

1. はじめに

建築物の地震被害に関する予測や防災対策を考えるために、実在する建物の耐震性能を精度よく予測することが求められる。鉄骨建物では兵庫県南部地震の被害とその後の研究から、溶接接合の設計・施工の違いにより、早期に破断して耐震性が損なわれることがあり、その要因として施工技量や品質管理技術の重要性明らかになってきた。設計規範や構造形式、工法などの条件だけから建物が現実的に保有する耐震性能を予測することは難しく、特に施工品質に関わる性能の実態を知るには実建物を対象に調査を重ねてデータを蓄積する以外に方法はない。本研究は、1985年に建設された既存鉄骨造建物の溶接柱梁接合部を対象に、各種検査で溶接欠陥の有無と欠陥の種類や発生位置の特徴を調査し、その後、地震時の応答挙動を模した動的繰返しにより接合部が破壊するまで载荷してその耐震性能を検証し、建設当時の施工品質と、対応する破壊形式や耐震性能の実態を調査した結果を報告する。また、あわせて既往の研究で調査した1980、1981年の建物と比較して施工品質、耐震性能の相違についても検討する。

2. 対象建物

1985年に建設された図1の1層鉄骨造骨組を対

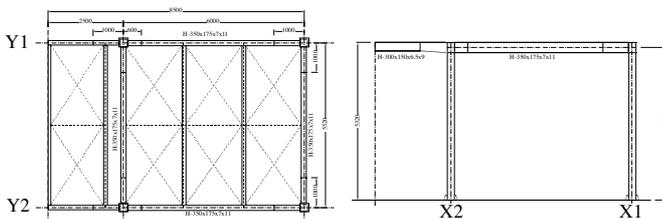


図1 対象骨組

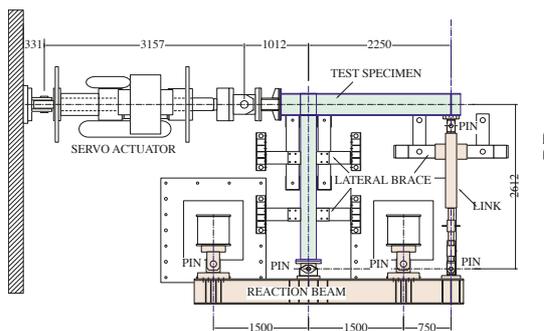


図3 L型部分架構試験体と载荷装置 (単位: mm)

象に柱梁接合部の载荷実験を実施した。角形鋼管柱とH形鋼梁を通しダイヤフラム形式で接合した架構であるが、梁フランジの完全溶込み溶接では裏当て金を用いずに裏はつり形式で、またエンドタブを用いていないなどの詳細が現在の標準と異なる。柱とパネルの溶接、梁フランジ溶接の15箇所についてUT検査とマクロ試験を行った。一例を図2に示すように、角形鋼管柱やパネルのコーナー部に溶接欠陥が多く見られた。梁フランジには欠陥が少ないが、端部の角落ちや溶込み不良と見られる欠陥がある。

3. 载荷実験結果

図3の载荷装置にL字型の架構の一部を切り出した4体の部分架構試験体をセットし、地震時応答に相当する速度で動的繰返し载荷した。図4に得られた履歴曲線を示す。ほとんどの試験体が共通してフランジの局部座屈後に溶接端部からダイヤフラム側が破断した。図5は終局及び破断までの累積塑性変形倍率を示し、左3体が欠陥の少ない1985年、右3体が欠陥の多い1980年であり、1985年の鉄骨はUT検査による欠陥は少ないが、端部処理の欠陥などでやや変形能力が低く、必ずしもUT検査の結果だけで変形能力などの力学的性能を判断できないことが分かる。

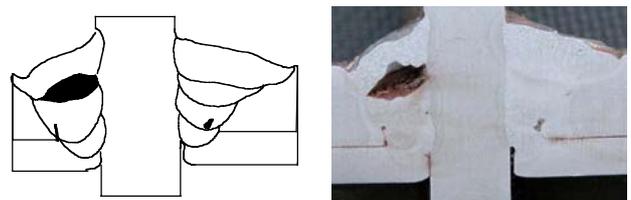


図2 パネルコーナー部溶接のマクロ試験結果

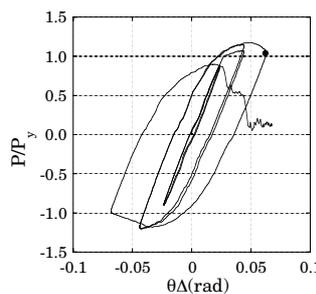


図4 フランジ溶接部が破断した試験体の履歴

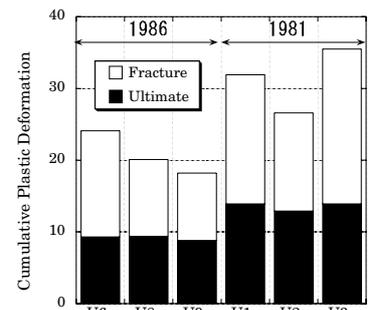


図5 実験による終局および破断までの累積塑性変形倍率比較