

**【事業名】バイオマス水素によるMgH2の実用化技術とバイオマス種の拡大**

平成23年4月22日

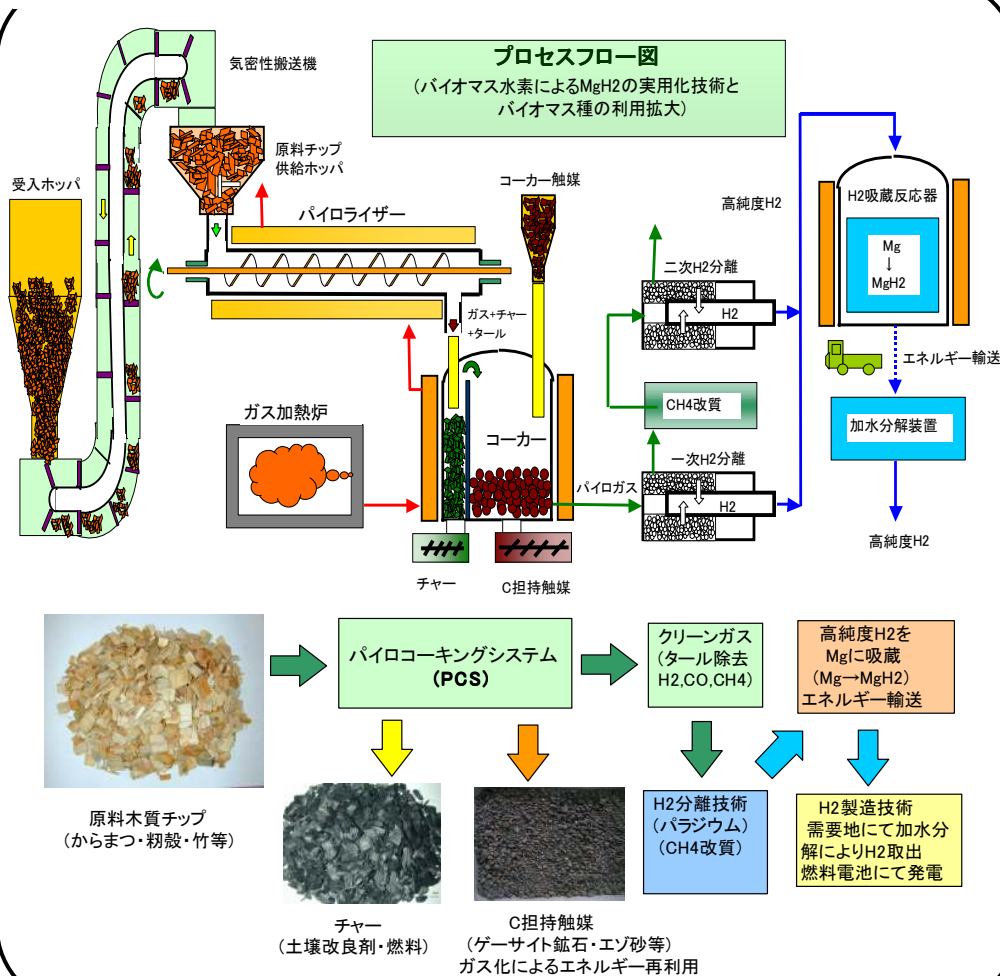
**【代表者】バイオーク技研株式会社 上杉浩之**

**【実施年度】平成21～22年度**

**(1)事業概要**

①パイロキングシステム(PCS)で効率的かつ安定的にパイロガスを製造することを目的に、適用するバイオマス種の拡大を検討し、②バイオマス種のガス化技術によって得られたH2,CO,CH4などの混合パイロガスから高純度水素(バイオマス水素)を製造する技術、および③バイオマス水素から水素吸蔵合金である水素化マグネシウム(MgH2)を合成する技術開発を行う。

**(2)システム構成**



**(3)目標**

PCS開発規模: 乾燥チップ1T/D(21～22年度)、  
乾燥チップ5T/D(実用機1号機); チャー生産量1T/D  
ガス発生量150Nm<sup>3</sup>/Hr or 発電能力100kw  
MgH2反応装置: 10kgMg/ch (21～22年度)、H2吸蔵量: 9180L/ch、耐用年数4年  
100kgMg/ch (実用機1号機)、H2吸蔵量: 91.80Nm<sup>3</sup>/ch、耐用年数4年

