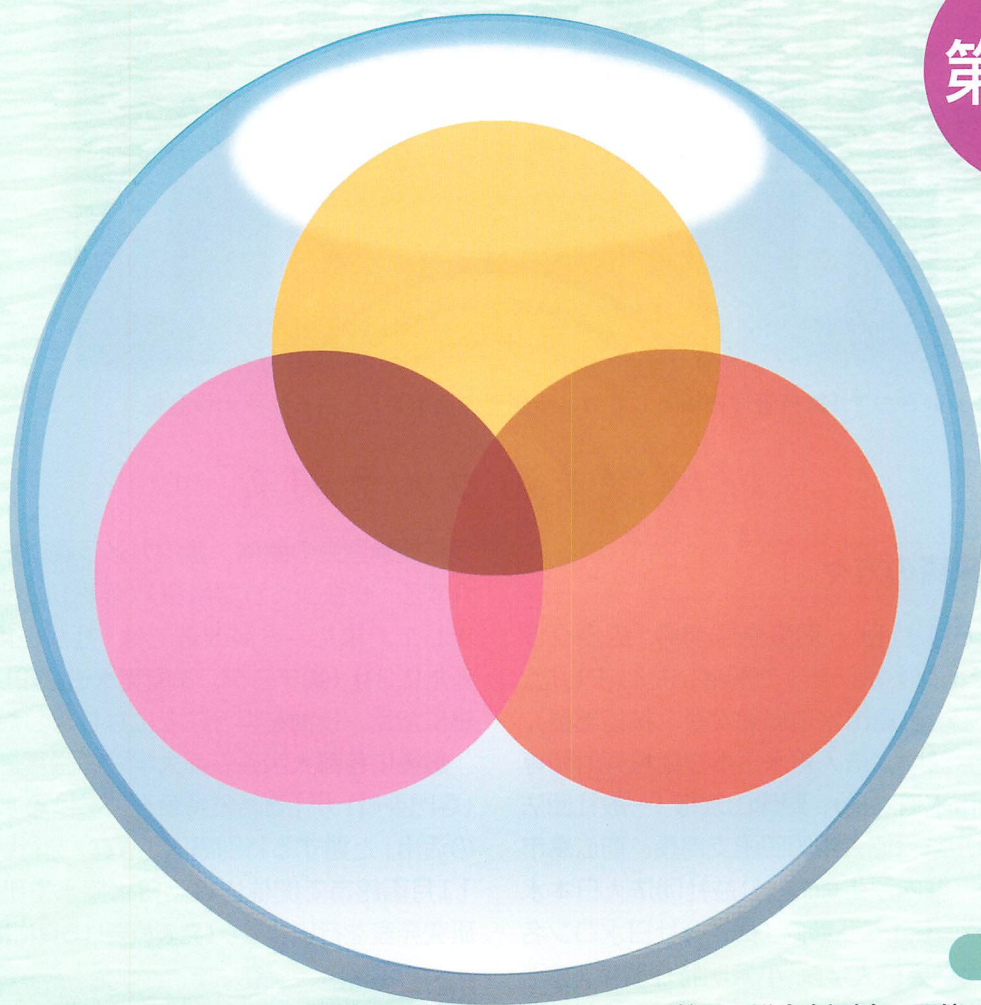


管内カメラ調査を通じて
水道事業の健全な発展に寄与し
国民の生活環境の改善に貢献します。

管カメラNews

第14号



目次

- 第9回総会(広島)の開催、事業計画
- 新理事、役員一覧
- 第4回内面診断評価委員会
- 第1回映像づくり委員会
- 管カメラ技能講習会
(大阪市水道局体験型研修センター)
- 大阪市水道局との意見交換会
- 会員の動向
- 水道研究発表会(函館市)で研究発表
- 正会員、賛助会員



