

Epoch プロジェクトに係る海外水道技術視察調査報告書

目 次

はじめに	1
第 I 編 視察調査概要	
1. 調査目的	3
2. 調査予定期間	3
3. 視察場所	3
4. 視察日程	5
5. 参加者名簿	6
第 II 編 視察調査報告	
1. KIWA	7
2. Europoort 社 (Kralingen 浄水場)	19
3. Aguas de Barcelona 社 (Agbar 社、バルセロナ水道)	31
4. サデ社および欧州における鉛管事情について	40
5. Mery-sue-oise 浄水場	50
6. オンデオ社	59
視察調査を終えて	67

はじめに

今回、水資源の有効利用に資するシステムの構築に関する研究プロジェクト（通称、*Epoch* プロジェクト）の一環として、ヨーロッパ諸国の水道管路システムの技術動向を視察調査することができた。調査団は産官学の総勢 12 名で構成されており、訪問国はオランダ、スペイン、フランスの 3 カ国であった。調査目的は各国の水道事情を把握するとともに、管路システムにおける管内濁質の挙動把握方法と防止策、水質管理、維持管理についての知見を得ることである。これらの成果は本報告書に纏められており、第 I 編の「視察調査概要」と第 II 編の「視察調査報告」より構成され、第 II 編では詳細な 6 つの報告が記載されている。

最初に訪問したオランダの水道研究機関 KIWA では、大変暖かい歓迎を受け、数多くの貴重な情報を得ることができた。中でも心に残ったことは、水道を総合的な視点から捉えるシステムティックなものの方と、世界水研究連合というフランス、ドイツ、イギリス、米国、南アフリカ、オーストラリアといった国々と連携して水道技術の交流ネットワークを組織化していることである。日本も是非参加して欲しいとのことであった。また、ユーロポート社が運営管理している *Kralingen* 浄水場の視察では、UFO の様な形をした配水池が特に印象深く、高速道路からも見ることができる特徴のある形状は、市民に対するアピールの意味もあろうかと思われた。

スペインのバルセロナでは、*Agbar* 社のスタッフによる説明とサンジョアンデスピーー浄水場を見学することができた。起伏のある地形での配水コントロールに苦勞していることを訪問前には想像していたが、発生汚泥の再利用に関する新技術とオゾン・活性炭の高度処理に力点が置かれていた。今後の課題として、84%の有収率を如何に向上するかという説明を受け、管路システムの研究の重要性を再認識した思いがした。

パリでは、世界第 1 位と第 2 位の水道企業を有する *VEOLIA* グループ（旧 *VIVENDI*）と *SUEZ* グループ（*ONDEO* 社）を訪問することができた。ちなみに第 3 位は、最近イギリスのテムズウォーターを買収したドイツの *RWE* であり、第 4 位は先ほどのスペインの *Agbar* 社とのこと。これらの企業は 21 世紀の有望なウォータービジネスという視点で水道事業を捉えており、この先、何十億人も水道の恩恵に預かれない人々のために貢献しようとしている気概が強く感じられた。

ONDEO 社では、送配水管路システムの管理について詳しい説明を受け、今後の *Epoch* プロジェクトの遂行にとって価値ある情報を得ることができた。特に、ネットワークの老朽度評価や水質シミュレーションモデルの利用等、数学モデルやコンピュータの援用により管路システムを適切に管理するという姿勢に共感を覚えた。また、*VEOLIA* グループの *SADE* 社では、鉛管の非開削工法である *EXTRACTOR* 工法の現

場を視察することができ、「百聞は一見に如かず」といえる価値ある内容であった。この工法は、大学の卒業研究で考案したアイデアを本人が企業化したことを聞き、更なる驚きをより一層受けた思いがした。

フランスでは、テロ対策という理由で Mery-Sur-Oise 浄水場の見学が許可されず、プレゼンテーションによる説明であったが、高度浄水処理によって品質の高い水を供給する考え方はオランダやスペインと同様で、日本の方向性を再確認することもできた。なお今回、これまで大学の上下水道工学の講義で力説してきた「パリの大下水道」をはじめて見学することができ、その歴史的価値並びに、今日までの弛まぬ維持管理の努力に深い感銘を受けたことも合わせて付記しておきたい。

今回の視察で思いを新たにすることは、水道管路システムに関する研究や技術について、現時点では本格的な研究開発がなされておらず、新たな研究や新技術を世界に向けて発信する多くのチャンスが残されていることであった。これから先、世界を視野に入れた日本の水道技術の更なる発展には、産官学が一体となった総合的研究開発体勢が極めて重要であり、その意味でも、先見的な *Epoch* プロジェクトの意義は大きいと痛感した次第です。

最後に、今回の海外水道技術視察調査において、団長としての責務を大過なく果たせましたことは、副団長の御園良彦東京都水道局給水部長、(財)水道技術研究センターの平野芳一部長をはじめ、参加者の皆様の御協力によるものであり、ここに衷心より感謝申し上げます。また、この様な機会を頂きましたことに対し、関係者の皆様に御礼申し上げるとともに、この報告書が数多くの水道関係者に活用されることを願っております。

東京都立大学大学院教授
調査団長 小泉 明

第1編 視察調査概要

第1編 調査視察概要

1. 調査目的

現在（財）水道技術研究センターでは、厚生労働科学研究補助費の交付を受けて、「水資源の有効利用に資するシステムの構築に関する研究」のプロジェクト、通称 *Epoch* プロジェクトを実施している。

このプロジェクトは、「安全でおいしい水道水の確保」、「水供給システムの合理化」を目標に、管路内の濁質等に関する原因調査、管網の再形成などを課題として、平成14年度から平成16年度までの3か年にわたり実施されるものである。

Epoch プロジェクトのこのような目的を達成するために、古くから水道を発展させてきたヨーロッパ諸国を訪問し、主に送配水管路の管理に関する知見を得ることを目的として、海外視察調査を行った。

