

水道分野の事業費と研究開発の動向について

1. 全業種及び業種別売上高と研究開発費
2. 水道関連企業の売上高と研究開発費
3. 水道関係事業費と浄水施設事業の推移
4. 健全な水循環の形成について
(厚生労働省の水道分野における研究の取り組み)
5. 水道分野の調査研究の方向性について
(水道関連調査研究検討会中間とりまとめ)
6. 水道課関係の研究の推移

1. 全業種及び業種別売上高と研究開発費

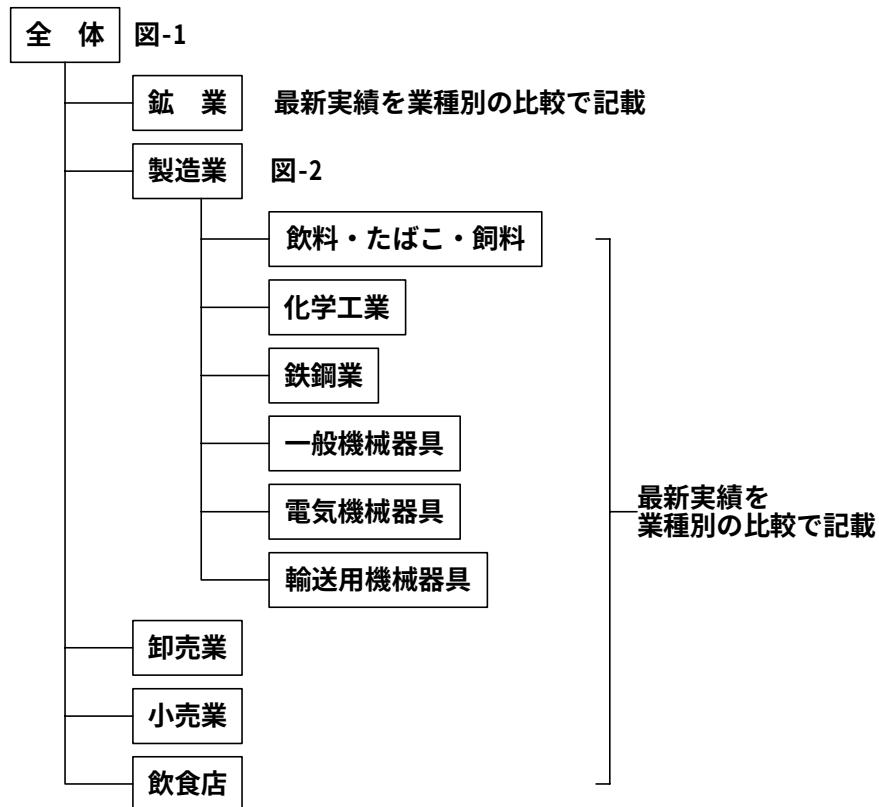
経済産業省が実施している「経済産業省企業活動基本調査」から、全体及び業種別の売上高と研究開発費のデータを収集した。なお、データの出典資料は、「日本統計年鑑(総務省統計局・統計研究所編)」である。

1) 企業活動基本調査について

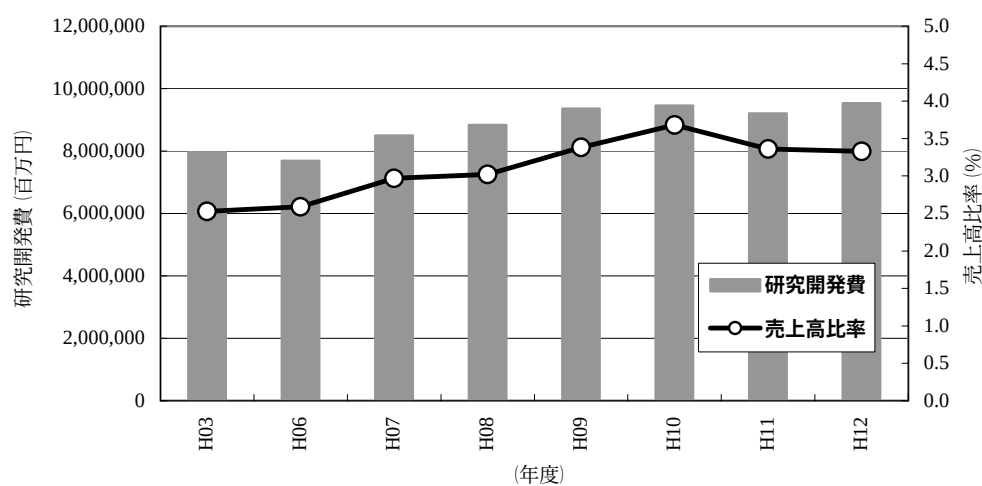
- 「企業活動基本調査」は、わが国企業の活動実態を明らかにし、企業に関する施策の基礎資料を得ることを目的として実施されている。調査結果は、経済産業省経済産業政策局調査統計部企業統計室から2年ごとに公表される。
- 「企業活動基本調査」の調査対象は、下記の業種のうち、従業員50人以上で、かつ資本金または出資金が3千万円以上の会社である。
 - ① 産業大分類 D-鉱業
 - ② 産業大分類 F-製造業
 - ③ 産業大分類 G-電気・ガス・熱・熱供給・水道業(ただし、熱供給、水道業は除く)
 - ④ 産業大分類 I-卸売り・小売・飲食店(ただし、その他の飲食店は除く)
 - ⑤ 産業大分類 J-金融保険業の一部
- 「企業活動基本調査」の調査方法は、企業の自己申告方式であり、研究開発費については、H3年度とH6～H12年度のデータが収集できた。
- ただし、業種によっては秘匿データ(Xデータ)になっているため、今回は鉱業、製造業、卸売り・小売・飲食店のデータを対象とした。集計の全体とは、この5業種の合計値である。
- トレンド値としてみる場合、次の点に留意する必要がある。
 - A 売上高及び研究開発費は、研究開発費を回答(自己申告)した企業について行われている。したがって、各年で対象企業は異なり、同一の調査対象のトレンドではない。
 - B 研究開発費とは、人件費、原材料費、有形固定資産の減価償却費*、光熱費、消耗品費等の経費の総額であるが、H8までは、有形固定資産分を減価償却費ではなく、購入費で計上している。

2) 経年的な傾向

- データの区分は、下記のとおりであり、そのうち、全体と製造業を図-1 及び図-2 に示す。残りのデータは、最新実績（H12）のみを業種別の比較で示す。
- 金額は、物価変動分の補正を行っていない名目ベースである。



