

# 下水処理施設の有する空間利用の あり方に関する調査

調査報告

---

'95 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1995 No.26



建設大臣認定機関

財団法人 下水道新技術推進機構

# 序 文

我が国の下水道普及率は50%を越えるまでになりましたが、地域間の整備格差の是正をはじめ、なお多くの課題に直面しています。

このため、平成8年度を初年度とする第8次下水道整備五箇年計画では、普及の後れている中小市町村を中心とした整備の促進や、総合的な雨水対策、閉鎖性水域での高度処理の推進、処理水・汚泥・下水熱等の利用、ネットワークとしての下水道管渠の活用など各種の施策を積極的に展開することとしています。こうした数多くの課題に的確に対応するためには、各分野での必要な技術の開発と事業への導入が益々重要になっています。

本機構は平成4年9月28日に設立以来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、下水道事業の効率的かつ円滑な推進を図るべく新しい技術の研究・開発に取り組んでまいりました。

平成7年度の研究課題は、継続課題を含めて、公的機関からの新技術活用モデル事業である「焼却灰を原料にした園芸用人工培土の製造の実用化研究」他52課題、民間企業から「光ファイバーケーブル対応型下水道管渠資材の開発」他13課題、固有研究3課題の合計70課題の調査研究及び審査証明3課題を実施しました。

本書は、建設省都市局下水道部からの受託研究の『下水処理施設の有する空間利用のあり方に関する調査』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

# 下水処理施設の有する空間利用の あり方に関する調査

## はじめに

下水道の処理場は広大な用地を必要とする施設であり、公共用地の不足が問題となっている大都市においては、この下水道用地をいかに高度利用するかが大きな課題となっている。一方、都市部においては災害時の緊急避難のための広域空間が不足しており、この下水道用地を避難場所として有効に利用することができれば、用地不足にたいする解決策の一つとなりうる。

下水道用地を避難場所として利用する場合、大災害時には電気の送電も止まることを前提として計画を立てる必要がある。緊急時の電源として最も有望なものの一つが太陽光発電である。化石燃料のように極端な地域的偏在がなく、クリーンで無尽蔵なエネルギーと言っても過言ではない。太陽光発電施設を設置

するには、まとまった面積を必要とするが、処理場は広い用地を有するため特に障害とはならない。

本調査は、太陽エネルギーを利用する一方、下水道施設の有する空間の活用を図る手法について検討することを目的としている。建設省との共同研究として平成6年度より実施している。

## 調査内容

下水道施設は広大な用地を有するが、どの処理場にも同一の空地を有するものではなく、施設の規模や立地条件によって異なる。そこで、具体的な小・中規模の下水処理場を選定し、災害時に避難できる人員を算定するとともに、被災者に必要な電気エネルギーを供給するための太陽光発電施設について調査研究を行った。

# 調査結果

下水処理場を規模別に3段階に分け、平均的な敷地面積を有する処理場を3カ所選定し検討した。表-1に調査対象施設を示す。

表-1 調査対象施設

処理場名	処理水量 m <sup>3</sup> /日	敷地面積 m <sup>2</sup>
A処理場	4,650	5,500
B処理場	17,650	30,000
C処理場	62,800	91,800

## 1. 使用可能面積

処理場における避難場所としては、屋内の常時使用していない部屋等を利用する場合と、屋外にテントなどの収容施設を設置する場合が考えられる。

屋内の収容可能な部屋として会議室があるが、この避難者に必要な照明等の最小限の電力は処理場が有している自家発電設備で対処できるため、太陽光発電の対象人員からは除外した。

屋外としてはテント等を設置するための空地、将来施設(増設)用地、三次処理用地、緑地、道路用地などを検討対象とした。なお、小規模処理場ではまとまった空き地の確保が

表-2 規模別使用可能面積

処理場名	敷地面積 m <sup>2</sup>	使用可能面積 m <sup>2</sup>
A処理場	5,500	1,634
B処理場	30,000	10,425
C処理場	91,800	46,023

困難なため、維持管理上常に必要な最小限の部分を除き、道路も使用するものとした。表-2に処理場の使用可能面積を示す。

## 2. 一所帯当たりの必要面積

山岳用テントのJIS規格に定められた寸法を基に収容人員と設置に必要な面積を検討した。その結果、1名当たりの占有面積は約1m<sup>2</sup>だが、長期間の使用も考えられるため2m<sup>2</sup>として検討を進めた。一所帯の人員を4名とすれば必要面積は8m<sup>2</sup>となる。張網用のスペースを加えるとテント1張に必要な面積は約33m<sup>2</sup>となる。

交通や運搬のための道路スペース等も含んだ一所帯当たりの必要面積は50m<sup>2</sup>で、単位面積1000m<sup>2</sup>当たり20所帯、80名の避難者を受け入れることが可能となる。

## 3. 必要電力料の算定

過去の経験から電気の回復は比較的早いものと考えられる。このため対象とする電力は各戸当たり1灯の照明と区域の常夜灯、地域ごとに数台のテレビ等最小の設備を動かす動力とした。この場合一所帯当たりの必要電力量は100Wとなる。

## 4. 収容可能人口と太陽光発電設備設置面積

単位面積当たりの収容可能人口と太陽光発電設備設置面積を基にA、B、C処理場にお

表-3 規模別必要電力

処理場名	収容人員 人	設置必要面積 m <sup>2</sup>	必要電力 W
A処理場	76	346	1,900
B処理場	489	2,210	12,225
C処理場	2,163	9,757	54,075

