

21世紀水倶楽部下水管路シンポジウム 不明水問題を考える

日時：平成23年9月9日 会場：(財)下水道新技術推進機構

主催：NPO 21世紀水倶楽部

協力：(株)G & U技術研究センター

下水管路シンポジウム 「不明水問題を考える」

1. 開催主旨

不明水問題は、下水道事業にとって古くて新しい問題です。下水道管路施設のストックは、下水道事業の総投資額の70%程度と莫大であり、今後、建設からアセットマネジメントの時代に入り、下水道経営の視点からも不明水対策は避けて通れない課題になります。

そこで、不明水問題を真正面から捉え、最新の調査方法、解析方法および対策等の具体例を交えてその道の専門家による講演を行い、参加者を交えて不明水問題解決のための議論を進めるシンポジウムを企画しました。

2. 日 時：平成23年9月9日（金）14：00～17：30

3. 会 場：(財)下水道新技術推進機構 8階中会議室
東京都新宿区水道町3-1 水道町ビル
東京メトロ有楽町線「江戸川橋」駅 徒歩2分
東京メトロ東西線「神楽坂」駅 徒歩8分

4. プログラム

(1) 神戸市における不明水対策の取り組み

神戸市建設局 下水道河川部保全課 主幹（保全企画担当） 尾園 克憲 氏

(2) 調査・対策の現場から見た不明水対策の実際

ペンタフ(株) 代表取締役 後藤 清 氏

(3) コンサルタントからの不明水対策の提言

日本上下水道設計(株) 執行役員技術本部アセットマネジメント部長 中山 義一 氏

(4) 全体討議

(進行：21世紀水倶楽部 理事 山崎 義広)

5. 主 催：NPO 21世紀水倶楽部

6. 協 力：(株)G & U技術研究センター

下水管路シンポジウム「不明水問題を考える」

講師紹介

尾園 克憲 氏

神戸市建設局 下水道河川部保全課 主幹 (保全企画担当)

神戸市入庁後、港湾、トンネル、新交通など種々の事業を担当、道路部局では橋梁の長寿命化計画などに携わり、平成22年4月から現職。

後藤 清 氏

ペンタフ(株) 代表取締役

昭和54年、下水の流量調査を主体とする(株)シュアリサーチサービスを共同出資により設立。平成3年、下水の不明水調査を中心としたフィールド調査、関連機器の開発・製造を行うペンタフ(株)を設立、現在に至る。管路品質評価システム協会(ピケスト協会)理事。

中山 義一 氏

日本上下水道設計(株) 執行役員技術本部アセットマネジメント部長

昭和60年日本上下水道設計(株)入社。専門分野は浸水、不明水対策、流出解析、地震対策、アセットマネジメント。国際学会での論文発表も積極的に行っており、第9回国際雨水学会では「豪雨時の下水流量増加による被害発生現象の解析事例」などの論文を発表している。

目次

神戸市における不明水対策の取り組み ————— 5

神戸市建設局下水道河川部 保全課 主幹 (保全企画担当) 尾園 克憲

調査・対策の現場から見た不明水対策の実際 ————— 20

ペンタフ(株) 代表取締役 後藤 清

コンサルタントからの不明水対策の提言 ————— 34

日本上下水道設計(株) 執行役員技術本部アセットマネジメント部長 中山 義一

下水管路シンポジウム「不明水問題を考える」全体討議 ————— 40

調査・対策の現場から見た 不明水対策の実際



後藤 清
ペンタフ(株) 代表取締役

はじめに

当社では、調査・対策のためにいろいろな自治体の現場へ行き、いろいろなお話を伺います。たくさんの疑問も寄せられます。今回のシンポジウムではまず、そのときにそれらの疑問に対して当社がどのようにお答えしたかを報告します。

多くの自治体では実際に不明水は減っていません。神戸市のような例は稀です。日本全国見回してみても、残念ながら神戸市のレベルには達していません。不明水はなぜ減らないのか、その原因についても触れます。

当社ではこれまで維持管理のための不明水対策に取り組んできましたが、これからは下水道施設の長寿命化を意識して取り組んでいかなければなりません。不明水対策はその長寿命化とどう関わっていくのか、その関係についても述べます。

そして、不明水を削減するための一般的な方法について紹介します。

最後に、長寿命化時代に合った、新たな調査基準について提案したいと思います。

不明水対策への疑問と、現場からの回答

2.1 流量調査は補助事業対象か

「流量調査は補助事業対象なのか」という疑問の声はよくお聞きします。実際に流量調査は補助対象になっているのですが、下水道関係者でも知らない方がたくさんいらっしゃいます。

平成 21 年 4 月 1 日付けの国土交通省都市・地域整備局下水道部下水道事業課からの事務連絡「平成 21 年度事業執行にあたっての国庫補助対象範囲の確認事項について」では、以下の業務について「測量試験費として国庫補助対象となる」と明記しています。

計画的な改築事業の実施に必要な下水道施設（処理場・ポンプ場、管きよ等）の硫化水素等による腐食状況、老朽度診断（テレビカメラによる老朽度診断等）に係る点検、調査及び施設計画の策定、計画的な改築事業等の検討に必要な情報収集調査、既設管きよの漏水及び浸入水調査。

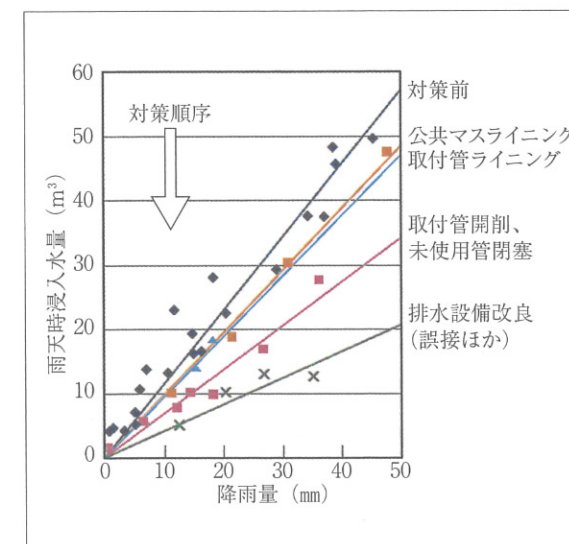
要は計画的改築における老朽化診断としての浸入水調査は補助対象であるのですが、その調査を修繕事業に位置づけると対象から外れることになります。このことを理解されず、調査だけで終わってしまう自治体が非常に多いのが現状です。

2.2 不明水を減らすことは本当にできるのか

この疑問もよく耳にします。すでに不明水が減る事例があるのでいうまでもないのですが、実際に不明水を減らした神戸市のモデル地区の事例について、図-1 に示します。このときに実施した公共マスライニング、取付管ライニング、取付管開削・未使用管閉塞、排水設備改良に要した調査、対策、費用対効果、雨天時浸入水 1 日当たりの費用対効果などが、現在の不明水対策のベースになっています。

このように浸入水の種類に合わせて誤接合および水密性を改善することで、浸入水は確実に減らすことができます。ただし雨天時浸入水については、排水設備を無視してしまうと、その効果が半減します。雨天時浸入水が多いにもかかわらず、本管だけしか直してお