全体

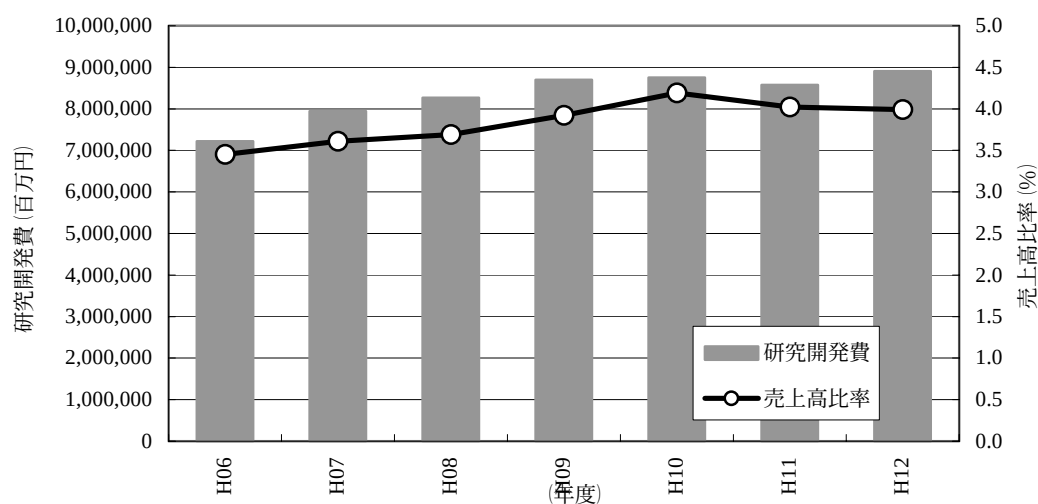
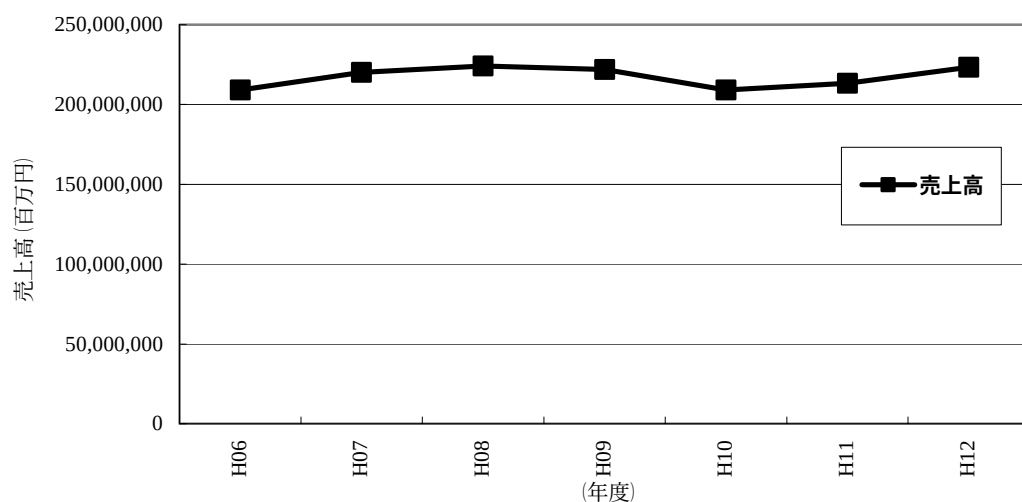


(百万円)

	売上高	研究開発費			売上高比率 (%)
		自社研究開発費	委託研究開発費	合計	
H03	314,811,331	7,235,012	723,275	7,958,287	2.53
H06	297,121,812	7,049,778	643,894	7,693,672	2.59
H07	285,624,734	7,902,706	589,659	8,492,365	2.97
H08	292,251,753	8,170,816	663,104	8,833,920	3.02
H09	276,867,954	8,707,654	653,009	9,360,663	3.38
H10	257,089,755	8,688,340	769,194	9,457,534	3.68
H11	274,365,140	8,479,646	726,339	9,205,985	3.36
H12	286,147,360	8,680,777	849,116	9,529,893	3.33

図-1.研究開発費と売上高との関連（全体）

製造業



(百万円)

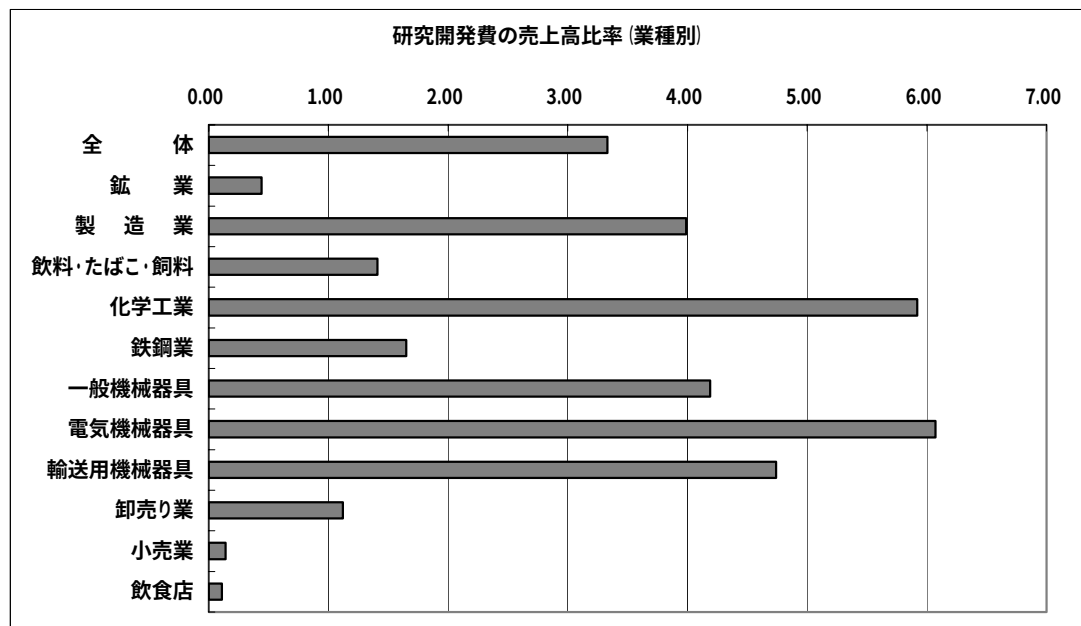
	売上高	研究開発費			売上高 比率 (%)
		自社研究 開発費	委託研究 開発費	合計	
H06	209,190,916	6,602,696	614,811	7,217,507	3.45
H07	220,061,033	7,379,428	559,828	7,939,256	3.61
H08	224,088,091	7,635,317	631,979	8,267,296	3.69
H09	221,859,705	8,082,351	613,761	8,696,112	3.92
H10	209,169,953	8,045,788	709,361	8,755,149	4.19
H11	213,381,468	7,889,894	682,773	8,572,667	4.02
H12	223,330,121	8,110,290	793,053	8,903,343	3.99

図-2.研究開発費と売上高との関連（製造業）

3) 業種別の比較 (平成 12 年度)

(百万円)

業 種	売上高	研究開発費			売上高比率 (%)
		自社研究 開発費	委託研究 開発費	合計	
全 体	286,147,360	8,680,777	849,116	9,529,893	3.33
鉱 業	476,378	1,505	577	2,082	0.44
製 造 業	223,330,121	8,110,290	793,053	8,903,343	3.99
飲料・たばこ・飼料	10,008,895	129,042	12,304	141,346	1.41
化学工業	26,583,348	1,385,066	188,266	1,573,332	5.92
鉄鋼業	8,686,124	139,619	3,439	143,058	1.65
一般機械器具	22,637,430	931,322	17,156	948,478	4.19
電気機械器具	52,767,446	3,078,877	126,515	3,205,392	6.07
輸送用機械器具	41,450,797	1,574,704	388,368	1,963,072	4.74
卸売り業	54,866,835	561,357	53,076	614,433	1.12
小売業	6,730,195	6,851	2,395	9,246	0.14
飲食店	743,831	774	15	789	0.11



単位 (%)

(電気・ガスの研究開発費について)

- 電気・ガスは、秘匿データ (X データ) のため、業種としての数値は公表されていない。
- ただし、年間売上額 100 億円以上の企業の集計値(16 社)は公表されており、平成 12 年度の研究開発費は約 1,887 億円で、売上高(約 18 兆円)に対する比率は約 1% である。

