

芯材にH形鋼を用いた座屈拘束ブレースの開発

Development of Buckling Restrained Brace Using H-shaped Steel

山上 聡* 岸本 剛* 舟木秀尊* 遠山裕史**
Satoshi Yamagami, Takeshi Kishimoto, Hidetaka Funaki, Hiroshi Toyama

研究の目的

座屈拘束ブレースは、軸力を負担する芯材を拘束材で覆い、圧縮軸力下での全体座屈を防止することで引張時と同等の圧縮耐力を確保したブレース材である。本ブレースが安定した復元力特性を発揮するためには、芯材と拘束材の間にクリアランスを確保する必要がある。これは、芯材に用いる鋼材が、圧縮軸力を受けるときに拘束材内で閉塞することで、軸力が拘束材に伝達し、耐力が過剰に上昇するのを防ぐためである。また、本ブレースの設計においては接合部の面外回転剛性を考慮する必要がある。そこで、芯材にH形鋼を用い、接合部の面外回転剛性を考慮した座屈拘束ブレースを設計し、接合部を含めた構造実験により性能および設計法の妥当性を確認した。

研究の概要

本ブレースの概略図を図-1に構成概要を図-2に示す。軸力を負担する芯材にはH形鋼を、ブレースの全体座屈を拘束するための拘束材には角形鋼管を使用している。また、芯材の局部座屈を防止するために、芯材と拘束材の間には、グラウトを充填しており、軽量化のため一部を発泡スチロールに置き換えている。芯材の軸力がグラウトを介して拘束材に伝達することを防止するために、芯材のH形鋼には離間材(プラスチックダンボール、通称:プラダン)を巻き、クリアランスを確保している。建物に取りつく接合部は拘束材で覆えないため断面の大きい溶接H形鋼にて局部座屈を防止している。

ガセットプレートの面外回転剛性の算定にはFEM解析を適用し、芯材の幅厚比、細長比、接合部の長さ等をパラメータとした実大試験体にて構造実験を行い、性能および設計法の妥当性を確認した。

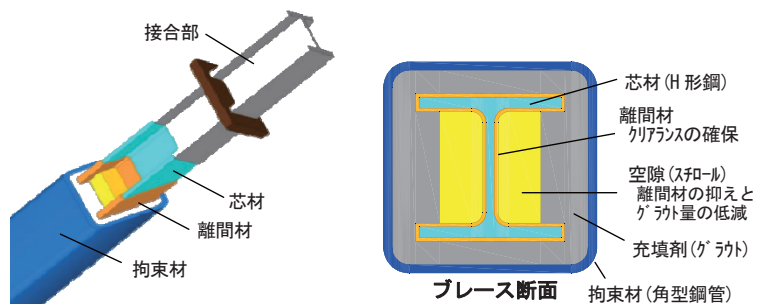


図-1 ブレース概略図

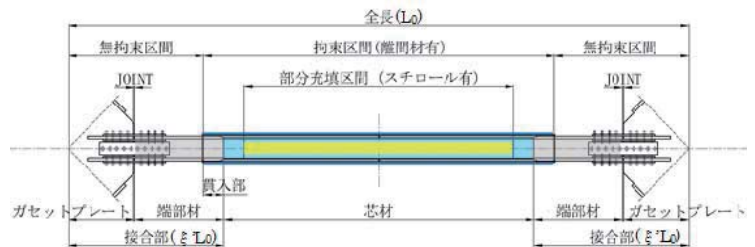


図-2 ブレース構成概要

研究の成果

- i. 実験結果の荷重変形関係を軸歪と軸力比に一般化し図-3に示す。各種試験体にて、変形目標である塑性化部の軸歪2%以上まで、引張側と同等の圧縮耐力を持つことを確認した
 - ii. 構造実験により性能を確認し、設計法と製作法を確立した
- 以上の結果を基に、表-1に示すラインナップで、一般財団法人日本建築センターにおいて性能証明を受審している。

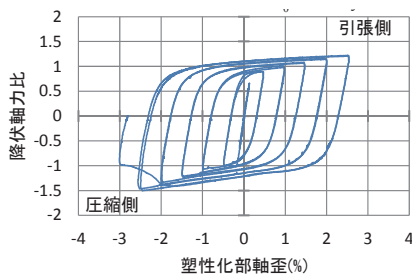


図-3 実験結果

表-1 ブレースのラインナップ

形状		芯材の鋼種と耐力(kN)	
芯材	拘束材	SN400B・SS400	SN490B・SM490
H-150×150×7×10	□-200×200	932	-
H-175×175×7.5×11	□-250×250	1209	-
H-200×200×8×12	□-250×250	1493	2065
H-250×250×9×14	□-300×300	2149	2971
H-300×300×10×15	□-350×350	2785	3851
H-350×350×12×19	□-400×400	4040	5587
H-400×400×13×21	□-450×450	5139	-

注:「-」は適用範囲外を示す