# コンクリート充填鋼管ソケット式柱梁十字形接合部に関する研究

JR東日本	研究開発センター	正会員	山田	正人
J R 東日本	研究開発センター		林	篤
J R 東日本	研究開発センター	フェロー	野澤伸	申一郎
JR東日本	建設丁事部		星川	努

# 1.はじめに

近年、施工が困難で、用地や作業時間あるいは環境問題等、各種の制約を受 ける鉄道建設事例が増加してきている。このような制約条件に対して、施工性、 経済性、耐震性の向上を目指して、コンクリート充填鋼管柱とH形梁を、図-1に示すような外ダイアフラム形式の柱梁接合部をユニット化したソケットに より接合する構造が考案されている。この接合部の耐荷機構を解明することを 目的として、柱梁接合部をモデル化した模型供試体を用い、載荷試験を実施し たので、その内容について報告する。

# 2.実験概要

試験体諸元及び材料強度をそれぞれ表 - 1、2に、試験体一般形状を図 - 2に示 す。試験体は、柱梁接合部をモデル化した十字形試験体で、コンクリート充填鋼管

柱よりも径の大きなソケット鋼管に充填鋼管柱を差し込み、間隙をモルタルで充填して一体化する構造とした。ソケット鋼管 外側に外ダイアフラムを設け、H形梁を接合させている。また、 実施工上の施工性等を考慮して図 - 1に示すような柱鋼管に

溶接されたずれ止めプレートを設けるとともに、鋼管の表面と充填モルタルとの付着性能を向上させるため、ソケット鋼管内側及び柱鋼管外側に、6mmの丸鋼を50mm ピッチで円周上に溶接している。J-

1 試験体とJ - 2 試験体 の違いは、ソケット鋼管長 さである。鋼材は、ソケッ ト鋼管のみ SS400 とし、そ れ以外の部分については SM490 を使用している。鋼 管柱への充填コンクリー トは設計基準強度 27N/mm<sup>2</sup> 柱とソケット鋼管との空 隙充填材には設計基準強 度 45N/mm<sup>2</sup>程度のプレミッ クスモルタルを使用した。 載荷方法は、図 - 2 に示

す位置(載荷点 及び)



キーワード:ソケット鋼管、充填モルタル、十字形接合、ずれ止めプレート

連絡先:〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町 2-0 JR 東日本研究開発センター Tel(048)651-2552 Fax(048)651-2571

試験体名

ソケット鋼管 柱綱管

303

365

H形梁 リケット鋼管 コングリート充填鋼管柱

図 - 1 接合部概要図

圧縮強度

 $(N/mm^2)$ 

柱コンクリート 充填モルタル

65

66

34.8

36.5

表 - 1 試験体諸元

	鋼管柱	梁	ソケット鋼管径	ソケット長さ	<b>ソケット板厚</b>
試験体名	d		D	L	t
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
J - 1	318 × t25	H350 × 350	406	350	6
		× 16 × 22			
J - 2	318 × t25	H500 × 350	406	500	6
		× 16 × 22		000	5

材料強度

梁フランシ 梁ウェフ

357

385

385

表 - 2

**路伏占** 

 $(N/mm^2)$ 

タトダ イアフラム

360

360

で片押しの単調載荷とした。

#### 3.実験結果

# (1)破壊状況

J-1試験体の破壊状況について記述する。ま ず、モルタル側面にひび割れが発生し、載荷とと もにひび割れが進展し、充填モルタルとソケット 鋼管及び柱との空隙が確認された。その後、図-3に示す〇印の位置でソケット鋼管がせん断降伏 に達した。更なる荷重の増加に伴って、充填モル タルのひび割れが進展し剥落し始め、充填モルタ ルと柱及びソケット鋼管との空隙が大きくなって いった。同時にソケット鋼管のせん断変形も進展 していった。そして、ずれ止めプレートの面外変形が進展

(2)ひずみ分布及び荷重・変位関係

図 - 3 に、J - 1 試験体のソケット鋼管が〇印の位置で せん断降伏に達した時点でのソケット鋼管表面の主ひず み分布を示す。図より、ソケット鋼管のせん断ひずみが、 外ダイアフラム側に集中していることがわかる。また、そ の値は、ずれ止めプレートの影響によりずれ止めプレート と反対側の外ダイアフラム近傍の方が大きい。

- 350

- 300

-200

-100

0

E

らの距

話明

図 - 4にJ - 1試験体とJ -2試験体の荷重・変位関係を示 す。図中における終局強度点と は、文献1)を参考に、荷重・ 変位関係の接線勾配が初期勾配 の5%にまで低下した時点の荷 重を便宜的に実験により得られ た終局強度と定義することにし た。図より両試験体とも左側梁 の方が右側梁に比べて初期剛性、 終局強度ともに高いことがわか



図 - 5 柱のひずみ分布(J-1試験体)

る。従って、ずれ止めプレートは剛性、終局強度ともに影響すると考えられる。また、J - 2 試験体の方がJ - 1 試験体に比べて初期剛性、終局強度ともに高い結果となった。図 - 5 に J - 1 試験体のソケット鋼管せん断降伏時 の柱のひずみ分布を示す。図より柱は、充填モルタルからほぼ三角形分布の支圧力を受けており、梁からの断面力 がこの支圧力を介して柱に伝達されていることがわかる。

# 4.まとめ

今回、ソケット式柱梁十字形接合部について実験的検討を行った結果、以下の知見を得た。 (1)本接合部の剛性、終局強度には、ずれ止めプレートの有無、ソケット鋼管長さが影響する。

(2)本接合部の応力伝達の要因として、充填モルタルを介在した支圧力によるものが考えられる。

# 参考文献

1)鷹野ほか:柱と杭をコンクリート充填鋼管とした接合部の実験的研究、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.18、1996.6