

別海資源循環試験施設での4年間の機器別の維持管理と修理
 Maintenances and repairs of machineries
 within the Betsukai centralized biogas plant during four years

石渡輝夫・石田哲也・横濱充宏

Teruo ISHIWATA, Tetsuya ISHIDA, Mitsuhiro YOKOHAMA

1. はじめに

共同利用型バイオガスプラントの効率的稼働のためには、処理対象をスラリ - 状糞尿に限定する事が重要である。しかし、別海資源循環試験施設(以下、別海施設)は固形糞尿も処理対象とするため、メタン発酵処理だけでなく、固形糞尿処理のための施設・機械を併設している。そこで、本格的に稼働した4年間(平成14~17年度)での各施設・機械の維持管理と修理等について整理した。

2. 施設と稼働の概要

別海施設の概要は表1のようである。このうち、メタン発酵関係の施設(制御装置、受入槽の攪拌・送込みポンプ、発酵槽、ガスホルダ - (生物脱硫装置を兼用)、ガス処理装置(生物脱硫、除湿装置、ガスアナライザ)、発電機など)は外国製である。重油ボイラ - とガスボイラ - は日本製である。平成13年5月にメタン発酵の立上げを開始した。固形糞尿の受入と生物脱硫は同年8月から、発電機の稼働は同年10月から開始し、逆潮流(余剰電力の売電)は平成15年1月末より行った。また、糞尿の運搬(原料糞尿のプラントへの搬入と、生成した消化液と堆肥の搬出)を平成15年7月からア - ムロ - ル車で行うようになった。

3. 調査方法

別海施設の各施設・機械の維持管理と修理の記録より整理を行った。整理年度は別海施設が本格稼働した平成14年度以降の4年間とした。なお、ア - ムロ - ル車のように稼働年数が4年間に満たない機械も一部に存在する。また、本整理対象には、ア - ムロ - ル車の燃料や車検費用、重油ボイラ - の燃料、ガスボイラ - の口火のためのプロパンガス、堆肥化施設の固液分離作業でのスト - ブ用の灯油などは含まない。また、試験として行った費用等も含まない。

施設・機械については、原料と生成物の運搬関係、スラリ - 受入・制御関係、バ

表1 別海施設の概要

Table 1 Outline of the Betsukai biogas-plant

項目	規模・内容
営農形態	酪農専業地帯
戸数	10戸
規模	乳牛1000頭規模
メタン発酵	50m ³ /日(中温)
	縦置き円筒型1500m ³
メタン発酵方式	中温発酵(約37 : 約30日)
	高温発酵(約55 : 約20日)
殺菌	50m ³ 縦置き円筒型
消化液貯留槽	2500m ³ × 3基
	1000m ³ × 2基
ガスホルダ -	湿式650m ³
	乾式250m ³
固液分離能力	12m ³ /日
堆肥化の攪拌方式	ホイ - ルロ - タ切返し
バイオガス発電機	65kW × 3台
ガスボイラ -	186kW × 1台
重油ボイラ -	186kW × 1台

イオガス処理関係、 発電機関係、 温水関係、 消化液(貯留)関係、 固液分離関係、 堆肥化関係、 の 8 項目に分けて整理した。

4 . 調査結果

4 年間の合計の維持管理・修理費は約 4140 万円であった。

原料と生成物の運搬関係費は全体の 0.7%を占め、ア - ムロ - ル車に積載するコンテナやバキュー - ムタンクの修理費が大部分であった。スラリ - 受入・制御関係ではポンプ修理、受入槽の清掃や蓋の加工、及びプラントの制御装置修理があり、全体に占める割合は 6.6%であった。バイオガス処理関係はガスホルダ - (生物脱硫兼用)、除湿装置、脱硫剤交換処理、フレアスタック、及びガスアナライザから構成されるが、脱硫剤交換費が 21%を占めた。このため、生物脱硫が有効に機能する事によりこれは軽減されるので、生物脱硫装置の改善が検討課題とされている。バイオガス組成を分析するガスアナライザ修理費が 4.3%、ガスホルダとフレアスタックの修理がそれぞれ、2.4%を占めた。ガスホルダの修理費の大部分は攪拌機の修理であり、厳寒地向けの改良を要すると考えられる。フレアスタックでは度々、着火不良が発生し、これには厳寒や露天暴露への対策が必要と思われる。 発電機関係

は本体、周辺機器、電気工作物点検などから構成され、全体額の 37%強を占め、最大の経費を要する施設・機械である。本体はガスエンジン関係であり、25.5%を占め、周辺機器は発電機の制御装置などであり、3.4%を占める。単位発電量当たりの経費(ガスエンジン関係のみ)は 6 円/kWh 強と推定される。電気工作物点検は発電機のみを対象とするものではないが、年間費用は 85 万円余であり、8.2%を占める。 温水関係はボイラ - と温水貯留槽からなり、全体費用に占める割合は 3.4%である。 消化液関係は貯留槽と配管からなり、貯留槽に設置された汲み上げポンプ等の修理費も含み、全体費用の 3.5%を占める。 固形糞尿の固液分離関係は故障頻度の最も高い施設である。故障の度に施設運転員が対応する必要があることから、負担感の最も大きな施設であるが、経費的には 5.9%に過ぎない。堆肥化関係は全体費用の 10.7%を占めるが、8%は増設関係の費用であった。

5 . おわりに

別海施設が本格稼働した 4 年間の維持管理及び修理点検について整理を行った。故障頻度は固形糞尿の処理施設(固液分離と堆肥化)で高く、この故障は固形糞尿の処理を停止し、農家からの糞尿の受入自体もできなくなる。このため、その長期化は許容されず、施設運転員の負担感は大いだが、経費的には 17%弱であった。こられの施設・機械は簡素な構造で国産製が多く、地元でも他に使用者がおり、技術者が即時に対応できる事も低額の 1 要因と考えられる。一方、施設・機械が主に外国製のバイオガス処理や発電機関係は金額的に、それぞれ 31%、37%を占め、その改善が運営経費の縮減に向けて不可欠な点である。なお、バイオガス発電の停止は購入電力により、バイオガス温熱の停止は重油ボイラ - により対応できるため、糞尿受入の停止に至らない事が多く、運転員の作業的な負担感は小さい。今後、これらの点も留意しながら、維持管理や故障対策を行う必要がある。

表 2 維持管理・修理費の内訳比率

Table 2 Ratio of the cost for maintenance & repairs

項目	比率(%)
原料・生成物の運搬関係	0.7
スラリ - 受入・制御関係	6.6
バイオガス処理関係	30.9
発電機関係	37.2
温水関係	3.4
消化液貯留関係	3.5
固液分離関係	5.9
堆肥化関係	10.7