事例No.	3259
公表年度	R6
団体の属性	都道府県
団体名	大分県

事例区分	DX

タグ	・（公営企業）水道事業 ・事務の共同実施 ・ICT

事例種類	ICT

事例内容・タイトル

大分県全域で実施した衛星画像を用いた水道の漏水判定について

出典

雑誌「公営企業」先進事例紹介（令和６年８月号）

先進事例紹介



大分県全域で実施した衛星画像を用いた水道の漏水判定について

大分県生活環境部環境保全課水環境班
松原　輝博

1．はじめに

大分県では、県内全18市町村がそれぞれ公営水道事業を営んでおり、水道管路の総延長は約9,500kmに渡りますが、県全体での水道普及率は令和４年度末で92.0%と全国ワースト２位の状況です。また、各水道事業者の今後の将来予測では、人口減少による料金収入の低下や増大する施設更新需要への対応等により経営環境は厳しいものとなっています。

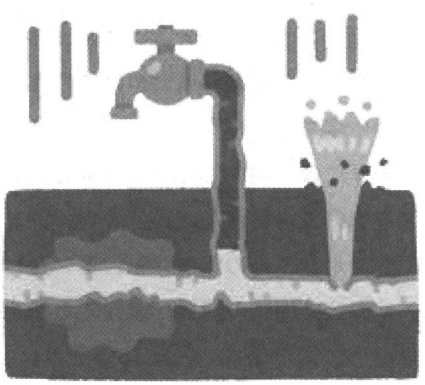
このような状況下、本県では令和４年度に「大分県水道広域化推進プラン」を策定し、水道事業の基盤の強化を行っています。取組の中身については、トンネル数全国１位という本県の地形的制約から主にソフト面での連携を中心に進めるとともに、先端技術の活用による事業の効率化を図ることとしています。

今回、本プランに基づき、令和５年度に県及び県内全市町村が協同し、県内全域で衛星画像を用いた漏水判定を実施したので、その結果を報告します。

2．漏水について

水道管の漏水は、浄水コストの浪費だけでなく、劣化進行による断水等重大事故につながるおそれがあり、早期の対策が必要となります。

こうした漏水は（図－１）のように地上漏水と地下漏水の２形態があり、漏水対策を図るに



図－１　水道管の漏水

はこれら漏水箇所の特定が必須です。

特定には、地上漏水については、目視や漏水中の残留塩素の確認等で比較的容易に行えますが、地下漏水については、通常（図－２）に示す「音聴漏水調査」を行います。

本調査は、調査員が専用の機材を用い水道管路上で地中の漏水音を聴き歩くことで、漏水箇所を特定するものであり、車両の通行音等による妨害を受けるとともに、適切な技量を持つ調査員を要するものです。

このため、短期間で広範囲の調査を行うことは困難であり、県内水道事業者による全給水エリアの漏水調査頻度は、高い事業者でも４～５年に１回程度となっています。

令和３年度末における県内公営水道の平均漏水率（≒ 無効水量率）は12.5% と全国平均の7.8% に比べ約1.5倍高い状況であり、県では漏水率改善のための効果的な施策を検討していました。

このような中、愛知県豊田市が全国初となる衛星画像を用いた水道の漏水判定を行ったことを皮切りに、全国各地の水道事業者が本判定を実施しています。

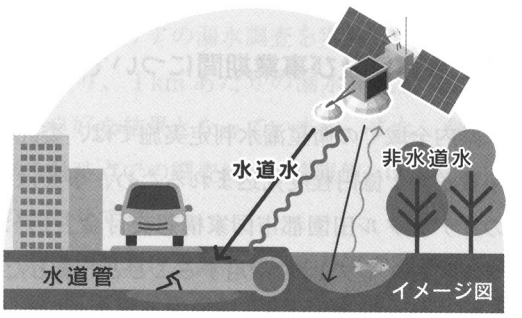


図－２　音聴漏水調査

これを受け、本県でも各実施事業体の結果等を検討のうえ、事業効率化のために衛星漏水判定の導入を決定しました。

３．衛星漏水判定について

衛星漏水判定の仕組みは（図－３）のとおりです。

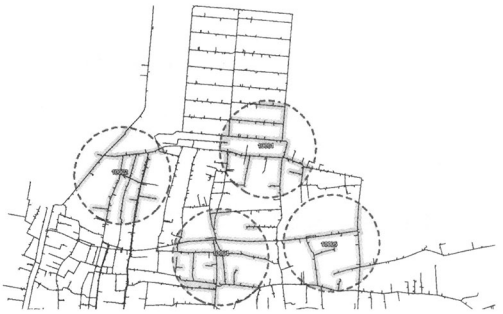


図－３　衛星漏水判定

人工衛星（本事業では、JAXA の「だいち２号」を活用）からＬバンドと呼ばれるマイクロ波を照射した際の反射波は、対象の物性によって異なる特性を示します。このため、反射波の衛星画像と各水道事業者が持つ水道管路の位置情報とを重ね合わせ、イスラエルの Utilis 社（ASTERRA）が有する技術でＡＩ解析を行うことで、地下漏水を（図－４）のとおり「POI」と呼ばれる半径100m 円のエリアで判定するものです。

