

充填鋼管合成斜張橋における充填鋼管桁のソケット接合に関する実験的検討

新日本製鐵（株） 正会員 松岡 和己 1)
 鹿島技術研究所 正会員 日紫喜剛啓 2)
 鹿島技術研究所 正会員 吉田健太郎 2)
 新日本製鐵（株） 正会員 富永 知徳 1)

1. はじめに

近年、多々羅大橋、ノルマンディー橋のような長大斜張橋が建設されてきている。このような長大斜張橋は、コンクリートと鋼の複合構造を利用することによって合理的に設計をすることが可能である。

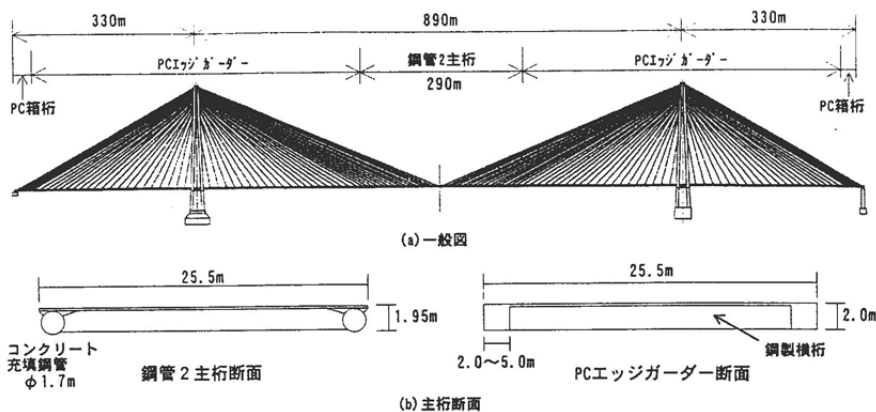
著者らは、図－1に示すような主桁の中央径間部にコンクリート充填鋼管、床版にコンクリートを用いた2主桁合成断面と、側径間にPCエッジガーダーを用いた複合合成斜張橋を提案し、その基本的実現性を確認してきた¹⁾。大きな軸耐力を持つ充填鋼管を主桁構造として用いることによって、鋼構造に対しては加工コストの削減および鋼重の削減、またコンクリート構造に対しては重量削減による長大化、および型枠省略などによる施工コストの削減と施工期間の短縮を実現することができると考えられる。加えて充填鋼管の施工を更に容易とすることによって、更にコスト低減を可能とする鋼管のソケット接合法を用いることを考えた。

ソケット接合はこれまで充填鋼管柱脚の接合に主に用いられてきており、その設計法は基本的に確立している。²⁾しかしながら本構造においては、(1)接合部ソケットを主桁鋼管内部に納める必要がある、(2)作用する軸力が多い、(3)床版付きである、という条件の違いがあるため、まず基礎実験を実施してソケット接合にとって重要なずれ止めの特性とソケット接合を持つ構造の軸圧縮特性と終局状態を確認した。

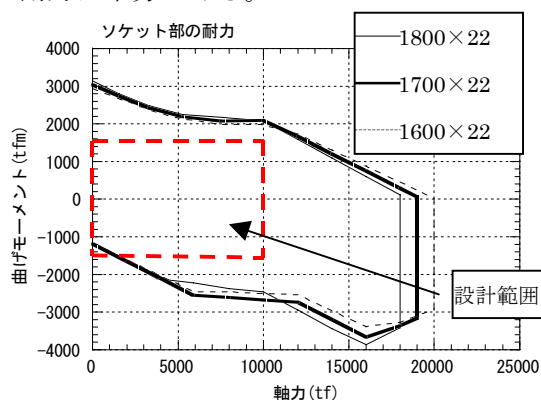
2. 実験概要

2.1 試設計

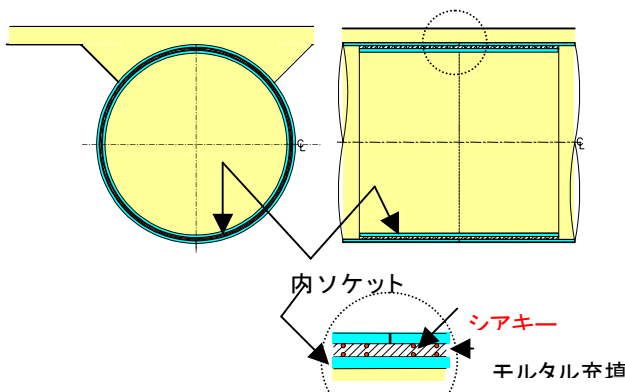
試設計を行って得た実構造でのソケット接合部のN-M曲線を図－2に、また、突込長が約1/2Dとした場合の接合部構造図を図－3に示す。設計的に耐力は十分である。



図－1 検討対象構造



図－2 接合部N-M関係



図－2 接合部N-M関係

キーワード：充填、鋼管、接合部、孔あき鋼板、圧縮曲げ

1) 〒293-8511 富津市新富 20-1 新日本製鐵（株）鋼構造研究開発センター TEL0439-80-3124

2) 〒182-0036 調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設（株）土木技術研究部

TEL0424-89-7076

表－１ 供試体諸元

	外管 径×厚(mm)	内管 径×厚(mm)	突込長 (mm)	Shear Key数	充填	ダイア フラム
P1	267.4×6.6	216.3×8.2	250	5	なし	あり
P2	267.4×6.6	216.3×8.2	125	3	なし	あり
P3	267.4×6.6	216.3×8.2	250	5	あり	あり
P4	267.4×6.6	216.3×8.2	125	3	あり	あり
P5	267.4×6.6	216.3×8.2	125	3	あり	なし