調査の目的は次のとおりである。

- ①各国の水道事情の把握
- ②各国における管路内の濁質の挙動把握方法と防止策
- ③各国における管路内の水質管理および維持管理

2. 調査予定期間

平成15年9月1日（月）～9月12日（金）の12日間

3. 視察場所

オランダ、スペイン、フランス 3ヶ国の6社

[オランダ] 2カ所 KIWA、ユーロポート社（Kralingen 浄水場）

[スペイン] 1カ所 Aguas de Barcelona 社（Agbar 社）

[フランス] 3カ所 サデ社、Mery-sue-oise 浄水場、オンデオ社

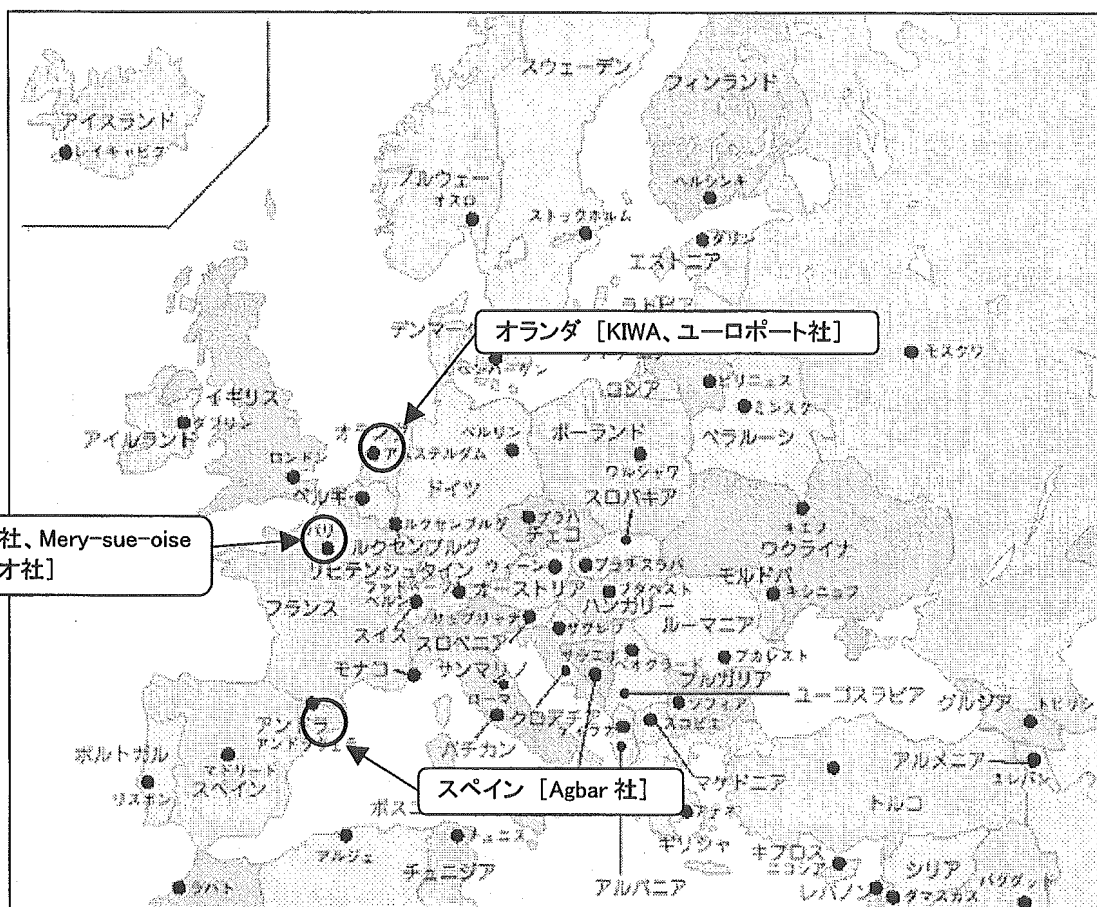


図 1.1 Epoch 視察調査先

4. 視察日程

視察の日程は表-1のとおりである。

表1.1 視察日程

日次	月日曜	発着地/滞在地名	発着 現地時刻	交通機関名	摘 要
1	2003年 9月1日 (月)	東京(成田)発 アムステルダム着	12:45 17:45	JL-411 専用バス	空路、アムステルダムへ (アムステルダム泊)
2	9月2日 (火)	アムステルダム滞 在	終 日	専用バス	■業務視察 :KIWA視察 (アムステルダム泊)
3	9月3日 (水)	アムステルダム滞 在	午 前	専用バス	■業務視察 :ユーロポート社視察 (アムステルダム泊)
4	9月4日 (木)	アムステルダム発 バルセロナ着	09:45 11:35	KL-1671 専用バス	空路、バルセロナへ (バルセロナ泊)
5	9月5日 (金)	バルセロナ滞 在	午 前	専用バス	■業務視察 :バルセロナ市水道(Aguas de Barcelona社)視察 (バルセロナ泊)
6	9月6日 (土)	バルセロナ滞 在	終 日		終日、資料整理日 (バルセロナ泊)
7	9月7日 (日)	バルセロナ発 パリ着	10:30 12:30	AF-1049 専用バス	空路、パリへ :パリ市下水道見学 (パリ泊)
8	9月8日 (月)	パ リ 滞 在	午 前	専用バス	■業務視察 :SADE社視察 (パリ泊)
9	9月9日 (火)	パ リ 滞 在	終 日	専用バス	■業務視察 :Mery-Sur-Oise浄水場視察(ホテル 会議室にて) :ONDEO社視察 (パリ泊)
10	9月10日 (水)	パ リ 滞 在	午 前 午 後	専用バス	資料整理日 (パリ泊)
11	9月11日 (木)	パ リ 発	19:05	JL-406	空路、帰国の途へ (機中泊)
12	9月12日 (金)	東京(成田)着	13:55		通関後、解散