2. 水道関連企業の売上高と研究開発費

「水道年鑑 2003 年版」に水道関係会社として掲載されている会社のうち、売上高上位のものを抽出し、会社四季報で、売上高と研究開発費のデータを収集した。

- ① 水道産業新聞社発行の水道年鑑（2003 年版）に水道関係会社として掲載されている企業のうち、売上高上位 50 社を調査対象として抽出した。
- ② そのうち 42 社は、会社四季報(2003 年版)に、売上額、研究開発費のデータが掲載されている。
- ③ 会社四季報のデータは、1983 年までさかのぼって、1 年おきに調査した。ただし、1998 年は、その前後も含めて、研究開発費のデータが掲載されていなかったため割愛した。
- ④ 企業によっては、途中年次でデータが得られない場合*1 があるので、経年的にデータを入手できた企業について集計を行った。調査対象の企業(42 社)は表-1 に示す。

*1：企業データそのものが掲載されていない、研究開発費が掲載されていないなど

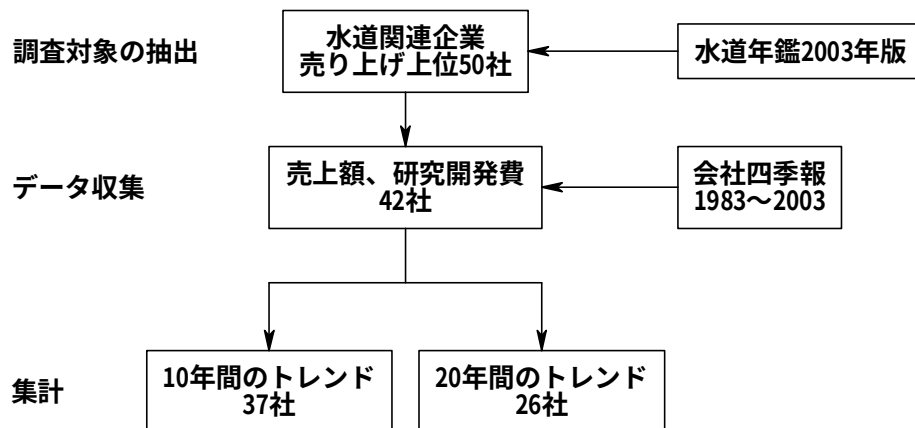


表-1.調査対象企業

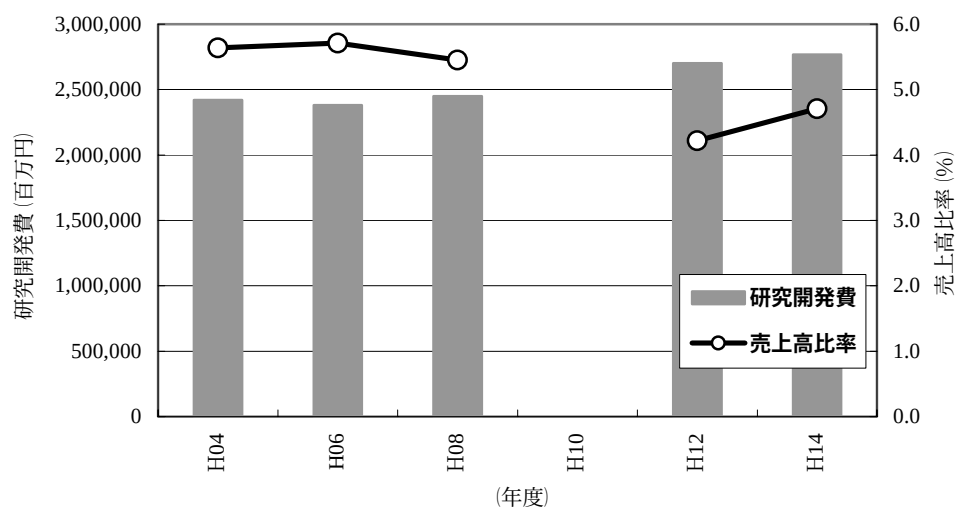
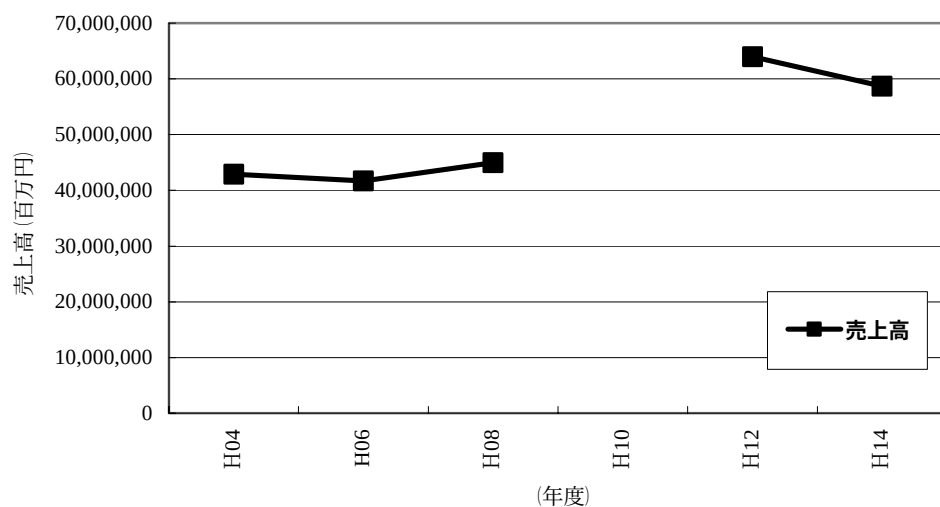
Nº	企業名	業種	10年トレンド	20年トレンド	通しNº
1	松下電器産業(株)	電気機器	○	×	126
2	日本電気(株)	電気機器	○	○	99
3	(株)日立製作所	電気機器	○	○	109
4	(株)東芝	電気機器	○	○	76
5	三菱電機(株)	電気機器	○	○	136
6	三菱重工業(株)	機械	○	○	134
7	三洋電機(株)	電気機器	○	×	38
8	新日本製鐵(株)	鉄鋼	×	×	44
9	住友金属工業(株)	鉄鋼	○	×	48
10	清水建設(株)	建設	○	○	40
11	シャープ(株)	電気機器	○	○	41
12	(株)大林組	建設	○	○	13
13	大成建設(株)	建設	○	○	56
14	三菱化学(株)	化学	×	×	132
15	川崎重工業(株)	輸送用機器	○	○	21
16	石川島播磨重工業(株)	機械	○	○	7
17	(株)神戸製鋼所	鉄鋼	○	×	31
18	武田薬品工業(株)	医薬品	○	○	62
19	(株)ブリヂストン	ゴム製品	×	×	123
20	(株)クボタ	機械	○	×	24
21	(株)熊谷組	建設	○	○	25
22	戸田建設(株)	建設	○	×	83
23	三井化学(株)	化学	○	○	129
24	積水化学工業(株)	化学	○	○	54
25	三菱マテリアル(株)	非鉄金属	○	×	137
26	沖電気工業(株)	電気機械	○	○	16
27	西松建設(株)	建設	○	○	86
28	富士電機(株)	電気機器	○	○	118
29	古河電気工業(株)	非鉄金属	○	○	122
30	長瀬産業(株)化成品第二事業本部	卸売業	×	×	85
31	コマツ	機械	○	○	33
32	オムロン(株)	電気機器	○	×	18
33	ハザマ	建設	○	×	104
34	三井建設(株)	建設	○	○	130
35	(株)荏原製作所→荏原	機械	○	○	12
36	東陶機器(株)	ガラス・土石製品	○	×	78
37	日立造船(株)	機械	○	○	110
38	三井造船(株)	輸送用機器	○	○	131
39	住友重機械工業(株)	機械	×	×	51
40	日新製鋼(株)	鉄鋼	○	×	90
41	日立電線(株)	非鉄金属	○	○	111
42	住友建設(株)	建設	○	○	50

