

## 4.2 非排水循環除去システムの開発

### 4.2.1 目的

濁質除去システムを開発するために、共同実験参加企業が独自に有する技術を複合化し、単独技術ではなし得ない相乗効果を検討する。

具体的には、川井浄水場実験管路の 100A ラインより 75A でバイパスさせ、そのバイパス部分に設置されたストレーナと膜装置に水循環させることでその区間の配管内濁質を捕集する。

対象配管区間内の水を循環させることで洗浄排水は発生せず、効果的な洗浄が可能である。設置形態はストレーナ、膜装置及びバイパス管をユニット化し、洗浄する水道管箇所随時仮設置する。

### 4.2.2 参加企業

(株)石垣、コスモ工機(株)、日本ガイシ(株)、JFE エンジニアリング(株)

### 4.2.3 実験内容

#### 1) 機器の組み合わせ

CASE-1 ; (株)石垣のストレーナ+日本ガイシ(株)の膜

CASE-2 ; コスモ工機(株)のストレーナ+日本ガイシ(株)の膜

#### 2) 濁質

鉄錆を CASE-A, 砂を CASE-B, 鉄錆と砂とシールコートを混合したものを CASE-D とする。

なお、鉄錆は粗粒分(粒径 1mm以上)と細粒分(1mm以下)の2種類を考慮する。濁質の投入にはバイパス中の消火栓を利用する。

#### 3) 流速

バイパスラインの流速は基本的に 1.0m/s とするが、濁質の種類によっては若干変化させる。

#### 4) ポンプ

バイパスライン中には必要容量のポンプを設置する。

なお、日本ガイシ製の膜装置中にもポンプが設置される予定なのでこれとの併用も考える。

#### 5) バイパスラインの材質

種々検討の結果、ポリエチレンパイプを使用することとした。

## 6) 測定項目

### (1) ストレーナ

石垣製のストレーナの目幅は 75 ミクロン、コスモ製のストレーナの目幅は 150 ミクロンである。

測定項目は、差圧、流量、各部の濁質捕集量、残塩、SS、濁度とする。  
なお、SS と濁度を測定するためのサンプリングはストレーナの前で実施する。

### (2) 膜装置

運転条件は以下の如くである。

膜分離口径	10 ミクロン
使用エレメント	φ180 x 1000L x 1 本
管内流速	1.0m/s (膜ろ過流速 53m/日)
循環方式	全量循環
ろ過方式	全量ろ過

測定項目は以下の如くである。

循環流量  
膜ろ過圧力  
膜ろ過入り口濁度 (オートサンプラーにとるバッチ測定)  
膜ろ過出口濁度 (オートサンプラーによるバッチ測定)  
(なお、濁質の収支については、濁度値より換算予定)

## 7) 実験工程

- (1) 実験準備
- (2) 濁質投入
- (3) 循環ポンプ起動/測定開始
- (4) 6 循環 (約 10 分)
- (5) サンプリング (ストレーナ前、膜前及び膜後の 3 段階で実施、鉄錆は濁度、砂と混合は SS で評価、各段階で 15 本のサンプル瓶を使用)
- (6) 循環ポンプ停止
- (7) 濁質捕集量測定
- (8) ストレーナ及び膜ろ過装置の洗浄  
(なお、バイパスライン中には適宜アクリルパイプが設置されているので、濁質の通過状況が観察できる。)

#### 4.2.4 スケジュール

検討の結果、下記の如く決まった。

石垣単独実験	；	3月17日(水)～3月26日(金)
コスモ単独実験	；	3月29日(月)～4月2日(金)
栗本単独実験	；	4月5日(月)～4月16日(金)
日本ガイシ単独実験	；	4月19日(月)～5月14日(金)
共同実験	；	5月17日(月)～5月28日(金)

