

# 下水道における地球温暖化 防止対策検討調査

研究報告

---

'98 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1998 No.1



建設大臣認定機関

財団法人 下水道新技術推進機構

# 序 文

本機構は、下水道事業がかかえている多様な課題を解決するため、下水道にかかわる新技術の研究および開発を行い、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、平成4年9月28日以来、新しい技術の研究・開発に取り組んでまいりました。

設立後、6年間が経過するなかで本機構と地方公共団体とで進めた技術開発のうち、東京都の「造粒調質濃縮技術の実用化研究」、東京都・船橋市・福島県等との「垂直管渠の実用化」等があり実用化・実施設として建設され現在稼働しています。今後も、更に新技術の普及実用化を進めて行きたいと思えます。

本報告書は、本機構が設けている下水道新技術研究所における、平成10年度の研究成果をとりまとめたものです。

平成10年度は、公的機関から新技術活用モデル事業である「車載式高効率汚泥乾燥設備の実用化研究」他40課題、民間企業から「全プラスチックかき寄せ機に関する調査研究」他13課題、固有研究6課題の合計59課題の調査研究を行い、また民間が開発した新技術の審査証明7課題を実施しました。

本書は、建設省からの受託研究のうち『下水道における地球温暖化防止対策検討調査』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 玉本 勉

# 下水道における地球温暖化 防止対策検討調査

## はじめに

平成9年に開催された地球温暖化防止京都会議で、日本は2010年の温室効果ガス排出量を1990年比で6%削減することになった。この結果を踏まえ、政府は平成11年4月に「地球温暖化対策の推進に関する法律」の施行および、「地球温暖化対策に関する基本方針」を閣議決定した。これにより、国・都道府県および市町村は温暖化防止実行計画を策定し、毎年、計画に基づく措置の実施状況を公表することになった。

下水道事業もこの計画に含まれており、下水道の電力使用量は全国の約0.6%を占め、処理過程においてメタン、一酸化二窒素が発生することから、今後も新技術の適用等により温室効果ガスの発生を抑制していく努力が求められている。

本調査では、下水道事業と地球温暖化の関わりについて関係要因の抽出、温室効果ガス排出量の把握を行うとともに、対応策の検討、削減効果の評価等を行い、実行計画策定の手引きとしてとりまとめるものである。

## 調査内容

この調査では、

- (1)地球温暖化と下水道
- (2)下水道における温室効果ガス排出量の算定
- (3)下水道における地球温暖化防止対策
- (4)地球温暖化防止実行計画の策定と推進についてまとめた。

## 調査結果

- (1)地球温暖化と下水道

地球温暖化とは、人間活動の拡大により大

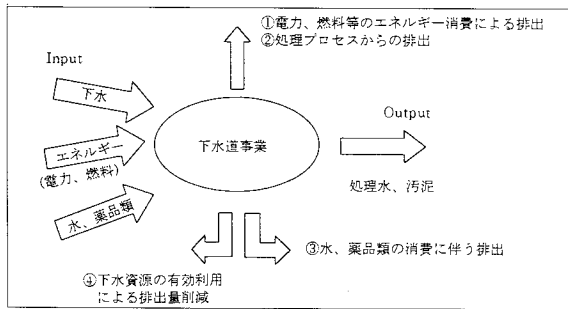


図-1 下水道施設運転時における温室効果ガス排出のイメージ

気中の温室効果ガス濃度が増加し、地表面の温度が上昇することである。温室効果ガスとしては、二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>)、メタン (CH<sub>4</sub>)、一酸化二窒素 (N<sub>2</sub>O) などの6物質が規定されている。

これらの温室効果ガスが下水道施設において排出されるイメージを図-1に示す。このうち、下水道事業で自ら排出するものは、エネルギー消費に伴う二酸化炭素と、水処理および汚泥処理から排出されるメタン、一酸化二窒素である。しかし、社会システム全般としての温室効果ガス排出抑制を考慮すれば、下水処理プロセスで消費する上水・薬品類に伴う排出および下水資源の有効利用による温室効果ガス排出量の削減分も評価対象とした。

ここで、これまでの下水道における温室効果ガス排出量の試算結果を表-1に示す。それによると、日本全国の温室効果ガス排出量に占める下水道の割合は、二酸化炭素0.17%、メタン0.19%、一酸化二窒素3.76~6.16%と

