

都心型バイオガスシステム

— 生ごみと厨房排水をガスと水に —

株式会社神鋼環境ソリューション
株式会社竹中工務店
三機工業株式会社

作品概要 Project Summary

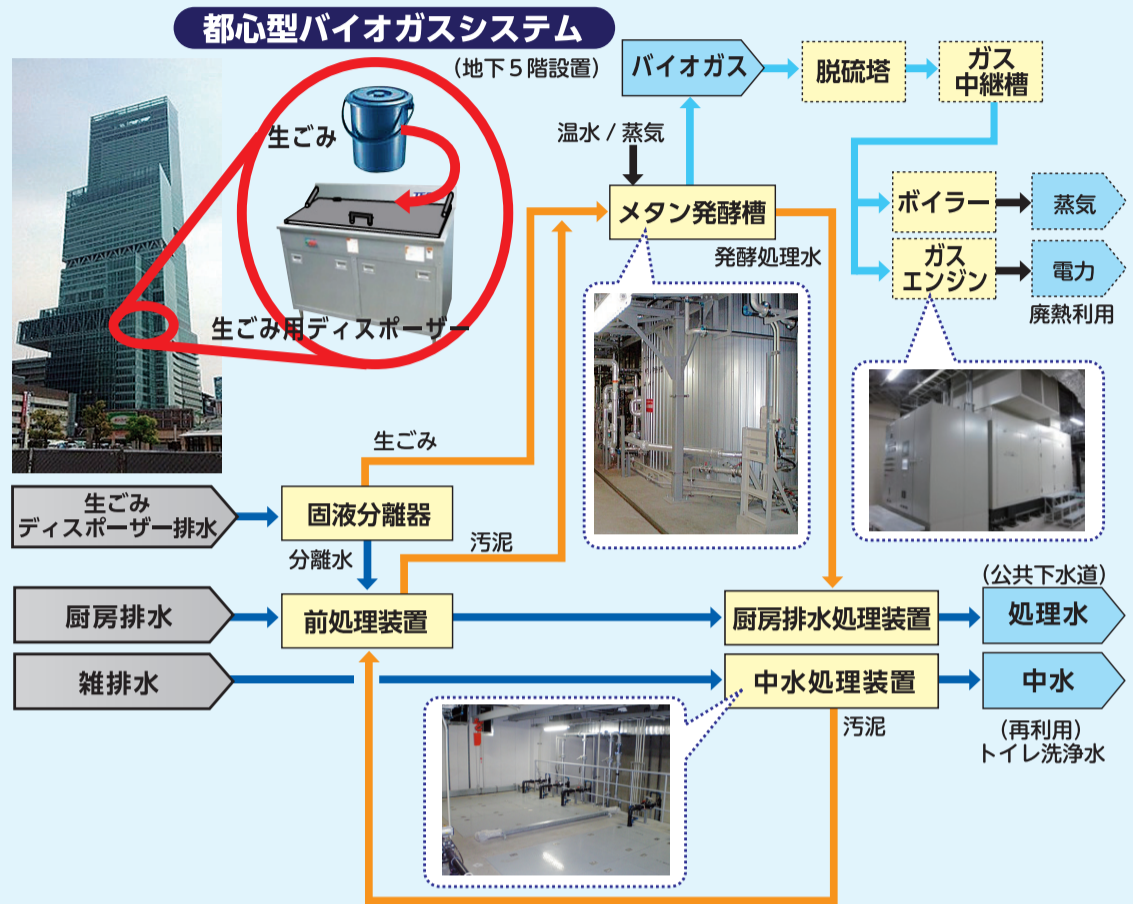
多数の飲食店が入居する複合商業ビルにおいて、従来生ごみや厨房排水・雑排水から発生する汚泥は場外に搬出され焼却処分されており、臭気等衛生面、処分に伴うCO₂放出等の問題を抱えていた

一方で、ビル内のエネルギー需要はあるため、生ごみや汚泥をビル内処理しても蒸気や電力の形で回収できれば経済的に成立すると考えられる

この観点から、都心型バイオガスシステムは、日本一の高さを誇るあべのハルカスに導入されており、以下の点で画期的なシステムである

- ①従来は費用をかけて場外処分していた生ごみと汚泥の大部分をビル内で処理できる
- ②メタン発酵方式を採用しているため、生ごみと汚泥から都市ガス代替となるバイオガスが得られ、メタン発酵処理水は下水放流できる
- ③生ごみは排出箇所からディスポーザーで破碎して水とともに送るので、運搬労力・電力が少なくて済む

This unprecedented, economical and eco-friendly biogas production system in the multipurpose building is designed to convert organic waste and sludge into biogas (renewable energy) and treated water.