#### 4.2.5 非排水循環除去システム概念図

図-4.2.1 に示す。

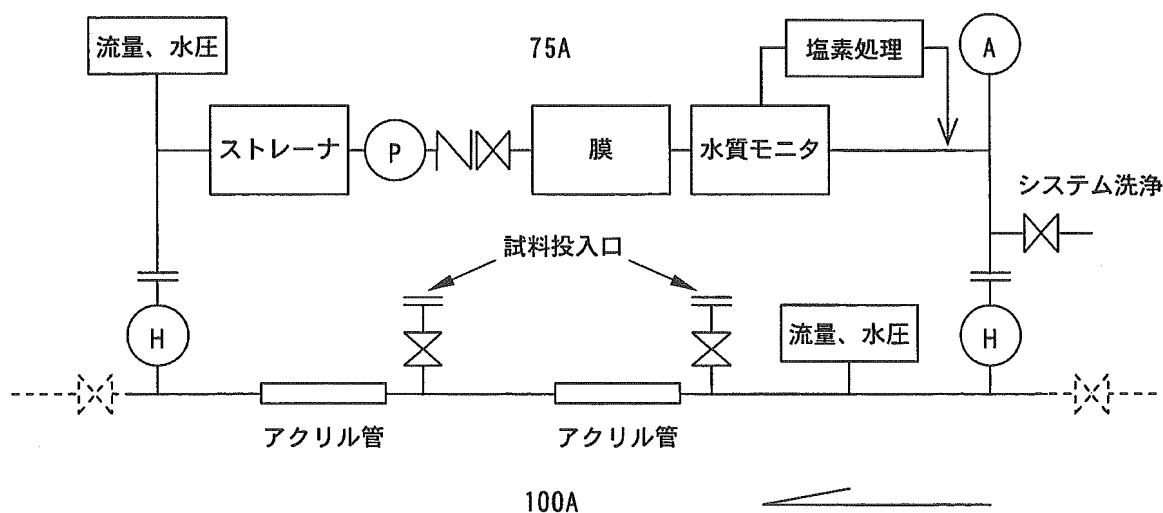


図-4.2.1 非排水循環除去システム概念図

4.2.6 川井浄水場実験管路バイパスライン配管図

図-4.2.2 に示す。

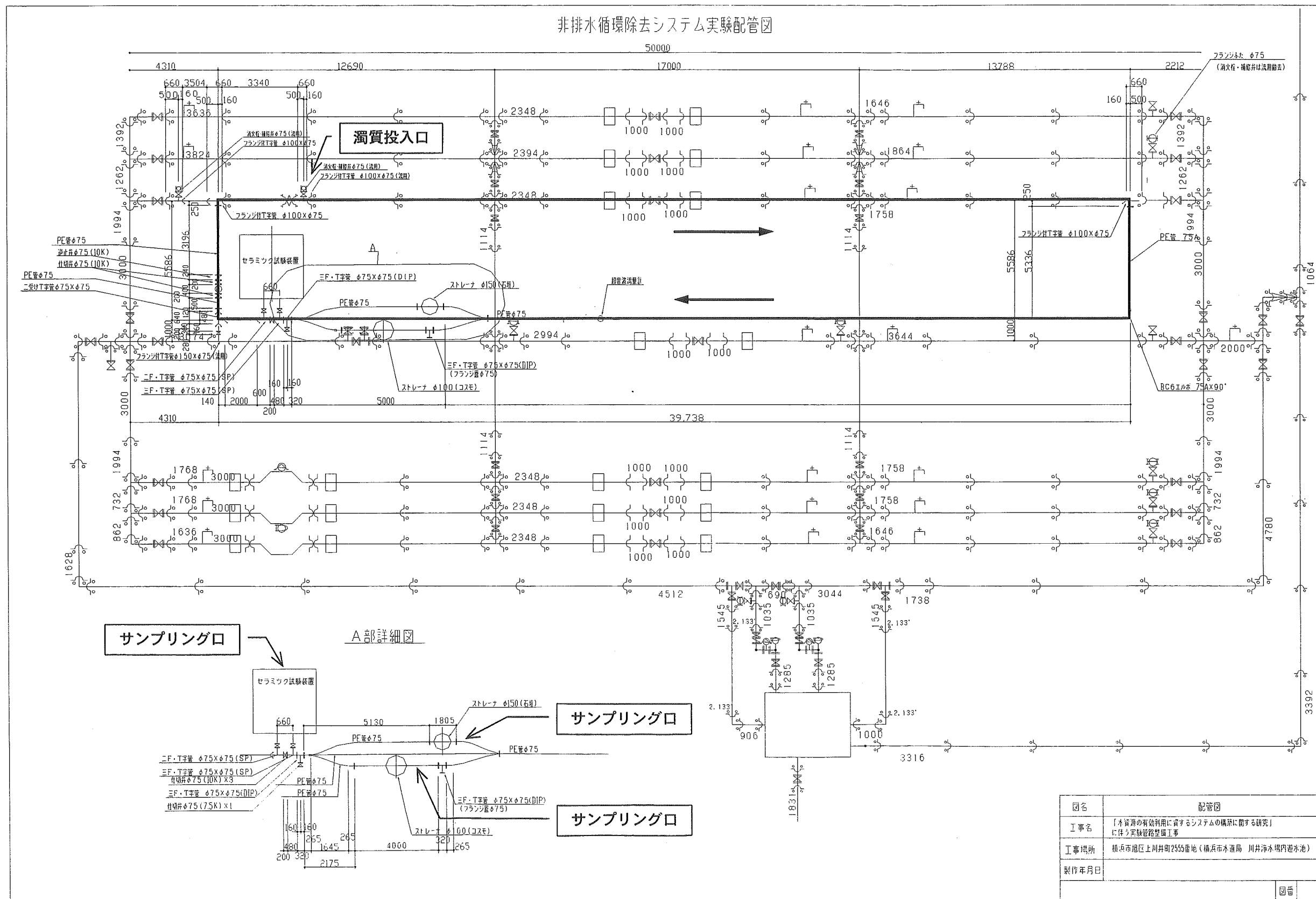


図-4.2.2 実験管路配管図

## 5. 文 献 调 查

No.	文献名	著者	出典
1G-1	行き止まり管での赤水の発生 Dead Ends, Red Water, and Scrap Piles	John R. Rossum	Jour. AWWA 1987.7 Page 113 ~ 115 Vol.79, No.7
1G-2	水道管の内面腐食能の測定 Determining Internal Corrosion Potential in Water Supply Systems	Dommittee Report	Jour. AWWA 1984.8 Page 83 ~ 88 Vol.76, No.8
1G-3	配水管網における赤水濁水防止に関する調査	福島 恒雄(東 京都水道局) ほか 1 人	第36回全国水道研究発表会 1985.5 Page 214 ~ 216
1G-4	経年鑄鉄管の劣化調査	金栴 宏定(松 山市公益企業)	第40回全国水道研究発表会 1988.5 Page 295 ~ 297
1G-5	腐食性指標を用いた管路更新整備計画立案の一手法(Ⅱ) -鋼 管管路における経年劣化の評価-	鈴木 泰博(千 葉県水道局) ほか 3 人	第52回全国水道研究発表会 2001.5 Page 356 ~ 357
1G-6	水道管における管内面腐食 Internal Corrosion of Pipes Water Distribution Network		International Report 7 Page No.7
1G-7	水源変更に伴う赤水発生を抑える腐食防止戦略(米国) Corrosion Control Strategies for Changing Water Supplies in Tucson, Arizona	Steve Price ほか 1 人	Journal. of New England Water Works Association 1997.9 Page 285 ~ 288 Vol.111 No.3
1G-8	配水システムにおける大腸菌群の増殖に影響を及ぼす要因 Factors Affecting Coliform Bacteria Growth in Distribution Systems	R. S. Martin	Jour. AWWA 1982.1 Page 34 ~ 37 Vol.74 No.1
1G-9	配水管中の細菌増殖制御のための塩素処理とクロラミン処理の 比較 Comparing Chlorination and Chloramination for Controlling Bacterial Regrowth	Douglas G. Neden	Jour. AWWA AWWA 1992.7 Page 80 ~ 88 Vol.84, No.7
1G-10	配水システム中の生物活性 一第19回国際水道会議提出議題(ブダペスト/1993)特別議題 Biological Activity in Distribution Systems	J.C.Bloch ほか 1 人	19th IWSA( in Budapest?) Special Subject 1993 Page

No.	文献名	著者	出典
1G-11	配水システムにおける一般細菌数(SPC)と他の水質指標との相関 Relationships Between Standard Plate Counts and Other Parameters	Marc A. Goshko, et al.	Jour. AWWA AWWA 1983.11 Page 568 ~ 571 Vol.75
1G-12	配水システムにおける微生物の挙動と水質指標との関係 Microbial Alterations in Water Distribution Systems and their Relationship to Physical-Chemical Characteristics	Charles N. Haas, et al.	Jour. AWWA AWWA 1983.9 Page 475 ~ 481 Vol.75, No.9