一般社
団法人

全国水道管内カメラ調査協会

第9回総会を広島市で開催 役員改選と事業計画を決定 函館水道展にも出展

持続可能な水道づくりに貢献へ



開会あいさつで「維持管理技術としてカメラ調査の活用を」と語る杉戸大作会長

理解深まるカメラ調査

開催地から来賓の方々

第9回総会を6月21日、JR広島駅前の「広島グランドインテリジェントホテル」で開催いたしました。来賓に松岡俊典様（広島市水道局局次長・技術部長）、江郷道生様（前公益財団法人給水工事技術振興財団専務理事、元広島市水道局長）、野津山宏様（一般社団法人日本ダクタイル鉄管協会中国四国支部長、前広島市水道局長）ほか、堀内厚生顧問（公益社団法人日本水道協会名誉会員）、玉井義弘顧問（株式会社日水コン名誉顧問）、首都大学東京大学院 小泉明特任教授（特別会員）、京都大学大学院 伊藤禎彦教授（特別会員）及び専門委員の先生方をはじめ、正・賛助会員あわせて58名が出席しました。

國實准教授が特別講演

総会では昨年度の事業報告と会計決算、令和元年度の事業計画および予算案を承認しました。新年度の事業計画では管路内面診断評価委員会の開催や認定カメ

ラ技能講習会の開催、管内カメラ調査事業を映像で紹介する「映像づくり委員会」（仮称）の設置などを決めました。また、役員改選では1社が任期満了で退任。新たに3社（株チヨダ、(株)国実水道、(株)サンスイ）を理事に加え、役割を担うことになりました。

最後に首都大学東京大学院の國實誉治特任准教授（専門委員）が「管路維持管理における水道管内カメラの活用」と題する特別講演（写真）を行いました。今年11月函館市で開催される日水協水道研究発表会でも研究発表を行います。（発表概要は6頁に掲載）



管路の更新と耐震化の推進を

令和元年の事業計画

- ①理事会の開催（4月23日第28回理事会、6月21日第29回理事会開催）
- ②協会認定カメラ技能講習会の開催（5月24日実施）
協会認定カメラ「ルミナスカメラ」の操作や安全な施工、水道の衛生確保などを学びます。今年度は大阪市水道局の体験型研修センターで第一回目の講習会を行いました。
- ③第9回総会（広島市）と役員改選（6月21日実施）
今年は2年任期の役員改選を行いました。新体制で新たな時代に臨みます。
- ④日水協（函館市）全国会議の水道展に出展（11月6～8日）
毎年恒例の水道展への出展です。不断水カメラや管内映像を流し、カメラ調査の普及を啓発します。
- ⑤日水協府県支部主催の技術研修会等に講師を派遣（随時）
求めに応じて年間数件の講師派遣を行っています。
- ⑥管路内面診断評価委員会の開催（年2回）
3年計画で管内映像の評価法の充実を図ります。最終年としてカメラ調査マニュアルを発刊します。
- ⑦カメラ調査のPR用「映像づくり委員会」（9月19日第1回委員会）
映像と説明で管内カメラ調査の普及と活用法について啓発を図ります。
- ⑧管カメNews第14号の発行（11月）
- ⑨ホームページの随時修正・追加
- ⑩認定講習会受講修了者の更新・会員の受講促進
受講後3年を経過する受講者に対して、受講証の更新を案内します。
- ⑪水道専門紙誌への広報・広告掲載

一般社団法人 全国水道管内カメラ調査協会（役員、顧問、特別会員、専門委員）

	氏名	所属	役職	
役員	会長	杉戸 大作	元厚生省水道環境部長	
	副会長	海道 尚毅	大成機工株式会社	取締役
		二瓶 正智	コスモ機工株式会社	執行役員 名古屋支店長
	専務理事	山本 政和	日本水機調査株式会社	代表取締役
	理事	川鍋 太志	カワナベ工業株式会社	代表取締役
		白土 晶浩	株式会社クレハ環境	環境営業部長
		道浦 吉貞	株式会社栗本鐵工所	鉄管事業部事業企画部長
		斉藤 隆教	株式会社チヨダ(新任)	取締役工事部長
		國實 誠二	株式会社国実水道(新任)	代表取締役
		秋山 博和	株式会社サンスイ(新任)	代表取締役
監事	山下 広繁	富士鉄工株式会社	代表取締役	
	川崎 享彦	日昇工業株式会社	専務取締役	
委員	顧問	堀内 厚生	公益社団法人日本水道協会名誉会員	元名古屋市収入役/元名古屋市水道事業管理者
		玉井 義弘	株式会社日水コン	名誉顧問/元大阪市建設局長
	特別会員	小泉 明	首都大学東京大学院 水道システム研究センター	特任教授 研究センター長
		長岡 裕	東京都市大学工学部都市工学科	教授
		伊藤 禎彦	京都大学大学院	教授
		大瀧 雅寛	お茶の水女子大学大学院	教授
		山村 尊房	W&E研究所	代表/元厚生労働省水道課長
	専門委員	石川 美直	大成機工株式会社	顧問/元名古屋市上下水道局企画部長
		國實 誉治	首都大学東京大学院 水道システム研究センター	准教授
		芦田 裕志	公益社団法人日本水道協会	工務部長
		藤田 謙二	(一社)日本ダクタイル鉄管協会	主幹
		間山 一典	株式会社日水コン	代表取締役社長
		大嶽 公康	株式会社NJS	執行役員 水道事業戦略部部长
		根来 健	龍谷大学	非常勤講師/前京都市上下水道局水質管理センター所長
		岡 正	公益社団法人日本水道協会	元大阪支所次長/前(株)第一環境顧問
		三浦 正孝	大成機工株式会社	顧問/前神戸市水道局中部センター所長

