

季刊

水すまし

日本下水道事業団

Japan Sewage Works Agency



平成15年夏号

No.113



日本下水道事業団の平成16年度概算要求について

下水道施設の紹介 栃木県下水道資源化工場

兵庫西溶融スラグを使った硫黄コンクリートの
開発と実証実験

季刊

水すまし

平成15年夏号

No.113



表紙写真：水元公園（東京都 葛飾区）

CONTENTS

●日本下水道事業団の平成16年度概算要求について

福島 直樹 3

●下水道施設の紹介

栃木県下水道資源化工場

山田 雅利 9

下水道研修生のページ⑭

日本下水道事業団研修部研修企画課 17

研究最先端⑦

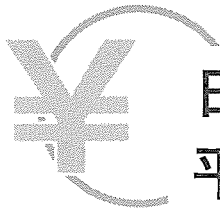
兵庫西溶融スラグを使った硫黄コンクリートの開発と実証実験

三品 文雄

島田 正夫 23

下水道アドバイザー制度の実施報告について

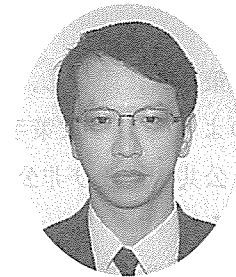
（財）下水道業務管理センター 33



日本下水道事業団の 平成16年度概算要求について

ＪＳでは、８月末に各省庁の平成16年度概算要求に併せて、平成16年度日本下水道事業団概算要求書を提出したところである。

本稿では、政府の平成16年度予算の概算要求に当たっての基本的な方針、平成16年度の国土交通省の下水道事業予算及びＪＳの概算要求の概要について紹介することとしたい。



日本下水道事業団
企画総務部企画課長
福島直樹

平成16年度の 政府予算をめぐる状況

1. 平成16年度予算の概算要求に当たっての基本的な方針

平成16年度予算の概算要求方針については、本年６月27日に閣議決定された「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2003（「基本方針」）」を踏まえ、「平成15年度に続き歳出改革の一層の推進を図ることとし、一般歳出及び一般会計歳出全体について実質的に平成15年度の水準以下に抑制することを目標に、歳出全般にわたる徹底した見直しを行い、歳出の抑制と所管を越えた予算配分の重点化・効率化を実施する。また、国債発行額についても極力抑制する」ことを基本的考え方とする方針が、８月１日に閣議了解されている。

その中で、下水道事業費が含まれる公共投資関係費については、その総額を前年度当初予算における公共投資関係費に相当する額に100分の97を乗じた額の範囲内に抑制するとともに、各省庁の要望については、各所管ごとに、前年度当初予算における公共投資関係費に相当する額に100分の97を乗じた額に100の120を乗じた額を上限とすることとされている。

なお、公共投資全般について、予算編成過程等において

イ 費用対効果分析等の客観的な評価に基づく採択の必要性の検証、再評価による継続事業の見直し等を一層徹底することにより、事業の厳格な選択を行う。

ロ 既存ストックの有効活用、事業間の連携の強化、民間委託や民間資金等活用事業（PFI）の

積極的活用、執行段階における競争促進や単価の適正化、電子入札の拡大、集中投資による事業期間の短縮化等を図ることにより、事業の透明性を十分に確保しつつ、コストの縮減を推進し、財政資金の一層効率的な使用による事業量の確保に努める。

ハ 国と地方の役割分担の明確化等の観点から、引き続き直轄事業及び補助事業の見直しを行う。

ニ 政策目的に照らし、公共事業から公共事業以外のより適切な政策手段へのシフトを図るなど、公共事業及び非公共の区分にとらわれない配分を行う。

ホ 地域間の予算配分が合理的なものとなるよう、社会資本の整備状況を踏まえて弾力的な配分を行う。

ヘ 公共事業関係の長期計画について、その重点を「事業量」から事業による「成果」へと転換するなどの見直しを行う。

こととされている。

また、民間団体等に対し交付される補助金等については、各省庁は、官と民の役割分担の見直しによりその整理合理化を行うとともに、このうちいわゆる「その他補助金等」については、各所管ごとにその1割に相当する額を削減することとされている。

2. 国土交通省及び下水道事業の平成16年度予算概算要求の概要

国土交通省は、平成16年度予算について、公共投資関係費7兆4,131億円（国費、調整費等）、その他経費を含めた全体で8兆462億円（国費）の要求を行った。（いずれも対前年度予算比1.16）（表－1）

今回の要求の考え方としては、「基本方針」に沿った「重点4分野」への施策の集中など、重点化・効率化の取組を具体化し、経済活性化・構造改革を促進することを基本方針としている。重点

化・効率化の取組み内容は以下のとおりである。

①重点4分野への重点化

②社会資本整備重点計画策定を踏まえた成果重視の施策展開

③三位一体の改革（国庫補助負担制度の改革）の推進

④特殊法人等改革の推進

⑤効果的な事業実施による経済活性化の促進

下水道事業における16年度概算要求の基本方針としては、安全で魅力ある都市・地域の実現、公共用水域の水質保全、循環型社会の構築・地球環境問題への対応等の重要な課題に対応するため、都市における緊急的な雨水対策、合流式下水道の緊急改善、三大湾等水質保全上重要な地域での普及促進・高度処理の推進、中小市町村の普及促進、下水道資源・施設の有効利用等を重点的に実施することとしている。

事業の実施に当たっては、アウトカム目標を設定し、その実現に資する事業を積極的に推進することで、より効果の高い施策の展開を図ることとしている。あわせて、徹底したコスト縮減、既存の下水道ストックの有効活用、他事業との連携等を実施することにより、より一層効率的・効果的な事業執行に努めることとしている。

さらに、限られた財政資源の中で、特に集中的に投資すべき政策課題に対応する事業および早期に効果が発現する事業について予算を重点化するとともに、引き続き、他の污水处理施設との役割分担やコスト管理、時間管理の徹底を図り、補助に当たってさらに適切な計画内容とするなど、より透明性の高い事業展開と重点的な事業実施を図ることとしている。

これらにより、平成16年度下水道事業予算に係る概算要求額は、国費1兆328億円（対前年度比1.12）、事業費1兆8,965億円（同1.13）となっている（表－2）。

表一 1 国土交通省関係予算概算要求事業費・国費総括表

(単位：百万円)

事業項目	事業費			国費		備考
	平成16年度 要求額 (A)	前年度 予算額 (B)	倍率 (A/B)	平成16年度 要求額 (C)	前年度 予算額 (D)	
治山治水 海岸地等 急傾斜地 道路整備 幹線道路 交通連携 港湾空港 鉄道等 湾空 都市・幹線 鉄道 新幹線 航空線	1,903,135	1,754,210	1.08	1,196,834	1,072,752	1.12
	1,697,378	1,566,188	1.08	1,083,045	970,470	1.12
	111,412	103,753	1.07	66,730	60,096	1.11
	94,345	84,269	1.12	47,059	42,186	1.12
	6,163,335	5,951,694	1.04	2,286,995	2,049,278	1.12
	5,412,674	5,302,932	1.02	1,938,811	1,751,945	1.11
	750,661	648,762	1.16	348,184	297,333	1.17
	1,365,212	1,308,770	1.04	651,579	574,862	1.13
	545,808	503,056	1.08	328,937	294,444	1.12
	382,280	401,410	0.95	181,683	153,550	1.18
都市・幹線 鉄道 新幹線 航空線	206,798	186,878	1.11	57,880	52,389	1.10
	224,447	211,547	1.06	77,200	68,600	1.13
	5,879	5,879	1.00	5,879	5,879	1.00
	9,677,949	9,506,098	1.02	1,764,757	1,494,682	1.18
	7,416,401	7,534,336	0.98	1,046,918	931,090	1.12
	1,697,799	1,593,234	1.07	597,543	566,690	1.05
	303,133	323,996	0.94	0	0	-
	1,958,415	1,647,766	1.19	717,839	563,592	1.27
	757,285	609,520	1.24	205,035	131,592	1.56
	1,102,446	951,410	1.16	463,436	389,442	1.19
都市水環境 整備 下水道 水道廃棄物 処理等 下 水道 都市公園	98,684	86,836	1.14	49,368	42,558	1.16
	2,163,408	1,920,494	1.13	1,162,026	1,042,073	1.12
	1,837,488	1,623,481	1.13	1,002,646	899,234	1.12
	325,920	297,013	1.10	159,380	142,839	1.12
	21,273,039	20,441,266	1.04	7,062,191	6,233,647	1.13
	15,554,437	14,500,164	1.07	6,612,816	5,869,247	1.13
	67,253	68,578	0.98	53,449	53,449	1.00
	21,340,292	20,509,844	1.04	7,115,640	6,287,096	1.13
	30,543	42,274	0.72	28,440	24,433	1.16
	12,367	10,661	1.16	12,367	10,661	1.16
船舶建造 (海上保安 庁) その他施設 公共投資 関係計 行政経費 合計	15,737	13,117	1.20	12,271	10,500	1.17
	21,398,939	20,575,896	1.04	7,168,718	6,332,690	1.13
	-	-	-	633,092	597,214	1.06
	-	-	-	7,801,810	6,923,904	1.13
	(参考) 調整費等(上記6)を加えた 公共投資関係国費計					
	平成16年度要求額 (C)		前年度予算額 (D)		倍率 (C/D)	
	7,413,061		6,367,540		1.16	

表一 2 平成16年度下水道事業費概算要求額

(単位: 百万円)

区 分	16年度要求 (A)		前 年 度 (B)		倍 率 (A/B)	
	事 業 費	国 費	事 業 費	国 費	事 業 費	国 費
下 水 道 事 業 費 補 助	(2,802,463) 1,835,272	[26,400] 996,527	(2,514,020) 1,620,616	[46,400] 890,360	(1.11) 1.13	[0.57] 1.12
く う ち 統 合 補 助)	< 271,361 >	< 135,006 >	< 243,258 >	< 121,082 >	< 1.12 >	< 1.11 >
公 共 下 水 道	(868,579) 686,825	[26,400] 382,520	(932,962) 676,476	[46,400] 385,266	(0.93) 1.02	[0.57] 0.99
〔 公 共 下 水 道	(868,579) 686,825	[26,400] 322,485	(932,962) 676,476	[46,400] 298,330	(0.93) 1.02	[0.57] 1.08
〔 特別の地方債の償還額	—	60,035	—	86,936	—	0.69
流 域 下 水 道	(232,818) 216,754	125,890	(217,574) 202,267	116,118	(1.07) 1.07	1.08
都 市 下 水 路	(8,830) 8,830	3,532	(7,340) 7,340	2,936	(1.20) 1.20	1.20
浸 水 対 策 下 水 道	(848,199) 375,412	187,940	(720,929) 319,714	160,313	(1.18) 1.17	1.17
水 質 改 善 下 水 道	(479,618) 326,009	178,526	(341,587) 237,766	131,898	(1.40) 1.37	1.35
機 能 高 度 化 下 水 道	(338,696) 197,691	104,345	(272,687) 157,552	82,449	(1.24) 1.25	1.27
資 源 利 用 下 水 道	(25,723) 23,751	13,774	(20,941) 19,501	11,380	(1.23) 1.22	1.21
下 水 道 事 業 調 査 費	(1,880) 1,880	1,880	(940) 940	940	(2.00) 2.00	2.00
流域総合下水道計画調査費	(15) 15	15	(—) —	—	(皆増) 皆増	皆増
流域総合下水道計画調査費補助	(321) 321	107	(183) 183	61	(1.75) 1.75	1.75
特別の地方債に対する利子の補助	—	1,268	—	2,079	—	0.61
補 助 率 差 額	—	2,849	—	5,794	—	0.49
小 計	(2,804,679) 1,837,488	[26,400] 1,002,646	(2,515,143) 1,621,739	[46,400] 899,234	(1.12) 1.13	[0.57] 1.12
都市水環境整備事業費補助	(59,007) 59,007	29,007	(52,011) 52,011	25,200	(1.13) 1.13	1.14
都市水環境整備下水道事業	(19,702) 19,702	10,113	(17,678) 17,678	8,876	(1.11) 1.11	1.14
下水道関連公共施設整備促進事業	(39,305) 39,305	18,894	(34,333) 34,333	16,414	(1.14) 1.14	1.15
補 助 率 差 額	—	1,153	—	590	—	1.95
合 計	(2,863,686) 1,896,495	[26,400] 1,032,806	(2,567,154) 1,673,750	[46,400] 925,024	(1.12) 1.13	[0.57] 1.12
下 水 道 汚 泥 広 域 処 理 (日 本 下 水 道 事 業 団)	—	—	1,742	—	皆減	—
再 計	1,896,495	[26,400] 1,032,806	1,675,492	[46,400] 925,024	1.13	[0.57] 1.12

