

# 下水処理場の 温室効果ガス 発生削減対策

電力と温室効果ガスの大幅削減に向けて



一般社団法人 日本下水道施設業協会

JSCA Japan Sewage Treatment Plant Constructors Association

# はじめに



- 温室効果ガスが増加しつづけると21世紀末の日本の平均気温は約2.1～4.0℃上昇との予測<sup>1)</sup>
- 平均気温上昇により気候変動、自然生態系へ影響<sup>1)</sup>  
平均気温上昇に伴って、渇水・大雨等の気候変動、自然生態系への影響、食料生産への影響が考えられます。
- 温室効果ガスの増加は人為的<sup>1)</sup>  
地球の大気中には二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) などの温室効果ガスが蓄積し続けており、世界平均気温の上昇のほとんどは、人為起源の温室効果ガス濃度の増加によってもたらされた可能性が非常に高いといわれます。
- 日本における温室効果ガス排出量の状況<sup>2)</sup>  
我が国の温室効果ガス排出量の状況は2011年度で13億800万t-CO<sub>2</sub>と報告され、発生量削減のより一層の取り組みが求められる状況にあります。
- 汚水処理には多くのエネルギーが必要なほか、温室効果ガスも発生
- 日本下水道施設業協会会員企業の温暖化ガス削減への積極的取り組み  
(一社)日本下水道施設業協会の会員企業は下水処理機械・電気設備の省エネ・省電力の技術開発を進め、温室効果ガス削減に寄与しています。具体的な温室効果ガス削減ケーススタディと省エネ・省電力機器について紹介いたします。

## 下水処理と温室効果ガス発生



### ● 下水処理と温室効果ガス発生

下水の浄化とその際発生する汚泥の処理には電力、燃料、薬品等を必要としますが、それらの製造、生産には炭酸ガス (CO<sub>2</sub>) に代表される地球温暖化ガスの発生が伴います。

処理場では下水1m<sup>3</sup>を処理するのに約0.45kWhの電力を消費し、全国での電力量は約64億kWh/年にも上ります。<sup>3)</sup>

### ● 下水道からの温室効果ガス発生量割合

国土交通省による下水道からの温室効果ガス発生量割合 (炭酸ガス換算) は図.1<sup>4)</sup> に示す構成で、処理場の電力起因の温室効果ガスと、汚泥焼却排ガスの一酸化二窒素 (N<sub>2</sub>O) の比率が大きいことがわかります。グラフは2009年度のデータで、温室効果ガスの総量で約670万t-CO<sub>2</sub>と集計され、日本全体の温室効果ガス12億700万t-CO<sub>2</sub>の約0.6%を占めています。

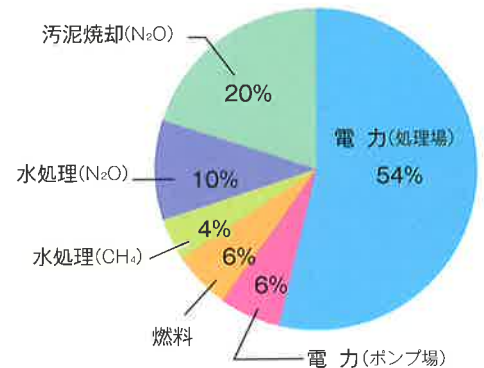


図.1 下水道からの温室効果ガス発生量割合

## 日本の下水処理施設消費電力 64億kWh/年

※2013年2月末までに、運転開始した再生可能エネルギーの太陽光発電電力を試算すると、約164百万kWh/年

太陽光発電で賅うと

**40.72km<sup>2</sup>**

東京ドーム約871個分の建築面積に相当

日最大汚水量10万m<sup>3</sup>/日 (日平均8万m<sup>3</sup>/日)での電力使用量は、当協会試算によると0.67kWh/m<sup>3</sup>、一般家庭の平均消費電力と比べると

**11,000 t-CO<sub>2</sub>/年**

一般家庭約5,500世帯に相当

1) 「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート『日本の気候変動とその影響』(2012年度版) 2013年3月 文部科学省 気象庁 環境省 2) 環境省HP 地球温暖化対策>温室効果ガス排出量>日本の温室効果ガス排出量の算定結果 2011年度(平成23年度)温室効果ガス排出量 3) 平成21年度版 下水道統計 (社)日本下水道協会 テータ 4) 「下水道の省エネ・節電の取り組み」本田康秀 下水道協会誌 Vol.46 No.590 2011/12



# 下水処理場における温室効果ガス削減シミュレーション



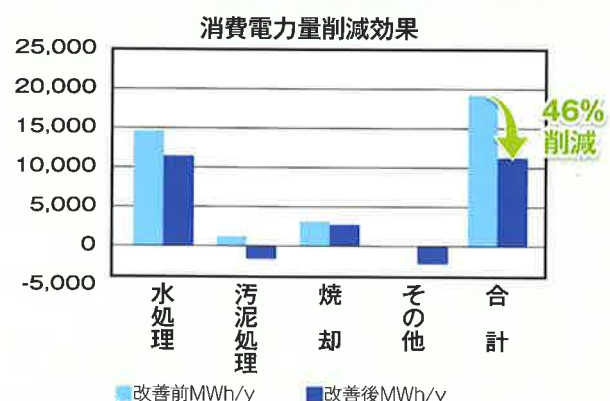
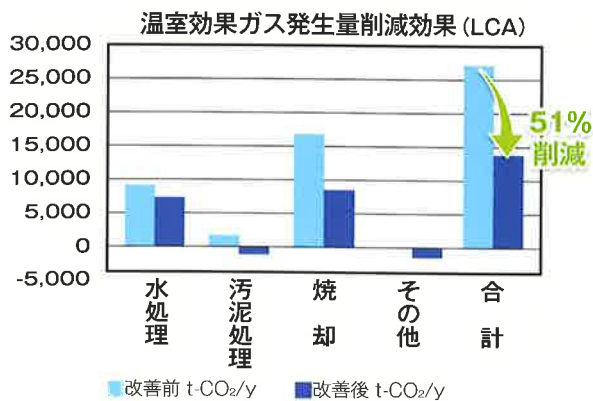
従来の約20万人規模都市の下水処理場（計画日最大流入汚水量10万m<sup>3</sup>/日、日平均汚水量8万m<sup>3</sup>/日と仮定）の更新を想定し、温室効果ガスの削減効果をシミュレーションした結果、電力量及び温室効果ガスとも40%以上の大きな削減効果を得られることが分かりました。

