

バイオマス起源 DME を含む分散型エネルギー供給システムに関する検討

(財) 地球環境産業技術研究機構 正会員 中川 加明一郎

(財) エンジニアリング振興協会 フェロー会員 奥村 忠彦

清水建設 (株)

正会員 ○米山 一幸、宮下 国一郎

日揮 (株)

小林 隆輔

1. はじめに

地球温暖化が人類共通の問題と認知される中、バイオマスエネルギーなどの自然エネルギーの導入促進はわが国の重要な課題となっている。バイオマスエネルギーの大規模な利用のためには、地域的・時間的に偏在するバイオマスを液体燃料などに変換することにより貯蔵・運搬における利便性を向上させ、安定的な供給を確保することが重要となる。ジメチルエーテル (DME) は、天然ガス・石炭・バイオマスなどから製造でき、発電・自動車・家庭／工業用燃料など多用途に利用できる次世代の燃料として期待されているが、今後その本格的な普及が実現した場合、バイオマスを DME に転換して供給チェーンに統合することにより、偏在するバイオマスを有効に活用したエネルギー供給システムを構築することが可能になると考えられる。

本稿では、このようなバイオマス起源 DME を含む分散型エネルギー供給システムについて、国内の離島を対象にモデル地域を選定して概念検討を行い、将来のシステム構成のモデル例を提示するとともに、バイオマス導入による環境負荷低減効果について検討を行った。

2. モデル地域の調査・選定

モデル地域の条件としては、基幹エネルギーネットワークから遠隔地にあり、現状では大きなエネルギー供給コストを要している地域を想定し、内燃式の火力発電所を有する国内の 58 の離島を対象とした。各離島

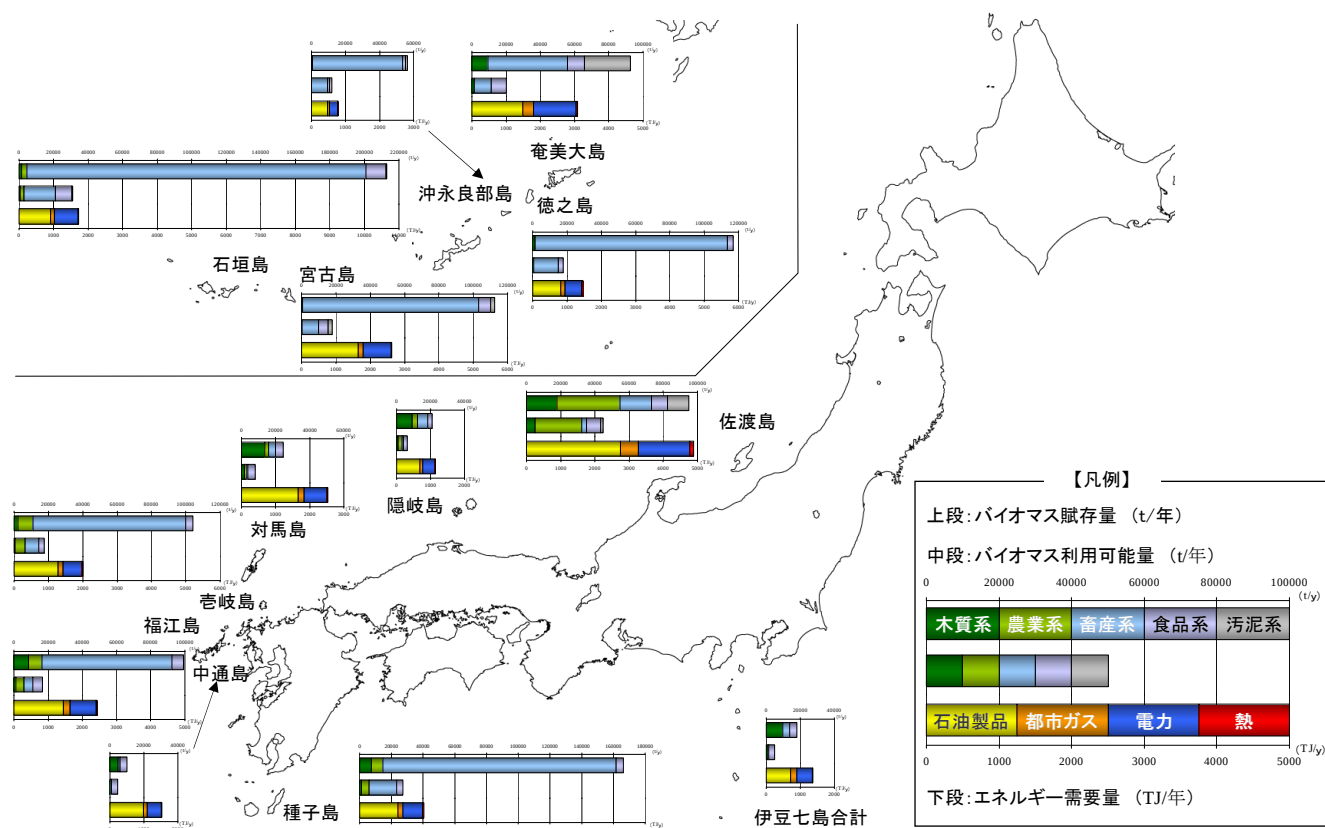


図1 国内の離島におけるバイオマス賦存量とエネルギー需要量 (調査対象 58 島より、主要な離島を抜粋)

