

**「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 I)**

APD 委員会の概要

及び

WG 1 研究成果

(地震応答解析と構造部材への要求性能)

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 I)**

APD 委員会の概要

及び

WG 1 研究成果

(地震応答解析と構造部材への要求性能)

1996 年 7 月

**社団法人 日本溶接協会
鉄鋼部会 APD委員会**

社団法人日本溶接協会
鉄鋼部会技術委員会
A P D 委員会
主 査 高 梨 晃 一

社団法人日本溶接協会・鉄鋼部会にA P D委員会が設けられて、その第1回の会合をもったのは平成4年7月31日である。当時活況の建築界では土地の有効利用と共に、できるだけ多様なニーズにこたえようと、高層建築は単に高いだけでなく、複雑な架構の建築物が数多く建築されていた。当然のことながら、部材は大型になり、厚鋼板によって組立てられて、それを大入熱量の溶接によって接合されていた。これらの傾向は、極めて短期間に普及したもので、実験的な検証はもとより、実務的な経験もほとんどないまま、次々と実施されていた。経験豊かな鉄骨加工技術者は、注文通りの製作を行いながらも疑問を感じていたし、内心の心配事を告白した設計者もいた。多分、溶接協会の関係者も同じようなことを感じていた方が多かったのではないかと思う。建築鉄骨における溶接を本格的に研究しようということになってA P D委員会が組織された。

建築構造物の溶接部は極めて苛酷な応力状態に置かれる場合が多い。普通の設計の感覚からいえば、当然避けるべき位置に溶接継手が置かれている。その上、もっとも厳しい応力状態は、大地震時に発生すると予想される。それゆえ、我々が研究すべき溶接部には弾性限を超えた大きな振幅の繰り返し載荷が作用するだろう。A P D (Accumulated Plastic Deformation) と名付けた理由もそこにある。

A P D委員会の委員は、破壊力学関係の研究者・技術者と建築構造の研究者・設計技術者から成っている。委員会開始当初は、これまであまり面識がなかった上に、互いに議論する際の技術用語も相互の理解が難しかった。しかし、委員会の開催を重ねるにつれて、十分な理解とまではいなくても互いの研究目的は少なくとも分かるようになってきていた。

まず最初に議論したことは、どの位の大きさの地震に耐えるように設計すべきか、またその時、どの程度の力が溶接部に作用すると想定すればよいかという点であった。とりあえず、設計に常用されている地震動を対象とし、それによる応答量を解析していた。その時の印象では、通常の解析結果では、溶接部はそれ程厳しい条件にはならないのではないかということであった。

2年半が経過した。そして我々に衝撃を与えた兵庫県南部地震が発生した。特に、我々鉄骨構造の研究者・技術者に鉄骨構造の設計の再検討をせまったのが鉄骨に生じた破壊現象である。鉄骨部材に限らず、溶接部にも破断が生じた。残念ながら、現時点になっても全ての破断例について詳しくその原因が究明されていない。簡単にそれらの情報に近づくことができないでいる。しかし、徐々にあるが情報の開示が始まっており、詳しい検討が可能になるであろう。

ともかく、A P D委員会の研究はこれらの新たな問題の解決に有効に活用されるという新たな使命が加わった。この研究報告はこれまでA P D委員会で行ってきた研究をとりまとめたものである。A P D委員会は、当初より3つのWGに分かれて研究を進めてきた。そこで、この報告でも主に、このWGごとにまとめられている。正直に言って、各々のWGの成果を総合的にまとめた結論は未だ得ていない。総合的な検討は、ここにまとめた成果をもう一度詳しく検討した上で早急に行いたいと考えている。大変難しい問題に取り組むわけであるが、残り少なくなったA P D委員会の存置期間内の我々の宿題である。

1. 溶接協会APD委員会の設立趣旨及び委員構成 (Accumulated Plastic Deformation)

1. 1 設立趣旨

日本溶接協会鉄鋼部会では、今までに圧力容器、船舶、橋梁等の溶接構造物の破壊に対する研究を長年にわたり実施し、大きな成果をあげてきた。

一方、建築鉄骨において大地震時にある程度の塑性変形を許容する新しい耐震設計法が採用され、大変形時に適用できる新たな強度・破壊靱性の考え方が必要になってきた。このような状況のなかで、当部会では、平成4年度から建築、破壊、鋼材の専門家が集まり、繰り返し大きな変形を受ける建築鉄骨構造物溶接接合部の安全性に関する研究委員会を発足させた。平成7年度からは阪神大地震による鉄鋼構造物の全面降伏後脆性破壊で問題となった動的荷重の影響についても検討を加えた。本研究では、高張力鋼が多用される高層ビルを主対象に研究を行った。