図-1 雨天時浸入水量と対策効果



らず、取付管に手をつけずケースが本当に多いです。

また、常時（地下水）浸入水対策では、本管対策による地下水位上昇を想定することが重要です。もちろん全部が全部ではありませんが、例えば、開発団地の切り土部分で対策を行ったら、当然、地下水位は掘削溝に沿って上昇します。そのことを理解すれば、今までやってきた対策が無駄ではなく、さらに追加的な対策を講ずることで、それも解消できそうだという開発団地がたくさんあります。

2.3 対策をしても無駄では

本管対策だけで不明水対策を止めてしまう自治体も非常に多いです。つまり、流量調査をやり対策をやりはしたけれども、不明水の仕組みが理解されないまま行われ、効果が上がらないので対策を止めてしまうというケースです。このケースでは、私どもではその仕組みを理解したうえで、「最後の最後まできちんと対策を行っていきましょう」とお答えしています。

雨天時浸入水は、放置すればリスクヘッジの問題に関わってきます。人孔からの溢水、処理場・ポンプ場への流入過多や冠水が生じ、維持管理リスクや公共用水域汚染の原因になります。

また、常時浸入水を放置すれば、土砂を引き込み、地中に空隙が生じ、道路陥没の原因になります。さらに放置すれば、地山が緩んで管路の不陸や接合不良の原因となって、結局のところ管の寿命を短くします。ですから、ベースとなる管の寿命を短くする不明水対策をせずに、何のためのアセットマネジメントなのか。よく考えていただきたいと思います。

2.4 費用ばかりかかるのでは

「費用ばかりがかかるのではないか」「流量調査が高すぎるのではないか」というご質問ですが、我々調査業者からしたら、無駄な調査はしていません。

調査業務に携わっている中で多いのが、何のために調査をしているかが全然わからずに、「何となく1ヵ月で4ヵ所くらいの調査を」というような元請さんからの注文です。浸入水を削減するため、担保するために調査をするわけです。だから、実際に対策を行う規模と調査する単位規模が一致しなければならないというのが、私の持論です。対策が可能な適正規模を見据えない、アバウトな範囲の調査と、その結果による不十分な対策が、費用ばかりかかって効果が見えてこない原因になります。要は、調査のための調査はしないということです。

そのために、流量調査が高い費用であってはいけません。私どもの調査方法は、これまで4～5ヵ所に流量計を設置して調査していた費用で、1ヵ所2分で設置可能なワンタッチ流量計(写真-1)を、20～30ヵ所に一気に設置し、1降雨で測定するというものです。このとき大事になるのが100%の精度ではなく、どこを優先的に直していくかの目途をつけることです。そのことに対する有効な調査は、決して高くはありません。調査手法や評価方法、使用機材は年々進化しており、経済性は格段に高まっています。

2.5 溢水は改善できるのか

「溢水は改善できるのか」というご質問に対しては、はっきり申し上げると、「雨天時浸入水を削減する」という方向性だけでは改善できません。これは、ストックマネジメントではリスクヘッジの問題で、最優先の課題

写真-1 2分で設置が可能なワンタッチ流量計



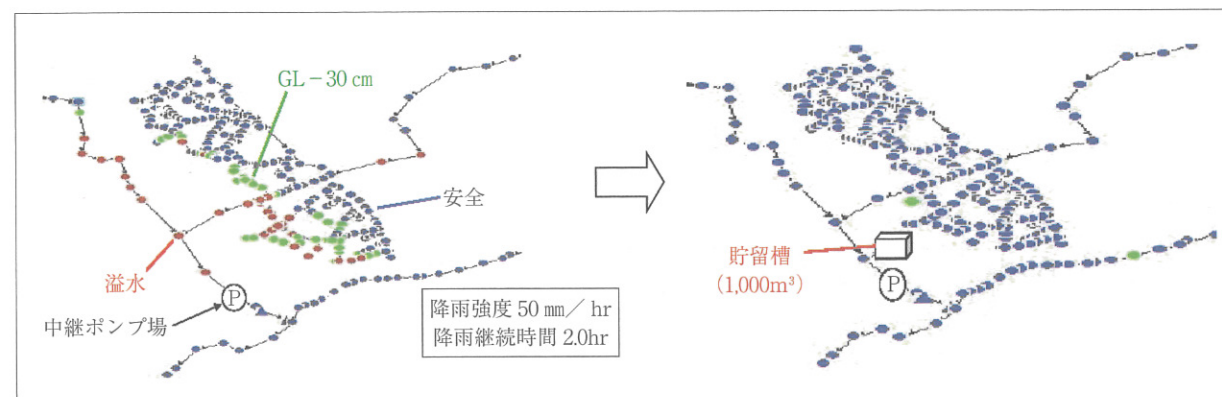
となります。つまり溢水は、緊急対応が必要なりリスク管理対象なので、施設増強による溢水解消が、浸入水削減対策よりも優先します。正確な流量調査とコンサルタント各社提案の流出解析モデル(図-2)などによる施設増強を行う必要があります。

2.6 開発団地の下水道施設移管時に、不明水対策は必要か

開発団地の下水道施設移管時には、不明水対策が必要です。放置すれば、後から大きな浸入水や溢水に対する管理責任の所在が問われ、大きなトラブルになりやすいためです。

開発団地の移管のときに特に問題になるのが、コミュニティプラントの能力をオーバーする溢水、急勾配から緩勾配になるところのマンホールふたの溢水飛散などです。この問題は、浸入水対策として行うのは難しく、む

図-2 流出解析モデルによる施設増強計画



出典：(社)全国上下水道コンサルタント協会「不明水対策の手引き」

しろコンサルタントさんをお願いして施設増強の再設計をやってもらったほうが解決が早いです。

また、改善レベルはすべて一緒にたにせず、欠陥レベル、不明水レベル、老朽化レベルを分けて考え(表-1)、人孔溢水や施設冠水の履歴、浸入水量等を確認して、その改善レベルに見合った、実現可能な対策を行うことが必要です。

2.7 雨天時浸入水対策の効果に疑問

「雨天時浸入水対策の効果に疑問である」という声も多いです。ブロック別流量調査の結果により絞り込み、TVカメラ調査で本・支管調査箇所を特定し、本管を更生したにもかかわらず、雨天時浸入水が減らないのはなぜかという疑問です。

減らない原因ははっきりしています。雨天時浸入水の中でも直接浸入水(降雨時に入ってくる浸入水)は、ほとんど地表から入ってきますので、本管の更生だけでは全く解決できません。排水設備対策が残っているわけです。排水設備は私有財産だから、最初から手をつけないというところがほとんどです。私どもでは多くの自治体で誤接続調査をしますが、にもかかわらず、排水設備を改善しないことが少なくありません。それが、私は問

