

試作した構造物試験装置について

京都大学工学部工博 小 西 一 郎

1. 緒 論

構造物の経済的合理的設計のため、今日では構造学的には立体構造、連続体構造が採られ、構造力学的には極限設計の理論の確立や、極限強度を基準にした設計法の採用などがあげられる。これら立体構造や連続体構造は今日までもある程度利用せられてきたものであり、これらの理論的力学解析は構造物の経済的合理的設計に大きな進歩をもたらすことはいうまでもない。しかし、対象とする構造物を弾性範囲内で取り扱う問題としても、理論的解析のみではその構造物に対して忠実な解法を望むことは困難である。さらに、最近著しく進歩した歪測定法により得られた構造物の応力分布は、従来、大きな仮定に立つて設計した理論値とは相当な差がある。さらに現在不明な点の多い構造物の有する極限強度についての知識を得るなど構造物の経済的合理的設計を行うためには実大構造物について、その解析法を実験的に追求することが非常に重要なことである。諸外国、とくにドイツ、アメリカなどではこの実大構造物試験装置がすでに材料試験機と同様の常識をもつて設置され、構造物の経済的合理的設計に大きな貢献をなしている。わが国においては構造物の性能の向上、躍進とともに動的荷重の構造物に与える影響の研究などの点からも実大構造物試験装置の設置が緊急に望まれていた。

かかる必要性から本構造物試験装置は試作されたものであり、実大構造物載荷フレームと組合せて構造物供試体に静的並に動的荷重を負荷し、前述の目的を遂行せしめるものである。

本試験装置は昭和33年度文部省科学研究費機関研究の補助をうけ、昭和34年3月京都大学工学部土木工学教室に設置を完了した。

2. 構造および機能

本試験機の構造および機能は次のようである。

(a) 構造物試験用圧力発生装置

本圧力発生装置は油圧を用いるものであり次の各部分よりなる。

(1) 油圧発生装置および計測装置

この両者は一つにまとめた装置でありその型式はローゼンハウゼン型式である。また油圧発

生装置に用いる油圧ポンプの容量は $5.4 \ell/\text{min}$ 以上であり、送油用モーターは5馬力のものである。油圧最大圧力は静荷重に対して 250 atm 、動荷重に対して 160 atm を標準としている。荷重の精度は静荷重 $\pm 1\%$ 、動荷重 $\pm 3\%$ 以内である。

(2) 脈動発生装置

繰返し荷重はローゼンハウゼン型式脈動発生機により発生する。15馬力モーターを使用しその最大ストローク容量は 500 cm^3 であり、荷重繰返し速度はバイエル無段変速機を用いて $100 \sim 800 \text{ r.p.m.}$ でこの間連続的に変速が可能である。

(3) 油圧ジャッキ

油圧ジャッキの容量は静的 7.5 t 1個、 30 t 2個、 15 t 2個、 7.5 t 2個であり、動的容量は静的容量の $1/1.5$ 減である。ジャッキの最大ストロークは 250 mm であり負荷面は球面座である。

その他に調節スクリュー、リタンスプリング、自在油圧管取付スクリューを附属する。

(4) 分岐装置

載荷点を同時に多く取るために油圧ジャッキの数を増さねばならない。このために本装置では10個の油圧ジャッキの分岐が可能にしてある。その他にパイプ連結時に漏れる油を回収するために油受けパンを具備している。

(5) 自在油圧管

自在油圧管は、本装置では最長 10 m でこの間に6個の自在装置を連結し油圧ジャッキの位置を任意に変え得るよう設計されている。

(6) 附属部分

ドリツプオイルポンプを附属する。これは油圧ジャッキのピストンとシリンダー壁の間からわずかではあるが油が漏れる。これは油圧シリンダーの潤滑油として働く。この油をビニールパイプでオイルタンクに集め1馬力ポンプで再び油圧発生ポンプに送り込むよう設計されている。

(b) 構造物試験用載荷フレーム

本装置はその対象が実大構造物など一般に大型であるので、その強度、剛性が充分であり、長年月の使用に耐え得る載荷用フレームが要求される。各部材はボルト結合で部材の移動を可能にし、ジャッキ取付部はジャッキと取付桁フランジ間に座金を入れボルト結めとしてジャッキを任意に移動することが可能である。

支承用桁は支承とフレーム床板をボルト結合としてあるので、支承桁を移動することにより

支間を640 mm から6,520 mmの範囲で変えることができ、幅員約 4,000 mmまでの供試体構造物が試験可能である。

(e) そ の 他

油圧ジャッキおよび供試体運搬用クレーン（2 t）および簡単な構造物移動用ジャッキを有する。

3. 構造物試験装置使用の状況

本試験装置は完成後日なお浅く、現在までに溶接桁の疲労試験および鋼床板桁の静荷重試験に使用されている。使用中不完全な点については順次改良がすすめられている。

4. 結 語

実物大構造物静的動的試験装置としてはわが国唯一のものであり、実験による基礎的研究資料を得るために今後大いにその機能を発揮し、その成果が期待されるものである。供試体として実物大の鋼橋、鋼床板桁、コンクリート桁（床板）、プレストレストコンクリート（床板）などの静的並びに動的試験が行なわれ、今後の実験の成果に大きな期待が持たれている。

なお、本試験機の完成に対して種々御協力をよせられた方々に厚く御礼を申し上げる次第である。