

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）
研究領域「低炭素社会の実現に向けた高度エネルギーシステム
に関する研究」

研究課題名「バイオマス・廃棄物資源のスーパークリーン
バイオ燃料への触媒転換技術の開発」

採択年度：平成28年（2016年）度/研究期間：5年/

相手国名：タイ王国

令和元（2019）年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

2017年8月31日から2022年8月30日まで

JST側研究期間^{*2}

2016年6月1日から2022年3月31日まで

（正式契約移行日2017年4月1日）

*1 R/Dに基づいた協力期間（JICAナレッジサイト等参照）

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JSTとの正式契約に定めた年度末

研究代表者： 椿 範立

国立大学法人富山大学・学術研究部工学系・教授

I. 国際共同研究の内容 (公開)

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

(1) 研究の主なスケジュール

研究題目・活動	2016年度 (10ヶ月)	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度 (12ヶ月)
1. 各種バイオマス資源からの合成ガス製造技術開発						
1-1 前処理技術の開発						
1-1-1 原料調査・分析		← 資源特性・物性等の把握 →				
1-1-2 前処理試験		← 前処理条件の決定 →				
1-2 合成ガス製造技術の開発						
1-2-1 ガス組成制御技術の開発				← ガス組成制御技術の確立 →		
1-2-2 高効率ガス化技術開発				← 高効率ガス化技術の確立 →		
1-2-3 ガス精製技術開発				← ガス精製技術の確立 →		
1-2-4 触媒転換連結運転技術開発			← 触媒転換連結運転技術の確立 →			
1-2-5 石炭共ガス化技術開発					← 石炭共ガス化技術の確立 →	
2. 触媒転換によるバイオ燃料等製造技術の開発						
2-1 バイオ軽油製造技術開発						
2-1-1 高活性触媒の開発		← 高性能触媒技術 (生産性向上) 確立 →				
2-1-2 実用特性向上技術開発			← 実用性向上技術 (不純物耐性・低圧化) 確立 →			
2-1-3 合成ガス連結運転技術開発				← バンチスケール製造技術確立 →		
2-2 バイオガソリン製造技術開発						
2-2-1 高活性触媒の開発		← 高性能触媒技術 (生産性向上) 確立 →				
2-2-2 実用特性向上技術開発			← 実用性向上技術 (不純物耐性・低圧化) 確立 →			
2-2-3 合成ガス連結運転技術開発				← バンチスケール製造技術確立 →		
2-3 バイオメタノール製造技術開発						
2-3-1 高活性触媒の開発		← 高性能触媒技術 (生産性向上) 確立 →				
2-3-2 実用特性向上技術開発			← 実用性向上技術 (不純物耐性・低圧化) 確立 →			
2-3-3 合成ガス連結運転技術開発				← バンチスケール製造技術確立 →		
2-4 バイオLPG製造技術開発						
2-4-1 高活性触媒の開発		← 高性能触媒技術 (生産性向上) 確立 →				
2-4-2 実用特性向上技術開発			← 実用性向上技術 (不純物耐性・低圧化) 確立 →			
2-4-3 合成ガス連結運転技術開発				← バンチスケール製造技術確立 →		

研究題目・活動	2016年度 (10ヶ月)	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度 (12ヶ月)
3. 利用技術・全体システム構築に係る取り組み						
3-1 ハイ燃料等の利用技術等開発						
3-1-1 ハイ燃料等の分析・評価		←				→
3-1-2 ハイ燃料等の利用特性分析				←		→
3-1-3 ハイ燃料等の利用技術開発				←		→
3-2 社会実装のためのロードマップ作成に向けたプロセス・LCA解析、システム検討						
3-2-1 試験データ等によるプロセス解析			←			→
3-2-2 試験データ等によるLCA解析		←				→
3-2-3 試作試料による利用実証			←			→
3-2-4 事業化システム検討			←			→
3-3 人材育成・情報発信・技術交流						
3-3-1 人材育成活動		←				→
3-3-2 情報発信活動		←				→
3-3-3 技術交流活動		←				→

(2) プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)
(該当事項なし)

2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト (公開)

(1) プロジェクト全体

- ・ 本プロジェクトでは、幅広い非可食系バイオマス資源（木質・農産残渣・廃棄物系）から、化石代替（軽油・ガソリン・LPG 等代替）となる高品位バイオ燃料・化学品を製造する技術を実証するとともに、事業化システムや製品利用方法等の社会実装提案を行うことを目指している。あわせて、相手国側と共同で実証・研究等の活動を行うことによる技術移転・人材育成に取り組み、バイオマス資源が豊富な国・地域における高品位バイオ燃料・化学品を製造する事業の創出を通じた化石資源代替・地球温暖化対策にも寄与することとしている。
- ・ 本年度は、前年度に供与した機材（ガス化・触媒化学転換エンジニアリング等）を用い、現地のバイオマス資源からバイオ燃料（バイオ軽油）を製造する実証を行いバイオ燃料製造を達成した。各要素技術についても実際の実証試験を通じてバイオマスガス化の長時間運転やベンチスケールのスラリー相反応器による FT 合成運転、生成物回収・分析、運転後設備状況・触媒の確認・検証等を行うことができ、今後の更なる活動推進に向けた基盤が構築できた。
- ・ 試験運転に際しては、マニュアル作成・技術研修をあわせて行い、実地の運転も相手国側と連携・共同で行うなど技術移転・人材育成も推進した。
- ・ ベンチスケールでのバイオマスガス化・触媒化学転換を連結させた製造実証例は世界的にも例が少ない。特に、各種バイオマス原料の利用や最先端の触媒技術の検証が可能なシステムは今後の社会実装に向けた研究・技術開発・人材育成等の拠点としても重要といえる。

(2) 研究題目 1：「各種バイオマスからの合成ガス製造技術開発」

研究グループ A（リーダー：国立大学法人富山大学 椿 範立）

研究グループ B（リーダー：一般財団法人石炭エネルギーセンター 橋本 敬一郎）

①研究題目 1 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

- ・ 本研究題目では、現地の各種バイオマス資源（木質・農産残渣・廃棄物系）から、触媒化学転換に適した性状のガスを安定して製造する技術の開発・実証と社会実装提案を目指している。また、あわせて同分野の技術移転・人材育成等の活動も行うこととしている。
- ・ 本年度は、前年度に供与を完了したガス化ベンチ装置機材による現地のバイオマス原料を用いた長時間運転と製造ガスの触媒化学転換への供給を達成した。また、実証試験とあわせてマニュアル作成・技術研修を行い、実際の試験運転時には相手国側と共同の運転チームを編成、OJT・共同運転実証を実施した。

1) 機材供与（ガス化ベンチ装置機材）

- ・ 昨年度供与完了したガス化ベンチ装置機材の本格的な運用を開始した。試験運転時の結果等をふまえて軽微な改善・改良を行い、実証試験を行った。

(図 1、図 2)