機能性 Functionality

- ・飲食店からの生ごみは、ディスポーザー処理し、固液分離器へ送られ、排水と分離後、メタン発酵槽に投入される
- ・厨房排水は前処理装置で処理され、発生した汚泥をメタン発酵槽に投入する
- ・生ごみと汚泥をメタン発酵処理することでバイオガスを回収し、エネルギー（電力や蒸気）として利用している
- ・厨房排水はメタン発酵処理水と共に排水処理して下水放流される

生ごみと汚泥からのバイオガス発生量実績

	投入量	BOD	油分	バイオガス	BOD	油分
生ごみ	2t/d	—	2.6%	350Nm ³ /d		
厨房排水	585m ³ /d	563mg/L	100mg/L	放流水	98mg/L	9.5mg/L

放流基準BOD:600mg/L、油分:30mg/Lをクリア

- ・ホテル、オフィス、百貨店の雑排水は処理後、トイレ洗浄水として再利用している

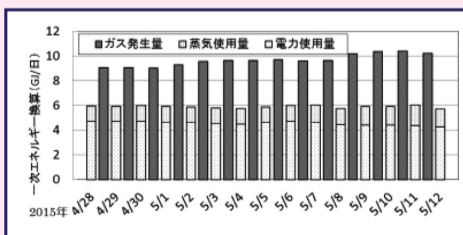
社会性 Sociality

- ・生ごみをその場でディスポーザー処理するため衛生的である
- ・汚泥の場外搬出量が大幅に削減され、それに伴う搬出および処分での発生するCO₂も削減される
- ・ビル内で再生可能エネルギーを回収しCO₂削減を実現する

経済性 Economics

生ごみ2t/dと厨房排水585m³/d受入時の日平均のエネルギーバランスを右図に示す

1日あたり3.8GJ(1055kWh相当)程度の余剰エネルギーが得られており、システムの消費エネルギーを上回るエネルギーを創出している



エネルギーバランス

日本初となる都心型バイオガスシステムは、生ごみや汚泥をバイオガス(エネルギー)として回収する環境にやさしく経済的なシステムである

評価表 (自己評価) Evaluation Criteria

評価項目	特に重視したデザインの観点	評価項目に対する設計者のデザイン意図 (従前のデザインと比較し、優れている部分、卓越している部分に関して具体的に記述してください。)	自己評価欄			小計
			普通	優れている	卓越している	
			0	+1	+2	
A.感性軸 (造形) Form	01審美感	外装はシルバーのカラー鉄板を用い、周辺のコンクリート躯体と調和		○		1
	02調和性	高層ビルの外観を損なうことのないよう、ビル最下層の地下5階にすべての設備を格納			○	2
	03独創性	他に事例のない、ディスポーザーとメタン発酵を組み合わせたバイオガスシステム			○	2
	04象徴性	ハルカスの「自然の光と風の調和(エネルギー利用)」のイメージにマッチした、生ごみ(自然)から再生可能なエネルギーの創出			○	2
	05完成度	実際にビル内で発生する生ごみ、厨房排水を処理して、バイオガスを生産、エネルギー利用を実現			○	2
B.機能軸 (技術) Technology	06機能性	ディスポーザーによる生ごみ収集労力の大幅な低減			○	2
	07効率性	生ごみおよび汚泥をその場でメタン発酵するため、これらの場外搬出が不要			○	2
	08利便性	メタン発酵で得られたエネルギーを電気や蒸気に変換して、その場で消費			○	2
	09安全性	可燃性ガスを扱うため、十分な安全対策を実施			○	2
	10先進性	商業ビル内バイオガスシステムとしては日本で初めてのシステム			○	2
C.社会軸 (環境) Environment	11環境負荷	廃棄物の運搬・処分が削減されるCO ₂ を大幅に削減			○	2
	12資源消費	システムの稼働エネルギーを生産した再生可能エネルギーで自給できるシステム			○	2
	13地域環境性	生ごみの搬出が大幅に減ることから、臭気等の周辺環境への影響を軽減			○	2
	14エネルギー性	創エネルギーの要となるメタン発酵は、生物処理であるため、長期間にわたり安定運転が可能			○	2
	15先進性	ビルからの生ごみおよび汚泥の搬出を大幅に削減した先進的システム			○	2
D.経済軸 (LCC) Life Cycle Cost	16インシヤルコスト	今後、標準化により、コストダウン可能		○		1
	17ランニングコスト	基本的にエネルギー自給型で、エネルギー創出可能			○	2
	18維持管理	創エネルギーの要となるメタン発酵は、生物反応であるため、薬品をほとんど使わず環境にやさしい			○	2
	19耐久性	主要な回転機器は、汎用タイプのポンプ、攪拌機のみであるため、維持管理は容易			○	2
	20LCC	消耗品は薬品のみで、その他の部材は長寿命であるため、ライフサイクルコストは小さい		○		1

■評価項目の解説
01審美感【周辺環境・建築意図と一体化していること】
02調和性【周辺環境・建築意図と一体化していること】
03独創性【従来ではなくデザイン面で独自の創造的工夫が見られること】
04象徴性【設計者のデザイン意図が象徴的に表現されていること】
05完成度【実用性や調和の面からデザインの完成度が高いこと】
06機能性【求められる機能や性能が充足されていること】
07効率性【エネルギー効率やシステム効率が高まっていること】
08利便性【使いやすさや目的に合っていること】
09安全性【安全で危険がなく健康な環境を形成すること】
10先進性【機能面で新たなデザインの方向性を示すこと】
11環境負荷【資源やエネルギーの消費を抑制し地球環境に負担をかけること】
12資源消費【バーজন材の使用を抑制し、再生材及び再利用可能な材料を使用していること】
13地域環境性【地域の歴史や文化を尊重するとともに、周辺環境への影響を抑制していること】
14エネルギー性【デザインや機能が年齢や性別、国籍を越えて通用すること】
15先進性【デザインに新たな価値観に基づき先進性が認められライフスタイルの変革を促すこと】
16インシヤルコスト【機能とコストのバランスが取れていること】
17ランニングコスト【エネルギー・資源コストが従来品より安価なこと】
18維持管理【維持管理が容易であること】
19耐久性【耐久性が高く長く使用できること】
20LCC【総合的にライフサイクルコスト抑制できること】