**(4)導入シナリオ**

実用化段階コスト目標: PCS乾燥チップ5T/D規模、設備コスト3億円/基、  
運転コスト; 3,000万円/基・年 償却年: 10年程度  
MgH2製造炉: 10kgMg/ch規模; 設備コスト6,000万円/基 償却年: 4年程度

年度		2010	2011	2015	2020
目標販売台数(台)	PCS5T(台) MgH2(kg)	1 300	5 1,000	20 2,000	50 5,000
目標価格(億円)	PCS5T MgH2	3.0 0.12	15.0 0.3	50.0 0.6	120.0 1.5
CO2削減量(t-CO2/年)	PCS5T MgH2	2,700 0.75	13,500 2.5	54,000 5.0	135,000 25.0

**<事業スケジュール>**

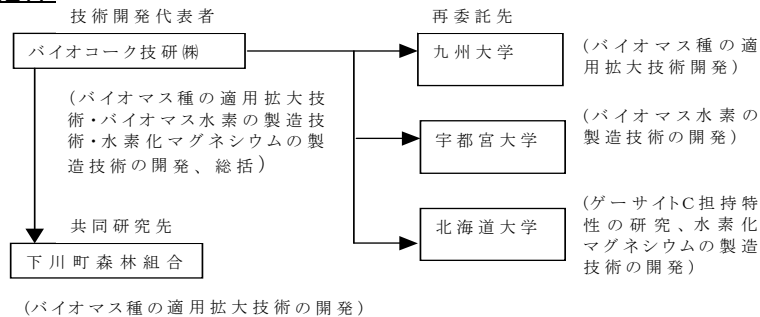
PCSはJFE商事(株)の販売ネットワークを核として、2010年からの導入初期はJA、森林組合、公共施設へのモデル事業等を中心に商品生産・販売活動を行う。MgH2はコムーターカー、携帯機器用充電器、携帯用非常電源への適用を目指して、マグ水素リアクター(H2オンデマンド生成装置)の開発と併行して本格的なMgH2の生産拡大を目指す。

年度	2010	2011	2013	2015	2020
PCS公共施設への導入		→			
PCS販売拡大				→	
MgH2本格販売					→

## (5)技術開発スケジュール及び委託費(補助金交付額)

開発技術	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
PCSによる木質系バイオ コークの製造			→		
バイオマス種の適用拡大				→	→
バイオマス水素製造				→	→
MgH <sub>2</sub> の製造				→	→
実機開発					
事業費(千円)	22,000	180,000	188,400	161,370	176,800

## (6)実施体制



## (8)これまでの成果

- ①パイロットプラントで製造されるチャーとC担持したC担持触媒を連続に取り出せる装置に改造し、10時間の連続操業実験に成功した。連続操業下でのコーカーガス中の水素濃度35%以上およびタールの0.1g/m<sup>3</sup>以下の高分解技術の達成。
- ②パイロガスを用いた自然(パイロガスによる加熱炉熱風による操業)出来る装置に改造し、プロパン:3.5Nm<sup>3</sup>/h⇒コーカガス:17Nm<sup>3</sup>/h+プロパン:1.5Nm<sup>3</sup>/hを得た。
- ③Mgインゴット切削プレス機(MCP)の開発。MCPにより非危険物且つ高水素化率達成可能な原料の大量生産が可能となった。
- ④大型炉を用いたMgH<sub>2</sub>の生産。5kg/回であった生産を50kg/回に向上。

## (9)成果発表状況

- ① 22年度委託事業成果報告書
- ② Production of Hydrogen Storage Material MgH<sub>2</sub> and its Applications, IMA2010 (May 16-18, 2010, Hong Kong) 上杉浩之他3名
- ③ 水素貯蔵材料MgH<sub>2</sub>の製造と応用、軽金属(2010年11月30日)、上杉浩之他3名
- ④ 木質バイオマスからの高効率水素製造、サイエンス&テクノロジー(株)発行、268-278頁上杉浩之他1名
- ⑤ 特許出願:特願2010-158128、炭素担持体製造方法・装置、ガス製造方法…(2010.07.12)
- ⑥ 特許出願:特願2010-201235、水素発生装置(2010.09.08)
- ⑦ 特許出願:特願2010-230574、水素生成装置(2010.10.13)