キーワード: ジメチルエーテル (DME)、バイオマス、離島、エネルギー、分散型

連絡先: 〒135-8530 東京都江東区越中島 3-4-17 TEL. 03-3820-5557 FAX. 03-3820-5959

について、NEDO のバイオマス賦存量データベース（<http://app1.infoc.nedo.go.jp>）を参考に、バイオマス賦存量／利用可能量、エネルギー需要量を整理した。全 58 島のうちの主要な離島の調査結果を図 1 に示す。これらの調査結果に基づき、モデル対象地域として以下の 2 ケースを想定し、検討対象の離島を抽出した。

- ・ 単独離島モデル：中規模以上のエネルギー需要がある単独の離島で、島外からの DME 供給と島内のバイオマスからの DME 製造によるエネルギー供給システムを検討する
- ・ 複数離島モデル：エネルギー需要規模が比較的小さい複数の離島群で、島外からの DME 供給・島内バイオマスによる DME 製造とともに、離島間の DME 供給ネットワークを検討する

3. システムの概念検討

前項で抽出した各モデル地域について、現状のバイオマス利用可能量、エネルギー需要量などの調査データを整理し、バイオマス転換プロセスの収率などに関する文献情報を参考に、バイオマス起源 DME を含むモデル地域内の DME 需給量の試算を行った。試算結果を表 1 に示す。単独離島／複数離島の各モデルにおけるバイオマスからの DME の製造量はそれぞれ 4,810 t/年、390 t/年となり、地域内の DME 全需要量（発電燃料，ガス需要，自動車燃料を想定）のそれぞれ 3.3%，0.6%に相当する結果となった。

図 2 には、単独離島モデルにおけるシステム構成例を示す。DME 製造施設は、バイオマスガス化プラント（30 t/日），メタン発酵プラント（47 t/日），DME 製造プラント（13 t/日）より構成される。また、島外から導入される DME の受入施設として、容量 20,000 t の貯蔵施設を有する受入基地を設置する。この他に内航船，ローリー，DME スタンドなどの供給用施設が必要となる。

表 2 には、単独離島モデルにおけるバイオマス導入に伴う環境負荷低減効果に関し、温室効果ガス削減、電力への新エネルギー利用（RPS 法）、廃棄物削減の各項目について整理した結果を示す。将来の排出権取引価格や廃棄物処分費などを仮定して試算した結果、これらの負荷低減効果により年間 3～4 億円程度の経済効果が期待できることが示された。

4. まとめ

国内の離島におけるバイオマス起源 DME を含むエネルギー供給システムについて、全体構成と環境負荷低減効果を検討し、導入による効果を推定した。本報告は（財）JKA（ジェーケーエー）の補助事業である（財）エンジニアリング振興協会の調査研究の一環として同協会から委託されて実施した成果であり、競輪の補助を受けて実施したものです。検討においてご支援を賜りました関係各位に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) エンジニアリング振興協会：平成 19 年度「バイオマス起源 DME を含むエネルギー貯蔵・供給システムの開発」に関する調査報告書，2008.3

表 1 各モデルにおける DME 需給量の試算結果

項 目		単独離島 モデル	複数離島 モデル
バイオマス 利用可能量 (t/年)	間伐材・林地残材	1,324	575
	サトウキビ残渣	9,800	—
	鶏ふん	8,532	—
	食品系残渣（生ゴミ）	8,719	2,370
DME 供給量 (t/年)	バイオマスからの製造量	4,810	390
	島外からの導入量	140,480	60,620
	計	145,290	61,010
DME 需要量 (t/年)	発電燃料	134,140	42,860
	ガス需要	1,600	980
	自動車燃料	9,550	17,170
	計	145,290	61,010

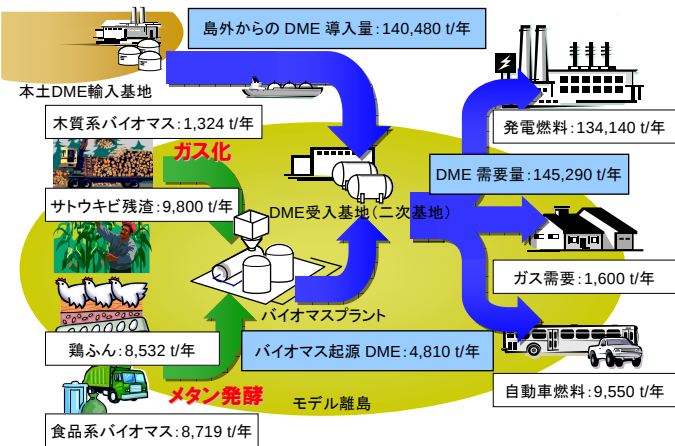


図 2 DME 供給システム構成の一例（単独離島モデル）

表 2 バイオマス導入による環境負荷低減効果（単独離島モデル）

項 目		数 量
バイオマスからの DME 製造量 (t/年)		4,810
温室効果ガス削減効果 (CO ₂ 換算) (t/年)		10,545
電力への新エネルギー等の導入効果 (RPS 法) (kWh/年)		1,350
廃棄物削減効果 (t/年)	鶏ふん	8,530
	食品系残渣（生ゴミ）	8,720