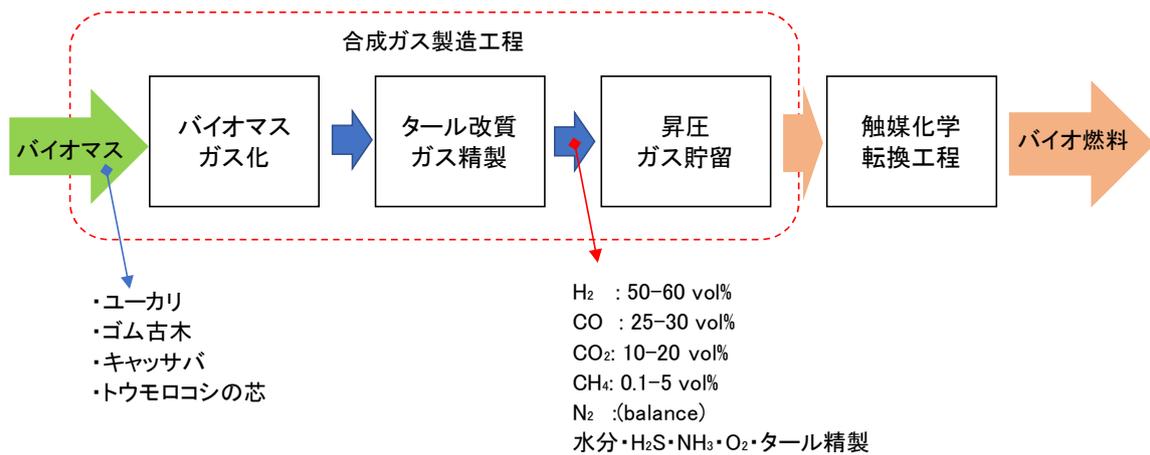


図 1 バイオマスガス化工程概念図



図 2 (上左) 供与機材 (バイオマスガス化ベンチ装置) (上右) ガス貯留
(下左) ガス化炉 (下右) ガス精製工程

2) ガス化試験

- ・ 現地のバイオマス原料 (ゴム古木ペレット・ユーカリチップ) を用いたガス化試験を行い、触媒化学転換用のバイオマスガスを貯蔵した。長時間連続稼働、触媒化学転換に好適なガス製造を達成した。
- ・ バイオマスのガス化で重要となるガス中タール除去対策についても安価な CaO 粒子を用いたタール改質プロセスによるタール低減を確認した。

a) タール対策

- ・ 安価な CaO 粒子を用いたタール改質プロセスを開発、供与機材に実装、タール低減効果を確認した (約 9ppmv (0.5mg/m³、目標 20ppmv 以下))。

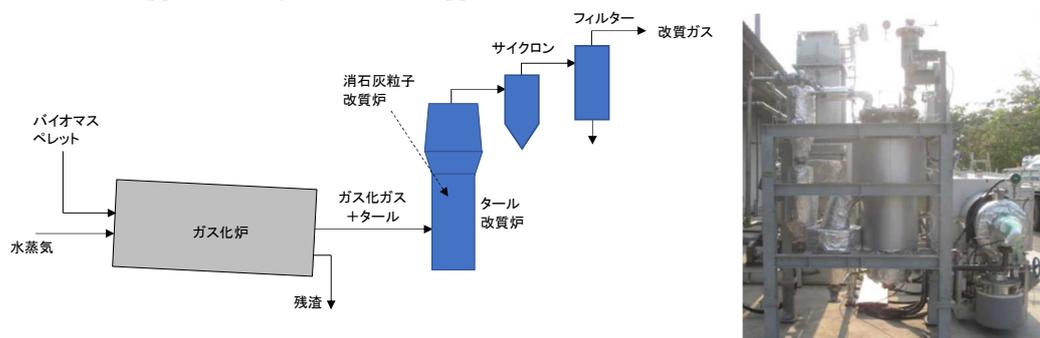


図 3 タール改質プロセス (左：プロセス図、右：機器外観)

b) 試験運転

- ・ 昨年度の試運転等で軽質タール析出等の軽微な支障が生じたため、ブロワ吸引強化等の対策を講じた。その上で現地のバイオマス原料 (ゴム古木ペレット) を用いたガス製造運転を行い長時間連続稼働 (約 12 日・24 時間連続 (週末休止有り)) を達成した。また、触媒化学転換に好適な性状 ($[H_2]/[CO] \approx 2$ 、 $[H_2] + [CO] \approx 70\%$) が得られていることを確認した。製造したガスはガス貯留部に貯留、触媒化学転換試験 (FT 合成) に供給し、バイオ軽油製造をあわせて実証した。
- ・ 試験運転後は、メンテナンスおよび設備状況の確認・検証を行った。試験運転時にバイオマス供給の不具合 (ブリッジ)、ガス中水分・微粉チャーによる閉塞などの問題も生じたため引き続き改善・改良を行うこととしている。



図 4 左：バイオマス原料 (ゴム古木ペレット)、(中・右)：試験運転時の現場

②研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

- ・ 試験運転に際して、ガス化機材・技術に関するマニュアル・研修用テキストを作成し、現地でカウンターパート研究者に対して研修を行った。また、試験運転時には相手国側と合同の運転体制を編成、共同で実証試験運転を実施した。

試験運転では、当初はバイオマス投入や灰排出、ガス分析などの比較的単純な作業を相手国側が担当、複雑な運転操作等を日本側が担当するなどの所掌区分であったが、徐々に分担内容を移譲するなど技術移転に配慮した。技術習得・移転、相手国側のキャパシティ・デベロップメント見据えた取り組みを行っている。



図 5 相手国側でのガス化研修（左：研修の様子、右：テキスト）

③研究題目 1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

- ・ 機材供与・試験運転等の活動はほぼ当初計画に沿って進行している。
- ・ 触媒転換ベンチ装置用のバイオマスガスを得るための試験運転では、所要ガス量等の関係から長時間（24 時間連続等）の運転となったが、相手国側との協力・連携のもと、照明設備整備やタイ側・日本側混編での運転チーム編成等により実施、所定のバイオマスガス量の製造を達成した。データ取得・分析等においても密に連携しつつ進めることが出来ている。



図 6 （左）夜間運転用照明、（右）試験運転データの取得・分析

④研究題目 1 の研究のねらい（参考）

- ・ 触媒化学転換工程に用いるバイオマスガス（ H_2 と CO を主成分とする合成ガス）は、触媒化学転換で用いられる触媒に悪影響を及ぼさないようガス組成やガス中不純物等の性状を高度に制御する必要がある。一方、これらのバイオマスガスの性状は、設備側の条件（ガス化システムの仕様等）だけでなく、原料の種類や性状などの条件にも左右される。多種多様なバイオマス種に対応できることも技術の実用化・普及には重要となる。こうした点を踏まえて、現地の原料条件等に応じた設備仕様や前処理方法等に留意しつつ、各種条件への対応性や汎用性、稼働の安定性など事業化・普及も見据えた活動を行っていく必要がある。
- ・ 相手国側における継続的な試験研究等に資するためにも、仕様や操作の簡易化、稼働・操業の安定性、安全対策等も重要となる。機材供与に際してこれらの点にも配慮した。データ取得や分析等の設備機器・体制の整備、手順の確認等も合わせて実施した。これらをふまえ、引き続き現地での試験運転や技術移転に取り組んでいく。

⑤研究題目1の研究実施方法（参考）

- ・ バイオマスガス化の供与機材（ガス化ベンチ装置）を用い、相手国側で実際に収集される各種非可食系バイオマス資源（主試験対象原料：ユーカリ、ゴム古木、キャッサバ、トウモロコシの芯）を原料として用いた試験運転、触媒化学転換工程との連結・一体化した操業、各種バイオ燃料の製造実証等を行う。そこで得られた試験運転データや試料等の分析・評価等を通じて、技術確立・移転や社会実装提案にも取り組む。

