

(314) バイラテラル制御方式鋼管内面手入れロボットの開発・実用化

住友金属工業㈱和歌山製鉄所 ○古川恭之 堀内一也
海南鋼管製造所 片山 裕

1. 緒言

鋼管内面の手入れは、作業員が管内に入ったり、管端から棹付グラインダを挿入する等の方法で行っているが、鋼管内の手入作業は、粉塵や騒音等作業環境が悪く、以前より作業方法の改善が望まれていた。このたび、作業員に代って、管内に入ることが出来、かつ細かな作業も遠隔で操作可能なバイラテラル制御方式鋼管内面手入れロボットを開発し、実用化した。

2. 概要

ロボットの主仕様を Table 1 に記す。

また、ロボット全体の構成を Fig.1 に示す。

3. 特徴

- (1) 高速の力逆送型バイラテラル制御の開発により、スレーブのグラインダは、作業員の任意のマスター操作速度に追従可能であると共に、グラインダの当り具合も、瞬時にマスターへ帰還されるため、あたかも直に、グラインダを持って手入れしているかの如き感覚が得られる。よって疵手入れを始め、ビード整形、平滑あるいは、開先作り等の微妙な操作を要する作業も可能である。(Fig. 2, Table 2)
- (2) 操作性の良いマスターレバーの開発により、グラインダの位置決め、操作が簡単に出来る。又、スレーブ部は管周方向へ350度旋回出来るため、母材部、溶接部のどの位置の手入れも可能である。
- (3) TVカメラやマイクを通して、管内の疵や、手入れの様子が、臨場感をもって確認できる。
- (4) 光ファイバ多重通信の採用により、ケーブル芯数を大幅に削減すると共に、ロボットの走行負荷を軽減している。

4. 結言

昭和60年5月より順調に稼動しており、作業環境の改善と共に歩留り向上も期待できる。

Table 1. Specifications

| Item | | Specifications |
|-----------------------------|---------|----------------|
| Motion range | H. axis | 240 (mm) |
| | V. axis | 260 (mm) |
| | L. axis | 220 (mm) |
| | C. axis | 350 (deg) |
| Allowable min. ID | | 350 (mm) |
| Pressing power of slave | | 15kg max. |
| Master to slave power ratio | | 1:4 |

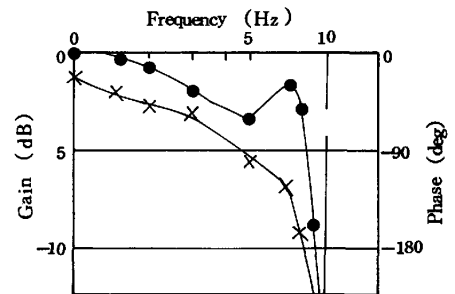


Fig.2. Bode diagram of H-axis

Table 2. Examples of grinding time

| Item | Object size (mm) | Time (S) |
|-------------------------------|---|----------|
| Longitudinal scratch removing | Depth : 1.0 Length : 7.0 | 120 |
| Pit removing | Depth : 1.0 Dia : 3.0 | 60 |
| Transversal bead smoothing | Height : 2.0 Width : 1.0 Length : 4.0 | 130 |
| Groove making | Length : 5.0 | 100 |

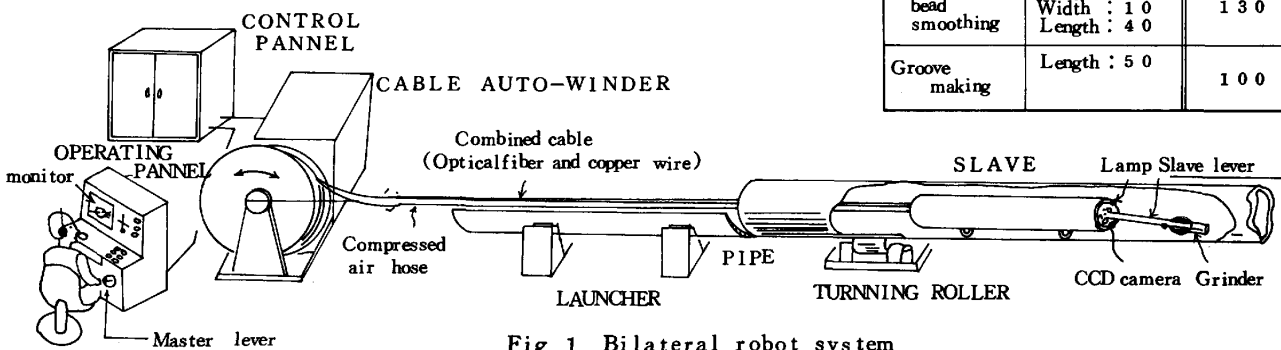


Fig. 1. Bilateral robot system