5. 参加者名簿

視察調査の参加者は次のとおりである。

団長	小泉 明	東京都立大学大学院	工学研究科土木工学専攻	教授
副団長	御園 良彦	東京都水道局	給水部	部長
	安達 徹	(株)クボタ	水情報システム部	課長
	臼倉 大介	(株)進日本工業		取締役開発部担当
	大岡 俊明	日本水工設計(株)	第3技術部 設計課	総括主査
	大木畑 敏文	(株)石垣	ポンプ技術部 東京技術課	課長
	長岡 裕	武蔵工業大学	工学部都市基盤工学科	助教授
	福田 賀文	(株)進日本工業		専務取締役
	道浦 吉貞	(株)栗本鐵工所	鉄管研究部	課長
事務局	平野 芳一	JWRC	管路技術部	部長
	有吉 寛記	JWRC	管路技術部	主任研究員
	藤川 賢吾	JWRC	調査事業部	主任研究員

なお、所属、役職については視察調査時点のものである。

第2編 視察調査報告

1. KIWA

○ (株) クボタ	安達	徹
(株) 石 垣	大木畑	敏文
(株) 進日本工業	福田	賀文
(株) 進日本工業	白倉	大介

1.1 はじめに

日本を9月1日の12:45に出発し、予定より1時間も早く着いたとは言え11時間余りのフライトの後、夕刻のオランダ Schiphol 空港に到着した。チェックインの後、全員でアムステルダムの街中に繰り出し、夕食を摂ったが、-7時間の時差のため体内時計はすでに真夜中を指しており、冷静に考えるとかなり遅めの夜食であった。翌日、多少の時差ぼけはあったものの、緊張と期待に満ち溢れた気持ちで、最初の視察先 KIWA に向かった。

KIWA は宿泊地アムステルダムの南方、オランダ第4の都市ユトレヒトに程近い所にある。周囲には羊を放牧している農耕地帯が広がり、環境に恵まれた研究機関という第一印象であった。各自の個室が与えられた研究室に面した廊下の奥の会議室で、プロジェクトを用いた説明を受けた。

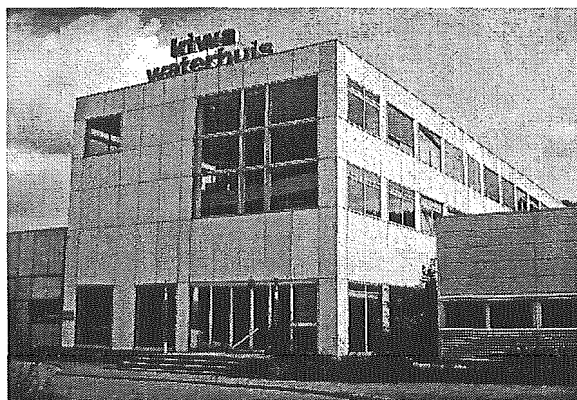


図 1.1 KIWA 事務所

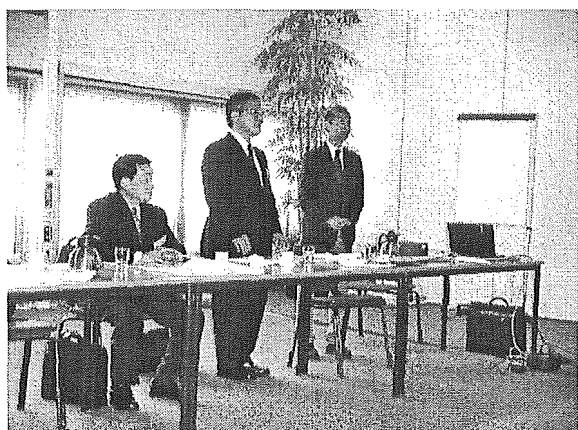


図 1.2 小泉団長挨拶

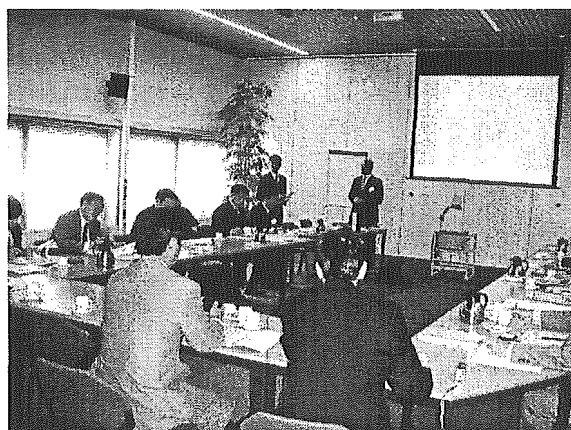


図 1.3 プレゼンテーション風景

KIWA が準備してくれたプレゼンテーションは以下の通りであった。

- ① Water Research in the Netherlands :
Dr. Theo. J.J. van den Hoven
- ② Global Water Research Coalition :
Ir. Frans L. Shulting (Director)

- ③ Integrated Resource management :
Dr. Arthur M. Meuleman
- ④ Innovations in water treatment :
Dr. Bas Heijman / Drs. Ronald Hopman
- ⑤ Management of Water Pipe Systems :
Ir. Martine van den Boomen
- ⑥ Tour through Research Facilities :
Ir. Marc van Eekeren

質疑を含む議論が白熱し、予定を2時間も超過した。

1.2 KIWA の概要 (Marc van Eekeren さん)

KIWA は、第2次世界大戦後1948年に、その時々で最も質の高い水道システムを提供する目的で、水道会社が集まり認証、試験、研究を行うことを目的に発足した。現在は450人の従業員をかかえ、そのうち150人が研究者である。また2003年の予算は35,000,000Euro(約45億円)となっている。

1.3 オランダにおける水の研究 (Theo van den Hoven さん)

オランダの水道は、1853年に民営で設立された。地方自治体が所有する民間会社が運営を行っているが、効率化のための統廃合が進んでいる。1930年代には200社を超えていたが、数年前には40社程度に減少し、現在は12社となっており、最終的には2~3社になると見られている。維持管理会社が統廃合により代わることに對して、地方自治体や市民は難色を示すどころか、合理化・効率化に對して積極的であり、また運営会社はそれをセールスポイントにしている。水道会社数の推移を図1.4に、オランダの水道の概要を表1.1に示す。