(3) 研究題目2：「触媒転換によるバイオ燃料等製造技術の開発」

研究グループA（リーダー：国立大学法人富山大学 椿 範立）

①研究題目2の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

- ・ 本研究題目では、現地の各種バイオマス資源（木質・農産残渣・廃棄物系）から製造されたバイオマスガスを用い、触媒化学転換により化石燃料等（軽油・ガソリン・LPG等）の代替となる高品位バイオ燃料・化学品を製造する技術の開発・実証と社会実装提案を目指している。また、あわせて同分野の技術移転・人材育成等の活動も行うこととしている。
- ・ 本年度は、前年度にエンジニアリング供与を完了した触媒化学転換ベンチ装置機材により、現地のバイオマス原料を用いて製造されたバイオマスガスからのバイオ軽油製造試験を行い、バイオ軽油製造を実証した。また、実証試験とあわせて技術研修や運転指導等を行い、技術移転・人材育成にも努めた。

1) バイオ軽油製造実証

- ・ 現地のバイオマス原料（ゴム古木ペレット）から製造されたバイオマスガスを用いて触媒化学転換試験（FT合成、バイオ軽油製造）を行った。
- ・ 現地のベンチ機材（スラリー床・固定床の両反応器が設けられている）のうち、スラリー床反応器を用いて試験運転を行い、長時間の安定した反応を達成、バイオ軽油製造を実証した。
- ・ 得られたバイオ軽油は相手国側の分析により軽油留分を中心とした生成物が得られていることを確認した。



バイオガス供給



FT合成反応（スラリー床）



バイオ軽油回収
（左：製造直後、右：遠心分離後）

図7 バイオ軽油製造試験

2) 試験運転後の設備等の確認・メンテナンス

- ・ 試験運転後の設備のメンテナンス・使用後設備等の確認を相手国側と共同で行い、触媒への影響影響等の問題が無かったことを確認、あわせて試験準備・試験運転・設備保守（次回以降の運転が可能な状態への復帰）の手順も確認した。



図 8 運転後の設備等の確認・メンテナンス

②研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

- ・ 触媒転換工程の運転、機材・設備の運用においては高温・高圧下での反応を安定・確実かつ安全に行うための適切な操業技術、知識・技能が必要となる。エンジニアリングや試験運転を相手国側と共同で行い、研修も合わせて実施するなど技術移転に努めた。
- ・ 触媒化学転換工程では核となる触媒の性能や特性等が重要となる。これらの開発や試験・分析・評価等の活動を相手国側と連携して行い、社会実装に向けた相手国側の自立的な研究基盤形成にも取り組んでいる。
- ・ 社会実装に際しては、触媒化学転換工程とガス化工程の各要素技術とそれらの連結・一体となった運用等の総合技術が求められる。技術移転活動に際しては、ガス化技術・全体技術との関連・連携に留意した。



図 9 試験運転前の研修・設備確認

③研究題目 2 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

- ・ 機材エンジニアリング供与、試験運転等の活動はほぼ当初計画に沿って進行している。
- ・ 触媒化学転換工程の研究に際しては、相手国側から研究者を受け入れるなど密な連携・共同研究活動を行っており共著論文成果も継続的に得ている。

- ・ 本事業に関連してこれまで得られた顕著な成果（以下【参考】）等を通じて、合成ガス源の多様化（樹脂利用）や社会実装に向けた関連主体との情報交換等にも取り組んでいる。

【参考】

- ・ 『従来の定説を覆す新規な FT 合成触媒 ～コバルト含有量の大幅削減に成功～』
JST プレスリリース 2018. 8. 14 <http://www.jst.go.jp/pr/announce/20180814/index.html>
掲載論文 “Confined Small-sized Cobalt Catalysts Stimulate Carbon-Chain Growth Reversely by Modifying ASF Law of Fischer-Tropsch Synthesis”
DOI: 10.1038/s41467-018-05755-8
- ・ 『航空機ジェット燃料を直接合成できるオンデマンド触媒の開発
～「ゲームチェンジングテクノロジー」による低炭素社会の実現～』
JST プレスリリース 2018. 9. 18 <https://www.jst.go.jp/pr/announce/20180918/index.html>
掲載論文 “Integrated tunable synthesis of liquid fuels via Fischer-Tropsch technology”
DOI : 10.1038/s41929-018-0144-z)

④研究題目 2 の研究のねらい（参考）

- ・ 本研究題目では、幅広い非可食系バイオマス資源からバイオマスガス化により得られる合成ガス（ H_2 と CO からなるガス）を、日本が誇る触媒化学転換技術により各種化石燃料等（軽油・ガソリン・LPG 等）の代替となるバイオ燃料・化学品へと転換する技術の開発・実証と社会実装提案を目指している。
- ・ 対象としている触媒化学転換技術は、FT 合成（軽油代替・ガソリン代替対象）、LPG 合成（LPG 代替対象）、メタノール合成（メタノール代替対象）であり、社会実装を見据えた要素技術開発からスケールアップ等の応用技術開発までの幅広い領域が対象となる。これらについて、相手国側と共同で開発・実証等の活動を行いながら、相手国側で自立・継続的な社会実装への取り組みがなされるような基盤を形成することとしている。
- ・ 相手国側における継続的な試験研究等に資するためにも、装置・設備の操業・メンテナンス等の運用技術や安全管理等の点も重要となる。機材エンジニアリング等に際し、これらの点にも配慮した。また、データ取得や分析等の設備機器・体制の整備、手順の確認等も合わせて実施した。今後の現地での試験運転や技術移転に際しても引き続き考慮していく。

⑤研究題目 2 の研究実施方法（参考）

- ・ 相手国側の触媒化学転換工程ベンチ装置（日本側がエンジニアリング供与）を中心に、核となる触媒化学転換技術に係る研究開発やラボ・ベンチスケール試験、サンプルの分析・評価等を通じて、要素技術開発・実証・社会実装提案検討をそれぞれ進めていくこととしている。
- ・ ベンチスケール試験では、相手国側で実際に収集される各種非可食系バイオマス資源（主試験対象原料：ユーカリ、ゴム古木、キャッサバ、トウモロコシの芯を想定）から得られたバイオマス由来合成ガスを用い、相手国側の触媒ベンチ装置で各種バイオ燃料・化学品（バイオ軽油・ガソリン・LPG・メタノール）を試験製造する。

(4) 研究題目 3：「利用技術・全体システム構築による社会実装提案」

研究グループ A（リーダー：国立大学法人富山大学 椿 範立）

研究グループ B（リーダー：一般財団法人石炭エネルギーセンター 橋本 敬一郎）

研究グループ C（リーダー：JXTG エネルギー株式会社 瀬川 敦司）

研究グループ D（リーダー：株式会社巴商会 秋永 富士夫）

①研究題目 2 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

- ・ 本研究題目では、現地の各種非可食系バイオマス資源（木質・農産残さ・廃棄物系）からガス化・触媒化学転換により高品位化石代替燃料・化学品（軽油・ガソリン・LPG 等）を製造する技術の実証と社会実装提案を見据えた調査・分析・評価や関連機関とのアライアンス形成、人材育成や情報発信等に取り組むこととしている。
- ・ 本年度は、現地の機材を用いた試験運転を通じて得られたデータや試料等の分析・検証、それらに基づく社会実装提案等を本格的に開始した。また、JCC（合同調整委員会：Joint Coordinating Committee）を予定通り行った。
これまでと同様、相手国側との密なコミュニケーション・連携と保ちつつ推進している。

