

(494) 中空車軸の超音波探傷

住友金属工業 株式会社

菊池 功

製鋼所 河井正昭, 植木 隆

中央技術研究所 山口久雄, 藤沢和夫

1. 緒言 車軸は鉄道車両の中でも特に重要部品の一つであり、保守検査は、車軸端面からの垂直、外周面からの斜角による UT が行われている。しかし、車輪圧入部に発生する疲労キズの検査は、現状の方法では十分なものではなく、車輪をずらし、MT による点検が必要となり、多大な労力を必要とする。

以上の検査の合理化をはかるべく、車軸を中空構造とした「中空車軸」を開発し、さらに車軸内部から UT を行う方法を検討した。

2. 中空車軸と中実車軸の相違 中空車軸と中実車軸の機械的特徴比較を Table. 1 に示す。これは電

Table 1. Comparison between normal axle and hollow axle

[%]	Normal axle	Hollow axle
Comparison of weight (Kg)	100(320)	76(242)
Comparison of safety factor	100	92 - 96
Comparison of rigidity	100	92

車用車軸の一例で、中実車軸と同一外径で中空にした場合の対比である。重量軽減の割合に対し、強度、剛性の低下は少ない。また、

Fig. 1. に従来の車軸の探傷方法を、Fig. 2. に中空車軸の探傷方法を示す。通常

の検査では、嵌合品を頻りに外すことはできないため、Fig. 1. に示すように軸端あるいは外周面から探傷する。中空

車軸では Fig. 2. に示すように、内面から探傷が可能で、次の利点がある。(1)従来に比べ、ビーム路程が短く、探傷周波数があげられ

3. 探傷機構とテスト結果

中空内面に安定して探触子が接触しうるような機構と、探触子の面から接触媒質(油)が自動的に出るような機能を備えた

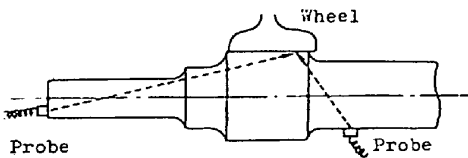


Fig. 1. Method of ultrasonic testing at normal axle

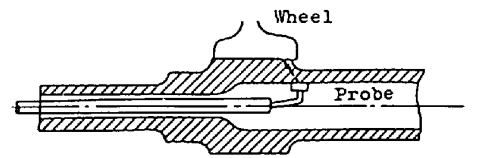


Fig. 2. Method of ultrasonic testing at hollow axle

専用の探傷ヘッドを開発し、テストを行なった。探触子は、5Z10×10A55 を使用した。Fig. 3. に人工欠陥深さとエコー高さの関係を示す。なおテストピースは、実体の車軸から切出したものに、車輪座ボス端から 5 mm の位置の外周に放電加工で長さ 10 mm、幅 0.3 mm、深さは 0.1~0.5 mm の人工欠陥を加工し、車輪を圧入したものである。

この結果、欠陥深さ 0.5 mm までエコー高さは欠陥深さに比例することを確認した。なお、自然欠陥(疲労キズ)とエコー高さの関係を Fig. 4. に示す。エコー高さは、欠陥深さ 0.5 mm を越える付近で、飽和していく傾向を示した。

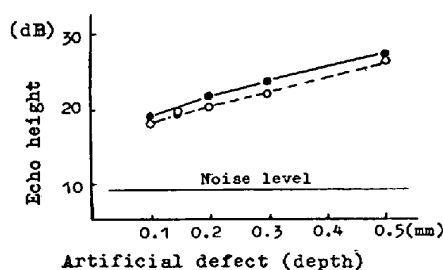


Fig. 3 The relation between artificial defect and echo height

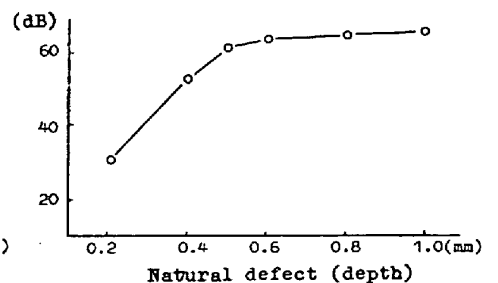


Fig. 4 The relation between natural defect and echo height

4. 結言 以上のテスト結果、本探傷方式で、良好に検査可能なることを確認した。この中空車軸と、当探傷方式によって、検査の合理化が行なえるものと考え