

氏名	齊藤正樹		
授与した学位	博	士	
専攻分野の名称	農	学	
学位授与番号	博乙第3000号		
学位授与の日付	平成8年3月25日		
学位授与の要件	博士の学位論文提出者 (学位規則第4条第2項該当)		
学位論文題目	自動減圧弁によるパイプラインの低圧化システムに関する研究		
論文審査委員	教授 三野 徹	教授 長堀 金造	教授 四方田 穆
	教授 多田 幹郎	教授 名合 宏之	

学位論文内容の要旨

畑地かんがい施設費の軽減化を図る重要な要素として、パイプラインの低級化があげられる。従来より使用されている自動減圧弁は動力を必要とせず、水圧により自動的に作動する特徴があるが場合によっては二次圧と一次圧が連続する可能性があり、下流側のパイプラインでは上流側の圧力条件を適用しなければならず、鋼管、強化プラスチック複合管、ダクタイル鑄鉄管等の高級管種の使用が避けられないケースが多い。

そこで、「減圧弁+安全弁+エアバック」の組み合わせであれば、静水圧及び水撃圧の遮断が可能となるものと考え、インライン減圧システムとして提案した。この自動応答型の減圧弁を用いた低圧化システムを導入する上での施設の設計指針について提案を行った。

さらに、インライン減圧システムによれば、安価な塩化ビニール管の使用を前提とした減圧弁下流側パイプラインの低級化が可能になることを実際のパイプライン系における水理実験とそれに対応するシミュレーションで検証した。

また、インライン減圧システムを導入する際に、コスト面で有利となるパイプラインの規模を検討し、塩化ビニール管を採用できる路線延長が概ね1.5 km以上あれば、本減圧方式を導入する経済的効果があることを確認した。

論文審査結果の要旨

わが国では、1970年以降大規模な畑地灌漑プロジェクトや水田圃場整備事業の急激な進展により、灌漑用のパイプラインが広く用いられるようになってきた。パイプラインの採用によりそれまでの開水路を中心とする灌漑システムは異なって、用水の搬送効率が極めて高く、また圧力エネルギーの有効利用が可能となった反面で、建設コストが著しく高くなり、故障や事故が多発した。安全性を確保しようとするコストがかかり、コストを切り下げようとする安全性が低くなるというジレンマに陥っている。そのために、コスト低減と事故の発生に対する安全性の確保を同時に達成することが、灌漑用パイプラインの設計上で最も重要な課題となっているが、その一般的な方式は未だ確立されていない状況にある。

本論文では、灌漑用パイプラインシステムの低コスト化と安全性の向上を目的として、自動減圧弁と安全弁、および水激吸収装置を組み合わせた新しいシステムを考案し、その有効性を数値シミュレーションと現地実験によって確認した。さらに、この方式を複雑な現地のシステムに効率的に適用するための設計用のソフトウェアを開発している。そしてこの方式が経済的に有利となる条件を明らかにして、実際への応用について検討を行っている。現在、これらの成果の一部は特許申請中である。

この方式に基づいた基本設計がすでに九州の国営畑地灌漑事業で行われ、本研究の成果が間もなく具体的な形で実現される予定である。今後、わが国における大規模な灌漑プロジェクトで、コスト削減と安全性の向上に大きな効果を発揮するものと期待されている。以上により、学位審査委員会では本論文は博士の学位論文に値すると判定した。