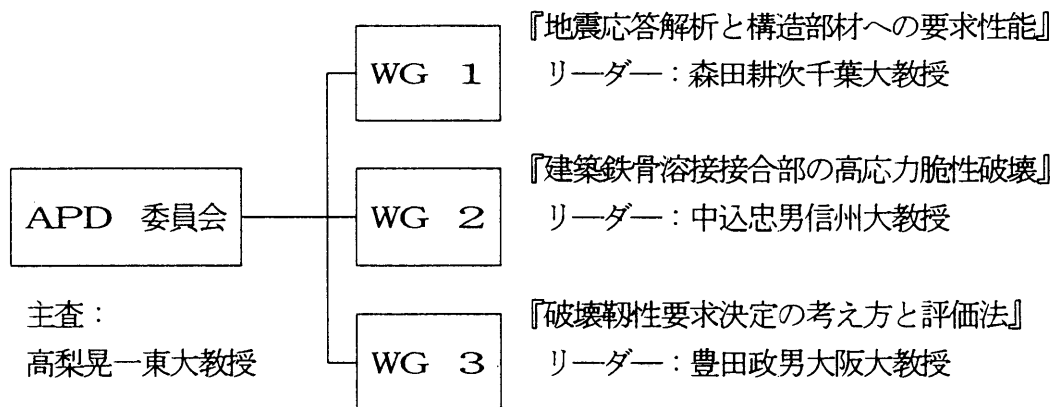
1. 2 研究テーマ

「繰り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」

1. 3 研究目的

大地震時に鋼構造物接合部にかかる応力、変形量を求め、比較的大きな繰り返し歪を受ける鋼材の破壊抵抗の変化及び延性き裂発生から不安定脆性破壊への遷移限界を明らかにして、接合部にどれだけの変形性能をもたせれば良いかの評価手法を確立する。

1. 4 研究組織及び研究期間



期間	平成4年度	平成5～7年度	平成8年度
活動内容	研究方案の検討	解析及び実験研究	解析、実験研究 及びとりまとめ

APD委員会参加委員一覧

中立委員

(建築)

主査 高梨東大教授

- ◎森田千葉大教授
- ◎中込信州大教授
- 大井東大助教授
- 井上阪大助教授
- 山田千工大助教授

(石皮壊)

町田東大教授 (顧問委員)

- ◎豊田阪大教授
- 吉成東大助教授
- 南阪大助教授
- 村川阪大助教授
- 大政阪大助手

GC 委員；○清水建設 (矢部, 坂本) 大成建設 (泉) ○大林組 (谷口⇒水田)

ファブ 委員；○松尾 (松下) 川重 (道場) 三菱 (仁科⇒東久保) 横河 (濱野)
○宮地 (中野)

ミル 委員；

(建築)

(石皮壊)

(金岡木才)

新日鉄	鋼構造研究開発センター (上遠野⇒鈴木)	鋼材第2研究部 ○ (萩原, 島貫)	厚板営業部 (大谷, 望月⇒池辺⇒田中)
NKK	基盤技術研究所 ○ (山田⇒伊藤)	総合材料技術研究所 (香川⇒小林)	鉄鋼技術センター (石川⇒下田⇒谷)
住金	建設技術部 (大竹, 高田)	総合技術研究所 (有持)	厚板技術部 (別所⇒渡辺)
神鋼	溶接事業部 (阿部, 佐藤)	加古川製鉄所 (岩井⇒清水⇒安部)	厚板部 (中野⇒吉間⇒塩飽)
日本製鋼所		鉄鋼研究部 (竹俣)	鉄構機器部 (田原)
川鉄 (幹事会社)	鋼構造研究所 ○ (山本⇒石井, 稲岡)	鋼材研究部 (中野⇒久保)	厚板技術 ● (平井)

◎WGリーダー

○世話役, 幹事

●代表幹事

1. 5 各WGの研究の狙い

本委員会では、研究を効率的に展開することを目的として、三つのWGを設けて下図に示すような内容の共同研究を実施している。また、三つのWGは研究目標に沿って有機的に活動すべく、合同WGなどを開催して進めている。各WGの研究内容は下図の通りであるが、それらの研究を通じて最終的には図に示すようなアウトプットを得るべく研究を展開している。

