

住友金属和歌山製鉄所

白川 敏彦 山本 昭

中島 宏一 ○米瀬 誠

I 緒言 大径溶接鋼管は通常溶接後、寸法精度を得る爲に外径を約1%程度拡張する。この操作を水圧拡張にて行なう場合、昇圧停止操作は従来手動にて行なっていたが、鋼管の必要拡張圧力を昇圧速度等の変化でとらえる電気回路を設けることによりこれを自動化した。以下その原理、結果について報告する。

II 原理と装置

鋼管を水圧拡張する場合、内部圧力-時間線図は図1(a)に示す如き曲線となる。すなわち、圧力の低い間は内部圧力はほぼ直線的に上昇し、鋼管が降伏を始めると圧力上昇速度は減少してくる。一方鋼管が所定寸法まで拡張されると、外径を拘束するダイに接触し、内部圧力は急速に上昇し拡張が完了する。

本装置は、この内部圧力が急上昇する時に着目し、圧力; $P(t)$ の一次微分; $dP(t)/dt$ 、二次微分; $d^2P(t)/dt^2$ を連続的に検出することにより拡張圧力を制御しようとするものである。

すなわち、 $dP(t)/dt$ 又は $d^2P(t)/dt^2$ がそれぞれ一定の任意に設定できる値、 α 又は β に達した時に自動的に拡張圧力を停止させる機能を有しており、材料強度、外径、肉厚に依じた最適圧力で拡張する事が出来る。図2にブロックダイアグラムを示す。又 $d^2P(t)/dt^2 = 0$ の点を表示させれば、材料強度を推定する事が出来る。

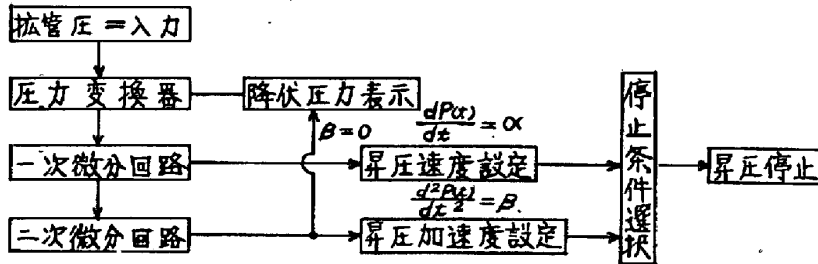


図-2 ブロックダイアグラム

III テスト結果

本装置を実際に使用した結果、 $dP(t)/dt = \alpha$ 及び $d^2P(t)/dt^2 = \beta$ 、いずれの設定にも良好な結果が得られたが、安定性の点から $dP(t)/dt = \alpha$ の条件の方が優れている。これは図3に示すチャートにも見られる様に、二次微分波形が変動していることによる。

IV 結言

1. 本装置の採用により、従来手動に頼っていた拡張圧力制御を自動化することが出来る。
2. さらに、鋼管の降伏圧力から、1本毎の降伏応力を知ることが出来る。

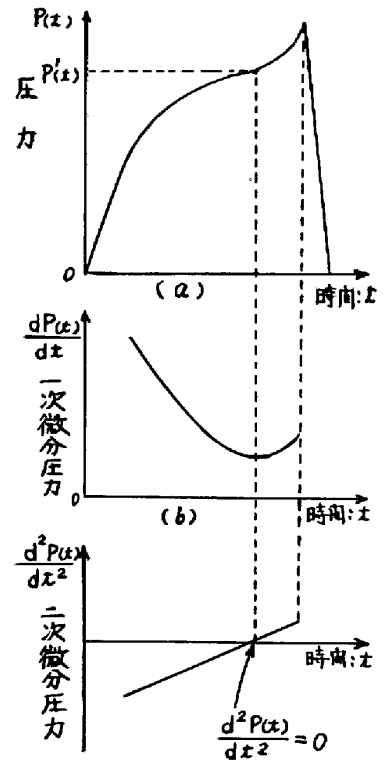


図-1 圧力、一次微分圧力、二次微分圧力と時間の関係

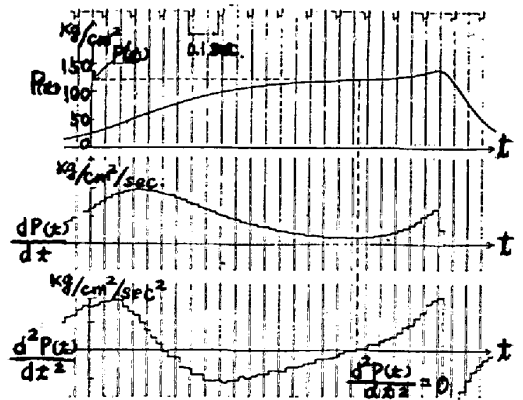


図-3 自動圧力制御装置における $P(t)$, $\frac{dP(t)}{dt}$, $\frac{d^2P(t)}{dt^2}$ - t チャート