1G-13	ステンレス鋼配水管内壁の生物膜の成長 Biofilm Development on Stainless Steel in Mains water	S.L.Percival ほか 1人	Water Research 1998.1 Page 243 ~ 253 Vol.32, No.1
1G-14	配水管内飲料水中の微生物増殖 Association of Microorganisms With Surfaces in Distribution Systems	Diane S. Herson ほか 1人	Jour. AWWA AWWA 1991.7 Page 103 ~ 106 Vol.83, No.7
1G-15	KIWIにおける配水システムの微生物学的研究	海賀 信好	水道協会雑誌 日本水道協会 H.11.7 Page 44 ~ 51 Vol.68, No.7
1G-16	塩素処理を行った水道における細菌生残の支配因子 Factors Promoting Survival of Bacteria in Chlorinated Water Supplies	M.W.LeChevallier	Applied and Environmental Microbiology May-88 Page 649 ~ 654 Vol.54, No.3
1G-17	配水管内の真菌 Fungi in Potable Water Distribution Systems	William D.Rosenzweig ほか 1人	Jour. AWWA 1986 Page 53 ~ 55 Vol.78, No.1
1G-18	配水システム中の粒子付着性細菌発生の季節変化 Seasonal Effects on Generation of Particle Associated Bacteria during Distribution	Blaise J. Brazoe ほか 1人	Jour. of Environmental Engineering Dec-96 Page 1050 ~ 1057 Vol.122, No.12
1G-19	配水管内における濁度及び遊離残留塩素と細菌数の関係 Relationship of Bacterial Counts with Turbidity and Free Chlorine in Two Distribution Systems	J. Kevin Reilly	Jour. AWWA Jun-83 Page 309 ~ 312 Vol.75, No.6
1G-20	配水管内の析出現象 Postprecipitation in Distribution Systems	James J. Costello	Jour. AWWA Nov-84 Page 46 ~ 49 Vol.76, No.11

No.	文献名	著者	出典
1G-21	2つの異なる配水システムにおける飲料水中の懸濁粒子(カナダ、フランス) Suspended Particles in the Drinking Water of Two Distribution Systems	V.Gauthier ほか 2人	IWA Conference Preprint Book2: Particle Separation 2000/ Page 196 ~ 204
1G-22	飲料水の水质悪化の原因と対策	紀谷 文樹	建築設備と配管工事 Page 55 ~ 58
1G-23	気液分離膜利用赤水防止	八十島 幸雄	建築設備と配管工事 Page 100 ~ 105
1G-24	金属管の余寿命予測とその診断方法	㈱ユニケミー	ウォーターサイド21 No. 2 Page 53 ~ 56
1G-25	経年金属管の内面調査手法	㈱地中情報(株) 管路診断技術	ウォーターサイド21 No. 6 Page 42 ~ 44
1G-26	配水管内水質管理のための基礎データ収集	<small>名古屋市水道局配水部漏 水防止課 三輪 敏明</small>	第3回水道管路国際シンポジウム Page ~
1G-27	配管材の内面腐食と対策	石田 繁夫	空調和・衛生工学 第56巻 第4号 Page 7 ~ 12
1G-28	水道水中異物の分析	山口 敏彦 ほか 5人	第51回全国水道研究発表会 Page 2000.5 Page 570 ~ 571
1G-29	濁水を効果的に排出する機器の開発	石井 美樹 ほか 2人	第44回全国水道研究発表会 Page 1995.5 Page 523 ~ 525
1G-30	配水管内濁物質の効果的な排出方法	霜出 松雄 ほか 1人	第44回全国水道研究発表会 Page 1995.8 Page 526 ~ 528



