

I-398

# 鋼橋の現場溶接継手への 超音波自動探傷検査の適用に関する研究（その1）

編 ナ ッ ク 正員 ○米倉国雄, 中田秀夫  
 阪神高速道路公団 正員 林 秀侃  
 大 阪 大 学 正員 堀川 浩甫

## 1. はじめに

現場または地組立て溶接継手の超音波自動探傷検査要領（案）および、その等級分類要領を作成するためには、現在、鋼橋溶接部の検査手法として主体的に用いられている放射線透過試験（RT）と超音波自動探傷試験（AUT）の欠陥検出特性を論じる必要がある。ここでは、人工的に欠陥を付与した供試体による比較試験を行った。本稿は、その結果について述べるものである。

## 2. 試験方法

現場突合せ溶接継手に準じた溶接方法により、人工自然欠陥を発生させた図1に示す供試体を105体制作し、RT試験とAUT試験との、欠陥検出状況および欠陥寸法を推定すると共に、このうち42体の供試体について、スライス状の切断試験を行い、欠陥の分類と欠陥長さを測定した。この、3試験手法により求めた欠陥寸法を以下に示す基準により等級分類し対比することとした。

- 1) 放射線透過試験（RT）  
JIS Z 3104-1988に基づき試験を実施し等級分類を行った。
- 2) 自動超音波探傷試験（AUT）  
JIS Z 3060-1986に基づき試験を実施し等級分類を行った。  
 : L検出レベルの場合  
 : L/2検出レベルの場合
- 3) 切断試験(WES 2005-1986による。)  
JIS Z 3104-1968に準じて等級分類を行った。

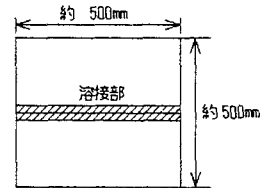


図1. 供試体形状

## 3. 欠陥対比要領

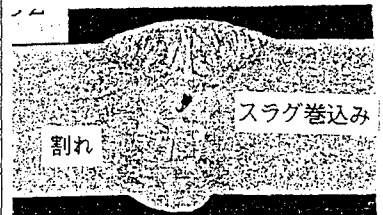
採取した欠陥の中から切断試験により測定した欠陥長さ20mm以下の欠陥118個を抽出し対比することとした。ここで欠陥長さ20mm以下の欠陥を対象としたのは、橋梁現場溶接において実際に発生しうる欠陥を考えたとき、あまりにも大きな欠陥を含めた解析を行っても実際的でないと判断したためである。この118個の欠陥について、欠陥検出能、欠陥の分類および前記基準による等級分類の対比をおこなった。

## 4. 試験結果

RT検出率およびAUTのL/2検出レベル、L検出レベルとの検出率の対比結果を表1に示す。

表1. 検出率の対比結果

切断試験により識別した欠陥名	検査手法	検出率 %
割れ 40個	RT (X線検査)	83
	L/2検出レベル	100
	L検出レベル	73
ブローホール スラグ巻き込み等 78個	RT (X線検査)	87
	L/2検出レベル	90
	L検出レベル	34



切断試験のマクロ写真の一例

本試験に採用した溶接継手は、鋼床版・鋼製脚の現場溶接継手を想定し、突合せ継手とし、母材板厚が12～22mm・両面余盛で、材厚が約16～26mmとなり、RT検査手法では良好な欠陥検出能が得られる材厚と思われる。しかし、RTの欠陥検出能は100%得られていない。また、欠陥分類においても、フィルム上で割れと分類された欠陥は、切断試験により測定した実欠陥長さ20mm以下の割れ40個のうちの2個のみであった。この欠陥象長さは、実欠陥長さの70%,50%の長さに撮影されていた。このようなことおよび欠陥象の幅と長さの関係等から、フィルム上で割れと分類される欠陥象は、欠陥象長さが7～8mm以上でかつ、欠陥象形状が線状であり、かつ、欠陥象が鮮明なものでなければ、割れと分類することが困難な状況であった。

AUTの欠陥検出能は、L/2検出レベルとL検出レベルでは大きな差があり、特にブローホール等の欠陥については、JIS Z 3060 のL検出レベルでは、検出不可能な状況であった。しかし、L/2検出レベルでは、割れ等の面状欠陥は、100%検出される結果が得られた。

切断試験により測定した欠陥長さをJIS Z 3104欠陥の分類により、第1種欠陥およびスラグ巻込みと仮定し、JIS Z 3104 のRT等級分類要領に従って等級分類した結果とRT等級分類、AUT等級分類との各等級の欠陥個数を集計したものを表2に示す。これの対比グラフを図2に示す。

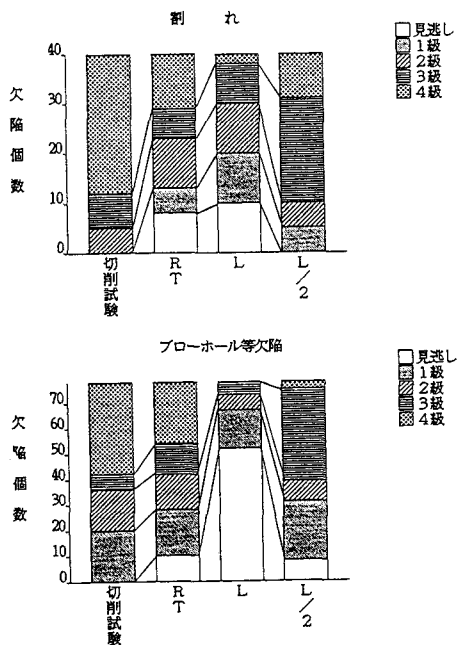


表2. 等級分類対比結果

実欠陥	等級	切断試験	RT	AUT	
				L 軸	L/2
割れ 40個	見逃し	0	8	10	0
	1級	0	5	10	5
	2級	5	10	10	5
	3級	7	6	8	21
	4級	28	11*2	2	9
ブローホール等 78個	見逃し	0	10	52	8
	1級	20	18	15	23
	2級	16	14	6	8
	3級	6	12	5	36
	4級	36	24	0	3

\*2--フィルム上割れと分類された欠陥個数

図2. 等級分類の結果の対比

### 5. おわりに

以上の考察より、実欠陥に対する放射線透過試験と超音波自動探傷試験の検出特性を議論した結果、放射線透過試験自体も、実欠陥の評価において多少問題があることも示されたが、まして、AUT基準としてJIS Z 3060 を用いた評価方法では、欠陥検出能および等級分類がRTと同等の評価ができないことがわかり、橋梁における実情に即したあらたな判定基準の必要性が明らかとなった。これについては（その3）に詳しく述べる。