

自動弁を用いた畑地かんがい用パイプラインの圧力制御対策に関する研究

高橋研二¹

The study on pressure control measures of the pipeline for dry field irrigation using the automatic valve

Takahashi Kenji¹

このたび、「自動弁を用いた畑地かんがい用パイプラインの圧力制御対策に関する研究」に対し、平成24年度日本雨水資源化システム学会(奨励賞)を賜りました。身に余る光栄です。ご推薦、ご審議いただきました関係者の皆様から心から感謝いたします。奨励賞に該当する論文の研究には宮崎大学の稲垣仁根先生の丁寧なご指導と、私の勤務先である横田製作所の支援および現地実験を行った鹿児島県大野岳の実験パイプラインを管理運営する南薩土地改良区のご協力が不可欠でした。この場をお借りしてお礼申し上げます。

私の研究の背景について紹介させていただきます。私は広島市に本社を置く、特殊なポンプやバルブを製造する(株)横田製作所に勤務しています。現在は開発部に在籍しており、ポンプやバルブの開発や試験に携わっています。受賞対象論文の研究には横田製作所の製品も含まれています。例えば、自然流下系パイプラインに用いた減圧弁や定流量弁、ポンプ送水系パイプラインに用いた逆止弁などです。私が稲垣先生と出会うことが出来たのは、会社の上司の紹介です。上司からは稲垣先生が農業土木の設計コンサルタント会社でダムやパイプラインの水路設計をしていたときから懇意にしていると聞いています。その後、稲垣先生が宮崎大学農学部の教授となり、横田製作所の横田博代表取締役社長に私の宮崎大学大学院への進学を快諾していただいたことにより、この研究が始まりました。

研究の概要について紹介させていただきます。畑地かんがい用パイプラインにおいて、通水開始や停止など非定常状態におけるパイプラインの安全を確保するための技術は、十分に解明されていない点が多く、安定した技術として確立されていないのが現状です。私は、減圧弁、定流量弁、安全弁、逆止弁などの水圧のみで作動する自動弁を用いた、パイプラインにおける安全対策の最適化を目指して、鹿児島県頰娃町大野岳に建設された実験用パイプラインで実験を行いました。この施設はポンプ送水系パイプラインと自然流下系パイプラインから構成される全長

750m程のパイプラインです。受賞対象論文は、この施設で行った研究のうち、自然流下系パイプラインにおける研究です。自動減圧弁を用いて圧力を削減し、安価な塩化ビニル管の使用を可能にする低圧化パイプラインを構築する場合には、安全弁を用いて過剰な圧力の発生を抑制する対策法に関して研究を行いました。

受賞対象論文の内容について簡単に説明いたします。低圧化パイプラインにおいて、過剰な圧力を抑制する安全対策として、従来型と新型の減圧弁を単独で設置した場合の比較を行いました。減圧弁は圧力を減圧する機器であり、通水中は減圧機能が働きますが、従来型減圧弁は通水停止時に減圧機能が働かないため、安全弁による圧力の抑制が常時必要であることを検証しました(論文[1,2])。タイプの違う安全弁の機能を比較し、安全弁は減圧弁の上流と下流の両方に設置することがパイプラインの圧力上昇抑制に有効であることを検証しました(論文[2])。自然流下系パイプラインは一般に下流に行くほど通水停止時のパイプライン内圧力が高くなるため、減圧弁を直列に設置することにより広範囲のパイプラインを低圧化できます。減圧弁を直列に設置した場合の安全弁の効果を検証しました(論文[3])。通常は流量に適したサイズの減圧弁を選定しますが、使用流量が大きく変動する場合は異口径の減圧弁を並列に設置することで安定した制御が行えます。並列設置の場合の減圧弁の組み合わせについて検証を行いました(論文[4])。パイプラインの上流に新型の減圧弁、中間部にタイプの違う定流量弁を設置し、条件を変えて流量制御機能を検証しました(論文[5])。

以上の研究から自動弁を用いた畑地かんがい用パイプラインにおける圧力制御対策に関して安全対策の有効性と最適なバルブ類の配置について、新しい指針を提案することができました。今後もパイプラインを安全に経済的に運用できるように研究開発をして行きたいと思っております。今後も皆様のご指導のほど、よろしくお願い致します。このたびは本当にありがとうございました。

受賞対象論文

[1]高橋研二・稲垣仁根・多炭雅博・竹下伸一(2009): 安全弁による低

¹ (株)横田製作所技師, Engineer, Yokota Manufacturing CO., LTD, 1-3-6 Minamiyoshijima, Naka-ku, Hiroshima 730-0826, Japan

- 圧化システムの圧力制御対策 (I) - 自動減圧弁を単独設置した場合 -, Vol.15, No. 1, pp.23-30.
- [2]高橋研二・稲垣仁根・多炭雅博・竹下伸一(2009): 安全弁による低圧化システムの圧力制御対策 (II) - 安全弁による水撃圧対策 -, Vol.15, No. 1, pp.31-40.
- [3]高橋研二・稲垣仁根・多炭雅博・竹下伸一(2010): 安全弁による低圧化システムの圧力制御対策 (III) - 自動減圧弁を直列設置した場合 -, Vol.15, No. 2, pp.73-84.
- [4]稲垣仁根・高橋研二・多炭雅博・竹下伸一 (2010): 安全弁による低圧化システムの圧力制御対策 (IV) - 自動減圧弁を並列設置した場合 -, Vol.16, No. 1, pp.19-26.
- [5]稲垣仁根・高橋研二・多炭雅博・竹下伸一 (2011): 定流量弁を設置したパイプラインの安定性, Vol.16, No. 2, pp.45-52.