

鉛製給水管布設替えに関する手引き
資料編

平成 24 年 3 月

鉛製給水管布設替えに関する手引き（資料編）

目 次

1. 水道事業体における鉛製給水管対策の状況.....	1
1.1 鉛製給水管の使用実態に関する調査	1
1.2 水道統計	6
1.3 厚生労働省によるアンケート調査.....	13
2. 鉛給水管からの鉛の溶出実態及び実験結果について	30
3. 財政検討における起債制度について	54
4. 助成金及び融資制度	64
4.1 助成金制度.....	64
4.2 融資制度	66
5. アンケート調査結果	68
5.1 調査概要	68
5.2 アンケート調査結果	71
5.2.1 未着手事業体	71
5.2.2 先進事業体.....	75

1. 水道事業体における鉛製給水管対策の状況

1.1 鉛製給水管の使用実態に関する調査

鉛製給水管の使用実態に関する調査は、1991（平成 3）年度、1993（平成 5）年度、1999（平成 11）年度、2004（平成 16）年度に実施されている。

ここでは、2004（平成 16）年度に実施された結果について、鉛製給水管布設替促進方策検討委員会報告書（平成 17 年 3 月、（社）日本水道協会）からの抜粋を示す。

【出典：鉛製給水管布設替促進方策検討委員会報告書（平成 17 年 3 月）】

1-2. 鉛製給水管の残存状況

鉛製給水管更新の最新の状況把握と平成 15 年に日本水道協会が行った調査結果との比較、そして本委員会で行っている更新促進策の有効性について調査することを目的とし、鉛製給水管更新対策に関するアンケート調査を行った。アンケート調査の方法及び結果の概要については、次のとおりである（調査結果の詳細については資料 1 参照）。

(1) アンケート対象

鉛製給水管更新対策に関するアンケート調査は、給水人口 5 万人以上の水道事業者に対して実施したものである。

(2) 回答率

調査対象は、平成 17 年 1 月 1 日現在、末端給水を行っている 421 事業者であり、その 84.3%に当たる 355 事業者から回答があった。

(3) 鉛製給水管の残存状況

回答のあった 355 事業者のうち、鉛製給水管が現在も残存していると回答した事業者は 250 事業者（70.4%）である。また、45 事業者（12.7%）は既に布設替を完了しており、鉛製給水管をこれまでに使用したことがないとの回答も 52 事業者（14.6%）あった。

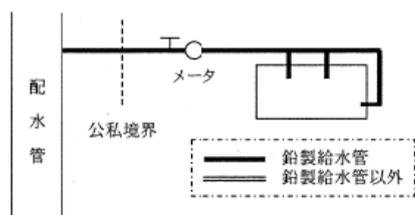
表-2 鉛製給水管が残存する事業者

回 答	事業者数	割合 (%)
残存している	250	70.4
布設替完了	45	12.7
使用したことがない	52	14.6
不明	8	2.3
計	355	100.0

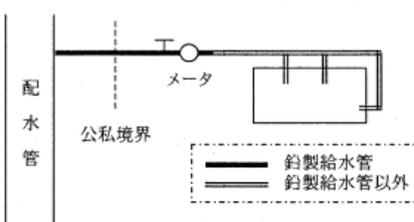
【出典：鉛製給水管布設替促進方策検討委員会報告書（平成 17 年 3 月）】

《参 考》鉛製給水管の残存タイプの類型

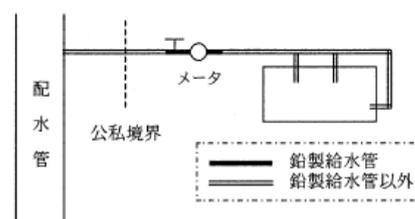
タイプ 1：公道部（配水管分岐）から給水栓まで全てで使用



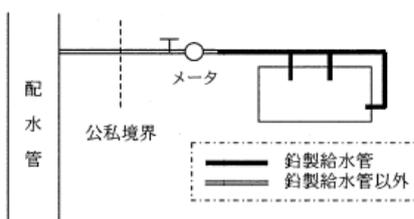
タイプ 2：公道部からメータまわりまでに使用



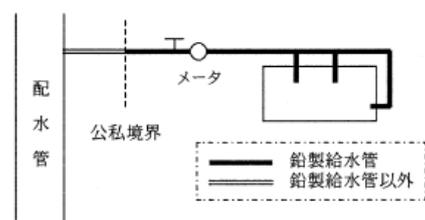
タイプ 3：メータまわりのみ使用



タイプ 4：メータ以降給水栓までに使用



タイプ 5：公私境界以降に使用



タイプ別の残存戸数をみると、「タイプ 2」（公道部からメータまわりまでに使用）が最も多く、199 事業体において約 300 万戸（54.8%）残存している。次に多いのが「タイプ 3」（メータまわりのみ使用）であり 83 事業体において約 132 万戸（24.2%）残存している。また、上記 5 タイプのいずれにも分類されていない「その他」が 27 事業体で約 32 万戸（5.9%）残存しているという状況である。

1 戸当たりの平均延長はタイプごとに異なるが、全体を平均すると 3.8m である。また、全残存戸数は 246 事業体で 5,473,692 戸であり、その総延長は 14,535 km となっている。

なお、平均延長の把握方法は概略の値を使用している事業体が 124 事業体で最も多く、全数調査（62 事業体）やサンプリング調査（24 事業体）により把握している事業体は少数である。

【出典：鉛製給水管布設替促進方策検討委員会報告書（平成 17 年 3 月）】

表-3 タイプ別鉛製給水管の残存状況

タイプ別	使用戸数 (戸)	1戸当たり 平均延長 (m)	総延長 (km)
タイプ1	284,011 (21)	7 (20)	978 (21)
タイプ2	2,999,200 (199)	4 (191)	10,651 (194)
タイプ3	1,323,224 (83)	1 (81)	1,418 (84)
タイプ4	135,923 (25)	4 (23)	588 (24)
タイプ5	145,541 (12)	3 (12)	243 (12)
その他	321,389 (27)	4 (21)	555 (23)
合計	5,473,692 (246)	3.8 (227)	14,535 (237)

(注1) 各タイプごとの残存状況を把握できず、合計数値のみを記入している事業者もあるので合計は必ずしも各タイプの合計数値と一致しない。

(注2) 各タイプの下段の()内の数字は、回答のあった事業者数である。

(注3) 使用戸数の合計内で事業者数が246となっており、残存していると回答した250と異なるが4事業者からはこの設問に回答が無かったことによる。

鉛製給水管の残存タイプについては、平成15年4月に日本水道協会が同様の調査を実施している。同調査と今回の調査との2年弱の間にどの程度、鉛製給水管が解消したかを見てみる。ただし、15年4月の調査は、調査対象が末端給水を行っている上水道事業1,866事業者で、「鉛製給水管使用あり」と答えた事業者は643事業者（今回は250事業者）であり、母集団が異なることから単純比較はできない。そこで、2回の調査にいずれも回答しており、タイプ別の内訳も判明している、比較可能な186事業者を抽出・集計し、比較したのが表-4である。平成15年4月調査と17年1月調査の数値を比較してみると、タイプ-1の一部を布設替することによってタイプ-4またはタイプ-5に変化すること等が原因と考えられる数値の増加が見られるが、使用戸数及び残延長の合計は、いずれも減少しており、全体として鉛製給水管の更新が進んでいるものと考えられる。残存戸数及び残延長の合計とも8%程度減少しているが、調査の間隔が約2年ということ考えると、この表からは現在のところ年間4~5%程度ずつ鉛製給水管の解消が進んでいるとみることができる。

表-4 残存状況の変化

	調査時点	タイプ-1	タイプ-2	タイプ-3	タイプ-4	その他		合計
						タイプ-5	その他	
使用戸数 (戸)	H15.4	292,267	2,520,693	1,394,032	150,636	210,496		4,568,124
	H17.1	257,638	2,392,292	1,097,984	124,997	101,283	211,152	4,185,346
	増減率(%)	△ 11.8	△ 5.1	△ 21.2	△ 17.0	48.4		△ 8.4
残延長 (km)	H15.4	1,113	8,905	1,903	456	454		12,831
	H17.1	886	8,557	1,141	586	170	445	11,785
	増減率(%)	△ 20.4	△ 3.9	△ 40.0	28.5	35.5		△ 8.2

※ タイプ5は17年1月の調査で新たに分類

【出典：鉛製給水管布設替促進方策検討委員会報告書（平成 17 年 3 月）】

（４）給水管の管理状況

鉛製給水管更新をどの範囲で行うかを検討するにあたって、水道事業者がどの範囲まで、漏水修繕等、平常時の給水管管理を行っているか、水道事業者が管理する部分と給水装置所有者が管理する部分に分けてアンケートに回答してもらった。

給水装置は原則として給水装置所有者が所有していることから、メータから給水栓までの管理は給水装置所有者が行うといった回答が全数であった。一方、実質的に管理等を行うことが給水装置所有者には困難である公道部分については、水道事業者による管理が大勢を占めた（97％）。

また、私道部分については、「公私境界から止水栓」、「止水栓から宅地境界」、「宅地境界からメータまで」に区分して調査すると、下流側にいくに従って、管理の対象としていない事業者が増える傾向がある。

ただし、漏水修繕については公道部分からメータまで全てを対象としていると回答した水道事業者が多かった。

また、約 3 分の 2 の事業者は宅地境界からメータまでの間の管理を実施しているが、メータから給水栓の間を管理している事業者はない。

表-5 給水管の管理状況

	公道部分 (公私境界 まで)	私道部分① (公私境界 から止水 栓)	私道部分② (止水栓か ら宅地境 界)	宅地境界か らメータま での間	メータから 給水栓
水道事業者	344	302	244	237	0
給水装置所有者	10	58	116	136	247
計	354	360	360	373	247

(注)各区分ごとの合計は、理論上、残存していると回答のあった事業者数 250 と一致するはずであるが、記入のない区分、或いは同じ区分でも水道事業者と給水装置所有者両方にチェックが入っている回答もあるため、合計は必ずしも 250 に一致しない。

（５）鉛製給水管更新計画

鉛製給水管更新に関する計画を策定しているかとの設問には、「策定している」との回答が 114 事業者 (45.6%)、「策定作業中」が 15 事業者 (6.0%) であった。一方、「策定していない」との回答も 95 事業者 (38.0%) あり、約 4 割の事業者は計画策定に至っていないことになる。

なお、「その他」の内容としては計画としては策定していないが、老朽配水管

【出典：鉛製給水管布設替促進方策検討委員会報告書（平成 17 年 3 月）】

の更新、漏水修繕等の実施にあわせて可能な限り布設替を実施しているとの回答がほとんどであった。

表-6 鉛製給水管更新計画の策定状況

回 答	事業体数	割 合 (%)
策定している	114	45.6
策定作業中	15	6.0
策定していない	95	38.0
その他	26	10.4
計	250	100.0

1.2 水道統計

(1) 残存件数・延長把握状況

鉛製給水管の残存状況を「全て把握している」事業体数は、増加傾向にあるものの、2008～2009（平成 20～21）年度では同程度となっている一方で、2009（平成 21）年度時点で約 20%の事業体が把握していない状況にある。（市町村合併等による事業統合などで事業体数合計は減少傾向にある。）

また、公道部・宅地部別の把握状況は、公道部の方が把握している割合（「全て把握している」「一部把握している」）が高い状況である。

給水人口規模別にみると、人口規模が大きいほど把握している割合（「全て把握している」「一部把握している」）が高くなる傾向にある。また、給水人口 5 万人以下の事業体では「把握していない」割合が高くなっている。この傾向は 2008（平成 20）年度、2009（平成 21）年度でほとんど変化はない。

表 1.2-1 年度別把握状況の推移

区分		H17	H18	H19	H20	H21
事業体数	全て把握している	813	832	848	882	887
	一部把握している	341	354	345	252	243
	把握していない	282	248	251	313	333
	計	1,436	1,434	1,444	1,447	1,463
事業体数比率	全て把握している	56.6	58.0	58.7	61.0	60.6
	一部把握している	23.7	24.7	23.9	17.4	16.6
	把握していない	19.6	17.3	17.4	21.6	22.8
	計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
回答率	全調査事業体数	1,601	1,572	1,556	1,519	1,465
	回答事業体数	1,579	1,556	1,550	1,513	1,463
	回答率	98.6	99.0	99.6	99.6	99.9

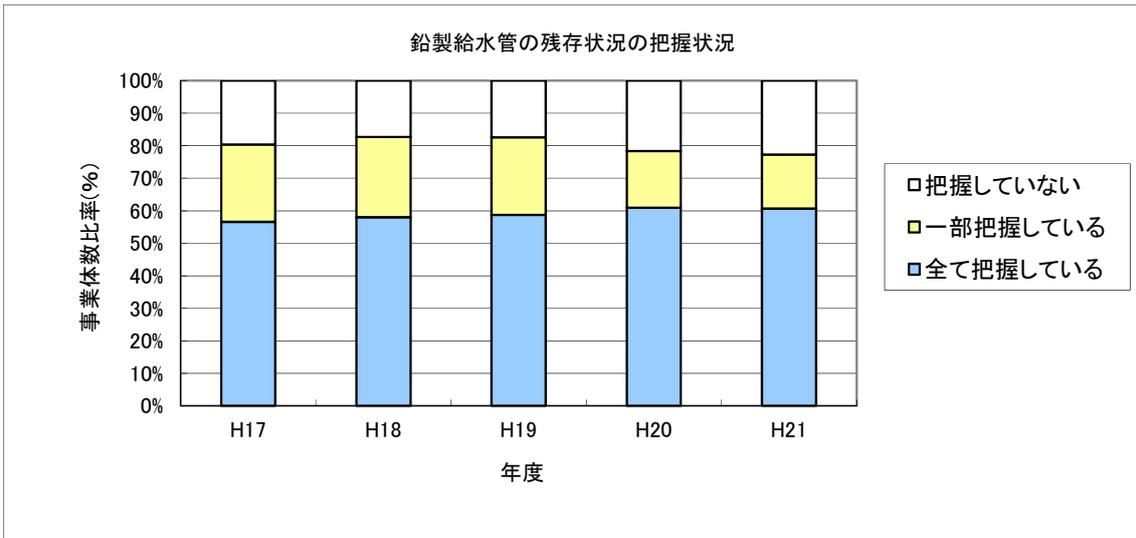


図 1.2-1 年度別把握状況の推移

表 1.2-2 把握状況（公道部・宅地部別、2007（平成 19）年度）

区分		全て把握している	一部把握している	把握していない	計
事業体数	全体	923	344	278	1,545
	公道部	1,013	203	311	1,527
	宅地部	870	222	434	1,526
事業体数 比率 (%)	全体	59.7	22.3	18.0	100.0
	公道部	66.3	13.3	20.4	100.0
	宅地部	57.0	14.5	28.4	100.0

2007（平成 19）年度実績（水道統計において公道部・宅地部別のデータがある最新年度）

注 1. 宅地部は私道を含む。

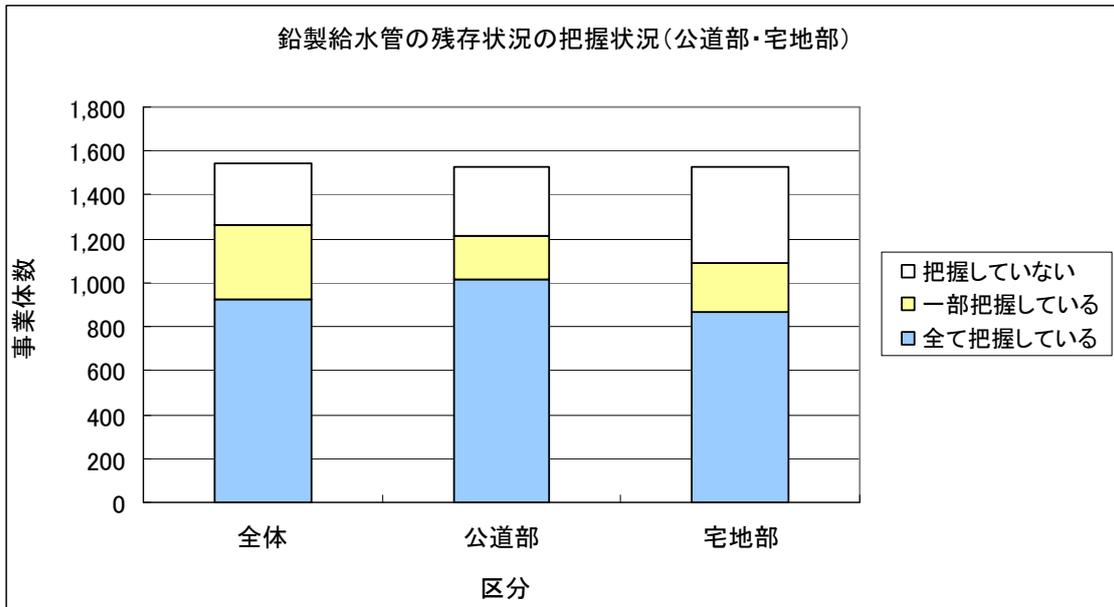


図 1.2-2 把握状況（公道部・宅地部別、2007（平成 19）年度）

表 1.2-3 把握状況（給水人口規模部別、2009（平成 21）年度）

給水人口規模等		件数			
		全て把握している	一部把握している	把握していない	計
事業体数	～10,000	257	36	88	381
	～50,000	397	112	146	655
	～100,000	129	56	21	206
	～500,000	122	64	10	196
	500,001～	13	12	0	25
	計	905	286	256	1,447
事業体数比率	～10,000	67.5	9.4	23.1	100.0
	～50,000	60.6	17.1	22.3	100.0
	～100,000	62.6	27.2	10.2	100.0
	～500,000	62.2	32.7	5.1	100.0
	500,001～	52.0	48.0	0.0	100.0
	計	62.5	19.8	17.7	100.0
給水人口規模等		延長			
		全て把握している	一部把握している	把握していない	計
事業体数	～10,000	255	36	90	381
	～50,000	392	105	158	655
	～100,000	119	49	38	206
	～500,000	112	45	39	196
	500,001～	9	8	8	25
	計	882	252	313	1,447
事業体数比率	～10,000	66.9	9.4	23.6	100.0
	～50,000	59.8	16.0	24.1	100.0
	～100,000	57.8	23.8	18.4	100.0
	～500,000	57.1	23.0	19.9	100.0
	500,001～	36.0	32.0	32.0	100.0
	計	61.0	17.4	21.6	100.0

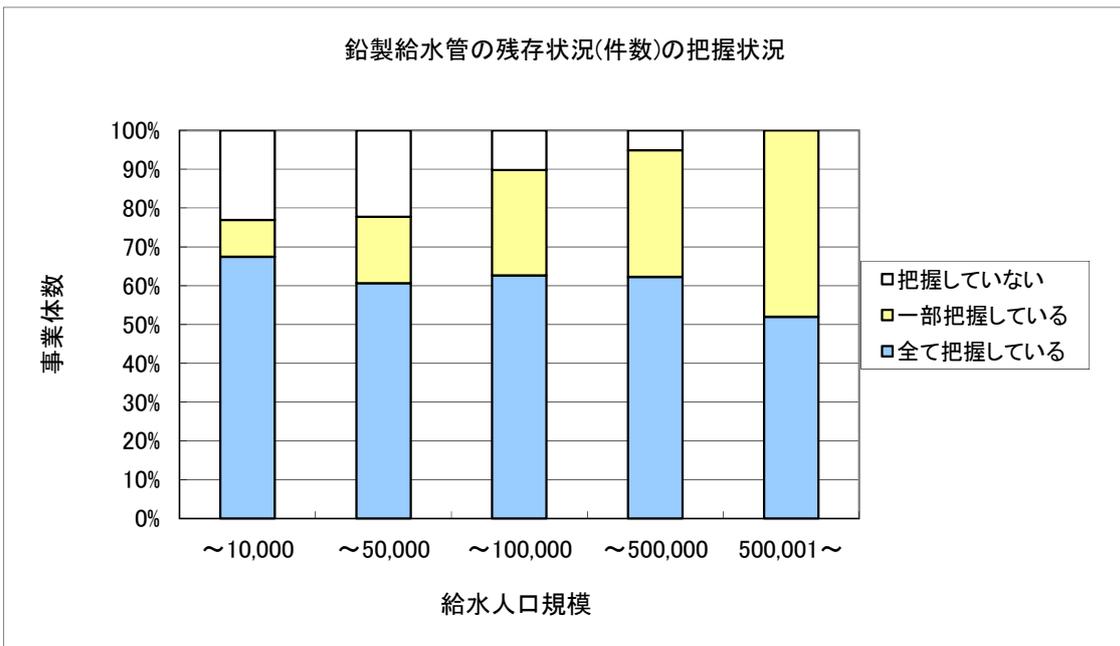
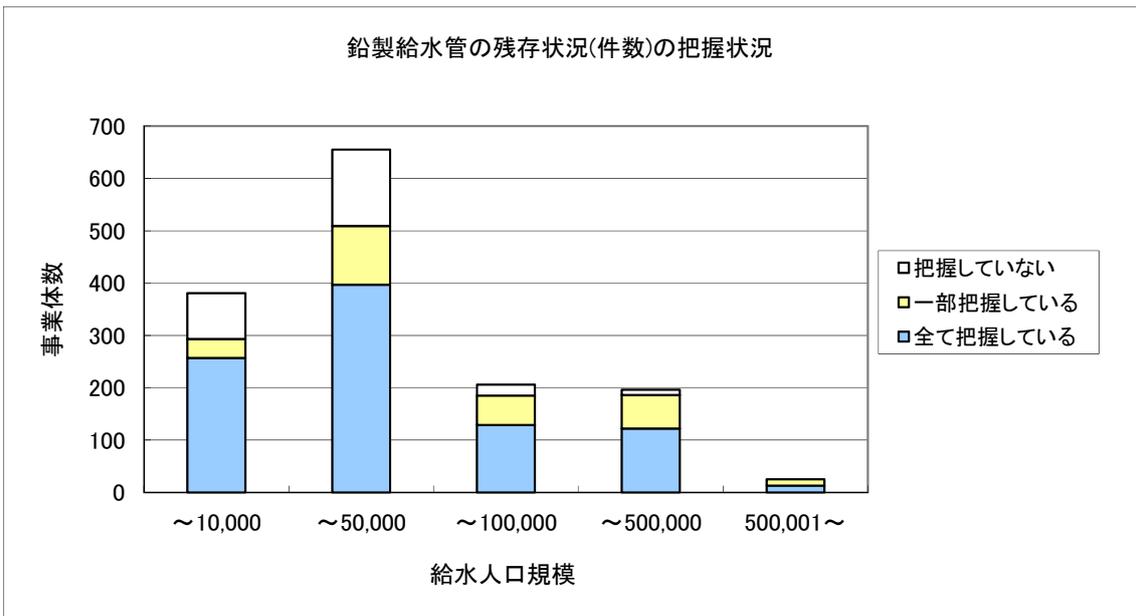


図 1.2-3 把握状況（給水人口規模部別、2009（平成 21）年度）

(2) 残存件数・延長

全体の残存件数比率（残存件数を給水世帯数で除した割合）は、2005（平成 17）年度の 11.2%から 2009（平成 21）年度は 9.3%となっており、5 年間で 1.9 ポイント減少している。

公道部・宅地部にみると、公道部では 5.5%から 2.6%（2.9 ポイント減）、宅地部では 5.3%から 3.4%（1.9 ポイント減）となっており、公道部の方が解消スピードが速い。

残存延長は、2005（平成 17）年度の約 9,595km から 2009（平成 21）年度は 7,531km に減少している。ただし、この間、鉛製給水管残存調査等により新たに延長が判明した分は増加している。（例えば、宅地部の残存延長では、2006（平成 18）年度から 2007（19）年度の間に延長が増加している。）

表 1.2-4 残存状況（件数）の推移

区分		H17	H18	H19	H20	H21
残存件数	公道部	2,514,218	2,402,333	2,068,951	1,578,607	1,244,261
	宅地部	2,399,717	2,452,742	2,446,442	1,992,139	1,644,532
	全体	5,082,725	5,188,496	5,145,083	4,828,451	4,468,540
	給水世帯数	45,494,413	45,975,838	46,734,563	49,113,005	48,053,148
残存件数比率	公道部	5.5	5.2	4.4	3.2	2.6
	宅地部	5.3	5.3	5.2	4.1	3.4
	全体	11.2	11.3	11.0	9.8	9.3

注 1. 公道部と宅地部の合計は全体と一致しない。（全体についてのみ回答があり、公道部・宅地部の回答がない事業者がある等の要因による）

表 1.2-5 残存状況（延長）の推移

区分		H17	H18	H19	H20	H21
残存延長	公道部	5,062,483	4,230,941	3,986,410	3,546,128	3,395,707
	宅地部	2,856,645	2,381,301	2,517,146	2,306,881	1,850,689
	全体	9,594,719	8,227,961	8,588,114	7,991,211	7,530,926

