

フック継手（リング継手）の開発 ー要素試験ー

日本RCセグメント工業会 正会員 ○鈴木 則夫*¹ 正会員 長岡 省吾
 正会員 橋本 博英 正会員 船木 暁啓
 岩田 和実
 （株）クボタ 正会員 向野 勝彦*²

1. はじめに

日本RCセグメント工業会では、シールド工事における経済性向上を目的として、ボルト締結が不要で完全内面平滑化が可能となるコーンコネクター継手（ワンパス継手）を開発、平成12年に実用化するにいたった。

しかしながら、コーンコネクター継手は、桁高の小さなセグメントへの適用が困難であることから、継手金物の小型化を目指し、溶接構造によるフック継手の開発に着手、セグメント継手用フック継手（以下セグメントフックと呼ぶ）については、一昨年ならびに昨年の年次学術講演会にて開発結果の報告を行った。

今回は、セグメントフックの開発により得られた知見を元に、リング継手用フック継手（以下リングフックと呼ぶ）を考案し、要素試験を行ったことから、その試験結果について報告する。

2. 試設計

セグメントフックの開発から、継手の嵌合部を溶接構造としても、所要の強度が確保できると確認されたことから、リングフックの嵌合部についても溶接構造を採用し、強度計算は溶接部のせん断により行うものとし、強度の目標を $\phi 14(6\cdot 8)$ 相当とした。またリングフックは、M金物がF金物間隔を押し広げることで嵌合することから、F金物背面にゴムを設置し、ゴムの反発力を利用することで確実な嵌合が図れる構造とした。図-1にリングフックの概要図を示す。

今回の試設計では、継手の組立位置に誤差があった場合に、嵌合部に最低1mmの引掛りを確保するようにF金物間隔を決定した。この間隔で正規位置にM金物が組立てられた際のF金物の変形量は片側3.5mmとなる。図-2にリングフックの嵌合状況を示す。

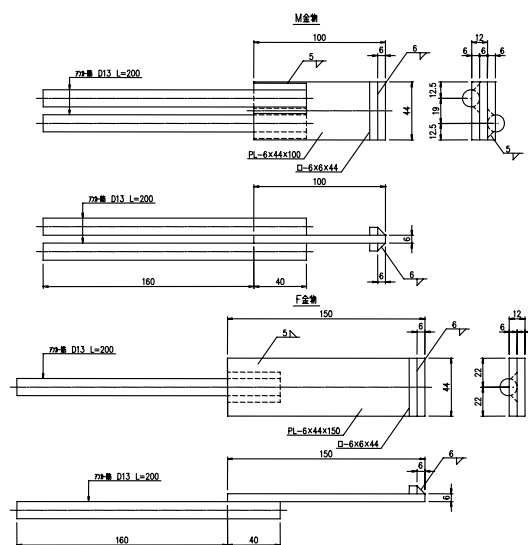


図-1 リングフック 概要図

3. 要素試験

1) ゴムの圧縮特性試験

(a) 試験概要

試験は、図-3に示すようにコンクリート中にゴムが埋め込まれている状況を再現するために、供試体を拘束治具内に設置し、F金物を模した载荷治具を介して荷重を作用させることにより行う。また供試体形状は、断面形状の違いによる変形性能の違いを確認するため、表-1に示す3形状とした。

(b) 試験結果

図-4に荷重～変形量の関係を表-2にF金物の基準変形量を得るために必要な荷重値を示す。

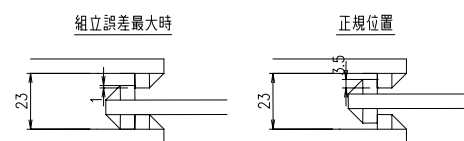


図-2 リングフック 嵌合状況

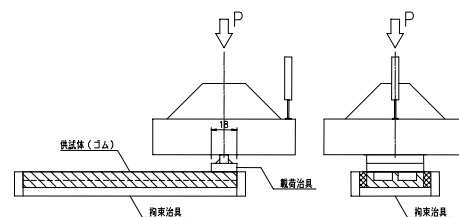


図-3 圧縮特性試験概要

キーワード フック継手、ワンパス、小型化、内面平滑、リング継手

連絡先 *1〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 3-11-8

T E L 03-3264-4825 F A X 03-3264-4832

*2〒103-8310 東京都中央区日本橋室町 3-1-3

T E L 03-3245-3560 F A X 03-3245-3568

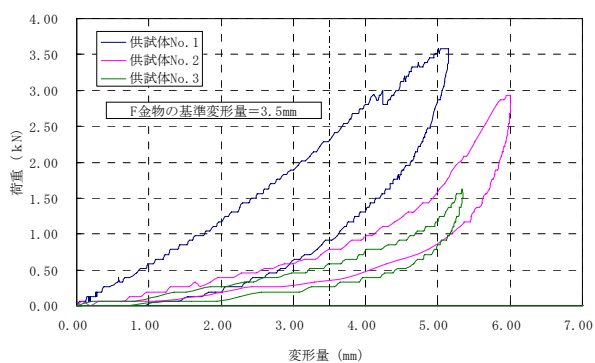


図-4 荷重～変形量の関係

2) 押込み・引張試験

(a) 試験概要

試験は、図-5に示すようにF金物がコンクリート中に埋め込まれている状況をモデル化した試験治具を用い、センターホールジャッキにてM金物に押し引き荷重を与えることで行った。試験ケースは、圧縮特性試験に用いたゴム形状の3ケースとした。

