

2. 溶接方法の歴史の変遷

現在はCO₂と称される「ガスシールドアーク溶接」が橋梁、造船をはじめ多種の鋼構造物の接合技術に適用されている。ここでアーク溶接の歴史について少し振り返ってみる。

2. 1 アーク現象の発見

「アーク現象」が初めて発見されたのは、西暦約1800年頃（日本では江戸中期）である。産業革命の発祥地イギリスで、化学者ハンフリーディビー（Humphrey Davy）が蓄電池を使って、初めて科学的に電氣的発光現象を実証した。その概念を図-2.1に示す。

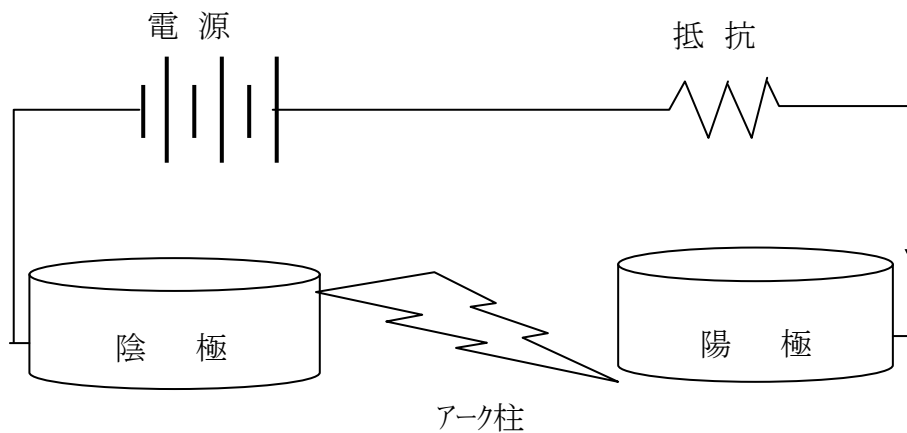


図-2.1 アーク現象の概念図

後年、ベナードス（Benedos）が、このアーク現象を実用化して炭素アーク溶接法を発明した。1885年以降にヨーロッパ各国が特許を取得し、1892年には、ロシア人のスラビヤノフ（Nikolai Gavrilovich Slavyanov）が実用的な金属アーク溶接法を発明した。この方法は、被溶接材料と同じ材質の裸溶接棒を電極として用い、被溶接材料との間にアークを発生させて、開先部を溶融すると同時に溶接棒も溶融添加して溶接するものであり、今日実用化されている消耗電極アーク溶接法の基礎と言えるものである。

2. 2 20世紀におけるアーク技術の発展

19世紀末期に開発された炭素アーク溶接法や金属アーク溶接法の原理を生かし、欠点を改善する研究開発が20世紀になって先進国を中心に活発に行われ、サブマージアーク溶接やエレクトロガス溶接など新しいアーク溶接法が開発された。20世紀の溶接の発展経緯を示す流れを表-2.1に示す。

表-2.1 溶接方法の発展経緯

溶接方法	開発年	備考
炭素アーク溶接	1885年	
金属アーク溶接	1892年	
被覆アーク溶接	1907年	
ティグアーク溶接	1930年	
サブマージアーク溶接	1935年	※1
ミグ溶接	1948年	
炭酸ガスアーク溶接	1953年	※2
シールドアーク溶接	1957年	
エレクトロガスアーク溶接	1961年	
プラズマアーク溶接	1963年	

今日でも、鉄骨、橋梁、造船、圧力容器などの溶接に欠かせないサブマージアーク溶接法は1935年にアメリカで発明された自動溶接方法である（表-2.1の※1印参照）。この溶接法は、溶接線に沿って走行台車が一定速度で走行する際に、コイル状に巻いたワイヤ（裸金属線）を走行台車上の送給装置から連続的に送り出し、先行して散布されているフラックス中で、母材との間にアークを発生させ、その熱でワイヤ、フラックスと母材とを溶融して溶接するものである。現在の橋梁製作工場においても、鋼桁のフランジとウェブの首溶接等に利用されている。（写真-2.1）

ミグ溶接法の一つの変形として考案されたのが炭酸ガスアーク溶接法で、1953年にアメリカで発明された（表-2.1の※2印参照）。この溶接法は、シールドガスとして比較的安価な炭酸ガスを使用する他は、ミグ溶接と原理は同じであり、現在わが国でもっとも広く使われているマグ溶接法である。今日ではソリッドワイヤだけでなくフラックス入りワイヤの開発が進み、作業性や溶接部の品質が改善されたため、その利用分野が広がり他のアーク溶接法を大きく凌いでトップの座を占めるに至った。

現在の橋梁製作工場においても、アーク溶接法の発展にともない溶接位置をティーチングするアークセンシング技術も発展し、多くの溶接ロボットに利用されている。（写真-2.2）



写真-2.1 サブマージアーク溶接

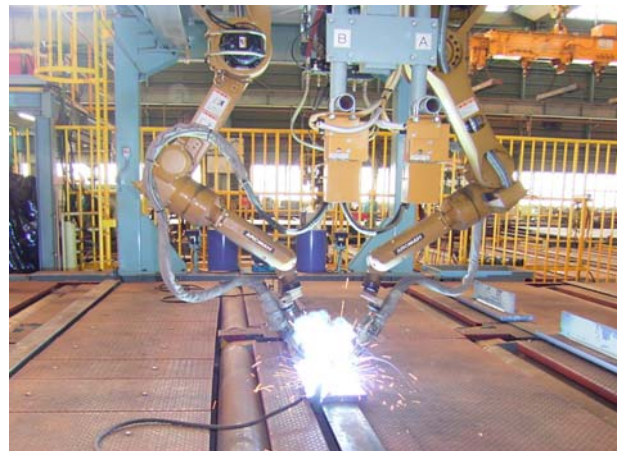


写真-2.2 ガスシールド溶接を利用した溶接ロボット