The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	等分布圧縮応力を受ける補剛板の弾塑性座屈強度と設計の合理化に関する研究
Author(s)	牛尾, 正之
Citation	大阪大学, 1978, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32030
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【60】

氏名・(本籍)	牛尾正之（うしお まさゆき）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4125 号
学位授与の日付	昭和53年2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	**等分布圧縮応力を受ける補剛板の弾塑性座屈強度と設計の合理化に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 小松 定夫 (副査) 教授 五十嵐定義　教授 前田 幸雄　教授 佐藤 邦彦 教授 伊藤 富雄

論文内容の要旨

本論文は溶接による残留応力を含む鋼板が補剛材の方向に等分布圧縮応力を受ける場合について，分岐座屈応力度を求めるための弾塑性座屈解析法を提示し，それを応用して鋼補剛板の弾塑性座屈強度特性を解明すると共に，鋼補剛板の設計に関して有意義な提言を行なったものである。

第1章においては，本論文に関する既往の諸研究の概要を述べ，わが国ならびに諸外国における鋼補剛板に関する強度設計規定のすう勢を紹介し，補剛板の弾塑性座屈強度特性の究明と設計の合理化を推進することの必要性を強調すると共に，本研究の目的と特徴について説明している。

第2章においては，補剛板の弾塑性座屈に重大な影響を及ぼす残留応力の実態をは握するために実施した大型模型の測定結果について論じている。すなわち鋼種，補剛材の個数，力学的パラメータ，幾何学的パラメータならびに製作法などを種々変化させた各種補剛板について応力解放方式により残留応力を実測し，その分布性状を明らかにしている。そして現在，橋梁構造物に使用されている各鋼種の補剛板に発生すると予測される残留応力の上限値を提示している。

第3章においては，等分布圧縮応力を受ける補剛板の弾塑性座屈強度解析理論について述べている。すなわち縦方向変位は三角級数，横方向変位については面外にHermite多項式，面内に1次式となるような変位場をもつ有限帯板要素を組み合せた立体薄肉構造モデルを対象にしてポテンシャルエネルギー極小の原理による定式化に成功している。そして補剛材のねじり剛性，片側補剛材の偏心などの主要因子が弾塑性座屈特性に及ぼす影響について論じている。

第4章においては，代表的構造用鋼材ＳＳ41，ＨＴ60，ＨＴ80で製作された多数の補剛板供試体について，純圧縮耐荷力実験を実施し，サブパネルの幅厚比，補剛材の剛比，残留応力度，鋼種などの

主要因子と補剛板の座屈強度の関係について詳細に論じている。また本解析法による弾塑性座屈応力度の計算値と極限圧縮応力度の実測値を対比し，本解析法の合理性と適用性について論じている。

第5章においては，道路橋示方書の設計規定に準拠して設計された補剛板を対象にして，各種パラメータを変化させて系統的な一連の数値解析を行ない，主要なパラメータが座屈強度に及ぼす影響について考察している。

第6章においては，等分布圧縮応力を受ける鋼補剛板の強度設計に関する国内および国外の設計基準（道路橋示方書，鋼鉄道橋設計標準，本州四国連絡橋上部構造設計基準，DIN4114，AASHTO，IDR）について総括的考察を行ない，安全性あるいは経済性の面から問題点があることを指摘し，有用な解決案を提示している。

第7章においては，本研究を通じて得られた主要な事項についての結論をまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文は，側辺に平行に配列された縦補剛材を持つ長方形鋼板に等分布圧縮応力が作用する場合について弾塑性座屈解析ならびに多数の大型模型による耐荷力実験を実施し，この種の補剛板の強度特性を究明すると共に，それらの成果に基づき，国内，国外の鋼補剛板の強度規定に含まれる問題点を指摘し，設計上重要な示唆と提言を行なったものであって，主要な成果を要約すると次のとおりである。

1）多数の補剛板供試体について得られた実測結果を基礎にして構造用鋼種別に溶接による残留応力分布の算定式および残留応力度の上限値を提示した。

2）弾塑性座屈理論により一連のパラメータ解析を行ない，残留応力度，補剛材の剛比，鋼種，無次元幅厚比などが座屈強度に及ぼす影響を明らかにした。

3）各種の構造用鋼を使用した多数の大型模型供試体について圧縮耐荷力実験を実施し，補剛板の極限状態に至るまでの挙動について調べ，その主要な強度特性を明らかにした。さらに実験値と理論値との対比を行ない，理論の合理性と適用性を明確にした。

4）道路橋示方書およびDIN4114で規定されている必要最小剛比およびその2倍，5倍の剛比を有する補剛材を設けた溶接鋼補剛板の座屈応力度は，それぞれ降伏点の80%，90%，94%であることを明らかにし，補剛板の許容圧縮応力度の合理的決定について重要な提言を行なった。

5）板パネルよりも強度の高い補剛材を設けたハイブリッド補剛板の座屈応力度は等質補剛板のそれに比して，それ程向上しないことを明示し，一部の設計基準においてハイブリッド補剛板の座屈応力度の大幅な向上を期待していることに対して注意を喚起している。

以上のように，本論文は等分布圧縮応力を受ける鋼補剛板の溶接による残留応力および弾塑性座屈強度についての諸特性を解明し，鋼補剛板の合理的設計に必要な多くの知見を加えるもので，構造工学ならびに鋼構造設計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。