(注) 1. 事業費欄上段 () 書は、地方単独費を含む総事業費である。

2. 国費欄上段 [] 外書は、国庫補助金の分割交付に伴う翌年度以降の交付額である。

3. 本表のほか、平成16年度要求 (国費) には、NTT事業償還時補助として、24,912百万円がある。

JSの平成16事業年度 概算要求の概要

JSの平成16事業年度概算要求は、以上のよう
な国、国土交通省の状況、地方公共団体からの受
託の見通しを踏まえた内容となっており、具体の
要求額は表－3のとおりである。

要求の基本方針は、次のとおりである。

日本下水道事業団は、平成15年10月より地方共
同法人へと移行するが、新たな経営理念として
「お客様第一の経営」、「自主的な経営」を掲げ、
①身近で迅速、安心なサービスの提供、②豊富な

技術メニューによるお客様の多様なニーズへの対
応、③より低コストで高品質な施設の提供、④改
築更新事業や維持管理業務等のライフサイクル全
体の支援、⑤新たな政策ニーズや課題に対する緊
急かつ適切な支援、⑥お客様のニーズを踏まえた
新技術の開発と迅速な導入、⑦お客様のニーズに
即応した機動的な研修の実施、⑧地方公共団体の
意向の反映を行うことにより、お客様の満足度の
向上を目指す。

平成16年度はこうした経営理念のもと、地方公
共団体からの委託に基づき、公共下水道、流域下
水道等の終末処理場等の建設事業を推進すると

表－3 平成16年度日本下水道事業団概算要求事業計画・資金計画

(単位 百万円)

区 分	平成16年度要求額 (A)	平成15年度予算額 (B)	比較増△減 (A－B)	倍 率 (A/B)
(事業計画)				
受 託 事 業	224,300	268,300	△ 44,000	0.84
建設工事	210,000	250,000	△ 40,000	0.84
施設設計	8,000	11,000	△ 3,000	0.73
地方単独工事	6,000	7,000	△ 1,000	0.86
地方単独設計	300	300	0	1.00
技術援助	2,200	2,800	△ 600	0.79
研修・技術検定・試験	1,166	1,170	△ 4	1.00
一般管理等	697	757	△ 60	0.92
維持管理	0	4,366	△ 4,366	0.00
下水汚泥広域処理事業	0	13,489	△ 13,489	0.00
合 計	228,363	290,882	△ 62,520	0.79
(資金計画)				
受 託 事 業 収 入	226,500	274,966	△ 48,466	0.82
補 助 金	925	3,970	△ 3,045	0.23
政 府	463	3,456	△ 2,993	0.13
地方公共団体	463	514	△ 51	0.90
試験研究等収入	611	591	20	1.03
業務外収入	327	588	△ 262	0.56
業務収入	0	6,765	△ 6,765	0.00
借 入 金	0	4,003	△ 4,003	0.00
合 計	228,363	290,882	△ 62,520	0.79

- (注) 1. 本表のほか、債務負担額として163,000百万円（前年度183,000百万円）がある。
2. 計数は、各々において四捨五入しているため、計において符合しない場合がある。
3. 平成15年度予算額は、当初予算額である。

表－４ 受託建設事業の内訳

(単位:百万円)

種 別		16年度要求(A)		15年度(B)		倍 率 (A)／(B)
		箇 所	事 業 費	箇 所	事 業 費	
建設工事	公共下水道	456	162,500	553	205,900	0.79
	流域下水道	41	46,000	44	42,500	1.08
	都市下水路	3	1,500	3	1,600	0.94
	補 助 計	500	210,000	600	250,000	0.84
	地 方 単 独	—	6,000	—	7,000	0.86
	計	500	216,000	600	257,000	0.84
実施設計	補 助	300	8,000	340	11,000	0.73
	地 方 単 独	—	300	—	300	1.00
	計	300	8,300	340	11,300	0.73
合 計		—	224,300	—	268,300	0.84

(注) 上記のほか、債務負担額160,000百万円と地方単独債務負担額3,000百万円の受託を予定している。

もに、下水道に関する技術援助、研修、試験研究等の業務を実施することにより、地方公共団体の代行・支援機関として下水道の整備を促進する。

さらに、組織再編による組織のスリム化、人員削減による人件費の削減等、諸経費の徹底した見直しを総合的に実施し、地方共同法人として自立的な経営基盤を確立し、地方公共団体の代行・支援機関としての使命を充実・強化する。

各事業の事業計画の概要は次のとおりである。

１．受託建設事業（表－４）

受託建設事業の事業費総額は2,243億円で、うち終末処理場等の建設工事は、2,160億円（地方単独60億円を含む。）、実施設計は、83億円（地方単独3億円を含む。）で実施する。

２．技術援助事業

事業費10億円をもって80件の計画設計を実施するほか、12億円をもって終末処理場の維持管理等の技術援助を行う。

３．研修及び技術検定等事業

(1) 研修

計画設計、経営、実施設計、工事監督管理及び維持管理の計５コースについて、2,000名の下水道担当者の研修を行う。

(2) 技術検定等

下水道技術者のための下水道技術検定及び下水道管理技術認定試験を行う。

４．試験研究事業

地方公共団体のニーズに則し、下水の高度処理化、改築等への対応、維持管理性の向上、省エネ・リサイクルの推進等のための技術開発及び新技術の実用化のための研究開発を行う。さらに新技術の汎用化のための技術評価、事後評価を行う。

(注) 下水汚泥広域処理事業については廃止し、既存施設は地元地方公共団体に移管することとされており、兵庫地域の処理施設については既に移管が終了し、残る大阪地域の処理施設についても平成16年度期首に移管することを前提として、下水汚泥広域処理事業に係る予算要求は行わない。

下水道施設の紹介

栃木県下水道資源化工場



日本下水道事業団
栃木工事事務所長
山田 雅利

1. はじめに

栃木県は関東北部の内陸県で東京から60～160 kmの距離にある。人口は約200万人で、49市町村からなり、面積は関東地方の中で最も広い。世界遺産に登録された「日光の社寺」や特別史跡・特別天然記念物の「日光杉並木街道」など豊かな自然と優れた歴史遺産や伝統、文化を擁する。また、那珂川や鬼怒川等の河川があり、水環境にも恵まれている。

栃木県の下水道の状況は、公共下水道が昭和32年度宇都宮市、昭和35年度日光市、昭和38年度足利市と下水道事業を次々と実施しており平成14年度の段階で46市町村が事業を実施している。このうち41市町村で供用開始している。

流域下水道においては、昭和51年度に鬼怒川上流域下水道（上流処理区）、昭和52年度に巴波川流域下水道と次々事業着手し、平成9年度までに5流域7処理区の供用開始がなされた。

平成14年度末の栃木県内の下水道普及率は50.7%となった。

この間、日本下水道事業団（J S）においても昭和48年度に栃木県に工事事務所を設置して以来、栃木県内ほぼすべての下水処理場等の建設に何らかの形で協力させていただいたことは光栄なことと考えている。

2. 栃木県下水道資源化工場の事業概要

下水道の普及に伴い、下水汚泥も増加している。このような中、栃木県においては管理型廃棄物最終処分場が少なく、県内だけでなく、全国的にも処分場が逼迫してきているので、汚泥の最終処分が難しくなることが予測された。

この問題を解決するため、流域下水汚泥処理事業として栃木県下水道資源化工場（以後、「資源化工場」と呼ぶ）整備が始まった。

この事業は増加する下水汚泥を安定して広域的に処理を行うとともに下水汚泥を有効利用するための国庫補助事業である。資源化工場においては平成9年度に事業着手し、汚泥を焼却・熔融し発生するスラグをリサイクルする施設として、平成14年10月に供用開始した。（写真－1）流域下水



写真－1 栃木県下水道資源化工場全景

道管理者である県（関係24市町）と15市町村単独公共下水道の共同事業であり、単独公共下水道の15市町村が地方自治法に基づき汚泥処理に関する事務を県に委託し、県が事業主体となり建設および維持管理を行うものである。図－1に参加市町村・処理場の位置を示す。

資源化工場の建設事業に関しては、栃木県よりJ Sが受託した。平成9年度より実施設計を、平成12年度より建設工事を着手し、平成14年7月に完成し、栃木県による試運転を経て、平成14年10月より本格稼動となった。

発注方式は、管理棟、受入貯留施設、機械棟、製品貯留施設等の土木・建築施設は従来方式の契約方式であるが、それ以外の設備は大規模設備等デザインビルド方式（DB方式）で設計・施工を行った。

資源化工場はJ SにおいてこのDB方式を適用した第1号の施設である。この方式は大規模でシステム技術が標準化されていない設計・施工難度が高い設備工事を対象とし、設計・施工一括発注方式で行うものであり、技術開発の著しい分野に関しては、設計・施工を一括して行うことにより、施設の品質向上、契約の透明性、客観性、競争等の一層の向上、建設コストの縮減が期待できる。

この方式を遂行するに当たり外部委員会（学識経験者）を含むプロジェクト管理委員会を設置しDB条件書、技術提案の評価、詳細設計、施工段階における品質管理等に関する審議を行ってきた。

この間、設計においてバリューエンジニアリング（設計VE）を行い、技術提案書に記載された工事目的物の機能・性能を低下させることなく契約額を低減させることが可能な提案を行ってきた。その結果、機械4件、電気3件の提案がなされ、コスト縮減に寄与した。

また、栃木県が地域住民への説明等をする際には、アドバイスを協力させていただいた。事業は宇都宮市、石橋町、上三川町にまたがり敷地境界

より概ね500m以内に6自治会が存在しており、これらの地域住民を対象に、栃木県では説明のほか、施設稼動時に遵守する「環境保全に関する協定書」を締結するための意見交換を行ってきた。当事務所もこれらにオブザーバーとして参加し専門的な立場から助言を行った。

3. 栃木県下水道資源化工場の施設概要

資源化工場は、栃木県内26の処理場から下水汚泥および焼却灰を専用車輛により運搬し、下水汚泥の焼却および灰の溶融処理を行い、建設資材となるスラグを製造する施設として約6.3haの用地に建設された。

施設の構成は管理棟、受入貯留施設、焼却・溶融施設、機械棟、製品貯留施設等からなる。

施設概要および施設のフローシートをそれぞれ表－1、図－2に示す。

処理の工程を以下に示す。

①脱水ケーキ・焼却灰の投入

スラグの原料となる下水汚泥は、下水処理場で焼却炉を有しているかどうかにより、脱水ケーキと焼却灰の2種類となる。また、沈砂池から発生する沈砂・し渣も受け入れている。これらの運搬は栃木県により購入された密閉式の専用車輛により行われている。

脱水ケーキはコンテナ車輛により搬入し、受け入れホッパーに投入後、ケーキ貯留サイロに貯留し、焼却炉に安定供給する。沈砂・し渣はコンテナ車輛により搬入し、破碎機を経て焼却炉に供給する。焼却灰は、ジェットバック車輛により搬入し空気輸送で灰貯留ホッパーに貯留し溶融炉へ灰を安定供給する。

②脱水ケーキの焼却

汚泥焼却炉の種類はいろいろあるが、近年採用実績の多い流動床式汚泥焼却炉（90wt/日炉×1

表一 1 栃木県下水道資源化工場 施設概要

項目	管理棟	受入貯留施設	焼却・溶融施設	機械棟	製品貯留施設等
用途	・資源化工場の管理事務所施設で運転操作の総合監視等を行う場所。	・各処理場からトラックで搬入されてくる脱水ケーキ・焼却灰・し渣を受入れて、貯留後定量的に焼却・溶融施設へ移送するための施設。	・受入れ貯留施設から送られた汚泥等を焼却処理し、灰化すると共に焼却灰を溶融スラグ化するための施設。	・焼却溶融施設を運転するための動力及び燃焼用空気を、焼却炉・溶融炉等に送るための施設	・溶融スラグ化された製品を一時的に貯留しリサイクルさせるために搬出するための施設。
主な施設	(1 F) ・事務所 ・分析室 ・運転操作員室 ・自家発電機室	(B 1 F) ・配管室	・流動床式焼却炉 ・各種熱交換器類 ・焼却系排ガス処理装置 ・旋回流式溶融炉 ・各種熱交換器類 ・溶融系排ガス処理装置 ・脱臭装置(蓄熱式脱臭炉) ・排水処理施設(キレート方式)	(1 F) ・ブロワ室 ・監視室	・各種スラグ搬送コンベア ・オイルタンク ・シヨペルローダ ・煙突 (H = 50 m)
	(2 F) ・中央監視室 ・会議室 ・電気室 ・空調室	(1 F) ・受入室 ・自動洗車室 ・電気室	・バグフィルター ・スクラパー ・バグフィルター ・スクラパー	・流動ブロワ ・バーナーブロワ ・冷却ファン他 ・計装盤 ・コントローラ盤 ・CRT ・監視制御装置他 ・高圧受電盤 ・動力主幹盤 ・コントロールセンター ・インバーター盤他	
	(2 F) ・電気室 (B 1 F ~ R F) ・ケーキ貯留槽	・各種コントロール盤他		(2 F) ・電気室 (R F) ・冷却塔 ・熱交換器	
構造	RC造	RC造	—	RC造	RC造
階段	地上 2 階 塔屋 1 階	地下 1 階 地上 2 階	—	地上 2 階	地上 1 階
建築面積	1,109.79㎡	1,448.89㎡	—	207.98㎡	951.00㎡
延床面積	2,021.69㎡	2,913.99㎡	1,211.28㎡	416.22㎡	951.00㎡