注 1. 公道部と宅地部の合計は全体と一致しない。（全体についてのみ回答があり、公道部・宅地部の回答がない事業者がある等の要因による）

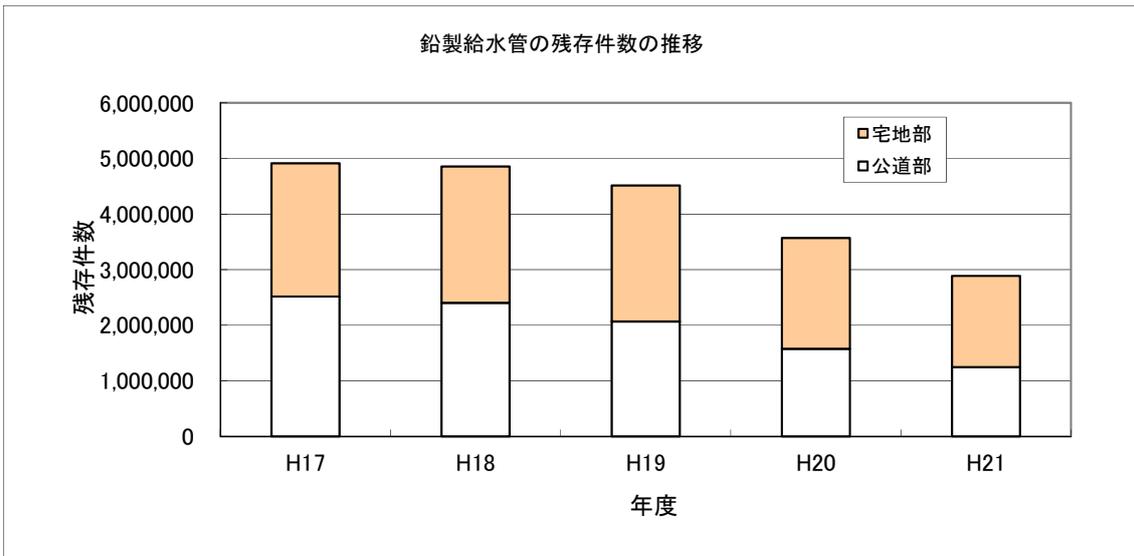


図 1.2-4 残存状況（件数）の推移

注 1. 上グラフは、公道部と宅地部の残存件数から作成。（公道部と宅地部の合計は表における全体と一致しない。）

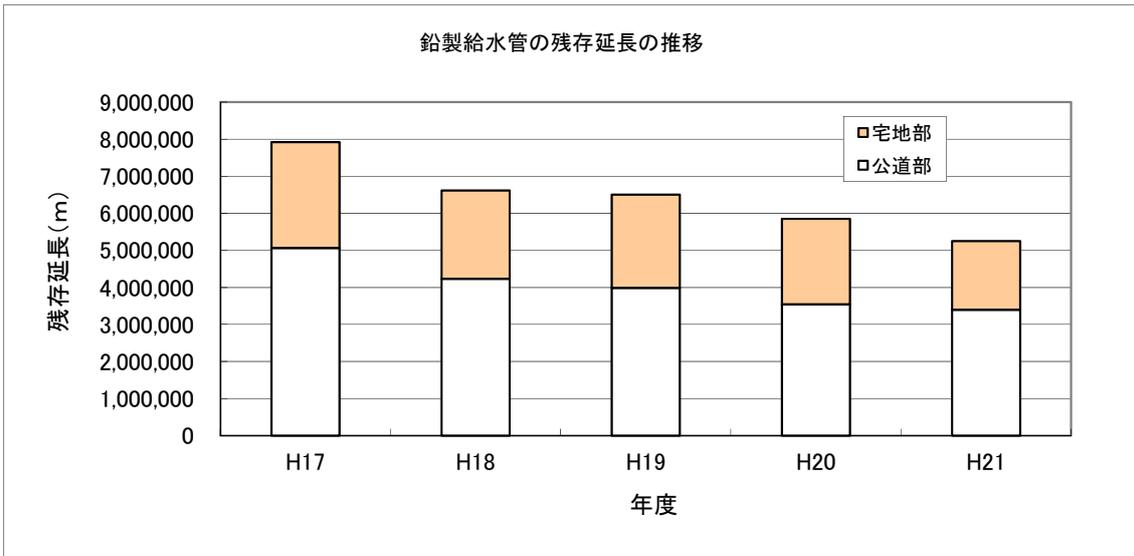


図 1.2-5 残存状況（延長）の推移

注 1. 上グラフは、公道部と宅地部の残存延長から作成。（公道部と宅地部の合計は表における全体と一致しない。）

残存件数（公道部と宅地部の計）は給水人口規模が大きくなるほど多いが、残存延長（公道部・宅地部ともに）は給水人口規模 10～50 万人で最も大きくなっている。

給水人口規模別の 1 件あたりの残存延長（残存延長合計を残存件数で除した値）を算出すると、給水人口 10 万人以下では給水人口規模が小さいほど 1 件あたり延長が長い傾向にある。また、給水人口 10～50 万人で 1 件あたり延長が長いのは全体の残存延長が長いことの影響と考えられる。なお、宅地部の 1 件あたり残存延長は明確な傾向はみられないが、給水人口 50 万人超で他の人口区分と比較して平均延長が短い結果となっている。

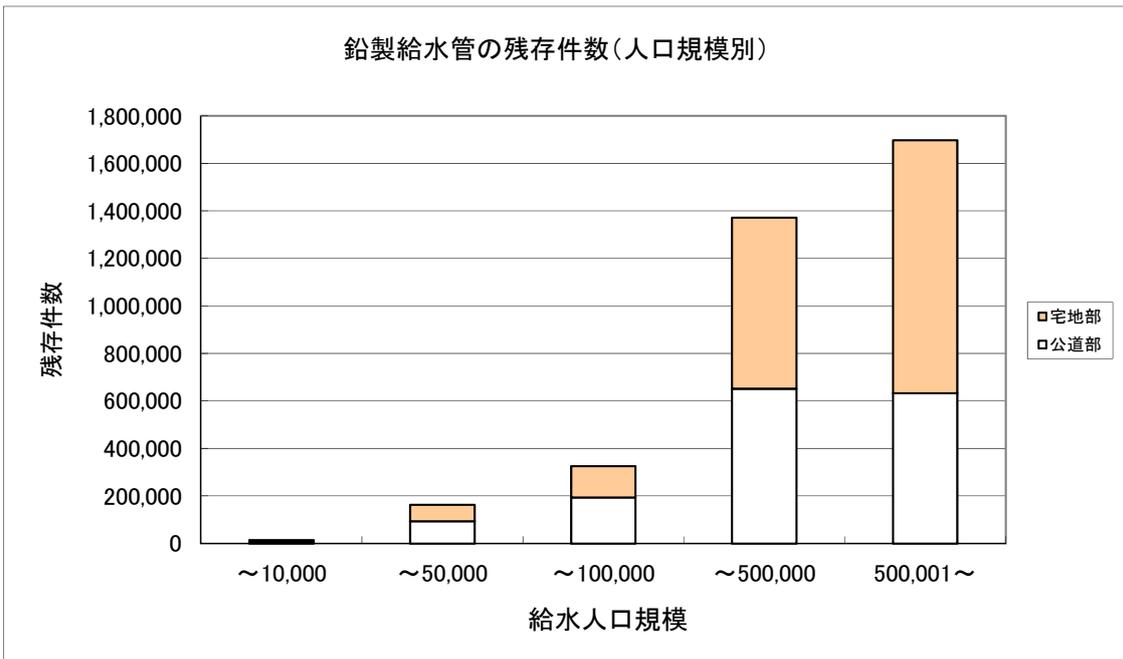


図 1.2-6 人口規模別の残存状況 (件数)

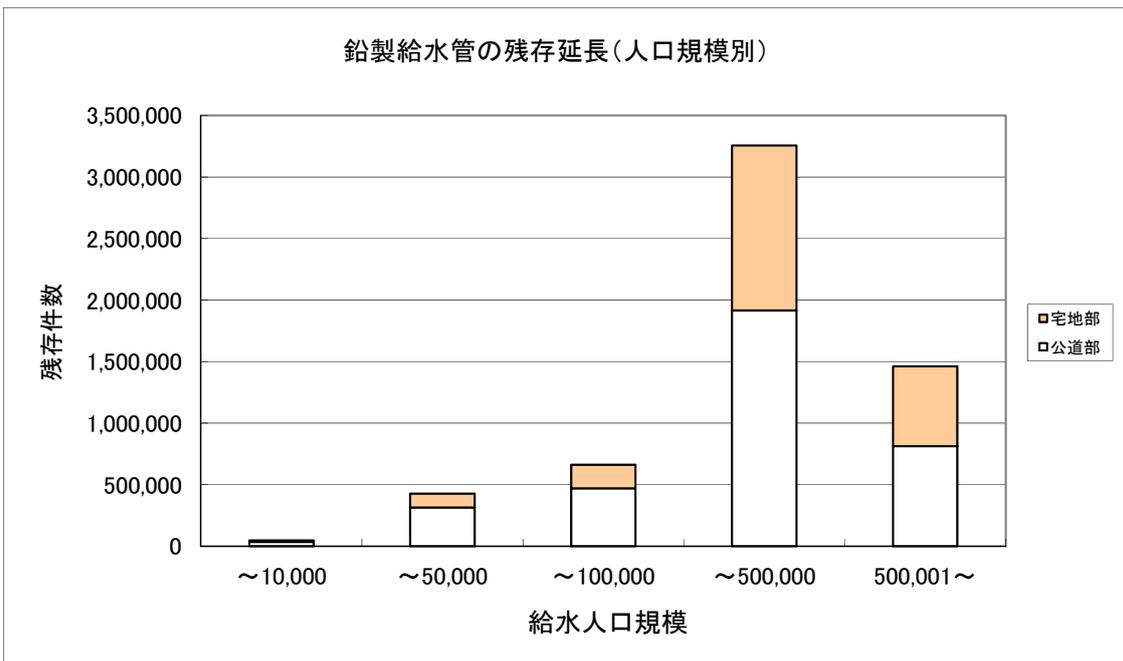


図 1.2-7 人口規模別の残存状況 (延長)

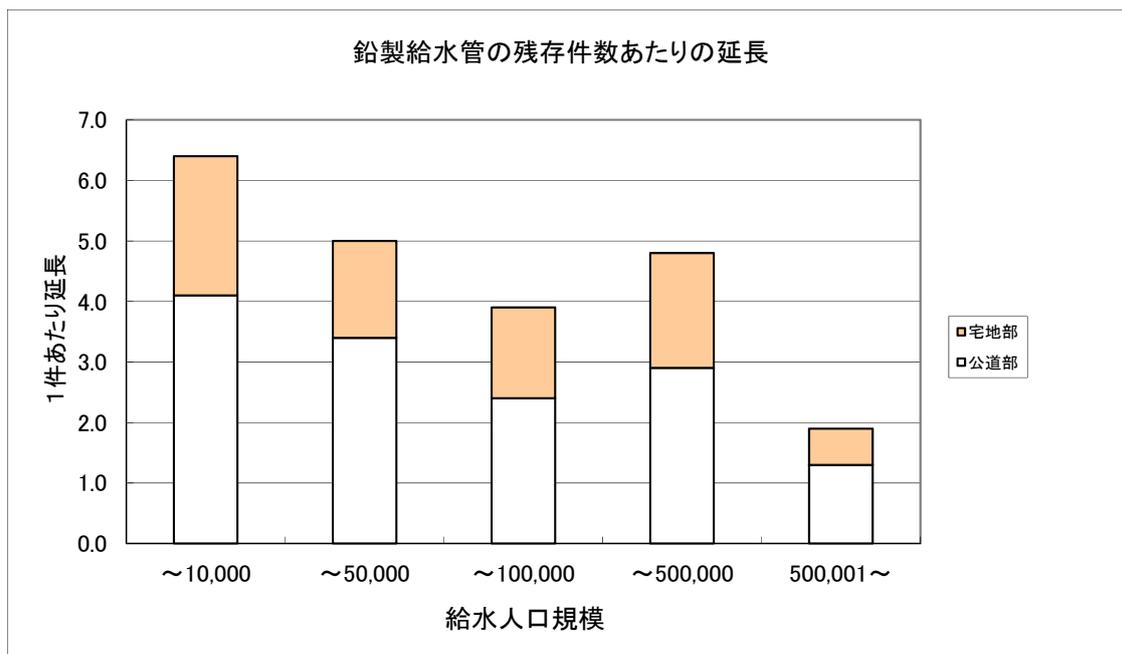


図 1.2-8 人口規模別の残存件数あたりの平均延長

1.3 厚生労働省によるアンケート調査

ここでは、2011（平成 23）年度に厚生労働省により実施されたアンケート調査結果（2010（平成 22）年度実績）を整理した。

アンケートの回答事業体は 1,385 事業（上水道事業）であり、調査項目は以下のとおりである。

表 1.3-1 アンケート内容

区分	データ内容
残存状況	鉛製給水管の残存状況(残存あり、布設替え完了、未使用の別)と布設替え完了予定年度
広報	鉛製給水管に関する広報実施の有無
	広報を実施している場合その方法(一括、個別、その他)※複数回答可
	個別広報を実施している場合実施時期※複数回答可
	個別広報を実施している場合その内容※複数回答可
布設替え計画	一括広報を実施している場合その内容※複数回答可
	鉛製給水管布設替え計画の有無
	公道部の鉛製給水管布設替えへの取組み※複数回答可
	公道部の鉛製給水管布設替え予定(延長、件数、平成22年度・平成23年度各単年度見込み)と布設替え完了予定年度
財政的制 度関係	宅地部(水道メータ以降)の鉛製給水管布設替えへの取組み※複数回答可
	起債制度の利用状況
	助成制度の実施状況及び利用件数(平成21年度)
	融資制度の実施状況及び利用件数(平成21年度)

(1) 残存状況

全体の残存状況は、「残存あり」が約 41%、「布設替え完了」が約 18%で、「未使用（これまで鉛製給水管を使用したことがない）」が約 42%となっている。

給水人口規模別でみると、「残存あり」の事業体数は、給水人口規模が大きくなるほど比率が増加する傾向にある。かつて鉛製給水管が残存していて布設替えを完了した事業体数は、いずれの給水人口区分においても 20%弱の割合となっており、年代別では「2000～2010年まで」に布設替えが完了した数の比率が最も高くなっている。「未使用」の事業体数は、給水人口規模が小さいほど比率が高くなる傾向にある。

都道府県ブロック別にみると、北海道は「残存あり」の事業体数・比率ともに小さく、「未使用」の事業体数・比率が高い状況にある。「残存あり」の事業体数が最も多いのは中部ブロックで「残存あり」の事業体数比率が最も大きいのは関西ブロックとなっている。「残存あり」の事業体数比率は、その他のブロックでは 40%前後となっている。

表 1.3-2 鉛製給水管の残存状況と布設替え完了年代

	未使用	布設替え完了年代					小計	残存有り	計
		S55 ～1980	H2 ～1990	H12 ～2000	H22 ～2010	不明			
事業体数	576	6	21	38	160	17	242	567	1,385
事業体数比率(%)	41.6	0.4	1.5	2.7	11.6	1.2	17.5	40.9	100.0

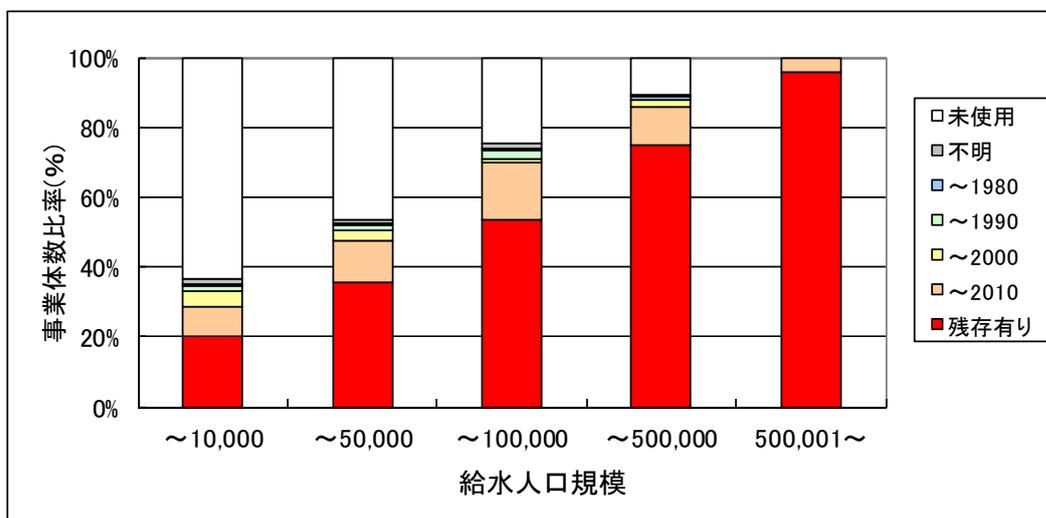
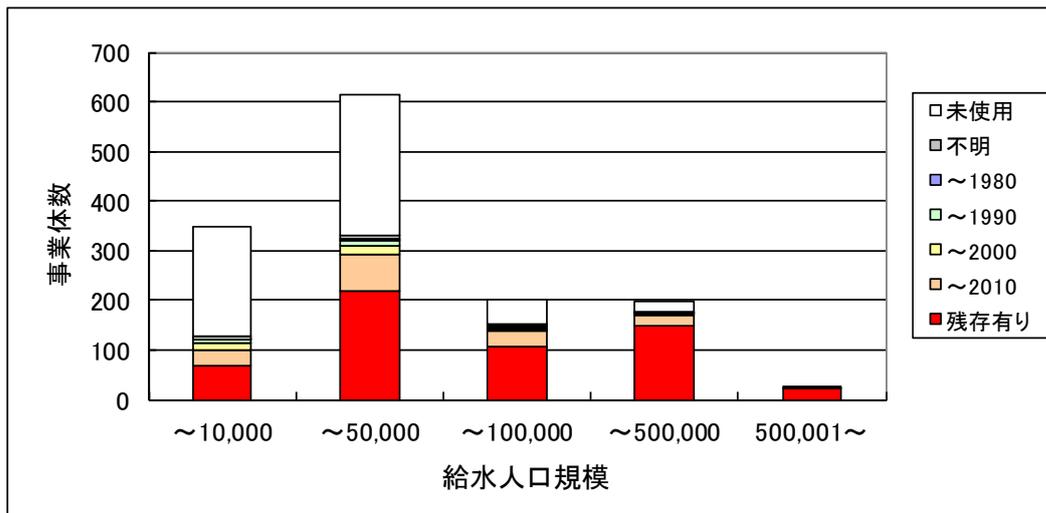


図 1.3-1 鉛製給水管の残存状況と布設替え完了年代 (給水人口規模別)

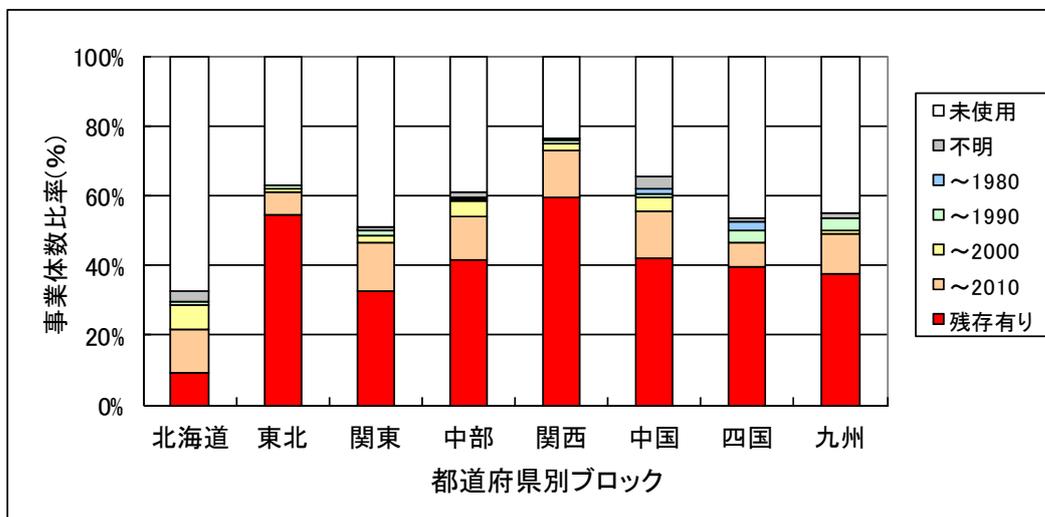
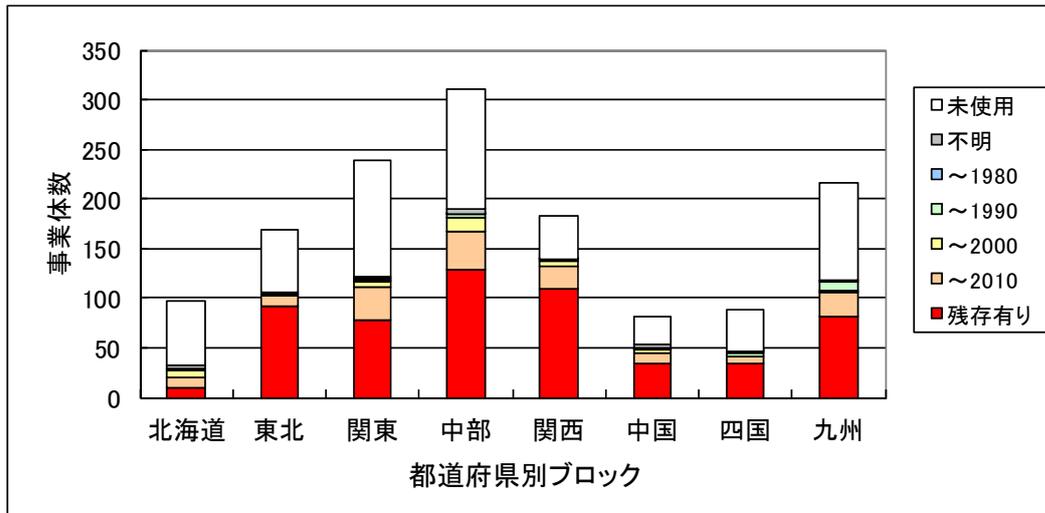


図 1.3-2 鉛製給水管の残存状況と布設替え完了年代（都道府県ブロック別）

(2) 広報

全体の実施状況は、実施が約 54%、未実施が約 46%であり、半数の事業体で広報が実施されていないものの、2009（平成 21）年度調査と比較すると実施率が増加している。

表 1.3-3 鉛製給水管布設替え等についての広報の実施状況

	実施	未実施	計
事業体数	277	232	509
事業体数比率(%)	54.4	45.6	100.0

注 1. 鉛製給水管が「残存有り」と回答した事業体のみ回答

広報の実施状況を給水人口規模別で見ると、給水人口規模が小さいと実施率が低く、給水人口規模が大きいほど実施率が高い傾向にあった。給水人口規模 5 万人以下では、実施率は 40%に満たないが、5 万人超では 60%以上となっている。

なお、50 万人超では、平成 21 年度調査では未実施の事業者があったが、平成 22 年度調査では実施率 100%となっている。

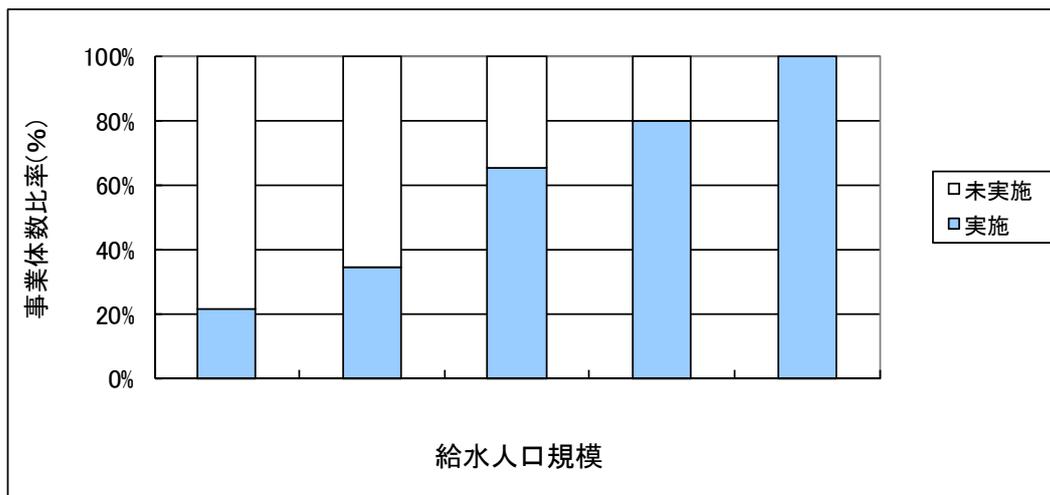
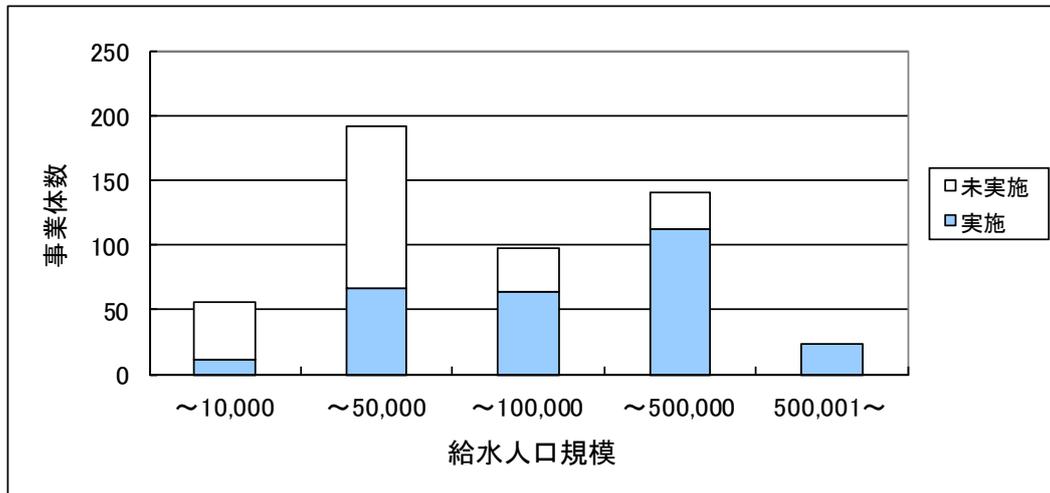


