

機 関 名	産業技術センター		課題コード	H280904	事業年度	H28 年度 ~ H32 年度			
課 題 名	再生可能エネルギーからの水素製造と高純度化に関する研究開発								
機関長名	赤上 陽一		担当(班)名	環境・エネルギーグループ					
連絡先	018-862-3414		担当者名	遠田幸生					
政策コード	1	政策名	産業構造の転換に向けた産業・エネルギー戦略						
施策コード	3	施策名	「新エネルギー立県秋田」の創造と環境・リサイクル産業の拠点化						
指標コード	1	施策の方向性	新エネルギー関連産業の創出・育成						
種 別	重点(事項名)	地域の独自性を高め世界に通用する企業を育成する研究開発					基盤		
	研究	○	開発		試験		調査		その他
	県単	○	国補		共同		受託		その他

評 価 対 象 課 題 の 内 容

1 研究の目的・概要

カーボンニュートラルな木質バイオマスから効率の高い水素製造技術を確立することを目的とする。具体的には、木質バイオマスからの水素ガス製造において、下記技術課題を解決することによって、効率の高い水素ガス製造技術を確立する。

- ・前処理粉碎として衝撃粉碎によるメカノケミカル効果によるガス化温度の低温化
- ・水酸化カルシウム、鉄系、ニッケル系などの触媒とバイオマスとの混合粉碎によるバイオマス低分子化を促進したガス化効率の向上
- ・サイクロン等によるタールとガス分離による目詰まり対策
- ・CO、H₂分離膜などによる水素ガスの濃縮

2 課題設定の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)

2020年の東京オリンピックでは、水素社会の構築に向けた環境先進国日本の水素関連技術を世界にアピールするため、都内で燃料電池車6,000台、水素ステーション35カ所建設を予定しており、国内ではこれに付随した水素関連技術が急速に発展するものと予想されている。秋田県でも将来の水素社会を見越し、千代田化工建設(株)と水素利用等に関する協定を結んでいる。しかし現在燃料電池車で使用されている水素ガスは石炭コークスガス並びに石油精製施設から供給し、由来は化石燃料となっており、炭酸ガス排出量低減にはつながっておらず、コンビナートのない東北地方には水素ステーションも建設されていない。そこで、本研究では、化石燃料由来ではなく、秋田スギなどのカーボンニュートラルなバイオマス資源や再生エネルギーを利用した、効率の高い水素ガス製造技術の確立を目指すとともに、さらに製造した水素は地方(その場)で使用する地産地消の方策を検討する。

3 課題設定時の最終到達目標

①研究の最終到達目標

木質バイオマスから効率の高い水素ガス製造技術を確立し、その実用化を目指す。

- ・水素ガス収率50vol%以上、冷ガス効率80%以上
- ・価格は90円/m³(現在1,000円/kg→約90円/m³)以下を目指す。

②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度

県内プラント関連企業が水素ガス製造装置を開発・製造できるようになり、新製品販売とインフラ整備による売上増と新規雇用創出が期待できる。

4 全体計画及び財源 (全体計画において ≡ 計画 — 実績)

実施内容	到達目標	28	29	30	31	32	(最終年度) 32年度
		年度	年度	年度	年度	年度	
衝撃粉碎によるガス化温度の低温化	従来の熱分解温度よりも50℃以上低温で開始できること	≡					合計
触媒混合粉碎によるガス化効率向上	アルカリ触媒を添加した場合、無添加に比べ、10vol%以上水素収率が向上できること		≡				
ガスとタールの分離技術の確立	ガスとタールがほぼ完全に分離できること			≡			
水素ガスの濃縮技術の確立	水素収率が50vol%以上となること 冷ガス効率80%以上となること				≡		
ガス化炉の設計指針の確立	最適なガス化条件が提示できること					≡	
計画予算額(千円)		3,065	3,065	3,065	3,065	2,000	
当初予算額(千円)		2,343	2,231				4,574
財源内訳	一般財源	2,343	2,231				4,574
	国 費						
	そ の 他						

