

## フック継手の開発 セグメント間継手の要素試験 2

## ーフック継手（溶接構造）の引張試験ー

日本 RC セグメント工業会 正会員 ○岩田 和実\*<sup>1</sup> 正会員 橋本 博英  
 正会員 本田 和之 正会員 長岡 省吾  
 本郷 裕  
 （株）クボタ 正会員 渡辺 仁\*<sup>2</sup>

## 1. はじめに

ここ数年来、シールド工事においては工事費の低減が要望されており、新型セグメントの多くもこの要望に沿った形で開発が進められている。

セグメントにおけるシールド工事費低減の方策としては、大きく①内面平滑化→後施工（二次覆工、ボルトボックス充填工など）を省略可能であること、②ワンパス（ボルトレス）施工→継手締結作業が不要であり、エレクターもしくはシールドジャッキの押付けだけでリングの組立が可能であることの2点を挙げる事ができる。

日本 RC セグメント工業会は、上記の2つの方策が実現可能な継手としてコーンコネクター継手（ワンパス継手）の実用化に成功したが、継手金物の更なるコストダウンを目指して、鋼板の曲げ加工ならびにアンカー筋の溶接作業のみで製作可能なフック継手の開発に着手し、昨年の第57回土木学会年次学術講演会において要素試験（継手単体の引張試験）の結果を報告した。

本編は、昨年の曲げ加工によるフック継手を改良した、溶接構造のフック継手を用いて行った要素試験の結果について報告する。

## 2. フック継手の改良点

図-1に曲げ加工によるフック継手、図-2に溶接構造によるフック継手の嵌合部の概要図を示す。

曲げ加工は、鋼板の変状を抑えるために最小曲げ半径を5mm以上とする必要があり、図に示すようにF金物の最大幅が大きく、桁高が小さいセグメントへの適用が困難であるとともに、金物の接触部がアンカー部から離れていることから継手部に発生する引張力により、曲げ加工部に大きな曲げモーメントが作用し、金物の変形が大きくなる傾向にあることが昨年の要素試験の結果より判明した。

そこで、図-2に示す溶接構造によるフック継手では、アンカー部に角型の鋼材を直接溶接することで、F金物の最大幅を小さくして桁高の小さいセグメントにも適用しやすくし、金物接触部とアンカー部を接近させることで、金物に発生する引張力を直接アンカー部に伝達することが可能な構造とした。

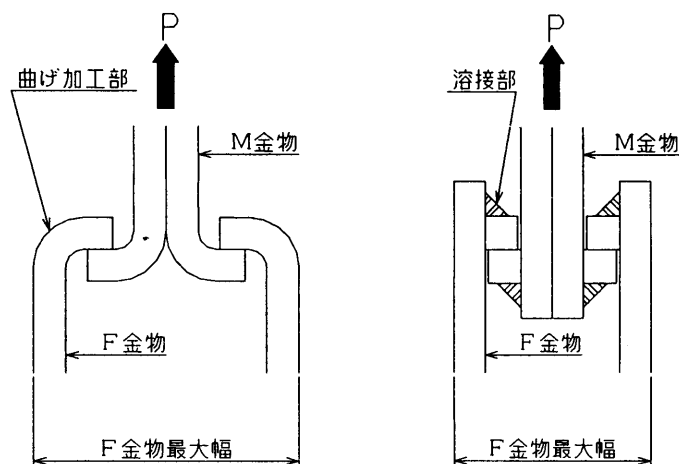


図-1 フック継手（曲げ加工） 図-2 フック継手（溶接構造）

キーワード：コストダウン 内面平滑 ワンパス施工 フック継手 溶接構造 セグメント継手

連絡先\*1：〒113-0024 東京都文京区西片 1-17-8 Tel 03-5844-1313 Fax 03-5844-1221

\*2：〒103-8310 東京都中央区日本橋室町 3-1-3 Tel 03-3245-3561 Fax 03-3245-3591

### 3. 要素（引張）試験の概要

#### 1) 試験方法

図-3に引張試験方法の概要図を示す。

試験は、F金物とM金物を嵌合させた状態で試験治具に取付け、PC鋼棒を介してセンターホールジャッキにより引張力を与えることにより行った。なお、F金物はコンクリート内に埋設されていることを想定し、外側への変形が生じないように拘束した。

#### 2) 試験ケース

表-1に試験ケースの一覧を示す。

表-1 試験ケース一覧

|      | 供試体幅  | 許容荷重                                     | 破壊荷重                                      |
|------|-------|------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 軽荷重用 | 70mm  | 62.4kN ( $\tau_{sa}=90\text{kN/mm}^2$ )  | 97.0kN ( $\tau_{yd}=140\text{kN/mm}^2$ )  |
| 重荷重用 | 130mm | 115.8kN ( $\tau_{sa}=90\text{kN/mm}^2$ ) | 180.2kN ( $\tau_{yd}=140\text{kN/mm}^2$ ) |