図 1.3-3 広報実施の有無（給水人口規模別）

都道府県ブロック別で見ると、多くの都道府県ブロックでは実施率が50%以上であるが、四国・九州ブロックでは実施率が50%に満たない状況である。

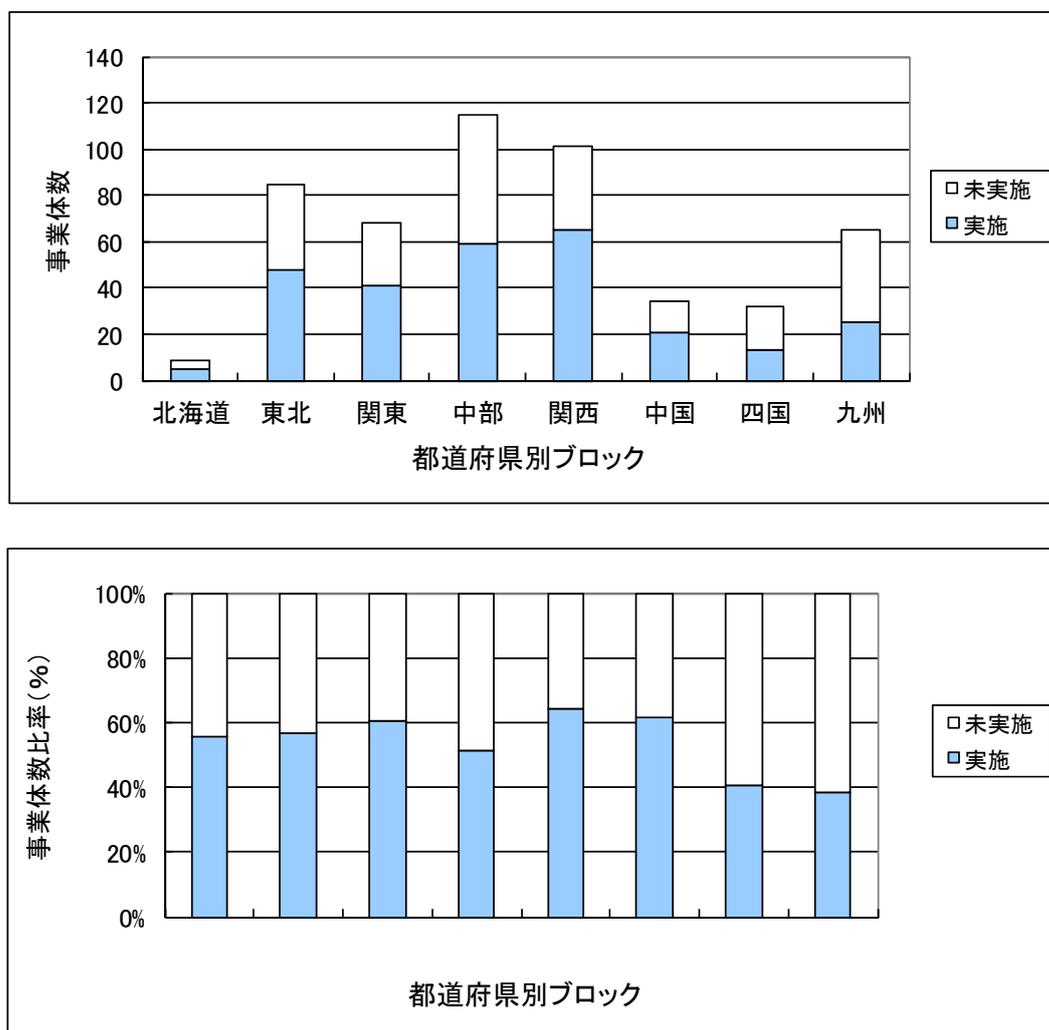


図 1.3-4 広報実施の有無 (都道府県ブロック別)

広報の実施方法は、「一括広報」(ホームページや全戸を対象とした一律の配布物などにより広報すること)を行っている事業体は 249 事業 (鉛製給水管「残存有り」と回答した事業体の約 49%) であり、「個別広報」(鉛製給水管を使用している水道利用者に対して個別に広報すること)を行っている事業体は 76 事業 (同、約 15%) であった。いずれも平成 21 年度調査時と比較して実施率が向上している。

「その他」の方法としては、「給水管更新時・水道メータ交換時等に併せて広報」、「利用者からの問い合わせの際に通知」、「地域水道ビジョンに盛り込んでいる」等の回答があった。

表 1.3-4 広報の実施方法

	個別広報	一括広報	その他
事業体数	76	249	10
事業体数比率(%)	14.9	48.9	2.0

注 1. 事業体数比率は、広報実施の有無について回答した事業体数の合計で除した比率

注 2. 複数回答可

個別広報を実施年度別にみると、2009（平成 21）年度に実施した事業体数が 36 事業（鉛製給水管「残存有り」と回答した事業体の約 7%）、2010（平成）22 年度に実施した事業体数が 39 事業（同、約 8%）と実施事業数はわずかながら増加している。

個別広報の内容は、「布設替え（布設替えについて）」、「鉛使用通知（当該水道利用者に対して鉛製給水管を使用している旨の通知）」、「飲用注意（一定期間水を使用しなかった時の飲用方法について）」、「健康影響（鉛の健康影響について）」の順で多くなっていた。また「その他」としては、「融資制度・助成制度等の財政制度について」、「鉛の水質基準強化について」、「（希望による）水質検査実施について」等の回答があった。

一括広報の内容は、「飲用注意」、「布設替え」、「健康影響」の順で多くなっていた。「その他」の内容は個別広報と同様であった。

表 1.3-5 個別広報の実施年度

	H22	H21	H20以前
事業体数	39	36	62
事業体数比率(%)	7.7	7.1	12.2

注 1. 事業体数比率は、広報実施の有無について回答した事業体数の合計で除した比率

注 2. 複数回答可

表 1.3-6 個別広報の内容

	鉛使用通知	布設替え	飲用注意	健康影響	その他
事業体数	60	66	54	42	13
事業体数比率(%)	11.8	13.0	10.6	8.3	2.6

注 1. 事業体数比率は、広報実施の有無について回答した事業体数の合計で除した比率

注 2. 複数回答可

表 1.3-7 一括広報の内容

	布設替え	飲用注意	健康影響	その他
事業体数	131	225	115	16
事業体数比率(%)	25.7	44.2	22.6	3.1

注 1. 事業体数比率は、広報実施の有無について回答した事業体数の合計で除した比率

注 2. 複数回答可

(3) 布設替え計画

布設替え計画は、249 事業（鉛製給水管「残存有り」と回答した事業体の約 44%）が「策定済み」であり、「策定していない」と回答した事業体は 193 事業（同、約 34%）あった。

2009（平成 21）年度調査時と比較して、布設替え計画を策定した事業体が増加している。

表 1.3-8 布設替え計画の策定状況

	策定済み	策定作業中	策定していない	計
事業体数	249	122	193	564
事業体数比率 (%)	44.1	21.6	34.2	100.0

注 1. 鉛製給水管が「残存有り」と回答した事業体のみ回答

表 1.3-9 布設替え計画の策定状況（給水人口規模別）

給水人口規模等		策定済み	策定作業中	策定していない	計
事業体数	～10,000	15	16	37	68
	～50,000	55	66	97	218
	～100,000	63	24	20	107
	～500,000	97	15	35	147
	500,001～	19	1	4	24
	計	249	122	193	564
事業体数比率	～10,000	22.1	23.5	54.4	100.0
	～50,000	25.2	30.3	44.5	100.0
	～100,000	58.9	22.4	18.7	100.0
	～500,000	66.0	10.2	23.8	100.0
	500,001～	79.2	4.2	16.7	100.0
	計	44.1	21.6	34.2	100.0

給水人口規模別にみると、人口規模が大きくなるほど「策定済み」の割合が大きくなり、人口規模が小さくなるほど「策定していない」の割合が大きくなる傾向にあった。

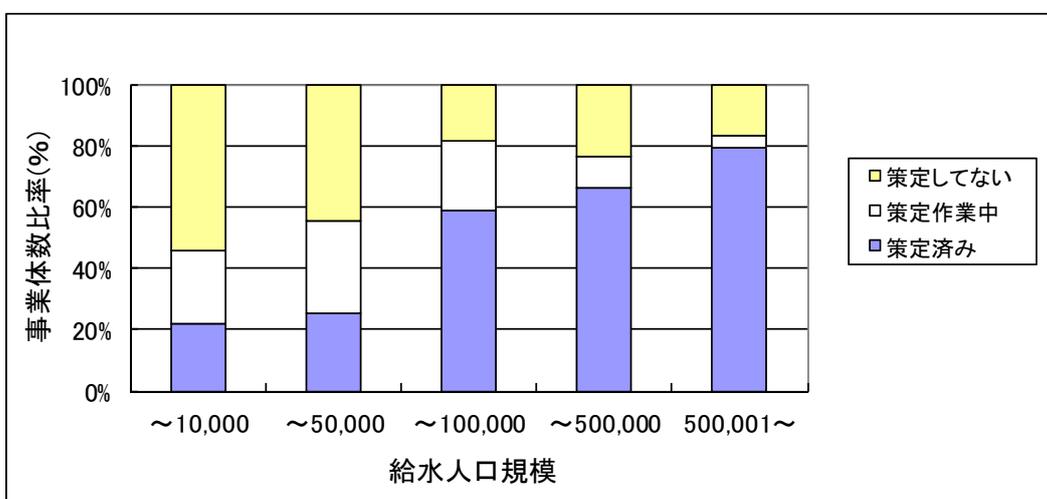
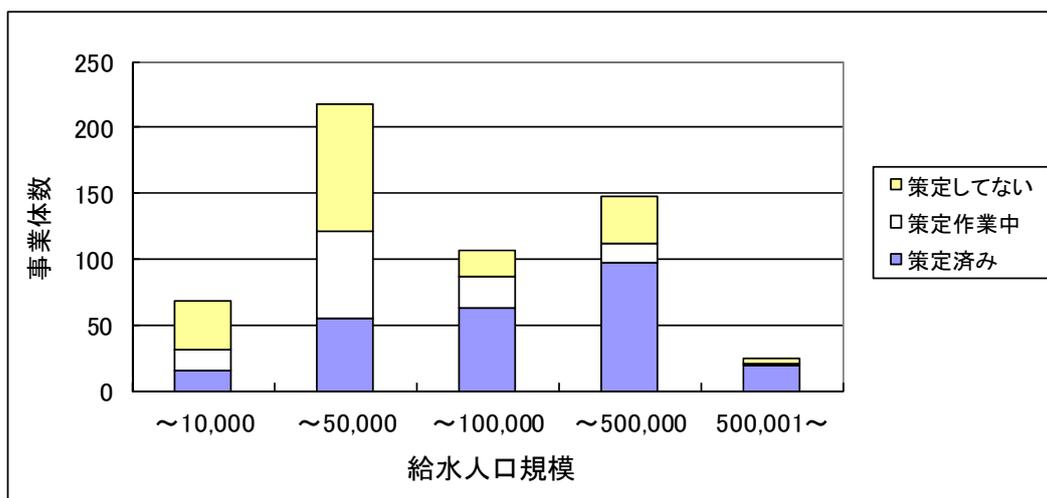


図 1.3-5 布設替え計画（給水人口規模別）

都道府県ブロック別にみると、北海道を除くブロックにおける「策定済み」の事業体の割合は約 30~50%となっており、「策定済み」と「策定作業中」をあわせた事業体の割合は約 50~70%となっていた。なお、北海道ブロックで「策定済み」の事業が少ないのは、北海道ブロックの鉛製給水管「残存有り」の事業体数が非常に少ないことも影響していると考えられる。

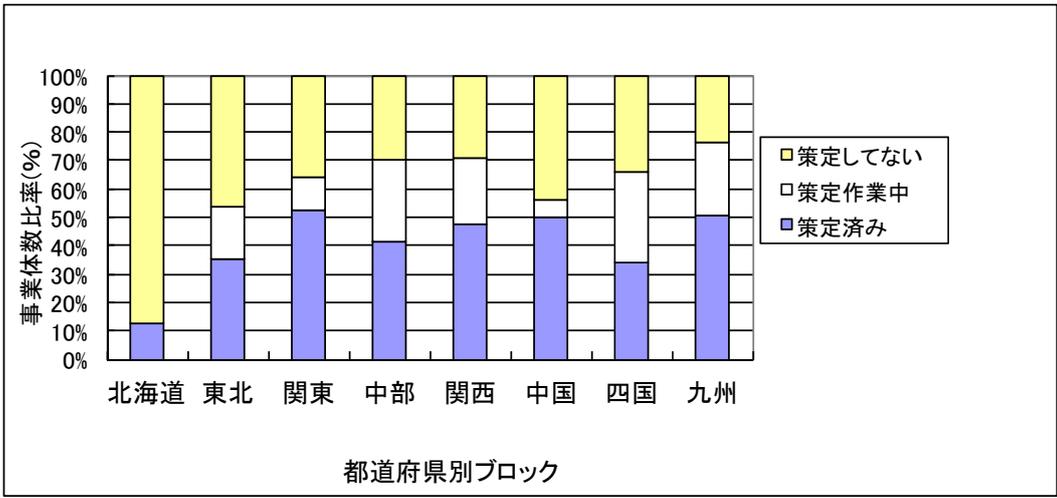
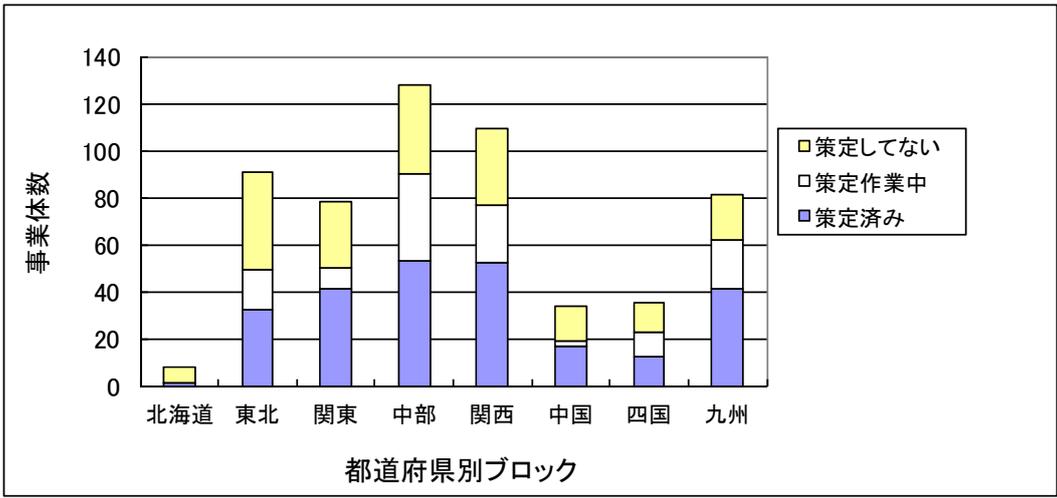


図 1.3-6 布設替え計画（都道府県ブロック別）

公道部の鉛製給水管の解消への取組み状況を見ると、「自ら布設替え」しているとの回答が373事業（鉛製給水管「残存有り」と回答している事業体の約66%）となっており、公道部では、多くの事業体が自ら布設替えを実施している状況が伺える。「その他」としては、「配水管布設替えや漏水修繕等の他工事にあわせて実施している」という回答が多く、他に「公道部には鉛製給水管は存在しない」といった回答や「財政制度紹介や広報を行っている」という回答があった。また、「特に対策を実施していない」という回答もあった。

表 1.3-10 公道部の鉛製給水管の解消への取組み

	自ら布設替え	広報を実施	その他
事業体数	373	61	169
事業体数比率(%)	65.8	10.8	29.8

注1. 事業体数比率は、布設替え計画の有無について回答した事業体数の合計で除した比率

注2. 複数回答可

公道部の鉛製給水管の布設替え予定延長の合計は、2012（平成24）年度の方が2011（平成23）年度よりも件数・延長ともに少なくなっている。布設替え見込み1件あたりの平均延長（見込み延長／見込み件数）を算出すると、2011（平成23）年度は約1.4m/件、2012（平成24）年度は約1.5m/件となった。

大規模事業体では布設替え件数が多く平均延長は少ない傾向にある。

表 1.3-11 公道部の鉛製給水管の布設替え見込み（人口規模別）

	件数(件) (①)		延長(m) (②)		平均延長(②/①)	
	H23	H24	H23	H24	H23	H24
～10,000	530	647	1,407	2,008	2.65	3.1
～50,000	7,033	6,742	22,313	21,268	3.17	3.15
～100,000	19,224	20,440	42,960	46,449	2.23	2.27
～500,000	74,497	74,460	151,570	143,788	2.03	1.93
500,001～	81,431	65,347	43,051	42,072	0.53	0.64
計	182,715	167,636	261,301	255,585	1.43	1.52

公道部の鉛製給水管布設替え完了見込みは、2015（平成 27）年度までに完了と 2020（平成 32）年度までに完了と回答した事業者が多く、両方をあわせると約 37%の事業者が 2020（平成 32）年度までに完了を予定している。その一方で、布設替え完了が 2041（平成 53）年度以降になると見込んでいる事業者も 7 事業あり、事業者によって残存状況等に差があることも伺える。また、「未定・不明」が 254 事業あり、給水人口規模 5 万人以下の事業者でこの比率が高くなっている。このため、このように布設替え見通しが立っていない中小規模の事業者に対する布設替え促進対策が必要であると考えられる。

表 1.3-12 公道部の鉛製給水管の布設替え完了見込み（年代別に集計、人口規模別）

	布設替え完了年代								計
	H27 ~2015	H32 ~2020	H37 ~2025	H42 ~2030	H47 ~2035	H52 ~2040	H53 2041~	未定・不明	
~10,000	6	16	0	2	0	2	0	44	70
~50,000	22	43	12	5	3	4	3	123	215
~100,000	20	25	10	7	2	2	1	40	107
~500,000	34	32	12	10	8	5	3	43	147
500,001~	9	4	2	3	1	1	0	4	24
事業者数計	91	120	36	27	14	14	7	254	563
事業者数比率(%)	16.2	21.3	6.4	4.8	2.5	2.5	1.2	45.1	100.0

宅地部の鉛製給水管の解消への取組みは、「自ら布設替え」と回答している事業者数は 124 であり公道部と比較して少なく（公道部の 1/3 程度）、「広報を実施」と回答している事業者数は 131 であり公道部と比較して多かった（公道部の約 1.5 倍）。「その他」としては、「メータ交換等にあわせて実施している」、「発見時等に布設替えを推奨・広報している」、「宅地部には鉛製給水管は存在しない」といった回答があった。また、「布設状況を把握中」、「把握していない、特に対策を実施していない」という事業者もあった。

表 1.3-13 宅地部（水道メータ以降）の鉛製給水管の解消への取組み

	自ら布設替え	広報を実施	その他
事業者数	124	131	237
事業者数比率(%)	21.9	23.1	41.8

注 1. 事業者数比率は、布設替え計画の有無について回答した事業者数の合計で除した比率

注 2. 複数回答可

(4) 起債制度の利用状況

鉛製給水管の布設替えに関する起債制度とは、給水管を新たに事業用資産として位置付ける場合（私有地内に存在する止水栓までの給水管を事業用資産として位置付ける場合等）に限り、鉛製給水管の更新事業に対して地方債措置を講じ、積極的な取り組みを促すものである。

起債制度の利用状況は、「利用」（33 事業、約 6%）「検討中」（10 事業、約 2%）あわせても 10%に満たない状況である。

給水人口規模別でみると、「利用」している事業体比率は、給水人口規模 5 万人超で高くなっているが、10%弱に留まっている。

表 1.3-14 起債制度の利用状況

	利用	検討中	利用していない	計
事業体数	33	10	514	557
事業体数比率(%)	5.9	1.8	92.3	100.0

注 1. 鉛製給水管が「残存有り」と回答した事業体のみ回答

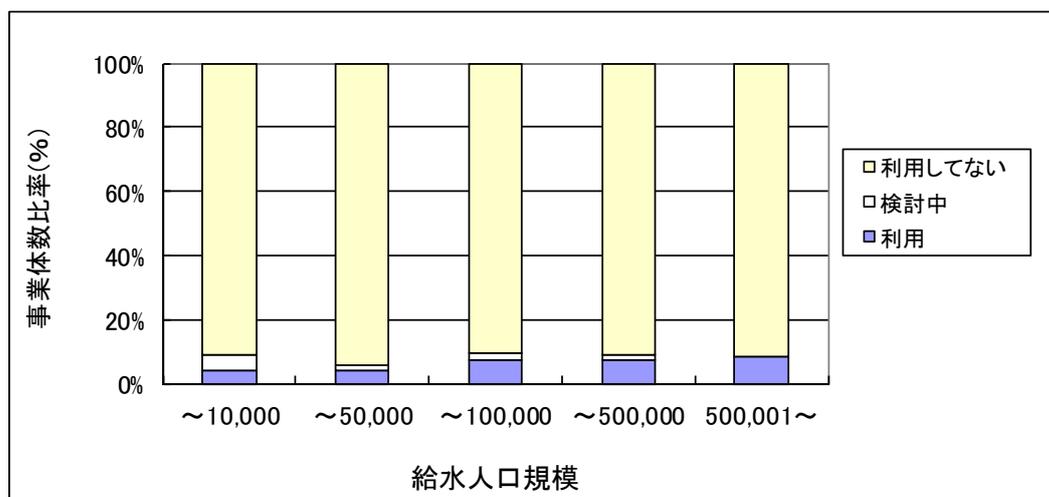
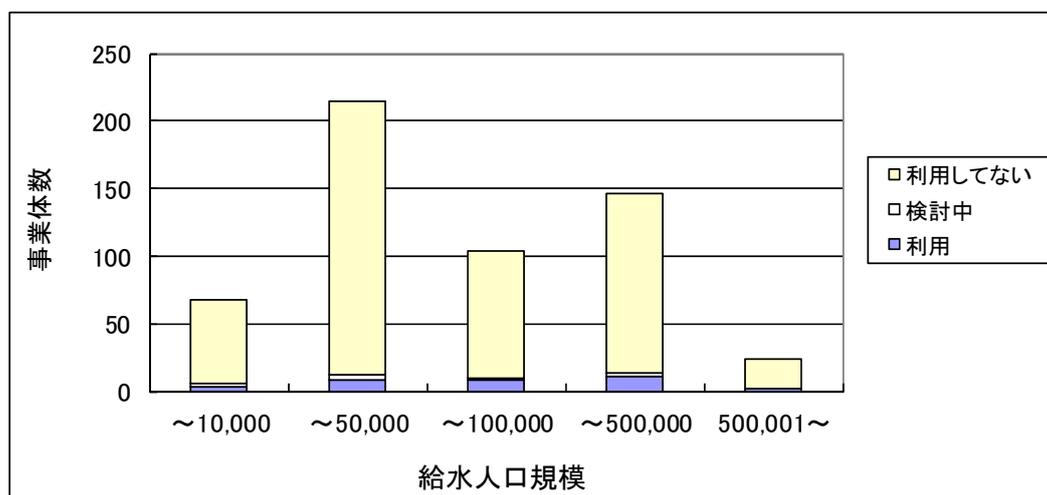


図 1.3-7 起債制度の利用状況（給水人口規模別）

(5) 助成制度の有無と利用状況

鉛製給水管の布設替えに関する助成制度とは、給水装置所有者が行う鉛製給水管布設替えに係る費用の一部について、水道事業者が助成金を交付し、給水装置所有者の負担を軽減することにより、鉛製給水管の布設替え意欲の増進を図るものである。

助成制度は、「実施（助成制度有り）」（26事業、約5%）、「検討中」（7事業、約1%）と実施率（制度が有る率）は低い状況にある。

給水人口規模別にみると、給水人口規模10万人以下は、実施率に大きな差はないが、給水人口10万人超で実施率が高くなっている。

助成制度が有る事業体における年間利用件数は、給水人口10万人超で多くなっている。

表 1.3-15 助成制度の実施状況

	実施	検討中	実施していない	計
事業体数	26	7	525	558
事業体数比率(%)	4.7	1.3	94.1	100.0

注1. 鉛製給水管が「残存有り」と回答した事業体のみ回答

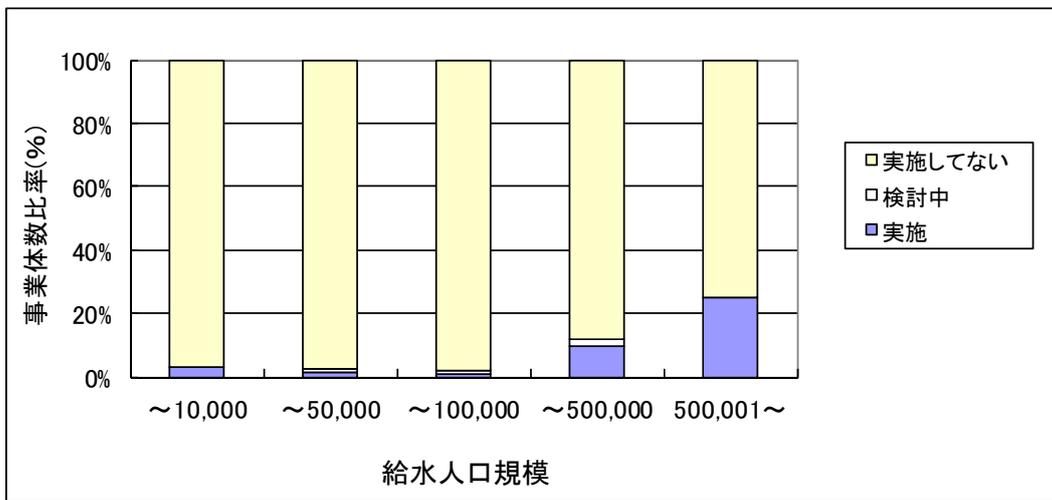
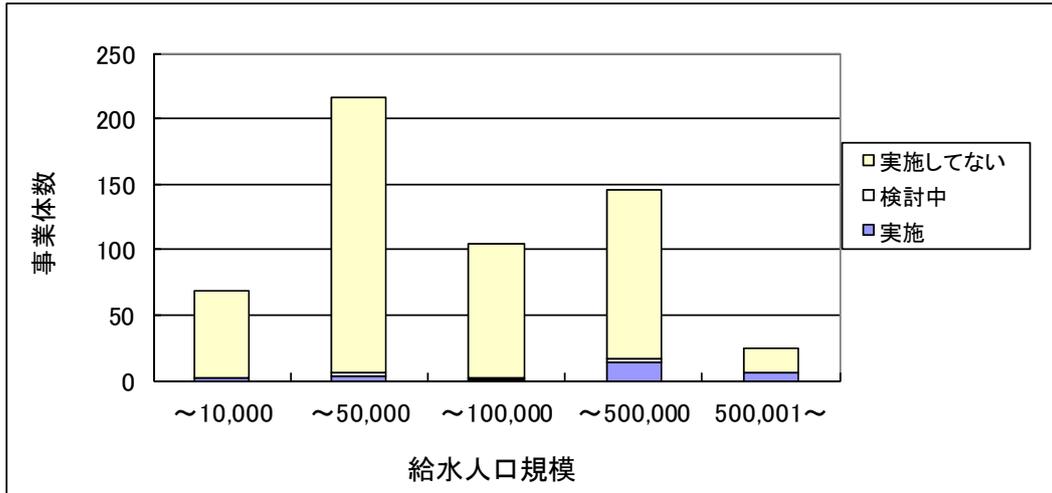