観点	
1 ニーズの状況変化	<p style="text-align: center;">○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>(自己評価)</p> <p>・地球温暖化に代表される炭酸ガス問題の切り札として、水素燃料の利用がクローズアップされているが、燃料電池車の生産が遅れていることもあり、なかなか進んでいない。そのため燃料電池車以外での水素燃料利用の必要性が非常に高まってきている。代表的な利用モデルが、地域で再生エネルギーから水素燃料をつくり、その地域で燃料電池に供給し、発電するという地産地消方式である。特に秋田県の場合、化石燃料由来ではなく、秋田スギなどのカーボンニュートラルなバイオマス資源から安定的に水素を製造し、その場で利用するモデルを構築することは、秋田県が水素エネルギー利用の先進県となるために必要不可欠である。そのため木質バイオマス資源から効率の高い水素ガス製造技術ニーズは益々高まっていると考えられる。</p> <p>(委員の意見)</p> <p>・低炭素社会を実現する有力な候補の一つである水素エネルギーの実現において、秋田の誇る森林資源の活用は依然大きなニーズを有する。</p> <p>・地球温暖化対策、また、伐期にある豊富な県内森林資源の活用のためにも、本テーマのニーズは高いと考える。</p> <p>・秋田県水素エネルギー導入可能性検討会を立ち上げるなど、地域での水素燃料活用ニーズが高まってきている。</p>
	<p>A ニーズの増大とともに研究目的の意義も高まっている C ニーズの低下とともに研究目的の意義も低くなってきている</p> <p>B ニーズに大きな変動はない D ニーズがほとんどなく、研究目的の意義がほとんどなくなっている</p>
2 効果	<p style="text-align: center;">○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>(自己評価)</p> <p>・木質バイオマスである秋田スギから水素ガスを製造する技術が確立されることにより、今まで、天然ガスや石油などの化石燃料から製造していた水素ガスを、再生可能エネルギーから製造できることになり、“燃焼しても水しかでない”、“炭酸ガスを発生しない”超環境対応の燃料となる。また地産地消モデルの構築も可能となり、秋田県を水素エネルギー利用先進県としてアピールすることにもつながる。</p> <p>(委員の意見)</p> <p>・秋田の技術でリーズナブルなエネルギーが産出できれば優れた効果は期待できるものとする。</p> <p>・秋田スギなどのカーボンニュートラルなバイオマス資源から安定的に水素を製造する技術開発によって、地域で再生エネルギーから水素燃料をつくり、その地域で燃料電池に供給し、発電するという地産地消モデルを構築することができ、燃料電池車のみならず、新たな水素燃料利用への展開が期待できる。</p>
	<p>A 大きな効果が期待される C 小さな効果が期待される</p> <p>B 効果が期待される D 効果はほとんど見込めない</p>
3 進捗状況	<p style="text-align: center;">○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>(自己評価)</p> <p>・基礎研究として、熱天秤による熱分解基礎特性と管状炉による水素ガス生成挙動把握試験を行った。その結果、熱天秤による熱分解基礎特性試験では、熱分解時の昇温速度を上昇させることにより、衝撃粉碎した木粉の方が、熱分解温度が約30℃低下することが明らかとなった。また管状炉による試験では、発生ガス中の水素ガス割合が、最大で約40vol%、水素ガス生成量100mL/g、冷ガス効率率は約70%となり、熱分解温度も衝撃粉碎した木粉の方が100℃程度低下する結果を得た。研究計画に対し、初年度の目標を達成しており、計画通りに進捗することができた。</p> <p>(委員の意見)</p> <p>・今年度は生成挙動把握実験によって、衝撃粉碎した木片の方が有利との結果を得た。その機序は表面積が増えたためと推測するがこの解明と根拠を今後詰めていただき、優れた効率を見いだしていただきたい。今後、電気分解法との差を明らかにしてほしい。現在予定に対して順調に進展していると考えられる。</p> <p>・冷ガス効率、約70%など、目標値を達成。</p>
	<p>A 計画以上に進んでいる C 計画より遅れている</p> <p>B 計画通りに進んでいる D 計画より大幅に遅れている</p>
4 目標達成の阻害状況	<p style="text-align: center;">○ A ● B ○ C ○ D</p> <p>(自己評価)</p> <p>・3年目と4年目の課題については、実際試験をしてみないと、どの程度の課題が発生するかわからない状況である。また秋田県で大規模なバイオマス発電所が昨年稼働しており、木材が不足気味のため、価格高騰し始めている。木質バイオマスをガス化し、水素製造するにあたって、原料コストは大きな要因を占めており、ガス化効率を上げたとしても、最終的に水素ガス製造価格が目標価格を上回る可能性があることを否定できない。</p> <p>(委員の意見)</p> <p>・開発技術による水素ガス製造価格が実用上受容可能なレベルを達成できるかどうかの観点で若干の阻害要因がある。</p> <p>・木質バイオマスから水素ガスを生成する研究は、NEDOを含め多くの企業や機関で研究しており、進んだ企業ではプラントまで構築している。それらの成果とどのような差別化ができるかが疑問。</p> <p>・経済面から見た、水素ガス製造価格が目標価格を上回る可能性があることを否定できない。</p> <p>・木質バイオマスをガス化することによる水素製造技術の確立を目標としているが、水素ガス製造価格が原料コストに影響される点に課題が残されている。</p>
	<p>A. 目標達成を阻害する要因がほとんどない C. 目標達成を阻害する要因がある</p> <p>B. 目標達成を阻害する要因が少しある D. 目標達成を阻害する要因が大いにある</p>

総合評価	<input type="radio"/> A 当初計画より大きな成果が期待できる <input type="radio"/> B+ 当初計画より成果が期待できる <input checked="" type="radio"/> B 当初計画どおりの成果が期待できる <input type="radio"/> C 更なる努力が必要である <input type="radio"/> D 継続する意義は低い
------	---

評価を踏まえた研究計画等への対応

・冷ガス効率(木質バイオマスのエネルギーがどの程度ガスになったかを示す率)が約70%であったが、ガス化した後の残渣が15~20wt%程度に残っていることが原因である。平成29年度はこのガス化残渣をできるだけゼロに近づけるようにしていきたい。具体的にはできるだけ安価な触媒を使用して、低温で、冷ガス効率を高めていくことを考えている。

・水素製造価格に関しては、不透明で、厳しい面もあるが、秋田県の新エネルギー産業戦略(平成28~37年度)にも「水素エネルギーに関する取り組みの推進」が明記されており、秋田県が立ち上げた「秋田県水素利用コンソーシアム」の情報交換を密にしなが、最終的に秋田県の水素利用の推進の一助となれるようにしていきたい。

(参考) 過去の評価結果	事前	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	中間(年度)	
	B						