これにより、これまで全給水エリアで行っていた音聴漏水調査を、漏水が疑われるエリアのみで実施することで、調査期間及び費用の削減となり、漏水調査の効率化が図られるものです。

なお、本県での実施にあたっては、先行事業体へのヒアリング等をもとに、調査対象となる管路を全体の８割以上削減することを目標としました。



図－４　衛星漏水判定結果

４．事業費及び事業期間について

県内全域での衛星漏水判定実施では、委託事業費が約１億円程度見込まれるため、事業は国の「デジタル田園都市国家構想交付金」（デジタル実装タイプ１）を活用することとしました。

本交付金はインフラメンテナンス等行うにあたり、他地域で確立されたデジタル技術活用の横展開を支援するものであり、対象経費の２分の１を補助するものです。また、交付申請にあたっては、地域間連携事業として、冒頭で述べたように県及び県内18市町村の協同事業として申請を行いました。これにより、補助対象となる経費が漏水判定委託費のみならず、各市町村が行う現地漏水調査等についても対象となったものです。

なお、漏水判定自体の事業費は、県と市町村との折半とし、各市町村の負担割合はそれぞれの管路延長で按分することとしました。

また、事業期間については、令和５年度に衛星漏水判定を実施後、令和７年度末までに、各市町村が判定結果をもとに全漏水疑い地点の漏水調査を完了することとしています。

５．判定結果について

本県および県内市町村の衛星漏水の判定結果については、（表－１）のとおりです。

判定の結果、県内で漏水が疑われるエリアの総数は3,126箇所、エリア内の管路延長は1,612kmとなり、調査対象となる管路の削減率は83.1％と当初目標を達成しました。

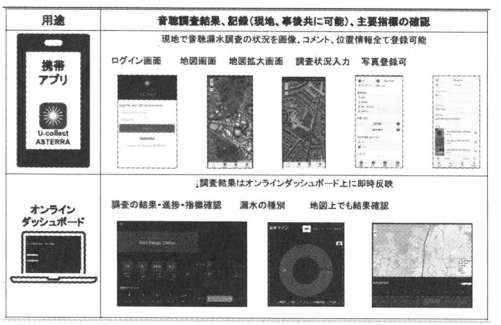
各市町村ごとの判定結果についても、削減率80％弱～90％弱となっており、いずれも大幅な漏水調査の効率化につながるものと考えます。なお、今回の判定結果では、各水道の漏水率と

表－１　漏水判定結果

No.	調査対象管路延長（km）	漏水疑いエリア（箇所）	漏水疑い管路延長（km）	削減率（%）	水道漏水率（%）
1	196.0	69	44.5	77.3	10～15
2	2,837.1	779	550.1	80.6	5～10
3	547.8	134	101.2	81.5	10～15
4	316.0	115	58.3	81.6	20～25
5	564.3	225	103.1	81.7	0～5
6	893.2	344	158.2	82.3	10～15
7	165.7	66	27.6	83.3	0～5
8	497.9	178	82.0	83.5	10～15
9	266.8	95	43.2	83.8	15～20
10	503.4	166	79.9	84.1	20～25
11	474.3	173	70.2	85.2	25～30
12	525.1	180	74.9	85.7	10～15
13	826.0	263	107.1	87.0	15～20
14	401.9	151	50.3	87.5	15～20
15	32.1	11	4.0	87.5	15～20
16	83.1	31	9.9	88.1	15～20
17	324.5	116	38.1	88.3	35～40
18	82.0	30	9.4	88.5	＞50
大分県	9,537.2	3,126	1,612.0	83.1	－

削減率について、関係は認められないものでした。

また、判定結果については、各POIエリア情報を示す書面とは別に（図－５）に示すアプリケーション（U-collect）等によるデジタルデータでも報告があったものです。



図－５　報告データ（概要）

これまで、市町村による漏水調査の結果は、書面で報告される事が多く、過去の調査結果が不明となる例も散見されました。

デジタルデータでは、判定結果を各水道事業者の台帳システムに直接取込むことが可能となるとともに、専用のアプリケーションを用いることで、現地での漏水調査を判定結果に連動して実施することが可能となりました。あわせて、アプリの解析機能を用いることで、１km あたりの漏水箇所数等を簡便に把握でき、今後各市町村での管路更新計画の見直し等に有効活用されることを期待しています。

６．判定結果に基づく漏水調査について

現在、各市町村が判定結果に基づき、順次各漏水疑いエリアの漏水調査を実施しているところであり、１km あたりの漏水発見数は1.74箇所と良好な結果となっています。また、令和６年５月時点での調査結果（速報値）は（表－２）のとおりです。

