

AX-3 型 X 線応力測定装置について

高木 乙 磨*・伊 藤 敏 一**

機械、船舶、橋梁などの溶接構造物の製作において、溶接継手部あるいはその他の部分に発生する残留応力を、加工時および完成時に、非破壊的に測定できれば、製品の品質を向上し、信頼度を高めることができる。

残留応力の測定法としては、電気抵抗線ヒズミ計による応力解放法、ゲナート式残留応力測定装置による応力解放法などがある。前者は、ドリルによつて小さい孔をあけるので破壊的であり、後者はトレパンソーで環状に浅くえぐるので、半破壊的である。かつ、これらの方法は、測定しようとする点のヒズミそのものではなく、測定点を含む周囲の平均値を示すにすぎない。

これに対し、X線による応力測定は、局部的に測定ができ、かつ非破壊的である点において、製品に対する測定法としてすぐれている。この方法は、従来は実験室的であり、かつ、写真法によつていたので、正確度または移動性の点から、広くは実用されていなかった。ザイフェルト社（ドイツ）から最近出されたエレスコープは直接構造物にとりつけて測定ができるようにしたものであるが、やはり写真法である。

これに対し、計数管を用いてX線的に応力を測定する研究が、大阪大学産業科学研究所長小島博士を中心とする研究グループによつて行われていたが、この研究の成果として、表題のような装置の試作を完成し、その第1号機を新三菱重工業 KK 神戸造船所に設置した。

本装置の概要は次のとおりである。

写真法では、X線の反射角の変化を撮影し、これをコンパレーターあるいはバーニヤ付物指で求めていたのであるが、この装置では、ゴニオメーター（Goniometer）を用い、X線の投射点を中心に計数管を回転して、反射角を求める。すなわち、ゴニオメーターで GM 計数管によりスペクトル分布を自記させるものと同じ方法で、GM 計数管に流れる電離電流極大の位置から反射角を求めようとするわけである。この場合、一本の GM 計数管では、X線電源はわづか変化してもX線量に大きい変化をきたし、正確に極大の位置が求められない場合がある。この欠点を除くために図-1のように、二つの計数管を用い、スリットを互い違いにして、スペクトル線を横切るようにすれば、スペクトル線が二つのスリットの中心にくるようになる。このようにすると、両方の計数

管に流れる電流を相殺するようなゼロ点法を用い得るので、X線の絶対量の変化に無関係にスペクトル線の位置が求められることになる。

本装置の容量は、電源 AC, 100 V, 50/60 \sim で出力 30 kVA, 10 mA 連続である。

写真-1 は装置の全体で、① 高圧発生器、② 計数率計、③ 自動電圧調整器、④ 水銀リレー、⑤ ゴニオメーター、⑥ X線制御器、⑦ 移動用メーター箱である。写真-2 はゴニオメーターの部分を示す。

測定の精度は 200 kg/cm² で、X線写真法の 500 kg/cm² にくらべて改善されている（ゲナート法では 200 kg/cm²）。

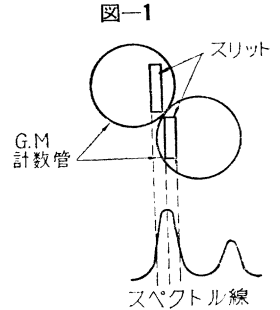


写真-1 AX-3 型 X線応力測定装置

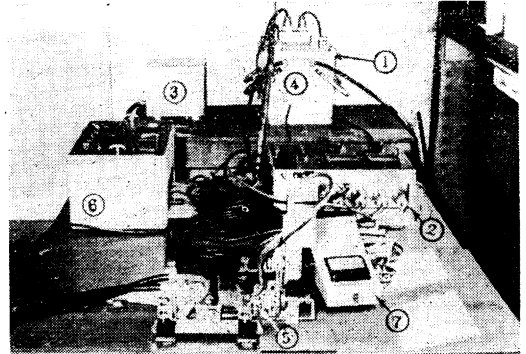
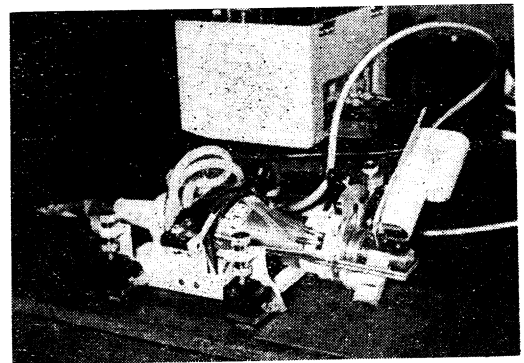


写真-2 ゴニオメーター（写真-1の⑤）



* 新三菱重工業 KK 神戸造船所研究部溶接研究課長

**正員 同 上 鉄構設計課橋梁係長