図 1.3-8 助成制度の実施状況（給水人口規模別）

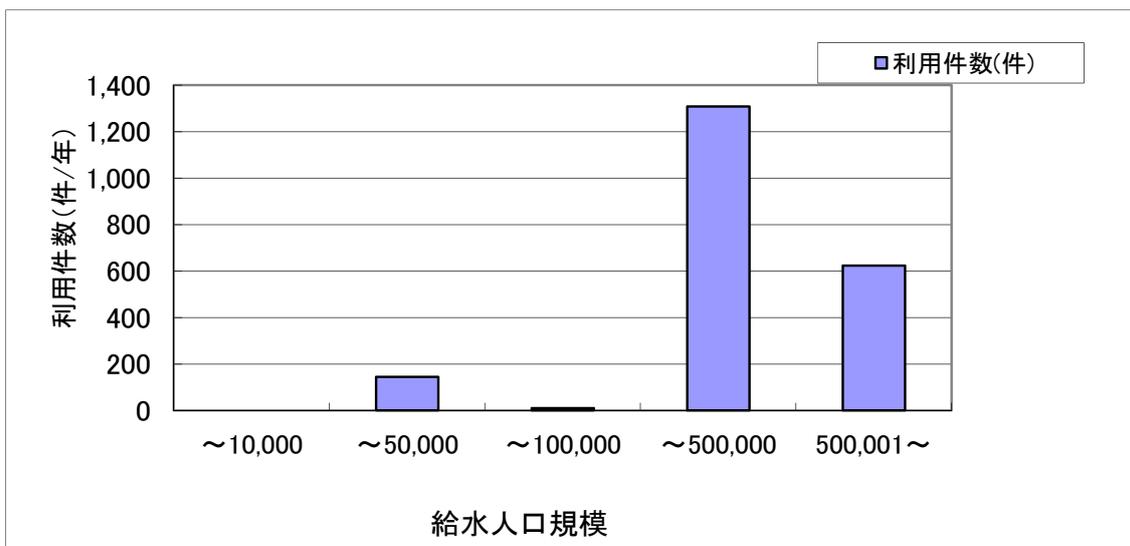


図 1.3-9 助成制度の利用件数

(6) 融資制度の有無と利用状況

鉛製給水管の布設替えに関する融資制度とは、給水装置所有者が行う鉛製給水管布設替えに係る費用について、水道事業者が金融機関と提携し低利又は無利子で貸し付けることにより、鉛製給水管布設替えに対する給水装置所有者の負担を軽減し、鉛製給水管の布設替え意欲の増大を図るものである。

融資制度は、「実施（融資制度有り）」（12事業、約2%）、「検討中」（3事業、約0.5%）と実施率（制度が有る率）は起債制度、助成制度と比較しても低い状況にある。

給水人口規模別にみると、助成制度と同様に給水人口規模50万人超で「実施（融資制度有り）」の割合が増加する傾向にある。

なお、2010（平成22）年度実績では、同制度を整備し利用されているのは、静岡県伊豆の国市のみであった。

表 1.3-16 融資制度の実施状況

	実施	検討中	実施していない	計
事業体数	12	3	538	553
事業体数比率(%)	2.2	0.5	97.3	100.0

注 1. 鉛製給水管が「残存有り」と回答した事業体のみ回答

注 2. 表中の「実施」は制度があることを意味する。

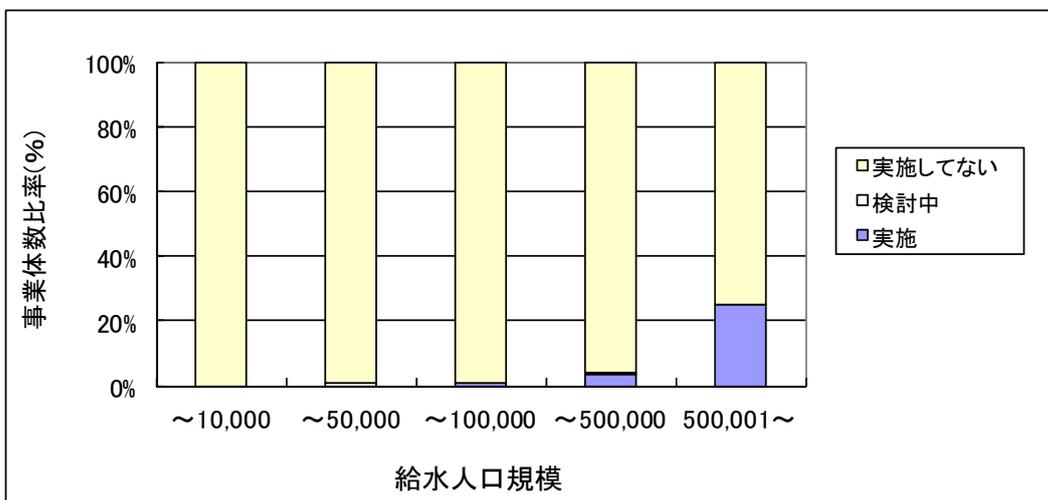
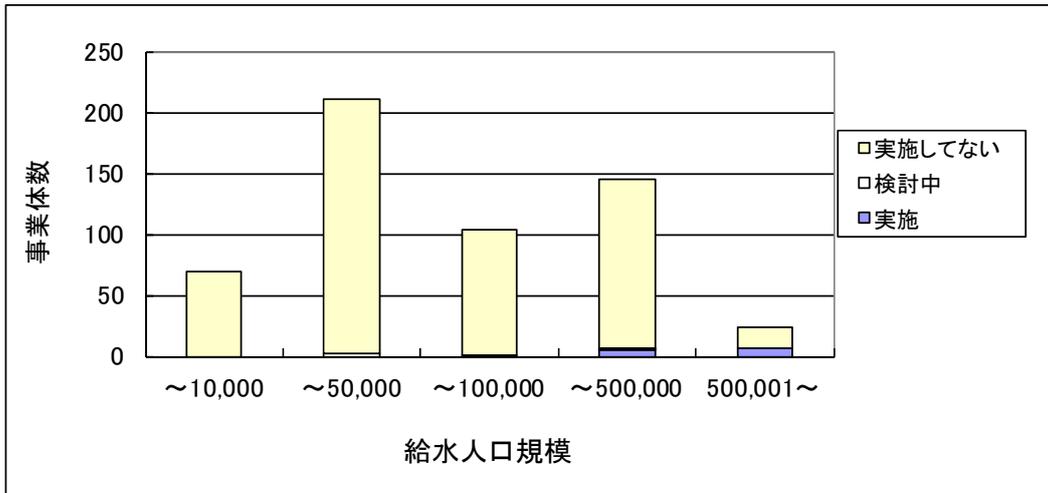


図 1.3-10 融資制度の実施状況（給水人口規模別）

2. 鉛給水管からの鉛の溶出実態及び実験結果について

ここでは、鉛給水管からの鉛の溶出実態及び実験結果について、国立保健医療科学院による「平成 22 年度鉛給水管からの鉛の溶出実態及び実験結果報告書（平成 22.7.13）」を転載する。

1. 目的

本報告書は、過去の鉛製給水管問題に対する報告書と国立保険医療科学院の調査実験報告書から、鉛の溶出に関する実態と実験結果についてまとめたものである。

2. 調査対象とした報告書

表-1 に参照した報告書と国立保健医療科学院の報告書を一覧にして示した。

表-1 鉛管対策に対する報告書

No.	年月	調査名	報告書機関
1	1996（平成 8） 年 3 月	鉛管対策の実施例と欧米の状況	水道管路技術センター
2	2000（平成 12） 年 2 月	鉛給水管布設替え等の動向に関する調査	水道技術研究センター
3	2000（平成 12） 年 3 月	鉛給水管布設替技術指針等検討調査	水道技術研究センター
4	2000（平成 12） 年 12 月	鉛給水管布設替技術指針	水道技術研究センター
5	2001（平成 13） 年 3 月	鉛給水管由来の鉛低減のための暫定対策検討調査	水道技術研究センター
6	2001（平成 13） 年 9 月	鉛問題対策特別調査委員会報告書	日本水道協会
7	2002（平成 14） 年 3 月	水道水中の鉛除去に関する調査	水道技術研究センター
8	2004（平成 16） 年 1 月	鉛給水管の非開削布設替え基礎技術と実証事例	水道技術研究センター
9	2005（平成 17） 年 3 月	鉛給水管布設替促進方策検討委員会報告書	日本水道協会
10	1999（平成 11） 年度	鉛管、水道メータ、継ぎ手等の給水装置から溶出する金属類の溶出特性	国立保険医療科学院
11	2000（平成 12） 年度	給水装置からの鉛の溶出特性を把握するための配管モデルを用いた室内実験	国立保険医療科学院
12	2001（平成 13） 年度	鉛製給水管からの鉛の溶出とその影響因子に関する基礎的実験	国立保険医療科学院

No.	年月	調査名	報告書機関
13	2002 (平成 14) 年度	鉛給水管からの鉛の溶出に関する基礎的実験	国立保険医療科学院
14	2002 (平成 14) 年度	(8-60)神奈川県営水道における鉛管からの鉛流出実態調査	第 53 回全国水道研究発表会
15	2003 (平成 15) 年度	(6-7)鉛管対策における pH調整による鉛溶出低減効果	第 54 回全国水道研究発表会
16	2003 (平成 15) 年度	(6-8)鉛管調査と更新に向けた課題	第 54 回全国水道研究発表会
17	2003 (平成 15) 年度	(6-9)優先順位を考慮した効率的な鉛給水管の取替え方法の一例	第 54 回全国水道研究発表会
18	2003 (平成 15) 年度	(6-14)鉛給水管からの鉛の溶出に関する基礎的検討	第 54 回全国水道研究発表会
19	2003 (平成 15) 年度	(6-16)鉛製給水管からの溶出鉛低減化に関する調査実験	第 54 回全国水道研究発表会
20	2003 (平成 15) 年度	(8-18)鉛管対策のための pH調整施工に伴う THM と鉛濃度等の挙動	第 54 回全国水道研究発表会

3. 鉛問題対策委員会等の報告書

3.1 鉛給水管布設替技術指針

(水道技術研究センター2000 (平成 12) 年 12 月)

1) 鉛溶出の影響要因と制御の方法

① 鉛溶出の影響要因

鉛給水管等からの鉛溶出の影響要因として、pH 値、硬度、滞留時間、塩素イオン、溶存酸素、水温等が挙げられているが、最も鉛が溶出しやすい水は軟水で、かつ、酸性の水である。また長時間滞留状態にあった水は鉛の濃度が高くなる。

② 鉛の溶出を制御する方法

鉛の溶出を制御する方法の 1 つとして、pH 調整は有効であり、pH 値が高いほど、鉛の溶出を低減させる。pH 値を 7.0 程度から 7.5 に調整し、給水栓の鉛濃度を約半減させた実績が報告されている。

ただし、pH 値を上げることによって、トリハロメタンの値を上昇させる要因となるので、これらのバランスを考慮した対応が必要である。米国ではインヒビター (制御材) の使用も報告されているが、我が国の状況では検討対象外から除外するのも妥当な判断だと思われる。

③ 原水の鉛濃度

「水道統計」1995～1997 (平成 7～9) 年度の水質分布表に基づき、原水の鉛濃度について、全データの最高値と平均値のうち、0.01mg/L を超えるデータを整理すると、次のとおりである。表-2 に原水の鉛濃度を示す。

表-2 原水の鉛濃度

年度	鉛測定的全データ数	原水の鉛濃度が0.01mg/Lを越えているデータ			
		最高値		平均値	
		データ数	%	データ数	%
平成7年度	5,128	50	0.96	22	0.43
平成8年度	5,252	27	0.51	6	0.12
平成9年度	5,484	23	0.42	6	0.11

原水由来の鉛は低く、特に問題となるような割合ではなかった。

④ 浄水（給水栓水）の鉛濃度

表-3 に浄水の鉛濃度を示す。

原水と同様に浄水（給水栓水）の鉛の全データのうち、鉛濃度の最高値と平均値が0.01mg/Lを超えるデータを整理すると、次のとおりである。但し、浄水については、通常の使用状態のもとで採水されたサンプルについての測定値であり、開栓初期の水では0.01mg/Lを超えるケースは更に多くなる。

表-3 浄水の鉛濃度

年度	鉛測定的全データ数	浄水の鉛濃度が0.01mg/Lを越えているデータ			
		最高値		平均値	
		データ数	%	データ数	%
平成7年度	5,424	57	1.05	9	0.17
平成8年度	5,387	32	0.59	5	0.10
平成9年度	5,613	34	0.61	15	0.27

浄水（給水栓水）の鉛濃度は、水質基準値が強化された場合には、それをクリアできないデータが平均値では概ね0.1%から0.3%、最高値では、0.6%から1%存在することに注目する必要がある。

2) 大阪市における（コントロール）実施例

① 背景

大阪市では、給水管における鉛管の使用は、道路部分は1981(昭和56)年に使用を禁止し、宅地内は1987(昭和62)年に使用制限という措置が取られており、同時に布設替え工事も積極的に行われてきている。しかし、平成5年3月末において、道路部分の給水管延長約2700kmのうち、約1132km(約42%)が鉛管となっている。

一方、1993(平成5)年12月の水質基準の改定において、鉛濃度が0.1mg/L以下から0.05mg/L以下に強化され、また、新たに快適水質項目が設けられpH値7.5前後が目標値として設定された。

大阪市では、このような背景を受けて、水質基準の改定に先立ち、鉛溶出量の低減化及び給配水管の腐食抑制策の一環として、pH調整を開始することとし、この効果を確認するために、以下の調査を行った。

② 調査方法

調査期間：1993(平成 5)年 6 月～1994(平成 6)年 7 月

pH 調整前 2 回 測定

pH 調整後 4 回 測定

(pH 調整後 1、3、6、12 ヶ月目)

調査地点：給水管に鉛管を使用している各家庭の給水栓 13 ヶ所

調査方法：滞留水（朝一番の開栓直後に採水した試料）と流水（約 10L 程度流水した後の試料）について、鉛をはじめとする水質調査を行った。

③ 調査結果（pH 調整前後の鉛濃度）

調査結果を表-4 に示す。

表-4 pH 調整前後の鉛濃度（平均値・最高値）

		p H 調整前	p H 調整後				
			1ヶ月	3ヶ月	6ヶ月	12ヶ月	平均・最高
滞留水	最高値	0.212	0.059	0.075	0.108	0.062	0.108
	平均値	0.064	0.023	0.023	0.026	0.027	0.025
流水	最高値	0.046	0.027	0.025	0.025	0.024	0.027
	平均値	0.020	0.010	0.005	0.005	0.010	0.009

滞留水をみると pH 調整前の平均値 0.064mg/L から、pH 調整後の平均値 0.025mg/L に約 61.5%低減されている。

また、pH 調整前の調査で基準値 0.05mg/L を超えた給水栓割合は 38.5%であったが、pH 調整後 6 ヶ月では 23.1%、pH 調整後 1 年では 8%に減少した。

流水を見ると pH 調整前の平均値 0.020mg/L から、pH 調整後の平均値 0.009mg/L に 55%低減されている。

また、流水では基準値 0.05mg/L を超える項目はなかったが、将来の基準値であり、WHO のガイドライン値である 0.01mg/L を超えている割合を見ると、pH 調整前の約 69.2%から pH 調整後（平均）の 39.2%に低減されている。

3) 厚生省調査報告書

厚生省では、1988(昭和 63)年度に全国主要都市の 14 水道事業者の協力を得て、鉛管を使用している家庭などの給水栓 544 箇所を対象に開栓初期の水と流水について鉛濃度の調査を行っており、その主な内容は次のようになっている。

- ・給水栓での滞留時間は 1 時間未満から 48 時間までバラツキがあるが、開栓初期の水の鉛濃度が 0.01mg/L 以下の割合は 63.8%、0.05mg/L を超えたものは 5.9%、0.1mg/L を超えたものは 2.0%であった。
- ・また、必ずしも一律ではないが、給水管内での滞留時間が長い開栓初期の水は比較的高

い濃度の鉛が検出された。

- ・流水については鉛濃度が 0.01mg/L 以下であったものが 93.0%、0.05mg/L 以下を超えたものは 0.4%であり、0.1mg/L を超えるものはなかった。
- ・24 時間滞留させた青銅製の既設給水栓から開栓初期の水を採水したところ、鉛濃度で 0.05mg/L を超えるものはなかった。
- ・一方、未使用の青銅製の給水栓では 0.10mg/L を超えるものも見られた。しかし、鉛管に比べ、滞留量が少なく、一般に 30mL 以下であるため、鉛管に比べて問題は少ないと考えられる。
- ・塩化ビニル管からの鉛溶出は、使用開始 10 日程度でほとんどなくなることから、問題となるものではないと考えられる。

4) (社) 日本水道協会 (厚生省委託) の調査報告書

1991(平成 3)年度の厚生省委託業務として、(社) 日本水道協会が鉛管の使用実績や給水管末端における鉛濃度調査などを行っている。この報告書の中で、鉛溶出に関する主な内容は次のとおりである。

① 給水末端における鉛濃度調査

- ・水質年報によると (流水)、18 事業体 1125 件の個別データの中で 1063 件 (94.5%) は 0.01mg/L 以下であった。また、21 事業体 370 件の平均データの中で 349 件 (94.3%) は 0.01mg/L であった。なお、0.1mg/L を超えるものは見られていない。
- ・水質年報によると、pH 値及び鉛管長さが、鉛の溶出濃度に関係しており、pH 値 7.5 以上になると溶出は低くなる傾向がある。なお、水温に関しては必ずしも明確な傾向が得られていない。
- ・15 事業体の実態調査によると、0.1mg/L を超えないデータ数は、停滞数では 97.4%、流水では 100%であった。また、0.01mg/L を超えないデータ数は、停滞数では 62.5%、流水では 91.6%であった。
- ・実態調査によると、pH 値が 7.2 以上になると鉛の溶出は低くなる傾向にあった。停滞水の場合は pH 値が 7.3 以上で 0.01mg/L 以下になった。
- ・実態調査によると、アルカリ度やカルシウム硬度が 50mg/L 以上になると、鉛の溶出は低くなる傾向にあった。
- ・実態調査によると、停滞水、流水ともに管延長との相関性は見られていない。
- ・実態調査によると、pH 値 7.0 以下の場合は滞留時間と鉛溶出濃度の相関性は見られず、pH 値 7.0 以上の場合は滞留時間が長いと鉛溶出濃度が高くなる傾向が見られた。これは鉛の溶出しやすい pH 値が低い状況では、滞留時間よりも pH 値の影響が大きいことが推測される。
- ・鉛管を使用していない給水栓における鉛濃度は、停滞水では 0.01mg/L を超える割合は 6.5%であったが、0.1mg/L を超えるものは存在しなかった。流水では 0.01mg/L を超える例も見られなかった。

5) 横浜市の実験結果

古い管と新しい管では、新しい鉛管の方が溶出レベルは高く、両者とも滞留時間が長いほど鉛が溶出しやすかった。

滞留時間が6時間までならば、4～5Lの放水にて0.01mg/Lになり、滞留時間が24時間でも約10L放水すれば0.01mg/L以下程度になる。

3月と8～9月の実験結果から、8～9月の方が鉛濃度が高くなる傾向が見られた。

6) スコットランドの実験結果

pH値が6.3の時には0.15mg/L前後であったものが、pH値を7.0～7.5にすると0.05～0.12mg/Lに低下した。また、pH値を8.2～8.4にすると0.05mg/L以下になった。

7) ボストンの実験結果

防錆処理において、正リン酸亜鉛を加えても効果は見られなかった。正リン酸亜鉛を止め、pH調整(8程度)を行ったところ効果が確認された

8) 大阪市水道局の調査報告書(1988(昭和63)年)

(1) 鉛管からの鉛の溶出の低減化方法の検討

①市内給水栓の鉛濃度

蛇口開栓直後の試料(滞流水)は93%以上が0.05mg/L以下であった。採水前に約5L流水した後の試料(流水)は93%以上が0.02mg/L以下であった。

②鉛管の使用年数と鉛の溶出濃度(室内実験)

使用年数と鉛溶出の相関はないが、管延長が短いほど鉛溶出は少ない傾向が見られた。

③滞流水のpHと鉛管滞留時間(室内実験)

滞留時間が短いほど、pHが高いほど鉛の溶出は少なくなる傾向が見られた。

④pHの違いによる鉛溶出量の変化(室内実験)

pHを6.8から8.0に上げることによって、鉛の溶出量は急激に減少し、また一度pHを高くして溶出量が低くなった鉛管では、再びpHを低くしてもpH調整前のような鉛溶出は見られなかった。

⑤封入水のpHとトリハロメタン増加率(室内実験)

pHを高くするとトリハロメタン量が増加した。ただし、水温が25℃以下で、pHが7.5程度であれば、それほどトリハロメタンは増加しない傾向が見られた。

(2) 鉛管からの鉛の溶出と水質要因

①pHと鉛溶出濃度

pHを7.0から7.5に調整することによって、鉛の溶出量を約40%低減化することができる。

②水温と鉛溶出濃度

水温が高いほど鉛が溶出する傾向が見られ、本市の年間水温の変動を見ると、夏場と冬場で鉛溶出濃度に3倍程度の差があると推測される。

③鉛管内流量と鉛溶出濃度

鉛管内流量が大きくなると、鉛管との接触時間が短くなり、鉛溶出濃度が低下した。

④溶存物質と鉛溶出濃度

硬度及び塩素イオン濃度と鉛溶出濃度には相関は見られなかった。

⑤鉛粒子の粒径分布

メンブレンフィルターにて試料をろ過することにより、ろ水中の鉛濃度が減少する傾向が見られ、さらに、メンブレンフィルター径を小さくするほど、鉛濃度が減少する傾向が見られた。

したがって、鉛管から溶出する鉛は、鉛管からの剥離によるものなのか、溶出した鉛の水中での凝集によるものかはわからないが、大半が粒子状で存在していると推測される。

⑥電子顕微鏡による鉛粒子の観察

⑤の実験でのメンブレンフィルター上の残差について、電子顕微鏡によって観察したところ、粒子状物質が確認された。この物質を X 線解析したところ、鉛であると判断されたため、鉛の存在形態は溶解性だけではないことが確認された。

(3) 銅管・鉛管腐食に関する水質要因とその対策

①流量と鉛溶出濃度

流量をレイノルズ数に換算して、鉛溶出濃度との関係を調べたところ、乱流域においては流量と鉛溶出濃度に高い相関がみられた。

②水温と鉛溶出濃度

水温と鉛溶出濃度について、回帰分析したところ、水温が 10℃から 30℃に変化した場合 2～3 倍に増加すると考えられる。

③pH 値と鉛溶出濃度

pH 値範囲 7.0～9.3 の鉛溶出濃度について回帰分析を行ったところ、鉛溶出濃度は pH 値よりも水素イオン濃度との相関が高く、水素イオン濃度が高いと鉛溶出濃度も高くなる傾向がみられた。

3.2 鉛給水管由来の鉛低減のための暫定対策検討調査

(水道技術研究センター 2001 (平成 13) 年 3 月)

(諸外国における鉛対策)

以下の諸外国の調査資料を紹介する目的は、日本国内において浄水処理で使用する場合の、オルトリン酸処理と、pH 調整の考え方について、整理されたものが極めて少ないためである。

米国における考え方の基本は、溶存無機炭素量 (DIC) により処理方法を分けて考えるべきで、DIC が少なければアルカリ性を強めるための pH 調整だけで鉛溶解を抑制できるとされており、DIC が多ければ浸蝕性が強くなるため pH 調整によるよりは保護被膜を形成するオルトリン酸添加が有効であるとするものである。

1) 鉛制御対策 米国 AWWARF (1990 年(平成 2)年)