基)を採用している。(図-3)

脱水ケーキはケーキ貯留サイロから、一定量を供給し焼却炉に安定供給し、炉内の燃焼温度を850℃前後とし十分な炉内滞留時間を確保している。焼却用バグフィルターで捕捉した焼却灰は灰貯留ホッパに貯留する。

③ 焼却灰の溶融

旋回流式灰溶融炉(12dst/日×1基)を採用している。(図-4)

灰貯留ホッパから、切出した焼却灰は空気輸送

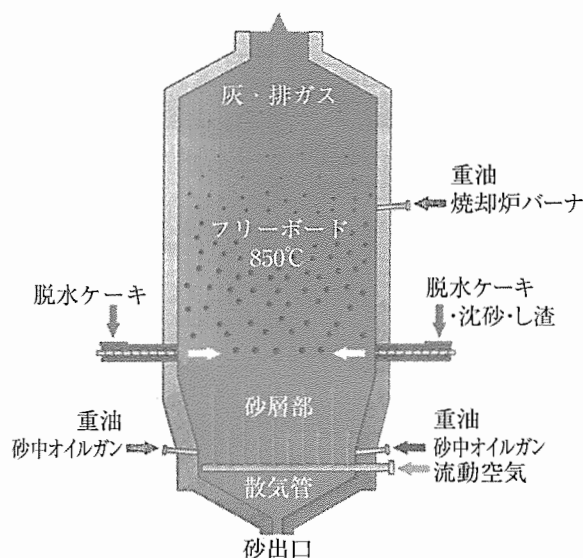


図-3 焼却炉の構造

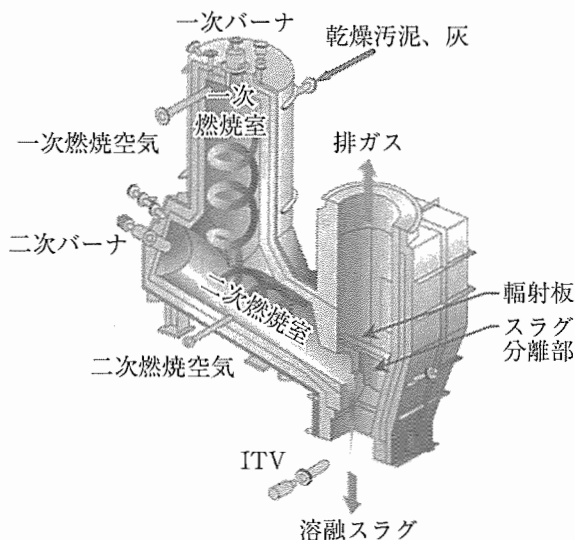


図-4 溶融炉の構造

により搬送し搬送空気と共に旋回させながら、炉内温度1300～1500℃の溶融炉で灰を溶融スラグ化する。

溶融スラグの冷却方法により水冷スラグ、空冷スラグを生産できるラインを持っている。

水冷スラグは溶融炉からの溶融スラグを水冷トラフで受け水流により、流下する間に急冷し細粒状になったものを水冷スラグ排出コンベヤに送る。

空冷スラグは溶融炉の下部に設置された空冷スラグ排出コンベヤのモールド(受皿)に溶融スラグを流し込み輸送しながら空冷する。スラグ塊は一旦ホッパに貯留し破碎機にて砕いた後、篩分けする。

④ 製品貯留施設

生産されたスラグはコンベヤにより製品貯留施設に運ばれストックされる。

4. 栃木県下水道資源化工場の特徴

① 資源として有効利用

資源化工場では、下水汚泥を減容化、安定・無害化、有効利用することを目的としている。

脱水ケーキを焼却することにより、焼却灰の容積は、約1/12となる。更に溶融することにより、約1/30となる。溶融スラグは性状が安定しており重金属類の溶出は土壤環境基準を満足し安定・無害化する。また、砂状あるいは小石状のスラグは土木建築用資材として再利用が図れる。(写真-2)

② スラグの品質確保

搬入灰や焼却炉からの焼却灰は性状が一定でないことが考えられるため、両灰がほぼ均等に混ざりするような灰の貯留・切出装置を採用している。

③ 監視制御方式

集中監視制御の考えから、管理棟監視室にて各設備の監視制御操作を行い、バックアップに機械棟監視室にて焼却・溶融設備各系列毎の監視制御

操作を行うことができる。(写真－3)

焼却・溶融施設をそれぞれ個別に運転できる方式であり、24時間/日連続運転で常駐させる方式であるが、比較的少人数で管理できるシステムである。

④周囲との調和

場内の周辺に緑地帯を設けている。また、施設の外観デザインについては、周囲との調和がとれるように配慮している。

焼却・溶融施設は、一見すると建物のようなイメージであるが、架台を兼ねた鉄骨の側面を押し出し成形セメント板で覆い、側壁と天井はない構造となっている。そのため、室内に炉から発生する熱がこもらない。

⑤最新の排ガス処理

ごみ焼却炉のダイオキシン類の問題を契機に平成9年度にダイオキシン類の排出規制がなされた

が、下水汚泥には塩化物（プラスチック類、塩化ビニル類）が少なく、ダイオキシン類の発生はもともと少ないうえ、焼却炉を常に自動制御により完全燃焼とし、更にダイオキシン類再合成を抑制する観点より、急冷し低温（約200℃）で排ガス処理（バグフィルターでダスト処理）している。

また、他の排ガス成分についても、大気汚染防止法による排ガス規制値の他、自己規制値を満足できる設計となっている。(表－2)

硫黄酸化物、塩化水素はスクラバーにより洗浄除去され、溶融炉排ガス中の窒素酸化物については脱硝塔で除去される。

また、ばい煙の測定結果は周辺の住民がいつでも見られるよう資源化工場横の電光掲示板で常時表示している。(写真－4)

⑥臭気対策

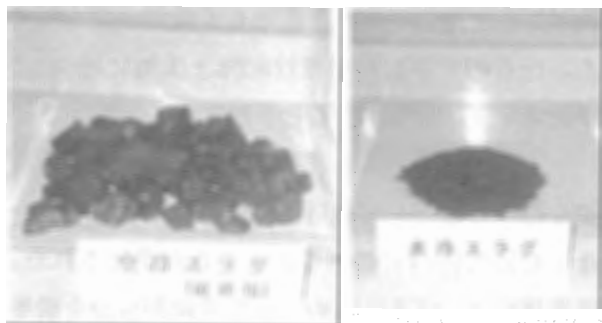
脱水ケーキ、沈砂・し渣、焼却灰を運搬するのに栃木県で購入した密閉式運搬車により、運搬している。また、運搬車は運搬毎に洗車装置により洗浄し、運搬中の悪臭予防について、考慮している。

受入貯留棟においては、受入ホッパへの脱水ケーキの投入における悪臭の漏れを防ぐためエアカーテン付の前室や二重扉を設置し負圧により吸引し臭気を外に出さないようにしている。また、受入室に車輛が入っていないときには各部屋を均等に換気しているが、どこかの部屋に車輛が入るとその部屋だけを集中的に換気するように換気回数を増やすようになっている。

表－2 排ガス規制値

種 類	法規制値等 ^{※1}	自己規制値
ばいじん量	0.04g/N m ³ 以下	0.02g/N m ³ 以下
硫黄酸化物	K 値 8 以下 (約1600ppm相当)	30ppm以下
塩 化 水 素	430ppm以下	50ppm以下
窒素酸化物	250ppm以下	70ppm以下
ダイオキシン類	0.1ng-TEQ/N m ³ 以下	0.1ng-TEQ/N m ³ 以下

※1 いずれも廃棄物焼却炉(4 t/h以上)を対象としたもの



写真－2 溶融スラグ



写真－3 中央監視室



写真－４ 電光掲示板

汚泥貯留槽から焼却・溶融施設内の汚泥焼却炉投入機まで移送はポンプ圧送とし、臭気が漏れないようにしている。

受入室から発生する臭気は通常、焼却炉、溶融炉、蓄熱式脱臭装置（脱臭炉）で燃焼し、煙突から出す。焼却炉や溶融炉のいずれかが停止した場合には、脱臭炉と残りの炉により燃焼する。またバックアップ用に活性炭吸着等を持っている。

⑦排水処理設備

本施設は下水処理場から離れた場所に位置しているので、下水処理水を再利用するのが難しい。そのため、水を循環利用して排水を少なくするよう設計されている。また、排水中には搬入汚泥の

性状から水銀含有量とよう素消費量が基準を超えるおそれがあるため排水処理設備を設置した。処理法としては、空気酸化、液体キレート処理、凝集沈殿処理のプロセスを順次行い、ろ過処理、キレート樹脂処理のプロセスをバックアップとして持っている。また、温水はクーリングタワーにより冷却している。

４．おわりに

平成14年10月から、資源化工場は本格稼動している。当初、初期運転トラブル等の問題があったが、現在はその問題も克服し、ほぼ完璧な状態で稼動している。

栃木県によれば、年間約2700 t の生産された溶融スラグは、当面下水道工事の基礎・防護材などとして利用する予定になっている。また、栃木県内の下水汚泥のリサイクル率も平成13年度37%であったものが平成14年度は80%と大幅に増加し、平成15年度は90%になると予想されている。

下水汚泥はもともと産業廃棄物ではあるが、溶融を経て資源として利用されることで、ほぼ完全な下水道汚泥の有効利用システムが構築された。当事務所としても、このような循環型社会を構築するための栃木県の事業に協力させていただいたことは喜びに絶えない。

下水道研修生のページ ⑭

日本下水道事業団 研修部 研修企画課

事業団では、地方公共団体等の下水道担当職員を対象に、計画・建設から維持管理まで下水道事業の全般にわたる研修を実施しております。昨年度までの累計の研修生総数は4万人を越え、事業団研修の修了者の皆さんが、全国各地で研修の成果を生かして、下水道事業の推進に活躍されています。このコーナーは、研修を受講された方のご意見や研修生活の思い出などを中心に、研修内容をご紹介します。

今回は、平成15年度の計画設計、実施設計、監督指導に参加された方に登場していただきました。今後研修生を派遣される関係各位には、貴重な情報提供の場になることと思います。また、このコーナーや研修に関するご意見などをお寄せくださるようお待ちしております。

【計画設計コース 認可専攻（第1回）】

平成15年5月18日～5月29日（修了者18名）

《感想文》

宮崎市 立元 和弘

この春から下水道の計画係に配置され、さっそく5月末の「設計計画コース 認可専攻」の研修に参加しました。

研修内容は、「下水道の認可申請」から「行財政等」にわたり広範囲に講義があり、自分が携わっている業務からすると非常に役に立つものばかりでした。

ただ講義の進み具合がかなり速く、なかなか理解できるまでにいたりませんでした。これは今

後業務を通して勉強していきたいと思います。

前年この研修に参加した同僚から「認可専攻は宿題が多くて大変だよ。」と聞いていたのですが、「まさか」と半信半疑でした。

でも実際に受講してみると、各々のグループで「下水道管きよのルート決定演習」や「下水道の課題についてのディスカッション」等、宿題が多く、4日位夜12時過ぎまでみんなで取組んだ事が印象に残っています。

その苦労があった分、修了式前日にあった現場視察後の横浜市山下公園散策、中華街でのお別れコンパ等、すっかり開放され楽しい思い出となりました。

研修の期間中、私は宿題の合間をぬって夕方、事業団の西側の河川敷公園でジョギングをし、合

計約70km走破しました。

ゆるやかな川の流れを見ながら河川敷の木々等の緑に囲まれてのジョギングは、講義に疲れた体を大いにリラックスさせてくれました。このコースはジョギング好きの方にはお勧めですよ。

でも夜のビールのおかげでダイエットとまではいきませんでした。

さて最終日、修了式も終わり、やっと家族に会えると喜び勇んで羽田空港に着くと、宮崎方面は台風の接近で飛行機は欠航となってしまいました。

その後仕方なく再度都内に引き返し、それまでのにぎやかな日々と比べて1人で寂しい夜をビジネスホテルで過ごす羽目となってしまいました。

最後に今回研修では大浪先生はじめ、研修生の皆さんには大変お世話になりました。

2週間という短い期間でしたが、連夜の懇親会等をとおして楽しく過ごすことができました。今後情報交換等お世話になると思いますのでよろしくお願い致します。

《担当者所感》

大浪 渉（教授）



この研修は、下水道全般の内容を的確に理解し、認可設計業務を行うことができることを目標にして、下水道の認可申請、又は変更申請を行おうとする自治体で主として認可設計に従事する中級者の職員を対象とした研修であり、研修期間は12日間である。