表-1 3つの改善レベル

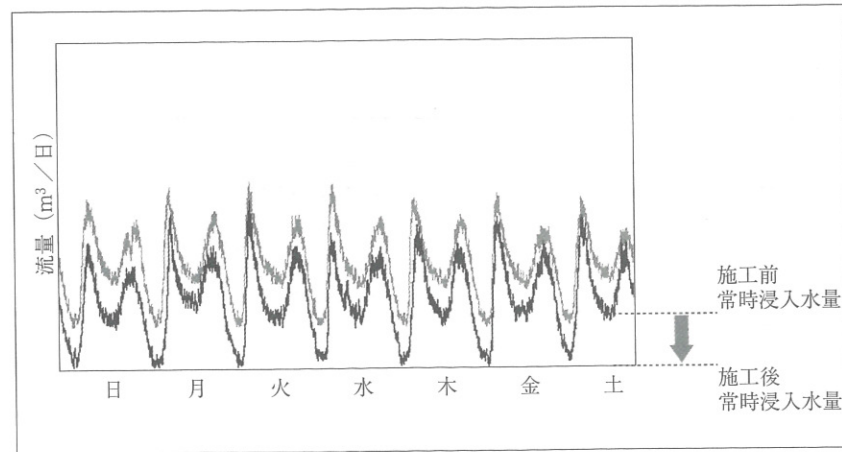
改善レベル	状況	改善目標
欠陥レベル	排水設備誤接 有孔汚水マスふた 本管誤接 本管閉塞 取付管閉塞 公共マス閉塞 雨天時人孔溢水	解消が原則
不明水レベル	計画地下水量を超える 常時浸入水量 浸透浸入水量 処理能力を超える 雨天時浸入水量	許容範囲への 改善が原則
老朽化レベル	本管の傷み 取付管の傷み 公共マスの傷み	老朽化に 対応する範囲 で改善

題だと思っています。

排水設備の改善で成果を収めた事例としては、コンサルタントさんが開発団地の自治会さんとお話をし、例えば、雨が降ると庭地に水が溜まるので近くの汚水マスにその水を流し込んだり、マスのふた枠のところに穴を開けてどんどん水が入り込むようにしたりということは、社会通念上いけないことだと丁寧に説明して改善していただいた事例があります。

排水設備対策で問題になるのはお金の問題です。排水設備の改善で、どこまで住民が負担できるのか、行政と住民の役割分担を明確に見出していかなければ、この事業は進展していかないと思います。最初から諦めてはダ

図-3 常時浸入水の削減事例



メです。

2.8 常時（地下水）浸入水対策の効果に疑問

「本管を直したけれども、地下水浸入水が一向に減らないのはなぜか」という疑問です。このような疑問が出てくるのは、そのほとんどが本管を直すことにより地下水位が上昇し、取付管から浸入水が入っているというケースです。

これは、本管を直したこと自体が効果がなかったということではありません。この場合、申し訳ないですがもう一度調査を行い、地下水位の上昇を想定して取付管を改善する必要がありますと申し上げています（図-3参照）。

不明水が減らない理由

3.1 国庫補助対象にならない補修事業

これまで不明水対策が進まなかったのは、補助事業の調査まで行っても、補助金がない補修事業になったときに、お金がないということが一番大きな原因でした。その結果、調査ばかりを行う自治体が本当に多く、何年経過しても流量調査、TVカメラ調査をしています。本当に無駄な調査です。

国が下水道長寿命化支援制度を創設し、いよいよ下水道施設の長寿命化対策を進める時代になりました。長寿命化対策としての不明水対策とは何かを真剣に考えていかなければなりません。維持管理対策としての不明水対策は終わったとしても、長寿命化対策としての不明水対策はこれから始

まるのです。このことは、同じようなことに見えますが、その視点は全然違うと私は思っています。

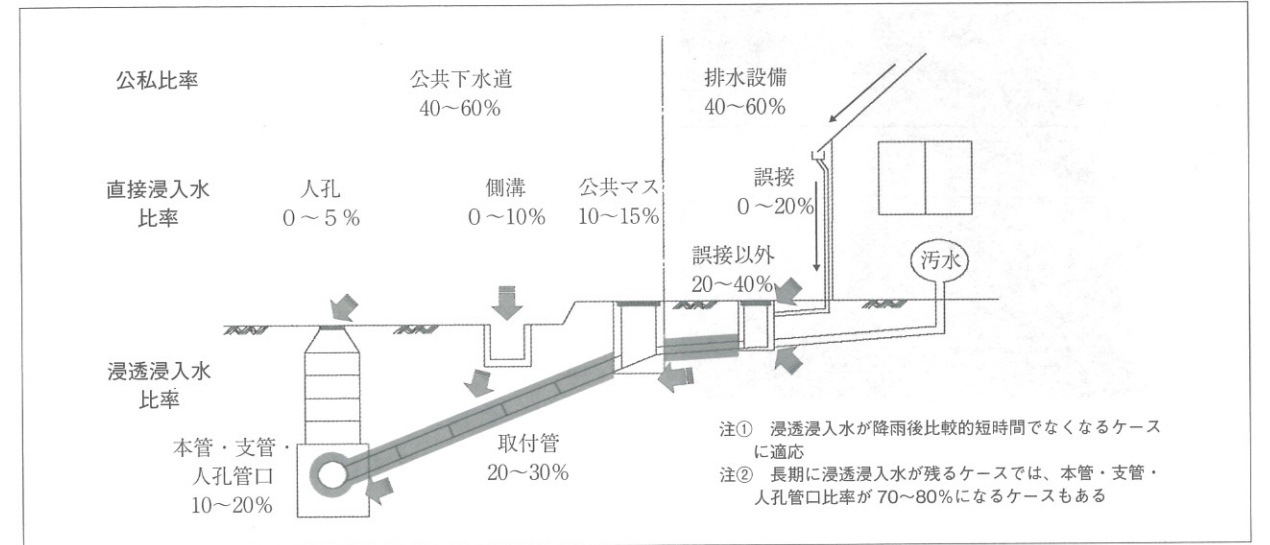
3.2 雨天時浸入水が減らない理由

図-4は、雨天時浸入水における直接浸入水のケースを捉え、浸入水の流入比率を示したものです。地域によっては継続して浸入水が残ることがありますが、これは、そのような浸透浸入水のケースではありません。

直接浸入水の流入比率は、神戸市さんのお話にもありましたようにおおよそ公共下水道1に対して排水設備1の割合です。そのときに公共下水道側が対策をしたとしてもすべてを直すわけではないので、改善できるのは1～2割にすぎません。つまり、歩留りを考慮されているかどうか。公共下水道の対策効果はあるのですが、歩留りのイメージを持たれて対策を行っているかどうかは、とても重要なことです。これをまとめると、以下のようになります。

- 直接浸入水と浸透浸入水の比率に見合った対策がなされていない
- 大半が直接浸入水である場合、本管改善による浸入水削減効果は低い
- 大半が直接浸入水である場合でも、誤接合だけを改善して、雨天時浸入水の大半を