鉛の溶解性は pH と溶存無機炭素量 (DIC) により変化するが、pH を上げることにより鉛の溶出量を抑えられることは確かである。しかしながら、pH 変化量が小さい場合でも鉛の溶解度は大きく変化するため、DIC との関係も含め導入に当たっては水質に応じた対応を検討する必要がある。

pH 調整は理論的には 8.5 以上で効果を発揮できると思われるが、最大でも 10.2 までに抑えるべきである。ただし、pH を上げることにより、トリハロメタンの生成量を増大したり、

凝集剤量を増加すること、消毒効果を低減させること、及び pH が 8.5 以下でも効果がある例があることからなどから、pH 調整を導入するに際しては事前調査が必要である。

鉛の溶解性への溶存無機炭素量 (DIC) の関与は重要である。文字通り DIC は全ての溶解している無機状態の炭素量を表すものであるが、このなかには炭酸 (H_2CO_3)、重炭酸、炭酸塩、イオン化合物 ($CaHCO_3^+$ 、 $CaCO_3$ 、 $MgCO_3$ 、 $MgHCO_3^+$ 、 $PbCO_3$ 、 $Pb(CO_3)_2$) などがある。

効果的な炭酸塩被膜の形成には pH や DIC が影響する。DIC 濃度は全アルカリ度、pH、水温、イオン強度などにより算定可能である。総アルカリ度と pH は DIC(mg/L)の卓越因子である。

オルトリン酸添加の判断は、DIC 濃度や pH により異なる。一般に DIC が高い場合は、DIC 成分である炭酸塩が金属の溶解度を促進するものであることから、pH 調整を行うよりもオルトリン酸を添加したほうが効果的と思われる。しかしながら、脱炭酸処理を行えば pH 調整により鉛の溶出抑止は行える。

オルトリン酸は鉛と様々な形態の化合物を作り被膜を形成するが、有効な被膜形成にはかなり長期間必要である。理論的には、DIC5-10mg - C/L、pH=7.6 程度とした場合、鉛の溶出濃度を 0.01mg/L 以下とするには、オルトリン酸の添加量を 4.5mg-PO₄/L とすれば良いとしているが、水質は個々の水道により異なるため最適値の設定には事前調査が必要である。

オルトリン酸使用時に厄介なのは、リンが環境の富栄養化を促進する物質であるため、環境への配慮や、一部の使用者にはリンの増加が生産活動や利用方法に影響することを念頭に置かなければならない点である。

ポリリン酸の添加についてはこの報告では否定的である。鉛とポリリン酸との化合物生成過程が不明で、鉛低減に何らの効果も示さないとするデータもある。ポリリン酸自体、水質状況によりオルトリン酸まで戻ってしまうこともあるため、ポリリン酸の効果かオルトリン酸まで戻ったものが効果を発揮しているのか今のところ不明としている。

珪酸塩の使用についても調査しているが、幾分効果は認められるものの被膜形成が極めて緩慢であり、実用性には言及していない。ただし、自然由来の防錆剤であることから、他の薬品等とあわせて使用する可能性を研究する必要があるとしている。

炭酸カルシウムの添加は経験的には有効な方法として知られている。これによる溶出抑制を行う場合は、炭酸カルシウム析出能 (CCPP) を腐食性指標として使用したほうが良いとしている。ただし、油水使用の加熱部分や炭酸カルシウム濃度の高い浄水場出口では、スケールが析出する可能性があり、注意深く管理する必要がある。

2) 米国における鉛制御対策事例調査

①腐食制御の方法

米国では、配水水質を制御して鉛濃度を低減化する方法として、pH の制御やオルトリン酸等の腐食制御剤の添加を行っており、その導入前後の鉛濃度を幾つかの都市で調査している。

各水道事業体は、EPA の指示により鉛濃度の測定と対策のための調査を行った後、各々の状況に応じた対策を講じており、pH 調整だけで鉛制御を行っている事例と、pH をかな

り高めに設定しなければ効果が出にくいとしてオルトリオン酸の添加により対策を行っている事例が見られる。以下に pH 調整による米国の事例を紹介する。

②Durham 市、ニューハンプシャー州

- ・ 制御方法 pH 調整
- ・ 対象地域 Durham 市の約 1 万人の居住区
- ・ 原水 表流水（小河川で 90%）と地下水
- ・ 処理方法 表流水については凝集沈殿ろ過と塩素注入。pH 調整剤として NaOH を使用している他、フッ素も添加している。地下水は、NaOH 添加のみ。

対策前水質

配水区域から 60 個の 1 リットル試料を集めた結果、55%のサンプルが規制値を超えており、90%順位置が $46 \mu\text{g/L}$ であった。表流水地区の水質は、pH は 7.2~7.7、DIC は 3~4mg-C/L であり、地下水地区は pH8.5~8.6 であった。

対策目標値 pH の処理目標値は、表流水系のみ pH8.5~9.0 に上げることとした。

対策後水質

- ・ 鉛：pH は徐々に上げていったが、鉛濃度の低下は 3 ヶ月から 6 ヶ月経過した時点で見られた（調整前の鉛濃度 $15\sim 40 \mu\text{g/L}$ から調整後安定期では $5 \mu\text{g/L}$ 以下に低下）。
- ・ その他：pH の目標値は 8.5~9 であるが、8.1~8.8 の範囲で推移した。pH の変化に伴い、細菌、pH の安定性、THM の変化や使用者からの苦情等は特に無い。

③Martinez 市、カリフォルニア州

- ・ 制御方法 pH 調整
- ・ 対象地区 規模等は不明（1 日 5 万 3 千 m³）
- ・ 原水 前オゾン処理と通常処理で処理された運河水
- ・ 処理方法
凝集沈殿ろ過の後、クロラミン処理と苛性ソーダ注入により、pH を 8.4 から 8.6 に調整。

対策前水質

- ・ 1 戸建世帯の滞留水（6 時間滞留以上）サンプルを 2 回にわたり各々 60 個集めたが、90%順位置は $29 \mu\text{g/L}$ と $18 \mu\text{g/L}$ であり何れも規制値（ $0.015 \mu\text{g/L}$ ）を超えていた。

対策目標値

- ・ pH9 に調整後、6 ヶ月ごとに同様のサンプリングを 2 回行った（60 個のサンプル）。いずれの結果も、90%順位置は $6 \mu\text{g/L}$ 以下に減少した。
このことから、pH 調整により目標値以下に下げることが可能であることが解った。
THM、一般細菌の変化や利用者からの苦情は寄せられていない。

④Bel/ingham 市、ワシントン州

- ・制御方法 pH 調整
- ・対象地区 給水人口約 66,000 人
平均給水量 1 日約 4 万トン
- ・原水
中性 (pH7.1) で低アルカリ度 (19mg/L・CaCO₃) の湖水、浄水の残留塩素は 0.6mg/L を保持している。
- ・処理方法
1993 年 2 月にソーダ灰を用いて浄水 pH を 7.3 から 8.0 に変更したが、アルカリ度は 19mg/L から 27mg/L に上昇した。

対策前水質

2 回のサンプリングを行い、1 回目は 66 個のサンプルを、2 回目は 60 個のサンプル (何れも滞留水) を採取した。

この 90% 順位値は 23 μg/L と 19 μg/L であり、何れも規制値を超えている。鉛の原因は青銅製品と鉛ハンダを使用している銅管によるものと思われる。

対策目標値

pH8 を目標とする。実際の制御は、pH7.8~8.0、アルカリ度を 22~32mg/L に調整している。

対策後水質

pH 調整後 3,4 回目のサンプリングを行い、90% 順位値は 11 μg/L と 6 μg/L となった。

⑤マサチューセッツ水資源局 マサチューセッツ州ボストン

- ・ボストン周辺の 47 都市、200 万人に配水。
- ・水源は 2 貯水池と 1 河川
- ・ろ過されていない。配水池は無蓋配水池がなくなるまで pH と炭酸塩による調整。DIC が 2mg-C/L 以下と低いため、pH9 にアルカリ度を 30mgCaCO₃/L(DIC で 6~9mg-C/L) 目標値。
- ・ボストン メトロポリタン水道

⑥USA フィラデルフィア水道局 1999 年報告書

pH を 7.0~7.8、オルトリン酸塩の総量を 0.1mg/L を上回るようにしている。

家庭内の配管にある鉛が問題。

⑦カナダ ウィニペグ市水道局

2000 年 5 月 29 日からオルトリン酸塩添加。

カナダのガイドライン値は流水後 10ppb。

オルトリン酸塩の注入量は 5 月~10 月まで 0.5ppm から 3.0ppm、2001 年の夏までに 1.0ppm に維持される。

⑧USA ニューヨーク市

1991 年 EPA は鉛の基準値を 50ppb から 15ppb に引き下げた。

1992 年 10 月オルトリン酸塩の添加開始。

⑨オランダ、英国

オランダは 1984 年各都市の水質と鉛の濃度について調査をした結果、pH が高いほど鉛溶出濃度が低下する関係が示された。

英国のグラスゴーでも pH を上げることにより、鉛溶出濃度の低下傾向が認められるといっている。

3.3 鉛問題対策特別調査委員会報告書

(日本水道協会 2001 (平成 13) 年 9 月)

本報告書の内容は以下の 4 つが含まれている。

資料-1 日本水道協会「新浄水装置及び給水器具の評価に関する調査報告書」(A)平成 3 年度

資料-2 日本水道協会

「全国 16 都市の水道事業体の鉛問題等に関する実態調査」(B)平成 11 年度

資料-3 東京都水道局「鉛管の使用状況及び水質調査結果について」(C)平成 12 年度

資料-4 横浜市水道局「鉛管に関する水質実態調査 (流水及び滞流水)」(D)平成 12 年度

1) pH 値と鉛の溶出濃度

- ・ pH 値が 7.5 以上になると鉛が低濃度になる傾向が見られている。(A : 水質年報による結果)
- ・ pH 値が 7.2 以上になると鉛濃度は低くなる傾向が見られ、滞流水の場合には 7.3 以上になると 0.1mg/L 以下になっている。また流水の場合には 7.4 以上では 0.01mg/L を下回っている。(A : 事業体実態調査結果)
- ・ 給水の pH 値と鉛濃度との関係は、pH 値が高くなるに従って鉛濃度は低減する傾向が見られる。pH 値としては 7.5 程度以上で鉛溶出量の低減効果が認められる。この pH 調整は、鉛給水管の布設替えが終了するまでの暫定的な方法の一つと捉えられる。また、この pH 調整は配水管・給水管等の腐食 (赤水) 防止としても有効な方法である。しかし、pH 値を余り上昇させると、トリハロメタン濃度が高くなる場合もあるので、原水の水質・浄水処理方法等を考慮して、上昇させる pH 値を設定する必要がある。(B)

2) 鉛管の長さや鉛の溶出濃度

- ・ 鉛管の長さが 10m を越えると高い鉛濃度が発生している例が見られる。なお、水温に関しては必ずしも明確ではない。(A : 水質年報による結果)
- ・ 鉛管長さや鉛濃度の関係は、滞流水、流水とも管長との相関性は余り認められていない。滞流水については管長が長くても鉛濃度が上昇することはないので、管長の影響はなくても不自然ではない。また、流水については管長の影響を受けることが予想されたが、採水時の放流量が異なれば鉛濃度も影響を受けることが考えられる。(A : 15 事業体実態調査結果)
- ・ 鉛管の長さや鉛濃度の関係は、滞流水の場合については、相関性が余り見られていない。流水については鉛管の管長が長いほど鉛濃度が高くなる傾向が、調査したいくつかの水道事業体で見られたが、明確な相関性までは判明していない。(B)

3) アルカリ度と鉛濃度

- ・アルカリ度と鉛濃度の関係は、50 mg/L以上になると鉛濃度は下がる傾向が見られる。(A:15 事業体実態調査結果)

4) カルシウム硬度と鉛濃度

- ・カルシウム硬度もアルカリ度と類似の傾向があり、50 mg/L以上では鉛濃度は低くなる傾向が見られている。

5) 滞留時間と鉛濃度

- ・滞留水と鉛濃度の関係は、pH値が7以下のサンプルでは相関性は認められなかったが、pH値7以上のサンプルにおいては滞留時間とともに鉛濃度が高くなる傾向が見られた。これはpH値が低くて溶出しやすい状況では、滞留時間よりもpH値の影響が大きくなることを示しているものと考えられる。(A:15 事業体実態調査結果)
- ・鉛管使用延長6mを超えるグループでは8%が現行水質基準(0.05 mg/L以下)を超えるものがあり、その割合は、使用延長が長いほど高くなる傾向があった。(C)
- ・鉛管使用延長全てのグループで将来予定されている水質基準(0.01 mg/L以下)を超えるものがあり、その割合は使用延長が長いほど高くなる傾向があった。(C)
- ・鉛管を使用している289箇所で測定した滞留水の鉛濃度は、現行の基準値を超えたものはなかったが、新基準値を超えた家庭は、鉛管を使用している家庭の5.5%(16戸/289戸中)となった。(C)

6) 放流量と鉛濃度

- ・給水管として鉛管を使用している給水栓においては、水を滞留させた場合、鉛管と水との接触時間が長くなり、開栓初期の鉛濃度が一時的に高くなることが考えられる。こういう場合には、開栓初期の水を放流して、飲用以外に使用する。放流量を算出するには、鉛管の管長、口径等によって異なるので、水量や時間を一定には決められない。従って、配管状況を調査し、適宜放流量を決める。(B)
- ・10リットル流した後の水は、鉛管使用延長の全てのグループで現行水質基準(0.05mg/L)を超えるものはなかった。(C)
- ・10リットル流した後の水は、鉛管使用延長が3mを超えると、将来予定されている水質基準(0.01mg/L)を超えるものがあり、その割合は、鉛管使用延長が長いグループほど高くなる傾向があった。(C)

7) 流水の鉛濃度

- ・鉛管を使用している299箇所で測定した流水の鉛濃度は、すべて新水質基準(0.01 mg/L)を下回っていた。
この結果から通常の使用状態では問題ないといえる。(D)

資料-1 新浄水装置及び給水器具の評価に関する調査報告書

(1992(平成4)年3月：日本水道協会)

1) 鉛管使用給水栓における鉛濃度

水質年報における調査（流水）

個別データ数 18 事業体 1,125 件

平均データ数 21 事業体 370 件

実態調査（停滞水及び流水）

事業体数 15 事業体 データ数 571 件

2) 鉛管を使用していない給水栓の濃度調査

実態調査 13 事業体

検体数 停滞数 550 件 流水 566 件

3) 鉛管使用給水栓における鉛濃度

①水質年報による結果

水質年報を用いて、鉛管を使用している給水栓の流水中の鉛濃度を整理した結果は、0.1mg/Lを越えるものは見られていないが、個別データを見ると0.01mg/Lを超えないものは94.5%であり、5.5%が超えている。平均値で評価すると、0.01mg/Lを越えるものが5.7%であり、個別データとほぼ同じ結果となっている。

個別データ整理結果

0.01mg/Lを超えないデータ数 1,063 件 (94.5%)

平均データ整理結果

0.01mg/Lを超えないデータ数 349 件 (94.3%)

鉛の溶出濃度と他の水質、鉛管長さとの関係は、次のとおりである。

pH値に関しては、7.5以上になると鉛が低濃度になる傾向が見られている。

鉛管の長さとの関係については10mを越えると高い鉛濃度が発生している例がみられ、鉛管長さが長い場合は鉛濃度も高くなるものと判断される。

②15事業体実態調査結果

a 鉛の出現頻度

出現頻度は、停滞水では0.1mg/Lを超える件数は全体の2.6%であり、0.01mg/L以下を超えるものは37.5%含まれている。

流水では0.1mg/Lを超えるものはないが、0.01mg/Lを超えるものは8.4%となっている。

0.1mg/Lを超えないデータ数

停滞水 556 件 (97.7%)

流水 571 件 (100%)

0.01mg/Lを超えないデータ数

停滞水 357 件 (62.5%)

流水 523 件 (91.6%)

b pH値と鉛濃度の関係

pH値は、7.2以上になると鉛濃度は低くなる傾向が見られ、停滞水の場合には7.3以

上になると 0.1mg/L 以下になっている。また、流水の場合には 7.4 以上では 0.1mg/L を下回っており、水質年報での傾向と類似している。

c アルカリ度と鉛濃度

アルカリ度と鉛濃度の関係は、50mg/L 以上になると鉛濃度は下がる傾向が見られる。

d カルシウム硬度と鉛濃度

カルシウム硬度もアルカリ度と類似の傾向があり、50mg/L 以上では鉛濃度は低くなる傾向が見られている。

e 鉛管長さ と鉛濃度

鉛管長さ と鉛濃度の関係は、滞留水、流水とも管長との相関性は余り見られなかった。停滞水については管長が長くても鉛濃度が上昇することはないので、管長の影響はなくても不自然ではない。

f 滞留時間と鉛濃度

pH 値が 7 以下のサンプルでは相関性は認められなかったが、pH7 以上のサンプルにおいては滞留時間とともに鉛濃度が高くなる傾向が見られた。

4) 溶出及び防止対策に関する実験調査結果

① 横浜市の実験結果

- ・ 古い鉛管（20 年程度使用）と新しい鉛管
- ・ 共通して滞留時間が長いほど、鉛濃度は上昇する。
- ・ 旧管よりも新管の方が溶出レベルは高い。
- ・ 3 月と 8 月では 8 月の方が鉛濃度は高い。
- ・ 滞留時間が 6 時間までならば放水を 4~5L 行えば新管を除いて鉛濃度は 0.01mg/L 以下になる。
- ・ 滞留時間が 24 時間でも 10L 程度放水すれば、鉛濃度は 0.01mg/L 以下となる。

② 大阪市の実験結果

- ・ 2 年間使用した旧管による pH 値の影響を実験している。
- ・ pH 値を 7.0 程度から 7.5 にすることにより、鉛溶出量を 40% 程度低下させることができる。
- ・ 水温は高いほど溶出量は大きい。
- ・ 鉛管内の流速は大きいほど溶出濃度は低い。
- ・ 溶出した鉛は顕微鏡やメンブレンフィルターによるろ過試験から、溶解性だけでなく粒子状としても存在していることが確認された。

③ 東京都の実験結果

- ・ 新管と旧管 4 種類（S.11 年、31 年、49 年、53 年）による滞留時間の影響を実験している。
- ・ 滞留時間 5 時間までは新、旧管とも増加するが、旧管ではそれ以上滞留させても増加は少ない。ただし、新管ではその後も増加する。
- ・ 新管、旧管とも pH 値を 7.0 から 7.5 程度に上げることにより鉛濃度を半減させることができる。新管では効果が顕著であるが、旧管ではそれほど顕著ではなかった。

資料-2 16 都市水道事業体の実態調査（平成 12 年 3 月）

1) 概要

- ・鉛管使用の給水栓水の鉛溶出量は、滞留水の方が高く、放流水は低い値を示している。
- ・鉛溶出量は、夏季高水温時には高く、冬季低水温時には低い傾向である。
- ・多くの都市では、管の口径が太く、管延長がながいほど、鉛溶出量が高くなる傾向が見られた。
- ・10L から 15L 放水すると、鉛溶出量は低下する。
- ・pH 調整では、pH 値 7.5 程度以上に増加させれば、鉛溶出量は低減される。
- ・pH 調整の効果は、アルカリ剤である苛性ソーダ、消石灰、消石灰と炭酸ガス併用では、短時間では差は認められない。しかし、長期間になると、消石灰と炭酸ガス併用法が、鉛溶出量の減少率が少ない。
- ・1 μ m のろ紙でろ過したろ過水の鉛濃度は、いずれもろ過前の濃度よりも低い値であった。このことから、鉛の状態は、溶解性よりは酸化鉛等の粒子状の状態で鉛管から剥離してきたことが推定される。

2) 放流量と鉛濃度

給水管として鉛管をしている給水栓においては、水を滞留させた場合、鉛管と水との接触時間が長くなり、開栓初期の鉛濃度が一時的に高くなることが考えられる。

こういう場合には、開栓初期の水を放流して、飲用以外に使用する。

放流量を算出するには、鉛管の管長、口径等によって異なるので、水量や時間を一定には決められない。したがって、配管状況を調査し、適宜放流量を決める。

参考：水道事業体の調査によれば、鉛管内容積の 5~10L（鉛管内容積の 2.5~5 倍）の放水量で、鉛濃度が 0.01mg/L 以下程度になった。

- ・Y 事業体：古い鉛管（20 年程度使用）と新しい鉛管との比較を行った。
いずれの鉛管も口径は 13mm で管延長は 15m である。
古い鉛管では、滞留時間が 6 時間までならば、最初の放水を 4~5L 行えば、鉛濃度は 0.01mg/L 以下程度となる。
古い鉛管では、滞留時間が 24 時間でも、10L 程度放水すれば、鉛濃度は 0.01mg/L 以下程度となる。
新しい鉛管では、同じ水量を放水しても、0.01mg/L 以上であった。
- ・N 事業体：10~15L 放水すると、鉛濃度 0.071mg/L、0.069mg/L がいずれも 0.007mg/L に低下した。

3) 鉛管の長さとの鉛濃度

鉛管の管長と鉛濃度との関係は、滞留水については余り見られていない。

流水については、鉛管の管長が長いほど鉛濃度が高くなる傾向は、いくつかの調査した事業体で見られたが、明確な相関性まで判明していない。

参考：事業体での測定例

- ・A 事業体：モデル配管による調査で、管延長が長いほど鉛の溶出量が多くなる。
- ・B 事業体：管延長と鉛溶出量との間には明確な関係は見られなかった。
- ・G 事業体：管延長の長いほうが鉛溶出量が高くなる傾向であった。

- ・ H 事業体：夏季の例では、管延長の長いほうが鉛溶出量が高くなる傾向であった。
- ・ I 事業体：管延長が長く、管口径が太いほど鉛溶出量が高くなる傾向が見られた。
- ・ O 事業体：管延長の長い箇所ほど鉛溶出量が高い値を示す傾向であった。しかし、0.4 mと短い箇所でも最高値を示す場合があった。

4) pH 値と鉛濃度

給水の pH 値と鉛濃度との関係は pH 値が高くなるに従って鉛濃度は低減する傾向が見られる。pH 値としては、7.5 程度以上で鉛溶出量の低減効果が認められる。しかし、pH 値を余り上昇させると、トリハロメタン濃度が高くなる場合もあるので、原水の水質・浄水処理方法を考慮して、上昇させる pH 値を設定する必要がある。pH 調整により、鉛溶出量を低減させることは可能である。この pH 値調整は、鉛給水管の布設替えが終了するまでの暫定的な方法の一つと捉えられる。また、この pH 値調整は配水管・給水管等の腐食（赤水）防止としても有効な方法である。

参考：事業体での調査例

- ・ E 事業体：pH 値を 7.2 から 7.47 に、また 7.3 を 7.63 に上昇させ調査した。鉛溶出量の低減に効果が認められた。
- ・ H 事業体：pH 値を 7.2 から 7.47 にアップさせた。鉛溶出量の低減に効果が認められたアルカリ剤は消石灰単独と炭酸ガス併用で調査した。炭酸カルシウム皮膜形成（役 10 ヶ月）では併用法が低減率が高かった。
- ・ I 事業体：pH 値を 7.0 から 7.5 に上昇させ調査した。滞留水については、鉛溶出量は pH 調整後は約 60% 低減された。流水については、半減しているところもあったが、バラツキがみられた。
- ・ O 事業体：pH 値を 7.3 から 7.5 に上げると 20～30% 程度、7.3～7.8 に上げると 30～40% 程度、7.3 から 8.1 に上げると 50% 程度溶出量が低減された。アルカリ剤の消石灰、苛性ソーダ、消石灰と炭酸ガス併用とで、鉛溶出量はいずれも低減され、3 者の間での差は認められなかった。
- ・ pH 調整の効果は、流水に比し滞留水の方が鉛溶出量の低減効果が大きく現れた。

資料-3 鉛管の使用状況及び水質調査報告（東京都水道局）（鉛製給水管の使用状況及び水質調査結果について）プレス発表 2001（平成 13）年.7.18

1) 鉛製給水管使用状況調査

対象 鉛製給水管が使われている可能性がある昭和 55 年度以前に布設された給水管で、水道局が図面を保管している約 356 万件を対象にした。

期間 平成 12 年 4 月から平成 13 年 3 月

方法 図面（宅地内配管図面）により使用件数及び一件別の使用延長を調査した。

結果 配水管から蛇口までの間に一部でも鉛製給水管が使われている件数は、約 169 万件であり、そのうちメーターから蛇口までの間に鉛製給水管が使われている件数は、約 102 万件であった。また、給水件数 585 万件に対する割合は、それぞれ 29%、17%であった。表-5 にメーターから蛇口までの間に鉛製給水管が使われている 102 万件の内訳を示す。

表-5 メーターから蛇口までの間に鉛製給水管が使われている 102 万件の内訳

鉛製給水管使用延長	件数
1m以下	約 66 万件 (64.7%)
1mを超え 3m以下	約 15 万件 (14.7%)
3mを超え 6m以下	約 6 万件 (5.9%)
6mを超える	約 15 万件 (14.7%)
計	約 102 万件 (100%)

2) 水質調査

対象 鉛製給水管の使用延長別に合計 311 件のご家庭を調査した。

方法 朝一番の水 2L を採水し、引き続き 8L 流した (計 10L) 後の水を 2L 採水し、調査した。

期間 平成 13 年 6 月から 7 月

結果

○朝一番の水

- ・ 使用延長 6m を超えるグループで 8%が現在の水質基準値 (0.05m g/L) を超えた。
- ・ 使用延長全てのグループで将来予定されている水質基準値 (0.01m g/L) を超えるものがあり、その割合は、使用延長が長いグループほど高くなる傾向があった。