1) 試料・システムの分析等

- ・ 試験データ・試料等に基づく分析・評価・検証、社会実装提案検討を開始している。

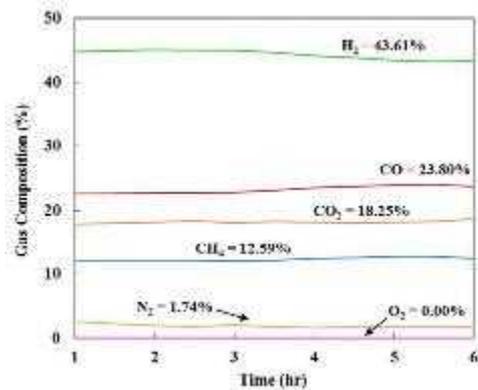


図 10 回収試料、運転データ分析

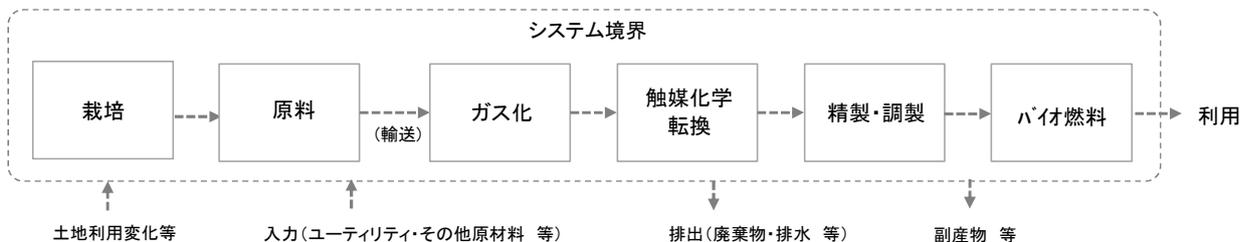


図 11 LCA 評価における想定システム（例）

2) JCC(合同調整委員会：Joint Coordinating Committee)

- ・ JCC（合同調整委員会：Joint Coordinating Committee）を開催（2019.9.13）、約30名が参加し試験研究拠点（サラブリ）の状況や供与機材等を共同で確認した。

3) 成果の発信

- ・ 本事業の主な活動拠点で供与機材が設置されているサラブリ・バイオマスセンター（タイ）は多数の視察者や研究交流者等が来訪する施設であり、本プロジェクトの成果についても積極的に発信している。



図 12 (左) 説明用パネル、(右) 視察者への紹介

②研究題目2のカウンターパートへの技術移転の状況

- ・ 本技術の実証・社会実装に向けて、バイオマスガス化・触媒化学転換の各要素技術、および全体製造工程に係る運用技術がそれぞれ必要となる。また、これら全体のプロセスに係るエンジニアリングや分析・評価等の技術・知見も求められる。そのほか、社会実装においては、ラボ～ベンチスケールの試験研究等成果のスケールアップ・実用仕様選定などの実用技術も必要となる。相手国側における、これら全般に係る技術移転について関連する各機材供与とともに取り組んでいる。
- ・ 供与機材を用いた共同での実証試験や分析・評価等を行うとともに、要素技術の共同研究を推進し共著論文発表等の成果を得た。

③研究題目2の当初計画では想定されていなかった新たな展開

- ・ 本研究題目に係る活動についても、他の研究題目と相互連携しながら相手国側と連携して推進しており、ほぼ当初計画に沿って進行している。
- ・ 本技術は、本事業で対象としているバイオマス原料（木質・農産残渣・廃棄物系）以外にも幅広い有機資源が利用可能で近年課題となっているプラスチック廃棄物についても原料として利用できる。また、製品についても本事業で対象としているバイオ燃料等（バイオ軽油・ガソリン・LPG・メタノール）以外にも展開可能（芳香族化学品・ジェット燃料等）である。これらの領域への展開も視野に入れて検討を行っている。

④研究題目2の研究のねらい（参考）

- ・ 各種非可食系バイオマス資源からの各種高品位化石代替燃料・化学品製造技術の実証・社会実装提案に向けて、バイオマス資源やガス化技術、触媒化学転換技術からその流通・利用まで、

関連する各要素について技術開発や試験・分析、調査、協議等を行っていくこととしている。

⑤研究題目2の研究実施方法（参考）

- ・ 実際に現地で収集されているバイオマス資源を用いて、ガス化・触媒化学転換技術の試験運転、サンプルの分析・評価等を行い、そこで得られたデータ等を踏まえて事業化検討や社会実装提案検討、事業化に向けた関連機関へのヒアリング・協議等やアライアンス形成を行うこととしている。
- ・ 本法は従来にない新たな手法によるバイオ燃料・化学品製造技術であることから、相手国側での本技術に対する理解・認知度向上に向けた情報発信や中長期的な社会実装推進の母体となる人材育成・体制形成にも取り組む。

II. 今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し（公開）

(1) 今後のプロジェクトの進め方及び留意点

- ・ プロジェクト関係者間で密な連携を保ちつつ推進するとともに、具体的な現地での活動・試験運転等の実作業の際には詳細な役割・作業分担、具体的な作業内容等を確認し、工事や試験運転等の実作業・工程に問題が生じないように留意している。現時点では、概ね当初の研究計画通りの進行と成果達成が可能な見通しである。
- ・ これまでの活動において、現地活動後に初めて明らかになった点や対応が生じた事項があった（対候対策やユーティリティ条件対応等）が、相手国側との十分なコミュニケーションを通じて対処してきている。今後も関係各位と密な連携・協力を確保して推進する。



図 13 （左）夜間試験運転時の様子（対候対策・照明）、（右）コンプレッサーのトラブル対応

(2) 成果達成の見通し

- ・ 昨年度まではほぼ計画通りに機材供与を完了し、本年度はそれらの相手国側の各ベンチ機材（ガス化・触媒化学転換）を用いた試験運転を実施、相手国側との共同でのバイオマスガス化長時間連続運転やバイオ軽油製造等の成果を達成している。ほぼ当初のプロジェクト体系、活動計画に沿って推進しており、今後の本格的な相手国側での試験研究等の活動基盤を構築できた。試験運転等の活動を継続しより具体的な成果につなげていく。
- ・ 相手国側での試験運転等の活動を中心に、データ・試料取得やそれらの分析・評価、システム・技術の改善改良、社会実装モデルの検討等の活動サイクルを回していくことで技術開発や社会実装提案、技術移転等の目標達成を目指す。

(3) 上位目標に向けての貢献や成果の社会的なインパクトの見通し

- ・ 本年度からより本格的な試験運転やデータ取得、それらに基づく分析・検証、社会実装提案検討等を行っており、それらに基づき社会実装に向けてより具体的な情報交換やアライアンス形成活動を推進している。
- ・ 本技術は、本事業で対象としているバイオマス原料（木質・農産残渣・廃棄物系）以外にも幅広い有機資源が利用可能で近年課題となっているプラスチック廃棄物についても原料として利用できる。また、製品についても本事業で対象としているバイオ燃料等（バイオ軽油・ガソリン・LPG・メタノール）以外にも展開可能（芳香族化学品・ジェット燃料等）である。これらの領域での社会実装も視野に入れて検討を行っている。