図-4 雨天時浸入水の流入比率（弊社実績値に基づく目安）



削減できることは、必ずしも多くない

- 大半が浸透浸入水である場合でも、本管だけではなく取付管対策が必要
- はじめから排水設備を改善対象から外すと、顕著な改善は望めない

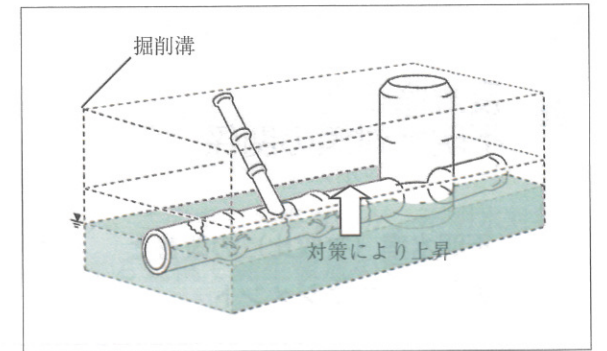
3.3 常時浸入水が減らない理由

昔、地下水位等高線以下にある管路施設全般の改善という考え方がありました。実際は、地下水は掘削溝に沿って伏流水的に流れていき、要は本管を改善すれば地下水位は上昇します（図-5）。だから、本管を直すだけで不明水は収まらないという予測を持つことが重要であり必要です。

常時浸入水は、このような地下水の上昇による取付管部からの発生や、更生管による圧着止水の、経年収縮が引き起こす再発、人孔・支管口の、止水処理の不十分さに起因する再発、本管だけで支管や取付管を更生しないことに起因する再発があります。

中には地下水位が地上付近まで達する場合、本管・取付管更生により地下水位がさらに上昇し、公共マスから浸入水が出ることがあります。また、庭地にぬかるみを誘発することもあります。

図-5 本管更生後の地下水位の上昇イメージ



いずれにしろ今までやってきた対策は決して無駄なものではなく、もう少し工夫することで、常時浸入水をもっと減らすことができると、私は考えています。

3.4 有収外汚水量が減らない原因

不明水は有収外汚水量ですが、その不明水が減らない原因としては、以下のようなことが挙げられます。

- 雨が降るとすぐに庭地や露地に水が溜まる宅地では、汚水マスに穴を開けて水を逃がしている例がある（写真-2）
- 用水路からの溢水対策として、下水管へのバイパス接続がされているにもかかわらず、管理者の移動に伴い忘れられている例がある

写真-2 汚水マスに穴を開けた事例



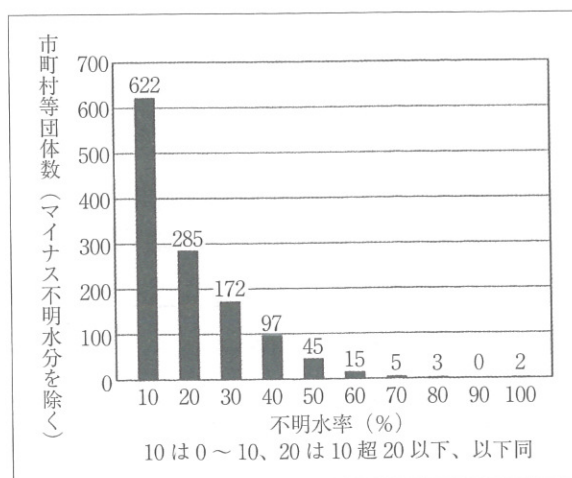
- 工事における湧水対策として、無断で下水管へ揚水放流している例がある
- 事業所排水の定量管理が不十分なケースがある
- いわゆる無届排水の存在がある

長寿命化と不明水対策の関係

4.1 不明水率（有収比）の改善とアセットマネジメント

「アセットマネジメント」というのは、投資対象となり得る経営管理のことです。その視点で考えれば、不明水対策はアセットマネジメントの1丁目1番地といえます（図-6参照）。下水道事業における経営の一番大き

図-6 不明水率分布



(平成20年度下水道統計、CD26-4 単独公共下水道)

な収入は下水道料金ですが、不明水はその下水道料金を揺るがすものでありますから、アセットマネジメントの一番大きな対象となります。

4.2 スtockマネジメント（リスク管理）としての不明水対策

また、「ストックマネジメント」というのは、LCC（ライフサイクルコスト）の最小化と平準化、そしてリスクヘッジで構成される施設管理を意味します。この視点で考えたときに、今、不明水に関わる問題——空洞化、道路陥没、不陸・蛇行、悪臭などはすべてストックマネジメントの根幹に関わる問題です。だから、不明水を除き、単に管の老朽化だけを取り上げることに意味がありません。不明水にきちんと目を向けていかなければならないのだということです。

これらの視点を踏まえ、管路施設の寿命管理を考えたとき、従来の修繕レベルの不明水対策から長寿命化対策としての不明水対策への発想の転換が必要になります。すなわち、長寿命化対策としての不明水対策は、耐震対策や予防保全としての劣化対策と同等に考える必要があります。

4.3 スtockマネジメント（寿命管理）としての不明水対策

不陸・蛇行を起こすレベルの常時浸入水の対策、管路施設の滞流・堆積、施設冠水・処理場浸水レベルの浸入水の対策——これらの不明水対策は、従来の維持管理の対策の範疇から外れ、我々調査業者からすれば、新たなビジネスモデルとなるようなものだと考えます。また、そのように考え直していただけないかと思っています。

不明水を削減するための方策

不明水対策がこれまでうまく行かなかった一番の大きな原因は、国の基準がなかったことだと思います。私どもが調査を開始した当初には、自治体からよく調査結果の判断を求められました。そのときにあった指標は計画地下水量から推定されるものだけで、浸入水に対する評価基準はありませんでした。ようやく何回か前の指針（社団法人下水道協会『下水道施設計画・設計指針と解説—2001年版—』）の中で、雨天時浸入水対策における、施設改善対応と維持管理対応の日安区分である雨水混入比1.5が記述されました。

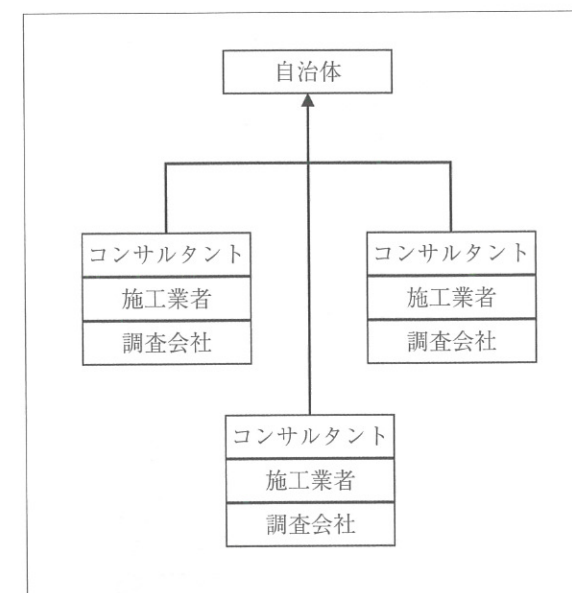
しかしながら、雨水混入比1.5も、計画地下水量20%も、長寿命化対策としての不明水対策の指針ではありません。その基準を作っていただかないと、それを評価判定するのは難しいです。それを実際に改善する側も、その基準がなければしんどいと思われま

