

**「繰返し大変形を受ける建築鉄骨溶接接合部  
の強度と破壊靱性」 (中間報告書Ⅱ)**

**WG 2 研究成果**

**(建築鉄骨溶接接合部の高応力脆性破壊)**

**1996 年 7 月**

**社団法人 日本溶接協会  
鉄鋼部会 APD委員会**

**「繰返し大変形を受ける建築鉄骨溶接接合部の強度と破壊靱性」**      **(中間報告書Ⅱ)**

**WG 2 研究成果**

**(建築鉄骨溶接接合部の高応力脆性破壊)**

**1996年7月**

**社団法人 日本溶接協会  
鉄鋼部会 APD委員会**

A P D 委員会WG - 2

主 査	高梨 晃一	千葉大学 工学部 建築学科 教授
WGリーダー	中込 忠男	信州大学 工学部 社会開発工学科 教授
世話人	石井 匠	川崎製鉄(株) EGR事業部鋼構造研究所 建築建材研究室
中立委員	井上 一朗	大阪大学 工学部 建築工学科 助教授
	大井 謙一	東京大学 生産技術研究所 第5部 助教授
委 員	豊田 政男	大阪大学 工学部 生産加工工学科 教授
	森田 耕次	千葉大学 工学部 建築学科 教授
	山田 丈富	千葉工業大学 工学部 建築学科 講師
	安部 研吾	(株)神戸製鋼所 加古川製鉄所 厚板技術管理室
	泉 満	大成建設(株) 技術研究所 構造研究部 鋼構造・風工学研究室 室長
	伊藤 茂樹	日本鋼管(株) 都市工学研究部 建築研究室 室長
	大竹 章夫	住友金属工業(株) 建設技術部 次長
	久保 高宏	川崎製鉄(株) 技術研究所 厚板・条鋼研究部門 主任研究員
	小林 泰男	日本鋼管(株) 総合材料技術研究所 福山材料研究センター 鋼材研究室 主任研究員
	坂本 真一	清水建設(株) 技術研究所 構造技術研究部 構造特性グループ
	佐藤 統宣	(株)神戸製鋼所 溶接事業部 技術部
	島貫 広志	新日本製鐵(株) 技術開発本部 鉄鋼研究所 鋼材第2研究部
	塩飽 豊明	(株)神戸製鋼所 鉄鋼事業本部 厚板部 主任部員
	鈴木 孝彦	新日本製鐵(株) 鋼構造研究開発センター 主任研究員
	田中 淳夫	新日本製鐵(株) 厚板営業部 厚板商品技術室 部長代理
	谷 三郎	日本鋼管(株) 鉄鋼事業本部 鉄鋼技術センター 厚板技術次長
	中野 秀二	(株)宮地鐵工所 松本工場 製造部 生産技術課 課長代理
	萩原 行人	新日本製鐵(株) 大分製鉄所 技術開発本部 大分技術研究部
	濱野 公男	(株)横河ブリッジ 東京支店 建築部長
	東久保 智広	三菱重工業(株) 神戸造船所 鉄構部 工作課 係長
平井 征夫	川崎製鉄(株) 鉄鋼企画・営業本部 厚板技術 主査部長	
松下 真治	松尾橋梁(株) 千葉工場 システム開発部 課長代理	
道場 康二	川崎重工業(株) 生産技術開発センター 生産技術開発部	
矢部 喜堂	清水建設(株) 技術研究所 構造技術研究部 部長	
渡辺 祐一	住友金属工業(株) 鋼板事業部 厚板技術部 次長	

