

Title	鋼管によるパイプラインの事故解析とその対策に関する研究
Author(s)	武見, 健二
Citation	大阪大学, 2000, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/42794
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	武見健二
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第15733号
学位授与年月日	平成12年9月29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	鋼管によるパイプラインの事故解析とその対策に関する研究
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、鋼管によるパイプラインの事故とその対策に関する研究で、平常時におけるパイプラインの保守・維持管理の現状を把握し、その不足の部分を究明、その対策を検討すると共に、自然災害として避けられない阪神大震災クラスの地震に対してパイプラインに如何なる対策をすべきか提言することを目的としている。本論文は以下の9章より構成されている。

第1章は序論で、第1に本研究の目的と背景を明確にし、第2にパイプラインの維持管理の現状をガス、石油、水などのパイプラインについて述べている。第3にパイプラインの技術、維持管理の問題点として事故防止のために解決すべき課題を5点取り上げて考察し、第4に本論文の構成について述べている。

第2章では、第1に地震以外の一次原因による事故統計について考察し、第2に地震によるパイプラインの事故例、統計について検討し、第3に米国におけるパイプラインの事故例とそのFTA (Fault Tree Analysis) を考察することにより、パイプラインの事故原因を探求している。

第3章では、パイプラインの受ける荷重、材料、継手の強度及び配管系の弾塑性挙動について考察し、溶接継手の施工法について技術の検証を行っている。

第4章では、パイプラインの検査診断システムとその対策について述べ、ピグによる検査診断技術の検証とその改善策について考察している。

第5章では、溶接部の非破壊検査に関して、第1にAPI (アメリカ石油学会) 規準による溶接欠陥の許容限界を考察し、第2に超音波自動探傷法の技術検証を行い、第3にリアルタイム放射線透過試験を考察し、これらに基づき非破壊試験の強化策を述べている。

第6章では、パイプラインの防食について、第1に電位測定による電気防食技術を考察し、第2に鋼管の塗覆装技術の検証を行い、第3に最近問題になり始めた交流腐食を含めた対策について考察している。

第7章では、パイプラインの耐震設計について、第1に溶接鋼管の許容歪について考察し、第2に鋼管の耐震強度を検討し耐震性の向上策について述べ、第3に溶込み不足のある従来の溶接継手の耐震性と補修策について述べている。

第8章では、米国及び西ヨーロッパの事故統計から、発生率の最も高い第三者による損傷に関してその防止策を考察している。

第9章では、本研究で得られた成果をまとめ、得られた知見を総括して、大地震に対して実施すべき対策を6項目に集約している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、鋼管によるパイプラインの平常時における信頼性向上と大震災における安全性確保のために、FTA手法を含む事故解析、平常時における維持管理の現状の把握、建設に係わる技術の検証を行い、得られた知見を次のように取りまとめている。

- (1) 設計面では、ガス導管の地震時における鋼管の許容歪は3%が必要であること。
- (2) 材料については、鋼管は適切に施工された溶接継手を含めて高度の耐震強度を有すること。
- (3) 施工面では、開発したMAGによる自動溶接は、品質上、手溶接より優れていること。
- (4) 非破壊試験では、欠陥の種類によっては超音波探傷試験が放射線透過試験を凌駕する検出度を持ち、自動判定システムに発展する可能性を持つこと。
- (5) 維持管理では、パイプラインの活管で無線駆動する自走式ケーブルレスロボットによる内面診断が最適であり、定期的にシステム化された診断が必要であること。
- (6) 防災面では、事故統計上パイプラインの損傷比率の最高は第三者による損傷で、その防止には精密な路線マップの整備が必要であること。

以上のように、本論文は、都市におけるライフラインとして欠くことの出来ないガス導管の安全性確保と、信頼性向上に関する工学的知見を体系化したもので、社会基盤工学の進歩に寄与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。