

| | |
|--------------|---|
| Title | 非破壊試験の欠陥検出能力を考慮した建築鉄骨現場溶接部の信頼性評価に関する研究 |
| Author(s) | 中辻, 照幸 |
| Citation | |
| Issue Date | |
| Text Version | none |
| URL | http://hdl.handle.net/11094/33539 |
| DOI | |
| rights | |
| Note | |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

| | |
|---------|--|
| 氏名・(本籍) | 中 辻 照 幸 |
| 学位の種類 | 工 学 博 士 |
| 学位記番号 | 第 5 8 2 6 号 |
| 学位授与の日付 | 昭和 57 年 11 月 1 日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 5 条第 2 項該当 |
| 学位論文題目 | 非破壊試験の欠陥検出能力を考慮した建築鉄骨現場溶接部の信頼性評価に関する研究 |
| 論文審査委員 | (主査) 教授 佐藤 邦彦 教授 仙田 富男 教授 五十嵐定義 |

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、建築鉄骨現場溶接部を対象として、それらに適用される非破壊試験の欠陥検出能力を考慮した場合の溶接部の信頼性評価手法を明らかにするとともに、信頼性に及ぼす検査諸因子の影響を知ることを主目的とし、さらにそれに基づき、溶接部に一定の信頼性を確保するための非破壊検査のあり方についての新たな提案を試みようとして行った研究の成果をとりまとめたもので、7章よりなる。

第1章は緒論で、本研究の目的、本研究に関連した既往の研究と問題点、本研究の範囲及び本論文の構成について述べ、本研究では溶接部の信頼性を「継手性能確保の観点から許容される最大欠陥寸法を超える欠陥を含む継手が、一つの建築物の全継手の中に存在しない確率」と定義して考察を進めることを述べている。

第2章では、建築鉄骨溶接部の非破壊検査に適用されている超音波探傷試験の欠陥検出能力を模型供試体による実験及び現場溶接部の調査によって明らかにし、欠陥検出確率及び欠陥長さの測定精度の近似式を示している。

第3章では、最近建てられた超高層建築物3棟と中高層建築物10棟の現場溶接部の欠陥発生状況を超音波探傷試験によって調査し、溶接欠陥の発生頻度分布を求めるとともに、施工工程中における欠陥の発生状況を明らかにしている。

第4章では、溶接部の信頼性を確率論的に評価する手法について述べ、この手法に基づいて第3章で調査した建築鉄骨現場溶接部の信頼性を求めている。次いで、溶接部の信頼性に及ぼす補修基準、非破壊試験の欠陥検出能力を考慮して、継手性能上要求される信頼性を確保し、かつ検査総費用が最

小になるような補修基準の決定手法を提示している。

第5章では、第3章で示した建築鉄骨現場溶接部の欠陥発生特性を考慮して抜取検査手法に検討を加え、溶接部の信頼性をある一定水準に確保するための抜取検査法について考察している。

第6章では、建築鉄骨現場溶接部に抜取検査を適用する場合に、溶接施工工程の特徴をふまえ、検査工程途中に諸データを見直し、品質管理のためのデータ分析結果を溶接施工工程にフィードバックすると同時に、検査工程初期の検査計画を欠陥の発生状況に応じて逐次修正するいわゆる「ステップ検査体制」を提案し、その有効性をシュミレーションによって確かめている。

第7章では、本研究で得られた主要な結論を取りまとめている。

論文の審査結果の要旨

近年、溶接継手の性能確保の見地から溶接欠陥の限界評価に関する研究が数多く行われているが、実際の構造物では一般に非破壊試験によって溶接部検査が行われるため、上記の諸研究に加えて非破壊試験の欠陥検出能力を考慮した溶接部の品質評価の必要性が指摘されている。本研究では、建築鉄骨現場溶接部を対象とし、模型試験体及び実際の現場溶接部について求められた多数の超音波探傷試験結果に基づいて確率論的解析を行うことにより、次に述べる主要な成果を得ている。

- (1) 建築鉄骨の現場溶接部に通常適用されている超音波探傷試験の欠陥検出確率と欠陥長さ測定精度の近似式を求め、これに基づいて、最近建てられたいくつかのビル鉄骨の柱・はり現場溶接部の信頼性を試算している。
- (2) 補修限界欠陥指示長さ (Acr) を許容限界欠陥実長さ (acr) より小さく設定すれば、溶接部の信頼性は向上するが、 Acr を $acr - 2\sigma_A$ 以下 (σ_A は欠陥長さ測定精度の標準偏差) に設定しても、補修溶接継手数が増すだけで溶接部の信頼性はほとんど向上しないことを明らかにし、このことから溶接部に一定の信頼性を確保しかつ検査の総費用を最小にする補修限界長さの決定手法を示している。
- (3) 建築鉄骨現場溶接部における欠陥発生特性と溶接施工工程の特徴を考慮し、溶接部の信頼性をある一定水準に確保するためのステップ検査体制を新たに提案し、その有効性を確認している。

以上のように本論文は建築鉄骨現場溶接部の非破壊試験による品質確保について有用な知見を与えたものであり、溶接工学及び建築工学上寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。