

I - A 163

鋼製橋脚補強溶接部の非破壊検査方法の検討

（株）ナック 正員 柚友 啓二
 阪神高速道路公団 正員 佐藤 大輔
 大阪大学 正員 堀川 浩甫

1. まえがき

鋼製橋脚耐震補強工事において寸法制限補強をおこなうとき、既設橋脚のリブやウェブに補強リブが密閉、狹隘、交通振動の条件下にて現場溶接により接合されるが、工事における検査手法を検討する必要がある。ここでは非破壊検査の供試体及びパイロットによる比較検討を行った。本稿は、その結果について述べるものである。

2. 非破壊検査方法の検討

1) [放射線透過試験] 完全溶込溶接部には適用可能であるが、すみ肉溶接には適用不可。また、放射線管理区域を設けるなど、現場工事に適用しにくい。

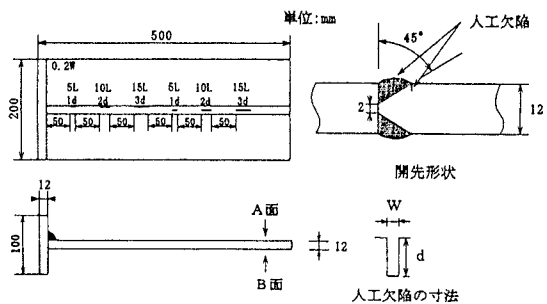
2) [超音波探傷試験] 完全溶込溶接部には適用可能であるが、すみ肉溶接には適用不可。なお、探傷面の前処理が必要となる。

3) [磁粉探傷試験] 溶接部の表面近傍の欠陥の検出に適用される。なお、試験前に探傷面の清掃・平滑化、塗膜の除去等の前処理が必要となる。

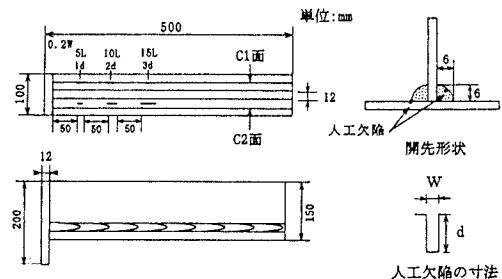
4) [浸透探傷試験] 溶接部の表面に開口した欠陥の検出に適用できる。なお、試験前の処理の度合は、磁粉探傷試験よりも平滑に仕上げる必要がある。また、閉所で適用する場合、有機溶剤を使用するため、換気や火災に注意する必要がある。

5) [渦流探傷試験] 溶接部の表面欠陥の検出に適用できる。なお、検出レベルは5mm以上の表面欠陥に限定されるなど磁粉探傷試験や浸透探傷試験と比較すると若干劣る。また、塗膜の上から試験が可能なので、前処理の手間はない。

以上の検討結果から、非破壊検査方法として磁粉探傷試験及び渦流探傷試験を選定し、非破壊検査確認試験を実施した。



図－1 突合せ溶接対比試験片（人工欠陥試験片）



図－2 すみ肉溶接対比試験片（人工欠陥試験片）

キーワード：鋼製橋脚，溶接部，渦流探傷

連絡先：柚友啓二（〒532-0011 大阪市淀川区西中島5-11-3）

TEL 06-390-1543 FAX 06-390-2547)

3. 試験結果

1) 外観状況

確認試験用試験片は自然欠陥を発生させるために、溶接条件を悪くして施工したため、突合せ溶接試験片及びすみ肉試験片共に、ビードの形状不良、オーバーラップ、アンダーカット、ピットが見られた。

2) 磁粉探傷試験

突合せ溶接試験片、すみ肉溶接試験片共に溶接部には欠陥を検出しなかったが、突合せ溶接試験片の溶接部近傍に多数の線状傷を検出した。なお、溶接部では形状不良等による疑似模様が多数検出された。

3) 渦流探傷試験

突合せ溶接試験片の線状傷部分で傷波形を検出した。突合せ溶接試験片、すみ肉溶接試験片共に溶接部は、形状不良によるリフト・オフ信号が大きくなり、S/N比が悪かった。また、オーバーラップ、アンダーカット部で傷信号と同様の波形が検出された。



鋼製橋脚全景



渦流探傷試験

4. 実鋼製橋脚による確認試験

1) 磁粉探傷試験（蛍光湿式極間法）結果

すみ肉溶接部（抜取で約1 m）において磁粉探傷試験を実施したが、前処理作業においてワイヤカップ等で仕上げなければ実施できる状況ではなかった。試験結果においては、形状不良（小さなオーバーラップ）による磁粉模様は検出したが、きずによる磁粉模様は検出せず良好であった。また、後処理作業においては、磁粉散布後の拭き取り、磁粉液（水）の回収等に時間を要した。

2) 渦流探傷試験結果

すみ肉溶接部（抜取で約1 m）において渦流探傷試験を実施したが、形状不良（小さなオーバーラップ）によるリフト・オフ信号は検出したが、きずによる信号は検出せず良好であった。

検出レベル（能力）を磁粉探傷試験と比較すると若干は劣るが、前処理・後処理の手間がいらなかった。

5. おわりに

以上の結果より、鋼製橋脚の溶接による耐震補強工事では小さい欠陥まで検出する磁粉探傷試験よりも、有害な溶接部の欠陥を見逃さずに検出できる渦流探傷試験の方が、狹隘・密閉部でのすみ肉溶接部の非破壊検査、前処理・後処理の有無、検査時間等の問題、また後の記録整理の煩雑さの面を総合的に考慮して、渦流探傷試験が適していると思われる。