

Title	被覆アーク溶接におけるヒュームに関する研究
Author(s)	小林, 実
Citation	大阪大学, 1981, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33069
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"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	小 林 実
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5 3 7 8 号
学位授与の日付	昭和 56 年 6 月 29 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	被覆アーク溶接におけるヒュームに関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 菊田 米男 教授 西口 公之 教授 丸尾 大 教授 塩川 二郎

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、被覆アーク溶接の際発生するヒュームの物性及び発生機構を追求するとともに、ヒューム発生量に関する系統的研究を行い、低ヒューム溶接棒作製のための基礎的データを得た結果についてまとめたものである。

序論では被覆アーク溶接において発生するヒュームに関する研究の社会的意義を述べ、過去において国内外でなされたヒュームに関する研究を総括し、これを基礎的、系統的に行うことの必要性につき言及している。

第 1 章ではヒュームの物性に関する研究結果を述べている。ヒュームを採取して粒子形状、結晶組成及び化学組成の調査を行い、ヒュームは主として 0.1μ 前後の球状の 1 次粒子が多数凝集して 2 次粒子を形成したものであり、結晶組成および化学組成は低水素系溶接棒と非低水素系溶接棒との間に著しい差異のあることを確認している。

第 2 章ではヒュームの発生機構について述べている。ヒューム発生現象の観察及びヒューム構成物質の供給源の追跡を行い、ヒュームは、アーク柱下部から大気中に吹き出される高温蒸気が急冷され、酸化を伴いながら凝縮して生じるものであり、かつ高温蒸気の発生源は溶接棒の心線及び被覆剤が主体であることを示している。

第 3 章では溶接棒の被覆剤組成とヒューム組成との相関について研究し、多種の溶接棒より発生するヒュームを分析し、成分ごとの回帰式と相関係数を求めている。また低水素系と非低水素系の溶接棒で、ヒューム組成に差のあることに関し、非低水素系では熔融金属表面からの蒸発が多いためヒューム中に酸化鉄量が多く、低水素系では被覆剤融液の関与が著しいため酸化鉄が少く、弗化物および

アルカリが多くなることを見出している。

第4章ではヒュームの発生量の溶接条件にともなう変化およびヒュームの捕集法について述べている。ヒューム捕集法としては部分捕集法と全量捕集法の比較を行い、全量捕集法の方が、量的には正確であることを確認している。また溶接電流、アーク電圧のヒューム発生量に及ぼす影響は極めて大きく、かつ溶接者による測定値の差も無視出来ないことを示している。

第5章では低ヒューム溶接棒の開発に関する研究結果について述べている。すなわちヒューム発生量に及ぼす被覆剤組織の影響を系統的に研究し、ヒューム化しにくい被覆剤組成を配合することにより、溶接棒の特性をほとんど変化させずヒューム量を30~50%減少させ得ることを見出すとともにカリウム系の代わりにナトリウム系固着剤を用いることにより、低水素系溶接棒のヒュームを無害化することに成功している。

第6章では前章までの成果をまとめ、本研究の結論を総括している。

論文の審査結果の要旨

本論文は被覆アーク溶接の際、発生するヒュームについて、その物性、発生機構を明らかにするとともに被覆剤組成とヒューム発生量につき系統的に調査し、これを基にして低ヒューム溶接棒の開発に成功した結果について述べたもので主な知見は次のごとくである。

- (1) ヒュームは主として 0.1μ 程度の球形粒子が多数凝集して2次粒子を形成し、非低水素系溶接棒のヒュームは酸化鉄が主体であるのに対し、低水素系溶接棒のヒュームは弗化物系を主体としかつアルカリを多量にふくんでいることを明らかにしている。
- (2) ヒュームの発生機構について詳細な観察を行い、ヒュームはアーク柱下部から大気中に吹き出される高温蒸気が急冷され、酸化を伴いながら凝縮して生じるものであること、この高温蒸気の発生源は溶接棒の心線、被覆剤が主体であることを明らかにしている。また非低水素系溶接棒では熔融金属表面からのヒューム化が多く、低水素系溶接棒では被覆剤融液からのヒューム化が主体であることを見出している。
- (3) 各種溶接棒被覆剤のヒューム発生量を系統的に調査し、ヒューム化率の低い被覆剤を配合することにより、溶接棒の特性をほとんど変化させずヒューム発生量を30ないし50%低減出来ることを明らかにするとともに、ナトリウム系固着剤を用いることにより低水素系溶接棒を無害化することに成功している。

以上のごとく本論文は被覆アーク溶接におけるヒュームの発生機構およびその物性を明らかにし、被覆剤組成とヒュームとの相関関係を系統的に研究し、低ヒューム溶接棒開発に成功するなど、溶接工学上および溶接技術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。