

工学論文

## [2070] プレストレスを導入したプレキャスト中空 SRC 柱と RC 梁 接合部の力学特性の研究

正会員○栗原安男（三井建設技術開発本部）

跡部俊郎（三井建設土木本部）

正会員 能町純雄（日本大学生産工学部教授）

### 1. はじめに

近年、海洋構造物は施設の沖合化、大型化に伴い施工環境の苛酷な大水深、軟弱地盤、高波浪下での工事が多くなってきている。このような施工条件下では、海上作業を極力短縮することが重要であり、部材のプレファブ化が進められている。海上工事のプレファブ化施工法の一つである P B S 工法 (Piles & Blocks Structure Method) は、海中に打設した鋼管杭の外側にあらかじめ陸上で製作したプレキャストコンクリートブロック（以下プレキャストブロックと言う）を順次積み上げた後、P C 鋼棒により縦方向にプレストレスを導入して一体化を図り、海中にラーメン構造体を形成するものである。従って、本工法の柱・梁接合部では梁部材の鉄筋と柱部材の鉄筋は連続しておらず、一般の柱・梁接合部とは異なった構造となっている。本研究では、この特殊な構造となっている接合部に対して、ラーメン構造体としての信頼性を確認する目的で加力実験を行い、その力学特性を把握した。

### 2. 本合成構造の特徴

本工法のプレストレスを導入した中空 SRC 柱と RC 梁の接合部の構造を図-1 に示す。図に示すように柱体の一部と梁はプレキャストブロックで構成されており、構造的な連続性はない。ラーメン構造物の外柱接合部では、梁の主筋を柱体の中に曲げ下げまたは曲げ上げて定着し、梁と柱の一体化を図る方法が一般的であるが、本工法の接合部では P C 鋼棒により縦方向に導入されているプレストレス、プレキャストブロックと中詰めコンクリートの間の付着および支圧により梁部材と柱部材の一体化を図っている。

なお、梁ブロックの主筋は柱体の中に曲げ下げまたは曲げ上げ定着ができないので、中詰めコンクリートの外周に沿って水平方向に回し込んだ U 字形配筋となっている。

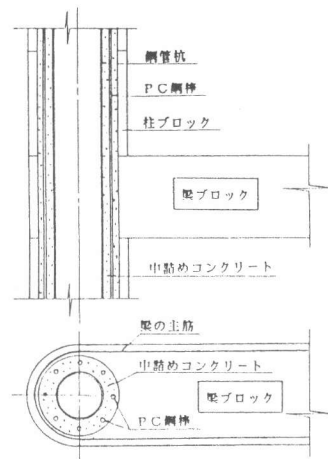


図-1 接合部の構造

### 3. 実験方法

試験体は実構造物を想定し、柱部材と梁部材からなるト形形状とした。なお、試験は本構造によるプレキャスト構造 (B-B) と本構造の挙動を評価する目的の一体打ち構造 (B-1) の 2 体とした。载荷は梁部材の先端で行い、载荷方法は正負交番荷重による加力方式とした。

### 4. 実験結果とその解析

#### 4. 1 弾性範囲内における载荷位置での変位量

弾性範囲内における荷重と載荷位置での変位量の関係を図-2に示す。図からも明らかなように、梁と柱の接合部を含む架構の変形要因において、曲げ変形による変位量が最も大きな要素となっているが、骨組みの剛性を評価するには充分ではない。特に、ひびわれ発生後においては、接合部からの梁主筋の抜け出しによる変位量の割合が大きくなって来る。本実験においては、ひびわれ発生前までの変位量に対しては、①曲げ変形、②せん断変形、③接合部のせん断変形を考慮することにより計算値は実験値をかなり良く再現できたが、ひびわれ発生後については、さらに④接合部からの鉄筋の抜け出しによる変形を考慮することにより実験値にかなり近づくことが解った。

### 3. 2 柱・梁接合部の応力伝達

図-3に本試験体の梁部材に初期ひびわれの発生した直後における接合部周辺のひずみ分布と梁部材に発生した曲げモーメントの伝達により柱部材に生じるひずみのうち、代表的な断面のひずみ分布を示す。本試験体のようなT形の形状をした構造体の梁の先端に水平力が作用した場合、梁の端部（柱との交点）に生じる曲げモーメントは、梁の左右の柱に各々1/2が伝達される。図に示すとおり、本試験体では梁部材に発生した曲げモーメントは、ひずみの乱れは多少あるが載荷側では柱部材の上面、載荷面と反対側では柱部材の下面を引張側とする曲げモーメントとして伝達されている。梁部材から柱部材に伝達される各測点のひずみ分布は多少のバラツキはあるものの計算値と比較的よく一致してる。なお、B-1とB-Bはほぼ同様のひずみ分布をしており、プレキャストブロック、中詰めコンクリートおよび鋼管で構成されている柱部材が、梁部材から伝達される曲げモーメントに対して一体となって挙動していることが解る。以上

のことにより、プレキャストブロックで構成されている本工法の柱・梁接合部は、梁部材からの応力を一般のコンクリート構造物の接合部と同様に柱部材へ伝達していることが解る。

### 4. 結 論

加力実験を行った結果をまとめると以下のようなになる。

- 1) 水平載荷による梁の変位は、梁と柱の接合部を含む架構の変形要因を適切に考慮することにより、実験結果を比較的よく再現することができる。
- 2) 本実験では、接合部のせん断破壊、主筋の付着劣化および梁の過大な変位は生じなかった。この範囲において、本構造の柱・梁接合部は部材端の応力を確実に伝達しており、ラーメン構造の接合部として機能している。

[本論文は、「コンクリート工学論文集」、Vol.3, No.1, pp.77~85,1992.1に掲載されたものである。]

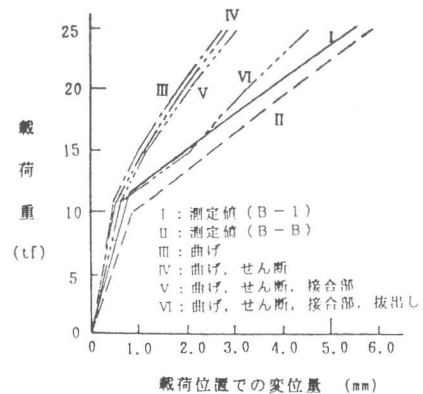


図-2 弾性範囲内の荷重・変位

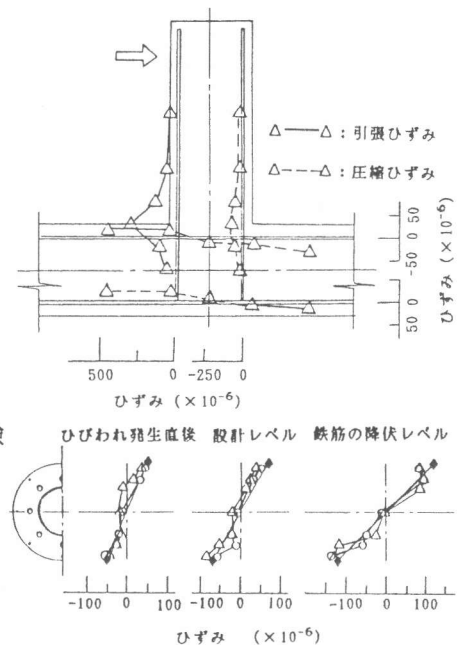


図-3 代表的なひずみ分布図