

I-162

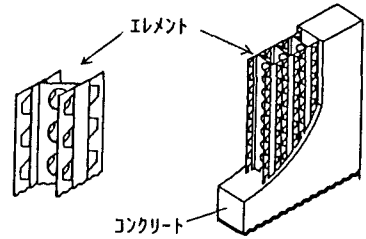
有孔鋼製エレメント合成構造に関する実験的研究 その1 曲げ耐荷性能

新日本製鐵㈱ 正員○沖本真之 正員 藤井康盛
河原繁夫

1. はじめに

地下構造物構築工法として多用される連続地中壁工法分野での、壁体の高耐力化、施工の省力化等のニーズに対応する新工法として、筆者らは、予め工場製作された有孔鋼製エレメントを地中に連結挿入した後、コンクリートを打設して壁体を構築する鋼製連壁工法の開発¹⁾に取り組んでいる。

有孔鋼製エレメントは平行フランジ形状の鋼製部材であり、建て込み用施工継手とコンクリート充填・付着の図-1 有孔鋼製エレメント合成構造壁の例



本論文ではこのエレメントを用いる合成構造に関し、実大の 1/2.5 縮尺の梁での曲げ試験結果を報告する。

2. 実験概要

試験体の仕様を図-2、表-1に示す。比較のため従来型のRC構造の梁についても試験を行った。コンクリート工は部材軸を縦にして粗骨材に最大寸法10mmの豆砂利を用いた流動化コンクリートを打設した。

尚、表-1中の $pt \cdot pc$ はエレメント開口部の最小断面積に対する値であり、 M_u はエレメントを鉄筋と見なしてのRC限界状態設計法に基づいた計算耐力である。

3. 実験結果

荷重～変形関係として純曲げ部の曲げモーメントと回転角の関係(図-3)を比較すると、合成構造HBは、曲げ降伏するまではRC構造RBと同様な $M-\theta$ 関係を示すが、降伏後の曲線勾配が大きく、曲げ耐力は計算値を上回った。また、圧縮側被りコンクリート圧壊時の変形量はRBとほぼ同じであり、圧壊後も、圧縮側鋼材が座屈することなく粘り強く耐荷力を維持し、懸念された引張側被りコンクリートの剝離は生じなかった。

ひびわれ(図-4)については、HBの

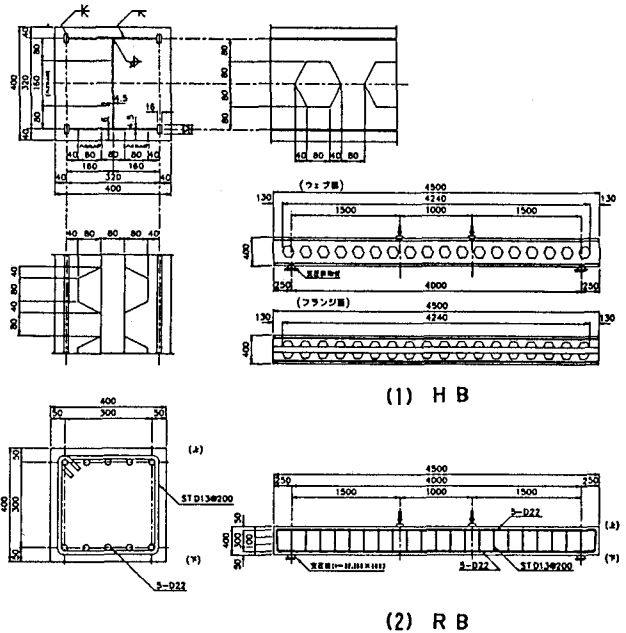


図-2 試験体

表-1 曲げ試験結果概要

試験体名	HB	RB
軸方向鋼材比: 引張 pt (%)	1.28	1.38
圧縮 pc	1.28	1.38
コンクリート圧縮強度 σ_{ck} (kgf/cm ²)	299	287
最大曲げモーメント M_{max} (tfm)	25.9	23.2
終局曲げ耐力計算値 M_u (tfm)	21.1	21.4

ひびわれの数が少ない。HBは主ひびわれを $M=5\text{tfm}$ 前後で概ね開口部付近から生じた後、塑性領域に達するまで新たなひびわれを生じなかった。RBは $M=5\text{tfm}$ 前後で主ひびわれ発生後も $M=10\sim13\text{tfm}$ にかけて2次、3次のひびわれを生じた。