5.1 補助事業の活用と劣化診断の融合

今後、不明水対策で成果を上げていくためには、まず、長寿命化対策としての浸入水調査が耐震化調査や劣化診断と同等の補助事業対象であることを認識し、対策の一環として計画に組み込み、浸入水対策を継続的に実施することが大切です。

そのときに、今は調査、計画、対策工事をバラバラに行っているためにうまく行っていませんが、調査から事業評価までをセットにし、できればプロポーザル方式で（図-7）、浸入水削減を担保する事業とし、長寿命化対策として意味を持っているというかたちにした

図-7 浸入水削減または問題解決を担保する提案型の入札



5.2 雨天時浸入水を減らす方策

5.2.1 発生領域の特定と定量

図-8に、雨天時浸入水の対策フローを示します。この中で大事なのが、不明水対策を実施する規模で発生領域の特定と定量ですが、具体的にそのためにどのようなことを行っているのかをご紹介します。

まず短期同時多測点流量測定。1降雨、1週間～10日間程度の流量調査を同時に50カ所程度で行い（雨天時浸入水の影響が確認できるレベルの1降雨調査）、それに基づいて雨天時浸入水の分布を調査します。

最小限の単位は単年度対策が可能な規模としますが、私どもでは小さなモデル地区で「対策として何が無駄かわかるまでやってみませんか」という提案を行っています。その提案で進めた事例を、図-9に示します。普通は5カ所程度をモデル地区に選定して行いますが、この事例では同時に21カ所で調査を実施しました。