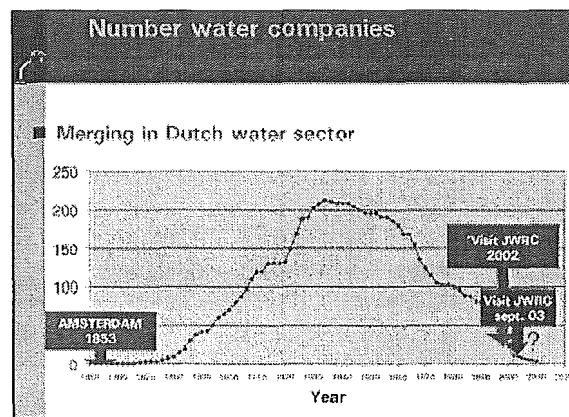


図 1.4 水道会社数の推移

表 1.1 オランダの水道の概要

用途	責任機関	普及率	戸数	年間売上	
水道	12の自治体所有の会社	99.99%	700万戸	1,150百万Euro	約1500億円
下水道	496の地方自治体	97.20%	630万戸	560百万Euro	約730億円
下水処理	26の水管理委員会*	97.20%	—	870百万Euro	約1130億円

※) 水管理委員会は地方自治体とは別の組織で、下水や堤防の管理を行っている。

オランダの上水道の諸元は以下の通りである。

- ・ 総給水量 年間 12 億m³
- ・ 水源 地下水：2/3
 表流水：1/3
- ・ 浄水場 238 箇所
- ・ 配水管延長 約 11 万 km
- ・ 水道料金(平均値) 1.3Euro/m³ (170 円/m³)
- ・ 無収水量 5~8% (消防用や洗管用が大半を占め漏水は 1~2%)
- ・ 1 日あたりの水使用量 130L/人日 (日本に比べて非常に少ない)

オランダでは水道水の水質と味に対する市民の評価は高く、直接飲用に用いており、浄水器の類は使用されていない。またボトルドウォーターの消費量は一人あたり年間 12L で、イタリアの 200L と比べると非常に少ない。

バクテリアと細菌を除去し、バクテリアの再増殖が起こらないように、浄水過程で栄養分を除去している。さらにシステムの統合化を進め漏水の減少に努めている。その結果飲料水媒介の伝染病がここ数 10 年間無いこともあり、配水過程において消毒剤は用いていない。この生物学的に安全な水を供給するためのコンセプトは 25 年前に開発したものであり、それを実践している。

BTO という共同研究機構を 1972 に発足させ、大学での研究と水道会社での実用化の橋渡しができるようにしている。2003 年の委託研究費は 6,300,000Euro (約 8.2 億円) であり、その内訳を図 1.5 に示す。

Programme 2003 6.3 M Euro	
Theme	%
Microbiological principles	28
Chemical principles	16
Hydrological aspects of resources	5
Ecological aspects of resources	2
Membrane filtration	11
UV-disinfection	4
Distribution technology	9
Asset management	4
Knowledge management	16
To be programmed	5

図 1.5 委託研究費の内訳

1.4 世界水研究連合について (Frans L. Shulting 氏)

水の供給、衛生、浄化と再利用に関する水道技術の交流ネットワークとして、Global Water Research Coalition (GWRC) を 2002 年に発足させた。年間予算は 100 億円とのことである。現在表 1.2 に示す研究機関が参画しているが、日本も是非参画して欲しいとのことであった。

GWRC は 2003 年 7 月 1 日から USEPA のパートナーになっている。また、IWA の外郭団体にもなっており、GWRC 自体の組織は小さいため IWA の事務所の一部を使用するなど密接な関係にある。

表 1.2 GWRC のメンバー

研究機関	国名	研究機関	国名
Awwa RF	米国	KIWA	オランダ
WERF	米国	STOWA	オランダ
WRF	米国	UK WIR	英国
Anjou Recherche	フランス	CRC WQT	オーストラリア
CIRSEE(Suez)	フランス	WSAA	オーストラリア
TZW	ドイツ	WRC-SA	南アフリカ

1.5 水源管理について (Arthur M. Meuleman 氏)

オランダの水源に関する特徴は以下の通りであり、土地が低いことと農地の比率が高いことから、どこに水源を設けるかが重要な課題となっている。

- ・ 面積 41,000km²
- ・ 人口 17,000,000 人
- ・ 人口密度 450 人/km²
- ・ 家畜密度 510 頭/km²
- ・ 土地利用 農地 : 60%
- 都市 : 10%
- その他 : 30% (河川、湖沼、森林など)

水源の 65% は地下水であるが、北西部の北海沿岸の水源では塩害の問題が多く、全水源の 10% にものぼる。1990 年代には塩害のため 15 箇所ほどの井戸が閉鎖に追い込まれた。塩害防止策として、取水層下部に外部より河川水を注入し、塩分を含む地下水の上昇を防止する方法を研究している。この方法は既設の設備を有効活用して実施できるというメリットがあるため、閉鎖された井戸への適用を検討している。

河川を流れる間の水質変化と地中でのろ過を、コンピュータシミュレーションすることができるシステムを開発した。ただしコンピュータのモデリングには莫大な開発費がかかるため、標準的なモデルを作成し、エキスパートシステムとしてモデルの高度化を図る手法を採っている。

現在、浄水の高度化のため表 1.3 に示す浄水費用を要している。高度処理の工程を省き浄水コストを低減することを目的に、水源管理を実施している。

表 1.3 浄水費用の内訳

	処理工程	浄水費用(Euro /百万 m ³)
標準	2層砂ろ過	220,000
+軟水化	ペレット軟水化	100,000
+窒素除去	逆浸透	130,000
+農薬除去	活性炭ろ過	200,000
合計		650,000