【令和元年度実施報告書】【200630】

Ⅲ. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

(1) プロジェクト全体

- ・ ほぼ当初のプロジェクト体系・計画に沿った活動を推進している。
- ・ これまでの活動において、相手国側との考え方・認識の相違点の発生や役割分担等の調整の必要が生じたことがあったが、密な協議・連携により対応してきている。
- ・ 現状は、日本側から相手国側への技術供与・指導的な活動内容となる場合が多いが、実際の活動時の役割分担等を調整し、相手国側の自立・継続的な取り組みにつながるよう留意している。
- ・ 具体的な活動に際しては、メール等の通信手段や業務調整員の支援等によりできるだけ事前の確認・調整を細やかに行うことで現地での不測の事態の回避等による円滑な推進を図ってきている。
- ・ 取り扱い対象の原料やガス等には可燃物・可燃性のものが多く、試験運転条件も高温・高圧条件のケースが多いため、安全対策を最優先とし対策や意思疎通・情報共有を徹底する。
- ・ 現在、世界的に新型コロナウイルス感染症の影響が拡大しており、本事業への影響も避けられないが、逐次関連情報を確認し対応しながら、集計・分析等の実施可能な関連活動を推進する。

(2) 研究題目1：「各種バイオマスからの合成ガス製造技術開発」

研究グループA（リーダー：国立大学法人富山大学 椿 範立）

研究グループB（リーダー：一般財団法人石炭エネルギーセンター 橋本 敬一郎）

- ・ 本研究題目に関しては、ほぼ当初のプロジェクト体系・計画に沿った活動を推進している。
- ・ これまで供与機材の仕様や運用の考え方等で認識の相違や調整事項等が生じたこともあるが、都度の打合せ・協議等で対応してきている。具体的な現地活動において初めて明らかになった問題点（ユーティリティ条件の違い等）も有ったがそれぞれ対応した。これらの経緯の中で計画より時間・経費を要したケースもあったためより一層マネジメントに留意する。
- ・ 現地のバイオマス原料の性状等による想定外の問題が発生したこともあったが、相手国側と連携・協力して対応している。安全対策を最優先として対策や意思疎通・情報共有を徹底する。
- ・ 本研究題目の相手国側での自立的な研究活動につながるよう、試験運転等では技術移転に適した人員配置とするなどの点にも考慮する。

(3) 研究題目2：「触媒転換によるバイオ燃料等製造技術の開発」

研究グループA（リーダー：国立大学法人富山大学 椿 範立）

- ・ 本研究題目に関しては、ほぼ当初のプロジェクト体系・計画に沿った活動を推進している。
- ・ 他研究題目と同様、活動内容や役割分担等において認識の相違や調整事項等が生じたこともあるが、都度の打合せ・協議等により対応している。相手国側の既存ベンチ装置を活用するため、その既存仕様等に影響される点がある。これらの点についても、相手国側やプロジェクト関係各位と密な連携により対応していく。マネジメントには引き続き留意する。
- ・ 本研究題目の相手国側での自立的な研究活動につながるよう、試験運転等に際して考慮する。

(4) 研究題目3：「利用技術・全体システム構築による社会実装提案」

研究グループA（リーダー：国立大学法人富山大学 椿 範立）

【令和元年度実施報告書】【200630】

研究グループ B（リーダー：一般財団法人石炭エネルギーセンター 橋本 敬一郎）

研究グループ C（リーダー：JXTG エネルギー株式会社 瀬川 敦司）

研究グループ D（リーダー：株式会社巴商会 秋永 富士夫）

- ・ 本研究題目に関しては、ほぼ当初のプロジェクト体系・計画に沿った活動を推進している。
- ・ 今後、現地での本格的な試験運転等の活動と並行して、より具体的なデータ取得・分析、システム検討、社会実装提案検討等を推進する。
- ・ 相手国側での自立・継続的な研究活動の立ち上げや社会実装に向けた取り組みの創出に向けて、関連する幅広い主体との連携構築などへと展開していく。
- ・ 技術移転や人材育成、成果発信等についても留意して取り組んでいく。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

- ・ 相手国側代表機関（チュラロンコン大学）のホームページでプロジェクト紹介サイトを開設、運営している。
- ・ 日本側機関（代表機関・富山大学、参画機関（一財）石炭エネルギーセンター等）でも、公開セミナー・シンポジウムや学会、広報等での成果発表に積極的に取り組んでいる。

(2) 社会実装に向けた取り組み

- ・ 社会実装見据えた関連機関との情報交換・情報発信を通じて、相手国側の民間企業からの関心、参画意向が寄せられており、具体的な活動への組み込みを検討している。
- ・ 相手国側の関係機関（エネルギー省等）と定期的に情報交換を行っている。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

- ・ 相手国側研究機関との共著論文の国際誌への発表（本年度内計 4 報）、日本側参画機関の国際学会での発表（同 2 回）等を活発に行っている。
- ・ 日本側代表機関（富山大学）や参画機関（（一財）石炭エネルギーセンター）の関係者が、タイ渡航時に相手国側代表機関（チュラロンコン大学）を訪問し、本事業の取り組み・成果に係る情報交換等を行った。