ける収容可能人員と太陽光発電設備の設置に必要な面積を求めた結果を表-3に示す。

### 5. 太陽光発電施設計画

処理場の利用可能な空間を避難場所として有効に利用する場合、最低限の必要電力を得るための太陽光発電施設について各処理場の規模に応じて具体的な検討を行った。

各処理場で必要な太陽電池容量は、次の式で算出される。

$$\text{太陽光発電容量} = \frac{\text{負荷容量} \div \text{平均日照時間}}{\text{総合補正係数}}$$

この式を基に計算した必要な太陽電池容量を表-4に示す。

表-4 太陽電池容量

処理場名	負荷容量 kWh/日	必要な太陽電池容量 kW
A処理場	45.6	20
B処理場	293.4	130
C処理場	1,297.8	580

### 6. 太陽光発電施設の設置

太陽光発電施設の概算事業費を表-5に示す。

表-5 概算事業費

処理場名	能力 (kW)	機器費 (千円)	土木建築 (千円)	合計 (千円)
A処理場	20	55,000	22,000	77,000
B処理場	130	282,000	115,000	397,000
C処理場	580	1,106,000	290,000	1,396,000

平常時に発電した電力は売電することとし、さらに定額法で減価償却を求め、年間維持費を算定した。表-6に各処理場の年間維持費を示す。

表-6 年間維持費(千円/年)

処理場名	維持管理費	原価償却費	売電収入	年間経費
A処理場	30	4,262	△ 542	3,750
B処理場	160	23,295	△ 3,525	19,930
C処理場	240	95,841	△15,726	80,355

### 7. 太陽光発電施設と自家発電設備の比較

建設費については太陽光発電設備と自家発電設備では大きな開きがある。ただし一旦設置すれば維持管理費は逆に太陽光発電設備が有利であり、売電することにより通常の維持管理費は十分賄えるだけでなく、利益を得ることができる。また、環境等を考慮すれば太陽光発電施設の方が有利である。

## まとめ

災害時に処理場施設を避難場所とした際に必要な電力源として、太陽光発電設備を設置した場合を検討したが、現実性の面からも維持管理の面からも環境に及ぼす影響から考えても極めて有効な設備である。

しかし事業費は他の代替施設に比べて高価であり、今後の普及を考えた場合、太陽電池の効率の上昇、生産コストの低減、設備の改善などによりさらに事業費の低減を図る必要がある。

また、スケールメリットが働きにくい特徴があるため、大規模より中小規模施設への適用の可能性が大きい。実際に設置する場合は、処理施設が有する空地の広さによる最大収容人員でなく、実際に避難する可能性のある人員を想定して計画する必要がある。

・この調査に関する問い合わせは

研究第一部長

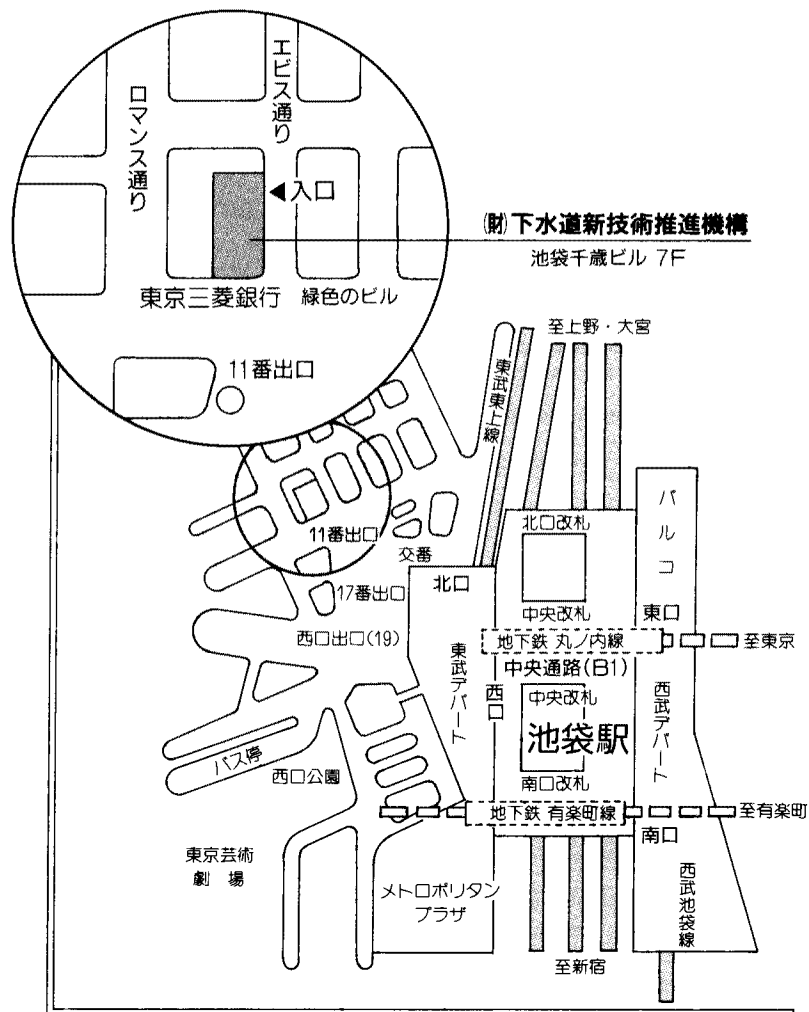
佐藤和明

研究第一部  
主任研究員

市野繁明

研究第一部  
研究員

平野裕司



## 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