表-1 既存の温室効果ガス発生量試算値と調査結果の比較

発生量	二酸化炭素 CO <sub>2</sub> (kt/年)	メタン CH <sub>4</sub> (kt/年)	一酸化二窒素 N <sub>2</sub> O (kt/年)
区分			
日本全国 (A)	1.218 × 10 <sup>6</sup>	1.548 × 10 <sup>3</sup>	110.0
既往調査結果 (下水道)			
水処理施設	1.39 × 10 <sup>3</sup>	2.22	1.34~3.98
汚泥処理施設	0.74 × 10 <sup>3</sup>	0.60	2.80
計 (B)	2.13 × 10 <sup>3</sup>	2.82	4.14~6.78
下水道が全国に占める 排出量割合(B)/(A)%	0.17	0.19	3.76~6.16

なっている。

(2)下水道における温室効果ガス排出量の算定

温室効果ガス総排出量の算定式は、

各温室効果ガス排出量 = Σ (活動量 × 排出係数)

温室効果ガス総排出量 = Σ (各温室効果ガス排出量 × 地球温暖化係数) となっている。

このうち、活動量とは①電力、燃料などのエネルギー消費量②終末処理場の処理水量および汚泥処理施設の汚泥量③下水処理プロセスで消費する上水、工水、各種薬品類の量④下水道資源およびエネルギーの外部への供給量を指している。また、排出係数は単位活動量あたりの温室効果ガス排出量であり、温暖化係数は各温室効果ガスの地球温暖化に及ぼす程度を二酸化炭素に対する比で示した数値となっている。排出係数のうち、電力・燃料などのエネルギー消費に伴う係数を表-2に、下水処理に伴い各処理プロセスから排出される係数を表-3に示す。また、下水処理において消費する上水・工水および各種薬品類に伴う排出係数は表-4のとおりである。

地球温暖化係数は、当該物質の地球温暖化に対する寄与の程度を二酸化炭素の程度に対

表-2 電力および燃料の温室効果ガス排出係数

排出源名	単位 ☆	CO <sub>2</sub> 排出係数 (kg-CO <sub>2</sub> /☆)
電力	kWh	0.533
A重油	kℓ	709
B重油	kℓ	686
灯油	kℓ	729
軽油	kℓ	1,040
コークス(塊)	t	2,570
液化石油ガス(PP,PB)	t	971
液化天然ガス(LNG)	t	1,198
都市ガス(自家消費)	千m <sup>3</sup>	1,351

表一 3 各処理プロセスにおける温室効果ガス排出係数

処理プロセス	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
水処理(g/m <sup>3</sup> )	0.582	—
汚泥焼却(g/t・ケーキ)		1,200(高分子・流動炉)
		750(高分子・多段炉)
	330(石灰系) 750(その他)	

水処理プロセスからのN<sub>2</sub>Oは算定対象外である。

表一 4 水道、薬品類の消費に伴う排出係数

種類	単位	CO <sub>2</sub> 排出係数(kg/☆)	
上水道	m <sup>3</sup>	2,011	
工業用水	m <sup>3</sup>	0.108	
薬品類	次亜塩素酸ナトリウム	t	321
	液体塩素	t	900
	高分子凝集剤(ポリマー)	t	6,534
	塩化第二鉄	t	318
	消石灰	t	447
	ポリ塩化アルミニウム	t	405
	過酸化水素	t	3,922
	硫酸アルミニウム	t	357
	その他の薬品(代表値)	t	400

する比で示した数値で、二酸化炭素の1に対し、メタン21、一酸化二窒素310となっている。

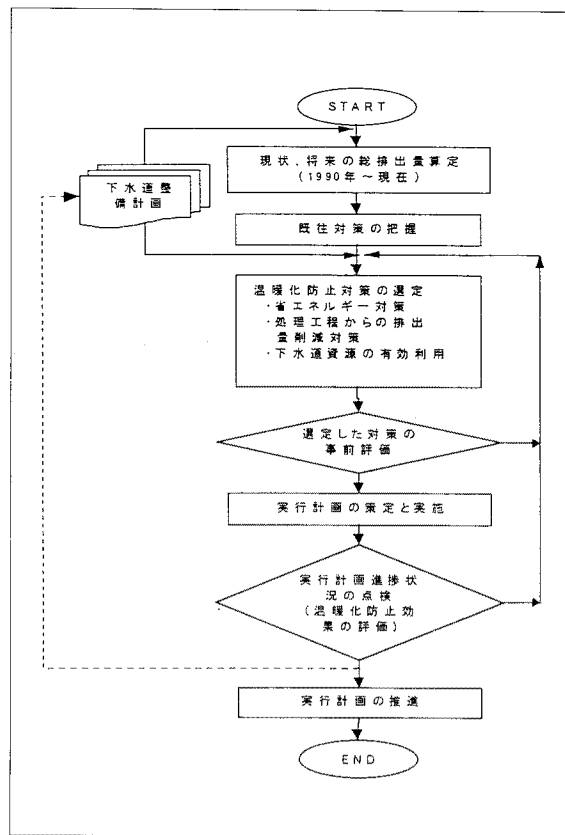
(3) 下水道における地球温暖化防止対策

エネルギー消費に伴う温室効果ガス排出量の削減対策は、省エネルギー化の促進、場内でのエネルギー利用の効率化などが主な対策である。また、処理プロセスでは、処理方式の改善や運転方法の改良など排出量が少ない方式に切り替えることで対応する。表一 5 は排出源別に各処理プロセスにおける温暖化防