No.	文献名	著者	出典
2G-1	管網における合理的管径決定に関する考察	沢野英昭	水道協会雑誌 平成9.3 第750号
		ほか 2人	Page 36 ~ 46
2G-2	2点流入型管網の水理解析に関する基礎的研究	高桑哲男	水道協会雑誌 平成10.4 第763号
		ほか 3人	Page 13 ~ 24
2G-3	AOCを指標とした高度浄水処理システムの性能評価	笠原伸介	水道協会雑誌 平成10.11 第770号
		ほか 4人	Page 12 ~ 21
2G-4	連結度の耐震基準を用いた配水管網の最適設計	Hyun-Gon SHIN	水道協会雑誌 平成11.5 第776号
		ほか 1人	Page 229 ~ 235
2G-5	KIWAにおける配水システムの微生物学的研究	海賀信好	水道協会雑誌 平成11.7 第778号
			Page 44 ~ 51
2G-6	2点流入型配水管網の配水流量と節点水圧の推定に関する研究	高桑哲男	水道協会雑誌 平成12.6 第789号
		ほか 2人	Page 2 ~ 11
2G-7	未来の管網管理(管網管理のあり方)	高橋照章	水道協会雑誌 平成13.4 第799号
			Page 66 ~ 70
2G-8	管網における水質モニタリングの手法	西野二郎	水道協会雑誌 平成13.4 第799号
			Page 47 ~ 56
2G-9	配水管のブロック化による管網管理とその手法 —小ブロック化による配水システムについて—	安宅光之	水道協会雑誌 平成13.4 第799号
			Page 21 ~ 29
2G-10	配水管網における残留塩素濃度推定に関するニューラルネットワークの 応用	稲員とよの	水道協会雑誌 平成14.8 第815号
		ほか 1人	Page 2 ~ 10

2G-11	配水管内における消毒副生成物の生成要因	嶋津治望 ほか 10 人	水道協会雑誌 社団法人日本水道協会	平成14.8 Page 19 ~ 28	第815号
2G-12	配水ブロックシステムにおける配水支管網の幹線配置に関する研究	今田俊彦 ほか 2 人	水道協会雑誌 社団法人日本水道協会	平成14.7 Page 26 ~ 39	第814号
2G-13	配水ブロックシステムの計画手順とブロック境界の設定に関する研究	今田俊彦 ほか 2 人	水道協会雑誌 社団法人日本水道協会	平成14.3 Page 2 ~ 18	第810号
2G-14	水圧を考慮した管網解析	青木保弘	第49回全国水道研究発表会 報告集 社団法人日本水道協会	平成10.5 Page 262 ~ 263	
2G-15	配水ブロック形成に係る管網組織化に関する一考察	藤野恭裕	第49回全国水道研究発表会 社団法人日本水道協会	平成10.5 Page 264 ~ 265	
2G-16	圧力による需要変動を考慮した管網計算	保野健治郎 ほか 2 人	第49回全国水道研究発表会 社団法人日本水道協会	平成10.5 Page 272 ~ 273	
2G-17	大規模管網シミュレータの水道情報管理システムへの応用	西川泰浩 ほか 3 人	第50回全国水道研究発表会 社団法人日本水道協会	平成11.5 Page 328 ~ 329	
2G-18	配水ブロックを活用した効率的な漏水防止対策	北原泰光	第50回全国水道研究発表会 社団法人日本水道協会	平成11.5 Page 398 ~ 399	
2G-19	小ブロックにおける残塩調査 —エポキシ樹脂粉末塗装管路とモルタルライニング管路の比較—	阪口博 ほか 2 人	第50回全国水道研究発表会 社団法人日本水道協会	平成11.5 Page 410 ~ 411	
2G-20	ニューラルネットワークモデルによる配水管網内残留塩素濃度の推定	稲員とよの ほか 3 人	第50回全国水道研究発表会 日本水道協会	平成11.5 Page 412 ~ 413	