モデル地区ではいろいろな無駄が出てきます。不明水対策を早く、安く行うための基準を作るための無駄ですが、後々無駄にはなり

図-8 雨天時浸入水対策フロー

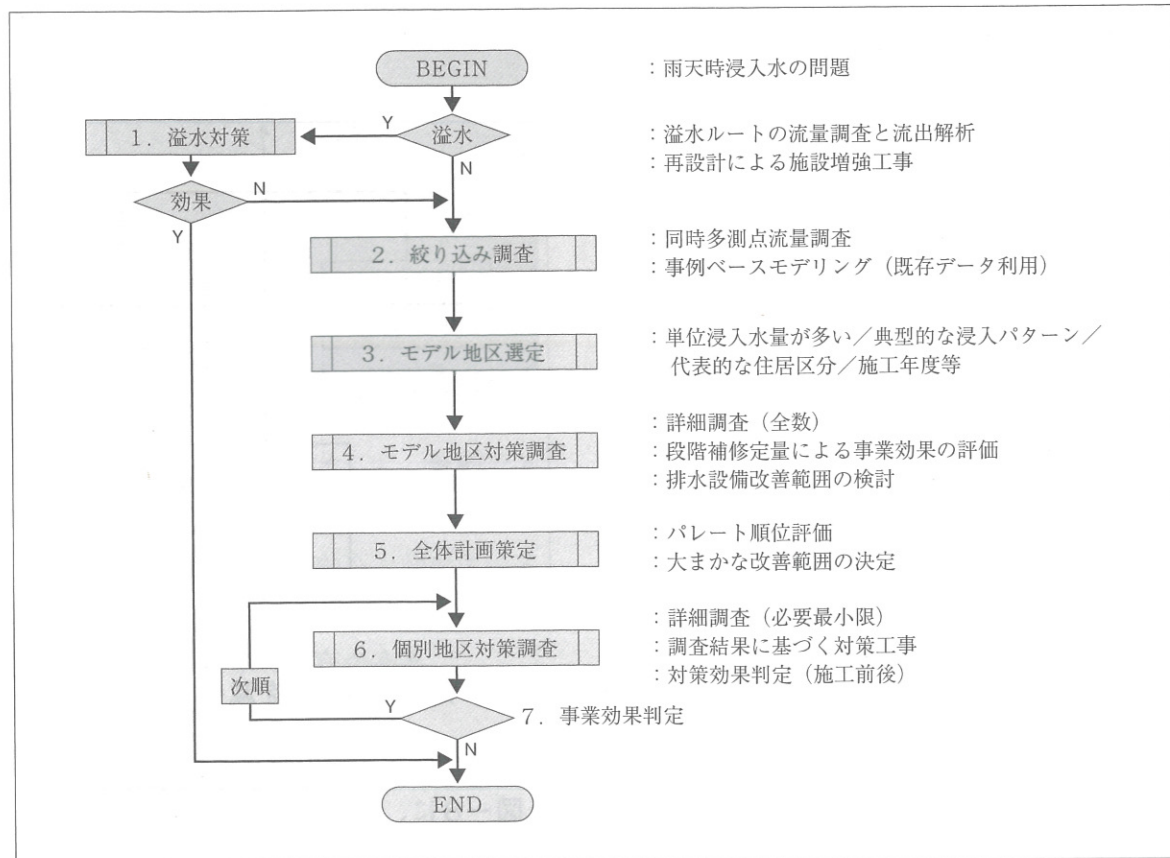


図-9 雨天時浸入水 MAP

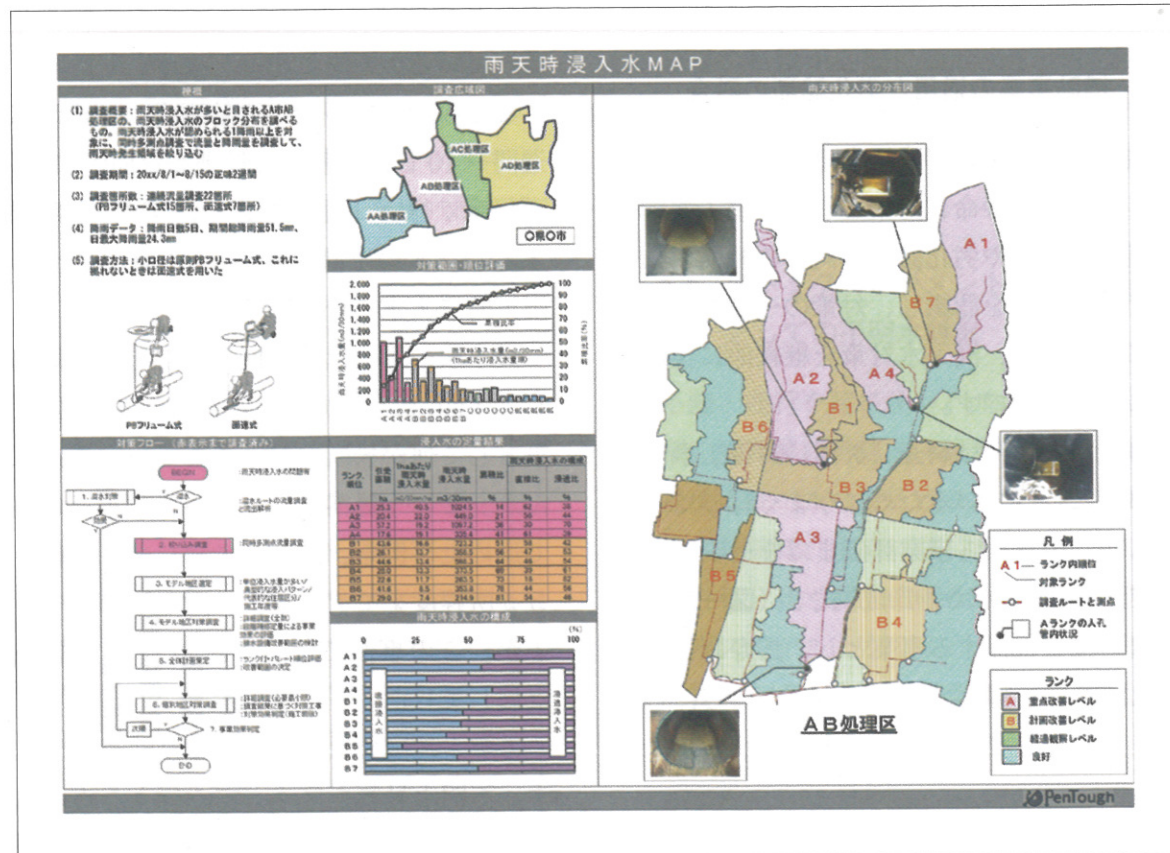
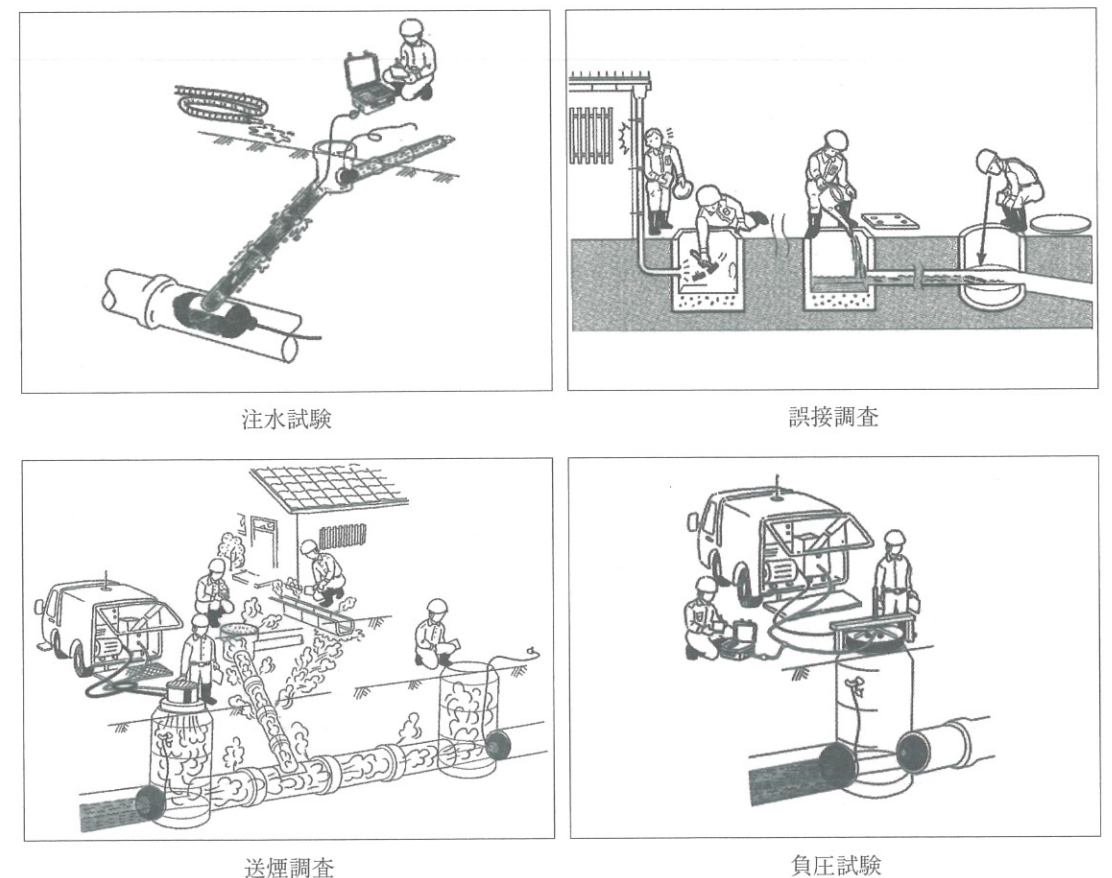


図-11 モデル地区の詳細調査



ません。モデル地区で無駄をやることで、対策手法や費用対効果などが見えてきます。

5.2.2 事業効果が認められる範囲の対策

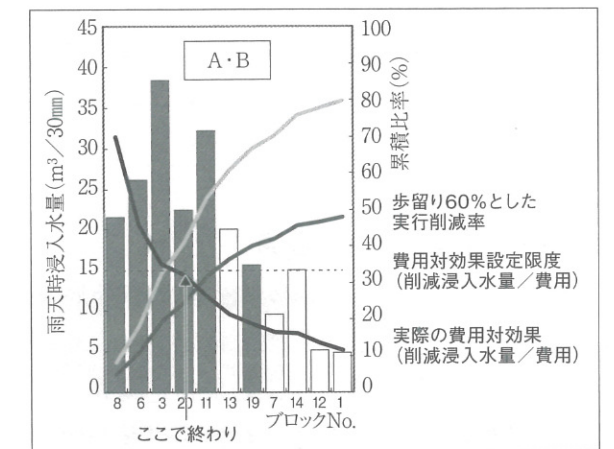
最初から大きな効果を目指しても、なかなかその目標を達成することはできない場合が多いです。排水設備の問題もあれば、費用の問題もあります。実際に改善を行っても、歩留りがあるわけです。特に雨天時浸入水の場合は、最初からその歩留りを想定することが大切です。

また、不明水対策をモデル地区の範囲から拡大して本格実施に移行する場合においても、1降雨でもいいので不明水の定量を行うことが肝要です。できれば改善の前と後を定量するだけでなく、改善のプロセスを定量することが望ましいです。そうすることで費用対効果も見えてきます(図-10参照)。そ

のための流量調査は工事費に比べるとわずかなものです。

そのことによって事業そのものが定量され、事業効果が評価され、引いては当該事業が必要かどうかが判明します。そのレベルの範囲、すなわち事業効果が認められる範囲で対策をしていくべきだと私は考えます。

図-10 対策範囲の検討事例



5.2.3 モデル地区の詳細調査と改善定量

図-11に、モデル地区における詳細調査の内容を示しました。モデル地区では、簡単にいえば改善すべき場所を特定して計測します。目的は不明水を改善するためで、直すか直さないかを決めるのではなく、直すための調査が詳細調査です。

この調査結果に基づきキメ細かい改修工事を行い、工事を行いながら定量します。先ほど申し上げたように工事の前と後だけではなく、全工事期間の流量測定を行い、部位ごとの削減効果も判定します。

5.2.4 全体計画への展開

モデル地区では、無駄かなと思われる調査や工事も確かめ、全体計画を策定するための事前調査と対策工事、事業効果判定調査の標準化を図ります。そしてこれに基づき全体計画を策定しますが(表-2)、全体計画の中では歩留りを考え、最初から100%直すことは考えずに、本当に効果が上がる調査と、本当に効果が上がる部位の改善を最初にやります。つまり、必要最小限度の調査と対策工事から進めます。その結果、調査費は格段に下がります。

