

漏水防止計画作業について

～インフラメンテナンス大賞 優秀賞受賞～

東京都水道局

1. はじめに

漏水は貴重な水資源が損失するばかりでなく、それが原因となって道路陥没、建物への浸水などの二次被害を併発する恐れがあります。また、新たな水源開発が水源地域住民の生活再建や環境保全等の問題から困難かつ長期化している中、安定的に水道水を供給するためには、より効果的な漏水防止対策を推進して漏水量を極力減少させることが極めて重要です。

このため、東京都水道局では、水資源の有効利用や道路陥没などの二次被害の未然防止を目的として、長期にわたり漏水防止対策に取り組んできました。その結果、東京都の漏水率は、平成24年に2.0%を記録して以降、その後も3.0%前後の低漏水を維持しています。

これは、たゆまぬ漏水防止対策の取り組みの成



写真1 インフラメンテナンス大賞 賞状及び楯

果であり、平成29年7月、これまでの実践的かつ継続的な人材育成等の取り組みや漏水率の大幅な改善に至った継続性や生産性、調査機器の開発、海外水道事業体への貢献などが高く評価され、東京都の漏水防止計画作業（以下「計画作業」という。）が第1回インフラメンテナンス大賞で優秀賞を受賞しました。

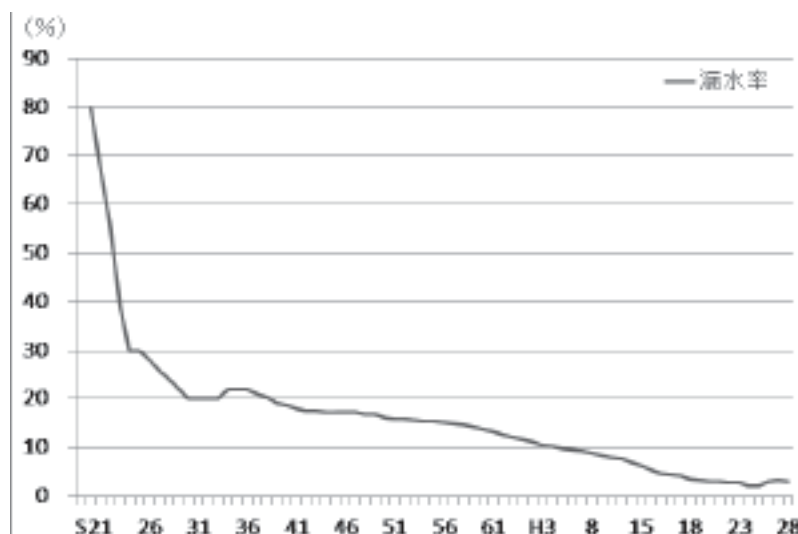


図1 漏水率の推移

インフラメンテナンス大賞とは、メンテナンス産業の活性化やインフラメンテナンスの理念の普及を目的として、国土交通省、総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、防衛省の6省主催で新たに設置された表彰制度です。

本稿では、今回受賞した計画作業について紹介させていただきます。

2. 東京都における計画作業の概要

水道管路の漏水は、地上漏水と地下漏水に大別できます。地上漏水は、人目に付きやすく発見されやすいため、迅速に修理が行えます。一方、地下漏水は、漏水状況を直接目視により確認することができず、漏水の発見が遅れ、多くの場合、地中での漏水が長期間にわたり継続することとなります。そのため、東京都では、漏水の早期発見・早期修理を重要な施策の一つとし、大正2年から計画作業に取り組んでいます。

計画作業を開始した当時は、棒状音聴器（以下、音聴棒）による漏水調査や自記録量水器等を用いた漏水量の測定を行っていました。その後も様々な機器を開発し継続的かつ効果的に漏水調査を行っています。

計画作業は、網目状に埋設された配水小管を一定の延長で区切り、それを一つの区画（1区画の配水管延長約2.5～3km）として管理しています。東京都の給水区域内には、約7,100の区画があり、区画ごとに計画的な漏水調査作業を行っています。

現在、東京都で実施している計画作業は、「巡回調査作業」と「漏水測定作業」に区分されます。

(1) 巡回調査作業

巡回調査作業では、都内全域の漏水復元を均等に抑制することを目的として2種類の調査を行っています。1つは、給水管の漏水調査を目的として、区画内にある全ての水道メータに音聴棒をあて、漏水音を聴き取り、漏水の有無を調査する各戸調査（写真2）、もう1つは、配水管の漏水調

査を目的として、交通量が少なく騒音が少ない夜間に電子式漏水発見器を用いて漏水箇所を調査・特定する路面音聴調査（写真3）です。

音聴棒や電子式漏水発見器で聴き取れる音の中には、漏水音に非常によく似た音（疑似音）があり、漏水音の聴き分けは熟練した技術が必要となります。そのため当局では、技術継承と職員の能力向上及び多様なニーズに的確に対応するために、平成17年に研修・開発センターを開設し、能力開発や技術開発に取り組んでいます。（写真4）