2G-21	配水管路の更新における費用便益に関する一考察	福富弘幸 ほか 3人	第51回全国水道研究発表会 日本水道協会	平成12.5 Page 374 ~ 375
2G-22	滞水管路の維持管理	小澤孝晴 ほか 2人	第52回全国水道研究発表会 日本水道協会	平成13.5 Page 322 ~ 323
2G-23	腐食性指標を用いた管路更新整備計画立案の一手法(Ⅱ) 一鋼管管路における経年劣化の評価一	鈴木泰博 ほか 3人	第52回全国水道研究発表会 日本水道協会	平成13.5 Page 356 ~ 357
2G-24	配水管内容量適正化に関する研究	杉山泰彦 ほか 1人	第53回全国水道研究発表会 日本水道協会	平成14.5 Page 344 ~ 345
2G-25	配水区域間融通を伴う配水制御方式の提案 一リアルタイム管網解析とFuzzy推論一	岡林充 ほか 2人	第53回全国水道研究発表会 日本水道協会	平成14.5 Page 366 ~ 367
2G-26	配水ブロック内で生じた異常流量の発生位置を推定する方法	廣渡進	第53回全国水道研究発表会 日本水道協会	平成14.5 Page 370 ~ 371
2G-27	閉管路内にある減圧弁による多点注入配水系の流量制御に関する考察	今田俊彦 ほか 1人	第53回全国水道研究発表会 社団法人日本水道協会	平成14.5 Page 372 ~ 373
2G-28	配水管網内の残留塩素濃度の実態調査	大内慎 ほか 2人	第53回全国水道研究発表会 社団法人日本水道協会	平成14.5 Page 382 ~ 383
2G-29	モデル配管における水道水中の残留塩素測定調査	松村智文 ほか 2人	第53回全国水道研究発表会 社団法人日本水道協会	平成14.5 Page 384 ~ 385
2G-30	配水管内の乗雑物双方向排出装置	町田浩之 ほか 1人	第53回全国水道研究発表会 社団法人日本水道協会	平成14.5 Page 400 ~ 401

2G-31	配水管路の診断と総合評価手法(I)	中野豊吉 ほか 1 人	第53回全国水道研究発表会 社団法人日本水道協会	平成14.5 Page 410 ~ 411
2G-32	管網再構築についての一考察	岸田晋輔 ほか 2 人	第53回全国水道研究発表会 社団法人日本水道協会	平成14.5 Page 414 ~ 415
2G-33	配水管路の耐震化によるリスクの軽減と投資の妥当性	宮内潔	水道公論 日本水道新聞社	2001.9 Vol.37 No.9 Page 48 ~ 51
2G-34	配水管網の赤水の発生に関する解析と拡散シミュレータの開発 The Analysis of Occurance of the Red Water and Development of Simulator for Diffusion at Water Distribution Pipe Network.	窪田真和 ほか 3 人	EICA	1997 VOL. 2, NO. 2 Page 19 ~ 25
2G-35	配水管網における管経路解析および水質予測手法に関する研究 Study on the Estimation of Water Quality and Path Analysis in Pipe Network.	関根雅彦 ほか 2 人	土木学会論文集	1997 NO. 572 Page 73 ~ 83
2G-36	配水管網水質解析モデル Water quality analysis model of distributing pipe network.	三浦良輔 ほか 3 人	全国水道研究発表会講演集	1990 VOL. 41th Page 417 ~ 419
2G-37	小ブロック管網系における流況及び水質解析とその検証事例 Water flow condition and water quality analysis in small block piping network system and its verification example.	佐々木一春 ほか 1 人	全国水道研究発表会講演集	1987 VOL. 38th Page 549 ~ 551
2G-38	配水管網における水質変化の計算 Calculation of water quality change in distributing water pipe network.	住友恒 ほか 2 人	土木学会年次学術講演会講演概要集 第2部	1986 VOL. 41st Page 923 ~ 924
2G-39	行止ループでの移動時間と水質の相関 Correlations Between Travel Time and Water Quality in a Deadend Loop	CARTER J T ほか 4 人	Proc AWWA Water Qual Technol Conf	1997 VOL.1997 Page 40 ~ 56
2G-40	配水システムのモデルを使った消毒副生成物への暴露の評価 Disinfection By-Product Exposure Assessment using Distribution System Modeling.	SPEIGHT V L ほか 4 人	Proc AWWA Water Qual Technol Conf	2000 NO. Vol.2-1 Page 336 ~ 351

2G-41	水道配管における管壁デブリットおよび赤水発生検討のためのパイプライン試験設備 A Pipeline Testing Facility for the Examination of Pipe-Wall Deposits and Red-Water Events in Drinking Water.	SMITH S E ほか 6人	Water Environ Manag	1999 Page 7 ~ 15	VOL.13, NO. 1
2G-42	信号処理による配水系の滞留時間決定 Determination of residence time in water distribution systems by signal processing.	DESJARDINS A ほか 4人	Proc AWWA Water Qual Technol Conf	2000 Page 1121 ~ 1135	NO. Vol.3-2
2G-43	ブタペストの配水系における水質管理 Managing water quality in the distribution system of Budapest.	DOMBAY G	Proc AWWA Annu Conf (Am Water Works Assoc)	2000 Page 2355 ~ 2359	NO. Vol. 6
2G-44	水質Simulationによる上水道施設の長期改善方案 Development of Long-Term Improvement Scheme in Waterworks Facilities by Water-Quality Simulation.	CHOI J - H ほか 3人	日本水環境学会年会講演集	2000 Page 258 ~ 258	VOL.34th
2G-45	配管中の塩素濃度低下の現実的数値シミュレーション Realistic numerical simulation of chlorine decay in pipes.	OZDEMIR O N ほか 1人	Water Res	1998 Page 3307 ~ 3312	VOL. 32, NO. 11
2G-46	給水管網内の水質変化 3 給水管網内の塩素濃度のモデル化 Evolution de la qualite de l'eau dans les reseaux de distribution. 3- Modélisation de la concentration en chlore dans les reseaux de distribution.	WABLE O ほか 4人	Tech Sci Methodes	1992 Page 311 ~ 314	VOL. 87, NO. 6
2G-47	大規模管網シミュレータの水道情報管理システムへの応用 Application of Simulator for Large Scale Water Distribution Network to Water Total Information System.	西川 泰浩 ほか 3人	電気学会公共施設研究会資料	1999.VOLPPE- 99 Page 35 ~ 39	NO. 1-8
2G-48	配水管網における汚染拡散シミュレータ Simulator for the contamination diffusion in a water distribution network.	窪田 真和 ほか 3人	自動制御連合講演会前刷	1994 Page 329 ~ 330	VOL. 37th
2G-49	管路管理のあり方と管理ツール 管路更新の考え方	福田 裕繁	水道協会雑誌	2001 Page 71 ~ 80	VOL. 70, NO. 4
2G-50	飲用水の"赤水"現象と配水管腐食抑制実験 A laboratory study on the reddening of drinking water and corrosion control in water distribution systems.	GAN H-S ほか 4人	Shui Chuli Jishu	2000 Page 183 ~ 185	VOL. 26, NO. 3