対策工事のときにも、繰り返し申し上げているとおり簡単な削減浸入水定量調査を行い事業効果の判定を行います。有効かつ必要最小限度の詳細調査と対策工事、削減浸入水量

の定量を組み合わせ、浸入水削減を担保できることを目指します。

5.3 常時(地下水)浸入水を減らす方策

5.3.1 発生領域の特定と定量

常時浸入水対策も、基本的には雨天時浸入水と同じ流れで、この流れが不明水対策の一番の近道だと私どもでは考えています。

ただし、常時浸入水(地下水)の調査の場合は、瞬時流量を測定して浸入水の分布調査を行い、それに基づいて発生領域の特定と定量評価を行います。その調査結果を、図-12に示します。

5.3.2 事業効果が認められる範囲の対策

常時浸入水(地下水)対策では、上記の分布調査と順位評価に基づいてモデルルートを選定し、地下水位と深夜流量を計測しながら、必要部位の対策を施します。後は、ほぼ雨天時浸入水対策と同じ考え方で対策を進めます(図-13)。

要は、不明水は改善できるのかできないのか、どの程度改善できるのか、事業効果はどうか、ということ定量しながら進めるというのが、現場からの提案です。

5.4 有収外汚水量を減らす方策

有収外汚水量を減らす方策としては、以下のことが挙げられます。

表-2 モデル地区対策と全体計画との相違

項目	モデル地区対策	全体計画
1. 詳細調査	浸入水種別に対応する全施設全数調査が原則 さまざまな調査法の検討	浸入水種別に対応する一部施設標本調査または全数調査 効果が期待される調査法のみ
2. 対策工事	詳細調査で特定した全部位 さまざまな工法の検討	詳細調査で特定した一部部位 効果が期待される工法のみ
3. 事業効果判定	段階補修による事業効果定量 部位別の事業効果比較	特定部位の改善前後定量 対象ブロック全体の評価のみ
4. 対策範囲	地区全体を詳細にが原則	改善ランク+順位評価による 事業効果が認められる範囲

図-12 浸入水MAP(管網図)

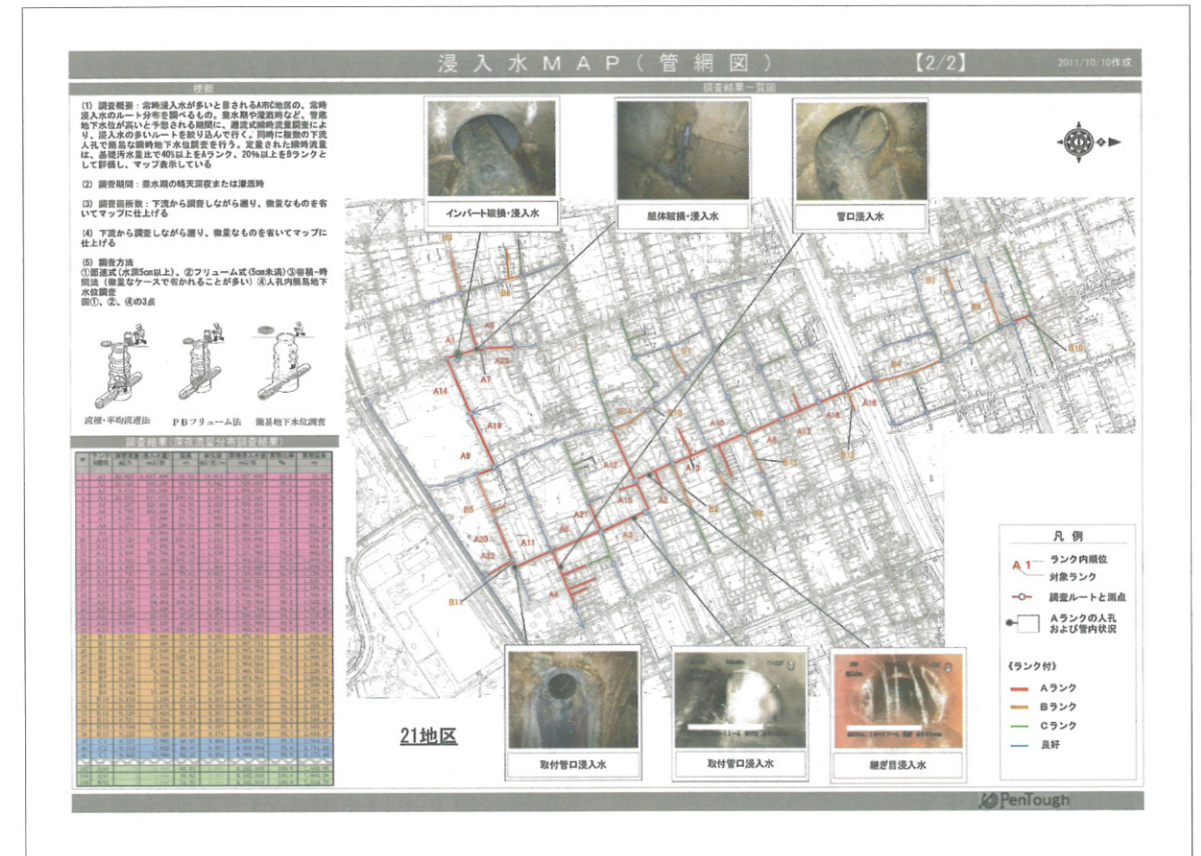
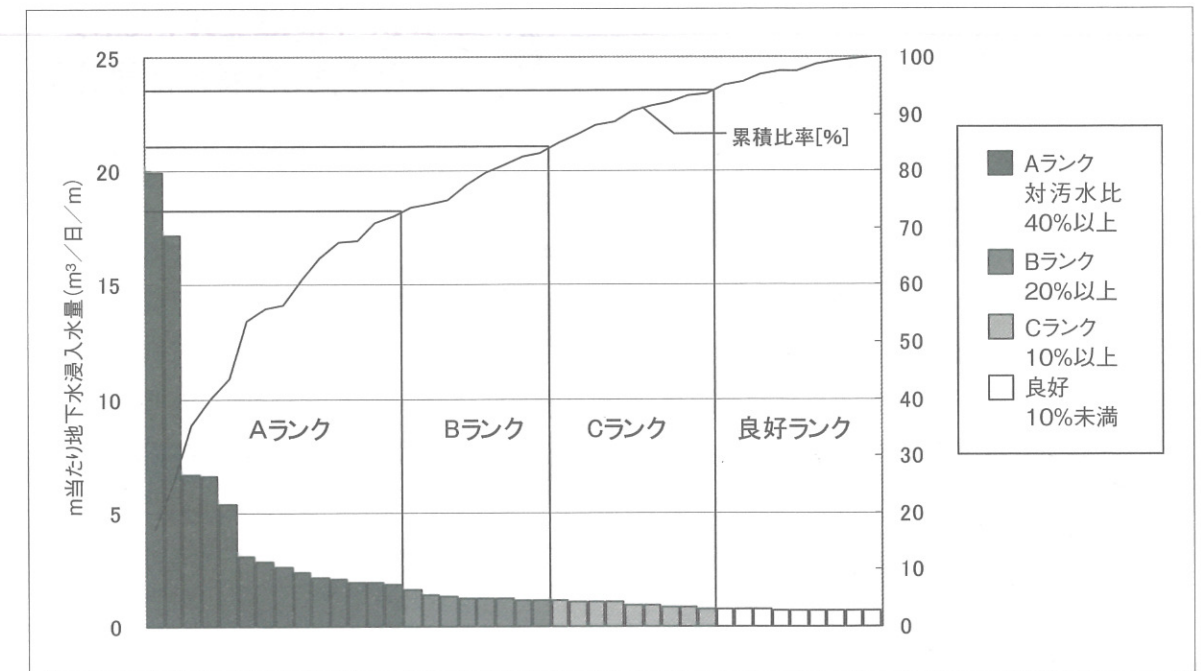


