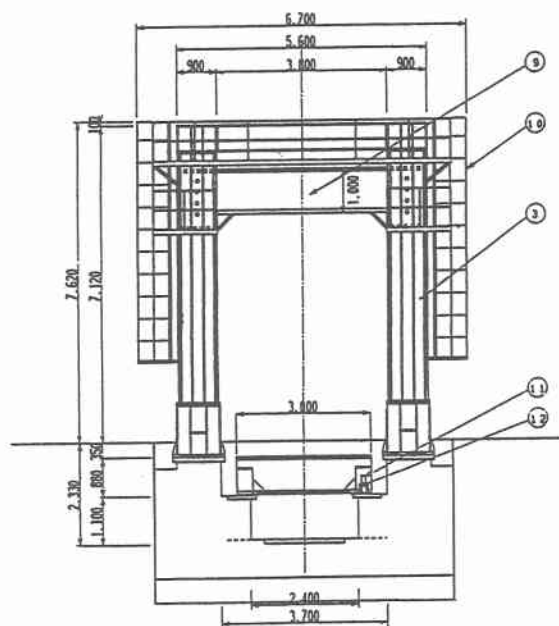
載荷試驗機基礎平面圖



載荷試驗機基礎側面圖



載荷試験機基礎正面図



- ① 水平曲げ載荷テーブル
- ② 鉛直載荷フレーム
- ③ 最上部作業ステージ
- ④ 載荷桁作業ステージ
- ⑤ 垂直壁部反力プレート
- ⑥ 鉛直載荷底部反力プレート
- ⑦ 鉛直載荷フレーム反力プレート
- ⑧ 水平曲げ反力プレート
- ⑨ 鉛直載荷桁
- ⑩ 作業ステージ昇降タラップ
- ⑪ 昇降式移動車輪
- ⑫ ボルト式位置ロックフレーム

3. おわりに

本試験機の設置により、試験供試体の大型に伴い実規模供試体での実験が可能となる。また、各種安全装置を備えた自動制御方式による安全性の向上、試験研究の大幅な能率向上、研究成果が期待できるものと思われる。