

(75) 電極溶落時の電流変化について (ESR法の基礎的研究 - オズ報)

名工試 ○加藤 誠  
 名大工 小島 康、井上道雄

1. 緒言

ESR法について研究するために、まず常温におけるモデル実験を行なって基礎的データを求め、これにより操業条件、電極 - スラッグ間の電気的あるいは動力学的挙動を考察することにした。ここではAC ESR法における電極溶落時の電流変化について発表する。

2. 実験

実験は図1に概略を示す装置で行なった。溶融スラッグの代用として、NaOH水溶液を用いる。したがって、電極材料も100℃以下の融点をもつウッド合金(U-alloy-70)を用いる。所定径の電極と、Ni板電極間に交流電圧を印加し、定電圧溶解を行なう。この時の電圧 - 電流関係を電磁オシロで記録し、このV-I関係と、16mmカメラによる撮影をあわせて、電極溶落現象を考察する。

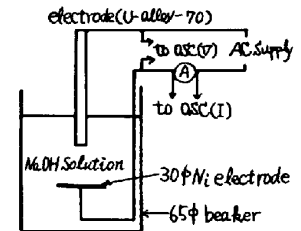


図1 装置の概要

3. 結果

4mmφウッド合金電極を用い、1N NaOH水溶液を45mm深さとし、電極間距離を10mmとして、AC 20Vおよび50Vで溶解した場合のV-I関係をFig.2および3に示す。図2は抵抗加熱による溶解の場合で、電流図形にはノコギリ状のパルスが認められ、これが電極からの溶滴落下に対応する。実験後に回収した滴(約3.5~4mmφ)重量から求めた溶解速度は約0.17 g/sec.であり、滴落下は平均0.56 sec./dropであった。

図3の電流変化も溶滴の落下に対応するが、図2とは異なり、大きなパルスの間に数個の小さなパルスが存在する。これは溶解時のアーク放電によるものであり、この場合の滴の径は約3~3.5mmφであるが、なかには1mmφ程度の小滴も存在する。この場合の溶解速度は約0.22 g/sec.であって、溶解速度は供給電力の大きい場合の方が大きい。

電極の溶解に関しては、液の抵抗発熱による溶解と、持続アークによる溶解が観察されるが、太い電極を大きい溶解速度で溶解する場合には、前報で報告する層流液柱が観察される。この液柱の長さ、V-I関係における電流変化によれば、8mmφ電極で約15mm、16mmφ電極で約20mm位になる。このような場合、電極間距離が層流液柱よりも短い場合には、電極間を液柱が短絡し、スパークを起こして溶滴が飛散して小滴形成の原因となる。またこのような溶解の場合、溶解電流が大きければ、層流液柱のピンチ効果による切断も考えられる。

4. 結言

AC ESR法の基礎的研究として、NaOH水溶液中におけるウッド合金電極の溶落現象を、V-I関係を電磁オシロで記録することにより検討した。電極の溶解は印加電圧により、抵抗発熱溶解と、持続アーク放電溶解とに分かれる。また、太い電極を大きい溶解速度で溶解する場合には、層流液柱が伸びて、電極間を短絡してスパークすることが観察された。

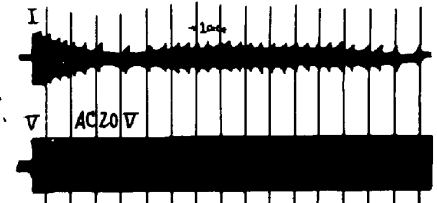


図2 交流20V溶解時の電圧関係

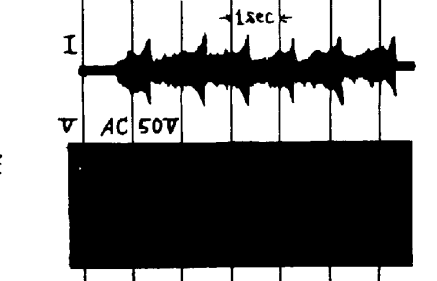


図3 交流50V溶解時の電圧関係