

集約管理システム評価モデル に関する調査

研究報告

'93 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1993 No.15

財団法人 下水道新技術推進機構

序 文

生活大国をめざすわが国の下水道事業がかかえている多様な課題を解決するため、下水道に係わる新技術の研究及び開発を行い、下水道事業への導入を促進し、下水道事業の効率的かつ円滑な推進を図ることを目的に、本機構は、設立以来、新しい技術の研究・開発と実用化に取り組んでまいりました。

本報告書は、下水道新技術研究所における平成5年度の研究成果をとりまとめたものです。

平成5年度は、建設省新技術活用モデル事業として5課題、下水道技術開発連絡会議での共同研究として3課題、建設省下水道部からの受託として2課題、建設省土木研究所からの受託として3課題、日本下水道事業団からの受託として4課題、地方公共団体との共同研究として12課題、民間との共同研究として8課題、固有研究として1課題、技術審査証明事業を1課題として合計39課題について5年度分の調査研究、審査証明を完了しました。

本書は、日本下水道事業団より委託された『集約管理システム評価モデルに関する調査』についてその概要を報告するものであります。

この報告書が実務の中で積極的に活用されることを願う次第です。

財団法人 下水道新技術推進機構

理 事 長 遠 山 啓

集約管理システム評価モデル に関する調査

はじめに

近年、新たに下水道事業に着手しようという人口規模の小さな市町村が飛躍的に増加しており、今後はこれに伴って供用開始を迎える小規模下水道の数も増加していくものと考えられる。

このような市町村においては、整備した施設を適切に運営していくために、大都市とは異なる地域特性を考慮した効率的で経済的な維持管理体系が求められている。

本調査は平成4年度からの継続調査であり、平成4年度に実施した①オキシデーションディッチ法を採用している地方自治体に対しての維持管理の実態及び省力化の需要のアンケート調査②現在採用されている運転管理手法の整理及びオキシデーションディッチ法に適した運転管理手法の設定——を基に広域的維

持管理手法の確立を睨み調査を実施した。

調査内容

平成5年度は、①処理場モデルの設定②維持管理費の算出及び比較③集約管理評価モデルの設定④ケーススタディ——を行った。

調査結果

① 処理場モデルの設定

処理規模等によって個々の処理場の構成がことなることが予想されるため、現状単独処理場及び自動化改良単独処理場について、処理規模クラス、各設備の運転方式など幾つかの項目で処理場のモデル化を行い、また、現在稼働している小規模処理場を「現状単独処理場」として、遠方監視制御を行い、無人で管理を行える小規模処理場（1カ月1回程度は

巡回管理を行う)を「自動化改良単独処理場」として位置づけた。

モデル化の例をあげると、処理規模クラスは、クラス1…700m³/日(300m³/日～1,200m³/日、プレハブオキシデーションディッチ)、クラス2…1,500m³/日(1,201m³/日～2,000m³/日、プレハブオキシデーションディッチ)、クラス3…3,000m³/日(2,001m³/日～5,000m³/日)、クラス4…7,000m³/日(5,001m³/日～10,000m³/日)、クラス5…14,000m³/日(10,001m³/日～18,000m³/日)の5クラスに分類し、各クラスのアキシデーションディッチ及び最終沈澱池の池数は、それぞれ、クラス1が1、クラス2及びクラス3が2、クラス4が4、クラス5が6となっている。

また、各設備の運転操作方式は、主ポンプ・自動除塵機・曝気装置・終沈汚泥掻寄機・返送汚泥ポンプ・余剰汚泥ポンプ・消毒設備の各設備について、「現状単独処理場」と「自動化改良単独処理場」との相違点をまとめた。

このほか、処理場のモデル化に際しての項目としては、「処理規模クラスごとの施設フロー及び設備仕様」、「処理規模クラスごとの計装装置」、「処理規模クラスごとの水質試験

項目」、「処理規模クラスごとの維持管理業務」などがある。

② 維持管理費の算出及び比較

検討を行ったのは、(1)維持管理費用検討対象項目(2)維持管理費用算出モデル式(3)自動化による省力化率(4)現状単独処理場の維持管理時間(5)自動化改良単独処理場の維持管理時間——の各項目。

維持管理費が必要な項目のうち、機器及び監視・操作の自動化による効果の有無について検討した結果、自動化によって効果が期待できるのは人件費、また、効果と逆効果の両方が予想されるのが電力費と補修費で、この3項目を維持管理費用の検討対象項目とした。これらの項目に対して維持管理費用算出モデル式の検討を行い、次のモデル式を設定した。

$$\Sigma M = M_1 + M_2 + M_3 + M_X$$

ΣM：維持管理費用(円/年)、M₁：人件費(円/年)、M₂：電力費(円/年)、M₃：補修費(円/年)、M_X：その他の維持管理費用項目(円/年)