VI. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

VII. 投入実績【研究開始～現在の全期間】（非公開）

VIII. その他（非公開）

以上

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2016	Qinhong Wei, Guohui Yang, Yoshiharu Yoneyama, Tharapong Vitidsant, Noritatsu Tsubaki, "Designing a novel Ni-Al ₂ O ₃ -SiC catalyst with a stereo structure for the combined methane conversion process to effectively produce syngas", Catalysis Today, 2016, Vol. 265, 36-44	10.1016/j.cattod.2015.08.029	国際誌	発表済	
2016	Rungravee Phienluphon, Peipei Ai, Xinhua Gao, Yoshiharu Yoneyama, Prasert Reubroycharoen, Tharapong Vitidsant, Noritatsu Tsubaki, "Direct fabrication of catalytically active Fe/C sites by sol-gel autocombustion for preparing Fischer-Tropsch synthesis catalysts without reduction", Catalysis Science & Technology, 2016, Vol. 6, 7597-7603	10.1039/C6CY01383J	国際誌	発表済	
2016	Chuang Xing, Peipei Ai, Peipei Zhang, Xinhua Gao, Ruiqin Yang, Noriyuki Yamane, Jian Sun, Prasert Reubroycharoen, Noritatsu Tsubaki, "Fischer-Tropsch synthesis on impregnated cobalt-based catalysts: New insights into the effect of impregnation solutions and pH value", Journal of Energy Chemistry, 2016, Vol. 25, 994-1000	10.1016/j.jechem.2016.09.008	国際誌	発表済	
2016	Jie Li, Guohui Yang, Yoshiharu Yoneyama, Tharapong Vitidsant, Noritatsu Tsubaki, "Jet fuel synthesis via Fischer-Tropsch synthesis with varied 1-olefins as additives using Co/ZrO ₂ -SiO ₂ bimodal catalyst", Fuel, 2016, Vol. 171, 159-166	10.1016/j.fuel.2015.12.062	国際誌	発表済	
2017	Natthawan Prasongthum, Rui Xiao, Huiyan Zhang, Noritatsu Tsubaki, Paweesuda Natewong, Prasert Reubroycharoen, "Highly active and stable Ni supported on CNTs-SiO ₂ fiber catalysts for steam reforming of ethanol" Fuel Processing Technology, 2017, Vol. 160, 185-195	10.1016/j.fuproc.2017.02.036	国際誌	発表済	
2017	Tien Quang Trieu, Guoqing Guan, Guoguo Liu, Noritatsu Tsubaki, Chanatip Samart, Prasert Reubroycharoen, "Direct synthesis of iso-paraffin fuel from palm oil on mixed heterogeneous acid and base catalysts", Monatshefte für Chemie-Chemical Monthly, 2017, Vol. 148, 1235-1243	10.1007/s00706-017-1963-3	国際誌	発表済	
2018	Suthasinee Pengnarapat, Peipei Ai, Prasert Reubroycharoen, Tharapong Vitidsant, Yoshiharu Yoneyama, Noritatsu Tsubaki, "Active Fischer-Tropsch synthesis Fe-Cu-K/SiO ₂ catalysts prepared by autocombustion method without a reduction step" J. Energy Chemistry, 2018, Vol. 27, 432-438	10.1016/j.jechem.2017.11.029	国際誌	発表済	
2018	Peipei Ai, Minghui Tan, Prasert Reubroycharoen, Yang Wang, Xiaobo Feng, Guoguo Liu, Guohui Yang, Noritatsu Tsubaki, "Probing the promotional roles of cerium in the structure and performance of Cu/SiO ₂ catalysts for ethanol production", Catalysis Science & Technology, Vol. 8, No. 24, pp. 6441-6451, 2018	10.1039/c8cy02093k	国際誌	発表済	
2019	Lisheng Guo, Yu Cui, Hangjie Li, Yuan Fang, Reubroycharoen Prasert, Jinhui Wu, Guohui Yang, Yoshiharu Yoneyama, Noritatsu Tsubaki "Selective formation of linear-alpha olefins (LAOs) by CO ₂ hydrogenation over bimetallic Fe/Co-Y catalyst" Catalysis Communications, 105759, 2019	10.1016/j.cattcom.2019.105759	国際誌	発表済	
2020	Xiaobo Feng, Peipei Zhang, Yuan Fang, Witchakorn Charusiri, Jie Yao, Xinhua Gao, Qinhong Wei, Prasert Reubroycharoen, Tharapong Vitidsant, Yoshiharu Yoneyama, Guohui Yang, Noritatsu Tsubaki "Designing a hierarchical nanosheet ZSM-35 zeolite to realize more efficient ethanol synthesis from dimethyl ether and syngas" Catalysis Today, Vol.343, 206-214,2020	10.1016/j.cattod.2019.02.054	国際誌	発表済	
2020	Hangjie Li, Peipei Zhang, Lisheng Guo, Yingluo He, Yan Zeng, Montree Thongkam, Jaru Natakaranakul, Tatsuki Kojima, Prasert Reubroycharoen, Tharapong Vitidsant, Guohui Yang, Noritatsu Tsubaki "A Well-Defined Core-Shell-Structured Capsule Catalyst for Direct Conversion of CO ₂ into Liquefied Petroleum Gas" ChemSusChem, in press (published on line), 2020	10.1002/cssc.201903576	国際誌	in press	
2020	Xiaobo Feng, Jie Yao, Yan Zeng, Yu Cui, Shun Kazumi, Reubroycharoen Prasert, Guangbo Liu, Jinhui Wu, Guohui Yang, Noritatsu Tsubaki, "More efficient ethanol synthesis from dimethyl ether and syngas over the combined nano-sized ZSM-35 zeolite with CuZnAl catalyst", Catalysis Today, in press(published on line),2020	10.1016/j.cattod.2020.03.035	国際誌	in press	

論文数 12 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 12 件
 公開すべきでない論文 0 件

