

Title	初期不整を有するプレートガーダーの座屈強度および極限強度に関する研究
Author(s)	藤野, 眞之
Citation	大阪大学, 1981, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33138
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	藤 野 眞 之
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5 3 3 3 号
学位授与の日付	昭和 56 年 4 月 24 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	初期不整を有するプレートガーダーの座屈強度および極限強度に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 小松 定夫 教授 五十嵐定義 教授 上田 幸雄 教授 浜田 実 教授 前田 幸雄 教授 八木 順吉

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、初期不整を有する溶接プレートガーダーにせん断力あるいは曲げモーメントが単独に作用する場合並びにそれらが同時に作用する場合について、腹板の座屈強度および桁全体系の極限強度の評価法を確立するために行った実験的研究および理論的研究の成果をまとめたもので、次の 8 章からなっている。

第 1 章においては、プレートガーダーの構造強度に関する既往の研究のう勢について述べ、本研究の位置づけを行い、その目的と学術的意義を明らかにしている。

第 2 章においては、鋼種、製作条件、腹板の幅厚比と縦横比、断面構成などの相異なる溶接プレートガーダーの大型供試体 14 体について残留応力および初期たわみを実測し、これらの初期不整の分布特性と上記の諸因子との関係を明らかにしている。

第 3 章においては、せん断力が支配的に作用する溶接プレートガーダーの大型供試体 10 体に対する破壊実験について述べ、それらの実験結果に基づき、腹板のせん断座屈強度並びに桁全体系のせん断極限強度の評価式を提示し、それらの適用範囲および精度について論じている。また初期不整はせん断極限強度にほとんど影響しないことを示している。

第 4 章においては、曲げモーメントを受ける溶接プレートガーダーの大型供試体 23 体を用いた破壊実験について述べ、曲げ強度に及ぼす初期不整およびフランジの剛度の影響を明らかにしている。また崩壊時の性状は、圧縮フランジのねじり座屈モードと水平座屈モードに大別されることを示し、それぞれの座屈モードに対応する桁全体系の極限強度の評価式並びにモード判別式を提示している。更に、腹板の座屈強度の評価式も与えている。

第5章においては、せん断力と曲げモーメントが種々な比率で同時に作用するいわゆる組合せ荷重下の溶接プレートガーダーの大型供試体21体を用いた破壊実験について述べ、それらの結果に基づき、腹板の座屈性状および桁全体系の極限状態付近の性状を解明している。そして腹板の座屈強度に関する楕円相関式を与えている。更に、桁全体系の崩壊パターンは、せん断力型と曲げモーメント型に分類できることを示し、それぞれに対応する直線相関式を提示している。最後に、これらの相関式の有用性について論じている。

第6章においては、組合せ荷重下の溶接プレートガーダーについて極限強度解析を実施している。その際 (1)せん断力型崩壊パターンに対しては、フランジの塑性ヒンジと腹板の張力場の形成を考慮し、(2)曲げモーメント型崩壊パターンに対しては、圧縮側の応力欠損部を除外した腹板部と圧縮フランジからなるT断面のねじり座屈モードあるいは水平座屈モードを考慮することによって崩壊現象を忠実に表現しうるようなモデルを設定し、解析は極限強度を良好な精度で評価できると論じている。最後に、プレートガーダーの力学的並びに幾何学的諸因子が桁全体系の極限強度に及ぼす影響について明らかにしている。

第7章においては、以上の成果を基礎にして、従来の設計公式の妥当性について検討を加え、重要な問題点を指摘している。また腹板の座屈強度が初期不整および幅厚比に左右されることに着目し、座屈に対して十分な安全率を確保するという観点から許容されうる初期不整および幅厚比の限界値を示している。

第8章においては、本研究により得られた成果を総括し、結論を述べている。

論文の審査結果の要旨

各種構造物の重要な構成要素であるプレートガーダーの崩壊に至るまでの力学的挙動は極めて複雑多岐な様相を呈する。そのため包括的で正確な強度計算法は未だ確立されていない。

本論文は約70体に及ぶ大型供試体について実験的研究並びに理論的研究を行い、初期不整を有する溶接プレートガーダーの強度特性を解明すると共に、強度設計上有用な多くの資料を提供したものであって、主要な成果を要約すると次のとおりである。

- (1) 鋼材の降伏点、製作条件並びに初期たわみとそれに対する低減処理による残留応力の大きさおよび分布性状の変化を明らかにした。
- (2) せん断力、曲げモーメントあるいはそれらの組合せ荷重を受ける場合について、腹板の座屈性状および桁全体系の極限状態付近における性状を解明し、それに基づき座屈強度および極限強度を精度よく評価しうる実用計算式を提示した。
- (3) 組合せ荷重を受ける場合について、荷重増分段階ごとに座屈モードおよび崩壊パターンを判別するという独特の塑性解析手法を創案し、これを適用して初期不整を有する溶接プレートガーダーに対する包括的な強度計算法を確立した。

(4) 残留応力，垂直補剛材の間隔，圧縮フランジおよび腹板の幅厚比などの主要因子により極限強度がどのように影響されるかということをも明白にした。

以上のように，本論文は，初期不整を含むプレートガーダーの構造強度に関して多くの有用な知見を提供し，かつ合理的強度計算法を確立するもので，構造工学並びに鋼構造設計学の分野に貢献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。