○10L 流した後の水

- ・ 使用延長のすべてのグループで現在の基準値を超えるものはなかった。
- ・ 使用延長が 3m を超えると、将来予定されている基準値を超えるものがあり、その割合は、使用延長が長いグループほど高くなる傾向があった。

表-6 に鉛製給水管使用延長別の朝一番と 10L 流した後の水道水中の鉛濃度を示す。

表-6 鉛製給水管使用延長別の朝一番と 10L 流した後の水道水中の鉛濃度

鉛製給水管使用延長 (グループ)	調査件数	朝一番の水			10L 流した後の水		
		0.01m g/L 以下	0.01m g/L 超 0.05m g/L 以下	0.05m g/L 超	0.01m g/L 以下	0.01m g/L 超 0.05m g/L 以下	0.05m g/L 超
1m 以下	47	87%	13%	0%	100%	0%	0%
1m を超え 3m 以下	80	81%	19%	0%	100%	0%	0%
3m を超え 6m 以下	91	65%	35%	0%	93%	0%	0%
6m を超える	93	60%	32%	8%	78%	22%	0%

資料-4 鉛管に関する水質実態調査報告（流水及び滞留水）横浜市水道局

1) 調査概要

調査は、鉛管の延長別にグループに分け、また、比較のため鉄管を使用している家庭についても調査対象とした。次にグループごとに約 100 箇所的一般家庭を無作為で抽出し、流水と停滞水を採水して、鉛・鉄など 11 項目を分析した。延長及び試料数は表-7 の通りである。

表-7 調査対象の水道管の種類及び試料数

調査機関	流水		停滞水
	平成 12 年 7～8 月		11～12 月
管種	鉛管延長	試料数	試料数
A	3m 以下	105	103
B	3.1～6.9m	100	99
C	7.0m以上	94	87
D	鉄管（鉛非使用）	102	100
合計		401	389

2) 調査方法及び結果

採水方法は、流水については公定の検査方法に従い、各家庭の通常使用している給水栓（殆どが台所）で、水道管内に停滞した水を流し、本管の水に入れ替わったことを確認してから採水した。通常、水質検査は流水を採取しているが、念のため、停滞水についても検査した。停滞水はそれぞれの家庭に依頼して、早朝など使用開始水 5L を採水したものである。平均停滞時間は 8 時間 17 分でした。

① 流水の鉛濃度（2000（平成 12）年 7 月～8 月実施）

調査した流水の鉛濃度は、すべて新水質基準（0.01mg/L 以下）を下回る結果となっている。この結果を踏まえると、鉛管を使用している家庭は約 28 万戸あるが、通常の使用状態では問題ない。

② 停滞水の鉛濃度

現行の基準値（0.05mg/L）を越えたものはなかったが、新基準値を越えた家庭は、鉛管を使用している家庭の 5.5%（16 戸/289 戸中）となった。

鉛濃度が新基準値（0.01mg/L 以下）を超えたものと鉛管の布設延長との関係を見ると布設延長が最も短い A グループでは 2 戸（1.9%）であったが、布設延長が 3.1m 以上の B グループで 7 戸（7.1%）、7.0m 以上の C グループでは 7 戸（8.0%）と鉛管の布設延長が 3.1 m 以上では、超過した戸数割合はほぼ同様に高い値となった。

4. 国立医療保健医療科学院の実験報告書

4.1 鉛管、水道メータ、継ぎ手等の給水装置から溶出する金属類の溶出特性

（国立保険医療科学院 特別課程 水道工学コース特別研究 1999（平成 11）年度）

国立保健医療科学院では水道水中に検出される鉛は給水装置に使用されている鉛管、水

道メーター、継ぎ手等に大きく由来しているとして、これらの給水装置について浸出試験を実施した（1999(平成 11)年度「鉛管、水道メータ、継ぎ手等の給水装置から溶出する金属類の溶出特性」）。ここでは、鉛管の結果について述べる。

実験は鉛管未使用品（新管）と使用済み品（旧管）（23年から31年間使用）、13mm、20mm各3個ずつ計12個使用して、浸出用液を注ぎ、パラフィンで封入し、24時間静置した。

その結果、新管、旧管ともアルカリ度の増加に比例して、鉛溶出濃度が増加した。

硬度との関係では、新管のみ硬度に比例して、鉛溶出濃度が増加した。

残留塩素（最高1mg/L）との関係では残留塩素0.3mg/Lでピークを示し（約20%）、これ以降は僅かな減少傾向が見られた。

オルトリン酸1.0mg/L添加による鉛溶出の低減効果を調べた。その結果、新管ではアルカリ度の増加とともに、鉛は逆に増加した。旧管ではアルカリ度が増加しても62%程度低減した。

4.2 給水装置からの鉛の溶出特性を把握するための配管モデルを用いた室内実験¹¹⁾

（国立保険医療科学院 特別課程 水道工学コース特別研究 2000（平成12）年度）

1) 目的

水道水中への鉛溶出の低減化を考えると、その溶出実態や溶出条件を把握することが重要であり、これを把握することにより有効で的確な対策が立てられる。そこで本研究では、溶出実態、溶出条件について調査を行い、また実験により蛇口で採水される水の鉛濃度変化を確認することを目的とした。

2) 各事業体における調査結果

① フィールドにおける実態調査結果

a 採水・溶出条件等

滞留水：実際に使用している水道から検体を採取しており、採水箇所、滞留時間及び採水量等にはバラツキが考えられる。さらに、鉛管の状況（布設年度、延長、口径等）や水道水の水質状況（水温、pH、硬度等）も様々である。

流水：滞留水と同じく採水・溶出条件（放水量、流速等）にはバラツキが考えられる。

b 長期目標値の0.01mg/L超過率

一般家庭を対象とした調査において、滞留水で0.01mg/Lを超過したものは、2.9～88.5%、流水では0.0～65.4%の範囲であった。

採水・溶出条件は上述したとおり様々であるが、全体的には、滞留水に比べて流水の方が、0.01mg/L超過率は低い傾向が伺われた。

c その他の結果

各事業体ごとの結果を列記すると以下の通りであり、同じ結果が提示されたものもあれば、中には相反する結果等もあった。

これらは、実態調査の中で様々な条件下で実施されたことや滞留水としたなかに流水的性格の強いもの、また反対に流水としたものに滞留水に近いものがあったことなど種々の要因によるものと考えられる。

- ・ 滞留時間の長い水道水で比較的高い濃度の鉛が検出された。
- ・ 給水栓ごとに比較すると、流水の方が、開栓直後の水に比べて鉛濃度は低くなっていた。
- ・ 水道水の pH を 7 から 7.5 にあげると、鉛の溶出に平均値で滞留水では 51～61%、流水では 33～50% 低減されており、特に滞留水で効果が大きかった。
- ・ 滞留水及び流水いずれにおいても、鉛管の布設年が新しいものほど、また鉛管距離が長いほど鉛溶出濃度が高い傾向にあった。
- ・ 鉛溶出濃度と水系に、関係は見られなかった。

3) 実験

① 実験方法

横浜市より、使用済み給水管（26 年使用）、メーターを提供があり、流水による測定のできる装置を組み立て、実験を行った。

鉛管は、口径 20mm で、長さはメーター前後で計 81cm、内容積は計 160.1mL である。

水道水を封入し 6 時間静置し、流水を所定（1L/分、2L/分、4L/分）の流量を流し、鉛管を経由して流出してきたものを時系列ごとに採水した。

② 実験結果

結果は下記の通りである（流量は 1L/分 2L/分 4L/分と変更）。

- ・ 初流分については、すべての流量でも同様の濃度（0.0117～0.0150m g/L）を示した。
- ・ ピーク時の濃度は 0.1502～0.1856m g/L と 0.05m g/L を大幅に超過した。
- ・ その後は、流量によって安定するまでの時間は異なるが（流量大の方が早く安定する）、安定した濃度としては 0.01m g/L 以下であった。

4.3 鉛製給水管からの鉛の溶出とその影響因子に関する基礎的実験

（国立保健医療科学院 特別課程 水道工学コース特別研究 2001（平成 13）年度）

1) 実験目的

未使用の鉛管及び pH 値、アルカリ度、硬度、残留塩素、水温を調整した水を用いた実験を行い、以下のことを調査した。

（実験 1）pH 条件が異なる場合の、単体の鉛管を用いた滞留時間と鉛溶出问题との関係

（実験 2）pH 条件が異なる場合の、模擬配管を用いた通水試験による鉛溶出濃度の変化

（実験 3）同一鉛管について繰り返し滞留試験を行った時の鉛溶出濃度の変化

2) 実験方法

① 供試材料

用いた鉛管は未使用のものであり、内径 20mm、厚さ 4.2mm、長さ 1m の合金鉛管である。

② 浸出用液

浸出用液の調整は「給水の構造及び材質の基準」の浸出性能に関する基準に記載されている方法に準じて調整した。

浸出用液は以下の通りである。

pH 値：実験条件により、5.8、7.0、7.5、8.6 の各±0.1

残留塩素：0.3 (±0.1) mg/L

アルカリ度：35 (±5) mg/L

硬度 45 (±5) mg/L

水温 23°C

③ 実験内容

実験条件は表-8 にします。

表-8 各実験における pH 値、滞留時間、供試鉛管の条件設定

	実験 1	実験 2	実験 3
pH 値	5.8、7.0、7.5、8.6	5.8、7.0、7.5、8.6	7.0
滞留時間	1.3、6、12、24、36、48、60、72	6	24 または 72
供試鉛管	それぞれの pH 値、滞留時間ごとに別々の鉛管を使用	それぞれの pH 値ごとに別々の鉛管を使用	1 本の鉛管を繰り返し使用

①実験 1 について

表-9 に検体の採取条件を示す。

表-9 検体の採取条件

検体 No.	採水時間 (秒)	積算流量 (mL)
1	0~4	266.7
2	4~8	533.4
3	8~12	800.1
4	12~16	1,066.8
5	16~20	1,333.5
6	20~24	1,600.2
7	24~28	1,866.9
8	28~32	2,133.6
9	32~36	2,400.3
10	36~40	2,667.0
11	40~44	2,933.7
12	44~48	3,200.4

検体 No.	採水時間 (秒)	積算流量 (mL)
13	48~52	3,467.1
14	52~56	3,733.8
15	56~60	4,000.5
16	60~64	4,267.2
17	72~76	5,067.3
18	84~88	5,867.4
19	96~100	6,667.5
20	108~112	7,467.6
21	120~124	8,267.7
22	148~152	10,134.6
23	176~180	12,001.5

洗浄

未使用の鉛管を水道水で 1 時間洗浄した後精製水で 3 回洗った。

充水及び静置

表-2 に示した各 pH 値の浸出用液を作成し、各 pH 値の浸出用液を作成し、各 pH 値ごとに 9 本の供試鉛管に充水し、パラフィルムで封入した後静置して、それぞれの滞留時間後に採水した。

滞留時間について

滞留時間の設定については、これまでの滞留試験の報告を参考に、実際の家庭内において連続で水を使用しない状況を想定して、設定した。

② 実験 2 について

a 模擬配管装置

今回使用した模擬配管の使用材料の一覧を表-10 に示す。

表-10 使用材料一覧

名称		口径 (mm)	延長 (mm)	内容量 (mL)
鉛管前配管	HIVP	13	785	104.2
	HIVP	20	3,930	1,234.6
鉛管前配管計			4,715	1,338.8
鉛管 (供試体)	継手含む	20	1,140	358.1
鉛管後配管	HIVP	20	1,270	400.1
	SGP-VP	20	1,020	320.4
鉛管後配管計			2,290	720.4
採水口	胴長水栓	13		
計			8,145	2,417.3

試験方法は以下の通りである。

b ブランク試験

供試体以外からの鉛溶出を確認するために、ブランク試験を行った。

ブランク試験は、鉛管配管箇所には HIVP 管を配管し、「給水の構造及び材質の基準」の浸出性能に関する基準に記載されている方法に基づいて、配管全体を水道水で 1 時間洗浄し、pH7.0 の浸出用液を 16 時間滞留した後、配管に滞留した部分を採水するため表-9 の採取条件で 40 秒間採水した。

c 洗浄

水道水で 1 時間洗浄した鉛管を配管し、ポンプで送水して、配管内容量 3 回分の各 pH 条件の浸出用液を通水した。

d 充水及び静置

浸出用液を配管内に充水し 6 時間静置した。

e 検体採取

浸出用液を一定流量 (4L/min) で通水し、採水口より時系列ごとに検体を採取した。

なお、この条件下での 1 検体の採取量は計算上 266.7mL (配管延長で 850mm) となる。

実際の家庭における使用状態では 6L/min から 10L/min 程度の流量であるが、実験では採水作業上困難なため、平成 12 年度水道工学コース特別研究の通水試験方法を参考に 4L/min とした。

滞留時間について

大阪市の調査によれば、滞留した場合 pH 値の条件が異なってもほぼ 6 時間経過すると、鉛溶出濃度が一定となることが確認されており、本実験では滞留時間を 6 時間とした。

③ 実験 3 について

洗浄

実験 1 と同様

充水及び静置

pH7.0 の浸出用液を作成し、供試鉛管に充水しパラフィルムで封入後静置した。その後 24 時間ごとに採水、再度 pH7.0 の浸出用液を充水することを繰り返し行った。

4) 実験結果および考察

滞留試験の結果は以下の通りである。

- ・滞留試験では、すべての pH 値において、滞留後 3～6 時間目で鉛溶出濃度のピークを迎え、約 48 時間後に約 0.1～0.2mg/L に下がり、その後は一定傾向を示した。
- ・滞留時間と鉛溶出濃度の関係では、特に滞留時間が長くても、鉛濃度は高くなかった。未使用管のため初期に高濃度の鉛が溶出したものと思われる。
- ・pH 値に関係なく、鉛溶出濃度は全ての滞留時間で基準値 0.05mg/L を上回っていた。

通水実験（別々の未使用管）では、水道水で 1 時間洗浄した鉛管を、配管内容量 3 回分の各 pH 値（5.8、7.0、7.5、8.6）の条件の浸出溶液を通水した。通水量は 4L/分である。

その結果は下記の通りである。

- ・通水実験では、滞留水域での鉛濃度の最高は開始から 12～16 秒後（No.4）で濃度は 0.323～0.664mg/L であった。これは、最も鉛濃度の高い鉛管部分の滞留水が、積算流量の計算上では、8～12 秒（No.3）から流出し始め、検体 No.4 でほぼ流出しきるからである。また、No.4 の鉛濃度は pH 値が高いほど低かった。
- ・流水域（開始から 40 秒）では配管内容量が 2～3 回入れ替わったところで、鉛濃度はほぼ一定となった。その値は pH5.8 で 0.024mg/L 程度、他の pH 値ではいずれも 0.008mg/L 程度と低い値であった。

鉛の存在形態を確認するため、滞留水と思われる検水についてメンブレンフィルター（0.20μm、0.45μm）でろ過をし、鉛濃度を測定した。その結果は下記の通りである。全量とろ過水で鉛濃度に差が見られ、特に通水状態と、滞留状態間でも明らかに差が見られた。通水状態の方が不溶態比率が高く、通水状態の場合は、せんだん力等により管壁面から剥離された鉛であると推測される。

4.4 鉛給水管からの鉛の溶出に関する基礎的実験

（国立保健医療科学院 特別課程 水道工学コース特別研究 2002（平成 14）年度）

国立保健医療科学院では未使用の鉛給水管を用いて、コンディショニング期間（1.3.5ヶ月）、硬度（45、80、120mg/L）、残留塩素（0.1.0.3.1.0mg/L）、滞留時間（1～48時間）を変化させて、鉛溶出濃度の関係を調査した。

その結果は下記の通りである。

- ・硬度については、コンディショニング期間が短いと（1ヶ月）、硬度 120mg/L よりも 80mg/Lの方が鉛濃度が高いことが確認された（硬度 120mg/L 最高 0.173mg/L、硬度 80mg/L 最高 0.530mg/L）。コンディショニング期間が長いと（3.5ヶ月）、硬度（80.120mg/L）

g/L) による差はなく、初めからほぼ同じ値で (0.134~0.145mg/L)、滞留時間 6 時間位からは安定した。

- ・ 残留塩素については、残留塩素濃度の大小に関わらず、コンディショニング期間が短い場合は 12 時間までは鉛濃度が高い。24 時間以降は、コンディショニング期間に関係なく、一定値 (0.110~0.1343mg/L) を示した。

4.5 鉛給水管からの鉛の溶出に関する基礎的検討

(第 54 回 全国水道研究発表会 2003 (平成 15) 年 5 月 国立保健医療科学院)

1) はじめに

未使用の鉛管と浸出用液を用いて一定の条件で基礎的な実験を行ったところ、鉛の溶出に影響する水質的な要因と管内表面の不導体皮膜の生成に関して若干の知見を得たので報告する。

2) 実験方法

鉛管は、内径 20mm、長さ 1 m の未使用の管を用いた。

浸出用液は「給水装置の構造及び材質の基準」に準じて、pH7.0 (±0.1)、硬度 45 (±5) mg/L、アルカリ度 35 (±5) mg/L 及び残留塩素 0.3 (±0.1) mg/L を標準として、必要に応じて pH 値等を変えて調整した。浸出用液で三回共洗いをした後、管に充水して、パラフィルムで密封し、23°C の室内で静置して、設定した滞留時間ごとに採水した。なお、鉛の存在形態を確認するため、メンブレンフィルター 0.20 μm、0.45 μm でろ過した試料についても鉛濃度を測定した。

3) 結果及び考察

その結果は下記の通りである。

- ・ コンディショニングを行ってバラツキの変動を調査した結果、各 pH ともに開始直後は鉛濃度の変動が大きいとともに、管ごとのバラツキが大きい。徐々に濃度が安定し、約 1 ヶ月程度で pH7.0、8.0 については約 0.1mg/L、pH6.0 については、0.4~0.5mg/L に安定した。
- ・ 一定期間のコンディショニングを経て鉛濃度が安定した管を用いて、滞留時間と鉛濃度の関係を調べた。その結果、いずれの pH においても、滞留時間が 6 時間までは鉛濃度が上昇し、それ以降はほぼ一定の値となった。pH6.0 は 0.4~0.5mg/L で一定の値となったが、pH7.0、8.0 に比べ溶出濃度が高く、安定性が悪かった。pH7.0 は 0.12mg/L、pH8.0 は 0.08mg/L 程度で一定の値となった。
- ・ 鉛管の内表面を X 線マイクロアナライザで分析した結果、新管は鉛管の素地であるが、pH7.0 によるコンディショニングを経た管は被膜が形成されていた。被膜の元素組成は Pb と O であったことから、被膜は酸化鉛であると考えられる。

3. 財政検討における起債制度について

財政検討においては、起債制度の適用も検討することが重要である。

以下に参考として、「鉛製給水管布設替促進方策検討委員会報告書」（2005（平成17）年3月）における起債制度活用についての記述及び起債制度を前提とした財政試算例を示す。

（1）起債制度活用について

【出典：鉛製給水管布設替促進方策検討委員会報告書】

（1）鉛製給水管布設替事業に対する起債措置の概要

新たに布設替される給水装置のうち公道下部分の給水管（止水栓までの給水管を含む）を、新たに事業用資産として整理し、貸借対照表上計上する場合に限り、当該公道下部分の給水管の布設替に要する建設改良費を地方債の対象とすることができる（資料6参照）。

（2）一般的な手続

鉛製給水管布設替事業については、起債対象範囲が拡大されたという位置付けなので起債の所定の要件が整えば、借入手続は通常の企業債と同様である。

ただし、起債充当部分の給水管について事業用資産とするため、布設替工事実施にあたっては、給水装置所有者が設置していた既設の給水管の無償譲渡等について給水装置所有者に事前に了解を得る必要がある（資料7 給水管譲渡に係る書式例参照）。

また、事業用資産とした給水管を公道部だけでなく、私有地内（止水栓までの部分等）にも布設する場合に、正式な法的整理を行うとすると、この私有地内部分の給水管について、土地所有者等との間に地上権或いは地役権を設定することになると考えられる。

地上権等を登記によって正式に設定しなくても、土地所有者の了解があれば私有地内に事業用資産である給水管を布設することはできると考えられるが、この場合、土地の所有者の変更等があったときに、再度所有者の了解が必要になることなどが考えられ、注意が必要である。

一方、公道部分の給水管については、配水管と同様に事業用資産であり、通常の道路占用となる。

【用語説明】

地上権とは、工作物（建物、橋、池など）や竹木を所有するために他人の土地を使用する物権である。地下だけ或いは空中だけの利用権の場合は俗に地下権・空中権と呼ぶ。

地役権とは、要役地（土地を用益して利用価値を増す土地）の利益のために承役地（地役権により制限を受ける土地）を利用し、ここを通行したり引水したりする物権である。

（3）起債制度利用の利点

事業体自らが鉛製給水管の布設替事業を行おうとしたとき、鉛製給水管の残存件数が多い場合には、その事業費が非常に大きくなり、営業費用（修繕費など）で賄うことが難しくなるなど、水道事業会計への財政的な負担が問題となる。こうした場合に起債制度を活用することによって、事業を短期間に完了でき、また、その事業費負担

を平準化することができると考えられる。

また、事業体自体が鉛製給水管布設替事業に取り組むことによって、計画的に鉛製給水管の布設替を進めることができる。

(4) 起債制度利用の留意点

①給水管布設替事業の適債性

起債制度利用の条件となっている給水管を事業資産とすることについては、アンケートなどでもこの要件を緩和できないかとの要望が多かった。地方財政法第5条では、地方債を財源とできるものについて、公営企業に関しては「公営企業に要する経費」と規定してあるので、経常的な消費的経費（収益的支出）の財源とすることも可能と解されているが、実際には原則として建設改良事業（簡単にいえば事業資産という「もの」が残る事業）の財源としてのみ起債が認められており、条件の緩和は難しいものと考えられる。

よって、起債制度を利用する場合には、すべての財源を起債で賄うのではなく、宅地内等については自己財源を充当するなど、財源を組み合わせることも選択肢となる。

②給水管の管理責任

給水管を水道事業体の資産とすることに関して、事業体を持つ懸念としては、当該給水管の維持管理責任が完全な形で事業体側に発生するというものがある。

公道下部分を含めた水道メータより上流側の漏水については、水道使用者の料金には影響しないため、給水管から漏水していても修繕が行われない場合があり、従来より水道事業体が漏水防止の観点から、漏水修繕などを行ってきた事例が多い。本委員会が実施したアンケート調査でも、特に公道部分については、回答があった事業体の約97%が漏水修繕などの実質的な管理を行っているという回答している。

しかしながら、水道事業の資産と位置付け、完全な維持管理に踏み出すことには慎重な事業体が多い。

給水管の管理責任に関する問題については、横浜市と東京ガスの間で争われ、平成16年12月に判決が出された裁判例がある。この事件は、公道下で宅地造成業者所有の給水装置が漏水し、サンドプラスト現象（砂による研磨作用）により、近接して設置されていたガス管に孔が開き、浸入した水によって、付近住民へのガス供給が停止したことに対する損害賠償を、東京ガスが横浜市に対して求めたものである。

この裁判で東京高等裁判所は、給水管が市道下に埋設され、水道局が給水管の設置場所と埋設時期を把握でき、定期的な漏水調査を実施し、公道下の給水装置の漏水修繕を行っていることなどから、公道下の給水管の私人による管理は困難などとして、給水管が水道事業体の事業資産でなくても、公道下部分については水道事業体の管理責任を認めるという見解を示している。（なお、この事件について、上告は行われなかった。）

こうしたことから、水道事業体にとっては、公道下の給水管について水道事業体

の事業資産にするか、しないかによる、管理上の責任の大きさに、実質的な差が少なくなってきたのではないかと考えられる。

③起債が経営に与える影響

【収益的収支】

1) 支払利息の増加

起債すると営業費用で実施した場合よりも支払利息分負担が増える。しかし、その分、鉛製給水管解消という目標を早期に実現でき、安全な水道水の確保というメリットを享受できる。

2) 減価償却費の増加

一方、給水管を固定資産に計上することにより、償却資産が増加することになるので減価償却費が増える。定額法により資産額は平準化されることになるが、長期の固定費負担となる。

【資本的収支】

元金償還金が長期間に渡って、増加することになる。

(2) 起債利用による財政的影響の試算例

【出典：鉛製給水管布設替促進方策検討員会報告書（資料編）】

資料8 起債利用による財政的影響の試算例

鉛製給水管布設替事業に伴う諸経費の試算（財源を企業債で措置した場合）

1 試算に関する基本的説明

鉛製給水管布設替事業の財源として起債を行った場合の財政的影響を、本委員会が実施したアンケート調査から得られたデータを基に試算した。

具体的には、アンケート調査によりデータが得られた給水人口10万人程度の事業者の中から、鉛製給水管延長の残存延長により3つの事業者を選定し、それぞれについて財政的影響を試算している。

今回の試算では、多くの条件を仮定し、また数値の単純化を行っているため、そのまま実際のケースに適用できるわけではない。しかし、建設改良事業の財源が水道財政に与える影響をテーマとした検証例は少ないため、試算の方法などについては、各事業者が実際に検討を実施する際のヒントになると考えられる。

2 試算した各事例における共通の前提条件

- (1) 事業期間は10年間（事業費均等）とする。
 - (2) 事業の財源は、公道下部分について起債措置することを想定（事業費全体に対する起債充当率は50%とする）。
 - (3) 鉛製給水管は所有者から無償譲渡を受け受贈財産とする。
 - (4) 事業により発生する経費は次のとおりとする。
 - ① 企業債元利償還金
 - ② 減価償却費
 - ③ 修繕費
 - ④ その他
- ※ 鉛製給水管布設替時の除却費（除却損）については資本剰余金（受贈財産評価額）の取り崩しにより措置するものとする。