2.2 モデル化とパラメータ

図－４に示すようなモデル化を行い、試験体を設定した。試験パラメータは突込長およびコンクリート充填の有無、そしてダイアフラムの剛性である。試験体の諸元一覧を表－１に示す。P1とP2には充填コンクリートは無いが、ソケットと鋼管の間にのみモルタルを充填して鋼管と接合している。P5ではダイアフラムの下の空間を無くし、直接ベースプレートと充填コンクリートを接触させて、ダイアフラム剛性無限大の場合の状態を作っている。コンクリート充填の供試体では、ソケットと鋼管の荷重の伝達をずれ止めを通してのみと考えているため、ソケットの端部には発泡スチロールを入れて端支圧を切っている。これらの試験体に対して単柱圧縮載荷試験を実施した。

3. 実験結果

図－５に P1 および P2 供試体の荷重ずれ関係を、図－６に P3～P5 の荷重変位関係を示す。最終的な破壊の形態としては、P1とP2が接合部でのずれ破壊、P3とP4がダイアフラム直上での外鋼管ちょうちん座屈。P5では外管は破壊せず、内側鋼管の内側からコンクリートがはらんで鋼管を周方向に膨らますような形で終局状態となった。

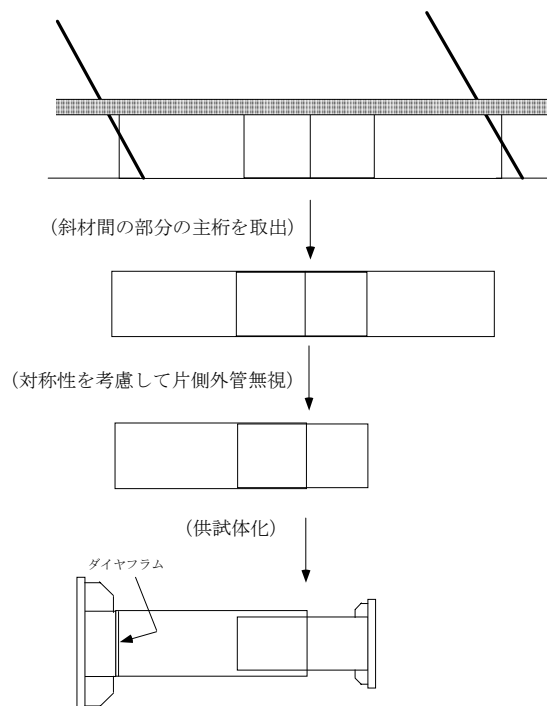
図－５からずれ止めの強度はAPIの基準とよく整合することがわかる。また、このずれ止めの耐力そのものは充填コンクリートの有無によっては変化しなかった。図－６から接合部の最大耐力には突込長はほとんど影響がなく、ダイアフラム剛性の影響の方が大きいことが確認された。

4. まとめ

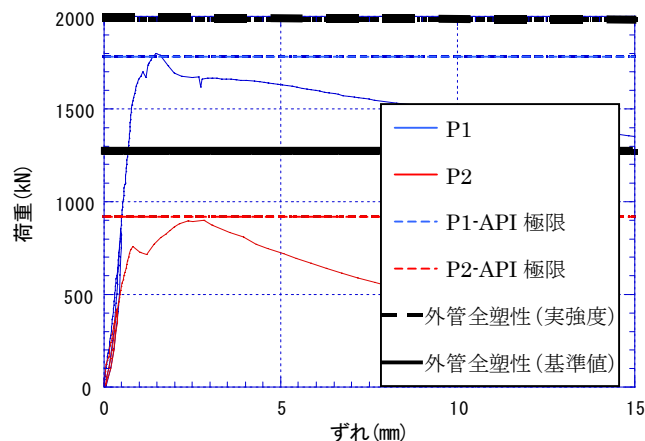
- (1) ずれ止めの強度はAPIの基準とよく整合する。
- (2) ダイアフラムの剛性を確保することによって、接合部の耐力を、充填鋼管の全塑性強度程度とすることができることが確認された。

参考文献)

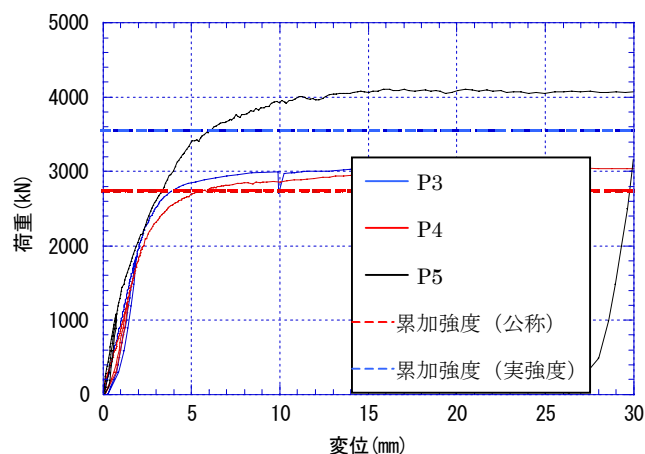
- 1) 松岡, 日紫喜, 吉田, 富永: 鋼管を用いた新しい合成複合斜張橋構造の特性検討, 土木学会年次学術講演会, 1998
- 2) 野澤, 木下: ずれ止めを用いたコンクリート充填鋼管ソケット接合部の耐力評価, 土木学会論文集, No.634/V-45, 1999.11



表－４ モデル化



表－５ 荷重ずれ関係



表－６ 荷重変位関係