2G-51	水環境トータルシステム 災害時・平常時共同のリアルタイム水運用・制御システム Total Systems for Water Environment. Real-Time Water Management and Control Dual Use System in Disasters and Usual.	瀬古沢照治 ほか 3人	日立評論 1999 Page 15 ~ 18	VOL. 81, NO. 4
2G-52	配水系における予備ポンプの性質と生成及びその水質への影響の検討 An Examination of the Nature and Occurrence of Deposits in a Distribution System and their Effect on Water Quality.	SMITH S E ほか 2人	Proc AWWA Water Qual Technol Conf 1996 Page 1029 ~ 1040	VOL. 1996 Vol. 1, NO. 2
2G-53	流達時間を考慮した配水小ブロックの一考察	佐々木一善 ほか 1人	全国水道研究発表会講演集 2001 Page 46 ~ 47	VOL. 52nd
2G-54	ネットワークモデルを用いた消火用水流量の計算 Fire flow computation with network models.	BOULOS P F ほか 4人	J Am Water Works Assoc 1997 Page 51 ~ 56	VOL. 89, NO. 2
2G-55	ネットワーク構造に着目した水供給システムの安定性の評価に関する研究 A Study on Evaluation Method for Stability of Water Supply System based on Network Structure.	小棚本修 ほか 2人	環境システム研究論文集 2002 Page 257 ~ 263	Vol30
2G-56	水道管路網の改良・更新計画のための評価手法に関する研究 A Study on Evaluation Method for Improvement and Renewal Plan of Water Supply Networks.	小棚本修 ほか 2人	環境システム研究論文集 2001 Page 361 ~ 368	Vol 29
2G-57	ニューラルネットワークによる配水管網のモデル化	稲員とよの ほか 1人	水道協会雑誌 1996 Page 17 ~ 25	Vol 65 NO7
2G-58	マイクロ水力発電の現状 小水力発電設備の製品紹介と実施事例 ポンプ逆転水車とインライン水車	北元浩司	建築設備と配管工事 2002 Page 35 ~ 40	VOL. 40, NO.12
2G-59	マイクロ水力発電の現状 やまめ養殖場への導入事例 水力発電温泉	林 義彰	建築設備と配管工事 2002 Page 30 ~ 34	VOL. 40 NO.12
2G-60	マイクロ水力の利用技術2 小水力発電用水車の開発事例とエンジンアリアング技術	北元浩司 ほか 6人	ターボ機械 2002 Page 233 ~ 240	VOL. 30 NO.4

2G-61	小水力発電の現状と将来	広中良樹	ハイテクインフォメーション	Page 23 ~ 24	NO.124
2G-62	産山村地域新エネルギービジョン策定等事業 (熊本県阿蘇郡産山村S)	熊本県産山村役場	産山村地域新エネルギービジョン策定等事業 熊本県阿蘇郡産山村	2000 Page 全123p	
2G-63	水力発電技術の最新の動向 安価な電気の供給を目指して	内田幸一郎	電気評論	2000 Page 22 ~ 27	VOL. 85 NO.7
2G-64	マイクロ水力発電の調査研究	菊池友和 ほか 2人	エネルギー、資源学会研究発表会講演論文集	2000 Page 141 ~ 144	VOL. 19th
2G-65	ポンプ逆転水車に関する研究	宮内直 ほか 3人	ターボ機械協会講演会 ターボ機械協会	1999 Page 150 ~ 153	VOL. 43rd
2G-66	ポンプ逆転水車に関する研究 (ラジアルスラストと無拘束速度特性)	新浜仁 ほか 4人	日本機械学会論文集 B 日本機械学会	2000 Page 167 ~ 173	VOL. 66 NO.641
2G-67	ポンプ逆転水車に関する研究	新浜仁 ほか 5人	日本機械学会論文集 B 日本機械学会	1999 Page 3399 ~ 3405	VOL. 65, NO.638
2G-68	中小水力発電所の新技術適用に関する調査報告	(電気学会)	電気学会技術報告 電気学会	1996 Page 全63p	NO.605
2G-69	自然エネルギーの利用 小水力エネルギー利用の現状と展望	後藤真宏 ほか 1人	農業土木学会誌 農業土木学会	1996 Page 219 ~ 224	VOL. 64, NO.3
2G-70	市場における小水力発電技術の現況、開発傾向および設備例	MUELLER M	VDI Ber (Ver Dtsch Ing)	1996 Page 113 ~ 123	VOL. 65, NO.638