## (10)期待される効果

### ○2015年時点の削減効果

(試算方法パターン C,Ⅲ-i)

- ① PCS5T 20台導入
- ② 年間CO<sub>2</sub>削減量:5.4万t-CO<sub>2</sub>

従来システム 0 kg-CO<sub>2</sub>/台/年  
 本システム 2,700,000kg-CO<sub>2</sub>/台/年(2015時点)  
 以上より、20台×2,700,000kg-CO<sub>2</sub>/台/年=5.4万t-CO<sub>2</sub>

### ○2020年時点の削減効果

(試算方法パターン C,Ⅲ-i)

- ① 国内潜在市場規模:3,775台/年(農林産業省平成18年策定「バイオマス・ニッポン総合戦略」から推計)
  - ・製材工場等残材約500万トン(未利用約10%、50万トン)、建設発生木材約460万トン(未利用約40%、184万トン)、林地残材約370万トン(未利用ほぼ100%)、合計未利用残材約604万トン/年
  - ・PCS5トン/日(1,600トン/年)
  - ・市場規模=6,040,000トン÷1,600トン/台=3,775台
- ② 2020年度に期待される最大普及量:50台(生産能力増強計画に基づく最大生産台数。)累計200台
- ③ 年間CO<sub>2</sub>削減量:54万t-CO<sub>2</sub>

本システム 2,700,000kg-CO<sub>2</sub>/台/年(2020時点)  
 以上より、200台×2,700,000kg-CO<sub>2</sub>/台/年=54万t-CO<sub>2</sub>

## (7)技術・システムの技術開発の詳細

### (1)バイオマス種の適用拡大技術の開発

地域、季節により産出される多種・多様のバイオマスを利用した経済的に、安定したエネルギーを生産する技術、装置の開発を行う。

- ①平成22年度は、木質チップ、C担持材、生成物の連続供給・排出装置に改良して、連続操業、水素高含有のパイロガスの製造実験を実施。
- ②また、PCS加熱用熱源としてパイロガスをリサイクルして、自然利用化の改造と実証研究。
- ③タールを改質しクリーンガスとバイオコークを得るために、ゲーサイト鉱石や鹿沼土、蝦夷砂、カリウム担持チャー等のコーク担持触媒を用いて対応する。

### (2)バイオマス水素製造技術の開発

- ①下川パイロットプラントでパイロガスから水素を分離する技術を確認する。

- ②改質反応装置の組み立てと改質反応実験。

### (3)水素化マグネシウムの製造技術

- ①低純度水素によるMgH<sub>2</sub>の大量生産を成功させ、バイオ水素による大量生産を可能とする。
- ②50kg/3日のMgH<sub>2</sub>精算を実現する。
- ③原料Mg製造設備を完成させ運転条件を確認する。
- ④化学蒸気析出法(HCVD)において、MgH<sub>2</sub>の析出速度調査を来ない、1MPa以下での合成条件および生産性を検討、MgH<sub>2</sub>の加水分解による高圧水素製造、MgOの炭素還元特性について検討する。

# 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 5.2点（10点満点中）
- 評価コメント
  - 主要目的である安定的なパイロガス製造、水素の高濃度化及び水素吸蔵合金の生産量増大を達成している。パイロガスの自己燃焼によるLPG削減も行い、二酸化炭素削減を図っている。
  - 実機規模での採算性検討は年間操業日数350日、24時間運転等の条件で行われているが、より厳しい条件で実施すべきものとする。CO<sub>2</sub>排出削減効果についても将来の最大に見積もった効果試算となっている。
  - 本事業は技術開発であり、基礎的研究はよくやられているが、机上の設計に、大学の基礎的な研究が組み合わさったという印象であり、システム全体としての実用性への取組が十分とは言えない。実用化に向けて今後予想される問題点の検討や解決策などが不十分であり、また、利用の見通しがよく見えない。
  - ガス化等による水素製造、Mgへの水素の吸蔵等個別に進展する事項はあると思われるが、提案される全体のシステムを有機的に事業化するのには困難と思われる。
  - 研究成果の実用化・事業化にむけてのFS(可能性調査)の実施が望まれる。
  - 報告書は、主要目的に沿ったものではなく、要素技術ごとに章立てされており、分かりにくい構成となっている。
  - 精力的に研究成果の公表、特許取得等が行われているが、3大学に再委託したにもかかわらず学術論文発表がない。