今回の特徴としては、人事異動等の関係であるためか、研修生は定員（40名）より少ない18名で、行政歴は平均10年程度であったが、下水道歴を見ると1～10年とばらついており、本年4月の異動によって初めて下水道事業に携わった研修生が7名と4割を占めていた。



宮崎市 立元さん

研修生の下水道経験や技術にはレベル差が見られたが、このコースの特徴である「宿題」や「ディスカッションの課題検討」の取り組みに際し、出身自治体から資料を取り寄せるなど、研修生同士の協力が十分図られ、経験の浅い研修生も自班の作業に積極的に参画して成果を出していた。

研修内容をアンケート結果から分析すると、各カリキュラムの講義内容については、各教科毎に若干差異はあるものの「大変良い」と「やや良い」が9割となっており相当の研修効果が得られたと思われる。

さらに、感想文によると国土交通省の講師から最近の国の動向、全国レベルの下水道の現状や課題等を聞けて大変有意義であった、また、授業のなかに演習を取り入れたことで即戦力になり研修効果が高い。そのほか施設見学においては「日頃見ることのできない施設・建設現場を見学することができ大変参考になった」などの意見があった。

初級者にとっては難しい講義があったり、ディスカッションの事前検討や宿題を時間外に行ったため、一部の方は多少負担を感じたかもしれないが、「各種の配付資料」にも目を通すなど、全員が意欲的に勉学に励み有意義な研修生活を送れたものと考ええる。それぞれの研修生が早期に研修の効果を発揮して全国の下水道の普及に尽力されることが楽しみである。

【実施設計コース

設計専科・小口径管推進工法専攻（第1回）】

平成15年6月23日～平成15年7月4日

（修了者19名）

《感想文》

福島市 柳澤 隆

「研修生活はすばらしかったです！」この一言に尽きますが、これで終わってしまっは「おまえ何しに行ってきたんだ!!」といわれてしまいますので…。

研修は開講式から始まり、講義形式の研修、演習形式、そしてディスカッション、現場見学と内容も盛りだくさんでした。各研修生たちは、連日昼夜を問わず課題の整理に精を出していたため、講義形式の研修では講師の先生の声に負けないようなハーモニーが響いたこともありました。しかし、「ここは!」というところはみなさんしっかりマークしていたようでした。

演習は高耐荷力方式泥水一工程、低耐荷力方式オーガー工程、ライナープレート立坑等でしたが、演習時には手も脳味噌も総動員だったのでBGMが聞こえるようなことはありませんでした。全員目を輝かせて講師に質問したり、周りの受講生と相談したり、果ては、演習問題の設定がおかしいと突っ込みを入れたりと活発な演習となりました。

ディスカッションでは各研修生から事前に提出された課題を班毎に検討した上で選択し、解決策あるいは方向性等を班内で整理し全体で発表・討議して、最終的な方向性を見いだそうというものでした。全体を5班に分け、それぞれが文献調査やアンケート等を実施し、講義終了後の「夜の貴重な時間」や、眠い目をこすりながらの講義開始前の時間、そして休憩時間や昼休みの時間までも使って、各班とも熱心に取り組んでいました。ディスカッションの時間ではその成果が存分に発

揮され、予定した時間内に終了させるのが大変なくらいで、もう少し時間があればもっと深く討議したり、講師の先生のコメントや担当教授のコメントの解説等も拝聴することができ、自分たちの検討が正しかったのか、あるいはまた別な考え方があったのでは…といった、やや消化不良気味の結果となりちょっと残念ではありました。

現場見学は東京都の現場を2箇所見学させていただきました。私たちの研修コースは小口径管推進であります。見学させていただいた現場は、仕上り内径3500mmのシールド工事現場と、内径1100mmの泥濃式推進工法の現場でした。普段目にすることがないような現場を見学することができ、貴重な体験ができました。東京都下水道局の担当の皆様と施工各社の担当の皆様にご懇切な説明をいただきよく理解することができ、大変お世話になりました。

研修生活では2週間という過ぎてみれば“あっ”という間の時間でしたが、その間にいろんな知識・情報が凝縮され非常に有意義な時間であったと思います。研修内容もさることながら、寮室内での各自治体の情報交換や、施工方法の討議など地域の特性によって異なる考え方等もとても参考になりました。

今回、研修の幹事という重責を仰せつかってしまいましたが、忙しいにもかかわらず各研修生の協力、そして担当の小澤先生のご指導により大過



福島市 柳澤さん

なく全うすることができたかと思います。今後も研修で得た知識と、各研修生との交流の縁を大事にしながら、職務に精励して参りたいと思います。皆様大変お世話になり、ありがとうございました。

《担当者所感》

小澤 和夫（助教授）



設計専科「小口径管推進工法」は、下水道の実務経験を有する自治体等の皆様を対象に、『小口径管推進工法に関する専門的な知識や技術を習得する。』ことを目標に実施しています。

研修では、「工法概説と最適工法の選択」、「設計のポイント」、「設計事例解説」、「積算演習」などの設計に関する教科から、「施工管理」や「薬液注入工法」などの施工に関する教科まで、小口径管推進工法に関連する内容を幅広くカリキュラムに組み入れており、今年度は6月、9月、2月の3回開催を予定しています。

ここでご紹介させていただく第1回目の講座には、日本全国から19名の方々に参加をいただきま

した。年齢は、20歳代前半～40歳代前半まで幅広い構成ではありましたが、昼間の聴講・演習はもちろんのこと、アフターファイブでの情報交換などにより、素晴らしい研修効果が得られたようでした。

研修生の皆様に提出いただいたアンケートの結果では、「小口径管推進工法概説と最適工法の選択」、「小口径管推進工法の設計ポイント」、「薬液注入工法の設計と施工」、「ディスカッション」の4教科において、全ての皆様に「研修効果あり！、ややあり！」とする評価をいただき、その他の教科においても90%以上の割合で「効果あり、ややあり」とする評価をいただきました。

コース担当者としてこの上もない喜びであるとともに、今後も、研修生の皆様に高い評価をいただけるように、テキストや内容の充実を図り、すぐに実務に役立つ研修となるように努力する所存ですので、今後も、どしどし参加いただけますよう紙面をお借りしてお願い申し上げます。

最後になりましたが、設計専科「小口径管推進工法」に参加いただきました研修生の皆様が、ここでの研修成果を存分に発揮され、下水道の第一線でご活躍されることを祈念しております。

【監督指導コース 新任管理監督者専攻（第1回）】

平成15年6月30日～7月4日（修了者11名）

《感想文》

岩手県紫波町 藤原 秀夫

この度、関係各位のご配慮のもと、平成15年度『監督指導コース 新任管理監督者専攻』研修を受講させていただきました。厚くお礼申し上げます。

この研修については、下水道課への着任早々、

受講打診がありました。いずれ、機会を見てと考えておりましたが、下水道課歴3年目をむかえる今年度、その思いがかなったところでもあります。

昨今、国、地方を問わず、下水道事業の見直しが活発に論議・検討されている最中であり、こうした折りも折り、国策を計画・立案されている国土交通省等から講師をお招きしての研修であり、見直しの方・考え方を研修する上で、大変参考になりました。質疑の時間には、国土交通省の講師様に、つい『県内では、下水道整備の緒についた町村も少なくない。引き続き、国家予算枠

の確保をお願いします。』と発言してしまいました。文字通り内容の充実した研修でありますので、今後、多くの方々が受講されることをお勧めいたします。

また、現在、紫波町では、集合処理に加えて、事業費の縮減、普及率の向上を図るべく浄化槽市町村整備推進事業への新たな取り組みを検討しております。ディスカッションでは、自らの勉強不足を恥じながらも『公共下水道と類似事業との使用料の統一について』のレポートを提出いたしました。ディスカッションの内容は、大変有益であり、加えて、助言者である横浜市の石北課長様からは、貴重な資料までいただき、恐縮もし、感激もいたしましたところであります。

今後、上司の指示を仰ぎながら、課内の職員との協議・検討を進めて参りたいと考えております。

最後になりますが、研修期間中は、日本下水道事業団研修部教授の木下様にお世話をいただきました。厚くお礼を申し上げます。

下水道事業をめぐる環境は、より一層、厳しいものと考えられますが、研修での経験を糧に今後の職務にあたってまいりたいと考えております。

《担当者所感》

木下 勲（教授）



監督指導コースの新任管理監督専攻は新しく下水道の管理職になられた方を対象として、最近の下水道の現状と課題について理解を深め、管理職として下水道の課題に適切に対応出来ることを目的とした研修です。

最近の下水道の課題は下水道施設の建設から下水道事業をいかに適切に経営をしていくかに重点が移ってきました。そこで、カリキュラムはこれ



岩手県紫波町 藤原さん

ら経営の問題を重点的に取り上げたものにしました。

今回の研修生の反応について見てみたいと思います。最初に、研修スタート前の研修生各自の研修目標について、研修生の書かれたものからいくつかを紹介します。

●「下水道の維持管理は大切な仕事ですが、毎日の業務のなかで無理や無駄が無い、最適な状況の中で業務が執行されているかどうかなど、見直しやチェックが必要と感じているところですが、以下の視点で研修に望みたい。①現在下水道事業の国における状況、今後の方向の把握②現状把握に伴う課題・問題点は何か③不況のもと厳しい財政下でどんな取り組みが各自治体で行われているか④維持管理費の削減にどのような取り組みがなされているか⑤維持管理に新しい方策や情報は無い、とりわけ性能発注について国の考え方はどうなっているのか等について聞くことが出来ればうれしいと思っています。」

●「ここで学んだ経営学を是非とも地元下水道事業の経営に役立てたいと思います。また、全国の下水道経験及び行政経験豊富な地方公共団体の皆さんと下水道事業の課題について遠慮のないディスカッションをしたいと思います。そしてそのことが今後の下水道事業に携わる私にとって大変貴重な財産になると思います。」

つぎに、研修終了後提出された感想文のなかからいくつかを紹介します。

- 「・・・性能発注を含む包括的民間委託に関する国としての研究結果の現状について資料とともに説明があり大いに参考になりました。導入マニュアルの検討でも前提条件が……当処理場と同様であり、早速資料を取り寄せて勉強して研究してみたいと思います。業者の選定から仕様書、入札条件、責任の所在、評価の確認等研究することは沢山ありますが、大変良いきっかけを与えて頂いたので当研修に参加したもとはとれたのではないのでしょうか。」
- 「目標達成状況は8割位でした。全般について、難しいところもありましたが、満足しております。会計は難しかったです。研修で一番聞きたかった民間委託についても最近の動向を説明し

て頂き満足しています。」

- 「各教科共講義内容は良かったが、資料の統一が無かった講義では理解がしにくかった。その他は資料が見やすく整理されており、今後の参考資料としても利用出来るものが多かった。公営企業の一員として経営感覚を学ぶことができ、有意義であった。……研修部の方々の研修内容が充実しておりよかった。これからも色々な特色ある研修を計画して下さいることを期待します。」

このように、お褒めの感想もあれば厳しい感想もありました。生の声に率直に耳を傾け、皆さんにより一層お役に立つような研修に努めていきたいと思います。

研究最先端 ④7

兵庫西溶融スラグを使った 硫黄コンクリートの開発と 実証実験



日本下水道事業団
技術開発部総括主任研究員
三品文雄



日本下水道事業団
兵庫西管理事務所長
島田正夫

1. はじめに

平成12年5月、「循環型社会形成推進基本法」が成立し、資源循環型社会への構造改革が環境立国である我が国の重点政策と位置付けられた。管理型処分場の容量は残余年数が2～3年ともいわれ、廃棄物の処分は大きな社会問題となっており、廃棄物の循環的利用は重要課題と言える。大量消費型の社会を脱却し資源循環型の社会を形成するため、安全かつ地域の振興・発展に寄与する廃棄物の利用方法開発が特に求められている。

「公共下水道管理者は、発生汚泥等の処理に当たっては、脱水、焼却、再生利用等によりその減量化に努めなければならない」と平成8年6月下水道法改正で追加された。この条項はリサイクルの促進をより進めるための条項である。

これまでも下水道界と関係する法律として、前述の循環型社会形成推進基本法（2001.1施行）、建設リサイクル法（2002.05施行）、グリーン購入法（2001.4施行）、化学物質排出管理促進法（2001.4施行）、資源有効利用促進法（2001.4施行）、住宅品質確保促進法（2000.4施行）、食品循環資源再生利用促進法（2001.4施行）とリサイクルに関する法整備は進みつつある。

