

木本バイオマスを原料とするセルロース系エタノール の一貫生産システムの構築

(JXTGエネルギー*・王子ホールディングス**) ○中川 幸次郎*・井手 浩平*・福田 明*・
上村 毅*・大野 真美*・関沢 真吾**・安住 尚也**・
塚本 晃**・古城 敦**・池水 昭一**

1. 緒言

石油業界は、2007 年度から持続可能性基準に適合したバイオエタノールとイソブテンから合成したETBE (Ethyl *tert*-butyl ether) を配合したバイオガソリンの試験販売を開始し、2010 年より本格導入を進めている。しかしながら、その原料の持続可能性基準適合エタノールは、現在ブラジルのサトウキビを原料とするエタノールであり、食料との競合しないセルロース系バイオマスを原料とするエタノール製造プロセスの確立が望まれている。

本報告では、セルロース系エタノールの商業生産に資する製造プロセスを検討し、セルロース系エタノールの一貫生産システム構築を検討したので報告する。

2. 検討内容

2.1. 商業生産モデルの構築検討

本開発の前提は、海外植林地から供給される木本バイオマスを原料とし、海外または日本国内の既存のパルプ工場に併設したセルロース系エタノール製造工場にて生産されたエタノールを ETBE 原料として日本の石油会社に供給するモデル(図1)としている。

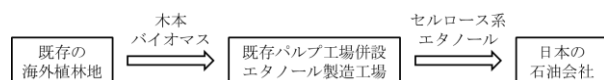


図1. セルロース系エタノール供給モデル

本モデルで想定するエタノール製造工場における生産プロセスは、複数の要素技術(前処理・糖化・発酵・酵素回収の各プロセスおよび酵素・酵母等々)についての最適組み合わせプロセスとなる全体プロセスを採用している。本プロセスは、パイロットプラント(図2: 年産;約100kL/年)の運転を通じて、セルロース系エタノールの生産実証を実施し、商業設備運転時における運転条件等の精査を検討した。

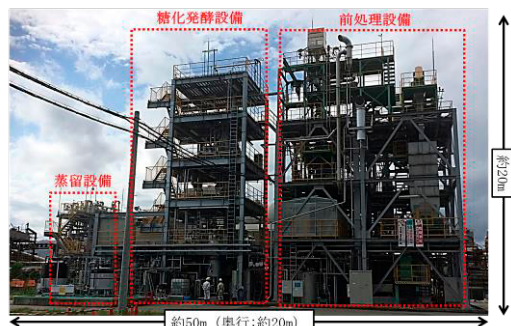


図2. パイロットプラント全容

2.2. 商業生産モデルの事業性評価

2.1. で構築したセルロース系エタノール供給モデルを前提とし、エタノール生産コストの評価を実施するとともに、ライフサイクルでの二酸化炭素排出量評価を実施し、バイオ燃料に必要な要件である持続可能性基準に対する到達度を検証した。エタノール生産時のコストおよび二酸化炭素排出量は図3に示すスキームにて概算を実施した。

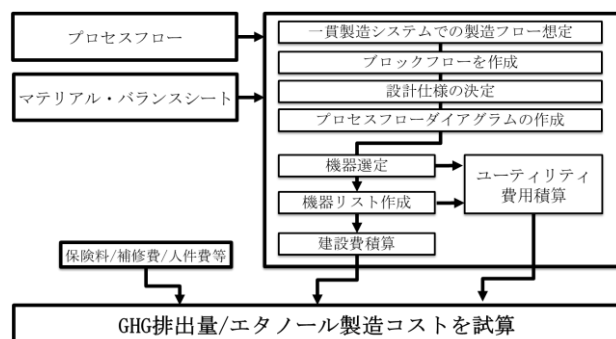


図3. 評価スキーム

エタノール製造工場の建設費(設備費)を概算する上では、商業設備規模のプロセスフロー・マテリアルバランスを検討し、エタノール製造工場に必要な機器仕様を鑑みたくて、併設するパルプ工場との共用可能設備を検証し、エタノール製造工場の概略建設費を算出した。また、パイロットプラント運転の実績を参考にし、エタノール製造工場のユーティリティ費用の概算および工場稼働時における二酸化炭素排出量の概算を検討した。

3. 総括

本検討では、日本の持続可能性基準に適合するセルロース系エタノールの商用生産を想定した一貫生産システムを構築し、コストおよび二酸化炭素排出量の概算を実施することで、事業性評価を実施した。

謝辞

本研究は、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託事業「セルロース系エタノール生産システム総合開発実証事業」の一部として実施した。