2G-71	マイクロ水力発電の現状	逸見次郎	建設設備と配管工事	2002 Page 26 ~ 29	VOL. 40, NO. 12
2G-72	河川でのマイクロ水力エネルギーの有効利用 Effective Utilization of Micro Hydropower Energy in the River	稲月 道子 ほか 3人	日本機械学会講演論文集 日本機械学会	2002 Page 649 ~ 654	VOL. 8th
2G-73	送水施設におけるエネルギーの有効利用と実用性	黒木 尚史	全国上下水道コンサルタント協会技術報告集 全国上下水道コンサルタント協会	2002 Page 40 ~ 46	NO. 16
2G-74	神戸市における処理水の放流落差を利用した小水力発電	佐賀井雅彦	下水道協会誌 日本下水道協会	2002 Page 49 ~ 53	VOL. 39, NO. 476
2G-75	群馬県における小水力発電について Mini-Hydropower Generation of Gunma Public Enterprise Bureau	篠原 篤夫	ターボ機械 ターボ機械協会	2002 Page 208 ~ 213	VOL. 30, NO. 4
2G-76	低落差ユニット形マイクロ水力発電装置 Low-Head Unit Type Hydroelectric Power Generating Equipment	小田桐成人 ほか 1人	ターボ機械 ターボ機械協会	2002 Page 148 ~ 154	VOL. 30, NO. 3
2G-77	幸運な足跡をもつアイルランドの水力発電開発 Tracing the fortunes of Irish Hydro.	NIGHTINGALE D	Int Water Power & Dam Constr	2001 Page 23 ~ 25	VOL. 53, NO. 5
2G-78	マイクロ水力発電 Micro Hydro Generating	稲葉 裕麿	冷凍	2001 Page 943 ~ 946	VOL. 76, NO. 889
2G-79	注目の小型発電システムを見る	篠原 朗	OHM	2001 Page 41 ~ 46	VOL. 88, NO. 9
2G-80	人と地球の共生に向けた環境技術	駒井 常郎 ほか 2人	東芝レビュー	2001 Page 15 ~ 18	VOL. 56, NO. 8



Open\_2G 文献調査リスト(平成15年度追加分)

No.	文献名	著者	出典
2G-81	自動洗浄管網と水質改善の新理論 New concepts for self-cleaning networks and improved water quality	Jan Vreeburg ほか 1人	Water21 2002.12 Page 43 ~ 45
2G-82	配水管網における大腸菌群の検出 Explaining the Occurrence of Coliforms in the Distribution Systems	M.C.Besner	水道協会雑誌 平成15.12 Page 86 ~ 87
2G-83	流出水量の圧力依存性を考慮した管網解析	宇土 顕彦	水道協会雑誌 平成15.12 Page 2 ~ 8
2G-84	配水ブロック評価における管網診断と更新管路優先順位選定の一方策	長谷川浩市 ほか 2人	第54回 水道研究発表会 平成15.5 Page 348 ~ 349
2G-85	Simplex法による配水管網時間係数の同定	早川雄一朗 ほか 1人	第54回 水道研究発表会 平成15.5 Page 336 ~ 337
2G-86	SCE-UA法を用いた配水管網のバルブによる最適水圧制御に関する考察	久野 祐輔 ほか 2人	第54回 水道研究発表会 平成15.5 Page 334 ~ 335

## Epoch 2 文献調査表

(平成15年度 追加分)

No.	Epoch- 2G-81			
文献名	自動洗浄管網と水質改善の新理論			
Title	New concepts for self-cleaning networks and improved water quality			
著者	Jan Vreeburg	Martine van den Boomen		
出典	Water21	2002.12		
	KIWA Water Research	Page	43	~ 45
抄録	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
KW	network	self-cleaning	water quality	New concept
目的	濁水防止			
手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「従来型の管網」は、比較的大口径でループ状になっている。そのため管内流速は遅く、また双方向流れとなっている。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。</li> <li>・新しい指針に則って設計した「新型の管網」は樹枝状管路で、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。</li> </ul>			
結論	<ul style="list-style-type: none"> <li>・消火活動に必要な流量についても、各消防局ごとに基準が異なり、しかも明確な根拠がなかった。議論を重ねた結果オランダ国内での基準を30 m<sup>3</sup>/hと設定した。</li> <li>・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。よって配水管網でさまざまな口径のパイプが用いられる。φ110以下の口径比率は1996年から2000年にかけて変化し、φ40(青)、φ75(黄)が増加している(φ50:赤、φ110:茶)。</li> <li>・専用の小口径対応の消火栓も開発した。</li> <li>・現在モデル管路等を用いた、実証中であり2004年にその効果も含めて公表の予定である。</li> </ul>			
調査者				

