The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	板構造物に生じる溶接残留応力の固有歪特性に基づく推定法に関する研究
Author(s)	袁, 敏剛
Citation	大阪大学, 1990, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/37275
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

【 6 】

氏名・（本籍）	袁（えん）　敏（びん）　剛（ごう）
学位の種類	工　学　博　士
学位記番号	第　9 3 8 3　号
学位授与の日付	平成 2 年 10 月 31 日
学位授与の要件	工学研究科造船学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**板構造物に生じる溶接残留応力の固有歪特性に基づく推定法に関する研究**
論文審査委員	（主査） 教　授　上田　幸雄 教　授　冨田　康光　　教　授　豊田　政男

論文内容の要旨

本論文は溶接部近傍に生成される固有歪（残留応力の生成源）の特性を究明し，それに基づいて溶接組立て板構造物に生じる溶接残留応力を弾性解析によって推定できる方法を提案したもので，序論と総括を除いて6章から構成されている。

序論では，溶接残留応力を求める方法に関する従来の研究について概説し，それらの問題点を指摘すると共に，本論文の研究目的と研究範囲を明確にしている。また，本論文を構成する主な内容を述べている。

第1章では，残留応力の生成源である固有歪に関する一般理論を述べると共に，固有歪を測定しなくても簡単に推定できる考え方を述べている。そして，溶接残留応力の実験値から固有歪を逆算し，固有歪分布が単純な形状である上に，大きな部材では殆ど変わらないことを示すと共に，この特性を利用した溶接残留応力推定法を提案している。

第2章では，突合せ溶接の開始から終了までの熱弾塑性挙動のシミュレーションを数値解析によって行い，突合せ溶接によって生成される固有歪分布の特性を明らかにしている。そして，突合せ溶接の熱源が瞬間平面熱源であると仮定して，継手の両端近傍を除く中央部分に生成される固有歪の存在域と大きさの理論式を導出し，その有効性を熱弾塑性解析の結果との比較によって確証している。これに基づいて，指定される溶接諸条件に対応する固有歪分布を簡単に推定できるようにしている。

第3章では，突合せ継手に対する基準固有歪を定義し，それを継手の諸寸法や入熱条件または鋼種などの変化に対応させる方法を示すことにより，継手全域に生じている溶接残留応力を弾性解析によって推定できることを示している。また，相変態の影響を考慮すべき鋼種に対しても，本推定法で対応できることを示している。

第４章では，隅肉溶接によって組立てられるＴ型及びＩ型継手に存在する固有歪分布に対して調べ，突合せ継手の場合に問題にならなかった横断面の回転変形やＩ型継手の溶接順序などの影響を受けて生成される固有歪の特性を明らかにしている。それに基づいて，継手形式が変化しても，それに対応するように基準固有歪を用いれば，残留応力を弾性解析によって推定できることを示している。

第５章では，突合せ隅肉溶接によって製作される板構造物の溶接残留応力の推定が従来の方法では困難であったが，これまでの各章で得た成果を利用して，板構造物の溶接残留応力は本推定法によって比較的容易に推定できることを示している。具体的には，突合せ継手で得られた基準固有歪を入熱条件や継手形式また組立て溶接順序などの相違に対応して対象物に与える方法を示している。

第６章では，突合せ継手及びＴ型継手に対して実験を行い，これまでの解析で明かにした固有歪の特性を実証している。

総括では，本論文で得た主な結論を総括的にまとめている。

論文審査の結果の要旨

本論文は残留応力の生成源と見なせる固有歪の分布特性を究明し，これを簡単に推定できる理論式を示すと共に，それを用いて溶接残留応力を弾性解析によって精度よく推定する方法を提案したものである。

溶接で組立てられる板構造物に最もよく用いられる突合せ継手に対して，固有歪分布に及ぼす入熱や継手寸法そして材料定数などの影響を定量的に明確にし，ある突合せ継手の固有歪分布が既知であるとすれば，対象とする継手の固有歪分布を実験しなくても，その既知の固有歪分布から推定できることを可能にしている。また，板のＴ型及びＩ型継手に対しても，突合せ継手と全く同じ考え方で，対象とする継手の固有歪分布を既知の固有歪分布から推定できることを可能にしている。具体的には，瞬間熱源を想定して，固有歪の存在域と大きさの理論式を導出し，その有効性を移動熱源を用いた熱弾塑性解析によって立証している。

これに基づいて，指定される溶接諸条件に対応して固有歪分布を決めれば，それを溶接順序に従って対象とする溶接継手に与えて弾性解析を行うと，溶接による残留応力が容易に求まることを示している。また，熱弾塑性解析及び実験で得られる結果と比較して，本推定法による溶接残留応力の推定精度が非常に高いことを確認している。

本研究は残留応力の生成源である固有歪を簡単に決定できる理論式を提案し，従来の方法では困難であった組立板構造物の溶接残留応力の推定を可能にしたことは，単に溶接力学のみならず，船体構造を始めとする一般構造物の安全性評価の上でも貢献するところが大である。よって，本論文は博士論文として価値あるものと認める。