

大阪大学工学部 学生員○三原康一 プダペスト工科大学

DUNAI, LASZLO

大阪大学大学院 学生員 一色和也 神戸大学工学部 正 員 大谷恭弘

大阪大学工学部 正 員 福本秀士

1. はじめに 近年、複合・合成・混合構造と呼ばれる新しい構造形式が脚光を浴びており、構造物の全体にしめる割合は年々増加している。このような異種材料あるいは異種部材で構成される構造においては、材料的に不連続である接合部が存在し、その力学性状が問題となる。しかし、理論的に応力伝達機構や耐荷力等を評価する手法は、一部の接合部を除いて十分に確立されていないのが現状である。そこで本研究では、鋼・コンクリート接合部の力学性状を解明しモデル化するための基礎的データの収集を目的とし、①異なる軸圧縮力下で等曲げを受ける接合部の初期回転剛性、②一定軸力下で等曲げを受ける接合部の終局挙動、③一定軸力下での接合部の正負交番曲げ繰返し挙動、以上の3点に着目し、端板（エンドプレート）方式による鋼・コンクリート接合部を有するはりの繰返し載荷実験を行った。

2. 実験概要 今回の実験では、2つの鋼桁をRCによって接合した3体の供試体について繰返し載荷実験を行った。図-1は供試体の概要図である。鋼材には、SS400の圧延H形鋼、RC部のコンクリートには、圧縮強度478kg/cm<sup>2</sup>のものを使用した。今回は特に接合部付近の挙動に注目したため、鋼桁部は3体ともほぼ同型とし、接合部付近の構造のみに変化をもたせた。それぞれの接合部の詳細を図-2に示す。図-3は実験装置の概要図である。支持条件はいずれの供試体も一方をピン支承、他方をローラー支承とした。載荷方法は軸圧縮力と接合部に等曲げを同時に作用させる静的交番繰返し載荷とした。2枚のエンドプレート間の相対変位を上下のフランジの位置で測定し、それらの値から次式によって相対回転角を算出した。

$$\theta = (\Delta U_1 - \Delta U_2) / 2h$$

$\theta$  : 相対回転角

$\Delta U_1$  : 下フランジの位置でのエンドプレートの相対変位

$\Delta U_2$  : 上フランジの位置でのエンドプレートの相対変位

$h$  : 上下2つの測定点間の距離

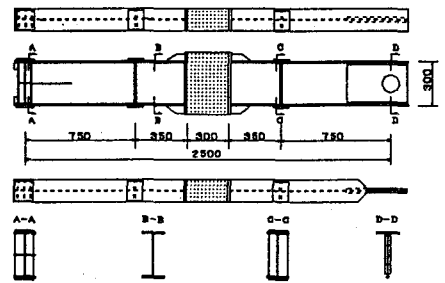


図-1 供試体概要図

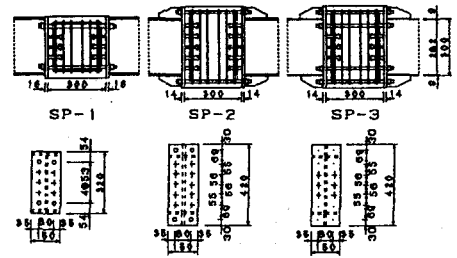


図-2 接合部付近図

### 3. 実験結果

#### 3.1 初期回転剛性と軸力の関係

図-4は、各供試体について、種々の一定軸力に対する作用モーメントと相対回転角の関係を表したものである。図から明らかなように、軸力の増加にともない相対回転角は小さくなっている。また、SP-1よりもSP-2、SP-2よりもSP-3の方が初期剛性が上がっているのは明らかである。

