The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	非調質鋼の溶接割れとその割れ防止のための鋼材及び溶接施工条件の選定に関する研究
Author(s)	北田, 豊文
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32929
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

【53】

氏名・(本籍)	北田豊文
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 5101 号
学位授与の日付	昭和55年10月28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	**非調質鋼の溶接割れとその割れ防止のための鋼材及び溶接施工条件の選定に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 菊田 米男 (副査) 教授 松田 福久 教授 佐藤 邦彦

論文内容の要旨

本論文はラインパイプ用鋼板を含めた非調質鋼の溶接影響部（HAZ部）の硬化性，低温割れ性について系統的に実験し，その治金的因子の影響を明らかにし，非調質鋼を用いた溶接構造物の溶接割れを防止するために，鋼材及び溶接施工条件を合理的に選定したものである。

まず第1章では，溶接熱影響による母板HAZ部の硬化性について，特に母材の化学組成の影響を検討し，鋼の炭素当量式，冷却速度と硬化性との関係を明らかにしている。

第2章では，筆者の考案した非拘束T形すみ肉溶接割れ試験法及び従来の低温割れ試験法によって非調質鋼の低温割れ感受性を検討し，従来の炭素当量式の問題を明らかにしながら新しい割れ感受性指数 $P_N(P_{NB})$ を提案している。

第3章では，近年脚光をあびているインプラント試験の有用性に着目し，非調質鋼を対象に，低温割れに及ぼす拘束応力の影響を調べ，各鋼種の限界応力を求めている。さらに鋼材の化学組成と硬化性，低温割れ性の関係をこの限界応力により評価し，前章にて得られた結果とよい相関性のあることを見出している。また，低歪速度インプラント試験法を新たに提案し，その有用性を明らかにするとともに，破面の差異から求められるHAZ部限界硬さの概念を新しく提案している。

第4，5章では，非調質鋼を用いる構造物のすみ肉溶接部に多発し，かつ化学組成，熱処理量の観点からみても調質鋼より非調質鋼において問題とされるすみ肉溶接特有の割れ——初層溶接ヒールクラック，多層盛溶接トゥクラック——について論考している。すなわちこれらの割れの再現試験法を考案し，その発生要因を治金的，力学的に解明している。特に第4章では初層すみ肉溶接割れを合理的に説明するため，既に確立された突合せ溶接の比較的厚板対象の拘束割れと異った変形割れの概念

を導入している。

第6章では，前章までに得られた結果をもとに特にすみ肉溶接割れを主眼においた耐溶接割れ非調質高張力鋼の開発について述べるとともに，すみ肉溶接構造の初層割れ，ラインパイプ現地円周溶接の初層割れを防止するための溶接施工条件を合理的に選定する方法を確立している。

論文の審査結果の要旨

本論文は，ラインパイプ用鋼板を含めた非調質鋼のHAZ部の硬化性，低温割れ性について系統的に研究を行い，その冶金的因子の影響を明らかにし，非調質鋼を用いた溶接構造物で特に問題をおこしている溶接割れを防止するために，耐溶接割れ非調質鋼を開発するとともに，溶接施工条件を合理的に選定する方法を確立したものである。

本研究により得られた知見の主なものは次のごとくである。

（1）非調質鋼の低温割れ感受性を筆者の考案した非拘束T形すみ肉溶接割れ試験法などにより検討し，新しい割れ感受性指数 P_N(P_{NB})値を提案している。

（2）通常の定荷重インプラント試験に比し，より迅速かつ簡便に鋼材の低温割れ感受性を評価しえる低歪速度インプラント試験法を開発するとともに，インプラント試験片の破面状態の遷移から得られる限界硬さが，低温割れの危険性判定の1つのアプローチであることを見出した。

（3）非調質鋼の用いられる溶接構造物で特に問題となる初層溶接ヒールクラックおよび多層盛溶トウクラックの発生要因を冶金的，力学的に解明している。

（4）これらの結果をもとに，耐溶接割れ非調質高張力鋼を開発するとともに，割れを防止するための溶接施工条件を合理的に選定する方法を確立している。

以上のごとく本論文は船舶，橋梁，海洋構造物，ラインパイプなどに用いられる非調質鋼の冶金的問題点，特に鋼の組成と溶接低温割れとの関連などについて基礎的に解明するとともに，合理的な施工条件の選定の方法を確立するなど，溶接工学の発展に寄与する所が大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。