次に省力化率は、現状単独処理場の設備機器の自動化及び計装機器の設置による作業の省力割合を指すが、以下各業務ごとに省力化率を示す。

- ・水処理運転操作、監視…70%

表-1 各クラスの現状単独処理場及び自動化改良単独処理場の維持管理作業時間の内訳

単位：h/年

項目	クラス1(700m ³ /日)			クラス2(1,500m ³ /日)			クラス3(3,000m ³ /日)			クラス4(7,000m ³ /日)			クラス5(14,000m ³ /日)			
	現状	省力化率	自動	現状	省力化率	自動	現状	省力化率	自動	現状	省力化率	自動	現状	省力化率	自動	
作業時間合計	2,320	79	1,827	3,810	78	2,980	5,980	75	4,473	10,370	75	7,733	16,270	75	12,207	
水処理	441	70	309	723	70	506	1,136	70	795	1,969	70	1,378	3,091	70	2,164	
運転管理	255	113	287	419	108	451	658	105	690	1,141	103	1,173	1,789	102	1,821	
汚泥処理	302	100	302	495	100	495	777	100	777	1,348	100	1,348	2,115	100	2,115	
運転管理	93	100	93	152	100	152	239	100	239	415	100	415	651	100	651	
脱臭設備	23	100	23	38	100	38	60	100	60	104	100	104	163	100	163	
保守・点検	23	100	23	38	100	38	60	100	60	104	100	104	163	100	163	
清掃等	屋内	162	100	162	267	100	267	419	100	419	726	100	726	1,139	100	1,139
	屋外	139	100	139	229	100	229	359	100	359	622	100	622	976	100	976
	植栽	139	100	139	229	100	229	359	100	359	622	100	622	976	100	976
水質試験	日常試験	302	29	88	495	29	144	777	16	124	1,348	16	216	2,115	19	402
	週間試験	139	29	40	229	29	66	359	16	57	622	16	100	976	19	185
日報・月報作成	日報	116	57	66	191	57	109	299	49	147	519	49	254	814	49	399
	月報	70	57	40	114	57	65	179	49	88	311	49	152	488	49	239
その他	116	100	116	191	100	191	299	100	299	519	100	519	814	100	814	

表-2 集約化による省力化効果

業務内容		現状広域的維持管理処理場	自動化改良広域的維持管理処理場
水処理 運転管理	運転監視	運転管理については、現状技術では集約化を図っても効果は期待できないが、監視については集約化により個々に配置された管理要員の削減が期待できる。 ○ 小	運転管理については、自動化により巡回管理(1回/月)、さらに管理要員の効果的な時間配分が可能となることから集約化による要員の削減が期待できる。監視については、個々に配置された要員が集約される事から省力効果が期待できる。 ○ 大
	保守点検	単独処理場と変わらない。 —	監視操作システム、計測装置が増える事から管理点数は増加するものの、機器の改良により1ヵ月間隔の管理が可能となることから、省力効果が期待できる。 ○ 大
汚泥処理 運転管理	移動式脱水車の巡回処理により、個々の処理場に定置式脱水機を置く必要がなくなり作業の省力化、動力費の低減が可能となる。 ○ 大	同左	○ 大
脱臭設備	移動式脱水車の使用によって個々の処理場の脱臭機室の脱臭設備が不要となる分、削減効果が期待できる。 ○ 小	同左	○ 小
清掃等	集約化の効果は期待できない。 —	同左	—
水質試験	水質試験員の効率的な活用が期待できる。 ○ 小	計測装置の設置により、水質試験項目数が減少することから、業務量の削減が期待できる。また、水質試験要員の効率的な活用が期待できる。 ○ 小	○ 小
日報・月報 の作成	要員の効率的な活用が期待できる。 ○ 小	計測装置と自動記録装置により、日・月報の作成が行われる事から、業務量の削減が期待できる。 ○ 大	○ 大

- ・水質試験…クラス1~2で29%、3~4で16%、5で19%
- ・日報・月報作成…クラス1~2で57%、3~5で49%

現状単独処理場の維持管理時間の算出は、平成4年度調査を基に、処理水量と維持管理作業時間との近似式を求めて設定した。また、自動化改良単独処理場の維持管理作業時間は、維持管理費用算出モデル式に、省力化率、現状単独処理場の維持管理作業時間を用いて、算出した。