また、廃棄物処理法（2001.4全面改正）については抜本改正が準備されていて、下水道としてもその取組みは急がねばならない状況にあると言える。

このような中、兵庫西管理事務所と技術開発部が石油会社の協力を得て基礎実験を進め開発してきた溶融スラグを骨材とした硫黄コンクリートについて述べる。

2. 硫黄コンクリートの原材料

今回開発した硫黄コンクリートは、下水汚泥溶融スラグを、石油製品の副産物である“硫黄”の特性を利用して、循環的に利用することを大きな特徴としている。原材料である硫黄は国内の新規利用用途の開発が急務となっているものであり、微量の添加物を加えるだけでできる硫黄コンクリートは典型的な100%リサイクル製品と言える。

日本で年間約200万トン生産される硫黄は、現在はほぼ全量が石油製品の副産物であり、純度約100%の形で肥料、繊維、洗剤の原料やタイヤの加硫剤として出荷されているが、国内需要は生産量の約半分であり、また大気環境対策から軽油等の燃料の低硫黄化を始め、世界的にも硫黄の供給増加が予想されるため、新規需要の創出は急務となっている。（図－1）

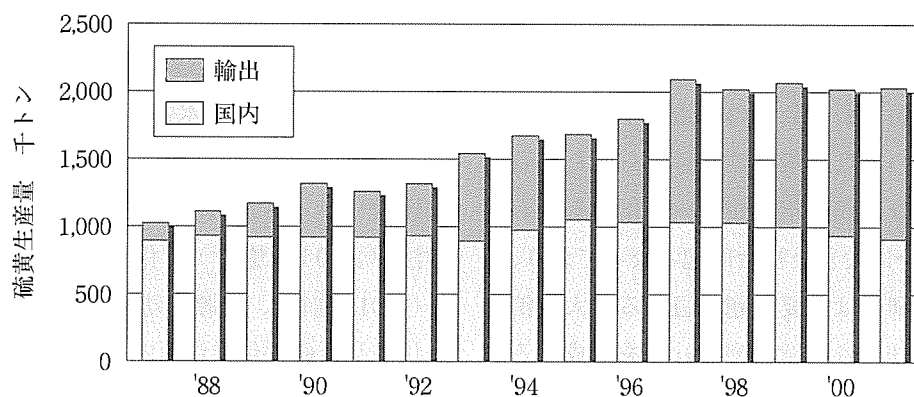
加えて本年度の環境省中央審議会にてガソリ

ン・軽油の更なる低硫黄化の必要性が答申され、副生硫黄のリサイクルが求められることとなる。

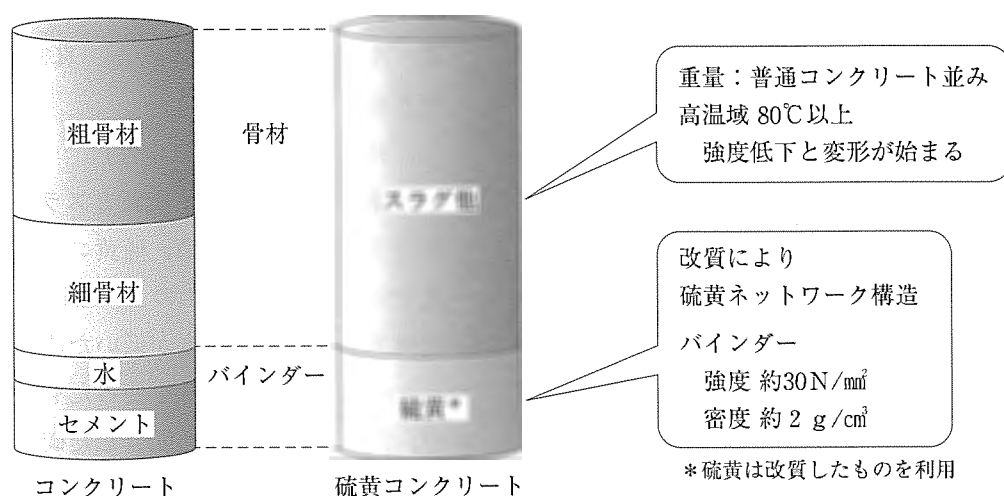
一方、下水汚泥溶融スラグは、汚泥の減容化と重金属の安全処理をすることにより汚泥の有効利用の促進を目的として開発された技術である。しかしその需要は予定したよりは伸びず、JISの規格化を待つのが現状である。

兵庫西広域汚泥処理センターの溶融スラグも、レンガやタイルブロックの商品化開発と共に、現在兵庫県庁内に設置された下水汚泥利用検討委員会により、アスファルト混合物としての利用やコンクリート骨材としての県内公共事業への利用が検討されている。

しかしこれらの利用には、鉄分含有量やコークス等の混合物の問題があるため、磁選や粒度調整が必要とされており、追加費用が必要となる。これに対し、硫黄コンクリートはその緻密性から重金属の封鎖が期待できることよりこれらの工程は省略でき、かつ中性コンクリートであるため魚礁等の海洋構造物としての有利性があると考えられる。加えて、強度に優れているため、溶融スラグの添加率は67～78%の可能性があることが明らかになり、アスファルト混合物やコンクリート骨材として利用する場合よりも配合率より圧倒的に多く、また微量のイオン化した重金属も硫化物等として化学的にも安定化できる可能性があるためその開発に着手した（図－2）。



図－1 硫黄生産量の推移



図ー2 普通のコンクリートとの配合比較

3. 硫黄コンクリートの歴史

硫黄コンクリートはナチスドイツ等の軍事目的の技術として開発された。目的は、戦場での臨時滑走路等の建設であった。硫黄コンクリートが数時間で固化しコンクリート以上の高強度が得られるためその開発に積極的であった。

20世紀初頭開発されたこの技術は、山から採掘する硫黄しかなかったため高価であった事、温冷繰り返しに弱かったため安定性に欠け実用化されなかった。1930年代に入ると、硫黄の改質添加剤が研究開発されたが、やはり高価であるため実用化までには至らなかった。

1960年代に入ると石油会社が石油製品の脱硫に伴う回収硫黄の生産を開始し、硫黄が安価になったため各社が硫黄コンクリートの検討を開始した。しかしこの時は、採掘硫黄の生産が止まり硫黄の供給が余剰にならなかったため、あまり技術開発は進まなかった。その後耐酸コンクリートとしての評価が認められ肥料工場等の床材として実用化された。

1990年代に入ると石油の生産増に伴い硫黄生産量が増加し、硫黄の新規需要の要求と副産物・廃棄物のリサイクルの要求が高まり硫黄コンクリートの開発が活発となった。21世紀に入ると環境管理の観点から海の蘇生が課題となり、強アルカリであるコンクリートによる海洋開発に再検討が加えられるようになって来た。

一方、硫黄コンクリートは中性であるため海中で生物付着性が優れていることが明らかになってきたため魚礁や海洋構造物としての検討が開始された。このような中、JSは石油会社と協力し耐酸性コンクリートや溶融スラグを骨材とした海洋構造物の開発に着手した。

4. 硫黄コンクリートの特徴

4ー1. 硫黄コンクリートの製造

硫黄は古来より温泉の成分として親しまれている。その元素は人体で6, 7番目に多い物質とされ食品等で摂取されている。また草津温泉等多くの温泉では湯の花として入浴剤としても親しまれている。厚生労働省でも硫黄は医薬品的効能効果

を標榜しない限り食品として認められる成分リストに掲載されてその安全性は認知されている。通常硫黄は固体として知られているが、石油会社で回収された硫黄は119～150℃の液体として取引されている。そのため硫黄コンクリートの製法(図－3)としては、

- ①溶融スラグを約150℃で加熱・乾燥する(前処理や粒度調整等は実施せず)
- ②溶融状態の硫黄(一部改質済み)と約150℃で溶融スラグ(および石炭灰)を混合する。
- ③混練物を予め加熱した型枠へ、振動を加えながら、注ぐ。
- ④自然冷却後、型枠から脱型する。

4－2．物性

- (1) 兵庫西スラグ：使用した兵庫西広域処理センターの溶融スラグの物性は粒度調整や磁選を行

っていないため、以下の結果となった。

密度：かさ密度 1.4 g/cm³、真密度3.0 g/cm³

含水率：0 mass%

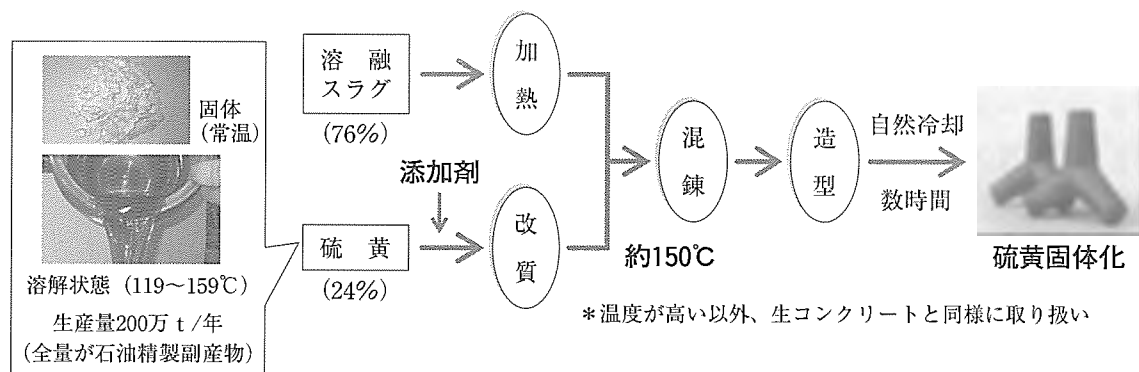
pH：7.0～7.5(ほぼ中性)

- (2) 硫黄コンクリート：硫黄とスラグの含有量を変化させ配合した結果、硫黄コンクリートの密度や圧縮強度は表－1のような結果となった。

溶融スラグ自身の強度が低いため、硫黄コンクリートの強度も一般骨材を使ったものよりやや低い。溶融スラグを76%配合した硫黄コンクリート②では海洋構造物としての密度・強度の目安を十分満足した。また、微粉末分としてフライアッシュを追加配合した硫黄コンクリート④では高い強度が得られた。

4－3．溶出試験結果(環境庁告示46号)

表－2に硫黄コンクリートに、六価クロムを多



図－3 硫黄コンクリートの製法

表－1 配合と密度・強度 供試体：円柱(5 cm φ×10 cm)

	配 合 (mass%)			密度 (g/cm ³)	圧縮強度 (N/mm ²)
	硫 黄 *	ス ラ グ	フライアッシュ**		
試 料 ①	18	82 (< 5 mm)	－	2.1	9
試 料 ②	24	76	－	2.3	27
試 料 ③	22	78 (粒度調整)	－	2.3	31
試 料 ④	17	67	17	2.5	51
海洋構造物用コンクリートの目安				2.3	18

* 硫黄を一部改質したものを使用

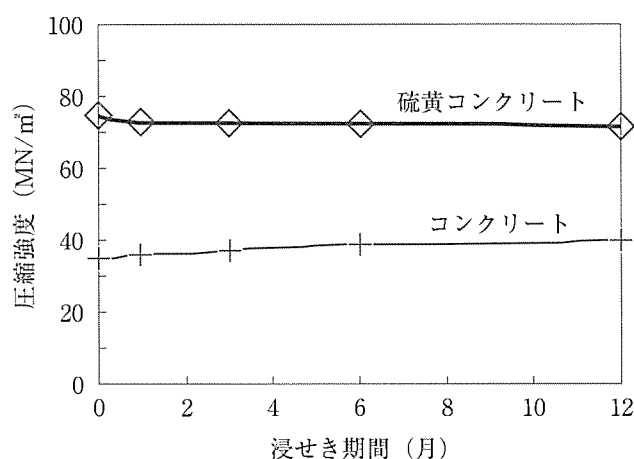
**フライアッシュ(石炭灰)を微粉末分として追加

表ー２ 硫黄コンクリートの安全性試験

	配 合 (mass%)				Cr ⁶⁺ 溶出量 (mg/L)
	硫 黄 *	製鋼スラグ	フライアッシュ	副産物 A	
製鋼スラグ	—	100	—	—	0.13
硫黄コンクリート①	20	65	15	—	<0.04
副産物 A	—	—	—	100	16
硫黄コンクリート②	45	—	—	55	<0.04
土 壌 環 境 基 準					<0.05

製鋼スラグ：CaO (42%), FeO (17.2%), SiO₂ (14%), MgO (7%), ・・, Cr₂O₃ (0.8%)

副産物 A：FeO (52%), CaO (31%), TiO (7%), ・・, Cr₂O₃ (0.1%)



