

PS I-9 鋼構造溶接部用2チャンネル4モード超音波自動探傷装置の開発

構造物品質保証技術協会 正員 柚友 啓二
 ㈱アспект 久下 幹雄
 大阪大学 正員 堀川 浩甫

1. まえがき

従来、鋼構造物の溶接部の非破壊検査は放射線透過試験が多く用いられてきたが、最近ではこれに代わり超音波探傷試験を適用する場合が増えてきている。

しかしながら、従来の超音波探傷とは、欠陥から反射した超音波をブラウン管上にエコー波形として現しそれを判読するいわゆる手探傷が殆どであったが、これには色々な問題点があり、これらを克服するための1つの手段として自動探傷技術が開発されてきた。

本報告では、これらの問題を考慮した超音波自動探傷装置（QA AUT-001）を開発したので、以下にその概要を記す。

2. 開発経緯

客観性・説得力をもった非破壊試験の代表的手法と考えられてきた放射線透過試験と比べてみると、超音波自動探傷試験では、放射線透過試験ではほぼ不可能である欠陥の板厚方向の位置つまり深さ情報が容易に得られるほか、割れ検出能・検査の能率・経済性あるいは厚板への適応性等長所が多いが、次のような短所が従来から指摘されてきた。

- ① 現場においては「オペレーター」による判断、すなわち「判定」という作業が行なわれており、判定結果は探傷技術者の経験・能力並びに性格等に左右されやすい。特に溶接継手の欠陥は構造形式による特徴もあるので、特定の構造に対する豊富な経験や溶接技術への正しい理解も要求される。
- ② ブラウン管上のエコーの立ち上がり位置、探触子位置、エコー高さ等から欠陥評価を行なうため、記録性及び再現性に乏しく、客観性も問われることがある。

これらの問題の対策として、探傷結果を自動記録すること及び探傷走査を自動化することが考えられた。これらの主な良い点としては以下のような点があげられる。

- ① 再現性のある客観的な記録の収集が可能になる。
- ② 画像処理が行なえるため、欠陥の位置・形状が直感的に判る。
- ③ 探傷技術者に高度な技術を要求しなくて良い。

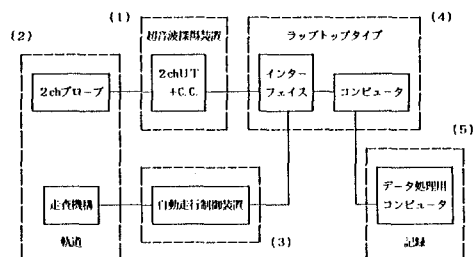
3. 装置概要

本装置は、溶接部探傷のための超音波自動データ収録・処理を行なうものであり、2チャンネルの探傷とカップリングチェック（C. C.）のためのチャンネルを2個持つ超音波探傷器に、小型コンピュータを接続し、自動走行装置との関係の上で自動データ収録・処理ができる。

なお、駆動装置は、構造物の複雑形状に対応できる特別な機構となっている。

3-1. 構成

- (1) 2チャンネル超音波探傷器
- (2) 走査機構・軌道部
- (3) 自動走行制御装置
- (4) データ収録用コンピュータ
- (5) 処理プログラム・記録



3-2. 2チャンネル超音波探傷装置

探傷チャンネル数2

カップリングチェックチャンネル数2

ゲート機能

エコー高さ測定

ビーム路程測定

カップリングチェック出力

警報出力

マーカ用送信出力

寸法：W365×H145×D420mm

重量：約9Kg

3-3. 走査機構部

上. 下. 縦. 横向き of 全姿勢

走査範囲 X軸：延長可

Y軸：500mm

Z軸：150mm

走査速度 X軸：50mm/see (Max)

Y軸：250mm/see (Max)

クラッチ機構

寸法：W100×H120×D180mm

重量：約4Kg

3-4. 自動走行制御装置

デジタルサーボ方式による制御

XY2軸の制御軸

縦方形走査（600mmを一区画）

走査ピッチ：0.5～10mm

位置情報出力

警報出力

速度制御

自動精密探傷制御

寸法：W365×H100×D420mm

重量：約5Kg

3-5. データ収録装置

データ収録チャンネル数：探傷2

リアルタイム処理：Cスコープ、軌跡表示

ハードウェア：コンピュータ（表示器兼用）

ラップトップ型

収録間隔：600mm毎に自動転送

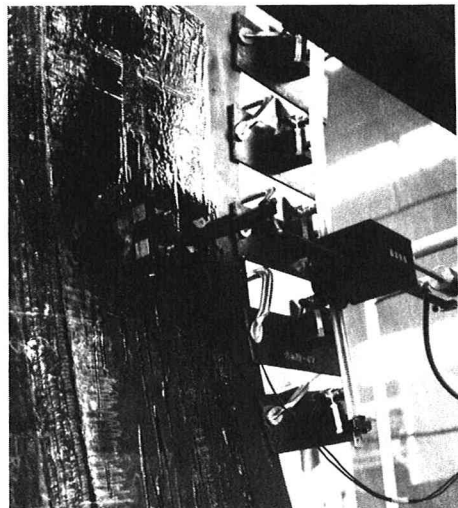
4. あとがき

本装置は2チャンネル（探傷）の性能を有しているが、本装置を3台接続することによって、6チャンネルの探傷（本四かど継手等）も可能なシステムとなっている。

本装置の開発にあたり、終始熱心な御協力をいただいた銚栗本鐵工所殿に深く感謝の意を表する。



超音波自動探傷装置 (QA AUT-001)



オートポジショナ