(令和元年10月現在)

管路維持管理に新たな技術

第4回管路内面診断評価委員会を開催

管カメ調査マニュアル作成へ アンケート調査の実施も

管路内面診断評価委員会の第4回委員会が今年1月31日、(株)栗本鐵工所東京支社会議室で開かれました。専門家を交えて管内映像の評価法について検討を加えているもので、3年計画の活動の集約として「管カメ調査マニュアル」の作成や今後の日程について意見交換を行いました。また、会員の受注動向を調べるためアンケート調査の実施を決めました。

杉戸会長の開会挨拶 (要旨)

平成から令和の時代になり水道界も懸案の水道法改正で新たなスタートを迎えるのではと期待しています。管路内面診断評価委員会は3年間の計画期間でスタートし、いよいよ最終年度を迎えました。カメラ調査マニュアルができ上がれば水道維持管理指針に掲載していただきたいと思います。また、義務付けはすぐには難しいとは思いますが、何とか定期的に管内調査していただくようにならないか願っています。この委員会の仕上げとして自治体が活用しやすい、応用範囲の広いマニュアルをまとめていただくようご審議のほどよろしくお願いいたします。



管路内面の診断技術向上を検討

カメラ調査の映像資料づくり

カメラ調査の普及に活用 9月19日に第1回委員会

「水道管内カメラ調査普及のための映像資料作成委員会」の第1回会合が9月19日(木)午後2時から、神戸市三宮の協会会議室で開催されました。

不断水式の水道管内カメラ調査とはどのようなものか？ カメラ調査で何が分かるのか？など管内映像などを使って官産学の水道関係者に分かりやすく紹介することを目的としています。委員会では編集方針、制作方法、完成時期などを決めました。今年度事業として管内映像などを集めて編集し、来年6月の協会総会までにPR動画として仕上げる予定です。完成すれば講習会や展示会、営業ツールとしての利用を図ります。委員・杉戸大作(会長)・小泉明(座長)・海道尚毅

・二瓶正智・山村尊房・國實誉治・岡正・白土晶浩
・道浦吉貞・山本政和



映像づくり委員会

会員の動向

①就任

- ・専門委員 大成機工(株)顧問 三浦 正孝
2019年4月1日付

②退会

- ・専門委員 大成機工(株)顧問 三浦 久人

③入会

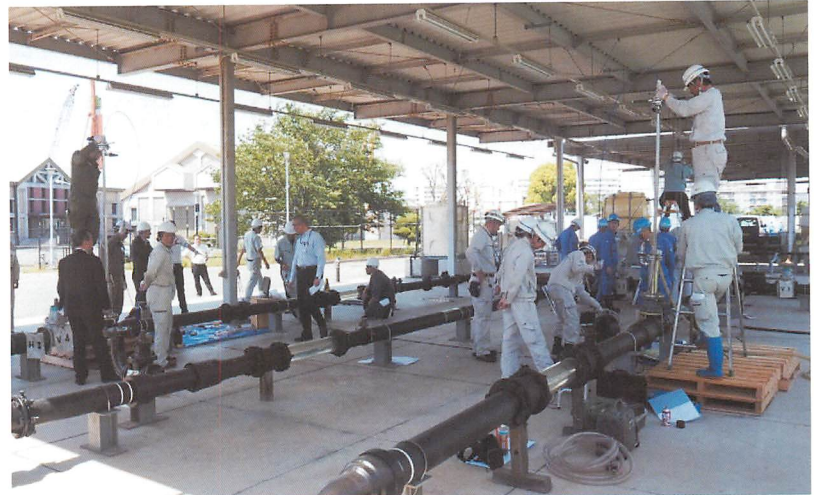
- ・正会員 扶桑建設工業(株)(香川県高松市)
2019年4月1日付
- ・正会員 藤野興業(株)(大阪府富田林市)
2019年4月1日付
- ・賛助会員 (株)水みらい広島(広島市)
2018年9月付