# 目 次

1. はじめに 信州大, 中込	1
2. 建築鉄骨接合部の破壊性状に及ぼすディテールの影響	3
2.1 高性能鋼を用いた柱梁接合部の繰返し加力実験 信州大, 中込	3
2.1.1 はじめに	3
2.1.2 工場溶接接合形式	3
2.1.3 混用接合形式	12
2.1.4 まとめ	17
2.2 溶接入熱量の違いが柱梁接合部の破壊性状に及ぼす影響 清水, 坂本	18
2.2.1 はじめに	18
2.2.2 実験概要	18
2.2.3 実験結果および考察	20
2.2.4 まとめ	36
2.3 柱梁接合部の破面調査結果 新日鉄, 島貫	37
2.3.1 スカラップ部の破壊プロセス	37
2.3.2 エレクトロスラグ溶接部の破壊プロセス	39
2.3.3 柱ウェブボルト接合部の破壊プロセス	42
3. 建築鉄骨接合部の動的載荷による破壊挙動	43
3.1 溶接十字継手の動的載荷実験 千葉工大, 山田	43
3.1.1 実験目的	43
3.1.2 実験概要	43
3.1.3 実験結果及び考察	44
3.1.4 まとめ	47
3.2 柱梁溶接接合部に及ぼす載荷速度の影響 信州大, 中込	48
3.2.1 はじめに	48
3.2.2 実験概要	48
3.2.3 結果及び考察	51
3.2.4 結 論	57
3.3 破面調査結果 NKK, 小林	60
4. おわりに 川鉄, 石井	73
4.1 まとめ	73
4.2 今後の進め方	74
参考資料	75

# 1. はじめに

## 1. はじめに

1995年1月17日早朝に発生した兵庫県南部地震によって建築構造物は大きな被害を受け、建築構造物の耐震安全性が大きな問題となっている。コンクリート構造や在来工法の木造建築物は一階部分がつぶれてしまったり、完全に崩壊してしまったりと人身に大きな被害をもたらす破壊が見られた。また地震に強いとされてきた鉄骨構造物においても大きな被害を受け、大半は施工不良によるものであったが、柱梁溶接接合部が脆性破壊した例も多く見られた。鉄骨構造物において柱梁溶接接合部は、大きな応力集中、歪集中を受ける箇所であり、ディテール、溶接条件、歪速度、温度が建築鉄骨構造物の耐震安全性にとって非常に重要な因子となる。

本研究会は鉄骨構造における溶接接合部の脆性破壊挙動を把握し、建築鉄骨における脆性破壊を評価するための基本的考え方や破壊防止のための因子を明らかにすることを目的として、鉄骨構造の溶接部詳細や荷重履歴を考慮した実験を行った。

本報告書は、次の点について現在実験中のものを含め中間報告書という形でまとめたものである。

- (1) 590N/mm<sup>2</sup>級高性能鋼を用いた柱梁溶接接合部についてスカラップの有無、梁フランジ溶接時の入熱量をパラメータとした実験を行い、破壊性状および力学的性能に及ぼす影響を把握する。
- (2) 590N/mm<sup>2</sup>級高性能鋼を用いた柱梁溶接接合部について梁フランジ、ダイヤフラムの溶接時の入熱量をパラメータとした実験を行い、破壊性状および力学的性能に及ぼす影響を把握する。
- (3) 490N/mm<sup>2</sup>級鋼、590N/mm<sup>2</sup>級高性能鋼を用いたエレクトロスラグ溶接部十字継手について載荷速度と温度を変化させた実験を行い、亀裂発生および破壊性状に及ぼす影響を把握する。
- (4) 490N/mm<sup>2</sup>級鋼を用いた柱梁溶接接合部について載荷速度と温度を変化させた実験を行い、破壊性状および力学的性能に及ぼす影響を把握する。

これは建築鉄骨の脆性破壊挙動を考える上での基本となる資料である。今後、鋼材の種類の多様化、溶接方法や施工方法の合理化に対して鉄骨構造の安全性を確保するために、鋼材及び溶接部の破壊靱性や接合部詳細に着目して、溶接接合部の破壊挙動を把握していくことが必要といえる。この研究活動の結果が鉄骨構造物の溶接接合部の破壊防止の一助となることを願うものである。