【試算1】A市の場合

(1) 基礎的な条件と事業費の推計

給水人口：	119,900人
給水件数：	41,000件
鉛管残存件数	約9,500件
鉛管残延長	約28,600m
給水件数1件当たり残存延長	0.698m (鉛管残延長/給水件数)
布設替平均単価(共通)	約47,000円/m (平成15年度日水協調査による)
事業期間	10年
総事業費	約1,300,000,000円 (布設替平均単価×鉛管残延長)
単年度事業費	130,000,000円 (総事業費/10年)

(2) 試算結果

① 企業債元利償還金

・起債条件

利率(固定利率)	1.70% (平成16年4月政府資金貸出金利)
償還方法	元利均等償還
償還期間	30年
据置期間	5年
起債充当率	50%
単年度の起債額	65,000,000円 (単年度事業費×50%)
起債総額	650,000,000円

・影響が最大となる年度の金額

年度別支払利息(最大時：11年次)	10,641,159円 (元利均等償還による試算)
年度別元金償還金(最大時：31年次)	29,335,547円 (元利均等償還による試算)

② 減価償却費

単年度の取得価額(税抜)	約62,000,000円
耐用年数	30年 (構築物 配水管付属設備)
償却率	0.034 (定額法による)
減価償却費	1,897,200円/年 (取得価額×0.9×償却率)

・各年度の金額

年度別減価償却費(最大時：11~32年次)	18,972,000円
-----------------------	-------------

③ 修繕費

鉛管更新に充てる修繕費(単年度)	65,000,000円
------------------	-------------

④ 鉛製給水管更新事業の給水原価への影響

単年度鉛管更新関係費用（最大時：10年次） 91,767,436 円

年間有収水量（平成14年度） 13,669,000 m³

有収水量1 m³あたり（最大時：10年次） 6.71 円

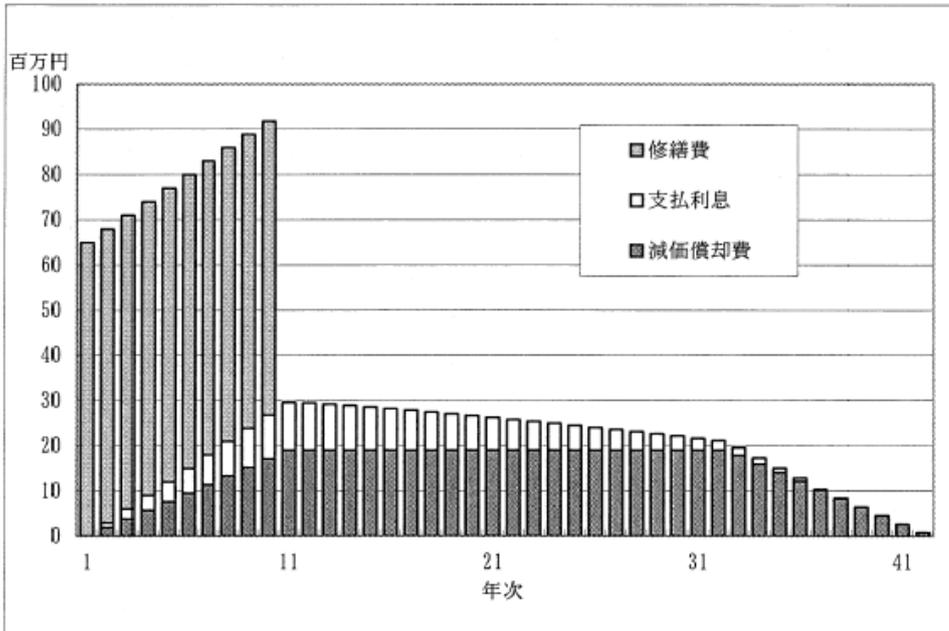


図-1 鉛製給水管布設替費用（収益的支出）の年次別推移（A市の場合）

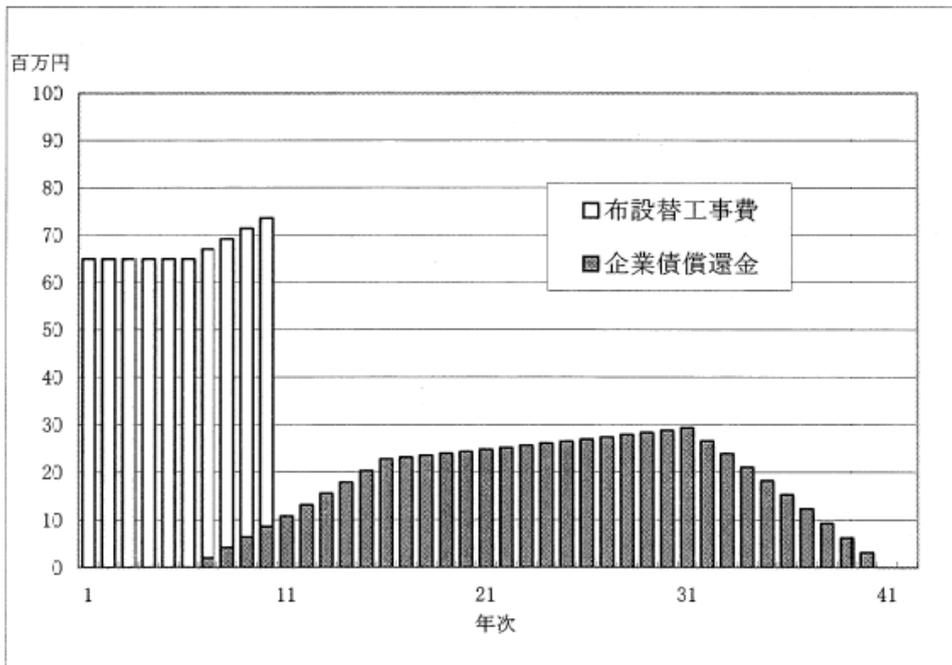


図-2 鉛製給水管布設替に係る資本的支出の年次別推移（A市の場合）

【試算2】B市の場合

(1) 基礎条件

給水人口：	118,900人
給水件数：	40,900件
鉛管残存件数	約28,900件
鉛管残延長	約53,000m
給水件数1件当たり残存延長	1.296m(鉛管残延長/給水件数)
布設替平均単価	約47,000円/m(平成15年度日水協調査による)
事業期間	10年
総事業費	約2,500,000,000円(布設替平均単価×鉛管残延長)
単年度事業費	250,000,000円(総事業費/10年)

(2) 試算結果

① 企業債元利償還金

・起債条件

利率(固定利率)	1.70%(平成16年4月政府資金貸出金利)
償還方法	元利均等償還
償還期間	30年
据置期間	5年
起債充当率	50%
単年度の起債額	125,000,000円(単年度事業費×50%)
起債総額	1,250,000,000円

・影響が最大となる年度の金額

年度別支払利息(最大時：11年次)	20,463,767円(元利均等償還による試算)
年度別元金償還金(最大時：31年次)	56,414,513円(元利均等償還による試算)

② 減価償却費

単年度の取得価額(税抜)	約119,000,000円
耐用年数	30年(構築物 配水管付属設備)
償却率(定額法による)	0.034(定額法による)
減価償却費	3,641,400円/年(取得価額×0.9×償却率)

・各年度の金額

年度別減価償却費(最大時：11~32年次)	36,414,000円
-----------------------	-------------

③ 修繕費

鉛管更新に充てる修繕費(単年度)	125,000,000円
------------------	--------------

④ 鉛製給水管更新事業の給水原価への影響

単年度鉛管更新関係費用（最大時：10年次） 176,412,284 円
 年間有収水量（平成14年度） 15,278,000 m³
 有収水量1m³あたり（最大時：10年次） 11.55 円

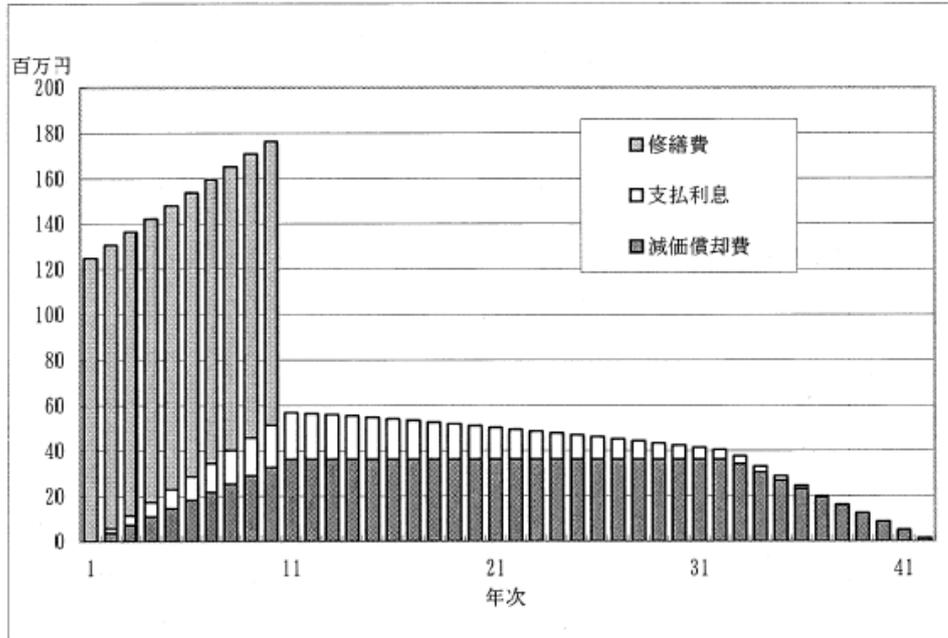


図-3 鉛製給水管布設替費用（収益的支出）の年次別推移（B市の場合）

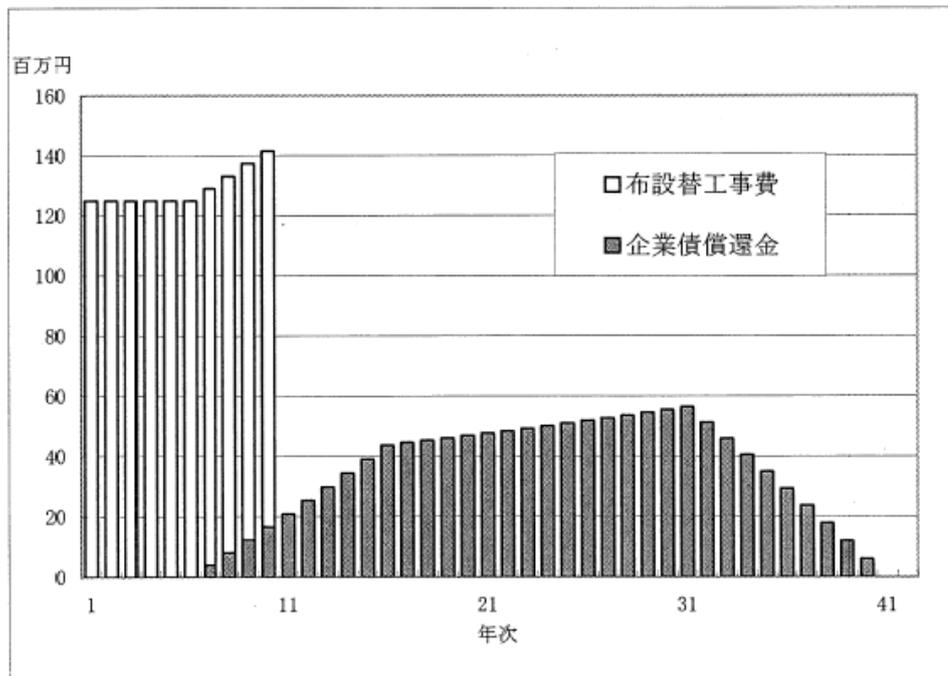


図-4 鉛製給水管布設替に係る資本的支出の年次別推移（B市の場合）

【試算3】C市の場合

(1) 基礎条件

給水人口：	107,600人
給水件数：	41,400件
鉛管残存件数	約31,500件
鉛管残延長	約120,500m
給水件数1件当たり残存延長	2.911m(鉛管残延長/給水件数)
布設替平均単価	約47,000円/m(平成15年度日水協調査による)
事業期間	10年
総事業費	約5,700,000,000円(布設替平均単価×鉛管残延長)
単年度事業費	570,000,000円(総事業費/10年)

(2) 試算結果

① 企業債元利償還金

・起債条件

利率(固定利率)	1.70%(平成16年4月 政府資金貸出金利)
償還方法	元利均等償還
償還期間	30年
据置期間	5年
起債充当率	50%
単年度の起債額	285,000,000円(単年度事業費×50%)
起債総額	2,850,000,000円

・影響が最大となる年度の金額

年度別支払利息(最大時：11年次)	46,657,388円(元利均等償還による試算)
年度別元金償還金(最大時：31年次)	128,625,090円(元利均等償還による試算)

② 減価償却費

単年度の取得価額(税抜)	約271,000,000円
耐用年数	30年(構築物 配水管付属設備)
償却率	0.034(定額法による)
減価償却費	8,292,600円/年(取得価額×0.9×償却率)

・各年度の金額

年度別減価償却費(最大時：11~32年次)	82,926,000円
-----------------------	-------------

③ 修繕費

鉛管更新に充てる修繕費(単年度)	285,000,000円
------------------	--------------

④ 鉛製給水管更新事業の給水原価への影響

単年度鉛管更新関係費用（最大時：10年次） 402,131,879 円

年間有収水量（平成14年度） 19,278,000 m³

有収水量1m³あたり（最大時：10年次） 20.86 円

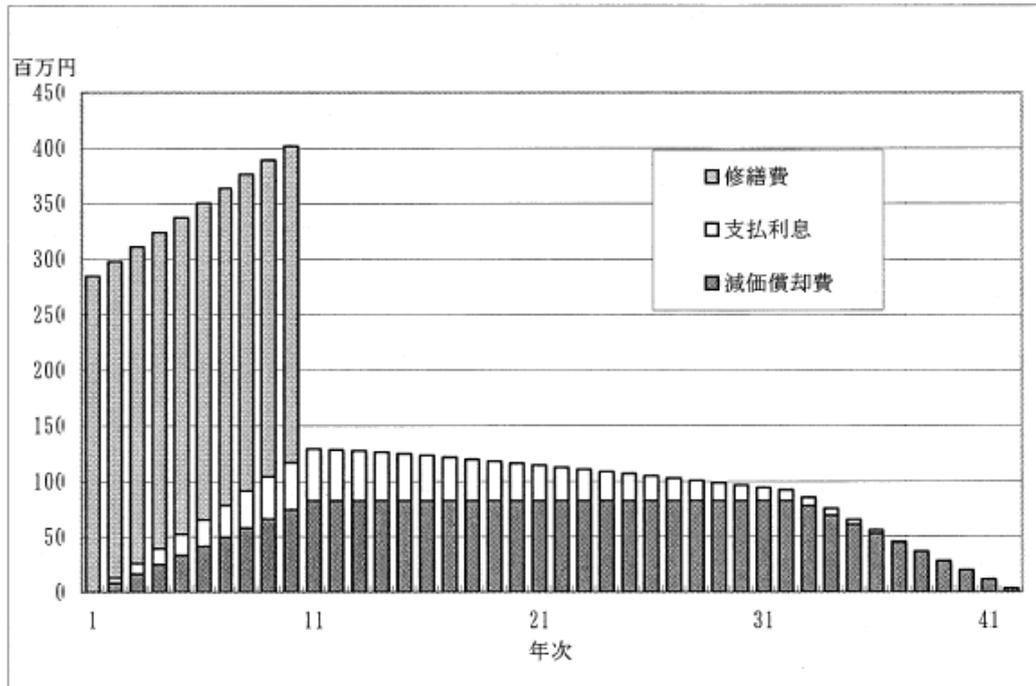


図-5 鉛製給水管布設替費用（収益的支出）の年次別推移（C市の場合）

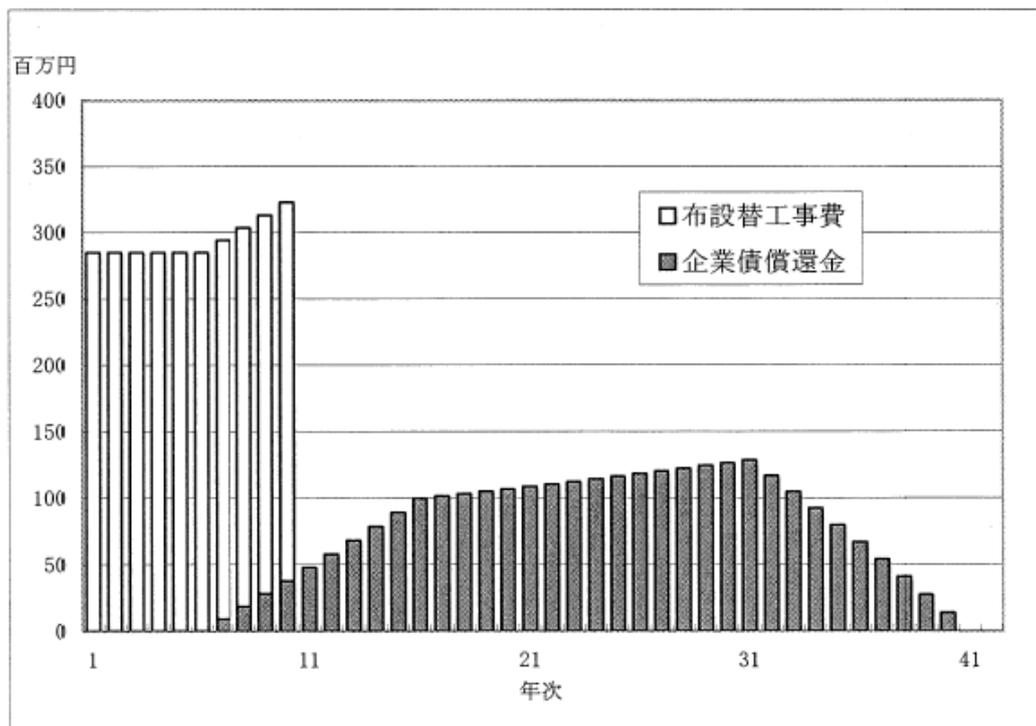


図-6 鉛製給水管布設替に係る資本的支出の年次別推移（C市の場合）

4. 助成金及び融資制度

4.1 助成金制度

【出典：鉛製給水管布設替促進方策検討委員会報告書】

2-2-2. 助成金制度の実施

(1) 目的

給水装置所有者が行う鉛製給水管布設替に係る費用の一部について、水道事業者が助成金を交付し、給水装置所有者の負担を軽減することによって、鉛製給水管の布設替意欲の増進を図る。

(2) 一般的な手続

給水装置所有者の申込みを受け、水道事業者は交付要件にあってはいるか審査を行い、助成金交付を決定する。布設替工事の完了後、水道事業者は竣工検査を行い、検査に合格すれば、給水装置所有者に対して、算定基準に基づいて助成金が交付される。

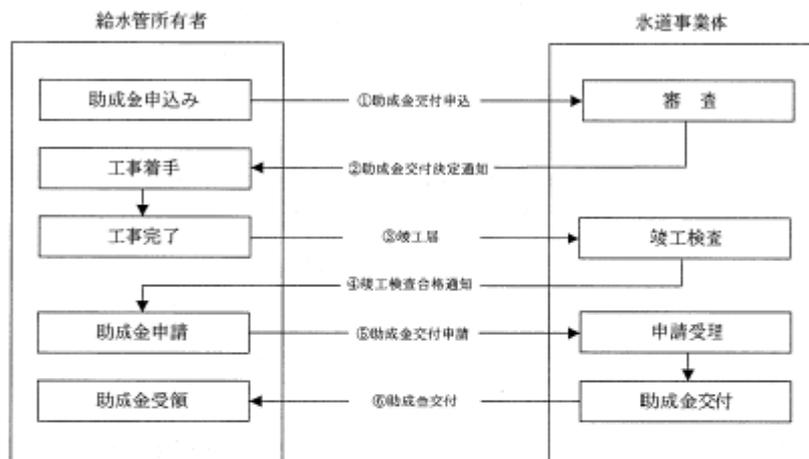


図-5 助成金制度の手続例

(3) 助成金制度導入の利点

① メリットが分かりやすい

助成金を制度の利用者に直接交付することになるので、後述の融資制度などに比べて利用者に経済的メリット（金額）が分かりやすい。

② 制度導入に際し、金融機関などとの調整が不用

融資制度は諸条件について金融機関など第三者との調整が必要だが、助成金制度の導入に当たっては、財源などの手当てができれば組織内で導入を決定できる。

③ 給水装置全体に適用可能

起債制度は、私有地内の給水装置を事業用資産とすることについて、土地所有者の了解等の手続きが必要となるが、助成金制度は給水装置全体を対象とすることができる。また、起債利用等と併用することも可能である。

(4) 助成金制度の導入の留意点

①利用率の向上への努力が必要

助成金制度導入に当たって留意すべきことは、利用率をどのように上げるかである。本委員会が実施したアンケート調査で鉛製給水管が残存している250の事業者のうち4.8%に当たる12事業者で助成金制度を実施しているが、その利用状況を見てみると、最も多い事業者で年間382件、一方で利用が0件という事業者もある。こうした助成金制度は、鉛製給水管解消を目的として、近年、新たに作られたものもあるが、給水装置工事に関する従来からの助成金制度である場合も多い。多くの鉛製給水管が残っている状況下において、現在のところ、助成金制度によって、十分な効果が上がっているというところまで至っていない。

助成金制度の利用が広がらない理由としては、鉛製給水管が残存している場合の多くが、建物が古く、また、助成金があるといっても、自己負担が必要であるため、給水管だけ新しくしようというインセンティブが働きにくいことや助成金制度に関する認知度が低いこと等が考えられる。

②利用促進の対策

助成金制度の利用促進には、どのような対策が考えられるか。

第一の対策は、助成額や助成率を大きくすることが考えられる。助成額を大きくすることによって費用も増加してしまう場合には、助成対象を延長の長い案件に重点化するなど（例えば5m以上を対象とするなど）の方法が考えられる。

第二の対策は、助成金制度に関するPRを十分に行うことである。鉛製給水管が残存している給水装置の使用（所有）者に対して、残存状況を広報するときなどに合わせて、助成金制度についても広報を行うことによって効果的なPRが可能である。

第三の対策は、助成金制度を、例えば5年間限定の措置とするなどの、時限の制度とすることである。鉛製給水管所有者の早期布設替の意欲をこれにより高めることができる。

※助成金制度要綱事例（資料9）

③制度導入の必要性や理由の整理が必要

個人財産に対する助成を行うことへの理由の整理が必要である。

4.2 融資制度

【出典：鉛製給水管布設替促進方策検討員会報告書】

2-2-3. 融資制度の実施

(1) 目的

給水装置所有者が行う鉛製給水管布設替に係る費用について、水道事業者が金融機関と提携し低利又は無利子で貸し付けることによって、鉛製給水管布設替に対する給水装置所有者の負担を軽減し、鉛製給水管の布設替意欲の増大を図る。

(2) 一般的な手続

給水装置所有者の融資申込みを受け、水道事業者は金融機関に審査を依頼する。金融機関から融資承認が得られれば給水装置所有者に融資を通知する。布設替工事後、水道事業者は竣工検査を行い、給水装置所有者は金融機関から低利又は無利子で融資を受けることができる。

融資制度を実施するに当たって、水道事業者は、低利融資の場合は金融機関に対して資金の預託を行う。また無利子融資を行う場合には、利子相当額を金融機関に対して利子補給する。

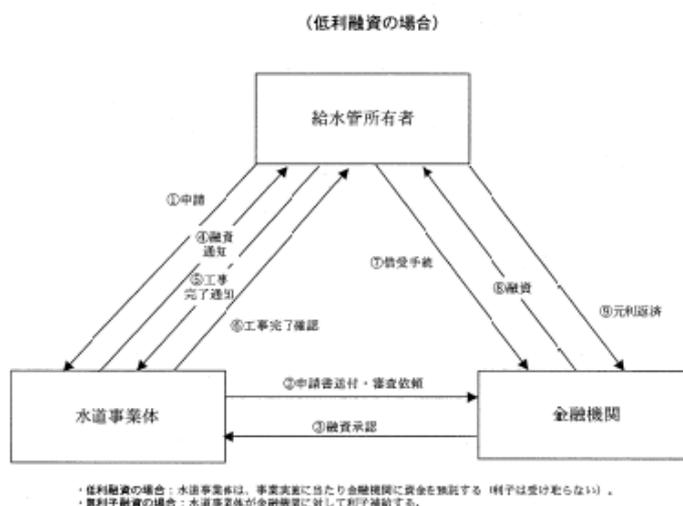


図-6 融資制度の手続例

(3) 融資制度導入の利点

① 事業者の経費負担が比較的少ない

低利融資の場合は、金融機関に資金を預託するのみで済む場合が多く（利子は受け取らない）、前述の助成金制度に比べ、水道事業者にとっての経費的負担が少ない。

② 制度利用者にとって、当初の現金支出が少なくできる

助成金制度の場合、水道事業者から助成があるといっても一部であり、残りの工事費用は給水装置所有者が支払わなければならない。これに対して、融資制度は、原則として鉛製給水管布設替に係る費用全額まで貸し付けることができるので、給水装置所有者にとって当初の現金支出が少なくて済む。

③ 給水装置全体に適用可能

起債制度は、私有地内の給水装置を事業用資産とすることについて、土地所有者の了解等の手続きが必要となるが、融資制度は給水装置全体を対象とすることができる。また、起債利用等と併用することも可能である。

