

Title	鋼の溶融亜鉛めっきによる溶融金属脆化割れに関する研究
Author(s)	内川, 啓
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/34988">https://hdl.handle.net/11094/34988</a>
rights	© 1986 ISIJ
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名・（本籍）	うち 内	かわ 川	はい 啓
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	7 1 2 3	号
学位授与の日付	昭和 61 年 3 月 7 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	鋼の溶融亜鉛めっきによる溶融金属脆化割れに関する研究		
論文審査委員	(主査) 教授 菊田 米男		
	教授 向井 喜彦	教授 中尾 嘉邦	

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は大型送電用鋼管鉄塔に溶融亜鉛めっきを施すことにより発生する溶融亜鉛による溶融金属脆化割れ (LMEC) についての研究をとりまとめたもので、5章から成り立っている。

まず第1章では、本研究に関連する従来までの研究結果と問題点を整理し、著者が経験した大型送電用鋼管鉄塔部材のLMECの特徴を述べ、その検討因子として、HAZの硬さ、結晶粒径および残留応力、熱応力を取り上げることにしている。

第2章では、上記検討因子のうち、残留応力、熱応力についての検討結果について述べ、亜鉛めっきによるLMECに対しては、めっき前の残留応力が大きな影響をおよぼすことを明らかにしている。

第3章では、溶融亜鉛中での鋼の破壊現象は温度、時間に依存することを明らかにするとともに、LMECによる鋼の破壊過程は鋼の粒界への亜鉛の粒界拡散による熱活性化過程であることを明示している。さらに、硬さ、旧オーステナイト粒径のLMEC感受性におよぼす影響を検討し、同感受性は主として硬さに支配され、硬さが低くなるとLMEC感受性が低下することを明らかにしている。

第4章では、市販の溶接構造用鋼およびその溶接継手におけるLMECの挙動を検討し、これらにおいても溶融亜鉛中にて時間依存性の粒界破壊が生じることを明らかにするとともに、そのLMEC感受性はやはり硬さの影響を受け、HAZの最高硬さを用いてLMEC感受性を整理できることを示している。

第5章では、大型送電用鋼管鉄塔部材に発生するLMECを防止する溶接施工条件を選定するため、自拘束型試験片を用いることを提案し、その適用の妥当性を示すとともに、当該試験方法により得られたLMEC発生領域を用い、大型送電用鋼管鉄塔の溶接施工条件を選定し、 $Hv_{max} \leq 260$  とすれば、

LMECの発生を防止し得ることを示している。さらに、 $Hv_{max} \leq 260$ を得るために溶接施工時に施す予熱温度を炭素当量と $Hv_{max}$ の関係で示し、大型送電用鋼管鉄塔のLMECの防止施工条件を選定している。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は、大型送電用鋼管鉄塔に溶融亜鉛めっきを施した時に、しばしば発生する溶融亜鉛による溶融金属脆化割れ(LMEC)について、その発生原因および発生形態を明確にするとともに、防止施工条件についての研究をとりまとめたもので、得られた主な知見は次のごとくである。

- (1) 著者が経験した大型送電用鋼管鉄塔部材のLMECの原因、形態を整理し、その検討項目として、HAZの硬さ、結晶粒径、溶接残留応力、めっき時の熱応力を考慮すればよいとしている。
- (2) 溶融亜鉛中での鋼の破壊現象は、温度、時間に依存することを見出すとともに、溶融亜鉛中での鋼の破壊過程の考察を行い、LMECの破壊過程は鋼の粒界への亜鉛の拡散による熱活性化過程であることを明らかにしている。
- (3) LMECを促進する因子としては、亜鉛めっき前の残留応力が大きい影響をおよぼすことを明らかにするとともに、硬さにも支配され、硬さが低くなるとLMEC感受性が低下することを明らかにしている。さらに市販の溶接構造用鋼およびその溶接継手におけるLMECの挙動を検討し、LMEC感受性はHAZの最高硬さ( $Hv_{max}$ )を用いて整理できることを示している。
- (4) 大型送電用鋼管鉄塔部材に発生するLMECの防止施工条件を自拘束型試験片を用いて検討し、 $Hv_{max} \leq 260$ にすれば、LMECは防止できることを明らかにするとともに、 $Hv_{max} \leq 260$ にするために溶接施工時に施す予熱温度を炭素当量と $Hv_{max}$ との関係で示し、鉄塔のLMECの防止施工条件を選定している。

以上本論文は、大型送電用鋼管鉄塔部材にしばしば生じるLMECの発生原因、形態を明確にし、かつそれを適確に防止するための施工条件を確定したもので、鉄塔の製造および安全におよぼす影響は大きく、溶接工学上寄与するところ少くはない。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。