③ 集約管理モデルの設定

汚泥処理、運転監視操作、水質試験等の一部または全部を共同化することによる省力化効果について検討を行った。

この結果、現状単独処理場を集約化した場合に効果が期待できるものは、汚泥処理の運転管理であった。これは、移動脱水車の巡回管理により個々の処理場で定置式脱水機が不要となり、作業の省力化と動力費の低減が可能となることによる。また、自動化改良単独処理場を集約化した場合に効果が期待できるものは、水処理の運転管理、水質試験、日報

- ・月報の作成であった。

④ ケーススタディ

大分県国東地方の船団方式をケーススタディとして検討した結果、現状単独処理場に対し、自動化改良単独処理場、現状広域的維持管理処理場、自動化改良広域的維持管理処理場は、それぞれ10%、15%、37%の省力化が得られることが分かった。

まとめ

今回は、オキシデーションディッチ法を対象に調査を行ったが、その他の各種処理法を含めて施設を集約化する場合、管理の複雑性が増すと共に管理者の能力負担がより増えてくる。これに対応するためには、コンピュータを活用した運転操作・監視の自動化を図り、更に設備機器をより高度化することが必要となる。また、汚泥処理の問題点・課題として、長期間のメンテナンスフリーを達成する自動制御が可能であるのか、信頼性の高い計測装置、設備は安価かなど、実施設での実証実験と研究開発のさらなる蓄積が求められよう。

• この研究に関する問い合わせは

技術部長

村上 忠 弘

研究第二部
主任研究員

阿久津 忠

研究第一部
主任研究員

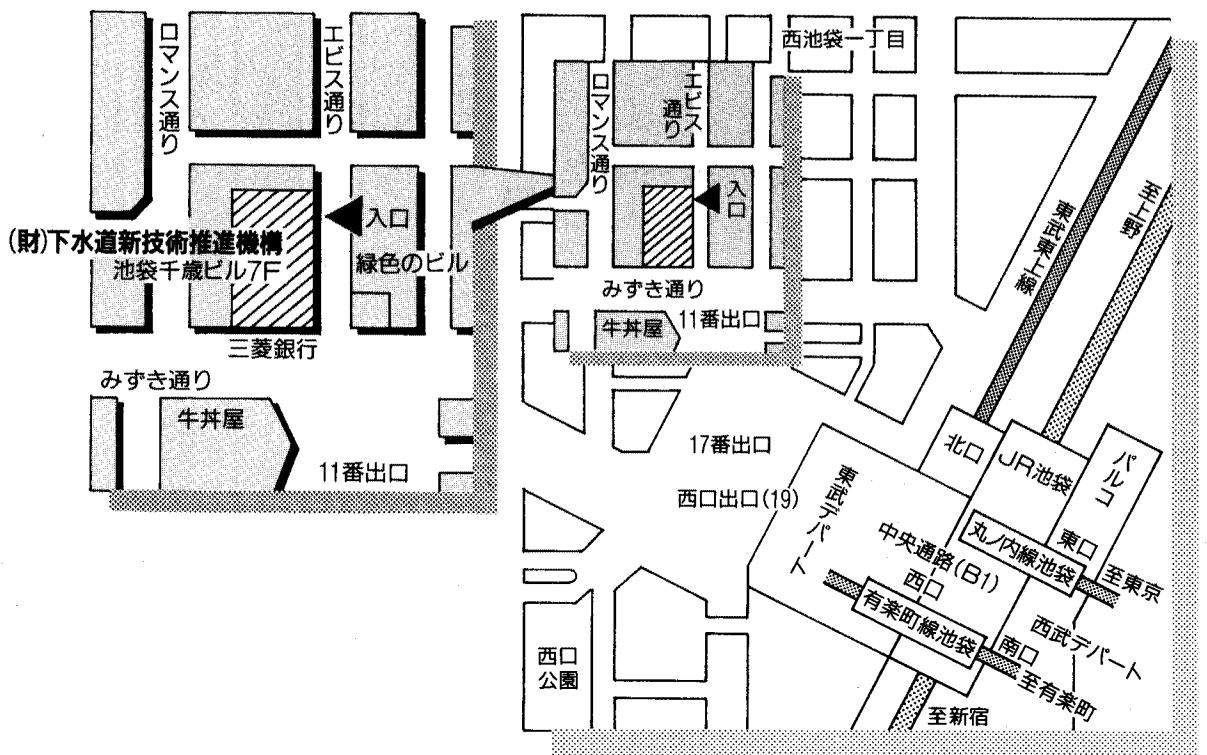
鈴木 茂

研究第二部
研究員

浦川 与 作

研究第二部
研究員

細 洞 克 己



財団法人 下水道新技術推進機構

〒171 東京都豊島区西池袋1丁目22番8号 池袋千歳ビル7階
 TEL 03-5951-1331 FAX 03-5951-1333