表一 5 削減対策の着目点

プロセスおよび主要設備	省エネルギー対策	処理プロセスでの対策	省資源対策	資源有効利用対策
ポンプ設備	○			○
水処理プロセス	沈殿池	○		
	反応タンク	○	○	○
	消毒設備	○		○
高度処理	○		○	○
汚泥処理プロセス	汚泥濃縮設備	○	○	
	汚泥消化設備	○		○
	汚泥脱水設備	○		○
	汚泥乾燥設備	○		
	汚泥焼却設備	○	○	○
	汚泥溶融設備	○		○
コンポスト化設備	○			○
その他の設備(管理棟など)	○		○	

○は地球温暖化防止対策の対象となるプロセス。



図一 2 実行計画の策定および推進のフロー

(4) 地球温暖化防止実行計画の策定と推進

地球温暖化防止実行計画は、図一 2 に示すフローに基づいて策定、推進する。

## 今後の課題

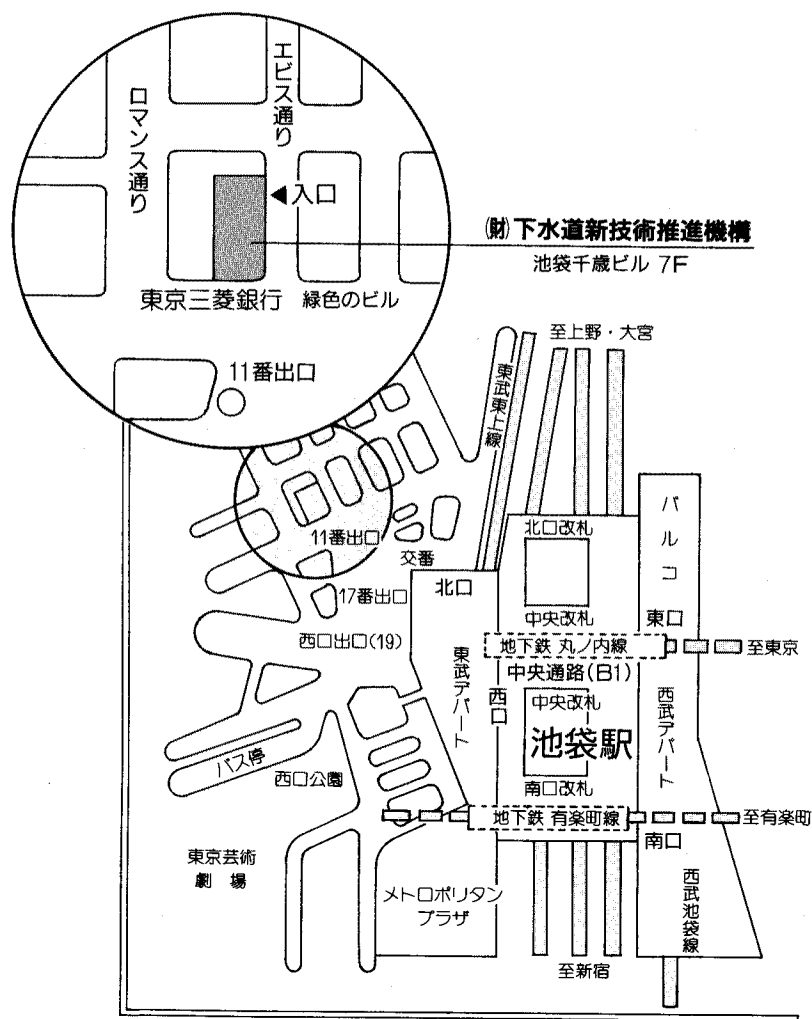
下水道事業では、本来の事業を進めるとともに地球温暖化防止を目指すことにより、省エネルギー化、コスト縮減、資源循環型下水道の確立が図られるものと考えられる。そのためには、身近な省エネルギーだけでなく、事業あるいは施設のライフサイクルも視野に入れた対策とその評価を行うことが必要であり、今後の事業展開の中で検討していく課題である。

---

• この研究に関する問い合わせは

研究第一部長  
研究第一部主任研究員  
研究第一部研究員

大 嶋 吉 雄  
馬 渡 裕 二  
後 藤 雅 子



# 財団法人 下水道新技術推進機構

Japan Institute of Wastewater Engineering Technology

〒171-0021 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