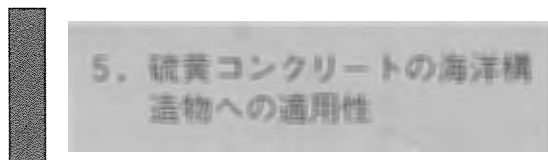
図ー４ 浸漬中の強度変化



写真ー１

量に含んだ鉄鋼スラグやその副産物 A を混合させて作成した供試体で溶出試験を行った結果を示す。その結果、硫黄コンクリート①、硫黄コンクリート②共に重金属類の土壤環境基準をクリアした。勿論であるが、原料とした兵庫西の熔融スラグ自身も土壤環境基準をクリアしていた。

このように硫黄コンクリートは重金属を安全にその内部に封鎖できることが明らかになった。



今回、硫黄コンクリートとして活用する予定箇所は、兵庫西広域汚泥処理センター地先が来年度埋め立てられることになり、その護岸用被覆プロ

ックを想定したものである。通常セメントコンクリートが設置されるが、セメントコンクリートは強アルカリであるため数年間は藻や貝が付かず自然環境回復に時間がかかる。そこで硫黄コンクリートで実施する案が浮上してきた。硫黄コンクリートの海洋構造物としての性能試験を以下に示す。

5ー１．耐海水性

海水中での硫黄コンクリートおよびセメントコンクリートの溶出や強度劣化を確認するため、人工海水浸漬試験（12ヶ月）を実施した。試験法は、溶液浸漬によるコンクリートの耐薬品性試験（人工海水）（JSTM Z 2371）で行った（図ー４）。

硫黄コンクリート、セメントコンクリートともに人工海水中（12ヶ月）で強度低下は見られなか

った。また、セメントコンクリートの入った容器内の海水のpHは10まで上昇し、容器の中に溶脱沈殿物が見られたのに対し、硫黄コンクリートの方の海水は沈殿物も見られず、pHの上昇も見られなかった（写真－1）。

表－3は、そのときの溶液（海水）の分析結果である。硫黄コンクリートを入れた溶液中の金属分は当初の人工海水とほとんど変わらなかったのに対し、セメントコンクリートを入れた溶液では、カルシウムの溶出が見られた。つまり、硫黄コンクリートはセメントコンクリートよりも高い耐塩性があることがわかる。

5－2．耐摩耗性

海中では、激しい波の影響を受け、コンクリートが摩耗することが考えられる。そこで、ASTM C779-82Aによる乾式耐摩耗試験を実施した（図－5）。その結果、レンガよりはるかに摩耗量

は少なく、コンクリートと比較しても約30%も耐摩耗性があることがわかった（図－6）。

5－3．生物親和性

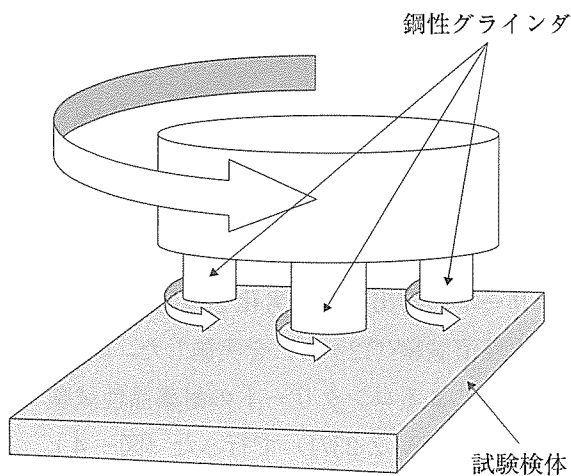
硫黄コンクリートの生物に対する安全性を確認し、セメントコンクリートよりも貝類や藻類の付着性が改善されれば、魚礁としての活用も可能となるため、硫黄コンクリートの貝類への影響試験および藻類の室内付着試験を行った。それらの結果を以下に示す。

(1) フジツボ等貝類による生物忌避性試験

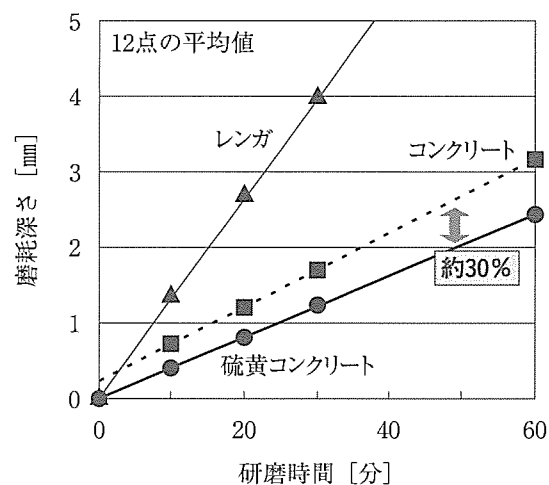
フジツボは、石やコンクリートに付着し生息するため、一度着生すると移動しない。そのためその生息地を選択することになる。この性質を利用しフジツボ付着期幼生（キブリス幼生）の付着に及ぼす材料の影響を調査することにより生物忌避性を比較することができる。調査項目としては、72時間、1週間の付着率と、24時

表－3 浸漬液の溶液分析結果（12ヶ月）

	pH	溶液中の金属元素（mg/L）									
		Na	Mg	K	Ca	Si	Al	Fe	Pb	Cr	others
硫黄コンクリート	7.3	14,000	1,800	400	690	2	検出限界以下				
コンクリート	10.0	14,000	439	450	1,200	4					
人工海水	7.8	11,000	1,300	350	400	—	—	—	—	—	—



図－5 試験の模式図



図－6 研磨時間と磨耗深さの関係

間と1週間の胸肢突出やその材料へ反応しないといった異常率で測定した。

その結果、硫黄コンクリートへのフジツボ付着率はセメントコンクリートと同等以上であり変形・無反応率も低い数値を示し生物忌避性は無いものと判断された（表－4、写真－2）。

あわせて、硫黄コンクリートを海水中に浸漬させて観測しているが、1.3年経過後の貝類付着はセメントコンクリートと同等であり、生物忌避性はここでも見られなかった（写真－3）。

また、硫黄コンクリートを浸漬した海水に、外部環境の変化に最も敏感な変態期（受精卵～

稚貝）のアワビ幼生を暴露し、材質の影響を調べたが、その影響は観察されなかった。

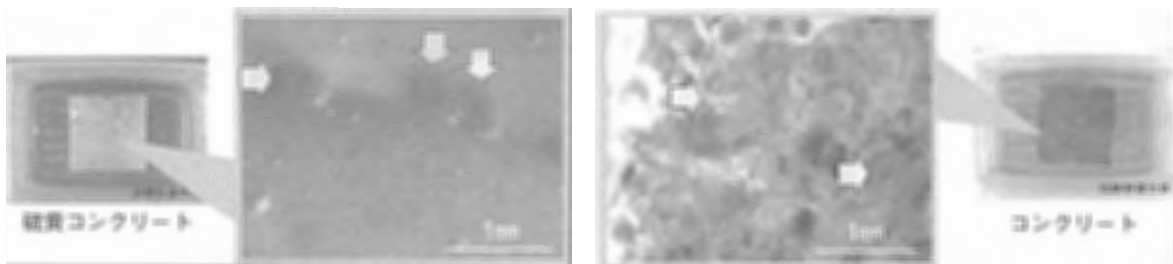
(2) 藻類付着海中暴露試験

海洋構造物への藻類の付着は磯を育て、貝類を定着させ、小魚を生息させるといった海の世界連鎖の基本となる。そのため、人工構造物を作る場合の環境への配慮として重要な要件となる。そこで海中に硫黄コンクリートとセメントコンクリートを沈め藻類の付着性試験を行っている。

写真－4は海中浸漬4ヶ月目の状況写真であるが、海藻の付着率は硫黄コンクリートが約70%であるのに対し、セメントコンクリートは

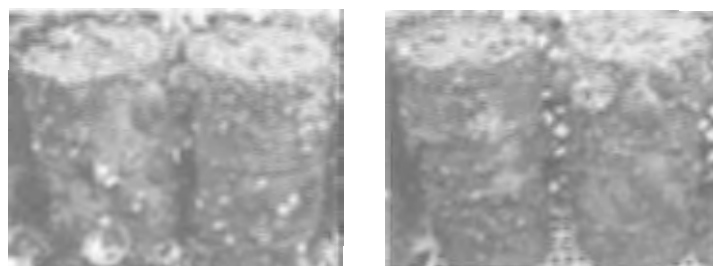
表－4 フジツボの材料への付着率、変形・無反応率

	付着率 (%)		変形・無反応率 (%)		
	72時間	1 週間	24時間	72時間	1 週間
硫黄コンクリート	82	95	1.1	2.8	3.3
コンクリート	78	96	3.2	3.2	3.2



写真－2 フジツボのキプリス幼生の付着状況

海への浸漬試験（1.3年）



硫黄コンクリート

コンクリート

写真－3 貝類の付着状況（海中浸漬試験）

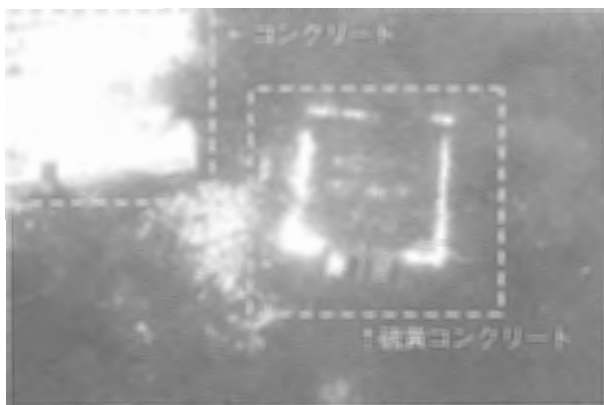
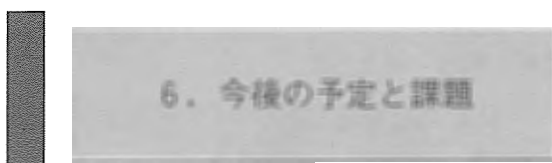


写真-4 藻類付着状況（4ヶ月目）

まだ10%程度と少なく、早期付着性傾向が見られた。このため魚礁等の材料としての活用も期待できる。



下水汚泥溶融スラグを骨材として使用した硫黄コンクリートが港湾用製品（消波ブロック、根固めブロック、被覆ブロック、魚礁、etc）の材料として利用できることを基礎物性面・安全面から再確認するため追加室内試験を行い、並行して実際の構造物に近いものを作製し、被覆ブロック設置予定の姫路の海域に設置し、実環境での安全性等の確認を行うこととした。

6-1 室内試験

(1) 配合検討

目的：港湾用製品として利用可能な硫黄コンクリートの配合の決定。

内容：硫黄コンクリートの配合（混合比率）を表-1の結果にもとづき、配合③（改質硫黄+粒度調整した溶融スラグ）と配合④（改質硫黄+無調整の溶融スラグ+フライアッシュ）の2種類とし、比較として通常海洋構造物として使用されるセメントコンクリートを用いる3種類の供試体（テストブロック）を



