

(403) 圧力容器用鍛鋼円筒胴のNDI機械化

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 ○渡部武徳 福高善己 杉木 繁  
小泉省造 小石想一

1. 緒言 原子力発電，石油化学等で使用される圧力容器は近年大容量化，高性能化が進んでいる。これに伴って圧力容器の円筒胴を厚板成型-溶接組立から一体鍛造に変更する例が増加している<sup>1)</sup>。鍛鋼円筒胴のNDIはUT（超音波探傷）による内部の評価とMT（磁粉探傷）による表面の評価が一般的であり，これらの試験が全体積，全表面に適用される。大型円筒胴では外径が6~7m，高さが4~5m，肉厚300mmに及ぶものがあり，これのNDIを全て人力で行う場合多くの人手を要し，1個の検査に1~2週間を費やす。筆者らはこのNDIの機械化・自動化に取り組み，その装置の完成を見たので概要を紹介する。

2.1 超音波探傷 圧力容器円筒胴では垂直探傷に加えて，斜角探傷を接線方向に正逆2方向，あるいは更に上下方向を加えて4方向に超音波ビームを入射させて外周全表面の走査を行う。走査の方式はFig.1に示す様に巡回クレーンの機構を応用した台に被検材を載せて回転させ，探触子ヘッドを走査ポストにより上下方向に送らせん走査を採用した。探傷器はコンピュータ内蔵型デジタル探傷器でチャンネル数は6である。探触子が検出した欠陥信号は検出個所の位置情報（高さZ及び回転角 $\theta$ ）と共にデジタルプリンタに自動的に記録される。

2.2 磁粉探傷 被検材が非常に大きい場合，全体磁化は困難であるので4極電磁石極間法による局部磁化を採用した。4極電磁石は回転磁場により1回の操作で全方向の欠陥を検出するので作業能率が高い<sup>2)</sup>。Fig.2に示す様に被検材の上端部を軌道として自走モノレール台車を走行させ，これに搭載した巻き上げ装置に大型電磁石を懸架する構造とした。MTではUTと異なり，磁粉模様を至近距離で直接観察する必要があるために，作業者は昇降台にて電磁石に追従して探傷作業を行う。

3. 成果 これら装置の導入により，所要工数と日数が

Table 1の様大幅に効率化され，加えてUTではコンピュータの使用により信頼性が向上した。

4. 結言 鍛鋼製大型円筒のUTとMTの機械化・自動化を行い，省力化ならびに検査日数を短縮できた。また欠陥検出能などについても関係の規格を満足するシステムとして完成させることができた。

参考文献 1) 古平：原子力工業30(1984)4, 81

2) 富士ら：非破壊検査マニュアル，4編13.1

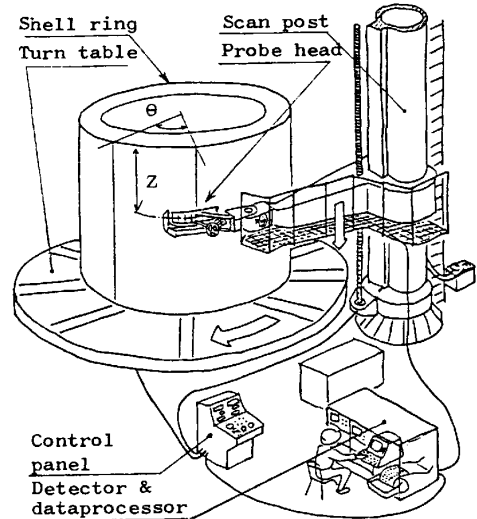
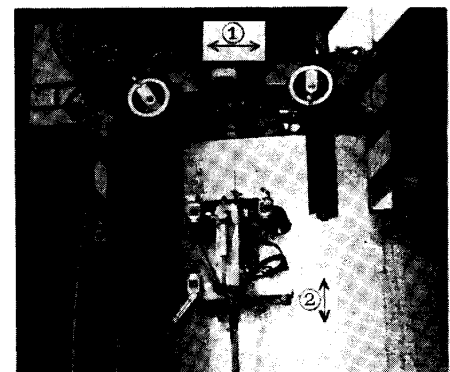


Fig.1 Automatic UT Equipment



① Yoke Carrier  
② Cross Yoke

Fig.2 MT Equipment

Table 1 An Example of Efficiency Improvement

Exam. Method	UT		MT	
	Man-hour	Days	Man-hour	Days
Manual	52	2	260	4
Mechanical	12	1	30	1