図-13 パレート図評価



- 自治会との丁寧な対話による、可能な範囲の排水設備改善
- 緊急避難的なバイパスの取り扱いに関する関係部署との協議
- 水道漏水に関わる、水道管理者との協議に基づく改善

- 事業排水調査に基づく、実態に見合った下水道料金の徴収
- 下水道メーターによる排水料金の合理的な徴収

表-3に、対策事業の費用対効果の事例を示します。モデル地区で対策を実施することで、このような効果が見えてきますので、それをもとに本当に有収外汚水量を減らす計画を作っていただきたいと願っています。

5.5 さまざまな現場での取り組み

5.5.1 調査手法の開発

我々調査業者はこれまで縷々申し上げてきた不明水対策のために、不明水調査をいかに安く、いかに早く行い、いかに対策工事を早く行うかにコミットする調査手法の開発に一所懸命取り組んでいます。

同時多測点短期流量測定による、絞り込みを目的とした、雨天時浸入水分分布調査をはじめ、遡流式瞬時流量測定による、絞り込みを目的とした常時（地下水）浸入水分分布調査、水密性試験に関わる、合理的な定量調査手法の開発などを行っています。

5.5.2 評価手法の標準化

評価手法の標準化については、我々調査業

者もお手伝いさせていただきましたが、現在の評価基準——下水管路のTVカメラ調査の評価基準であるABCのランクづけには、長寿命化時代の不明水対策にとってどのような意味を持つのか、疑問に感じます。

Aはザーザー入ってくる、Bはチョロチョロ、Cは滲んでいるという評価基準ですが、これは、維持管理としての基準であれば全然問題はないのですが、長寿命化という視点で考えたときには、その基準は妥当なのか。新たな基準が求められると私は思います。

5.5.3 調査機器の開発・改良

これまでお話ししてきた中にも登場しましたが、2分で設置できるワンタッチ流量計をはじめ、さまざまな調査機器の開発・改良にも取り組んできています。細かな開発・改良事例は申し上げませんが、不明水調査に関わる機器は格段に進歩・進化していることをご理解いただければ、と思います。

まとめ（長寿命化に対応する不明水対策の標準化）

これまでのお話を総括すると、以下のとおりとなります。

- リスク・寿命管理に対応する不明水対策を明確にする

表-3 費用対効果事例 (対象規模：2.5ha、798.59 m、99戸)

		①	②	③	④	⑤	⑥
補修段階		公共マ スライ ニング	取付管 ライ ニング	開削 布設 替え	未使用管 閉塞	誤接改善	水密性不良 箇所改良
部位		接続マ ス	取付管		排水設備		
全数N		96	118		99		
削減水量		m ³ /mm		0.174	0.284	0.272	
単位雨水 浸入水量比単価 (円/m ³ /mm)	改善1カ所 当たり	15,689,655	51,475,352		5,351,103		
	改善・検査1カ所 当たり	163,434	436,232		54,052		
		17,506,115	56,556,379		8,528,566		
		182,355	479,291		86,147		
排水設備を1としたときの費用対比		2.1	5.6		1.0		

表-4 長寿命化時代の調査判定基準に関する提案

1. 維持管理から長寿命化対策へ
 - (1) 維持管理だけなら、自然発生的な評価基準にランクや点数をつけるだけでも対応できたが、長寿命化対策が目的の場合不十分といわざるを得ない
 - (2) 維持管理レベルの評価基準を発展させる方向では、対策の迅速性が阻害され不経済
 - (3) 長寿命化対策に資する判定基準を設け、従来の判定基準を当てはめていくことが合理的
2. 対策から考えた評価基準の必要性
 - (1) 長寿命化対策では、延命を評価するための、分別基準を設けることが重要である
 - (2) 自然発生的な判定基準の積み上げではなく、対策区分への分別が先にある
 - (3) 対策順位はレベル1～5ごとに、ABCランクや点数により評価する
 - (4) レベル3～5の順位評価は、予算執行に関わって定量的な厳密さが必要だろう
 - (5) レベル1～2は、従来の維持管理レベルの評価基準でも問題はない

評価基準案

レベル	区分	レベルの内容
5	改築更新	布設替えが必要、または有利なレベル
4	改築延命	更生管工法等による改築が、レベル5よりも有利なレベル
3	修繕延命	スパン修繕工法等による修繕が、レベル4よりも有利なレベル
2	修繕維持	部分修繕工法等により、原状を回復するレベル
1	清掃維持	清掃・浚渫により原状を回復するレベル
0	経過観察	現状を変更する必要がないレベル

3. リスク管理としての緊急度判定
 - (1) 緊急度判定は、リスクヘッジが原則で、6区分の評価基準とは別次元の問題
 - (2) 使用不能にともなう、次のリスクコスト計算が前提
 - ・ 社会的影響度の大きさと経済損失（溢水汚損、公衆衛生、環境汚染、交通障害ほか）
 - ・ 緊急代替能力の高さと代替コスト
 - (3) モデルによる、標準的なコスト計算方法を確立する必要がある
4. 長寿命化対策に必要な調査技術
 - (1) 維持管理対応調査と長寿命化対策調査とを区別する必要性
 - (2) 総合的な対策順位判定は、区分判定、順位判定、緊急度判定の組み合わせ
 - (3) 迅速性と経済性を追求して、社会的要求に応えることが必要
 - (4) 長寿命化対策としての、雨天時浸入水と常時浸入水の評価基準構築が希求される
 - (5) 従来の評価基準による膨大な調査データは、長寿命化対策基準に翻訳するソフト構築により、無駄にせず活用することが重要

- 国庫補助対象としての不明水調査の、積極的な計画策定
- 不明水調査に基づく、長寿命化に対応する、定量的な不明水対策の策定
- 事前の順位評価と、対策前後の削減浸入水の定量による事業効果の判定
- 耐震化や他の劣化対策との融合

最後に、長寿命化時代の調査判定基準に関する私見を、表-4にまとめました。従来の維持管理を目的とした不明水対策ではなく、下水道施設の長寿命化時代に見合った考え方と対策が求められています。その考え方に基づき、個人的な提案をまとめてみました。ご高覧いただければ幸いです。

ありがとうございました。