信頼されるカメラ調査

認定 認定カメラ技能講習会

大阪市水道局の施設で開講 5月24日 8社17名が受講

協会認定の不断水式管内調査カメラ「ルミナスカメラ」の操作や調査方法、安全な施工、衛生性の確保、調査報告書づくりなどを目的に技能講習会を開催しています。今年5月24日、大阪市水道局の体験型研修センターを会場に開講しました。会員企業から8社17名が参加、午前中は研修室で座学、午後から3班に分かれ、給水施設棟のモデル配管で実技を学びました。講師は専門委員や技術員が務め、終日熱心に指導を行いました。受講者には修了証を発行し、名前を登録します。修了証は3年間有効で、発注者の求めに応じて受講者であることを示す身分証として提示することができます。講習会は一定数の受講希望者があれば随時開講しています。



受講者は配管フィールドでカメラのセット、操作、解体などを実習

技能の向上、安全の確保を



水道概論、カメラ仕様、調査の留意点など座学も

大阪市水道局と意見交換会

管内カメラをどう生かす ～管路管理の新たな課題解決で～

大阪市水道局様は管内カメラ調査の可能性などについて調査するため18年（平成30年）12月14日、当協会に管路担当職員5名を派遣され、約2時間にわたり意見交換しました。大阪市水道局様は管内カメラ調査の実施例はあるものの、現在取り組んでいる管路管理の課題に取り組むため、カメラ調査について細部にわたる質問を寄せられました。

大阪市水道局配水課の大久保忠彦課長様は「水道水の安心、安全を確保するため、管路内の錆や夾雑物の蓄積状況を把握し、それらを管路外的に排出する必要があります。今回、貴協会からカメラを用いた管内調査や洗管等に関する先進的な技術についてご説明いただき、貴重な知見を得ることができました」と、感謝のコメントを寄せられました。

研修会に講師を派遣

当協会では日本水道協会府県支部の技術講習会や水道事業者のご要望に応じ講師派遣を行っています。こうした機会を通じて、管路管理や更新の支援技術として管内カメラ調査に対する理解や、積極的な活用を期待しています。



意見交換会の様子

～首都大学東京と管カメ協～

日本水道協会・研究発表会(函館市)の発表概要

11月7日 10:50～、第2会場(函館アリーナB)

「水道管内カメラ調査に水質要因も考慮した内面劣化の評価分析」

○新居 広大(首都大学東京大学院)

國實 蒼治(首都大学東京大学院)

小泉 明(首都大学東京大学院)

荒井 康裕(首都大学東京大学院)

山本 政和(全国水道管内カメラ調査協会)

石川 美直(全国水道管内カメラ調査協会)

津崎 将人(全国水道管内カメラ調査協会)

(○は発表者)

1 はじめに

生活に不可欠なライフラインである水道管路の経年化率は上昇傾向にあり、それらの維持管理が重要な課題となっている。水道管路の殆どは地中に埋設されているため、管路内面の状態を直接観察することが非常に困難である。そこで、非開削かつ不断水で埋設管路の状態を直接観察することができる水道管内カメラ調査が注目されている。しかし、現在実施されている管内カメラ調査の殆どは水質事故の事後対策として主に実施されている。そこで本研究では、過去15年間で実施された水道管内カメラ調査によって得られた評価結果を目的関数とし、管路に関する情報と水質に関する情報を説明変数とした数量化Ⅱ類による判別分析を行い、水質事故の予防保全対策として管内カメラ調査の活用を目的とする研究を試みた。