検討対象フローシート（削減対策前）は、次の通りです



温室効果ガスおよび電力削減効果例				
設備	検討した温室効果ガス発生量削減機器・設備例	削減内容	温室効果ガス削減効果*	電力削減効果*
水処理	高効率曝気装置（デフューザ）	酸素移動効率の効率化向上 15%→25%（清水換算）	6%	16%
	低動力攪拌機	攪拌動力密度の低減（8~10W/m <sup>3</sup> →3W/m <sup>3</sup> 程度）		
汚泥処理	機械濃縮機設置による高濃度消化	濃縮汚泥高濃度化で汚泥量を削減し、加温エネルギーを低減、消化槽小形化、機械攪拌機の採用による攪拌エネルギー削減	9%	16%
	消化ガスを利用したガス発電	発生するメタンガスを利用したマイクロガスタービン発電による電力利用と、排ガスの熱量を用いた消化槽の加温によるエネルギー削減		
	消化槽加温用以外のガスの有効利用	バイオ天然ガス化設備等による自動車燃料化 **		
	高効率脱水機	高効率脱水機（ケーキ含水率低減84%→81%）による投入ケーキ量減少にともなう焼却炉規模、運転電力、燃料の低減効果を焼却設備に計上		
焼却	焼却炉燃焼温度高温化	燃焼温度800℃→850℃によるN <sub>2</sub> O発生量削減 ***	31%	3%
その他	小水力発電	放流先の水位差を利用した水車発電	5%	11%
	太陽光発電	未利用地に太陽光パネル設置		
合計		温室効果ガス発生量削減機器・設備例採用による削減効果の合計	<b>51%</b>	<b>46%</b>

\* 数値は、処理場全体に対する設備毎の削減効果を表します。  
 \*\* 自動車燃料化は処理場内の電力削減効果としての計上はしません。  
 \*\*\* 焼却設備の燃焼温度高温化による電力削減効果はありません。



# 会員会社一覧



当協会は下水処理場やポンプ場のプラント機械・電気設備工事にかかわる設備メーカー37社で構成されています。

## 正会員32社

株式会社IH環境エンジニアリング	処理装置	☎	※03-3642-8361
株式会社石垣	処理装置 風水力	☎	※03-3274-3517
株式会社荏原製作所	風水力	☎	※03-6275-6468
オルガノ株式会社	処理装置	☎	※03-5635-5180
株式会社クボタ	処理装置 風水力	☎	03-3245-3111
三機工業株式会社	処理装置	☎	03-6367-7634
JFEエンジニアリング株式会社	処理装置	☎	045-505-7606
株式会社神鋼環境ソリューション	処理装置	☎	※03-5739-6531
シンフォニアテクノロジー株式会社	電気	☎	※03-5473-1830
水道機工株式会社	処理装置	☎	03-3426-2953
水ing株式会社	処理装置	☎	03-6830-9000
住友重機械エンバイロメント株式会社	処理装置	☎	※03-6737-2728
株式会社タクマ	処理装置	☎	※03-5822-7817
月島機械株式会社	処理装置	☎	※03-5560-6530
株式会社鶴見製作所	風水力	☎	03-3833-9765
株式会社電業社機械製作所	風水力	☎	※03-3298-5111
株式会社東光高岳	電気	☎	※03-6371-5430

株式会社東芝	電気	☎	※044-331-0816
巴工業株式会社	処理装置	☎	※03-5435-6527
株式会社西島製作所	風水力	☎	03-5437-0821
株式会社西原環境	処理装置	☎	※03-3455-4718
日新電機株式会社	電気	☎	※03-5821-5907
株式会社日立製作所	処理装置 電気 風水力	☎	※03-5928-8091 ☎ ※03-5928-8203
日立造船株式会社	処理装置	☎	※03-3845-8623
扶桑建設工業株式会社	処理装置	☎	03-3552-7051
前澤工業株式会社	処理装置	☎	※048-253-0907
株式会社丸島アクアシステム	処理装置	☎	※03-3242-1972
三菱化工機株式会社	処理装置	☎	※044-246-7236
三菱電機株式会社	電気	☎	※03-3218-2579
株式会社明電舎	電気	☎	※03-6420-7320
メタウォーター株式会社	処理装置 電気	☎	03-6853-7300
株式会社安川電機	電気	☎	※03-5402-4532

## 賛助会員 5社

アクアインテック株式会社	処理装置	☎	※03-3256-8321
株式会社大原鉄工所	処理装置	☎	0258-24-2351
寿工業株式会社	処理装置	☎	03-3226-6511

新明和工業株式会社	風水力	☎	※045-575-9845
ラサ商事株式会社	風水力	☎	03-3667-0295

会員会社一覧凡例 処理装置 水処理、汚泥処理など 風水力 ポンプ、送風機など 電気 受変電、計装など ※印ダイヤルイン