

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研究

目 次

序

はじめに

平成 20 年度 名簿

- ・委員会名簿
- ・作業部会名簿

第 1 章 調査研究の概要

| | | |
|------|------------|---|
| 1. 1 | 調査研究の背景と目的 | 1 |
| 1. 2 | 調査研究の進め方 | 3 |
| 1. 3 | 調査研究の内容 | 5 |

第 2 章 バイオマス起源 DME の効率・経済性の調査検討

| | | |
|---------|-----------------------|----|
| 2. 1 | 効率的なバイオマスガス化プロセスの調査検討 | 7 |
| 2. 1. 1 | バイオマスガス化技術の現状調査 | 7 |
| 2. 1. 2 | 個別事例調査（ガス化、メタン発酵） | 11 |
| 2. 1. 3 | 転換効率・経済性の整理 | 29 |
| 2. 2 | バイオマス DME 生産プロセスの調査検討 | 34 |
| 2. 2. 1 | DME の特徴と開発状況 | 34 |
| 2. 2. 2 | DME 製造技術の調査 | 36 |
| 2. 2. 3 | 適用性検討 | 39 |

第 3 章 DME を活用したエネルギー貯蔵・供給システムの成立性に関する検討

| | | |
|---------|-----------------------|-----|
| 3. 1 | モデル地域の選定 | 41 |
| 3. 2 | モデル地域の詳細調査 | 48 |
| 3. 2. 1 | 調査概要 | 48 |
| 3. 2. 2 | 現地調査結果 | 50 |
| 3. 2. 3 | 収集資料の調査結果 | 91 |
| 3. 2. 4 | まとめ | 99 |
| 3. 3 | DME 生産・貯蔵施設の概念計画 | 103 |
| 3. 3. 1 | 計画条件 | 103 |
| 3. 3. 2 | エネルギー貯蔵・供給システムの全体構成 | 109 |
| 3. 3. 3 | バイオマス起源 DME 生産施設の概念計画 | 111 |
| 3. 3. 4 | DME 貯蔵施設の概念計画 | 124 |
| 3. 3. 5 | DME の流通・利用施設の検討 | 133 |
| 3. 4 | システムの経済性・環境性能の検討 | 140 |
| 3. 4. 1 | システムの経済性検討 | 140 |

| | |
|-------------------------|-----|
| 3. 4. 2 システムの環境性能検討 | 146 |
| 3. 4. 3 バイオマス導入に関する助成制度 | 158 |

第4章 まとめと今後の課題

| | |
|------------------|-----|
| 4. 1 調査研究のまとめと課題 | 167 |
| 4. 2 実現に向けた提言 | 171 |

要 旨

DME は加圧または低温にすることによって容易に液化することができる取り扱いが便利でクリーンなエネルギーであり、天然ガスや石炭のみならずバイオマスなどからも製造が可能である。本開発においては、エネルギーへの転換が可能な未利用のバイオマスを有効利用するバイオマス起源 DME を含むエネルギー貯蔵、供給システムを構築し、環境へ配慮したエネルギーの安定的な供給が行えるシステムモデルとして提示することを目的として検討を行った。

バイオマス起源 DME を含むエネルギー貯蔵、供給システムは、エネルギー基幹供給ラインから離れ、エネルギー供給コストが大きな地域に構築できれば、エネルギーの安定的な供給、環境への配慮という観点から有効なシステムとなると考えられる。このような地域としては、本土から比較的離れた離島などが考えられ、電力の供給が島内でのディーゼル発電設備などにより独立して賄われているところにおいて最も適合すると考えられる。

このような離島において、地域に存在するバイオマスを有効活用した地産地消型の供給システムを構築することができれば、自立性が高く、将来の循環型社会形成にも有効なエネルギー利用が可能となる。一方で、これらのバイオマス資源は地域的・時間的な偏在性が強く、発生するメタンガスや合成ガスの大規模な運搬・貯蔵が困難なことなどが、普及の上での課題となっている。将来において DME の本格的な導入が実現した場合、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、単独では利用が困難なバイオマスなども有効に活用することができるとともに、廃棄物削減や環境負荷低減の面でも優れたエネルギー供給システムの構築が可能となることが期待される。

