

**【事業名】バイオエタノール製造用のセルラーゼ生産の製品化開発**

平成22年2月26日

**【代表者】月島機械(株) 佐藤正則**

**【実施年度】平成20～21年度**

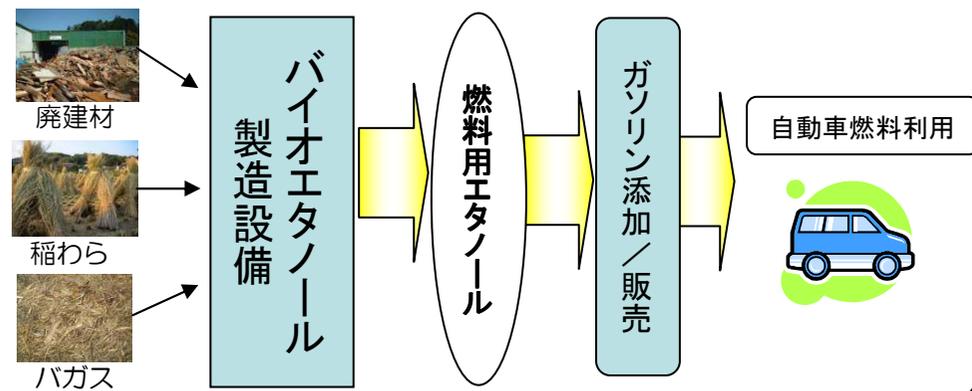
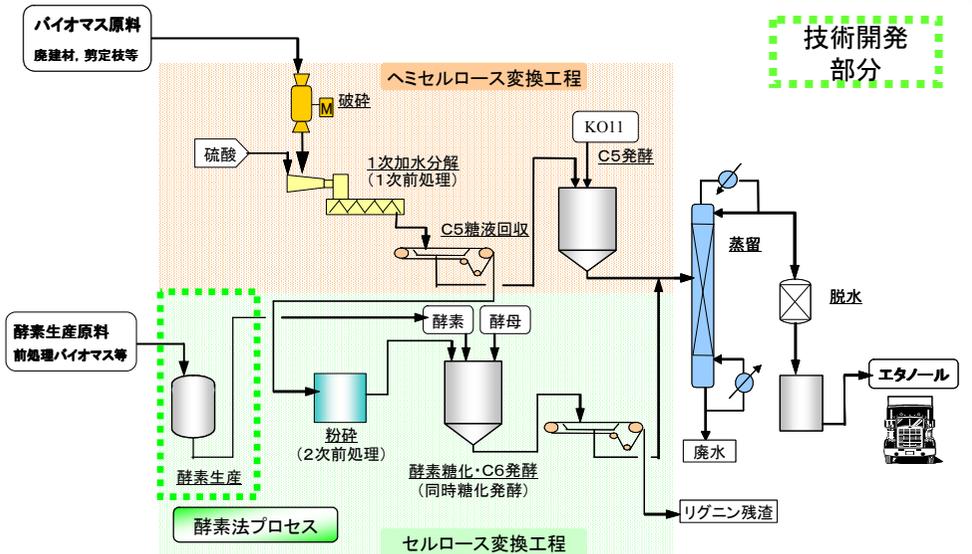
**(1)事業概要**

本事業では、木質系および草本系バイオマスからバイオエタノールを製造するための糖化酵素(セルラーゼ)を糸状菌アクレモニウム・セルロリチカスを用いてオンサイト生産するプロセスの10m3規模の実証試験を含めた製品化開発を行う。これによりバイオエタノール製造コストを大幅に低減し、様々な原料の利用推進を目指す。

**(3)製品仕様**

開発規模: 木質系バイオマス 100 t/d のバイオエタノール設備のための酵素生産設備  
 性能: 酵素生産性 200FPU/(L・h) ※FPUはIUPACが定める濾紙分解活性  
 その他機能: アルコール発酵用栄養源の削減  
 CO2削減効果: 10,000 t-CO<sub>2</sub>/設備/年  
 予定販売価格: 約10億円 ※酵素生産設備のみ  
 (運用コスト、事業収益は規模、原料コスト、販売単価等からの試算による)

**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**



**(4)事業化による販売実績/目標**

<事業展開における目標およびCO2削減見込み>

2008～2009年の技術検証を踏まえた事業展開準備を経て2010年より事業の立ち上げをおこなっていく。2013年には既存設備対応を含み1号基受注を目指す。

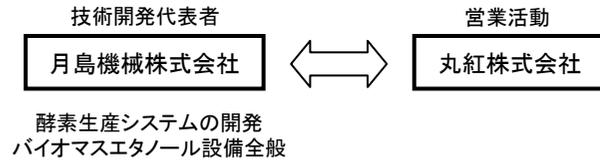
年度	2010	2011	2012	2013	2020
目標販売台数(台)				1	10 (累計)
目標販売価格(円/台)				10億	100億
CO2削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)				10,000	100,000

<事業拡大の見通し/波及効果>

既存設備への対応に向けて商用設備としての完成度を高めた上で1号機の導入をはかっていく。原料からの一連設備への展開は、燃料エタノール市場の拡大に合わせて顧客への提案、経済性検討への協力で具体化を進めていく。

年度	2010	2011	2012	2013	2020
セルラーゼ生産の製品化開発		→			
総合プロセスの実証設備運転			→		
商業化提案活動				→	
関連バイオマス原料への展開					→

