

ワンサイドボルトを用いた薄鋼板構造性能実験

その1 薄板 BH 鋼梁の実験概要

正会員 ○揚原茂雄 3* 同 津田達也 1*
同 藤井克紀 2* 同 渡辺邦夫 3*
同 姿健一郎 4* 同 中西三和 5*
同 安達 洋 5*

薄鋼板 ワンサイドボルト BH(build.H)形鋼
構造性能 断続溶接 部材性能

1. はじめに

近年の鉄鋼技術は、超高層建築などの重厚長大な構造物を可能にした。一方で、地球環境を守るという視点から、鉄骨本来の性能を機能的に発揮可能な薄鋼板を利用して、最小限の鋼材料で大空間を創り出す手法を開発することは重要な課題である。薄鋼板とは、厚さ 1mm~4mm 程度の鋼板を指すが、これら鋼板の接合には従来の溶接や高力ボルト摩擦接合 (HTB) とは異なる接合技術が要求される。本研究では、曲面構造の一つである、見付平面寸法 32×32m の HP シェル (図 1) を想定して試設計を行った。この曲面構造を可能とする薄鋼板部材の接合と部材性能について以下の手順で検討した。

まず、薄鋼板を用いた BH (build.H) 梁の全溶接と断続溶接の性能、その上下フランジ面に薄鋼板パネルを張付ける際、裏面からのナット締め付けを必要としないボルト接合 (以後、ワンサイドボルト) の性能 (シリーズ A) と板の面内方向の性能 (シリーズ B) を調べる 2 種類の部材実験を実施し、次に試設計された HP シェル曲面構造の 1/10 模型試験体 (シリーズ C) の実験を実施した。試験体は、それぞれ A, B, C の 3 種類であり、各試験体は以下の目的をもって計画された。

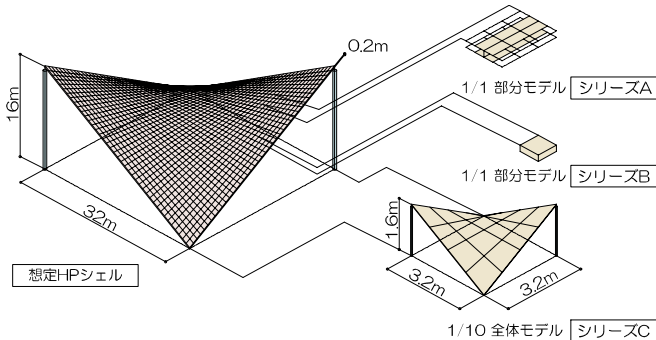


図 1 実験モデルとスケール

[シリーズ A] 梁部材のフランジとウェブの薄板パネルを全溶接と断続溶接した BH を製作し、単純支持形式で 2 点荷重実験を行い、部材性能の違いを検討する。続いて、この BH の上下フランジ面に薄鋼板パネルをワンサイドボルトと部分溶接のそれぞれの方法で張付けた部材に対して同様の実験を行い、ワンサイドボルトや部分溶接の性能の差異を確認する。

[シリーズ B] HP シェルのような大スパンを可能にする構造では、面内剛性や面内せん断力が重要な力学的要素となる。[シリーズ A] で提案した薄板 BH と薄板パネルを組み合わせた曲面パネル構造の面内せん断力に対する性能を把握するための繰り返し荷重試験を実施する。

[シリーズ C] 本構造システムを用いて試設計された HP シェルの 1/10 模型試験体を製作し、積雪荷重を想定した鉛直荷重時の性能を実験的に確認し、解析結果と比較検討する。

本論では、これらの実験計画のうち [シリーズ A] として実施した BH 梁 9 体の試験体について、実験方法を詳細に報告するものである。

2. 実験概要

2.1 試験体概要

シリーズ A の試験体は、表 1 に示した 9 体の試験体 (A1~A2B'-1.6) からなり、それぞれ関連づけて設計されている。試験体寸法は、支点間距離 2.4m、全長 2.8m で共通であり、BH 梁断面寸法 (H×B×t_w×t_f) は、200×75×4.5×6.0mm である (図 2)。また、垂直スチフナーは BH 梁のウェブと同じ部材である。

A1, A2, A3 : A1 は上下フランジとウェブを全溶接, A2,

表 1 試験体概要

試験体名	性能
A1	BH全溶接, 薄板なし
A2	BH断続A溶接, 薄板なし
A3	BH断続B溶接, 薄板なし
A2-B3.2	A2モデル上下に薄板(板3.2mm), ワンサイドボルト
A2-B1.6	A2モデル上下に薄板(板1.6mm), ワンサイドボルト
A2-W3.2	A2モデル上下に薄板(板3.2mm), 溶接
A2-W1.6	A2モデル上下に薄板(板1.6mm), 溶接
A2-B'3.2	A2モデル上下に薄板(板3.2mm), ワンサイドボルト
A2-B'1.6	A2モデル上下に薄板(板1.6mm), ワンサイドボルト

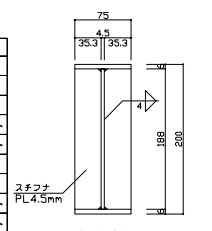


図 2 試験体 A1~A3 断面図

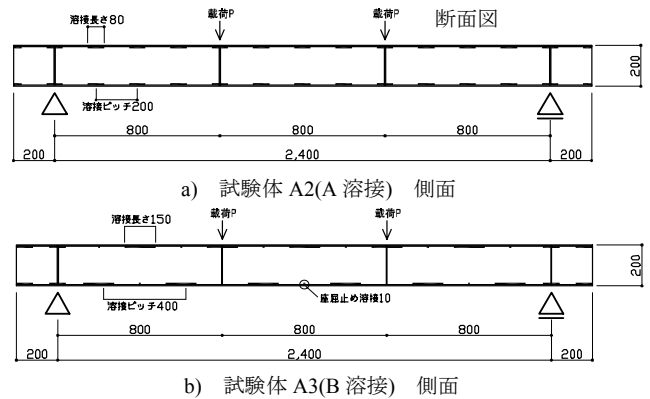


図 3 試験体詳細図