(注1)○印は集計の対象、×印は集計の対象外

(注2) 通しNo.はデータ管理用のコード

1) 過去 10 年間のトレンド

10年間のトレンド(37社)

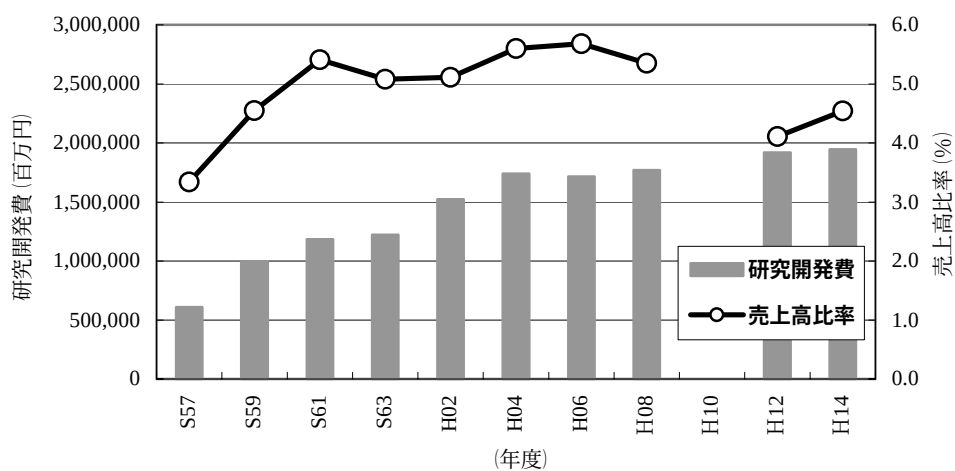
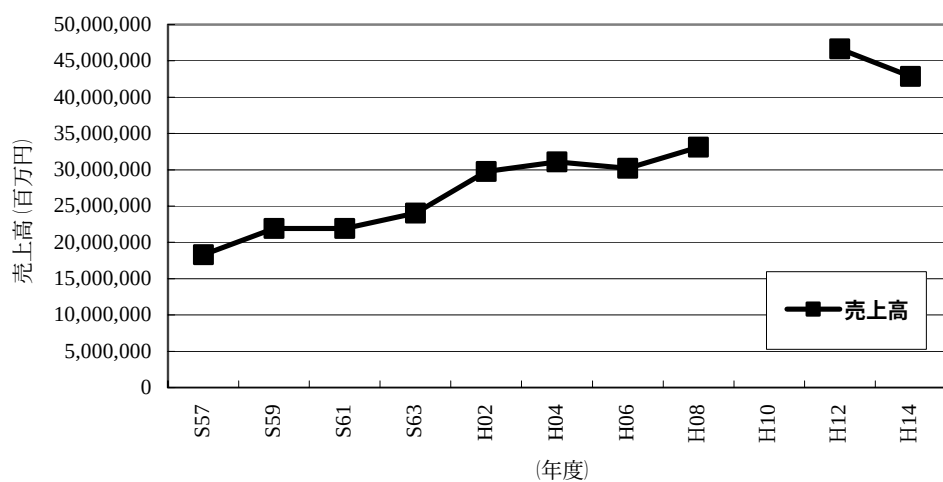


(百万円)

	売上高 (百万円)	研究開発費 (百万円)	売上高比 率 (%)
H04	42,914,483	2,419,300	5.64
H06	41,676,000	2,380,000	5.71
H08	44,962,000	2,449,500	5.45
H10			
H12	63,999,000	2,701,150	4.22
H14	58,698,000	2,767,394	4.71

2) 過去 20 年間のトレンド

20年間のトレンド (26社)



(百万円)

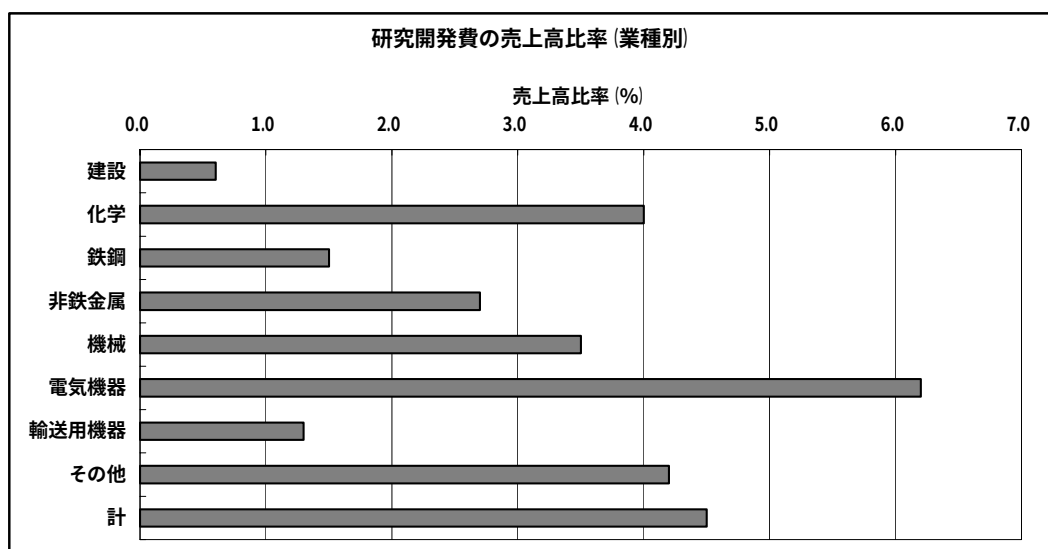
	売上高 (百万円)	研究開発費 (百万円)	売上高比率 (%)
S57	18,291,671	610,383	3.34
S59	21,899,891	997,100	4.55
S61	21,915,669	1,184,900	5.41
S63	24,038,000	1,221,137	5.08
H02	29,765,000	1,521,868	5.11
H04	31,106,057	1,740,400	5.60
H06	30,192,000	1,716,400	5.68
H08	33,102,000	1,770,700	5.35
H10			
H12	46,649,000	1,918,623	4.11
H14	42,857,000	1,946,477	4.54

3) 企業及び業種別の実績 (2002 年度)