②原著論文(上記①以外)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2016	Daisuke Ishihara, Jian Sun, Jie Li, Qinhong Wei, Noritatsu Tsubaki, "Expanding Small Pore Size of the Bimodal Catalyst with Surfactant and Its Application in Slurry-phase Fischer-Tropsch Synthesis" Chemistry Select, 2016, Vol. 1, 778-783	10.1002/slct.201600199	国際誌	発表済	
2016	Qihang Lin, Qingde Zhang, Guohui Yang, Qingjun Chen, Jie Li, Qinhong Wei, Yisheng Tan, Huilin Wan, Noritatsu Tsubaki, "Insights into the promotional roles of palladium in structure and performance of cobalt-based zeolite capsule catalyst for direct synthesis of C5-C11 iso-paraffins from syngas" Journal of Catalysis, 2016, Vol. 344, 378-388	10.1016/j.jcat.2016.10.012	国際誌	発表済	
2017	Lei Shi, Pengfei Zhu, Ruiqin Yang, Xiaodong Zhang, Jie Yao, Fei Chen, Xinhua Gao, Peipei Ai, Noritatsu Tsubaki, "Functional rice husk as reductant and support to prepare as-burnt Cu-ZnO based catalysts applied in low-temperature methanol synthesis" Catalysis Communications, 2017, Vol. 89, 1-3	10.1016/j.ccatom.2016.10.011	国際誌	発表済	
2017	Qinhong Wei, Guohui Yang, Xinhua Gao, Li Tan, Peipei Ai, Peipei Zhang, Peng Lu, Yoshiharu Yoneyama, Noritatsu Tsubaki, "A facile ethanol fuel synthesis from dimethyl ether and syngas over tandem combination of Cu-doped HZSM35 with Cu-Zn-Al catalyst" Chemical Engineering Journal, 2017, Vol. 316, 832-841	10.1016/j.cej.2017.02.019	国際誌	発表済	
2017	Jie Li, Jian Sun, Ronggang Fan, Yoshiharu Yoneyama, Guohui Yang, Noritatsu Tsubaki, "Selectively Converting Biomass to Jet fuel in Large-scale Apparatus" ChemCatChem, 2017, Vol. 9, 2668-2674	10.1002/cssc.201700059	国際誌	発表済	バイオマスからジェット燃料の大規模生産の最新技術
2017	Peipei Ai, Minghui Tan, Noriyuki Yamane, Guoguo Liu, Ronggang Fan, Guohui Yang, Yoshiharu Yoneyama, Ruiqin Yang and Noritatsu Tsubaki, "Synergistic Effect of a Boron-Doped Carbon-Nanotube-Supported Cu Catalyst for Selective Hydrogenation of Dimethyl Oxalate to Ethanol", Chemistry - A European Journal, 2017, Vol. 23, 8252-8261	10.1002/chem.201700821	国際誌	発表済	トップレベル雑誌
2017	Peipei Zhang, Li Tan, Guohui Yang, Noritatsu Tsubaki, "One-pass selective conversion of syngas to para-xylene", Chemical Science, 2017, Vol. 8, 7941-7946	10.1039/c7sc03427j	国際誌	発表済	トップレベル雑誌
2018	Jie Li, Yingluo He, Li Tan, Peipei Zhang, Xiaobo Peng, Anjaneyulu Oruganti, Guohui Yang, Hideki Abe, Ye Wang, Noritatsu Tsubaki, "Integrated tuneable synthesis of liquid fuels via Fischer-Tropsch technology", Nature Catalysis, Vol. 1, pp. 787-793, 2018	10.1038/s41929-018-0144-z	国際誌	発表済	トップレベル雑誌
2018	Qingpeng Cheng, Ye Tian, Shuashuai Lyu, Na Zhao, Kui Ma, Tong Ding, Zheng Jiang, Lihua Wang, Jing Zhang, Lirong Zheng, Fei Gao, Lin Dong, Noritatsu Tsubaki, Xingang Li, "Confined small-sized cobalt catalysts stimulate carbon-chain growth reversely by modifying ASF law of Fischer-Tropsch synthesis", Nature Communications, Vol. 9, No. 1, pp. 3250, 2018	10.1038/s41467-018-05755-8	国際誌	発表済	トップレベル雑誌
2018	Jian Sun, Jiafeng Yu, Qingxiang Ma, Fanqiong Meng, Xiaoxuan Wei, Yannan Sun, Noritatsu Tsubaki, "Freezing copper as a noble metal-like catalyst for preliminary hydrogenation", Science Advances, Vol. 4, No. 12, pp. eaau3275, 2018	10.1126/sciadv.aau3275	国際誌	発表済	トップレベル雑誌
2018	Peipei Zhang, Guohui Yang, Li Tan, Peipei Ai, Ruiqin Yang, Noritatsu Tsubaki, "Direct synthesis of liquefied petroleum gas from syngas over H-ZSM-5 enwrapped Pd-based zeolite capsule catalyst", Catalysis Today, Vol. 303, pp. 77-85, 2018	10.1016/j.cattod.2017.09.001	国際誌	発表済	
2019	Qingpeng Cheng, Na Zhao, Shuashuai Lyu, Ye Tian, Fei Gao, Lin Dong, Zheng Jiang, Jing Zhang, Noritatsu Tsubaki, Xingang Li "Tuning interaction between cobalt catalysts and nitrogen dopants in carbon nanospheres to promote Fischer-Tropsch synthesis" Applied Catalysis B: Environmental, Vol. 248, 73-83, 2019	10.1016/j.apcatb.2019.02.024	国際誌	発表済	
2019	Guihua Zhang, Cederick Cyril Amoo1, Mingquan Li, Jingyan Wang, Chengxue Lu, Peng Lu, Chuang Xing, Xinhua Gao, Ruiqin Yang, Noritatsu Tsubaki "Rational design of syngas to isoparaffins reaction route over additive dehydrogenation catalyst in a triple-bed system" Catalysis Communications, Vol. 131, 105799, 2019	10.1016/j.ccatom.2019.105799	国際誌	発表済	
2019	Yang Wang, Weizhe Gao, Shun Kazumi, Yuan Fang, Lei Shi, Yoshiharu Yoneyama, Guohui Yang, Noritatsu Tsubaki "Solvent-free anchoring nano-sized zeolite on layered double hydroxide for highly selective transformation of syngas to gasoline-range hydrocarbons" Fuel, Vol. 253, 249-256, 2019	10.1016/j.fuel.2019.05.022	国際誌	発表済	
2020	Peipei Zhang, Yuya Araki, Xiaobo Feng, Hangjie Li, Yuan Fang, Fei Chen, Lei Shi, Xiaobo Peng, Yoshiharu Yoneyama, Guohui Yang, Noritatsu Tsubaki "Urea-derived Cu/ZnO catalyst being dried by supercritical CO2 for low-temperature methanol synthesis" Fuel, Vol. 268, 117213, 2020	10.1016/j.fuel.2020.117213	国際誌	発表済	
2020	Mudassar Javeda, Shilin Cheng, Guihua Zhang, Cederick Cyril Amoo, Jingyan Wang, Peng Lu, Chengxue Lu, Chuang Xing, Jian Sun, Noritatsu Tsubaki "A facile solvent-free synthesis strategy for Co-embedded zeolite-based Fischer-Tropsch catalysts for direct gasoline production" Chinese Journal of Catalysis, Vol. 41, 604-612, 2020	10.1016/S1872-2067(19)63436-4	国際誌	発表済	
2020	Ce Du, Emmerson Hondo, Linet Gapu Chizema, Dongming Shen, Qingxiang Ma, Xiao Yan, Shuting Mo, Peng Lu, Noritatsu Tsubaki "LPG Direct Synthesis from Syngas over a Cu/ZnO/ZrO2/Al2O3@H-β Zeolite Capsule Catalyst Prepared by a Facile Physical Method" ChemistrySelect, Vol. 5(6), 1932-1937, 2020	10.1002/slct.202000080	国際誌	発表済	

論文数 17 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 17 件
 公開すべきでない論文 0 件

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項
2018	Jun Bao, Noritatsu Tsubaki, "Design and Synthesis of Powerful Capsule Catalysts Aimed at Applications in C1 Chemistry and Biomass Conversion", The Chemical Record, Vol. 18, pp. 4-19, 2018		総説	発表済	

著作物数 1 件
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項
2018	ガス化技術研修(供与機材(ガス化)の概要・運用等研修、試験運転状況確認)、1回(2018.12.3~12.8)、修了者3名	操作説明書・警報及び警報時の処置リスト・運転フロー	日本国内(山口県)で供与機材の試験運転を兼ねて実施
2019	ガス化技術研修(供与機材(ガス化)の試験運転研修(講義およびタイ・日共同チームでの試験運転(OJT))、1回(2019.7)、修了者15名	講座用資料	タイ・日共同チームでの試験運転(OJT)は2019.7.15~7.26に実施

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する外国出願※
No.1													
No.2													
No.3													

国内特許出願数 0 件

公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する国内出願※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数 0 件

公開すべきでない特許出願数 0 件

VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2016	2016/3/21	触媒学会学会賞(技術部門)	担体との相互作用を制御した焼成型高活性脱硫触媒の開発と実用化	JXエネルギー(株) 関 浩幸	触媒学会	その他	
2017	2018/2/27	日本エネルギー学会学会賞(学術部門)	C1化学の新規触媒開発および触媒プロセスの創成	樫 範立	日本エネルギー学会	その他	
2017	2018/3/22	触媒学会技術進歩賞	超クリーン燃料製造に向けたFT合成およびワックス水素化分解用新規触媒開発	JXTGエネルギー(株) 関 浩幸	触媒学会	その他	
2019	2020/1/7	触媒学会学会賞(学術部門)	カプセル型二元機能触媒のC1化学への応用	樫 範立	触媒学会	その他	

4 件

②マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2018	2018/8/14	日本経済新聞	コバルトの使用量を大幅に削減できるカプセル型FT合成触媒を開発		10	3.一部当課題研究の成果が含まれる
2018	2018/9/26	日経産業新聞	ガスからジェット燃料 ～富山大が変換触媒開発～		2	3.一部当課題研究の成果が含まれる
2018	2018/9/7	科学新聞	従来の定説覆す 新FT合成触媒		1	3.一部当課題研究の成果が含まれる