#### 3.2 接合部の繰返し挙動

図-5は、それぞれの供試体について、水平荷重を一定(10.35 tf)としたときの、接合部にかかるモーメントと相対回転角と

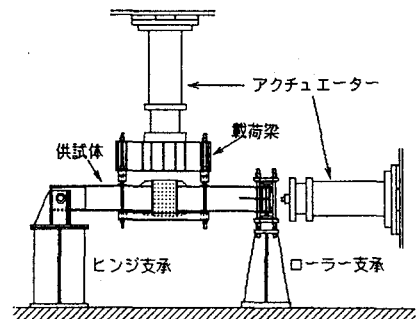


図-3 実験装置概要図

の関係を表したものである。いずれの供試体の場合も、ある荷重に達すると回転角のみが増加しているのがわかる。これは、鋼棒、エンドプレート等の降伏およびコンクリートの圧壊によるものである。また、モーメントが0の付近では、回転角のみが大きく変化しているのがわかる。これは、載荷を繰り返すうちにエンドプレートが局部変形を起こし、荷重を加えなくても相対変位が大きく変化するためである。これらの図からSP-1→SP-2→SP-3の順で曲げ耐力が増加していることがわかる。これは接合部の構造の影響で、鋼棒の位置・太さ・断面積等の違いによるものである。

#### 4. 結論

- 1) エンドプレート方式による鋼・コンクリート接合部の初期回転剛性は、作用軸圧縮力が大きいほど大きくなる。
- 2) エンドプレートを桁高方向に拡張し、さらに鋼棒をフランジの両側に配置することにより、接合部の曲げ強度を大きくすることができる。
- 3) 接合部の回転角は、エンドプレートの局部変形、鋼棒の伸び、およびコンクリートの挙動等の相互作用によって支配される。
- 4) 交番繰り返し載荷では、コンクリートの圧壊およびそれに伴うエンドプレートの局部変形により、接合部の剛性が徐々に低下する。

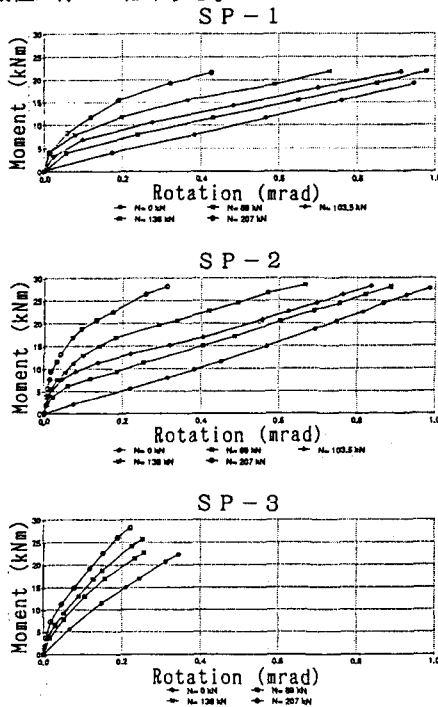


図-4 異なる軸力下でのモーメント-回転角関係

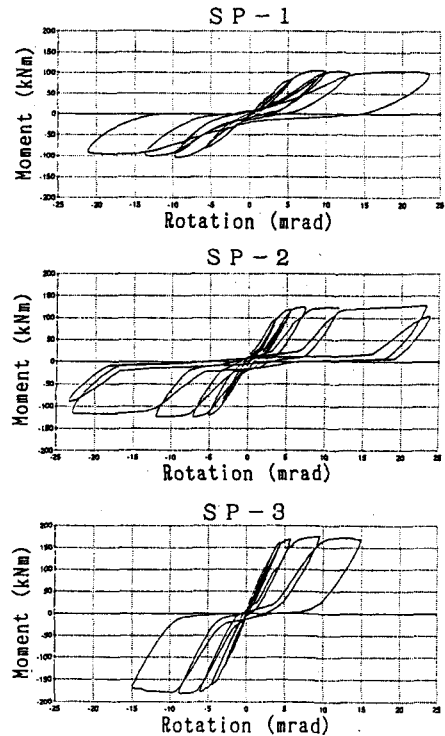


図-5 繰り返し載荷下でのモーメント-回転角関係

#### 《参考文献》

- 1) 西村泰志：我国の合成・混合構造の研究の現状，CBRC-70，pp.3-11，1993.4
- 2) 阪神高速道路公団，(財)災害科学研究所：単純合成桁の連続化における接合部の力学挙動に関する実験的研究，平成2年度研究報告書
- 3) Roberto Puhali, Iztok Smotlak and Ricchard Zandonini: Semi-Rigid Composite Action: Experimental Analysis and a Suitable Model, J. Construct. Steel Research 15, pp.121-151, 1990
- 4) Claudio Bernuzzi: Cyclic Response of Semi-Rigid Steel Joints