土地利用が浅層地下水に及ぼす影響度評価の研究を行っている。地形情報、地下水の流れや到達時間、作物や肥料の使用比率などの土地利用形態を入力し、地下水水質に及ぼす影響度を評価している。図 1.6 に示すように、地形情報、土地利用情報、土質による汚染浸透を考慮した被害度合い、危険度予測などが表示される。汚染の発生源としての危険度が高い農地に対しては、肥料の使用量の低減要求も行っており、そのための補助金拠出制度もある。また、農薬の混入が予想される場合には、オゾン処理で農薬を分解し無毒化するという方向に進んでいるようである。

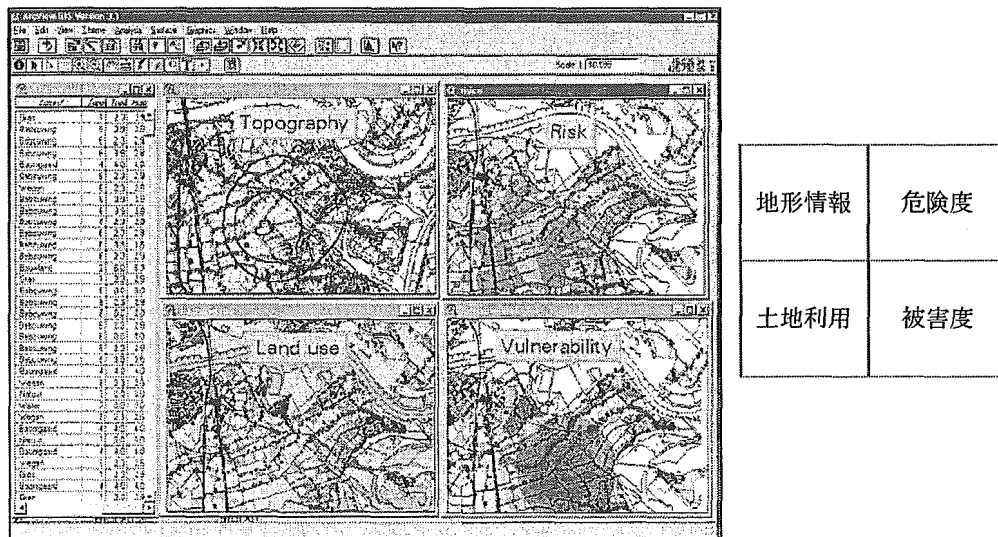


図 1.6 土地利用による地下水水質への影響度評価

1.6 浄水技術の革新について (Bas Heijman 氏)

- 238 箇所の浄水場のうち 10 箇所で膜ろ過を使用している。6 箇所は地下水水源で小規模であるが、4 箇所は表流水水源で大規模な施設を有している。
- スケールガードによるろ過効率の維持管理を実施している。
- 塩害の影響がある地下水への RO 膜の適用を検討している。地下水を膜ろ過した濃縮水を地下に還流することにより、排水に対する放流規制を回避できる。また地下水取水に対する課税が低減されるため、条件によっては従来の浄水方式より安価になる場合もある。

1.7 配水システムの研究について (Martine van den Boomen 氏)

1.7.1 配水管路の現状

配水管路の特徴は以下の通りとなっている。

- 配水管延長 11万 km
- 配水管の延伸 年間 2200km (配水管延長の約 2%)
- 年間給水量 11億 1800万 m³/年
- 平均到達時間 12時間
- 管種構成 ACP32%、CIP 12%、DCIP 2%、PVC 45%、PE6%
(1970年代から PVC が急激に増加し構成比率が変化)

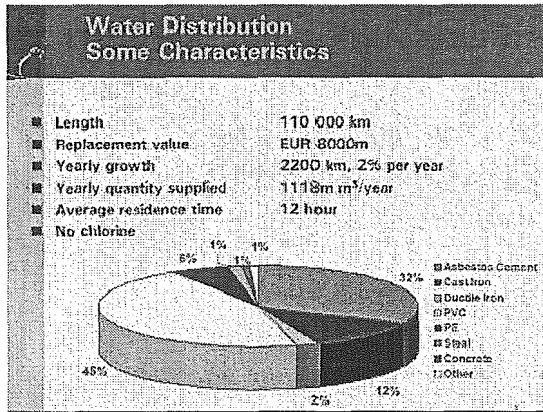


図 1.7 配水管の特徴

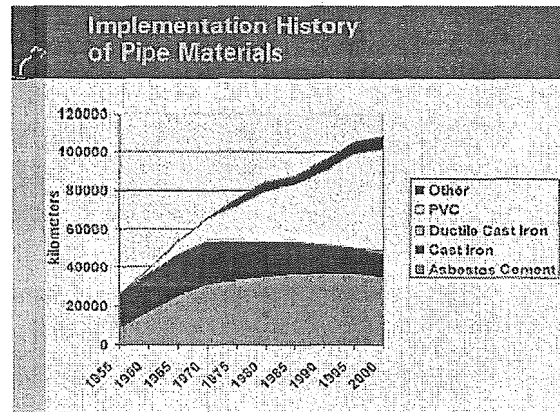


図 1.8 配水管材料の変遷

1.7.2 配水システムの研究方針

配水システムの研究対象は、水道会社がコントロール可能な水量、水質、信頼性の3つである。これら3つの要素に、農薬の使用や排水の規制といった国の政策が地下水に及ぼす影響などのようにコントロールできない環境問題も加味した上で、安定した配水システムを実現するための設計や運用管理の方法を研究している。運用管理については水道会社と共同作業で検討している。また実施にあたっては実際の資産運用の結果とその評価も必要となってくる。評価においては、消費者の要求を満たしているかということが重要となる。