2002年度						
Nº	企業名	業種	研究開発費 (百万円)	売上 (百万円)	比率 (%)	通しNº
1	松下電器産業 (株)	電気機器	565,500	7,050,000	8.0	126
2	日本電気 (株)	電気機器	333,600	4,840,000	6.9	99
3	(株) 日立製作所	電気機器	415,400	8,000,000	5.2	109
4	(株) 東芝	電気機器	326,200	5,600,000	5.8	76
5	三菱電機 (株)	電気機器	204,600	3,600,000	5.7	136
6	三菱重工業 (株)	機械	118,500	2,630,000	4.5	134
7	三洋電機 (株)	電気機器	107,000	2,190,000	4.9	38
8	新日本製鐵 (株)	鉄鋼	35,100	2,660,000	1.3	44
9	住友金属工業 (株)	鉄鋼	18,600	1,240,000	1.5	48
10	清水建設 (株)	建設	8,300	1,510,000	0.5	40
11	シャープ (株)	電気機器	144,700	2,000,000	7.2	41
12	(株) 大林組	建設	9,600	1,340,000	0.7	13
13	大成建設 (株)	建設	9,900	1,640,000	0.6	56
14	三菱化学 (株)	化学	84,600	1,860,000	4.5	132
15	川崎重工業 (株)	輸送用機器	19,000	1,250,000	1.5	21
16	石川島播磨重工業 (株)	機械	25,000	1,020,000	2.5	7
17	(株) 神戸製鋼所	鉄鋼	22,000	1,180,000	1.9	31
18	武田薬品工業 (株)	医薬品	100,200	1,030,000	9.7	62
19	(株) ブリヂストン	ゴム製品	62,700	2,230,000	2.8	123
20	(株) クボタ	機械	29,600	930,000	3.2	24
21	(株) 熊谷組	建設	3,420	550,000	0.6	25
22	戸田建設 (株)	建設	2,304	525,000	0.4	83
23	三井化学 (株)	化学	39,000	1,040,000	3.8	129
24	積水化学工業 (株)	化学	22,600	790,000	2.9	54
25	三菱マテリアル (株)	非鉄金属	15,400	960,000	1.6	137
26	沖電気工業 (株)	電気機器	22,500	620,000	3.6	16
27	西松建設 (株)	建設	2,400	388,000	0.6	86
28	富士電機 (株)	電気機器	28,000	840,000	3.3	118
29	古河電気工業 (株)	非鉄金属	23,100	690,000	3.3	122
30	長瀬産業 (株) 化成品第二事業本部	卸売業	2,050	500,000	0.4	85
31	コマツ	機械	47,300	1,070,000	4.4	33
32	オムロン (株)	電気機器	41,400	535,000	7.7	18
33	ハザマ	建設	2,313	386,000	0.6	104
34	三井建設 (株)	建設	1,155	388,000	0.3	130
35	(株) 荏原製作所→荏原	機械	17,200	560,000	3.1	12
36	東陶機器 (株)	ガラス・土石製品	12,200	440,000	2.8	78
37	日立造船 (株)	機械	6,400	400,000	1.6	110
38	三井造船 (株)	輸送用機器	3,900	460,000	0.8	131
39	住友重機械工業 (株)	機械	6,700	480,000	1.4	51
40	日新製鋼 (株)	鉄鋼	4,600	405,000	1.1	90
41	日立電線 (株)	非鉄金属	13,600	315,000	4.3	111
42	住友建設 (株)	建設	902	286,000	0.3	50
計			2,958,544	66,428,000	4.5	

(出典) 会社四季報2003年版第1集, 東洋経済

業種	研究開発費 (百万円)	売上 (百万円)	比率 (%)
建設	40,294	7,013,000	0.6
化学	146,200	3,690,000	4.0
鉄鋼	80,300	5,485,000	1.5
非鉄金属	52,100	1,965,000	2.7
機械	250,700	7,090,000	3.5
電気機器	2,188,900	35,275,000	6.2
輸送用機器	22,900	1,710,000	1.3
その他	177,150	4,200,000	4.2
計	2,958,544	66,428,000	4.5



３．水道関係事業費と浄水施設事業の推移

		浄水施設事業費		
	水道関連総事業費	大規模	中小規模	合計
H6	14000	729	913	1642
H7	12800	942	920	1861
H8	13300	1078	1260	2338
H9	13600	993	871	1864
H10	13200	1152	1124	2276
H11	12000	870	903	1773
H12	11000	782	819	1601
H13	10100	691	903	1594
H14	9800	666	896	1562
H15	9100	774	836	1161

(億円)

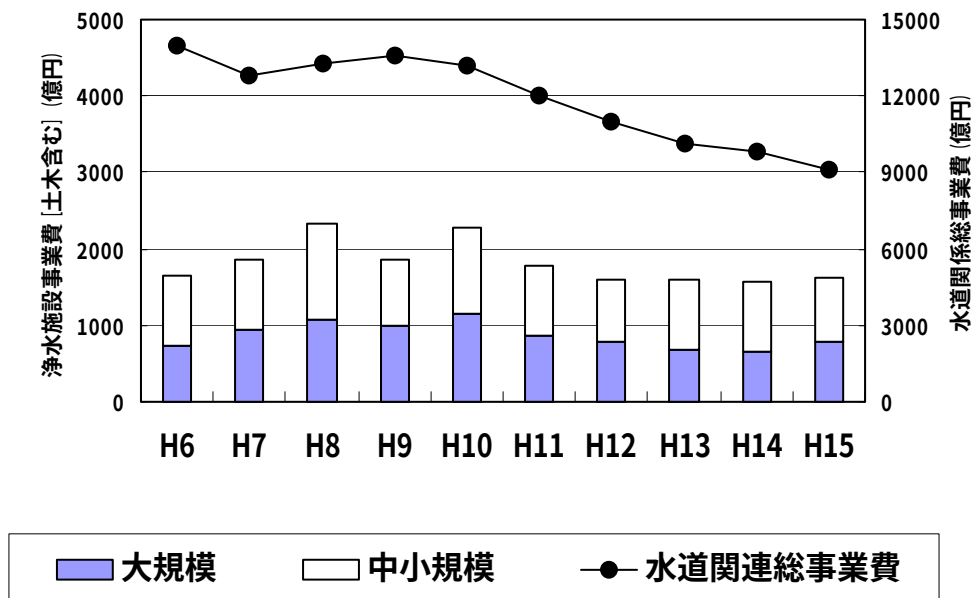


図 水道関係の総事業費と浄水施設事業費（実績）

水道事業計画と資材需要（総括編）：社団法人 日本水道工業団体連合会（発行）より抜粋

4. 健全な水循環の形成について -厚生労働省の水道分野における研究の取り組み-

厚生労働省では、本年度から、厚生労働科学研究の健康科学総合研究事業の一環として、健全な水循環の形成分野の研究を実施している。平成13年の水道法改正において国会の附帯決議がなされ、「流域における健全な水循環の視点から安全かつ良質な水道水の供給を確保するため、関係省庁との連携を強化しつつ、水環境の保全・再生に資する総合的・一体的な施策を進めることと。」とされたこと等を受け、水道水質に関する要求の高度化に対応し、健全な水循環の視点から安全でおいしい水道水を安定的に供給する方策について研究を行うものである。

本研究分野は、内閣府総合科学技術会議が主導する「自然共生型流域圏・都市再生技術研究」の重点課題としても取り上げられており、文部科学省、農林水産省、国土交通省、環境省の関係する5省が協力し、流域圏の再生を図る研究を行っている。(図1) また、5省は、健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議を開催し、連携を図っており、ホームページを共同で開設している。

(<http://www.mlit.go.jp/tochimizushigen/mizsei/junkan/index.html>)

安全で良質な水道水を供給するためには、水源となる流域において、水質をはじめ水環境が適切に保全され、健全な水循環系が構築されていることが重要である。水利用のシステムを水循環系の中で再構築し水利用の合理化を進め、河川、下水道及び環境への負荷を軽減することで健全な水循環を形成するため、家屋スケール及び地域スケールの水利用システムにおける水の有効利用に関する研究を行うこととした。また、併せて水利用のシステムの起点として不可欠である水道水源を保全するため、政策手法や水源水質の監視に関する研究も行っている。

本年度は、家屋スケール及び地域スケールの水利用システムにおける水の有効利用及び環境負荷の低減に関する研究、水道水源を保全するための効果的な政策手法や水源水質の監視技術に関する研究、健全な水循環の形成及び安全な水道水の安定供給に資する研究等に関して公募を行い、現在以下の6課題が進行中である。(表1)

研究の成果として、地域内の水循環の確保(排水の再利用・水道システムの改善・管路網等の洗浄排水の削減)、家庭内の水循環の確保(水質変換装置を用いた排水再利用の促進)、水質の安全性の向上、水道水源の保全技術の向上が期待されている。これらの研究の推進にあたっては、内閣府総合科学技術会議の助言を取り入れ研究を振興するとともに、ワークショップの開催などに取り組み、研究の成果を行政施策へも反映させていく予定である。