県全体における漏水疑いエリアの漏水発見率は38.4％と既に衛星漏水判定の結果に基づき漏水調査を実施した他事業体の結果と比較すると、やや低い発見率となっています。

一方、各市町村ごとの漏水発見率をみると16.4％～100％（中央値 54.0％）とバラツキの大きい値となっており、中央値での評価では、他事業体と遜色ない結果となっています。

表－２　漏水調査結果（速報値）

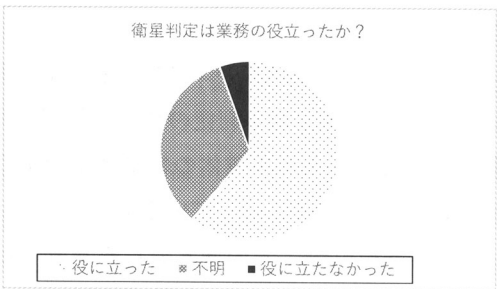
No.	調査済み POI 数	漏水確認（疑い含む） POI 数	漏水発見率 (%)	漏水調査業者
1	1	1	100.0	① 職員
2	36	35	97.2	② A業者
3	18	17	94.4	② A業者
4	25	21	84.0	② A業者
5	39	30	76.9	① 職員 、 ③ B業者
6	29	20	69.0	④ C業者
7	72	48	66.7	① 職員+地元業者 、 ⑤ D業者
8	66	37	56.1	⑤ D業者
9	27	14	51.9	⑥ E業者
10	31	13	41.9	⑤ D業者
11	134	55	41.0	⑥ E業者
12	84	34	40.5	⑤ D業者
13	96	32	33.3	① 職員+地元業者 、 ⑦ F業者
14	202	58	28.7	① 地元業者
15	166	28	16.9	④ C業者 、 ⑧ G業者 、 ⑨ H業者
16	225	37	16.4	⑨ H業者
県全体	**1,251**	**480**	**38.4**	**（市町村漏水発見率 中央値） 54.0%**

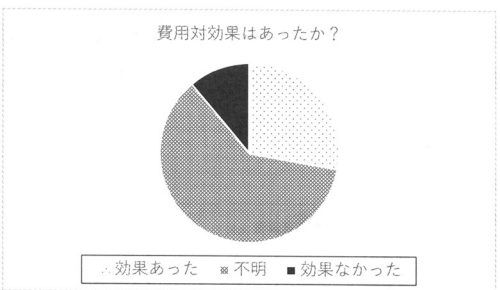
※各 No. の事業体は、表－１と異なる

調査は未完了ですが、バラツキの要因のひとつに漏水調査業者の違いが考えられます。ただし、各市町村ごとに漏水調査の仕様等が若干異なっているため、違いが直ちに調査業者の優劣を示すものとはなりません。

7．市町村による事業評価について

今回の事業の評価について、各市町村に１）「衛星漏水判定による業務の効率化」、２）「事業の費用対効果」について、アンケート調査を行ったところ、（図－６）のとおり回答があったものです。





図－６　市町村アンケート回答結果

回答にあたって市町村からは、「事業実施中であり評価できない」（不明として計上）との意見のほか、以下のとおり意見が寄せられました。

＜１）について＞

○　対象範囲の絞込により、短期、効果的な漏水調査につながった

○　これまで漏水調査対象外の地域（旧簡水）でも調査を行うきっかけとなった

○　計画的な漏水調査を行う体制整備につながった

●　判定結果受領時には、既に住民通報等で把握している漏水箇所が多数あった

＜２）について＞

○　市内全域を９年かけて調査したものが、２年で完了する見込みであり、大幅な調査期間、費用の削減となった

○　交付金の活用により、漏水調査のみならず、台帳システムの改修等も行うことができ、大きな効果があった

●　漏水発見率が低く、負担金に見あう効果が実感できない

●　発見した漏水箇所の大半が受水者管理管（宅内漏水）であり、有収率改善への効果が薄い

8．今後の展開について

県としては、県全体では今回の事業は一定の成果をあげたものと受け止めていますが、個別の市町村については、現状その評価が分かれるところです。

このため、事業期間終了後は、県が再度の衛星漏水判定の実施を希望する市町村をとりまとめ、協調発注の調整を行うよう考えています。

また、JAXAの人工衛星「だいち４号」の運用開始により衛星画像のサイズがこれまでより大きくなることを受け、県域を越えた水道事業体が連携し、より大規模な広域発注を行うことで、より安価に事業実施できることを期待しています。

9．おわりに

近年、IoT 等の先端技術を活用した水道事業に係る様々な取組が各所で実施されています。

県では、各種取組についての情報収集を進めるとともに、技術革新のサイクルが短くなり、新たな仕組みが次々と誕生していることを受け、これらの技術実証も積極的に行っていきます。これにより、県内水道事業者が時代に合った仕組みを導入することで、更なる事業の効率化につながることを目指していきます。

今後も県内水道事業者が安全で良質な水を、地震等災害時にも安定的に供給し、永年に渡って事業継続できるよう、各種施策により水道事業の基盤強化を図ってまいります。