(4) 融資制度導入の留意点

①金融機関との連携

融資制度導入に当たっては、金融機関との連携をとる必要がある。融資審査や融資契約書の作成、貸付債権の管理などは水道事業者が行うことは困難であるからである。しかし、金融機関と融資制度導入の協議をする際には、金融機関は必ずしも積極的でない可能性がある。企業向け融資や住宅ローンなどと異なり、鉛製給水管の布設替工事の工事費は少額で、金融機関にとって融資による利益が小さいとされる。一方、融資契約のための事務費は、融資額に拘らず一定程度かかるため、金融機関によっては小口融資を敬遠するようである。

②利用率向上への努力

本委員会が実施したアンケート調査によると17年1月現在で鉛製給水管が残る250事業者のうち、13事業者で融資制度を導入しているが、15年度の利用実績はほとんどなく、低調な状態である。このように融資制度は、利用率をどのように高めるかが大きな課題となっている。

このため、無利子融資など経済的メリットを高めたり、通常の金融機関からの融資の場合と無利子（低利）融資との利息額の差を分かりやすくPRするなど広報の方法に工夫が必要である。次ページには、他企業における取り組みとして、東京ガス（株）における、経年管の解消を目的とした融資制度を紹介している。平成15年度までの3年間に、経年管の改善工事のうち、2.8%（件数で1,650件）でこの融資制度（具体的には1年以内の分割払い）が利用されている。これを見ると、鉛製給水管の布設替においても、融資制度に対する一定の需要はあるのではないかと推察される。そうした隠れた需要と実績のギャップはPRなどによって埋めていくことになるだろう。

また、事業者の中には「メータから蛇口までの鉛製給水管取替について、一定の条件が合えば住宅金融公庫のリフォーム融資が適用されることから、当局並びに住宅金融公庫のHP該当部分をリンクしている」という事業者もあり、鉛製給水管布設替以外の制度の活用という方法もあるようである。

5. アンケート調査結果

アンケート調査は、先進事業体及び未着手事業体について実施した。

調査は、未着手事業体調査は、何が障害となっているか等を把握することを目的とした。

先進事業体調査は、布設替え促進対策の内容や布設替えを計画的に進めるにあたっての留意事項等を確認することを目的とし、布設替え計画、財政支援、組織体制、広報、布設替え工法等、探査方法を調査した。

5.1 調査概要

調査概要を以下に示す。

調査方法：アンケート調査票をメール送付（メール回収）

調査期間：2012（平成24）年3月13日～3月21日

回収期間：2012（平成24）年3月13日～3月23日

①未着手事業体調査

調査数：45 事業体

回収数：22 事業体

回収率：48.9%

本調査では、2009（平成 21）年度厚生労働省アンケート調査結果から、以下の条件を満たす事業体を抽出してアンケート調査を行った。

【条件①】

- ・鉛製給水管が「残存」している
- ・「布設替え計画を策定」していない
- ・給水人口 5 万人未満
- ・水道統計データから残存件数の有無を再確認し、残存件数のあるもののみ抽出

【条件②】

- ・鉛製給水管が「残存」している
- ・「布設替え計画を策定」している
- ・「公道部の布設替え計画」に具体的な更新件数/延長がなく完了予定年を記載していない
- ・給水人口 5 万人未満
- ・水道統計データから残存件数の有無を再確認し、残存件数のあるもののみ抽出
(東日本大震災の影響を考慮し宮城県、岩手県、福島県の事業体は除く)

<アンケート項目>

番号	設問
①	鉛製給水管布設替え計画を策定されていますか。
②	未策定の場合は、その理由を教えてください。【複数回答可】
③	策定済の事業体にお伺いします。更新は計画どおり進捗していますか。 また、その理由を記入願います。
④	どのような仕組があれば、布設替えが促進されるとお考えですか。【複数回答可】

②先進事業体調査

調査数：9 事業体

回収数：8 事業体

回収率：88.9%

先進事業体は「鉛給水管布設替技術指針」（2000（平成 12）年 3 月）において先進事業体として事例紹介されている以下の事業体を対象とした。

<先進事業体調査対象事業体（大規模事業体）>

大阪市、川崎市、静岡市、千葉県、東京都（50 音順）

また、小規模事業体においても先進事業体を以下のとおり定義し、4 事業を抽出した。

- ・鉛製給水管が「残存」している
- ・「宅地部も自ら布設替え」している
- ・「公道部の布設替え計画」に具体的な更新件数/延長があり、完了予定年を記載している
- ・給水人口 5 万人未満

（合併した事業体であり本体はもっと大きいと想定されるものは除く）

（東日本大震災の影響を考慮し宮城県、岩手県、福島県の事業体は除く）

以上の条件で抽出した事業体のうち、2008（平成 20）年度水道統計データで、以下条件について確認し、データに整合がとれる事業体を抽出

- ・延長、件数ともに「すべて把握している」
- ・給水人口がアンケートと水道統計で違いが少ない
- ・残存延長件数ともにある程度残存している（延長 10km 程度以上、件数 2000 件程度以上で、公道部宅地部別に把握している）

<アンケート項目>

番号	設問
1	鉛製給水管布設替え計画について
①	鉛製給水管布設替え計画を策定されていますか。
②	計画対象は以下のどの範囲ですか。（公道部/宅地部等）
③	計画期間と現在の進捗率を教えてください。
④	計画はどのような組織体制で実施しましたか。
2	布設替え等促進方策について
①	鉛給水管布設替えに関する広報の内容について教えてください。【複数回答可】
②	鉛製給水管布設替えにおいて採用している財政支援策について教えてください。
③	鉛製給水管布設替えにおいて実施した財政支援策の効果はありましたか？ 効果がなかった場合どのような改善策が必要または有効と考えられるか教えてください。
3	探査方法・工法について
3-1	探査方法について
①	鉛製給水管の調査方法を教えてください。【複数回答可】
②	（他水道事業体で）給水台帳が十分整備されていない場合、 どのような方法で鉛製給水管の確認・調査を行えば良いとお考えかご意見をお寄せください。
3-2	布設替え工法について
①	布設替え実績における工法の大まかな採用実績を教えてください。
②	非開削工法について、どのような方法を採用していますか。 また、それらの課題と改善策があればお教えてください。
③	布設替え以外の対策の実施状況を教えてください。（更生工法、pH調整）
④	更生工法について、どのような方法を採用していますか。 また、それらの課題と改善策があればお教えてください。
⑤	鉛製給水管の布設替え工法・布設替え以外の工法について、 経済性・施工性等を考慮するとどのような工法が良いとお考えですか。
4	今後鉛製給水管布設替えを全国的に推進するために必要と考える制度や方法について ご意見をください。

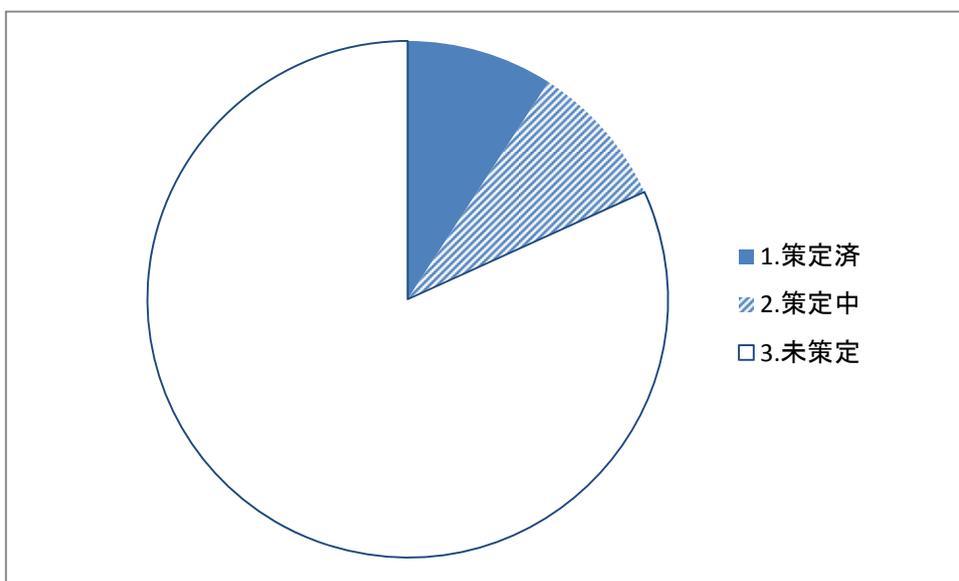
5.2 アンケート調査結果

5.2.1 未着手事業体

(1) 設問別結果

①鉛製給水管布設替え計画を策定されていますか。

	1.策定済	2.策定中	3.未策定	未回答	(計)
回答数	2	2	18	0	22

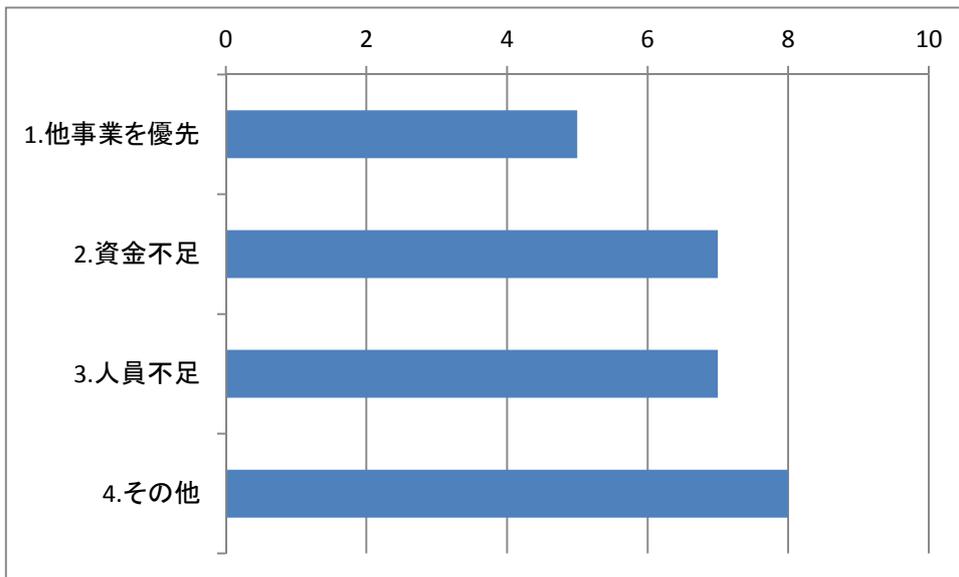


②未策定の場合は、その理由を教えてください。【複数回答可】

	1.他に優先すべき事業計画がある	2.資金不足	3.人員不足	4.その他	(計)
回答数	5	7	7	8	27
比率*	31%	44%	44%	50%	-

※未策定18事業のうち2事業は理由未回答

* 回答事業体数に占める比率



<その他の内容>

- ・ 公共施設等に係る鉛製給水管は布設替えを完了している。
- ・ 個人の一般住宅に係る給水管は私有財産であることから、所有者の責任において布設替えを実施するよう過去に市民周知を図ったため、計画は策定していない。
- ・ 公道内については、配水管(ACP 等)の布設替工事等に併せて公費により随時取り替えているが、それ以外の場所については未了となっている。また、埋設箇所を正確に把握出来ていない状況にある。
- ・ 鉛製給水管布設路線の道路改良工事や給水管漏水等の際に随時布設替えを実施している。
- ・ 現在残存している鉛製給水管は二次側（宅地側）のみとなっているため、計画を策定するまでも無いと考えている。
- ・ 市が管理する公道内の鉛製給水管は布設替え済み。使用者が管理する宅地内の鉛製給水管は、布設替え計画未策定。未策定理由は、図面がなく鉛製給水管の有無を確認できない家屋が多いことなどから計画策定に膨大な時間を要すこと、宅地内の給水管は使用者の財産で、布設替え費用は使用者の負担であるため、使用者が布設替えに応じなければ計画を策定しても実効性は低いこと。
- ・ 給水管については個人管理のため市としては未策定
- ・ 公道内の鉛管給水管については、漏水修繕時に市の費用で撤去しているが、宅内（民地内）は個人負担でお願いしている。
- ・ 鉛製給水管の一部は把握しているが、全体の把握が出来ていない。
- ・ 配水管（老朽管更新）改良工事及び漏水修繕工事時に鉛製給水管をビニール管等の給水管に取り替えているため。
- ・ 2012（平成 24）年度中に A 水道事業と事業統合するため。
- ・ 下水道工事に伴う配水管布設替工事の際、給水管の布設替（鉛管）を行っている。

③策定済の事業体にお伺いします。更新は計画どおり進捗していますか。

また、その理由を記入願います。

	1.計画以上に進捗している	2.計画どおり進捗している	3.計画よりも進捗が遅れている	4.ほとんど進捗していない	未回答	(計)
回答数	0	2	0	0	0	2

<回答の理由>

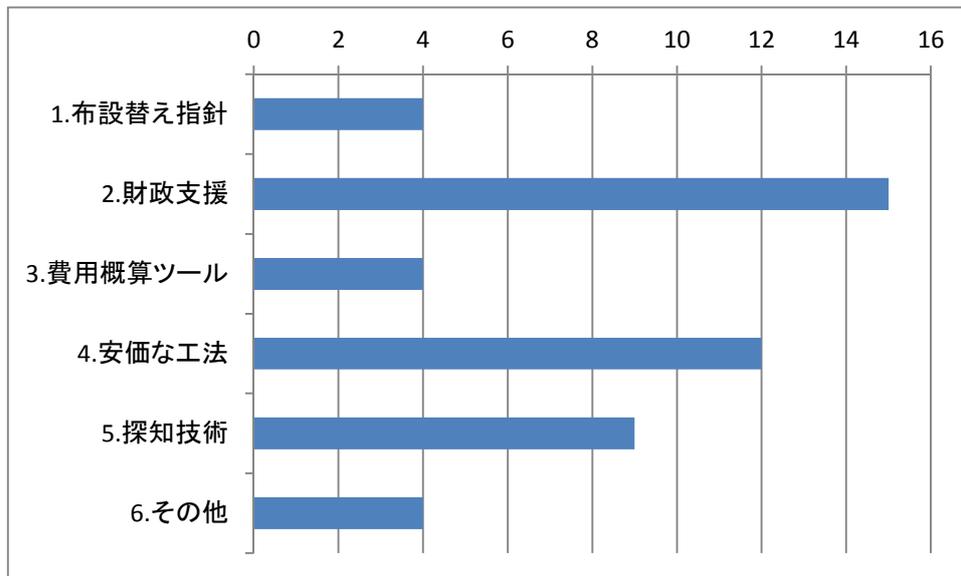
- ・市で把握している残鉛管個数は、約 800 個と想定し更新計画を立てている。
- ・また、2010（平成 22）年度より検定満期量水器の取替時に給水管の管種を順次確認し、2016（平成 28）年度時点では、給水管全ての管種が確認できる予定である。
- ・2011（平成 23）年度より計画的に鉛管対策工事に着手し毎年 80 個ずつ取替えが完了する予定である。

④どのような仕組があれば、布設替えが促進されるとお考えですか。【複数回答可】

	1.布設替えまでの手続きを解説した指針	2.布設替えに対する財政支援	3.布設替え費用の概算ができるツール	4.より安価な鉛製給水管の布設替え工法	5.鉛製給水管の布設状況が探知できる新技術	6.その他	(計)
回答数	4	15	4	12	9	4	48
比率*	20%	75%	20%	60%	45%	20%	-

※2事業は未回答

* 回答事業体数に占める比率



<その他の内容>

- ・残存している箇所は把握しているので、建物の改造や新築に合せ布設替を促すよう努力する。

- ・法制度の整備により布設替に強制力を持たせること。これが最も効果的である。
- ・サドル分水栓で止水できない箇所があったり問題があるため、配水管の布設替えと合わせて、給水管の布設替えを実施するにあたり、財政的な支援が必要。
- ・公共下水への切替と同時に鉛製給水管の布設替えを計画しています。

(2) まとめ

調査の結果、2009（平成 21）年度当時に未着手事業体であってもその後計画を策定している事業体があり、策定済み事業体では計画通り布設替えが進んでいるという結果を得た。

このため、布設替え計画の策定がまず重要であると考えられる。

また、布設替え促進方策としては、「財政支援」を挙げた事業体が最も多く、次いで「安価な工法」、「探知技術」といった順になっていた。また、その他の内容では、法制度の整備により布設替えに強制力を持たせるべきとの意見があった。

5.2.2 先進事業者

先進事業者調査は、布設替え促進対策の内容や布設替えを計画的に進めるにあたっての留意事項等を確認することを目的としているため、回答結果から各項目別に回答内容の整理をする。

1) 鉛製給水管布設替え計画について

鉛製給水管布設替え計画については、策定されていれば件数・延長の把握がなされ、進捗を確認することができた。計画対象は公道部のみとする場合私道部（宅地部）も毛規格対象に含めている場合があった。計画期間は6～27年と幅があり、進捗率については3～97%であった。なお、既に2006（平成18）年度末までに概ね取り替えを完了している事業者が1事業あった。（私道・宅地内に僅かに残された鉛製給水管は2007（平成19）年度以降の巡回調査作業時に再度調査し解消）

実施の組織体制は、「既存の組織体制のままで担当を兼務して実施」していた。（1事業未回答）

①鉛製給水管布設替え計画を策定されていますか。

	1.策定済	2.策定中	3.未策定	(計)
回答数	5	0	2	7

※すでに計画事業が終了している東京都分を除く

※未策定を選択した事業者においても事業見通しがある場合がある

②計画対象は以下のどの範囲ですか。

	1.公道部のみ	2.私道部(宅地部)のみ	3.公道及び私道部(宅地部)	4.範囲は明確に定めていない	(計)
回答数	2	0	4	0	6

※すでに計画事業が終了している東京都分を除く

※未回答1

③計画期間と現在の進捗率を教えてください。

	計画期間	進捗率(%)
A事業者	27	30.9
B事業者	10	86.0
C事業者	19	3.3
C事業者	16	62.3
E事業者	9	97.3
F事業者	6	75.5

※未回答2

④計画はどのような組織体制で実施しましたか。

	1.新たに計画実施のための部署を設置	2.新たに計画実施のための担当を任命(専任)	3.既存の組織体制のままで担当を兼務して実施	4.その他	(計)
回答数	0	0	7	0	7

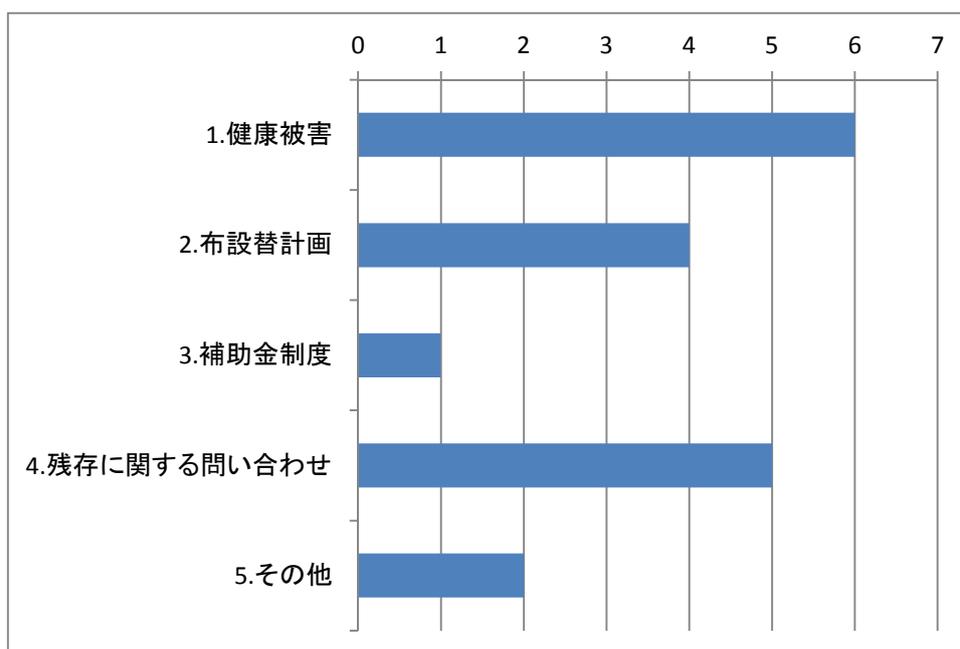
※未回答 1

2) 布設替え等促進方策について

布設替え促進方策については、広報は「鉛製給水管健康被害についての情報提供」が最も多く、次いで「鉛製給水管残存に関する問い合わせ方法」についての広報であった。

財政支援策については、あまり活用されていないのが現状である。効果がなかった理由として手続きの煩雑さが挙げられていた。

①鉛給水管布設替えに関する広報の内容について教えてください。【複数回答可】



②鉛製給水管布設替えにおいて採用している財政支援策について教えてください。

	a) 起債	b) 助成制度		c) 融資制度		d) その他独自の財政支	
		公道部	宅地部	公道部	宅地部	公道部	宅地部
回答数	1	0	0	2	2	0	0

③鉛製給水管布設替えにおいて実施した財政支援策の効果はありましたか？

効果がなかった場合どのような改善策が必要または有効と考えられるか教えてください。

	1.効果あり	2.効果がなかった	(計)
回答数	1	1	2

(上記以外の他事業体は未回答)

<有効と考えられる改善策>

- ・融資に至るまでの手続きの簡素化が有効と考えられる。

3) 探査方法・布設替え工法について

探査方法としては、「給水台帳」を用いている事業体が最も多く、次いで「配水管布設時に確認する」「探査」となっていた。また、探査技術を用いて「探査」している事業体が1事業（金属探知機による探査が有効との意見あり）、巡回調査作業の中で既存図面等で現地確認している事業体が1事業あった。

布設替え工法については、ほとんどが開削工法で実施されており、一部状況に応じて非開削工法を採用している事業体があった。また、現在の給水管理設箇所と同じ箇所での更新工事が困難な場合は、新規取り出し工事と、既存の分水箇所の止水工事をもって更新工事が完了したこととしているという情報もあった。

更生工法は今回アンケート調査対象事業では採用している事業体はなく、pH調整は3事業で採用されていた。

3-1) 探査方法

①鉛製給水管の調査方法を教えてください。【複数回答可】

	1.給水台帳	2.配水管布設時に確認	3.探査	4.その他	(計)
回答数	7	2	2	1	12

<その他の内容>

- ・管路情報管理システム
- ・磁気ファイリングシステム（給水装置新設（増設・改造）承認申請書）

②（他水道事業体で）給水台帳が十分整備されていない場合、どのような方法で鉛製給水管の確認・調査を行えば良いとお考えかご意見をお寄せください。

- ・金属探知機による探査は有効であった。
- ・本市も給水管の材質が記載していない台帳が多く、布設年度、量水器前後の目視できる給

水管で材質を想定している。

- ・給水装置新設（増設・改造）承認申請書により確認する。
- ・メータ部に鉛製給水管が使用されているかは検針時などでも確認できると思うが、地中に埋設されている場合は図面が無いと調査は難しいと考える。

3-2) 布設替え工法

①布設替え実績における工法の大まかな採用実績を教えてください。

開削工法がほとんどを占める。

2つの事業体で非開削工法を採用（比率は0.4%~1.0%）。

②非開削工法について、どのような方法を採用していますか。また、それらの課題と改善策があればお教えてください。

<採用方法>

- ・引き抜き工法
- ・エクストラクター工法、リプール工法（2005（平成17）年度より採用）

<課題>

- ・地山の状態や、既存の鉛給水管の延長などの条件によっては、施工ができないことがある。

<改善策>

- ・道路横断部分においては、片側を開削することにより、更新対象の鉛給水管の引き抜く距離を短くして施工した。

③布設替え以外の対策の実施状況を教えてください。

	1.実施	2.検討中	3.未実施	(計)
a) 更生工法	0	0	5	5
b) pH調整	3	0	3	6

※a)未回答3事業

※b)未回答2事業

<その他内容>

- ・現在の給水管理設箇所と同じ箇所での更新工事が困難な場合は、新規取り出し工事と、既存の分水箇所の止水工事をもって更新工事が完了したこととした。

④更生工法について、どのような方法を採用していますか。

また、それらの課題と改善策があればお教えてください。

(回答なし)

⑤鉛製給水管の布設替え工法・布設替え以外の工法について、
経済性・施工性等を考慮するとどのような工法が良いとお考えですか。

・単独では行わず、配水管布設替工事に併せて給水管の布設替を行うと経済性・施工性は優位になります。

・地上部の状況によっては、新規取り出し工事と既存の分水箇所止水工事は、経済性、施工性共に有効であると思う。

・本市の鉛製給水管更新計画は、配水管引込部からメーター前後までの鉛管の取替を、市の単独事業として直接布設替えしております。また、漏水修繕・配水管布設替時に給水管切替・道路や下水道事業等他の事業と同調施工で実施しております。しかし、件数が非常に多く、事業費も相当かかるため、20年間の長期にわたる計画を策定して進めている状況であります。

4) 今後鉛製給水管布設替えを全国的に推進するために必要と考える制度や方法について

広報の継続とともに、官と民の現実的に可能な役割分担を設定してはどうかという意見や、国の重要施策として捉えているのであれば補助金制度も検討していただきたいという意見があった。

<意見>

・鉛による健康被害の度合いの広報が必要。

・官民ともに鉛製給水管の取り換えを積極的におこなっていくことは財政的に負担が大きいことから、官としては配水管の布設替工事や漏水修繕時の取り換えを、民としては、家屋等の新築時の取り換えを推進していくことが現実的な対応であると考えています。

・他市町では、個人に対して補助制度等を採用している自治体もあるようですが、国の重要施策として捉えているのであれば、補助金制度も検討していただきたいと考えます。

・それぞれの水道事業体において財政事情が異なると思いますが、国からの補助金なども含めて事業費の確保ができないと取り替えが進まないと思います。