写真-5 テストブロックの搬入



写真-6 テストブロックの設置

作製（写真-5、写真-6）。

(2) 基礎物性・安全性試験（室内試験）

①基礎物性試験

目的：港湾施設に利用可能な力学的性能の確認。

内容：強度試験（圧縮、曲げ、割裂、衝撃）、遮水性（吸水率、透水試験）

②安全性試験（溶出試験）

目的：材料の安全性の化学的データの確保。

内容：溶出試験（環告46号）＊リサイクル材料の基準

含有試験（環告19号）＊体内に蓄積される可能性のある含有量基準

溶出試験（オランダAvailability試験）

*溶出可能量（最大汚染負荷）

③安全性試験（生物試験）

目的：材料の生物への安全性の確認。

内容：急性毒性試験（海洋性プランクトンであるケイ藻を予定）

繁殖毒性試験（甲殻類であるアミエビを予定）

6-2. 現場（実海域）試験

目的：実物に近い構造体を実環境に設置し、一定期間後の安定性を確認する。

実海中にてコンクリート同等以上の生物（貝類や藻類等）付着性等を確認する。

場所：兵庫県網干沖（西護岸）（図-7）

No. 1 常時海中（水深約 3 m）

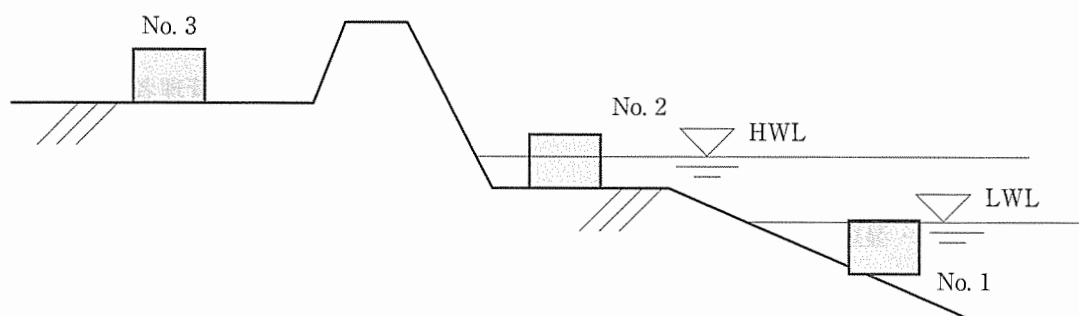


図-7 テストブロックの設置状況概略図

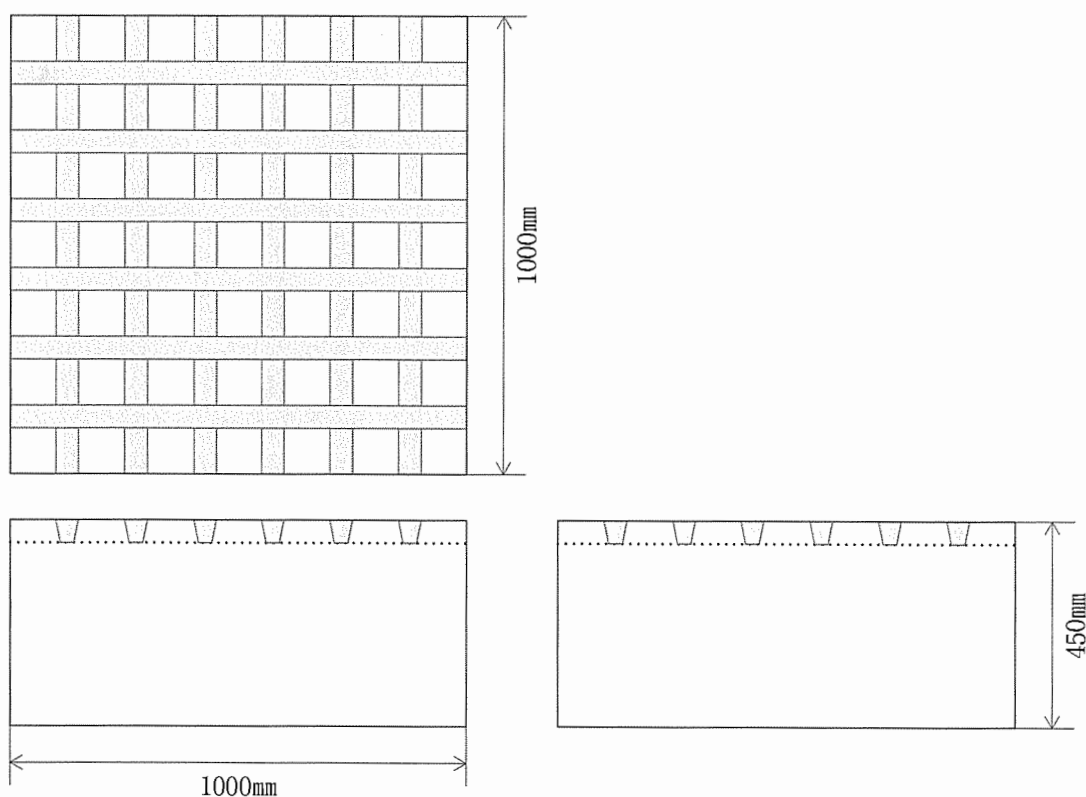


図-8 ブロック形状（表面に海藻類が付着しやすいよう模様を付ける）

No. 2 HWL付近

No. 3 常時大気中（地上・兵庫西広域
汚泥処理センター内）

試験体：角柱ブロック（ $1 \times 1 \times 0.45$ （高さ）
m）（図－8）

各場所に1～2個/配合×2配合
（比較用のため、近接してコンクリー
トブロックを設置）

方 法：実環境に近い場所に設置して約1年間
後に安定性の確認。

①安定性

項目：外観、その他

②生物付着性（海中）

項目：藻類の被覆率、付着物の個体
数・湿重量、その他

7. おわりに

エース事業は今年度の兵庫地区に引き続き大阪地区も来年度から自治体に引き継がれることになっている。下水汚泥の広域処理は自治体に引き継がれても推進しなければならない事業である。そしてその最終目的である汚泥の100%有効利用は自治体だけでなく官民共同で行わないと達成できない。

今回の試みは、下水道管理者と石油会社、港湾管理者、漁業者が協力して実施する事業である。リサイクルの新たな形ができる事を期待したい。

下水道アドバイザー制度の実施報告について



(財)下水道業務管理センター
下水道アドバイザー
渡 邊 克 宏

今回は、渡邊下水道アドバイザーにより、平成15年1月30日に(財)愛知水と緑の公社から依頼のありました愛知県下水道技術講習会における「下水道の経営と住民のコンセンサス」に関する講演を報告します。

1. はじめに

下水道はシビルミニマムとよく言われる。いわゆる都市住民が享受すべき必要最低限の生活水準を保障するために必要不可欠な施設であり、その経営においても下水道使用料や受益者負担金が管理財源となっているなど、公共事業のなかでも最も住民に直結した事業である。このため、最終受益者であり顧客である住民のコンセンサスなくしては、下水道事業の円滑な運営を図ることは出来得ない。今回は、下水道事業の円滑な推進及び下水道事業経営の健全化の観点から住民のコンセンサスを得るための取組みについて講演を行った。

2. 住民コンセンサスの必要性と重要性

下水道の維持管理段階における費用(下水道管理費)としては、維持管理費と起債元利償還金があるが、これらの財源は使用料と一般会計からの繰入金によって、その大半が賄われている(図1参照)。汚水分の下水道管理費のうち、約60%は下水道使用料で賄われており、また、一般会計

についても納税という形で住民が負担していることから、最終支払い者であり、同時に利用者である住民の下水道に対する意識、あるいは下水道に対する住民の合意の形成は非常に重要である。

特に近年では、社会資本もある程度整備されてきたことと、昨今の経済社会情勢等を背景として、公共事業あるいは公共サービスを行う際には、受益者(最近では「顧客」と認識する傾向にある)である住民や国民にこれらの有効性や有用性をわかりやすい形で広く周知し、事業実施及び事業運営に関して合意を形成していく必要性が高まっている。

このような観点から最近では、パブリックインボルブメント(PI)の実施や、顧客満足度(CS)の向上、環境会計の導入、アカウンタビリティの必要性、アウトカム指標の導入等が議論されており、下水道においても実施されてきている。

下水道経営の観点から重要なものには、供用開始後の水洗化率がある。通常、施設供用開始後、直ちに水洗化率は100%に達することはないことから、水洗化率を供用開始後早い時期から向上さ

(単位：百万円)

収入	一般会計繰入金等 1,793,681 61.1%				下水道使用料 1,141,982 38.9%	
支出	その他	雨水分の下水道管理費 767,023 26.1%		汚水分の下水道管理費 1,989,898 67.8%		
	(財源) 一般会計繰入金等 100%			一般会計繰入金等 42.6%	下水道使用料 57.4%	
(財源)	その他	元利償還費 628,680 82.0%	維持管理費	元利償還費 1,329,380 66.8%		維持管理費 660,518 33.2%
	(財源) 一般会計繰入金等 100%			一般会計繰入金等 63.8%	下水道使用料 36.2%	下水道使用料 100%
178,742 6.1%			138,343 18.0%			

図－１ 下水道管理費と使用料の状況（平成11年度）

せていくことは、直接使用料収入に関連して、事業の財政を支える重要な要素である。このため、最善の取り組みのもとに、住民の同意を得ながら早期に目標達成を図れるよう努力する必要がある。

この他にも、事業に関連する諸問題（受益者負担金・使用料の滞納、排水設備でのトラブル、施設の正しい使用等）を考慮すると、如何に住民のコンセンサスを得るかということが、下水道事業経営上の最重点課題となっているかが容易に理解されると思う。

3. 住民コンセンサスについての要点

住民とのコンセンサスを得るためには、事業担当が住民の心の接点を見出すことが重要であり、住民の精神面に関連するソフト面の対応が必要となる。このことを念頭において、住民との合意を得ながら下水道事業を円滑に運営するための要点を示すと、以下のとおりである。

(1) 取組体制の強化

- ①行政の殻を脱して企業精神を涵養すること
- ②担当職員が自ら下水道について正しい認識をもつ
- 自分の耳で直に聞く、自分の足で直に状況を

確認する等、自ら実感することが必要で、下水道の諸課題について類似都市等で、その応用について勉強する。

③担当者の接遇対応の高揚をはかる

接遇は住民コンセンサスの要である。どんなに素晴らしい取組みを展開しても、担当者の接遇態度が悪ければ、事業者側に対する住民の信頼が失われる。時には、接遇の悪さから住民感情を逆なでしている例もある。担当者一人ひとりが企業サイドのプロとしての強い意識を持って住民と接し、相手の主張を十分に聞きながら、マンツーマンの心構えで、誠意と熱意のある態度で積極的に取組む事が必要である。

④上、下の信頼関係の強化を図る

組織人にとって、信頼できる上司に仕える幸せは、職員のやる気を喚起し、これが住民対応の要になる。

⑤他部署との協力体制を積極的に図る

住民対応では、市民課など市民と直接かわりのある部署の協力で、地域の現況や人的背景を詳しく知ることが出来るなど、下水道事業に関連する他部局との協調は大きな戦力となることが多い。また、下水道事業の庁内認識の高揚にも連なるので、積極的に進めるべきであると

考えられる。

(2) 住民に下水道事業について正しく知ってもらう

①あらゆる機会をとらえての効果的な広報・公聴活動を行う。

ア 大切な事は、2WAYコミュニケーション（一方通行でない双方向）を基本とした取組みで、好感を持たれるような地に着いた対応を繰り返し行う。

イ 下水道による効果、快適性、環境改善の事例等を実感をもって感じ取ってもらう。

ウ 事業への住民参加を前向きで検討し、可能な場合は住民と事業者側が一緒になって勉強会、研究会を行う。

エ 内外の報道機関の利用及び下水道促進デーやモニター制度を有効に活用する。

また、(社)日本下水道協会でも色々な印刷物やビデオを製作し、頒布しているのでこれを利用することもできる。

オ 市町村の担当者が出向いて直接住民に対応する。内容によっては、業者などを介する場合もあるが、本意が正しく伝わらずに後日のトラブルに連なることが多い。

②学校教育への積極的なアプローチ

小学4年生になると環境教育の一環として、社会科の授業で下水道が取上げられ、「下水道のしくみ」を学習するために、下水処理場を見学する事も多くなる。

私の対応体験からすると、子供たちは、下水道に対する誤った先入観がなく、純粋で素直に下水道を感受し、その必要性や正しい下水道の使用を認識して帰る。

感想文などによると、見学で学んだことが家庭に波及的な効果をもたらしている例もあるなど、そのPR効果は大きい。このような効果を今後、より一層図って行くためには、見学に来てもらうと言う「待ちの姿勢」だけではなく、学校に出向いて下水道の話をすると言う「出前トーク」の体制が必要である。特に将来ある子

供達に環境教育の一端として下水道を正しく理解してもらうことは、将来の社会環境問題を考えるうえで非常に意義が深く重要である。併せて、今後、子供達の好奇心をそそるような工夫された取組みが望まれる。

③地域社会及び団体への取組み

周知の効率性を配慮して、一般的には、住民の上部団体（社会福祉協議会や自治会等）を基盤に順次下部組織へと入っていくことが望ましい。そして、下水道が担う多面的な役割、水洗化早期促進の必要性、下水道を正しく使用する場合の心構えなどについて情報を提供し、事業に対する合意形成を得られるようにする。

(3) 相手のことを知る

ア 相手について予備知識を持つ

「調査なくして発言権なし」相手について事前に予備知識を持つことは、住民コンセンサスを円滑ならしめる上で必要不可欠な要件である。特に、常日頃行政に不平・不満を抱いている住民、地権者、特定の利害を意図する住民等については、可能な限り詳細に知り、その接遇や組織としての取組み体制を検討する。

イ 事業に対する意向と理解度を知る

ウ 受忍の限界を知る

エ 問題提起の場合はその理由、その目的など

(4) 相手との信頼関係を築く

ア 礼を失せず相手の共感能力に応じた対応をする「聞き手の注意点」としては、

- ・相手の関心事又は領域からスタートする
- ・住民の立場で積極的に聞く
- ・意見に対して批判的な態度を取らない
- ・自己防衛的な姿勢をとらない
- ・専門用語を使わない

（平易でわかり易い表現をする）

イ 足で稼ぐ

まず、仕事を離れて人間的に信頼されることである。そのためには、相手方に数多く出

向いてタイミングよく相手と接する。そして、相手の心情が悪いと思ったら近くまできたの
でと挨拶だけして帰る。今日は少々気分がよ
さそうだと思ったら世間話から本論にふれる
など心にゆとりのある対応が必要である。私
の体験でも、最初は門前払い（スチールカー
テン）から、塀ごしの対話（コンクリートカー
テン）、宅内対話（クロスカーテン）の経
過をえて信頼関係ができた事例も多い。