2 水道管内カメラ調査の概要

2-1 水道管内カメラについて

水道管内カメラ調査は非開削かつ不断水で管内面を直接診断することが大きな特徴である。カメラの耐水圧は1.0MPaで、水道管路中に設置されている消火栓や空気弁から挿入し、延長は上流・下流合わせて最大約80mまで調査可能である。

2-2 水道管内カメラ調査による管内面評価について

「水道管内カメラ調査ハンドブック¹⁾(以下、ハンドブック)」に準拠し、管内カメラ調査による管内面の評価を行った。評価項目は①錆の状態、②内面の付着物、③内面塗膜の状況、④堆積物の状況、⑤浮遊物の状況の5項目とし、それぞれの状態をS、A、B、C、Dの5段階で評価を行う。最も健全な状態をS

ランクとし、最も悪い状態をDランクとする。評価ランク表の例として①錆の状態を表-1に示す。水道管内カメラ調査で録画した映像を確認しながら、各項目の評価ランク表に基づいて調査路線の管内面の評価を決定する。

表-1 錆の状態に関する評価ランク

ランク	錆の状態
S	発錆が確認されない
A	発錆が確認される
B	錆の隆起(錆こぶ)が確認される
C	錆による閉塞が起きている(目視閉塞率30%未満)
D	錆による閉塞が起きている(目視閉塞率30%以上)

3 調査データについて

本研究では、全国で実施された過去15年間の合計1,386件の調査データを集計して分析に用いた。管種別に集計をした結果、全体の85%以上がダクタイル鋳鉄管及び鋳鉄管であり、分析に必要な情報が欠損しているデータを除いた全943件を分析対象とした。対象管路の基本情報として既往研究²⁾と同様に「部位」「内面の塗装仕様」「布設年数」「口径」の4アイテムとした。管内の水質も管内面劣化に係る要因と考え、水道統計³⁾に掲

カメラ調査で新たなステップへ

載されている管内面劣化に起因する水質項目を抽出したが、大小様々な事業者が含まれており、欠損データも多く確認された。また、浄水水質については水質基準を満たし清廉なため、浄水場別に比較をしても差異が殆ど見られない項目が多い。よって、データ数が確保でき、管内面劣化に関係すると思われる水質要因として「鉄濃度(原水)」「マンガン濃度(原水)」「硬度(浄水)」「pH(浄水)」の4アイテムを追加した。

4 数量化Ⅱ類による判別分析

本研究で対象とするダクタイル鋳鉄管及び鋳鉄管の943件の調査データについて、ハンドブックを参考にS～Dの5ランクで評価した。①～⑤の5つの評価項目で最も低いランクをその対象管路の評価ランクとする。評価ランクを集計した結果からBランクはおよそ半数を占めるが、良い状態と悪い状態の境界をより明確にするため中間ランクのBランクを除外して、S及びAランクを良い状態として「GOOD」群に、C及びDランクを悪い状態として「BAD」群として分類した。その結果「GOOD」群は249件、「BAD」群も249件となり合計498件のデータを用いて数量化Ⅱ類による判別分析を行う。

既往研究と同手法で基本情報を用いて作成したモデルを以下、基本モデルとする。本研究において、基本モデルでは管内面の劣化に大きく影響している要因は内面仕様であり、判別率的中率は76.8%と高い値を得ることができた。

基本モデルに水質要因を+4要因、+3要因、+2要因、+1要因と追加して全てのアイテムの組み合わせで数量化Ⅱ類による判別分析を行い、判別率的中率の最も高い組み合わせを求めた。表-2より、最も判別率的中率が高いモデルは、「マンガン濃度(原水)」「硬度(浄水)」「pH(浄水)」を基本モデルに追加したモデルであり、基本モデルを上回る82.1%と高い判別率的中率を得ることができた。さらに、表-3より水質アイテムのレンジが比較的に高く、水質要因も管内面の劣化に大きく影響していることが明らかとなった。

5 おわりに

本稿では、水道管路の基本情報及び水質データから管内面の状態を推定する目的で数量化Ⅱ類による判別分析を試みた。管路の基本情報に水質要因をモデルに加えることで判別率的中率を向上させることができ、水質も管内面の劣化に大きく影響していることが明らかとなった。今後の課題として、本研究で考慮しなかった他の水質項目についてもデータを収集し、管内水質と管内劣化の関係について、より詳細に分析を行う必要があると考える。

【参考文献】

- 1) 水道管内カメラ調査ハンドブック, 全国水道管内カメラ協会, 2014.
- 2) 國實蒼治, 小泉明, 荒井康裕, 山本政和, 石川美直, 津崎将人: 水道管内カメラ調査による既設管内面の評価分析, 平成30年度全国会議講演集, pp.404-405, 2018.
- 3) 日本水道協会: 平成13年度 水道統計 第84-2号, 平成13年度, 2003.