表1 平成14年度健康科学総合研究事業（健全な水循環の形成分野）採択課題の概要と目標

1：健全な水循環を考慮した地域スケールにおける浄水・管路技術に関する研究	
主任研究者：藤原 正弘（財団法人 水道技術研究センター）	
水の有効利用を通じて河川や下水道の負荷を軽減し健全な水循環を構築するため、地域レベルの節水型水道システムについての研究開発を行うとともに、水道事業における環境影響の低減化を図るため、より安全な「おいしい水」の確保を目的とした研究開発を行う。	1) 水道水のリスクを最小化できるシステムの開発 2) 節水効果に資する漏水防止・作業用水回収システムの構築に関する研究 3) 環境への影響の低減を可能とするシステムの構築
2：家屋内での水有効利用と環境負荷低減に資する給水システム構築に関する研究	
主任研究者：中村 文雄（財団法人 給水工事技術振興財団）	
水の有効利用（節水とエネルギー活用）を通じて河川や下水道への負荷のみならずエネルギー消費を軽減した健全な水循環を構築するため、居住環境に応じた水の有効利用方法（家屋スケール）についての研究開発を行う。また、家屋内での水の循環使用に伴って生ずる衛生的問題を回避するため、給水管・給水装置に由来する漏水及び水質汚染等の事故例の解析や、異常水流・異常水質等の早期検出に基づく維持管理方法の検討等により、望ましい給水システムの構築方法を研究する。	1) 水有効利用のための給水システム構築に関する研究 家屋内での給水器具の高度化や循環使用に伴い発生する水質事故・漏水事故等を未然に防止するため、維持管理やリスク管理の視点から、安全性確保に向けた給水システムの構築を目標とする。 2) 家屋内での水有効利用と環境負荷低減に関する研究 家屋内において、水循環と水有効利用という観点から、給水システムを再構築し、LCA 技術を利用して、環境負荷低減効果を評価・検証することを目標とする。
3：健全な水循環を考慮した感染性微生物対策に関する研究	
主任研究者：金子 光美（摂南大学工学部）	
健全な水循環系を構築し、クリプトスポリジウム等病原性原虫類による水道水汚染を防止し、安全な水道を確保するために、紫外線による原虫類の不活化技術の確立及び高分子凝集剤を用いた凝集沈殿・急速ろ過の運転管理技術の確立に関する研究を行う。	1) 紫外線による不活化技術の確立 紫外線による病原性原虫類の不活化について、正確な紫外線照射線量あたりの不活化率、濁度等、水質が不活化効果に及ぼす影響、紫外線照射後の回復現象の有無を明確化する 2) 凝集沈殿・急速ろ過におけるクリプトスポリジウム等病原性原虫類の高率除去運転管理技術の確立
4：健康で豊かな水環境を創造するための新しい水管理システムの可能性－その戦略的構築と支援技術開発	
主任研究者：山本 和夫（東京大学環境安全研究センター）	
健全な水循環・水利用システムを構築する上で重要な物理的消毒プロセスや機能性新材料を用いた有害物質除去プロセス等の高度処理プロセスの開発と、それらを社会システムの中に組み込んだ場合の健康リスク評価方法の開発を行う。	1) 健康で豊かな水環境を実現する水管理システムの理想像の提案 2) 上記水管理システムの実現に鍵となる高度処理プロセスの開発 3) それらを社会システムの中に組み込んだ場合の健康リスク評価手法の開発 4) 実現化に当たっての必要な政策に関する提案、及び水管理システム構築のための設計図の提示
5：溶存有機物(DOM)分画手法による水道水源としての湖沼水質の評価およびモニタリング	
主任研究者：今井 章雄（(独) 国立環境研究所）	
湖沼水、河川水の溶存有機物の組成、物理化学特性、トリハロメタン生成能を定量的に把握し、溶存有機物の特性や湖の栄養状態等が水道水源としての湖沼水質に及ぼす影響を評価し、湖沼環境保全対策と浄水プロセスの適正化の観点から水道水源保全のための湖沼流域発生源対策のあり方を検討する。	1) 湖水・流入河川水中の溶存有機物(DOM)組成等の特性把握 2) 湖の栄養状態（富栄養、中栄養、貧栄養等）とトリハロメタン生成能の関係の解明。 3) 長期モニタリングによる湖水・河川水のDOM組成等の特性やトリハロメタン生成能の季節的変動。 4) DOMの活性炭吸着および凝集沈殿除去特性等を明らかにし、DOM特性の変化に対応した効率的な浄水処理プロセスのあり方を提言する。 5) 湖沼環境保全（富栄養化防止）対策と水道水源としての湖沼水質保全対策の関連性を評価し、水道水源保全のための湖沼流域発生源対策のあり方を提言する。
6：地理情報システムを用いた水道原水の保全に関する研究	
主任研究者：国包 章一（国立保健医療科学院）	
水道原水保全分野において地理情報システムを活用し流域の現象解析や流域管理計画を策定するため、流域環境データ構造の検討、流域環境の属性情報の検討を行い地理情報システムを構築するとともに、そのシステムを活用して流域内の環境特性把握や水質汚染現象の解析を行う。	1) 地理情報システムを用いた水道原水保全のために必要とされる流域環境情報のデータ構造及び属性データの内容を明らかにする。 2) 水道原水保全のために必要と考えられる流域管理計画を策定する上での地理情報システムに必要とされる解析手法・付加価値機能を明らかにする。 3) 特定の流域をケース・スタディーとして、地理情報システムを適用した、水道原水保全のための流域管理計画を策定し、本手法の有効性を明らかにする。

5. 水道分野の調査研究の方向性について

水道分野の調査研究の方向性について 中間とりまとめ

平成 15 年 8 月 21 日

水道関連調査研究検討会

1. はじめに

わが国の水道は、普及率 96%を超え、国民の健康や安全の確保において極めて重要な役割を果たすと同時に、水資源の有効利用、環境負荷の低減に一層の取組みが求められている。また、新興感染症・化学物質対策をはじめとして、災害・テロ対策の必要性の高まりなど国内外の社会的状況から、水道分野の研究開発や産業の活性化、危機管理対策技術の高度化、水道分野における技術者の確保が求められているところである。さらに、「生活と水」の視点から、井戸水などに対する対策も求められている。

かねてより水道関連の調査研究は種々行われているところであるが、調査研究を効果的かつ効率的に進めていくために、本検討会では、厚生労働省の水道関連の調査研究の方向性の検討、研究ニーズの把握、研究成果の活用方策等を検討することとした。

2. 水道分野における調査研究の抱える課題

水道分野の調査研究は、国の研究機関（独立行政法人を含む）や大学、地方衛生研究所、公益法人をはじめ、民間企業や水道事業体等多くの機関において行われている。しかしながら、それらの研究全体を俯瞰する全体像をつかむことは、なかなか困難である。

国の研究機関においては、長期的な視野に立ち計画的に研究を推進すべきであるが、予算上の制約もあり、継続的な研究費の獲得や研究体制の整備が困難な状況にある。水道事業体における調査研究は、多くの場合、研究費の予算化が困難である等の理由から、浄水技術の改善や実質的な調査にとどまりがちである。また、大学における学術的な研究の振興も極めて重要であり、水道工学専攻の衰退が危惧されている中、その振興方策についても検討する必要がある。一方、民間企業の技術開発は、従来活発であったが、経済状況の悪化に伴い、研究開発費の抑制を余儀なくされている。