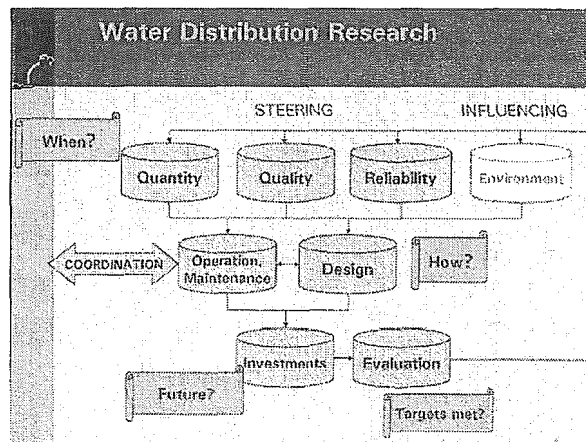


図 1.9 配水システムの研究方針

水量の問題としては、消火活動に十分な水を供給できるかという課題、水質問題としては、濁水の問題が大きな課題であり、信頼性の問題としては、配水管の破損事故をいかに低減していくかが課題である。また一般に電力・通信のケーブルやガス管など他の埋設物より深い位置に水道管は埋設されていることも、課題解決のための種々の対策を実施するうえで大きな問題となってくる。

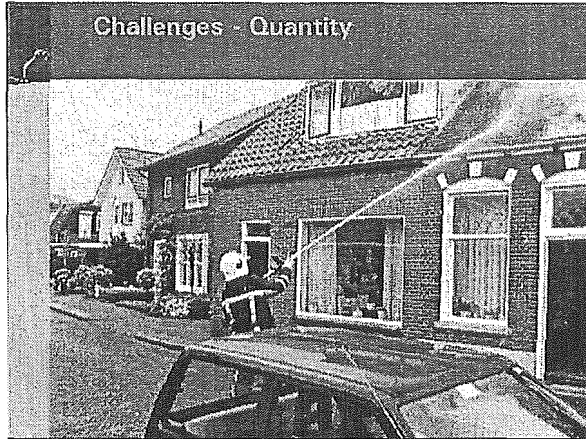


図 1.10 消火用水量の確保

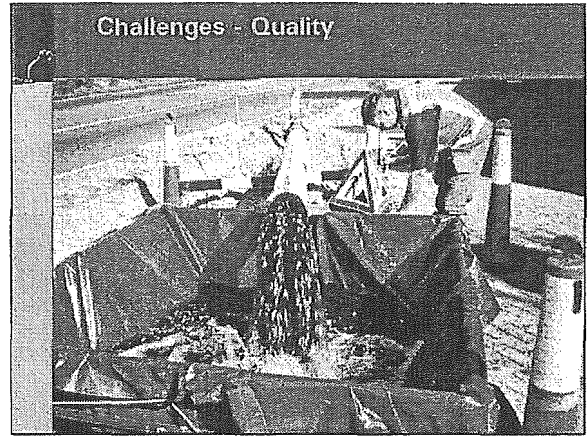


図 1.11 濁水対策のための洗管作業



図 1.12 赤水の実態(スペイン)

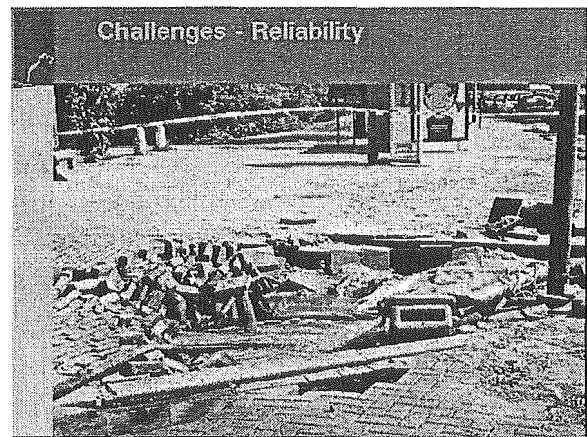


図 1.13 漏水事故の例

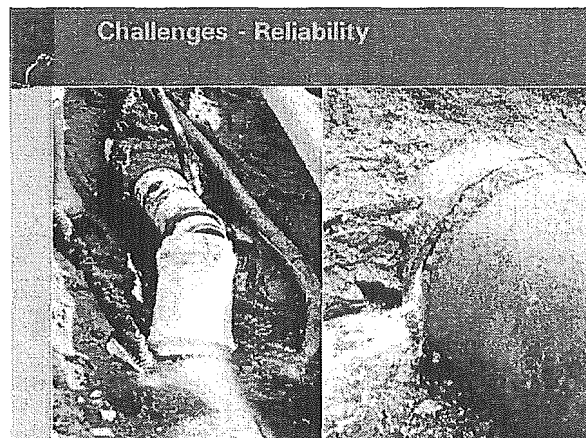


図 1.14 継手破損事故

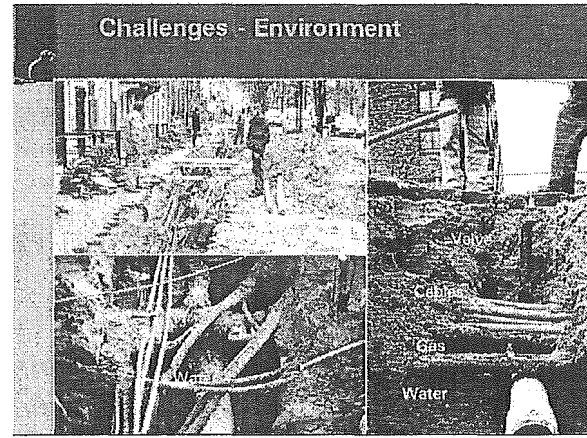


図 1.15 水道管の埋設位置

各研究プロジェクトは、1976年に開始した「Network Design Program」という研究体制のもとで実施している。

- ・資産運用に関する戦略的研究 (水道会社の経営陣と共同で実施)
- ・オペレーショナル・リサーチ (水道会社と共同で実施)
 - 管網の健全性評価
 - 濁水防止作業
 - 最適管網設計
- ・水質向上のための基礎研究
 - 沈殿物の挙動に関する研究 (大学との共同研究)
 - 管材質から溶出する物質に関する研究 (材質に関するものはKIWAが実施)

