（7-４）クランプオン式超音波流量計の導入効果

ー配管工事不要の省コストソリューションー

○杉村　大輔（豊田市上下水道局）　　倉橋　大樹（豊田市上下水道局）
下村　武士（豊田市上下水道局）

１．はじめに

豊田市上下水道局では、平成の大合併を経て管理対象となる水道施設が 400 か所を超え、維持管理の負担が年々増大している。特に旧簡易水道地域に点在する小規模施設においては、老朽化や管理資源の不足が顕在化しており、予防保全を目的とした計画的維持管理の実現は困難な状況にある。また、点検等の業務委託においても、報告される不具合の修繕を十分に行えないまま委託発注が目的化している側面もあり、人的・財政的な余裕のなさが運用全体に影響を及ぼしている。こうした状況下で、浄水場や配水池で使用される流量計は電磁式が主流である。電磁式流量計は高精度な測定が可能である反面、更新時には断水や配管更新を要し、施工にかかる負担と調整コストが非常に高い。一方で、小規模施設では流量の監視が主目的であり、必ずしも精密な数値を必要としないケースも多い。ある程度の誤差を許容できるならば、施工性やコスト面を重視した流量計の導入が現実的な選択肢となり得る。そこで、非接触で簡易に設置可能な「クランプオン式超音波流量計」に着目し、その導入を試みた。本稿では、導入の経緯と得られた効果を実例とともに詳述する。

２．流量計更新における方式比較と導入効果の整理

表-1　導入比較検討

比較項目	電磁式流量計（課題）	クランプオン式超音波流量計（特長・導入メリット）
設置方法	配管内部に設置、配管更新が必要	配管外部にセンサー固定、非接触設置で配管更新不要
設置時の断水の有無	必須（バルブ操作、住民対応、事前通知など）	不要、既設設備を稼働させたまま設置可能
工事負担・施工性	重機搬入・仮設配管、作業時間・コストが増大	工具はドライバー程度、数十分で設置可能
保守・メンテナンス性	可動部があり、老朽化や破損リスクあり	非接触で可動部なし、摩耗・漏水リスク低く再設置も簡単
導入コスト	配管更新・仮設費等のコストがかかり、高額になる	配管更新不要により大幅コスト削減 （当市で **70%削減**の算定）
測定精度	高精度	近年の技術進歩で十分な精度（管理用途には問題なし）RSD 約 2%
柔軟性・応用性	固定設置が前提で、仮設や短期対応には不向き	簡易設置可能なため仮設・故障時の一時代替機としても活用可能
初期対応のしやすさ	予算や調整が必要で、対応に時間と手間がかかる	初期対応として短時間で設置可能、予算・時間制約下でも柔軟に対応可能

３．導入事例と評価

旧簡易水道地域の山間部に位置する配水池において、クランプオン式超音波流量計を試験的に導入した。当該施設はアクセス路が狭く重機の搬入が困難であり、加えて開閉バルブが老朽化していたため、従来方式による更新工事では断水、夜間作業、バイパス配管の新設など、現場への負荷やコストの増大が懸念されていた。

今回の導入では、事前準備を含めた作業全体が 1 時間以内で完了し、配管の切断や断水を伴うことなく流量測定を開始できた。設置直後から安定した測定データが取得され、既存の帳票記録や水源使用量との比較でも大きな差異は認められず、運用上は十分な精度であると評価された。

また、設置の簡便性から、仮設測定やトラブル発生時における一時的な代替対応にも適しており、現場運用の柔軟性を高めることが期待される。更新を検討しているものの、予算や時間的制約から着手できていない施設においても、初期対応として導入可能である点は、現場にとって大きな安心材料となる。

このような結果を受け、当市では他の小規模施設への水平展開を視野に入れ、今後の設備管理手法の一つとして本方式の活用を進めていく方針である。



図－１　旧製品表示部



図－２　クランプ式表示部



図－３　参考配管

４．今後の課題と展望

現時点では導入から約 3 年が経過しており、長期的な耐久性や経年変化による測定精度の推移については、今後の運用実績を通じた検証が必要であるが、既に他配水場などにも導入し、安定稼働している。

なお、当市では当該機器に対して「修理前提の運用」は行わず、故障時には新たな機器と交換する方針としている。そのため、迅速な更新対応を前提とした運用体制や予備機の管理、簡易な取り外し・再設置手順の共有が、保守性の確保において重要となる。従来の計器のような保守契約や定期点検体制は前提とせず、いわば「使い捨てに近い更新型運用」の方針は、本機器の特性に適している。

また、導入を進める上で技術面以外の障壁として顕在化しているのが、既設メーカーや代理店との調整である。技術的には設置可能であっても、「対応できない」「保証できない」とされるケースが散見され、その背景には、従来の契約構造や工事収入の減少に対する営業上の懸念があると推察される。このような調整上の障壁は、技術的課題以上に大きなボトルネックとなっているのが現実である。
これに対しては、導入実績や得られた効果を丁寧に説明するとともに、当市としては浮いた予算や人員リソースを他の案件や設備更新に再投資している方針であることを明確に伝えることが重要である。

本取り組みは、単なるコスト削減ではなく、全体最適化や業務品質の向上を見据えたものである。この点を関係者に丁寧に説明し、理解を得ることが求められる。また、導入に際して完全な対立構造を生まないよう、既設業者にも一定の役割や協力の余地を設けることで、関係性を維持しつつ段階的な技術移行を図ることも現実的な対応策の一つである。

５．おわりに

クランプオン式超音波流量計は、既設設備への物理的な影響を最小限に抑えながら、流量データを迅速かつ安全に取得できる有効な手段である 。とりわけ、断水や大規模工事が困難な小規模施設においては、配管切断を伴わず短時間で設置できる施工性と即応性に大きな利点があり、今後の設備更新における有力な代替手段としてのポテンシャルを十分に備えている 。

電磁式流量計の更新と比較して、クランプオン式超音波流量計は導入コストを大幅に削減できる事例が確認されており 、管径に応じた費用対効果を考慮すれば、従来の更新手法を上回る経済性を示す場合がある。これは、初期導入コストだけでなく、断水に伴う住民への影響や配管更新、二次トラブルリスクといった見えにくいコストも削減できるため、トータルでのライフサイクルコスト（LCC）を抑制し、事業全体の最適化に貢献するものである 。

一方で、導入に当たっては、製品の仕様条件（直管長や電源要件等）への配慮 、そして既設の契約構造や業者間の調整といった技術以外の課題 にも引き続き向き合う必要がある。これらの障壁には、導入効果や再投資された予算・人員活用の具体例を共有することで、関係者の理解と協力を得ながら、現実的な移行の形を模索していく姿勢が求められる 。

このような背景から、個別の技術導入にとどまらず、水道事業全体において、新たな技術や DX を積極的に採り入れ、業務の効率化と最適化を図っていく体制を構築していくことが重要である 。本報告が、同様の課題を抱える他の事業体において、検討や合意形成を進める上での一助となり、今後の水運用の高度化・合理化に寄与することを願ってやまない。