Osaka University Knowledge Archive

Title	水圧鉄管用超音波自動探傷システムの開発とその適用
Author(s)	呉, 尚弘
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41177
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

【 39 】

氏　　名	呉（ご）　尚（よし）　弘（ひろ）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学位記番号	第　14088　号
学位授与年月日	平成10年6月30日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	**水圧鉄管用超音波自動探傷システムの開発とその適用**
論文審査委員	（主査） 教授　堀川　浩甫 （副査） 教授　豊田　政男　　教授　西村　宣男　　教授　松井　繁之

論文内容の要旨

本論文は，特殊な開先形状を有する「当金付き裏波溶接工法」を用い，狭隘部に据付ける水圧鉄管現場円周溶接部の非破壊検査に適用する，探傷データの自動収録・保存，妨害エコーの除去，そして，据付け現場において全姿勢で自動探傷ができる超音波自動探傷システムの開発を行うと共に，狭隘部および既設鉄管内に新しく鉄管を挿入する内部二重管方式の水圧鉄管据付け現場に，開発した超音波自動探傷システムを適用し，その有効性を確認した結果をまとめたものである。本論文は以下の7章より構成されている。

第1章は緒論であり，本研究の背景，目的ならびに論文の内容と構成を述べている。

第2章では，継手部にドリル孔を加工および溶込み不良を再現した試験片を作製して引張試験を行い，断面欠損が継手の静的特性（引張強度および伸び）に及ぼす影響を検討している。実験結果の整理に際し，一定の標点距離を定め，破断後の伸び測定により評価する従来の方法に代わり，伸びの普遍的な性能評価として，最高荷重時の伸びにより再評価した結果を示している。

第3章では，まず，第2章と同様の継手試験片を作製して疲労試験を行い，溶接欠陥の種類および寸法が継手の疲労強度に及ぼす影響を明らかにしている。また，溶接部およびボンド部に表面欠陥を付与した広幅試験片を用いて，−15°Cで引張試験を行い，欠陥寸法と脆性破壊発生の有無について検討している。これらの結果を総合的に評価し，水圧鉄管の溶接継手部に内在する可能性のある各種溶接欠陥の検出における超音波探傷試験の適用について述べている。

第4章では，水圧鉄管の溶接継手の非破壊検査に適用する超音波自動探傷システムの開発を行っている。本システムは，自動収録された探傷データをコンピュータ処理することにより，検出された欠陥の溶接線上の平面位置（放射線透過試験のX線フィルムに相当する記録）および断面位置を表示するものである。また，狭隘部の据付け時に適用される，当金付き裏波溶接継手の超音波探傷試験で数多く現れる妨害エコーを除去して，欠陥エコーのみを残し，データ処理を行って，試験結果を自動的に出力するものである。そして水圧鉄管据付け現場の検査で要求される全姿勢の自動探傷を可能としたものである。

第5章では，平板の溶接継手に人工欠陥を設けた試験体を作製し，本研究で開発した超音波自動探傷システムを用いて超音波探傷試験を行っている。そして，探傷結果と試験後に試験体を切断して求めた実欠陥長さとを比較検討し，本システムの性能を確認している。

第6章では，実物大の二重管方式の試験体を作製し，全姿勢における超音波自動探傷試験を行い，本システムの性能を検討している。そして，本システムを狭隘部および二重管方式で設置する水圧鉄管新設工事の現場円周溶接継手に適用した実例とその結果について述べている。

第7章では，本研究で得られた成果を総括している。

論文審査の結果の要旨

水圧鉄管の建設においてコスト縮減のためトンネル掘削断面を縮小させた工事や，既設鉄管の管内に新設管を挿入する二重管方式による補強工事など，鉄管外面が狭隘で作業が不可能な工事においては，すべての作業を鉄管内部からのみで実施せねばならず，このためには幾つかの解決しなければならない問題点が残されている。

本論文は，これら問題点の中で，鉄管内面からのみの作業で実施できる非破壊検査法の開発を目的として行った研究を取りまとめたものである。すなわち，

(1)溶接欠陥が継手の機械的性質に及ぼす影響についての検討

(2)超音波自動探傷システムの開発と実用機の製作

(3)開発した探傷システムの性能確認と実工事への適用

を行い，狭隘部に設置する水圧鉄管工事の非破壊検査に適用する超音波自動探傷システムを開発し，その有効性を確認・立証したものである。

この探傷システムは水圧鉄管工事ばかりでなく，厚鋼板を使用する構造物の建設工事にも適用出来るもので，発電土木，鋼構造学上貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。