表-2 基準モデルと水質要因の組み合わせの判別率的中率

	判別モデル(基準モデル+水質要因)				判別率的中率
	鉄	マンガン	硬度	pH	
4要因	●	●	●	●	81.7%
3要因	●	●	●	—	81.5%
	●	●	—	●	81.1%
	●	—	●	●	81.7%
	—	●	●	●	82.1%
2要因	●	●	—	—	81.1%
	●	—	●	—	79.5%
	●	—	—	●	80.1%
	—	●	●	—	81.3%
	—	●	—	●	78.1%
	—	—	●	●	80.7%
1要因	●	—	—	—	80.3%
	—	●	—	—	76.3%
	—	—	●	—	79.9%
	—	—	—	●	77.5%

表-3 最適モデルにおけるカテゴリースコアとレンジ

アイテム名	カテゴリー名	n	レンジ	
部位	異形管部	153	1.191 (17.4%)	3位
	管接合部	145		
	直管部	200		
内面仕様	エポキシ樹脂粉体塗装	11	2.422 (35.3%)	1位
	コーラール系塗装	114		
	モルタルライニング	373		
布設年度	1970年以前	28	0.165 (2.4%)	6位
	1971年～1989年	414		
	1990年以降	56		
口径	100mm以下	215	0.084 (1.2%)	7位
	150mm	100		
	150mm超	183		
マンガン	0.025mg/L未満	440	1.091 (15.9%)	4位
	0.025～0.05mg/L	23		
	0.05mg/L以上	35		
硬度	20mg/L以下	326	1.243 (18.1%)	2位
	20mg/L～40mg/L	114		
	40mg/L超	58		
pH	7.0未満	336	0.658 (9.6%)	5位
	7.0	126		
	7.1以上	36		