実習フィールドには、現場実務に係る諸問題を解決するための各種実験・検証用の施設（漏水調査フィールドなど）が整備されており、現場実態に近い研修環境が整えられています。これらの施設については、当局の職員のみならず、近隣水道事業体や海外水道事業体の研修などにおいても活用されています。

また、巡回作業では、平成15年度から一部の区



写真2 各戸音聴調査（音聴棒）



写真3 夜間音聴調査

画において、音聴棒の代わりに時間積分式漏水発見器（写真5）を用いた各戸調査を東京都の監理団体である東京水道サービス㈱に委託しています。



写真4 研修風景（研修・開発センター）



写真5 各戸音聴調査（時間積分式漏水発見器）

（2）漏水測定作業

漏水測定作業には、都内全体の漏水量の推定や漏水の動向把握を目的とした漏水量測定作業と配水本管取出部の機能確認作業を行った後、震災時の通水ルートを確保する際に必要な制水弁の機能

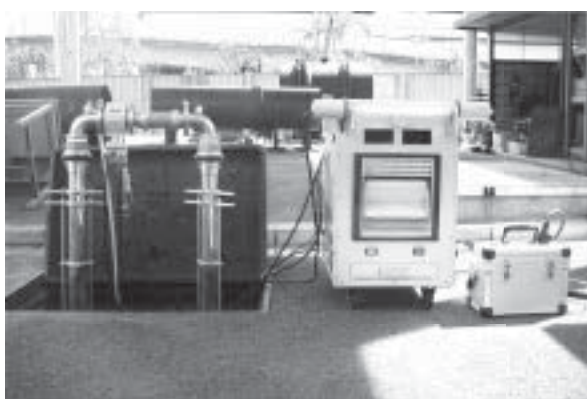


写真6 最小流量測定装置

調査を実施することを目的とした漏水測定調査作業があります。

いずれの作業でも漏水量を測定するために最小流量測定装置（写真6）を使用し、その結果を用いて、都内全域の漏水量の推定や今後の漏水防止対策の検討に役立てています。

3. 漏水調査機器の開発

東京都では、効率的かつ効果的に漏水を発見するため、電子式漏水発見器（写真7）、相関式漏水発見装置（写真8）及び透過式漏水発見器（写真9）などの漏水調査機器を民間企業と共同開発し、運用しています。各調査機器の特徴は表1のとおりです。



写真7 電子式漏水発見器



写真8 相関式漏水発見装置



写真9 透過式漏水発見器

表1 漏水調査機器一覧

機器名	特徴	採用時期
電子式漏水発見器	漏水音を検出器により増幅させ、道路上から漏水音を聴き取り、漏水の位置を特定する。	昭和40年
相関式漏水発見装置	制水弁や消火栓などの付属設備にセンサを設置し、2点間の漏水音の到達時間差から漏水位置を特定する。	昭和59年
透過式漏水発見器	管内にヘリウムガスを注入し、漏水箇所から漏れ出すガスを検知することで漏水位置を特定する。	平成19年

4. 計画作業における費用対効果

長期にわたり実施してきた計画作業は、漏水率の低下に伴い、その作業効果はわかりづらく、評価されにくい状況にありました。また、漏水防止対策の評価手法も確立されていなかったことから、平成27、28年度に費用対効果分析による評価手法を整理し、費用対効果を算出しました。

評価項目は、費用を計画作業費（計画作業にかかる調査費及び漏水修繕費）、効果を将来漏水抑制費（計画作業の実施により、将来にわたり漏れ

表2 計画作業における費用対効果

年度	H24	H25	H26	H27	H28
調査実施延長 (km)	1,200	1,192	1,203	1,213	1,224
将来漏水抑制量の金額換算 (億円) …B	35.5	36.5	27.2	24.9	22.8
計画作業費 (億円) …C	10.0	9.8	9.8	9.9	10.3
費用対効果 (B/C)	3.6	3.7	2.8	2.5	2.2

続けることを防止した水量の金額換算) と設定しました。

評価の結果、計画作業は、便益 (B) が費用 (C) を上回っていることを確認しました。

5. 漏水防止対策の技術貢献

東京都では、昭和48年度から国際協力機構 (JICA) などの要請に応じて、海外からの研修生を受け入れ、漏水調査方法などの研修を実施しています (写真10)。研修では、都の実習フィールドにおいて、漏水発見機器 (音聴棒や電子式漏水発見器など) の実務研修のほか、計画的な漏水防止対策の講義などにより東京都が長年積み重ねてきた漏水防止技術を伝えています。

また、同年度より主にアジア諸国に対し、JICAなどを通じ、相手国の漏水防止に対する必要な専門知識や技術をもつ職員を現地へ派遣し、漏水防止の技術を伝えています。



写真10 地下漏水調査を体験 (JICA研修)

6. 最後に

今日の東京都の低漏水率は、漏水への早期対応、より効率的かつ効果的な漏水防止対策の取組など多くの職員及び関係団体のためまぬ努力によって成し遂げられてきました。

今後も、お客さまへ24時間365日、安全かつ安定的に水道水が供給できるよう、漏水防止対策に取り組んでまいります。