これらの機関による研究は水道分野の発展にとって有効な手段であり、また、浄水処理技術に関する産学官共同プロジェクトなどの共同研究においても成果が上がっているが、流域の水資源全体の制御などの政策的視点から長期的な視野で研究に取り組む体制が整っているとは言い難い状況にある。

3. 調査研究の進め方と国及び各機関の役割

水道分野の調査研究においては、国内外の状況を的確に把握し、産学官（国

及び地方）におけるそれぞれの調査研究の自主性・独創性を守りつつ、分担及び体系化を図り、全体として連携・協力して調査研究の体系を構築するよう戦略的に推進する必要がある。

その中で、①国の制度・規制等に関わる課題、②国が重点的にあるいは率先して推進・振興すべき課題、③その他国の政策全般の主題となっている課題（国際的課題や、環境問題、行政改革、規制・課題発掘に関わる調査研究等）については、国及び国の研究機関が中心となり調査研究体制を整備し、調査研究を推進する必要がある。その際に、以下の方策を検討する必要があると考えられる。

- ・全体的な方向性を明らかにすること
- ・調査研究体制に関する検討を行うこと
- ・国の研究機関をはじめとする各機関が実施すべき研究課題を検討すること。
- ・国の研究機関及び関係機関の情報交換の場を設定すること
- ・成果の普及促進を図ること

一方、事業体・地方自治体・民間においては技術開発・問題解決を指向した研究を推進することが望ましい。このため、水道事業体の調査研究や技術開発に対する自主的な取り組みの充実を図るとともに、複数の水道事業体や、国・地方の研究機関（衛生研究所等）・大学等公的機関との共同研究の推進などを行うことも必要である。

民間の企業研究も含めて、関連する水環境分野の研究者等との共同研究や産学官の連携を一層推進するとともに、互いの研究成果の活用を図る必要がある。

そして、技術スタンダードの策定等の政策に繋がる調査研究を戦略的に推進することにより、安全性の向上、新技術の導入、技術開発の活性化を図ることが重要である。

４．戦略的調査研究課題の設定方法

調査研究の振興とその成果の活用には、調査研究そのものの質的向上のみならず、国や事業体の予算の拡充及び体制の整備が求められるが、そのためには、全体的状況を集約する情報の収集ポイント、交流のポイントを明確化し、戦略的なテーマを設定し、所要の制度拡充につなげていく必要がある。

具体的には、振興すべき研究課題を見出して総合化していく仕組み、研究に必要な研究費支援を行うための仕組み、研究を適正にかつ客観的に評価する審査システムの確立等が必要である。その際に、科学的な研究成果にとどまらず、行政施策との関連性や社会・経済上の意義とあわせて研究評価を行うことが必要である。

また、例えば中小規模事業体を対象に研究テーマについてアンケートやヒアリングを実施するなど技術の活用現場の視点による課題の設定を行うことも重要である。

厚生労働科学研究費等の競争的資金制度（公募）の推進や民間も含めた基金の活用は有効であるが、本分野については、公募型、個人型、重点型の研究のみでは、課題間に隙間が生じる可能性があり、全体をとらえた中長期的な観点から計画的に必要な研究を実施する必要がある。

特に、研究課題の設定方法は、大きな検討課題であり、研究課題を議論する場を整備する必要がある。その中で、行政の縦割りを排除し、産学官の連携を進めるとともに、他分野や海外との交流等を推進する必要がある。

調査研究体制整備の具体的方策としては、以下が挙げられる。

- ・ 調査研究関連機関の定期会合を開催する。
- ・ 研究課題を戦略的に設定する議論の場を設ける。
- ・ 調査研究には学位取得者の従事を促進する。
- ・ 公募型の研究費の多くが、一定額以上の大規模な研究を補助の対象としているが、少額（50-100万円程度）での研究費申請も認め、多様な研究ニーズに応えることが、シーズの探索にも繋がるものと考えられる。
- ・ 水道事業体の参加インセンティブが働く体制を作る。
- ・ 日本水道協会、水道技術研究センター等の既存の機関を活用する。
- ・ 調査研究費の増額（特にリサーチレジデント・非常勤職員等の人件費）、
- ・ 集中的投入、執行の改善（示達の早期化等）

5. 調査研究対象について

調査研究の対象としては、例えば、以下の範疇の調査研究の振興が望まれる（詳細は別表に示す）。それぞれの調査研究の中で、ストーリー、シナリオを想定した研究の構築が求められている。

これらのうち、特に、安全・安心・安定をキーワードとして高いレベルの水道を目指した国際的な課題への対応や、危機管理技術、水質基準の策定に必要な研究等は国として行うべき研究課題である。

また、流域全体の水循環を考慮した研究や規制基準の強化・見直しやインセンティブの付与といった行政的な支援方策に関する研究も国家的に推進すべき課題と考えられる。工学的な技術のみではなく経済的な視点や健康科学の視点を一層取り入れる必要がある。このため、国は、調査研究体制を整備し、効率的に実施する必要がある。

<水道分野の調査研究対象について>

1) 水道の経営・運営形態の見直し等による水道事業の技術・経営基盤の強化

①水道事業全般に関わる政策的研究

- ②経済学的視点を取り入れた研究
- ③新技術利用による管理運営の一層の合理化に関する研究

2) 水道水源の保全から給水栓に至るまでの各種対策を講じることによる水道水質の向上

- ①水道水質の安全性確保に資する研究
- ②水循環の健全性を考慮した水管理・流域管理に関する研究
- ③水道水質基準に関する研究とリスクコミュニケーション

3) 災害対策等の充実による安定的な水の供給

- ①危機管理技術の先導的研究
- ②小規模水道や末端施設等の施設・設備の整備・管理に関する研究
- ③資機材の安全性に関する研究
- ④データベースの構築に関する研究

4) 水道分野における環境・省エネルギー等の対策の強化

- ①水道分野における環境・省エネルギー等の対策に関する研究
- ②水道分野における新エネルギーの利用に関する研究

5) 国民の水道に対する多様かつ高度化したニーズへの適切な対応

- ①利用者の視点からの水道サービスの評価方法
- ②利用者の視点にたった情報提供のあり方

6) 国際協力等を通じた水道分野の国際貢献

- ①水道に関連する国際的な課題に関する研究
- ②途上国における適正技術に関する研究

7) 技術開発や機構の解明に資する研究

- ①浄水処理技術に関する研究

8) 健康科学や複数の分野にわたる先駆的研究

- ①健康科学等の視点から水をとらえる研究
- ②他分野と連携した先端的研究

6. 研究体制の整備－人材の養成、研究機関の設備等

水道システムの高度化や情報化に加え、水道事業体の技術者の世代交代が進んでいるため、水道事業体等における技術レベルの維持・向上が課題となっている。また一方で、調査研究の振興において、経済や政策的な観点や、国民とのリスクコミュニケーションのあり方、国際的視点などを取り入れながら、国

民の参加も惹起しつつ、様々な分野の研究を行うことが求められている。研究従事者を活用し、調査研究を推進するとともに、水道事業体等における人材育成の一層の充実が求められる。具体的には、以下の方策が挙げられる。

- ・事業体スタッフの専門的研修、実務研修の充実
- ・研究の推進や人材の育成を行う機関の設備の充実
- ・大学院での社会人枠を利用した事業体スタッフの研修
- ・企業のスタッフの体系的研修
- ・国際的に活躍できる人材を育成するための英語による教育・研修
- ・海外の技術者に対する外国語による技術研修の充実

7. 調査研究成果の活用方策について

以上の調査研究の成果について、一層の公開を推進するとともに、安全性の向上に関する施策や技術スタンダードの策定等の政策に繋がる調査研究の戦略的な推進を図る必要がある。