このような観点から、本調査研究では、将来の DME を活用したエネルギー貯蔵・供給システムの実現にむけて、バイオマスの DME への転換技術の現状に関する調査検討を行うとともに、モデル地域を想定してシステム全体の概念検討を行い、その技術的課題や事業性、成立性などに関して検討を行った。以下に調査研究の成果についてその概要をまとめる。

第 1 章の調査研究の概要に引き続き、第 2 章では提案システムの技術的な側面について、バイオマスから DME を合成する転換プロセスに関し、バイオマスのガス化技術、DME 合成技術のそれぞれについて技術動向や転換効率・経済性などの調査検討を行った。この結果、バイオマスガス化技術については、熱化学的変換によるガス化技術およびメタン発酵技術が既に実用化され、その転換効率・コストについても事例が整理されており、適用上の大きな課題はないことが示された。また、DME の製造技術については、間接法（メタノール脱水法）および直接法による製造技術が実用化されており、技術的に大きな課題はないことが明らかとなったが、バイオマスから製造する場合については、転換効率や経済性の向上が普及における課題として挙げられた。

第 3 章においては、平成 19 年度調査対象のうちの一地域（奄美大島）をモデル地域に想定し、バイオマス起源 DME を活用したエネルギー貯蔵・供給システムの概念計画を実施し、その成立性に関して検討を行った。

検討の中では、バイオマス賦存状況、エネルギー需給動向などについて現地調査を含む詳細調査を実施し、モデル地域におけるバイオマス資源量、エネルギー需要量などを整理した。これを計画条件として、モデル地域内でバイオマス起源 DME を活用したエネルギー供給システムを構築する場合の全体構成を検討し、その構成施設となるバイオマス起源 DME 製造プラント、DME 地下貯蔵施設、DME 流通・利用施設（DME ディーゼル発電所、都市ガス製造工場など）の概念計画を実施した。さらに、概念計画の結果に基づき、施設の建設に要するインフラコスト、バイオマス起源 DME の製造コスト、DME の平均供給単価などの試算を行った。

一方、提案システムの環境性能については、モデル地域における概念計画結果に基づき温室効果ガス削減効果、日本版被害算定型環境評価手法（LIME）、新エネルギー導入効果（RPS 法）について環境負荷の試算を行った。

これらの検討結果より、提案システムの経済性については、バイオマス利用に伴いエネルギー供給単価が若干上昇するが、現状では処分対策が課題となっている焼酎粕、サトウキビ残渣、建築廃材などを DME に転換して供給チェーンに統合することにより、エネルギー源として有効活用することが可能となり、全体システムとして十分な成立性があることが示された。さらに、環境性能の面では、本システムの導入により国内における温室効果ガス排出量や LIME 統合評価による地域環境への負荷が大きく低減する結果となり、離島のように貴重な自然環境を有する地域において本システムが非常に有効であることが明らかとなった。

以上より、離島などの遠隔地における将来の地産地消型エネルギー供給システムの実現に向けて、本調査検討で提案するシステムがその有望なソリューションのひとつとなりうることを示すことができた。

第 4 章では、本調査研究の主要な成果を整理するとともに、提案システムの今後の本格的な普及に向け、バイオマス起源 DME 製造プラントの効率・コストの向上、地下低温貯蔵施設の実証、既存エネルギーインフラ施設の転用技術の確立などが望まれることをまとめた。また、今後期待される実計画の参考のために、本調査研究でモデル地域を対象に実施した概念計画における調査手順、調査項目、調査対象などを整理して示した。さらに実現に向けた提言として、DME の普及展開のための法制度面の整備（規格、税制など）、および、バイオマス利用に関する各種助成制度や税制優遇などによる促進策が重要と考えられることを示した。