

KT トラスと空間構造デバイス^{*1}

木下 陵三^{*2} 森田 時雄^{*3} 今井 克彦^{*4}

System Truss and Structural Devices for Architecture

Ryoji Kinoshita Tokio Morita Katsuhiko Imai

1 はじめに

システムトラス構造においては部材と中核ノードの接合方法がきわめて重要である。KT トラスに関しては力学特性、デザイン性お

よび施工性に優れた接合部を開発し、多くの実績を重ねてきた。この接合部の設計・製造の技術を活かし、KT トラスシステムの範囲拡大を図るとともに、システムトラスに組み込み可能な多くの構造用デバイスを開発した。これらのデバイスはシステムトラスばかりでなく、空間構造の多様な形態に対応可能である。ここでは開発した

Table 1 Devices for space structure

Device	Connection	Size and material	Application
KT-Truss	<p>KT-I (standard system) Node, Stub cone, Hexagonal sleeve, Bolt KT-II (for large bolt)</p>	<p>Bolt M12~48 CHS ϕ max. 216.3 Node ϕ 50~300</p>	<p>ϕ 350~400 Glazing detail Continuous chord joint</p>
	<p>KT-III (for small bolt) Rigid connection, Screwed joint</p>	<p>Bolt M48~75 CHS ϕ max. 355 Node ϕ 210~300</p>	<p>Single layer rigid connection D.P.G.</p>
	<p>Socket-end connection Socket, PC-bar</p>	<p>Bolt M8~24 CHS ϕ min. 27.2 Node ϕ 60~130</p>	<p>Connection detail Grid dome with tension member</p>
	<p>Pin-end connection Weld, Clevis</p>	<p>Bolt M30~56 CHS ϕ max. 267.4 Node ϕ 210~350</p>	<p>Detail of curved structure Clevis and tension</p>
Tension member	<p>Socket-end connection Socket, PC-bar</p>	<p>Socket screw M12~65 PC-Bar ϕ 7.1~40</p>	<p>Clevis and tension</p>
Clevis-end member	<p>Pin-end connection Weld, Clevis</p>	<p>Pin dia. ϕ 30~95 CHS ϕ 139.8~318.5</p>	<p>Energy absorbing bracing system</p>
Tube in tube FLD member	<p>Pin-end connection Screwed into capped end, Inner tube, Outer tube, Clevis</p>	<p>Pin dia. ϕ 40~95 Materials Mild steel and extra low yield point steel</p>	<p>Seismic retrofit system</p>

*1 平成10年5月20日原稿受付

*2 川鉄建材(株) 技術研究所 主席研究員(部長補)

*3 川鉄建材(株) システム建築事業部 建築技術部 課長

*4 大阪大学大学院 工学研究科地球総合専攻 教授・工博

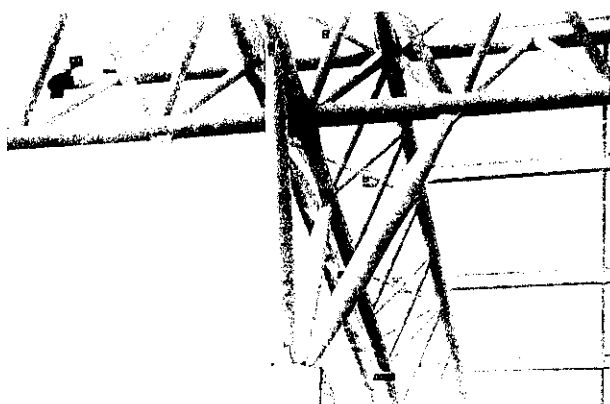


Photo 1 Application of Clevis-end member



Photo 2 Application of KT-Truss and tension member

システムの概要について紹介する。

2 システム部材とその概要

Table 1 に部材の種類とその接合部の形状の概要および部材の適用可能範囲を示す。

KT トラスでは、従来の基本形ではボルトサイズ M48 が最大であったが、大形システム (KT-II) では M48, M56, M65, M75 の 4 種類を追加した。大形システムでもボルトの送り出し機能があり、また、ノードは基本形と互換性を有している。小形システム (KT-III) では鋼管とスタブコーンの接合をねじ接合としているので溶接ビードがなく、ステンレス鋼への適用も可能である。また、剛接ジョイントは厚肉の六角スリーブと大きな締め付け力が高い接合部曲げ剛性を確保している。剛接ジョイントでは大規模シングルレイヤーが可能である。上述のシステムではすべて、ノードは互換性を有している。

テンション材は、PC 鋼棒とねじ付きのソケットから構成され、自動張力導入機構を有する画期的な部材で、ターンバックルのない明快な形状である。ソケットのねじはシステムトラスのノードのねじと互換性がある。

クレビス部材は、「ピンはピンらしく」意匠的にも構造的にも明



Photo 3 Application of FLD member

快な納まりを意図したもので、鍛造材の雌形クレビスと端部リデューサーによるシャープな部材である。部材の他端を KT トラス接合部にすればノードとの接合もできる。

二重管 FLD (force limiting device) 部材は圧縮時にも座屈することなく塑性変形し、地震時エネルギー吸収の大きい画期的な耐震・制振ブレース部材である。二重管 FLD 部材はねじを持つ雌形クレビスと軸力管および補剛管 (外管) が主たる構成材で、左右のクレビスに切られたねじにより部材長調整が可能である。また、部材端がピンであるため、明快な構造特性を有している。

3 応用例

Photo 1 はクレビス部材の使用例である、20m グリッドの大規模空間を支える鋼管溶接トラスのサポート部材として使用された。**Photo 2** は大阪ドームの天井システムを構成するスーパーリングの例で、KT トラスにテンション材が組み込まれている。**Photo 3** は鉄骨造新築建築物のエネルギー吸収部材としての二重管 FLD 部材の使用例である。

4 おわりに

開発したデバイスは紹介した写真以外の多様な構造形態にも実績があり、今後さらに発展が期待される。また、耐震補強の分野ではクレビスを用いたピン接合とエネルギー吸収ができるデバイスは構造と意匠の要求を同時に満たすものとして期待される。設計の詳細は参考文献などを参照されたい^{1)~3)}。なお、極低降伏点鋼を用いる二重管 FLD 部材は川鉄建材(株)、川崎製鉄と(株)竹中工務店の共同開発によるものである。

参考文献

1) 森田時雄、木下陵二、梅津康義、今井克彦：「クレビス形ピン接合部の引張・圧縮耐力に関する研究その1 接合部の実験と解

析、その2 接合部の耐力評価式」、日本建築学会大会学術講演梗概集、(1998)

- 2) 吉永光寿, 森田時雄, 木下陵二, 今井克彦: 「二重管 FLD 部材の繰返し載荷実験-軸力管にシームレス鋼管 (SS400 キロ級) を使用した場合」, 日本建築学会大会学術講演梗概集, (1998)
- 3) 今井克彦, 安井信行, 木下陵二, 藤本益美, 坂 謙二: 「部材に軸力が作用する単層構造用剛接ジョイントの曲げ実験について」, 日本建築学会大会学術講演梗概集, (1996)9, 1090-1092
- 4) 今井克彦, 木下陵二, 辻岡静雄, 古川忠稔: 「システムトラスの球継手の疲労強度改善に関する研究」, 日本建築学会大会学術講演梗概集, (1998)
- 5) 藤澤一善, 清水孝憲, 上村健二: 川崎製鉄技報「極軟鋼を用いた制震ダンパーの構造性能」, 30(1998)1, 1-6