

平成 19 年度日本材料学会技術賞受賞 プラント設備の高精度余寿命診断を可能にする 放電サンプリング装置の開発

九州電力(株)
住友金属テクノロジー(株)
(株)神戸工業試験場

金谷 章宏, 楠元 淳一
小林 十思美
鶴井 孝文

1 はじめに

発電所設備の高温配管等においては、従来から金属組織の解析による非破壊的な寿命評価等の設備診断が行われているが、評価精度がやや低いことが指摘されている。また、設備から標準の大型試験片を直接採取し、強度評価試験を行う破壊的な評価は、評価精度は高いものの、設備への影響(溶接補修、取替え等)が大きいことおよびコストが掛かることから現実的には困難であった。さらに、従来の切削加工で機械的に削り取る装置では、採取形状に限られること、また、硬い材料などについては、切削が困難な場合があり、適用範囲が限られていた。

本装置は、放電加工用電極と試片を掬い取る(サンプリングする)対象設備との間で放電を行わせることにより表面からサンプリングする装置である。設備等の現場で、表面をサンプリングする可搬型の放電加工装置として他に類のない装置であり、従来の切削加工が困難であった硬い材料などについても、放電が可能であれば問題なく適用できるため、発電設備に限らず様々な分野でも活用が期待できる。

2 放電サンプリング装置の概要

装置の構成

図1は、本装置の外観を示したものである。電極を駆動させる本体、配管等に固定する取付架台(図1a)、放電条件および電極の駆動を制御する制御盤(図1b)、放電部を冷却するための加工液循環ループ(図1c)の4つのパーツで構成させた。すべてのパーツはボイラマンホールに搬入できるようにコンパクト化されており、適用場所および設置場所を選ばない大きさである。

本体のサイズは、73W×80H×212.5Lでありコンパクトな形状で、重量は約1.4kgである。構造は、ステッピングモータを装備し、その先端に放電電極(図1d)を取付けた。

放電電極のフレームは、回転方向に直角な一定の幅を持つ形状である。また、サンプリングする試片の底部形状を制

御するために回転部には図2に示すならい機構を装備している。このならい機構により図3のような薄い試料の採取が可能である。

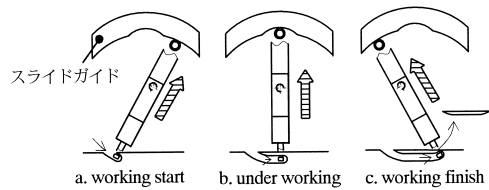


図2 ならい機構

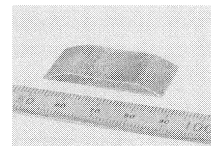


図3 採取試料

放電加工の所要時間

微小サンプル採取に要する放電加工時間を工場内で計測した結果、ステンレス材、炭素鋼材ともに顕著な差は認められず、3~4h/箇所の放電時間で採取が可能である(図4)。

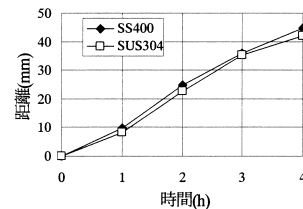


図4 採取試料

3 むすび

本装置の主な特徴は、下記の通りである。

- 可搬式のため、現地での試料採取が可能。
- 表面部位に限定したすき取りにより本体への影響を低減。
- 実機形状に合わせた位置での採取が可能。
- 採取する試料の加工変形および熱変形を抑制。
- 試料採取コストの低減が可能。

本装置を用い設備部材から採取したサンプルを直接的に評価できることから、当該設備の余寿命評価等の設備診断が実施可能であり、設備の信頼性の確保および修繕費の節減(効果的な設備取替え時期の判定、寿命延伸)に貢献するものと考えられる。

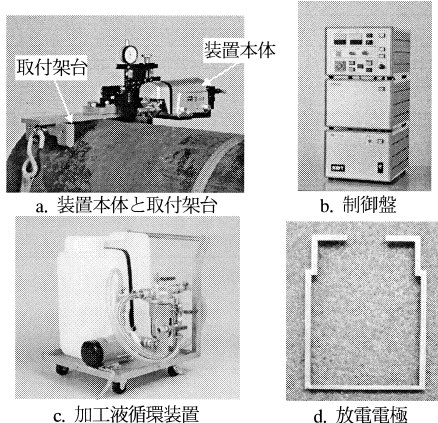


図1 放電サンプリング装置