

Title	構造用材料の溶接残留応力・溶接変形におよぼす溶接諸条件の影響に関する研究
Author(s)	寺崎, 俊夫
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/933
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	寺崎俊夫
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3707 号
学位授与の日付	昭和 51 年 8 月 27 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	構造用材料の溶接残留応力・溶接変形におよぼす溶接諸条件の影響に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 佐藤 邦彦
	(副査) 教授 渡辺 正紀 教授 上田 幸雄 教授 向井 喜彦
	教授 菊田 米男 教授 西口 公之

論文内容の要旨

本論文は熱伝導論と熱弾塑性理論を用いて溶接の熱的条件と材料の物理定数とを含む適当なパラメータ（これを熱弾塑性パラメータと名づける）を誘導し、このパラメータを用いて構造用材料の残留応力・溶接変形の実験値の整理を行い、溶接諸条件が残留応力・溶接変形におよぼす影響を明らかにしたものであって、緒論、本文 6 章および総括からなる。

緒論では本研究の発端とその必要性および研究方針について述べている。

第 1 章では平板に瞬間熱源を投与した理想的な場合について熱伝導論と熱弾塑性理論により残留応力・溶接変形に関する熱弾塑性パラメータを誘導し、有限要素法熱弾塑性プログラムを用いて残留応力・溶接変形に主として影響をおよぼすパラメータを明らかにし、誘導した熱弾塑性パラメータが実際の突合せ溶接継手に適用できることを実験によって確認している。

第 2 章では三種の材料すなわち軟鋼板、Al 合金 (5083材) およびオーステナイト・ステンレス鋼板 (SUS 310材) の突合せ溶接継手を対象として、残留応力におよぼす溶接諸条件の影響を熱弾塑性パラメータを用いて明らかにし、与えられた溶接諸条件に対して残留応力分布を簡単に計算できる算式を導いている。

第 3 章では第 2 章で用いたのと同じ三種の材料を用いてシングル・ビード溶着による横収縮・横曲り変形の実験を行い、第 1 章で誘導した熱弾塑性パラメータを用いて実験結果を従来の研究結果と比較考察している。次に、横収縮・横曲り変形におよぼす溶接諸条件の影響を熱弾塑性パラメータを用いて明らかにし、与えられた溶接諸条件に対して横収縮・横曲り変形を簡単に計算できる算式を導いている。

第4章では鋼の相変態が溶接残留応力・溶接変形におよぼす影響について考察し、第2章、第3章で導いた軟鋼板の溶接残留応力・溶接変形に関する算式を修正することによって高張力鋼の溶接残留応力・溶接変形を与えられた溶接諸条件に対して求め得ることを明らかにしている。

第5章では第2章ないし第4章の結果を利用して、多層溶接による残留応力と溶接変形におよぼす溶接諸条件の影響を明らかにしている。

第6章では溶接構造物に存在する溶接継手の交差部を対象として、先行の溶接継手に存在する平面状欠陥の先端付近が後続の溶接熱影響によって受ける過渡的熱応力・ひずみを有限要素熱弾塑性プログラムを用いて計算し、先在溶接欠陥の先端付近の残留応力と残留塑性ひずみを熱弾塑性パラメータを用いて簡単に計算できることを示している。

総括では以上の研究結果を取りまとめている。

論文の審査結果の要旨

溶接によって生じる残留応力と収縮変形は溶接の入熱条件、溶接される材の幾何学的条件、材料の熱的・機械的性質など多くの条件によって影響をうける。本論文では上記の諸条件の影響を熱弾塑性理論と熱伝導論に基づいて検討し、溶接の熱的条件と材料の物理定数を含む簡単なパラメータを誘導している。そしてこのパラメータを使用することにより、構造用鋼材、Al合金およびオーステナイト・ステンレス鋼の突合せ溶接継手における残留応力分布と収縮変形の実験値を系統的に整理できることを示している。さらにこの結果に基づいて、溶接による残留応力・ひずみ・収縮変形を与えられた溶接諸条件から簡単に計算できる算式を与えている。

以上のように本論文は溶接による残留応力・ひずみ・収縮変形を推定するのに有益な指針を与えたものであって、溶接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。