## (5)事業／販売体制



## (6)成果発表状況

- 雑誌「酵素工学ニュース 第59号」、「木質系原料からのバイオエタノール製造技術」(p.18~p.21;奥田直之)
- INCHEM TOKYO 2009 産学官マッチングフォーラム 発表(2009年11月18日)「木質系バイオマスからのエタノール製造技術の開発について」(発表者:奥田直之, 銅谷陽, 茂木健男)

## (7)期待される効果

### ○2013年時点の削減効果

- モデル事業により1台導入
- 年間CO<sub>2</sub>削減量: 1万t-CO<sub>2</sub> / 年
- ※酵素生産システムを組み込んだエタノール製造設備として算出

従来システム なし …(A)  
本システム 10,000t-CO<sub>2</sub>/基/年(2012時点)…(B)  
以上より、1基×((A)-(B))=1万t-CO<sub>2</sub>/年

### ○2020年時点の削減効果

- 国内潜在市場規模: 40基(建設発生木材未利用量140万t/年(バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議資料統計)に基づき推計)
- 2020年度に期待される最大普及量: 20基(生産能力増強計画に基づく想定累積導入基数。)※このうち当社販売分は10基を目標とする。
- 年間CO<sub>2</sub>削減量: 10万t-CO<sub>2</sub> / 年

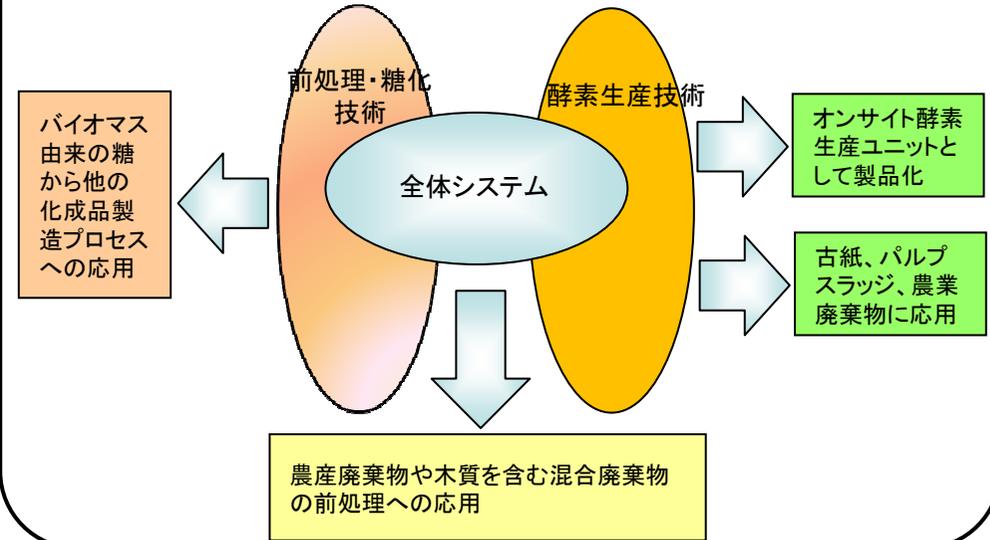
本システム 10,000t-CO<sub>2</sub>/基/年(2020時点)…(C)  
以上より、10基×((A)-(C))=10万t-CO<sub>2</sub>/年

## (8)技術・システムの応用可能性

酵素生産技術は、廃建材などの難分解性原料だけでなく、古紙、パルプスラッジ、農産物非食用部などの易分解性原料への適用も可能であり、原料種の多様化によるCO<sub>2</sub>削減効果増大が期待される。

前処理技術は、廃建材、バガスをはじめ、間伐材、林地残材など様々な木質系資源からのエタノール製造システムへの組み込みが可能であり、更なるCO<sub>2</sub>削減技術の展開が期待される。また、糖を原料とした化成品生産システム(乳酸、コハク酸など)との組合せにより化石燃料代替としてのCO<sub>2</sub>削減効果の拡大が見込まれる。

全体システムについては、バイオマスのガス化燃焼、発電設備などとの連携、システム化により原料、地域の特性に合わせた最適なシステム提案が可能となる。



## (9)今後の事業展開に向けての課題

### ○シナリオ実現に向けた課題

- 事業化に向けた商用規模での酵素生産、利用技術の開発、実証
- 更なる低コスト化に向けた原料や生産条件の検討
- 販売拡大に向けた事業主候補との連携強化
- 海外への事業展開に向けた海外動向調査 等

### ○行政との連携に関する意向

- 当該生産物である燃料エタノール市場拡大に向けた政策的支援
- 事業主に対する初期投資、運営費に対する支援の強化
- 地方公共団体による地域への導入支援事業の展開の促進 等
- バイオマス原料の安定供給に向けた仕組みづくりと行政支援 等

## 地球温暖化対策技術開発評価委員会による終了課題事後評価の結果

- 評価点 9.6点 (20点満点中)

- 評価コメント

- 微生物による酵素生産であり、エタノール生産の前処理として適用の可能性は高い。
- 対象有機物に対する選択性は高くとも、一定の対象物であれば事業化可能と思われる。
- 外国品と比して基本的性質の優れた国産技術をベースにしている点は高く評価される。
- 内容(成果)が基礎的な領域にとどまった。
- 特許や公表が少ない。
- 特殊性が高く成果が上がらなかったと判断されるが、研究年数2カ年では無理な面もある。
- もう少し継続し結果が明確となるような指導が必要。
- 国産バイオエタノールの生産には、木質系及び草本系バイオマスの原料化は不可欠であるが、糖化酵素が高価なため、高コストになっており、糖化酵素の早期の低コスト、大量生産が期待される。
- 事業化、普及には課題が多く残されている。
- もう少し早い進行が必要。