全国水道管内カメラ調査協会会員

施工企業一覧 あなたの側でお役に立ちます

一般社団法人全国水道管内カメラ調査協会（正会員 39 社）

	会社名	住所	TEL	Fax
あ	安曇野市水道事業協同組合	〒399-8205 長野県安曇野市豊科5710番地 8	0263-73-7234	0263-87-2420
	足立建設株式会社	〒466-0832 名古屋市昭和区駒方町 4 丁目24番地	052-831-3291	052-833-9635
	株式会社 新井組	〒466-0064 名古屋市昭和区鶴舞 4 丁目11-12	052-733-3001	052-733-3002
	有限会社 新垣設備	〒904-2224 沖縄県うるま市字大田632-1	098-973-5318	098-973-8447
	株式会社 市原水道センター	〒290-0053 千葉県市原市平田1046-5	0436-21-7041	0436-24-7277
	株式会社 ウォーターサポート	〒363-0018 埼玉県桶川市坂田西 3 丁目54-4	048-782-7180	048-782-7181
	株式会社 大城工業所	〒661-0972 兵庫県尼崎市小中島 2 丁目 6 番10号	06-6491-2842	06-6494-2044
	株式会社 折本設備	〒252-0328 神奈川県相模原市南区麻溝台5-6-1	042-748-0411	042-748-9226
か	カワナベ工業株式会社	〒370-1203 群馬県高崎市矢中町319-6	027-352-9190	027-353-0086
	株式会社 九州事業センター	〒815-0071 福岡市南区平和 1 丁目31-35	092-521-2664	092-521-2666
	株式会社 国実水道	〒870-0131 大分市大字皆春1642-1	097-521-1172	097-527-6364
	株式会社 クレハ環境	〒974-8232 福島県いわき市錦町四反田30番地	0246-63-1358	0246-63-1359
	株式会社 栗本鐵工所	〒550-8580 大阪市西区北堀江1-12-19	06-6538-7731	06-6538-7752
	コスモ工機株式会社	〒105-0003 東京都港区西新橋 3 丁目 9 番 5 号	03-3435-8838	03-3435-8831
さ	株式会社 サンスイ北関東支店	〒362-0059 埼玉県上尾市平方4280番地 1	048-783-0880	048-783-0307
	株式会社 島工業	〒963-8061 福島県郡山市富久山町福原字本町2-8	024-935-5667	024-935-5599
	株式会社 シンワシステムズ	〒641-0022 和歌山市和歌浦南 3 丁目2-20	073-481-5373	073-444-0466
	昭和土木株式会社	〒468-0001 名古屋市天白区植田山 5 丁目2301番地	052-831-5191	052-832-2348
た	大成機工株式会社	〒530-0001 大阪市北区梅田1-1-3-2700 大阪駅前第3ビル	06-6344-7771	06-6344-7941
	株式会社 ダイトウア	〒950-0885 新潟市東区下木戸 3 丁目3-51	025-274-3498	025-274-4707
	株式会社 タケコシ	〒464-0003 名古屋市千種区新西 2 丁目8-5	052-760-2050	052-760-2045
	株式会社 チヨダ	〒390-0823 さいたま市西区佐知川1433-1	048-780-2735	048-780-2756
	東北企業株式会社	〒990-2431 山形市松見町11番19号	023-622-7201	023-631-4338
	株式会社 トクスイ	〒771-0142 徳島市川内町沖島84番地	088-665-4580	088-665-9125
な	中里建設株式会社	〒327-0312 栃木県佐野市栃本町1051	0283-62-0272	0283-62-7790
	新潟企業株式会社	〒950-2093 新潟市西区寺尾朝日通17番 9 号	025-231-2121	025-267-0689
	日昇工業株式会社	〒187-0004 東京都小平市天神町 4 丁目14番24号	042-328-3800	042-328-1500
	日本水機調査株式会社	〒650-0024 神戸市中央区海岸通1-1-1 神戸郵船ビル304	078-325-5373	078-325-5374
	日本水道管路株式会社	〒986-0032 宮城県石巻市開成 1 番18	0225-22-2504	0225-22-2534
	株式会社 二友組	〒465-0094 名古屋市名東区亀の井3-177	052-709-7700	052-709-7788
は	株式会社 服部組	〒456-0055 名古屋市熱田区南一番町20番 3 号	052-661-8211	052-654-3616
	富士鉄工株式会社	〒536-0014 大阪市城東区鳴野西 2 丁目12-4	06-6962-1131	06-6969-5220
	藤野興業株式会社	〒584-0045 大阪府富田林市山中田町 1 丁目11番 8 号	0721-24-0118	0721-24-2709
	扶桑建設工業株式会社	〒761-8031 高松市郷東町792-105	082-832-8762	082-832-8770
ま	株式会社 MANIX	〒653-0843 神戸市長田区御屋敷通 5 丁目1-16	078-691-0404	078-646-3904
	村上建設工業株式会社	〒467-0825 名古屋市瑞穂区柳ヶ枝町 2 丁目60番	052-871-6541	052-871-7437
や	安井建設 株式会社	〒458-0039 名古屋市緑区四本木930	052-621-3111	052-621-2234
	株式会社 山越	〒451-0051 名古屋市西区則武新町 1 丁目 3 番 5 号	052-571-8977	052-565-0746
	山城土木株式会社	〒458-0847 名古屋市緑区浦里3-39	052-892-6128	052-892-6175

(賛助会員 4 社)

会社名	住所	TEL	Fax
東芝テリー株式会社	〒191-0065 東京都日野市旭が丘4-7-1	042-589-7582	042-589-8774
株式会社 日水コン	〒163-1122 東京都新宿区西新宿6-22-1 新宿スクエアタワー	03-5323-6230	03-5323-6483
フジ地中情報株式会社	〒108-0022 東京都港区海岸 3 丁目20番20号	03-6891-6600	03-6891-6611
株式会社水みらい広島	〒730-0041 広島市中区小町1-25 タケダ広島ビル 2 階	082-258-1315	082-247-3200

(2019年10月現在)

管カメNews 第14号 2019.11

発行元・一般社団法人 全国水道管内カメラ調査協会

〒651-0084 神戸市中央区磯辺通3丁目2番17号(ワールド三宮ビル2階)

電話 078(291)4666 Fax 078(291)4661

URL: <http://www.jweca.org/> E-mail: info@jweca.org