ウ 一度決めたことは変更しない（決め事に至
る経過で十分検討されていること）

エ 誠意と熱意を持って対応し、事業に対する
信念を住民側に感じてもらう

オ 相手の負担を最小にするような配慮をする

カ 条件提示は余裕（腹八分目）をもって行う

キ 不可能な課題には明確に「ノー」の返答を
する

ク 悪しき慣例をつくらない

4. おわりに

住民とのコンセンサスについて、色々と説明を
してきたが、下水道事業が続く限り、住民コンセ
ンサスは不変の課題である。下水道担当は、「下
水道は経営なり」の企業精神に徹することが最も
大事なことである。そして、足で稼ぐことを基本
に、強靱な精神力のもと、誠意と熱意、粘りと頑
張りをもって、住民との心のふれあいを大切にし、
臨機応変にして、タイミングを失さないきめこま
かい取組みを行うことが、住民のコンセンサスを
得る最善の近道であると考えている。

参考）下水道アドバイザーの登録を希望される方、下
水道アドバイザーの派遣を検討されておられる方は、
アドバイザー機関：（財）下水道業務管理センター 戸
田研究所（048-422-9611）までご一報下さい。

日本下水道事業団編集 刊行物のご案内

(公共建築協会編集の図書も一部扱っております。)

H15.9.11現在

工事請負契約関係様式集 〃 + C D セット	平成13年 1,500円 平成13年 4,000円	機械設備工事施工指針 機械設備工事チェックシート (案)	平成12年 32,000円 平成5年 2,500円
設計等業務委託契約関係様式集 (C D 付)	平成13年 5,500円	機械設備工事チェックシート解説編 (案)	平成5年 3,000円
業務委託一般仕様書・特記仕様書	平成13年 2,500円	機械設備工事写真事例集	平成5年 23,000円
下水道コンクリート構造物の腐食抑制技術及び 防食技術指針・同マニュアル	平成14年 8,000円	機械設備工事工場検査指針	平成11年 4,000円
下水道構造物に対するコンクリート腐食抑制技術及び 防食技術の評価に関する報告書	平成13年 3,000円	電気設備工事必携 (電気設備工事一般仕様書含む)	平成15年 4,000円
土木工事必携 (土木工事一般仕様書含む)	平成13年 6,000円	電気設備工事特記仕様書	平成15年 4,000円
J S 土木工事積算基準及び標準歩掛 (C D 付)	平成15年 24,000円	電気設備工事施工指針	平成15年 4,000円
建築工事一般仕様書	平成15年 2,000円	電気設備工事管理シート	平成15年 3,000円
建築電気設備工事一般仕様書・同標準図	平成15年 2,000円	電気設備現地試験マニュアル	平成15年 3,500円
建築機械設備工事一般仕様書	平成15年 1,500円	電気設備工事施工管理の手引	平成14年 2,500円
下水道施設標準図 (詳細)	平成15年 7,000円	電気設備標準図	平成15年 4,000円
一土木・建築・建築設備(機械)編	平成15年 7,000円	処理場・ポンプ場のチェックリスト	
建築・建築設備工事必携 改定中	平成12年 6,000円	(処理場(標準活性汚泥法)設計編) 昭和59年 1,300円	
下水道施設の建築	平成7年 7,000円	(建築設備編) 平成元年 1,000円	
全国の下水道関連施設のF L 活動実施事例集	平成8年 10,000円	効率的な汚泥濃縮の評価に関する第一次報告書	平成3年 4,000円
建築工事共通仕様書 (社) 公共建築協会編集	平成13年 (追補付) 4,800円	効率的な汚泥濃縮の評価に関する第二次報告書	平成4年 4,000円
建築工事標準詳細図 (社) 公共建築協会編集	平成13年 6,800円	最近の消毒技術の評価に関する報告書	平成9年 4,000円
建築工事施工チェックシート (社) 公共建築協会編集	平成15年 2,300円	ステップ流入式多段硝化脱窒法の技術評価に 関する報告書	平成14年 3,000円
機械設備工事共通仕様書 (社) 公共建築協会編集	平成13年 4,700円	終末処理場供用開始の手引	平成13年 3,000円
機械設備工事標準図 (社) 公共建築協会編集	平成13年 3,900円	総合試運転の手引き	平成8年 2,000円
電気設備工事標準図 (社) 公共建築協会編集	平成13年 4,100円	総合試運転機器チェックリスト様式集	
機械設備工事必携 (機械設備工事一般仕様書含む)	平成15年 4,000円	機械設備編 水処理設備編(1/3)	平成3年 5,000円
機械設備標準仕様書	平成15年 17,000円	〃 汚泥処理編(2/3)	平成3年 7,000円
機械設備特記仕様書	平成15年 10,000円	〃 脱臭設備編(3/3)	平成3年 2,000円
		色見本 (標準色90)	6,000円
		工事用写真帳 (土木・建築) 緑	1,000円
		工事用写真帳 (機械・電機) 黄	1,000円
		納入C D - R 検査システム Ver1.1	2,000円
		業務統計年報 平成10年度 (日本下水道事業団)	平成11年 2,000円
		技術開発部年報 平成13度	平成14年 2,000円
		技術開発部部報 2002年	平成14年 5,000円
		季刊 水すまし	770円
アニメーション広報ビデオ モンタの冒険 I モンタの冒険 II (バック・トゥ・ザ・ゲスイドウ) モンタの冒険 III (飛べJ S 号! 下水道の夢をのせて) モンタの冒険 IV (水の輝く街づくり)	各9,500円	工事安全ビデオ 事故を無くすには	20,000円

※上記刊行物のご注文、お問い合わせは、下記までお願いします。

(財) 下水道業務管理センター ホームページ <http://www.sbm.or.jp>

東京本部 TEL 03-3505-8891 大阪支部 TEL 06-6886-1033

FAX 03-3505-8893 FAX 06-6886-1036

季刊 水すまし 読者アンケート

日本下水道事業団広報課では、今後の誌面作りの参考とさせていただくため、読者の方々にアンケートを実施することにいたしました。

電子メールなどでお寄せいただければ幸甚に存じます。

1. デザイン・記事構成など、誌面全体としていかがですか？
2. どの記事がお気に入りですか？ また、ご不満ですか？
3. 今後どのような記事・特集等をお望みでしょうか？

ご意見・ご希望、またご感想などがありましたら、ご自由にお願いいたします。

日本下水道事業団 企画総務部 広報課
住所：〒107-0052 東京都港区赤坂 6-1-20
国際新赤坂ビル西館
TEL 03-5572-1828 FAX 03-5572-1872
E-mail info@jswa.go.jp

■ 平成15年春号

No.112号

平成15年度日本下水道事業団（J S）事業計画について
 平成15年度下水道技術研修計画
 平成15事業年度における日本下水道事業団の組織改編について
 J Sにおける下水道経営への支援
 - 包括的民間委託支援事業 - について
 下水道研修生のページ⑬
 処理場の柔軟な運転・設計を可能にする活性汚泥プロセスモデル
 下水道アドバイザー制度⑳

■ 平成14年春号

No.108号

日本下水道事業団（J S）の法人改革の検討状況及び業務改革への取組みについて
 平成14年度日本下水道事業団（J S）の事業計画について
 平成14年度下水道技術研修計画
 新たな維持管理総合支援に対する J S のサポートと地方公共団体のご意見の J S 業務への反映について
 下水道研修生のページ⑩
 ステップ流入式多段硝化脱窒法の技術評価
 下水道アドバイザー制度⑯

■ 平成15年冬号

No.111号

日本下水道事業団の法人改革について
 委託団体レポート 北海道虻田町
 第28回業務研究発表会優秀作品紹介
 平成14年度事業団表彰
 下水道研修生のページ⑫
 「下水道汚泥炭化システム及び生成される炭化製品の諸物性」について
 下水道アドバイザー制度⑨

■ 平成14年冬号

No.107号

特殊法人等整理合理化計画と今後の J S について
 浸漬型膜分離活性汚泥法の A 技術登録について
 下水道施設の紹介 北海道有珠山噴火による虻田町下水道施設の復旧事業について
 委託団体レポート 栃木県宇都宮市
 第27回業務研究発表会優秀作品紹介
 下水道研修生のページ⑨
 中小10処理場におけるエストロゲン様物質（環境ホルモン類）の挙動
 下水道アドバイザー制度⑮

■ 平成14年秋号

No.110号

研修修了者 4 万人達成
 日本下水道事業団 設立30周年を迎えて
 日本下水道事業団理事長 安中徳二インタビュー
 日本下水道事業団 30年のあゆみ
 日本下水道事業団 技術開発の30年
 歴代技術開発部長座談会
 日本下水道事業団法の一部を改正する法律案の国会提出
 下水道アドバイザー制度⑮

■ 平成13年秋号

No.106号

J S の平成14事業年度概算要求について
 下水道施設の紹介 香東川浄化センター供用開始
 J S における施工体制の適正化の取り組みについて
 下水道研修生のページ⑧
 J S 研修に関する13年度アンケート調査結果の報告
 日本版分布型雨天時越流水負荷シミュレーションモデルの開発について
 下水道アドバイザー制度⑭

■ 平成14年夏号

No.109号

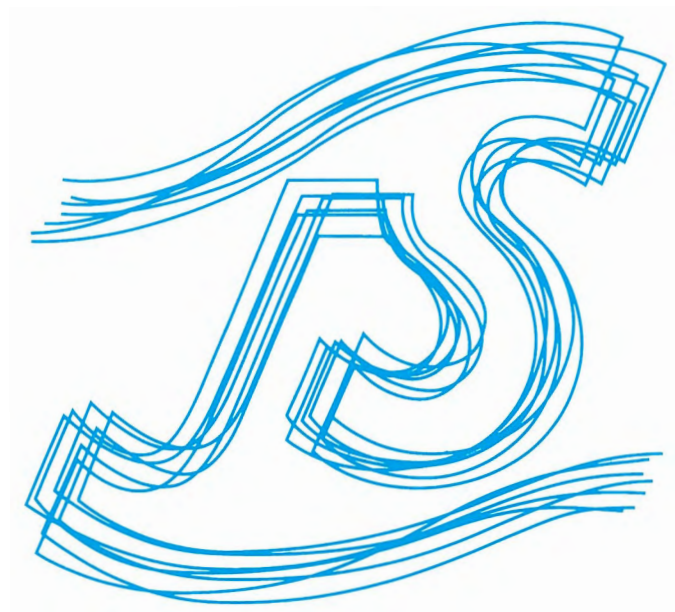
日本下水道事業団改革の最近の動きについて
 日本下水道事業団の平成15年度の概算要求について
 下水道施設の紹介 高瀬川水系中部上北集団整備事業について
 委託団体レポート 和歌山県南部町
 下水道研修生のページ⑪
 「下水道汚泥リサイクル情報ネットワーク」の創設とアンケート結果について
 下水道アドバイザー制度⑰

■ 平成13年夏号

No.105号

技術開発実験センター供用開始される
 特別寄稿 広島県吉田町長 浜田一義
 「歴史とうるおいのあるまち」吉田町
 下水道施設の紹介
 岩手県前沢町下水浄化センター
 合流式下水道越流改善対策
 下水道研修生のページ⑦
 膜分離活性汚泥法の実用化研究について
 下水道アドバイザー制度⑬

水に新しい いのちを



編集委員

委員長

原田 秀逸（日本下水道事業団企画総務部長）

（以下組織順）

紺谷 和夫（	同	経理部長）
柴垣 泰介（	同	業務部長）
江藤 隆（	同	計画部長）
宇田川孝之（	同	工務部長）
篠田 孝（	同	研修部長）
酒井 憲司（	同	技術開発部長）

お問い合わせ先

本誌についてお問い合わせがあるときは
下記までご連絡下さい。

日本下水道事業団 広報課

東京都港区赤坂6-1-20 国際新赤坂ビル西館 〒107-0052
TEL 03-5572-1828

URL: <http://www.jswa.go.jp>

E-mail: info@jswa.go.jp

本誌の掲載文は、執筆者が個人の責任において自由に
執筆する建前をとっております。したがって意見にわ
たる部分は執筆者個人の見解であって日本下水道事業
団の見解ではありません。また肩書は原稿執筆時及び
座談会等実施時のものです。ご了承下さい。

編 集：日本下水道事業団 広報課

発 行：(財)下水道業務管理センター 電話 03-3505-8891

東京都港区赤坂6-1-20 国際新赤坂ビル西館 〒107-0052

定価770円(本体価格734円) 送料実費(年間送料共4,400円)

払込銀行 みずほ銀行虎の門支店（普通預金口座）1739458
郵便振替口座 00170-7-703466番 (財)下水道業務管理センター

本誌掲載記事の無断転載を禁じます。
落丁・乱丁はお取替えます。