

繰り返しせん断力を受けるプレート・ガーダーに関する実験的研究

関西大学工学部 正会員 三上 市藏
 関西大学工学部 正会員 堂垣 正博
 株式会社酒井鉄工所 正会員 庄野 泉

関西大学工学部 正会員 森澤 敬文
 関西大学大学院 学生員〇吉澤 敦

1. まえがき

道路橋および鉄道橋においては繰り返し荷重による挙動や疲労が解明されなければならない。鋼プレート・ガーダーの疲労亀裂に関する研究¹⁾や繰り返し曲げを受ける鋼梁の挙動と耐荷力に関する研究²⁾はいくつかみられる。プレート・ガーダーの静的耐荷力に関する研究は多数なされているが、繰り返し荷重が耐荷力に及ぼす影響はまだ明らかにされていない。

本論文では繰り返しせん断荷重を受けるプレート・ガーダーの耐荷力に関する実験的研究を述べる。プレート・ガーダーに腹板の局部座屈荷重を超える繰り返しせん断力を与え、耐荷力や斜張力場形成機構などへの影響を明らかにすることを試みた。また試験を円滑に行うために試験機およびパソコン2台による実験自動制御・計測システムを開発した。

2. 試験桁

試験桁はスパン1300mm、腹板高400mm、腹板厚2.3mmで、両端の支点およびスパン中央の荷荷点にそれぞれ板厚16mmの2本の鉛直補剛材を配している。桁の諸寸法を図-1、図-2に示す。試験機および試験桁を写真-1に示す。

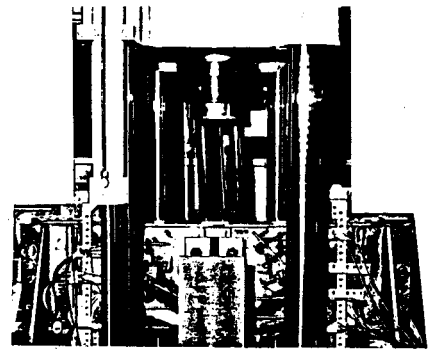


写真 - 1

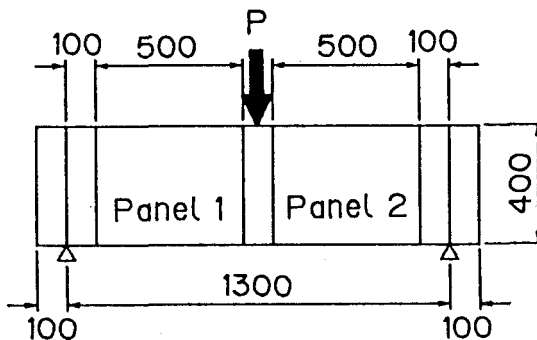


図-1

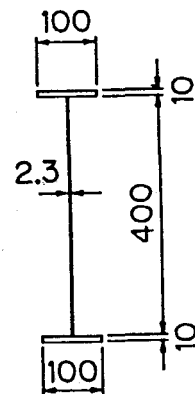


図-2

Ichizou MIKAMI, Masahiro DOUGAKI, Izumi SHOUNO, Yoshifumi MORISAWA and Atsushi YOSHIKAWA

3. 実験自動制御・計測システム

本試験を行うにあたり、実験自動制御・計測システムを開発した。これは試験機（株式会社東京衛機製作所製ハイドロパルス疲労試験機）、パソコン2台（富士通製 F9450Σ、ヒューレットパッカド社製 HP9816）、静ひずみ計（東京測器製 TDS-256, ASW-164, ASW-324）、摺動型変位計、電気線抵抗ひずみ計で構成されている。パソコンは1台を試験機の制御に、1台をデータ計測に割り当て、両者を GP-1B で接続した。プログラムは BASIC を用いて作製した。負荷の方法としてはアクチュエータのピストンを作動させ、桁に強制変位を与える方法を採用した。

4. 実験結果

腹板パネル中央における荷重-面外たわみ曲線を図-3に示す。また、桁の鉛直たわみと荷重との関係を図-4に示す。載荷第1サイクルの $P = 15\text{ton}$ において腹板の局部座屈が生じ、残留変形が生じている。第2サイクル以降はその残留変形が増大し、さらに斜張力場が発達し、塑性ヒンジが生じた。第4サイクルにおいてピーク荷重 ($P = 17.4\text{ton}$) を迎えた。これを終局荷重とした。

図-5、図-6に腹板の2つのパネルの残留たわみ分布を示す。これらより、斜張力場発達の様子がよくわかる。両パネルの斜張力場と逆の対角方向の波形はそれぞれ半波および二半波である。この違いは各パネルの初期たわみの違いから生じたものと思われる。この試験桁では、腹板厚が非常に薄い (2.3mm) ため、初期たわみが板厚に比べてかなり大きいものとり、この影響が大きかったものと考えられる。

終局せん断荷重の実験値と理論値の比較、検討などの詳細は発表当日に述べる。

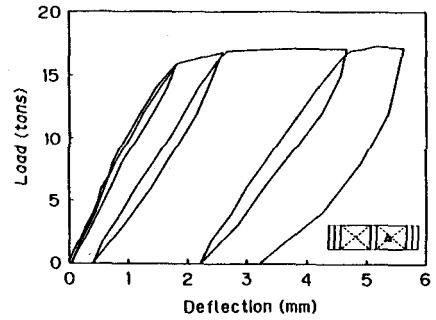


図-3

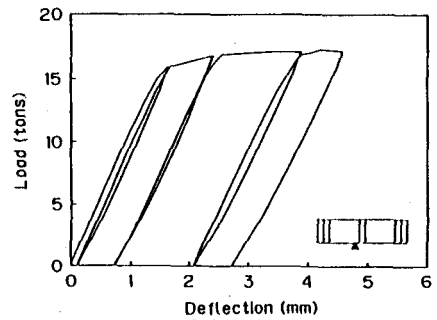


図-4

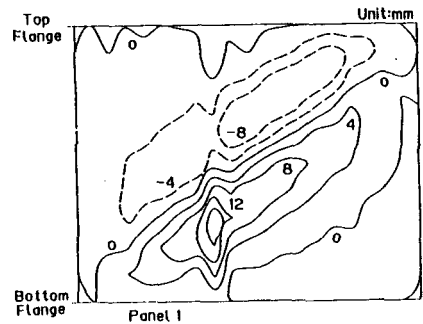


図-5

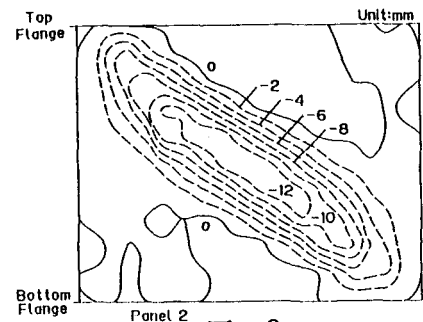


図-6