



Title	安定形オーステナイトステンレス鋼におけるナイフライニアタック現象に関する基礎的研究
Author(s)	西本, 和俊
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/31826">https://hdl.handle.net/11094/31826</a>
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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	西	本	和	俊
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	3776	号	
学位授与の日付	昭和	51	年	12月23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	安定形オーステナイトステンレス鋼におけるナイフライナータック現象に関する基礎的研究			
論文審査委員	(主査) 教 授 井川 博	(副査) 教 授 向井 喜彦 教 授 菊田 米男 教 授 荒田 吉明		
	教 授 稔野 宗次			

### 論文内容の要旨

本論文は、安定形オーステナイトステンレス鋼の溶接上重要な問題点となる、ナイフライナータック現象の機構の解明を行なうとともに、その改善策の指針を与えたもので、緒論、本論（7章）および結論からなっている。

緒論では、本研究の目的ならびに構成について述べた。

第1章では、研究の現状の把握からナイフライナータック現象の機構には不明な点が多いことならびにその改善策も確立されていないことを指摘し、本研究の出発点を明らかにした。

第2章では、溶接過程におけるMC形炭化物の固溶、溶接後の鋭敏化処理過程における $\gamma$ 粒界への $M_{23}C_6$ の析出および $\delta$ フェライトの選択腐食がナイフライナータック現象と密接な関係のあることを指摘し、第3章以下で行なう機構解明の端緒を与えた。

第3章では、SUS321においてナイフライナータック現象が生じる領域に対応して $\delta$ フェライトが析出することおよび同相内への $M_{23}C_6$ の析出が耐食性低下の原因になることを明確にした。

第4章では、MC形炭化物の固溶現象について理論的かつ定量的な検討を加え、ナイフライナータック現象の生じる領域は固溶C量が約0.025%以上の領域に相当することを明らかにした。

第5章では、溶接後の鋭敏化処理過程においてナイフライナータック現象の生じる全域にわたって $M_{23}C_6$ が優先析出することを明らかにした。

第6章では、前章までの実験結果に基づき、ナイフライナータック現象の機構の解明を行なった。すなわち、SUS347においては、Nb(C,N)の固溶により固溶C量の増加した領域で溶接後の鋭敏化処理過程で $\gamma$ 粒界へ $M_{23}C_6$ が優先析出する。その結果、 $\gamma$ 粒界近傍に生じたCr欠乏層に起因して粒

界近傍の耐食性が低下しナイフラインアタック現象が生じるとする機構を確立した。SUS321においては、TiCが固溶すると同時に $\delta$ フェライトが析出した領域で鋭敏化処理過程で $\delta$ フェライト中ならびに $\gamma$ 粒界へ $M_{23}C_6$ が析出するため、 $\delta$ フェライト中および $\gamma$ 粒界近傍でCr欠乏層が生じ、耐食性が低下する。その結果、 $\delta$ フェライトの選択腐食が端緒となり、 $\gamma$ 粒界の腐食が異常に加速されて、早期に鋭い腐食溝を形成するという新しい機構を提案した。

第7章では、SUS321およびSUS347に希土類元素を添加することにより、機械的性質を劣化させずナイフラインアタック感受性を大幅に改善しうることを明らかにした。その場合のSUS321およびSUS347に対する希土類元素の最適添加量はそれぞれ0.15%および0.11%であることを明らかにした。

結論では、本論各章で述べた諸成果を要約、総括した。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は、安定形オーステナイトステンレス鋼の溶接上きわめて重要な問題点となっているナイフラインアタック現象について、その機構を解明するとともに、改善策の指針を与えたものである。

すなわち、まず溶接過程におけるMC形炭化物の固溶現象、 $\delta$ フェライトの析出ならびに溶接後の鋭敏化処理過程における $\gamma$ 粒界および $\delta$ フェライト中への $M_{23}C_6$ の析出現象がナイフラインアタック現象と密接な関係のあることを指摘し、これらの諸要因とナイフラインアタック現象との関連性について詳細な解説を加えている。

ついで、これらの結果に基づき、SUS347では $\gamma$ 粒界への $M_{23}C_6$ の析出に起因する粒界腐食がナイフラインアタック現象の主原因となるという機構を確立している。また、SUS321では $M_{23}C_6$ の析出した $\gamma$ 粒界の粒界腐食が $M_{23}C_6$ の析出した $\delta$ フェライト(主として $\gamma$ 粒界に析出)の選択腐食によって異常に加速されることによりナイフラインアタック現象が生じるとする新しい機構を提案している。

さらに、この現象の改善策として、希土類元素をSUS321については0.15%、SUS347については0.11%添加することにより機械的性質をそこなうことなくナイフラインアタック感受性を大幅に改善しうることを実証している。

これらの研究結果は、溶接冶金学の発展に寄与するばかりでなく、安定形オーステナイトステンレス鋼におけるナイフラインアタック現象の改善策についての指針を与えるものとしてきわめて有益であり、工業上にも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。