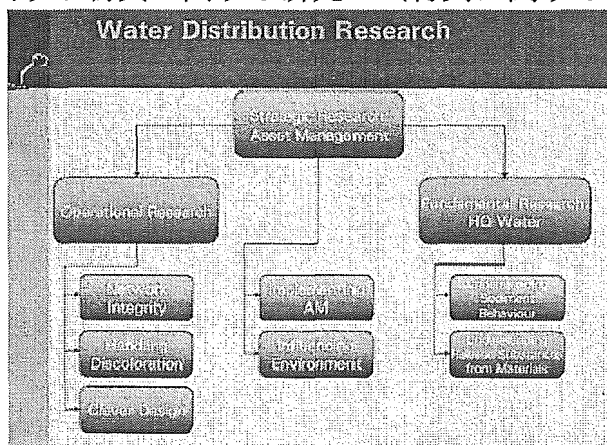


図 1.16 研究プロジェクトの実施体制

1.7.3 管網の健全性評価 (オペレーショナル・リサーチ①)

管網の健全性評価として管路の埋設環境の評価と寿命予測を行っている。今後、寿命予測の精度を上げて行きたいとのことであった。

(1) 管体の寿命予測

- ・管体単体での評価とグループでの評価の両方を行う
- ・過去に起こった破損事故の状況分析と埋設環境の要因分析とを合わせて、寿命予測を行う
- ・寿命予測結果に基づき管路更新延長と設備投資のシミュレーションを実施

(2) 老朽度の計測

管体の老朽度を求めるための計測手法には以下のものがある。

・破壊検査

偏平試験

ACP の中性化率試験 (フェノールフタレイン)

・非破壊検査

掘削有り： 溝を掘り、埋設された ACP の管体上面を露出させ、管厚を測定
センサーは Radio Magnetic sensor を用いている。
現在開発中でありφ110 まで測定可能。

掘削無し： 掘削無しで、地上から測定する。

将来開発されるであろうと期待している。

(特にこの分野での日本の技術開発力に期待)

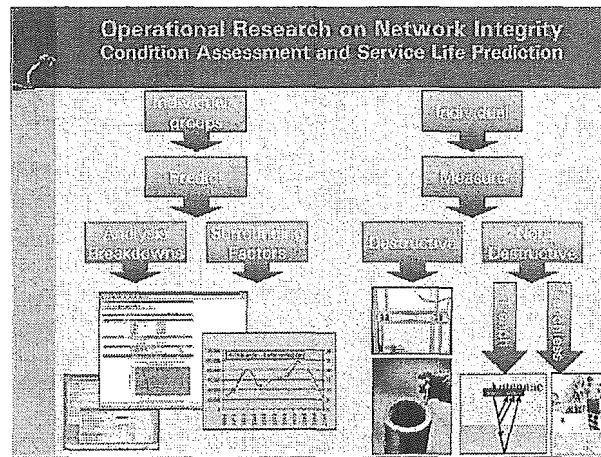


図 1.17 管路評価と寿命予測

1.7.4 濁水防止作業（オペレーショナル・リサーチ②）

1) 沈殿物の原因

管路内の沈殿物はその発生原因によって以下の3つに分けられる。

- ・ 浄水場から混入するもの
- ・ 生物学的、化学的に管路内で再増殖するもの
- ・ 配管材質によるもの（シール剤の切れ端など）

2) 濁水防止のためのアプローチ

濁水発生を防止するための洗管作業を行うための要因は以下の通りである。

- ・ 発生箇所の予測に基づくもの

どこで濁水が発生するのか簡単なモデルによる予測に取り組んでいる。詳細なモデリングが今後の課題であり、基礎研究チーム（沈殿物の挙動に関する研究）と共に研究していく予定である。

- ・ 濁水のチェック結果によるもの

実際に 1m/s 程度の流速を与え、どこで濁水が発生するかチェックする。

- ・ 苦情対応

実際には苦情対応として行う洗管作業が多い。しかし、苦情対応による洗管作業の場合は、濁りの発生場所の特定などができないため、今後は、減らしていきたいと考えている。

3) 洗管作業

濁質の堆積状況などにより、以下の4つの方策から選定して洗管作業を実施している。

- ・ 通常のフラッシング（1.5m/s の流速を3回与える。最も安価な方法）
- ・ ピグフラッシング
- ・ ボールフラッシング（スポンジ洗管）
- ・ パルスフラッシング（バルブ操作で流速変化を与える）

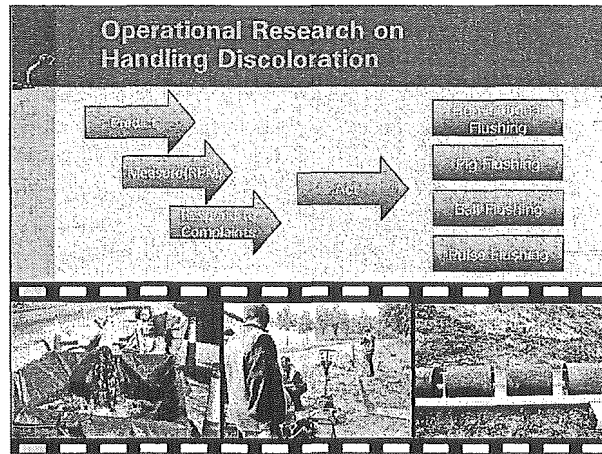


図 1 8 濁水防止作業

1.7.5 濁水発生防止管路（オペレーショナル・リサーチ③）

濁水の発生を防止する目的で Self Cleaning Network を開発している。従来型の管網は、比較的大口径でループ状になっているため管内流速は遅く、また双方向流れとなっている。そこで長期間にわたり堆積した沈殿物が、流速変化により着色水の原因となる。新しく開発した管網設計方法では、管路は樹枝状で比較的小口径の管路を用いる。流速を上げ、しかも単一方向の流れを確保できるため沈殿物の堆積を最小にすることができる。

管末に行くに従い徐々に小口径にすることにより、0.4m/s の流速を確保している。また、消火活動に必要な流量を確保するために、専用の小口径対応の消火栓も開発した。

現在モデル管路等を用いて検証を行っているところであり、2004 年にその効果も含めて公表の予定である（研究報告の第一報を Water21,December 2002,p.p.43-45,IWA に発表）。