(b) 試験結果

図-6に押込み試験時の荷重と押込み量の関係を図-7に同試験時の荷重とF金物固定部のひずみの関係を示す。また、押込み・引張それぞれの最大荷重ならびに引張時の破壊性状を表-3に示す。

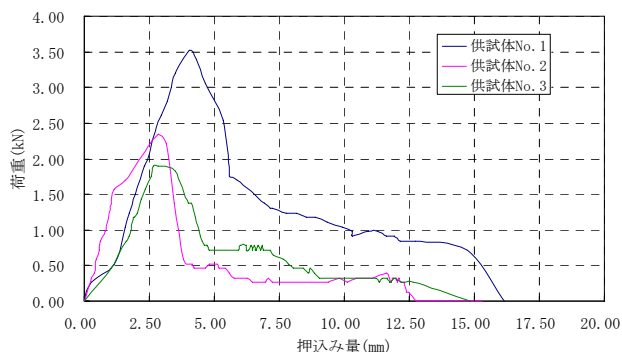


図-6 荷重～押込み量の関係

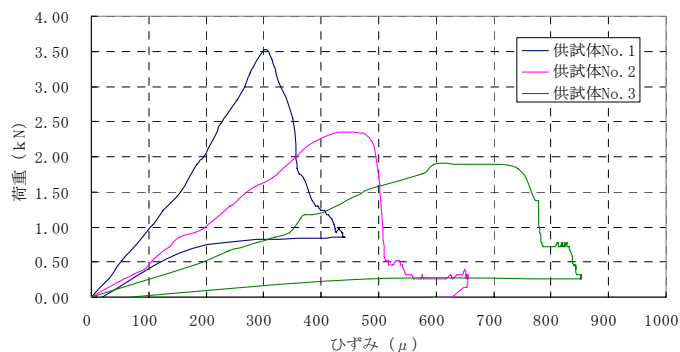


図-7 荷重～F金物固定部ひずみの関係

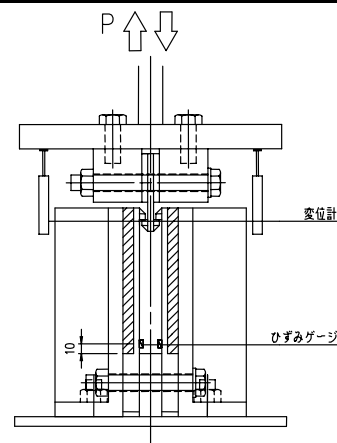


図-5 押込み・引張試験概要

表-1 圧縮特性試験 供試体形状

供試体No.	ゴム硬度: 40		
	1	2	3
外寸	40×11		
スリット寸法	無し	10×6 2本	13×6 2本
形状			
面積比	100	73	65

表-2 圧縮特性試験 荷重値の一覧

供試体No.	1	2	3
荷重値	2.3 kN	0.8 kN	0.6 kN
変形係数 (荷重/面積×変形量)	0.89 N/mm ³	0.31 N/mm ³	0.22 N/mm ³

4. まとめ

1) ゴムの圧縮特性試験

断面形状を変えた3ケースについて圧縮荷重と変形量の関係を試験したが、スリットを設けた場合に一定の変形量を得る荷重が面積比以上に低減されることが確認された。これは、スリットを設けた場合に、変形がスリット内部に向かって生じることが原因であると考えられる。

2) 押込み・引張試験

いずれの試験ケースにおいても、非常に小さな押込み力で嵌合が可能であることが確認できた。

しかしながら、引張荷重が当初想定していた値よりも小さく、今後はゴムの硬度ならびにF金物の長さを変更する等の供試体を用いて同様な試験を行い、改良を加えていく予定である。

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都立大学名誉教授に謝意を表します。

参考文献

- ・岩田 和実他：フック継手の開発 セグメント間継手の要素試験 2 土木学会第58回年次学術講演会
- ・船木 暁啓他：フック継手（セグメント継手）の開発 -軽荷重タイプ- 土木学会第60回年次学術講演会

表-3 押込み・引張試験 結果一覧

供試体No.	1	2	3
最大押込み荷重	3.5 kN	2.3 kN	1.8 kN
最大引張荷重	33.0 kN	33.0 kN	36.0 kN
破壊性状	F金物 金物 変形	M金物 溶接部 損傷	F金物 金物 変形