水道分野の調査研究については、国民の関心も高く、また、調査研究振興の観点からも調査研究結果の公開が強く求められるところである。そのため、調査研究成果の系統的な整理・発信を行うことが望ましい。また、情報公開や広報活動のあり方についても検討を行うとともに、調査研究を支援する各種データベースの整備充実を図る必要がある。

8. まとめ

本年度は、水道の調査研究の方向性について、検討を行い、中間的なとりまとめを行った。ここに述べた研究課題はあくまでも例であり、必要な研究課題の全体像の明確化や各研究課題の具体化にあたってはなお議論が必要である。今後、国と関係機関の情報交換を行いつつ、水道の調査研究について、引き続き検討を行うとともに、研究課題を戦略的に設定するための具体的検討を実施する必要がある。

【別表】 水道分野の調査研究対象について

1. 水道の経営・運営形態の見直し等による水道事業の技術・経営基盤の強化

調査研究対象と内容例	主たる担当
①水道事業全般に関わる政策的研究 - 水道の多様な形態に関する基礎的検討 - 水道事業の経営・運営形態に関する検討 - 事業連携と広域化 - 事業及び施設のダウンサイジングとその効果 - 水道事業に関連する施策とその社会的影響 - 民間活力の導入の利点と課題 - 施設更新計画 - 施策の優先順位付け ②経済学的視点を取り入れた研究 - 経済的評価（施設更新および管理における企業の関わり等） - 施設更新・財政計画の評価 - 水道事業の環境影響に関する費用対効果の評価 ③新技術利用による管理運営の一層の合理化に関する研究 - ITを利用した需要管理、料金徴収、サービス - GISを利用した施設管理、状況把握	国・事業体・大学・民間

2. 水道水源の保全から給水栓に至るまでの各種対策を講じることによる水道水質の向上

調査研究対象と内容例	主たる担当
①水道水質の安全性確保に資する研究 - 微生物・化学物質による水質汚染防止対策 - マルチプルバリアーを考慮した浄水処理システム - 配水管網の管理 ②水循環の健全性を考慮した水管理・流域管理に関する研究 - 長期的な需要変化の見通しと水環境変化に関する研究 - 水系一体の調査・研究・管理体制 - 流域での水道・下水道・河川等の水質水量等情報データベースの構築 - 環境、河川、農業、下水道等の他分野と流域での施策展開が議論できるツールボックスの共同開発 - 水源保全の政策的手法の検討 - 浄水汚泥等の処理における下水道との連携	国・大学・事業体・民間

・ 水系の物質循環、拡散型汚染 ・ 富栄養化、カビ臭の抑制 ・ 水道水源の問題点を明確化する研究 ・ おいしい水と水源 ・ 生態系を含めた健全な水循環保全のための対策 ・ 大気等を介したクロスメディア汚染について ・ 水道水質に関する各種対策の優先順位付け	
③水道水質基準に関する研究とリスクコミュニケーション ・ 水道水質の安全性評価と基準策定 ・ WHOをはじめとした基準策定への積極的な参画と情報提供 ・ 化学物質によるリスク ・ 微生物によるリスク ・ リスクと許容レベル ・ リスクマネジメントとリスクコミュニケーション	国・事業体・大学等

３．災害対策等の充実による安定的な水の供給

調査研究対象と内容例	主たる担当
①危機管理技術の先導的研究 ・ 水質事故対応の検出技術・情報管理技術 ・ テロ対策を含めた施設的な安全性・信頼性の診断技術 ・ 影響を最小化する技術、早期復旧技術 ②小規模水道や末端施設等の施設・設備の整備・管理に関する研究 ・ 小規模水道 ・ 貯水槽水道 ・ 給水装置 ③資機材の安全性に関する研究 ・ 水道用資機材の安全性評価 ④データベースの構築に関する研究 ・ 各種情報データベースの構築	国・大学・事業体・民間

４．水道分野における環境・省エネルギー等の対策の強化

調査研究対象と内容例	主たる担当
①水道分野における環境・省エネルギー等の対策の強化 ・ 水道事業の環境負荷低減化 ・ 浄水汚泥、薬品洗浄排水処理の下水道との連携等制度上の	大学・事業体・民間・国

検討、技術的問題等府省を超えたテーマ ・ 資源・環境・エネルギー (省エネ、ゼロエミッション) ②水道分野における新エネルギーの利用に関する研究 ・ 水道施設における再生可能エネルギーの利用	
---	--

5. 国民の水道に対する多様かつ高度化したニーズへの適切な対応

調査研究対象と内容例	主たる担当
①利用者の視点からの水道サービスの評価方法 ・ 利用者のニーズ把握とその評価方法 ②利用者の視点にたった情報提供のあり方 ・ リスクコミュニケーションを含む情報提供のあり方	事業体・国・大学

6. 国際協力等を通じた水道分野の国際貢献

調査研究対象と内容例	主たる担当
①水道に関連する国際的な課題に関する研究 ・ 水供給にかかる多国間協力のあり方 ・ WHOをはじめとした国際機関の活動への積極的な参画と貢献 ②途上国における適正技術に関する研究 ・ 途上国の技術支援のあり方	国・事業体・大学

7. 技術開発や機構の解明に資する研究

調査研究対象と内容例	主たる担当
①浄水処理技術に関する研究 ・ 浄水処理技術の向上による水質改善 ・ 生物活性炭のメカニズム、スローダウン洗浄等 ・ 腐食防止（ランゲリア指数の改善） ・ 大規模施設に適用可能なコスト低減化膜処理技術 ・ 代替消毒剤 ・ 浄水場排水の濃縮技術	大学・民間・事業体・国

8. 健康科学や複数の分野にわたる先駆的研究

調査研究対象と内容例	主たる担当
①健康科学等の視点から水をとらえる研究 ・ 工学だけでなく医学、衛生学なども含めた水と健康 ・ おいしい水 ・ バイオアッセイ ・ ミネラル、ヨード、フッ素等の生理活性機能と健康影響との	大学・民間・事業体・国

関連 ・ アレルギー ・ 付加価値のある水の健康影響（特にプラス面） ・ 飲料水、料理用水等用途に応じた水質 ・ 家庭内クロスメディア汚染 ・ 浄水器等 ②他分野と連携した先端的研究 ・ 廃活性炭、交換膜等の廃棄物の有効利用等 ・ バイオ、ナノ、IT、人工衛星等最新ツールの利用 ・ 技術と社会科学との協調 ・ アオコや内分泌攪乱物質の水道水源における挙動（分解、生成）や処理に向けての分解菌の検索など、複数の分野にまたがる研究	
---	--

(別記)

水道関連調査研究検討会 委員名簿

氏 名	所 属
青井 透	国立群馬工業高等専門学校環境都市工学科教授
今井 章雄	独立行政法人国立環境研究所水土壤圏環境研究領域 湖沼環境研究室室長
宇都宮暁子	神奈川工科大学講師、川とみず文化研究会代表
恩田 建介	株式会社荏原総合研究所技術研究センター 生物系技術研究室主任研究員
国包 章一	国立保健医療科学院水道工学部長
小林 康彦	(財)日本環境衛生センター理事長
田中 宏明	独立行政法人土木研究所 室長
堤 行彦	株式会社クボタ上下水エンジニアリング技術部 上水技術グループ長
福島 哲仁	福島県立医科大学医学部衛生学教室 教授
本山 智啓	東京都水道局浄水部部長
三本木 徹	(財)廃棄物研究財団専務理事

6. 水道課関連の研究課題(厚生科学研究費補助金、環境省移替予算)について

※主に水質関連の内容を含むもの

