



Title	ナゲット生成機構からみた軟鋼スポット溶接条件の実験的研究
Author(s)	浜崎, 正信
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/30388">https://hdl.handle.net/11094/30388</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">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> 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

氏名・(本籍)	はま 浜	さき 崎	まさ 正	のぶ 信
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	2309	号	
学位授与の日付	昭和46年3月25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	ナゲット生成機構からみた軟鋼スポット溶接条件の実験的研究			
論文審査委員	(主査) 教授	安藤 弘平		
	(副査) 教授	西口 公之	井川 博	佐藤 邦彦 荒田 吉明

### 論 文 内 容 の 要 旨

軟鋼のスポット溶接条件は、R.W.M.A.その他において、単に経験的にきめられたものを用いているのが現状である。しかしこの条件の理論的考察は、溶接現象が電流、加圧力、通電時間以外に通電中の電流通路の変化にも影響されるためきわめて困難である。

本論文は、上記の経験的に求めた溶接条件をナゲット生成現象に注目して検討を進め、合理的な条件を選定するための基礎資料を示したものである。

第1章ではスポット溶接におけるナゲット生成機構についての従来の研究結果の要約を示すとともに、本研究の目的を述べている。

第2章は、実用されているいわゆるR.W.M.A.のA,B,C条件の電流および加圧力と散りの関係について調べたもので、この両者の関係は通常の溶接機における散り限界曲線を示すことを見出している。この関係は真の加圧力と電流の関係をとれば、溶接機の即応性の如可にかかわらず、ほぼ一律に成立することを示している。

また、この散り限界曲線上の加圧力、電流を採用すれば、A, B, Cいずれの条件においても、電流密度の時間的変化が等しくなり、これに応じてナゲット生成の傾向もほぼ同一となる。さらに散り限界曲線よりわずかに加圧力の低い領域では散りを発生するが、その時期はナゲットが横方向に急速に拡大する時期にあつて、同一板厚ならば、同一時期に生ずることを明らかにしている。

第3章は通電時間について検討を加えたもので、ナゲット面積は通電時間に応じ、単調に拡大していくわけではなく、ある時間以上経過すると、通電しているにもかかわらず、ナゲットの冷却凝固が始まることを見出している。すなわち通電時間が長くなると、ナゲット内には特徴のあるリング模様が形成されるが、溶接中一時通電を停止する操作により、リング模様の間隔の変化を調べ、これは冷却凝固時の交流の入熱変動に対応して生ずることを明確にしている。

第4章は通電時間と溶接部の強さについて検討を加えたものである。たとえば板厚1.0mmの軟鋼で

は、引張せん断強さは通電時間とともに初めはかなり増大するが、20サイクルを過ぎるとその増大の傾向はゆるやかになり、50サイクルを過ぎるとほぼ飽和するようになる。これに対し、十字引張強さは9~11サイクルで最大値を示し、その後は時間とともに低下する。この低下の原因はリング模様の形成と直接関連があり、この部分は通電中に冷却凝固するため冷却速度は遅く、平滑界面成長状組織が発達するためである。すなわちこの組織はもろいので、引張力のほかに曲げモーメントが強く作用する十字引張試験では、強さの低下となって現れるのである。

この平滑界面成長状組織はナゲットに散りを発生した場合にも認められ、これが散りの発生した場合にみられる十字引張強さの低下の原因となる。

第5章は本研究の結論であって、以上の研究成果をまとめたものである。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は軟鋼点溶接における主要3条件たる電流、加圧力および通電時間の合理的な設定法についてナゲット生成機構に立脚して検討したものであり、ナゲット生成機構に関していくつかの新知見を与えると同時に、信頼性における溶接結果を得るための基礎的な要因のいくつかを明らかにしている。

軟鋼の点溶接においては実用上いわゆるR. W. M. A.のA, B, C条件が推奨されているが、これらの場合の電流と加圧力との関係は通常の溶接機における散り限界条件に一致していることを見出し、散りの発生を 방지、かつ合理的に入熱を与えるためには溶接機の性能に応じて溶接条件の修正をすべきであることを明示している。

また通電時間についてはナゲットの形成および成長期、安定期および冷却期のあることを明らかにしているが、とくに通電しているにもかかわらずナゲットが冷却凝固する現象は著者によってはじめて明らかにされた新事実である。この冷却期まで通電した場合のナゲットは特徴的な組織（平滑界面成長状の組織）を示し、これを追跡すれば冷却のはじまる時期を知ることができることをその生成理由とともに明らかにしている。

この特徴的な組織を有するナゲットでは引張せん断強さには何らの支障もきたさないが、十字引張試験のような引きはがし力によっては強さは大いに低減するという注目すべき事実を明らかにし、論考を進めている。散りが発生した場合にも同様な機構によって上記の特徴的なナゲット組織を形成するので、この場合にも引きはがし力に対して大いに問題となることを示している。

- さらに上記の諸成果をもとに入熱の面から合理的で、しかもぜい弱な平滑界面成長状の組織などの生じにくい溶接方法を提案し、その有利さを示している。

これらの結果は基礎的研究に対してのみならず実用的にも貢献するところが大なる貴重な成果である。したがって本論文は博士論文として価値あるものと認める。