**Epoch 2 文献調査表**  
(平成15年度 追加分)

No.	Epoch- 2G-82			
文献名	配水管網における大腸菌群の検出			
Title	Explaining the Occurrence of Colifoms in the Distribution Systems			
著者	M.C.Besner			
出典	水道協会雑誌		平成15.12	第831号
	財団法人 日本水道協会		Page 86	~ 87
抄録	本論文では、大腸菌群が処理水中に入り込むメカニズム、配水管網に入り込んだ大腸菌群の生残と再増殖を左右する要素及び大腸菌群の予測モデルの評価、それらを発展させた代替案を説明している。			
KW	塩素消毒	配水管網	大腸菌群	水質ビジュアル化
目的	配水システム中の大腸菌群の検出は汚染の種類(処理ブレイクスルー・浸入)だけでなく、多くの要素が原因である。大腸菌群発生は配水システムの性質に大きく影響される。配水管内で起こる運搬・沈澱・生残のメカニズムにより、バクテリアの汚染が配水管網内に浸入した時期と事故の時期が結果としてズレを生じてしまう。それにより、汚染源と時間の検出及び予測が非常に困難である。			
手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大腸菌群浸入のメカニズムの解明</li> <li>・大腸菌群の生残と再増殖に影響を与える要因の解明</li> <li>  要因:   水温、消毒の種類と濃度、大腸菌群の栄養源、配水管の腐食と制御、配水管内沈澱物</li> <li>・大腸菌群発生予測モデル化</li> <li>・可視化/データベースのビジュアル化によるアプローチ</li> </ul>			
結論	配水管網内の大腸菌群発生源を理解することは、まだ全然明らかにされていないが、問題解決にむけて水処理とネットワーク管理の向上により、システム内の大腸菌群の発生源を発見せずにこれらの問題を解決している。配水管内に入り込む栄養レベルや配水管内での水の滞留時間の減少、残留クロラミンの採用、同様に一方向洗浄、配水管腐食の監視により大腸菌群発生の減少に効果がある。			
調査者				

**Epoch 2 文献調査表**  
(平成15年度 追加分)

No.	Epoch- 2G-83			
文献名	流出水量の圧力依存性を考慮した管網解析			
Title				
著者	宇土 顕彦			
出典	水道協会雑誌	平成15.12		第830号
	財団法人 日本水道協会	Page	2	~ 8
抄録	<p>これまでの管網解析は、管網からの流出水量をすべて与件とするものであった。しかし、現実の管網では流出水量は圧力によって大きく変化するので、その実態に即した解析を可能にする手法が求められている。その必要とされる用途は、①高台地区や需要のピーク時、管路補修時の周辺地区など、低圧環境下での流況の把握、②渇水時における減圧給水による節水効果の事前評価、③漏水量の見積り、などである。本論文では、まず、流出水量の圧力依存を扱う管網解析の基本的性格を明らかにし、ついで、従来からの節点水頭法を、流出水量の圧力依存を扱う問題全般に対応できるように汎用性を高めて拡張する。さらに、応用例として管網の各管路の重要度を定量的に評価した試みについて述べる。</p>			
KW	管網解析	節点水頭法	Newton-Raphson法	
目的	<p>流出水量の圧力依存性を扱った報告がいくつかあるが、定式化と解法が極めて複雑なもの、収束性が乏しいもの、対象が樹枝状管網に限られ、方法論の具体的な記述がないものなどであった。これに対して、本論文の目的は、圧力低下時の取り出し量の減少について、古典的な節点水頭法を整備・拡張することで、簡潔な定式化と、Newton-Raphson法に1次元探索法を併用する収束性の高い解法を与えている論文をベースにし、流出水量の圧力依存を扱う問題全般に対応できるように汎用性を高めた定式化と、収束をいっそう確実化した求解アルゴリズムを紹介する。</p>			
手法	<p>・非線形連立方程式  <math display="block">F(P) = (f_1(P), f_2(P), \dots, f_n(P))^T = 0</math> <math display="block">P = (p_1, p_2, \dots, p_n)^T</math> <math display="block">T: \text{ベクトルまたは行列の転置} \dots \dots \dots (7)</math></p>		<p>・Newton-Raphson法による求解  <math display="block">J(P^k) \Delta P^k = -F(P^k) \text{ (修正方程式)}</math></p>	
結論	<p>本論文では、流出量が圧力に依存するという、現実に即した精度の高い定常流解析を可能にする管網解析の手法を導入した。定式化と求解法は、低圧力時の解析や漏水量の見積りなど、圧力依存性を扱ういろいろな問題に適用できる簡潔で汎用性の高いものである。特に、問題の基本的性質や問題の構造と管網の構成の関連を明らかにし、また、低圧力環境での有効水頭と流出量の関係を与える新しい曲線の妥当性について定性的な考察を加えた。</p> <p>さらに、実務における提案法の有効性を検証するために、管網において各1本の管路を閉鎖した場合の供給量の減少量を求めた。これによって各管路の重要度を直接的に評価できることが判った。</p> <p>また、ネックとなっている管路や、有効でない管路の判別など、管網の診断にも有効であることが示された。</p> <p>需要量の想定などを含め管網解析全般の精度の向上については、今回の手法が実際に用いられ、新しい角度からの検討が積み上げられる中で実現されるものと考えられる。</p>			
調査者				