HBの鋼材ひずみ(図-5)については、コンクリートと一体化した合成構造としてのひずみ分布を示している。引張フランジを見ると、塑性領域では開口部での塑性伸びが大きいことがわかる。

以上のことから、①HBはコンクリートとの付着が開口部における支圧・割裂に依存しているため、開口縁部に応力が集中し、引張鋼材の塑性域が限定されるため、変形の割りにひずみ硬化による荷重増分が大きくなること、②開口部以外での付着が小さいため2次、3次ひびわれを生じ難いこと、が考えられる。

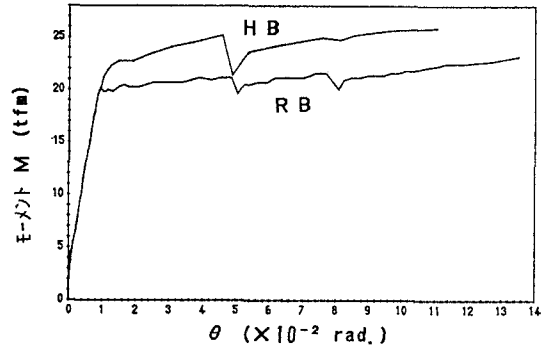


図-3 曲げモーメント～回転角の関係

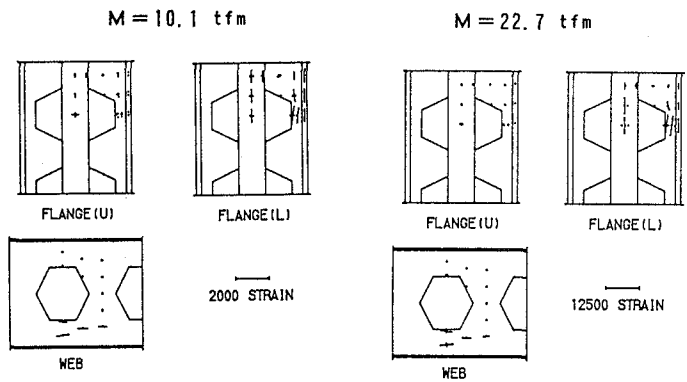


図-4 鋼材のひずみ分布

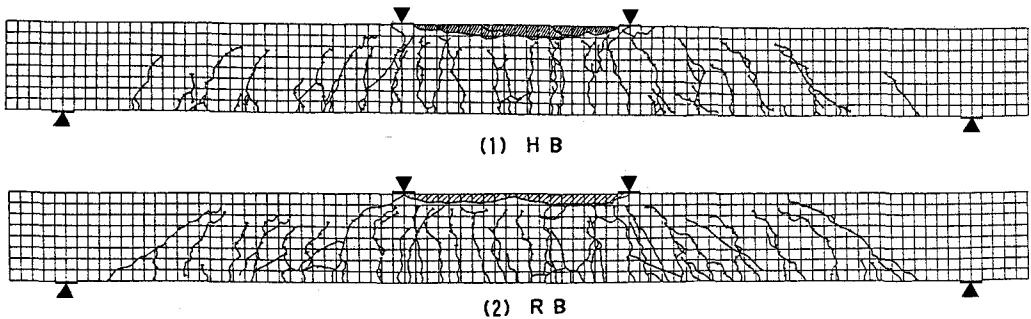


図-5 ひびわれ状況

4. まとめ

本実験により有孔鋼製エレメント合成構造に関し、以下の知見がえられた。

- (1)本構造はエレメントを鉄筋に置き換えたRC構造として曲げ耐力を設計評価できる。
- (2)本構造はコンクリートとの付着が開口部での支圧に依存し応力集中を生ずるため、RC構造に比べてひびわれ間隔が大きく、引張鋼材降伏後の変形に対してひずみ硬化による荷重の増分が大きくなる。

最後に本研究に関するご指導を頂いた埼玉大学の町田教授に感謝の意を表します。

<参考文献>

- 1)中澤、浅利、伊勢、沖本：「鋼製連続壁地中壁の実証施工」、土木施工31巻10号(1990.10)