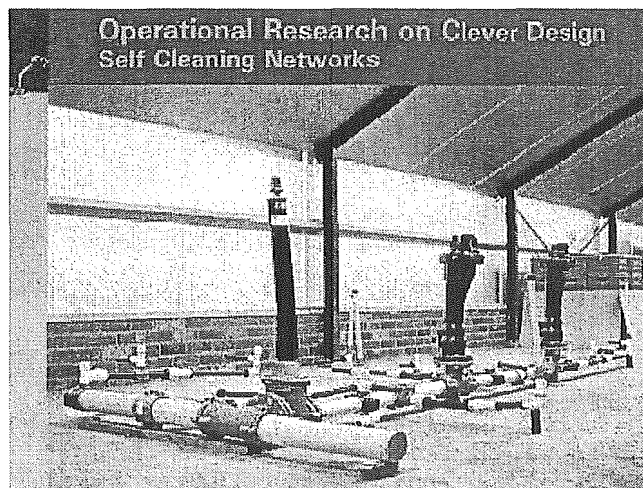


図 1.19 濁水発生防止管路（Self Cleaning Networks）

1.8 施設見学 (Marc van Eekeren 氏)

プレゼンテーションの後、研究施設の見学をさせていただいた。

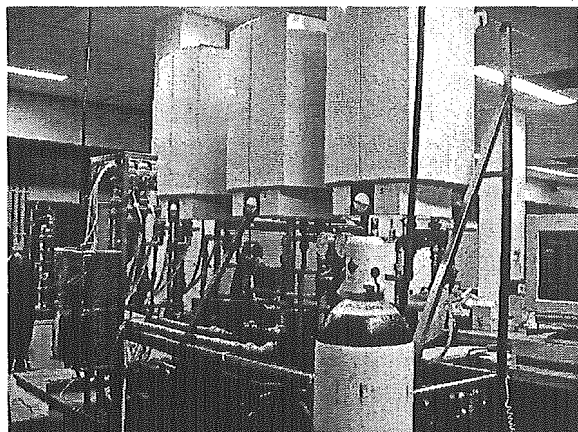


図 1.20 AOC 等水質の研究

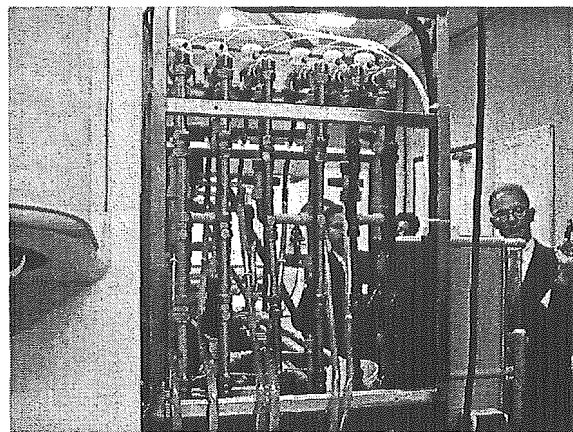


図 1.21 給水配管材質の水質影響実験

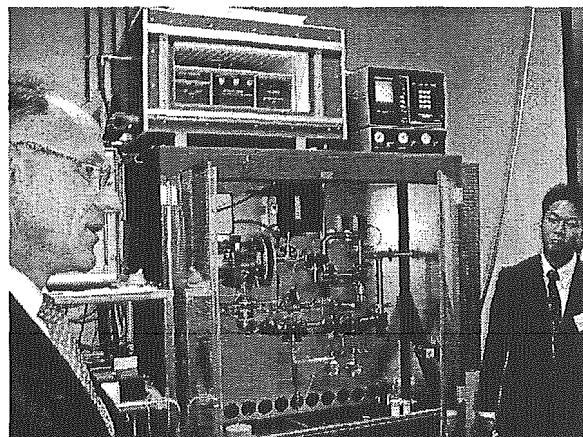


図 1.22 PVC への臭化物の浸透実験

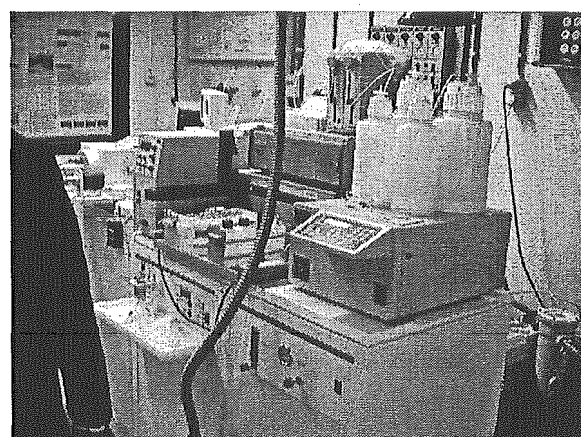


図 1.23 LC-MS 等を用いた微量物質の分析

1.9 おわりに

世界的に有名な研究機関である KIWA を訪問し、水循環全般に関する幅広く、かつ最先端の技術に触れることができ、よい刺激になった。日本と比べて、地下水源が多く、PVC が主体の配管で、1 人あたりの水使用量が少ないという違いがあるため、技術の展開の方策には違いはあるものの、水源を保全し、より高度な浄水を目指し、水質劣化が起こらないよう配水するという水道の基本は同じであり、大いに参考になった。

また、それぞれの研究課題やそれを実践していくためのプロジェクトの位置づけが明確で、非常にオープンな体制の下に進められている気がした。これはオランダにおける水道の民営化、そして共同のシンクタンクとしての KIWA の長い歴史の中で培われてきた良き伝統だと感じた。

KIWA という水源や水処理のことが中心だという先入観があったが、*Epoch* プロジェクトに関係が深い配水システムに関する研究も紹介頂いた。視察団員からの質問も数多く、活発な議論が行われた。ただし KIWA における管路に関する委託研究費は全体の 9% と少ないことから、オランダでも主流の研究とは言えないようであった。このことは裏を返せば、*Epoch* プロジェクトが世界に先駆けて新たな提案を行える可能性を秘めているとも言えると思う。