注) 許容・破壊荷重は溶接部のせん断強度から設定した。

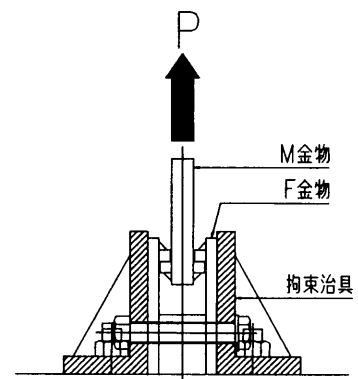


図-3 引張試験方法

### 4. 試験結果

図-4に荷重とF金物・M金物を固定した治具の間隔を測定した変位の関係を示す。

載荷初期段階において治具とのなじみと思われる1mm程度の変位が生じているが、設計荷重レベルでは、軽荷重用でおよそ2.5mm、重荷重用でおよそ3.5mmの変位を測定した。

図-5および6に荷重とひずみの関係を示す。

F金物の外側に曲げによるものと思われる圧縮ひずみが生じているもののM金物・F金物内側に発生しているひずみは、ほぼ理論値通りであった。

また最終荷重は、治具の能力から300kNまでとしたが、許容荷重を大きく上回り、溶接部にも変状をきたしていないことから、溶接構造としたフック継手は十分な耐力を有していることが確認できた。

### 5. まとめ

以上のように、金物接触部を溶接構造としたフック継手は、曲げ加工によるものに比較して、十分な耐力を有しており、許容荷重以上の引張力に対しても溶接部が破断することが無いことが確認された。

今後は、平板型の実供試体を作成し、製作性を確認するとともに継手曲げ試験を行う予定である。

最後に本試験を行うにあたり、貴重なご助言・ご指導を頂いた山本稔東京都立大学名誉教授に謝意を表します。

### <参考文献>

- 1) 秋田谷他：生産性良いワンパス継手の開発について，土木学会第54回年次学術講演会，1999，9
- 2) 秋田谷他：フック継手の開発 セグメント間継手の要素試験，土木学会第57回年次学術講演会，2002，9

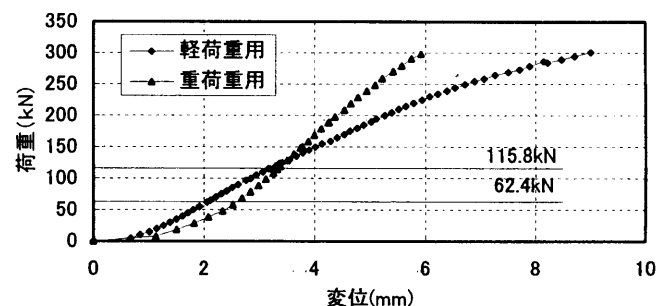


図-4 荷重－変位図

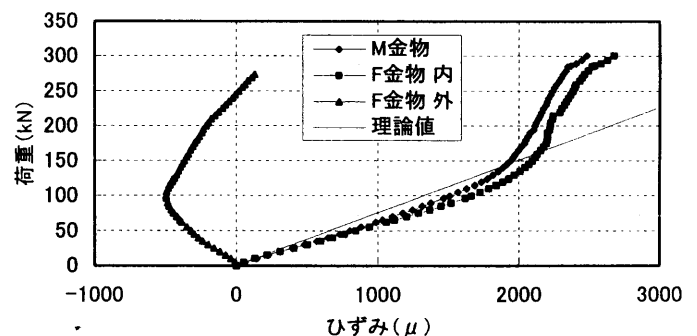


図-5 荷重－ひずみ図（軽荷重）

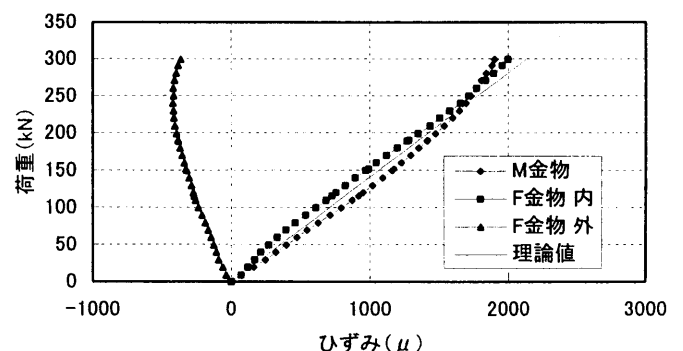


図-6 荷重－ひずみ図（重荷重）