3 件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	公開/ 非公開の別	概要
2016	2016/11/14	SATREPS打合せ会議	富山大学 (日本)	16人(3人)	非公開	タイ側研究代表者等が国際学会(横浜)に参加時に富山大にて打合せ会議を行った。
2017	2017/5/24	高岡市民講座: バイオマス産業について	高岡市役所(日本)	120人	公開	椿範立はバイオマスからのエネルギー製品、化学品の製造について講演した。
2017	2017/10/5	新化学技術推進協会(JACI)セミナー: 低炭素社会を目指す新しいC1化学の触媒とプロセス	JACI本部(日本)	60人	公開	椿範立はバイオマスのガス化からのエネルギー製品、化学品の製造について講演した。
2017	2017/11/14	研究推進打合せ	チュラロンコン大学 (タイ)	8人(4人)	非公開	日本側研究代表者等が相手国研究機関(タイ・チュラロンコン大学)を訪問し、研究推進に係る打合せを行った。
2017	2017/11/29	研究推進打合せ	一般財団法人 石炭エネルギー センター (日本)	6人	非公開	日本側の各研究機関のグループリーダー等で研究推進に係る打合せを行った。
2017	2017/12/27	低炭素領域H29年度年次報告会	JST東京本部別 館 (日本)	60人	非公開	低炭素領域の各事業の関係者による報告会、情報交換等を行った。
2017	2018/3/2	研究推進打合せ	富山大学 (日本)	5人(2人)	非公開	タイ側研究代表者等が日本側研究機関(富山大学)を訪問し、研究推進に係る打合せを行った。
2018	2018/5/19	富山市市民プラザ	富山市役所(日本)	90人	公開	日本側研究代表者(椿範立)が、「持続発展可能な社会を目指す: ごみからの航空機ジェット燃料製造プラント」という演題で講演した。
2018	2018/6/18	供与機材の設置等に関する打合せ	チュラロンコン大学(タイ)	17人(3人)	非公開	タイ側現地への供与機材の設置等の際して付帯工事やユーティリティ等の現地状況の整備等に関する打合せを行った。

2018	2018/6/20	研究推進、JCC開催に関する打合せ	チュラロンコン大学(タイ)	18人(3人)	非公開	研究の進捗状況や今後の試験研究予定、JCC(6/21予定)について打合せを行った
2018	2018/9/11～15	触媒反応ベンチ機材(メタノール合成)試験運転、オペレーション研修	チュラロンコン大学(タイ)	21人(9人)	非公開	商売反応ベンチ機材(メタノール合成)の立ち上げ・試験運転と相手国側と共同で実施、オペレーション研修等も実施した
2018	2018/10/25～26	ガス化ベンチ機材設置打合せ、試験原料生産拠点確認	チュラロンコン大学、NRE(タイ)	7人(5人)	非公開	ガス化機材設置予定場所(チュラロンコン大学サラブリキャンパス)での具体的な設置に向けた作業・分担の打合せ、試験用原料の生産拠点(NRE)の確認を行った
2018	2018/11/13	研究推進打合せ	一般財団法人石炭エネルギーセンター(日本)	8人	非公開	日本側の各研究機関のグループリーダー等で研究推進に係る打合せを行った。
2018	2018/12/5～8	ガス化ベンチ機材国内試験運転、オペレーション研修	NSテクノ(日本)	12人(3人)	非公開	供与予定のガス化ベンチ機材を国内で試験運転を行い、相手国側を招聘してオペレーション研修を行った。
2018	2019/2/6～8	ベンチ機材設置、設置状況・全体概要の確認	チュラロンコン大学(タイ)	22人(5人)	非公開	ガス化ベンチ機材・触媒ベンチ機材の設置・整備等を完了、全体機材状況等の確認を日本側・相手国側共同で行った。
2018	2019/3/2	小矢部市民教養講座	富山県小矢部市総合会館(日本)	30人	公開	日本側研究代表者(椿範立)が「低炭素社会を実現する新エネルギー」という演題で講演した。
2018	2019/3/12-15	2019NEW環境展	東京ビッグサイト(日本)	椿研出展説明者3人	公開	日本側研究代表者(椿範立)が、アジア最大級の環境展に出展し、バイオマス技術を披露した。
2018	2019/3/22	文部科学省(科学技術・学術政策局)報告・情報交換	文部科学省	7名	非公開	日本側研究代表者(椿範立)が文部科学省(科学技術・学術政策局)を訪問、本事業について報告するとともに、今後の社会実装に向けた取り組み方などの情報交換・意見交換を行った

2019	2019/4/15	研究推進打合せ	一般財団法人 石炭エネルギー センター (日本)	6人	非公開	日本側の各研究機関のグループリーダー等で研究推進に係る打合せを行った。
2019	2019/6/11~16	研究推進打合せ	富山大学 (日本)	8人(3人)	非公開	タイ側研究代表者が富山大学および触媒転換ベンチ機材エンジニアリング担当企業(横浜)を訪問、それぞれ研究推進に関わる打合せ会議を行った。
2019	2019/6/18	中間評価キックオフミーティング	JST東京本部別館 (日本)	9人	非公開	中間評価に向けて、研究主幹も交えて進捗状況の報告や今後の進め方等に係る打合せを行った。
2019	2019/7/10~13	ガス化研修・試験運転ミーティング	チュラロンコン大学(タイ)	20人(3人)	非公開	ガス化ベンチ装置の長時間運転実証試験に先立ち、技術研修と試験運転ミーティングを行った。
2019	2019/8/2	触媒転換技術研修・試験運転ミーティング	チュラロンコン大学(タイ)	24人(7人)	非公開	触媒ベンチ装置によるバイオ燃料製造実証試験に先立ち、技術研修と試験運転ミーティングを行った。
2019	2019/9/9~13	中間レビュー・JCCに関わる打合せ等	チュラロンコン大学(タイ)等	34人(20人)	非公開	中間レビューおよびJCC(2019年度、通期2回目)をタイ現地で行った。研究実施状況や供与機材等の実績を報告・共有した。
2019	2019/12/3	中間評価会	JST東京本部別館 (日本)	15人	非公開	中間評価会に参加、成果状況・進捗等の報告・発表を行った。

25 件

②合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要
2018	2018/6/21	第1回JCC	30人	本事業の概要・進捗状況説明、今後の予定、試験研究拠点見学 等

2019	2019/9/13	第2回JCC	34人	中間レビューおよび機材供与・研究活動等の実績の報告 等

2 件

1. 成果目標シート

研究課題名	バイオマス・廃棄物資源のスーパークリーンバイオ燃料への触媒転換技術の開発
研究代表者名 (所属機関)	椿 範立 (国立大学法人 富山大学)
研究期間	平成28年度～令和3年度
相手国名／主要相手国研究機関	タイ王国／チュラロンコン大学 タイ石油公社、北部再生可能エネルギー

上位目標

農業資源が豊富な新興国で未利用有機資源(バイオマスや低質炭等)を高品位なバイオ燃料・化学品に転換、化石資源代替・地球温暖化対策の加速化に貢献する。

事業化体制・製品利用スキームの構築など事業化への基盤が整う
(スケールアップ・低コスト化・規格化、石炭・天然ガスの利用等)

プロジェクト目標

幅広い非可食系バイオマス資源(木質・農産残さ・廃棄物系)から、化石代替(軽油・ガソリン・LPG等)となる高品位バイオ燃料・化学品製造技術を実証、事業化システムや製品品質・価格・利用方法等の社会実装提案

付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> 化石代替燃料・化学品生産による脱石油・CO₂削減 未利用有機資源開発によるエネルギーセキュリティ向上
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> C1化学・触媒化学転換技術の発展 化石代替燃料・化学品製造技術の発展
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> C1化学転換触媒技術(軽油代替燃料用FT合成触媒、ガソリン代替燃料用カプセル触媒、LPG直接合成触媒等) バイオ燃料の分析・評価、規格化方法 バイオ燃料の環境特性(LCA、排出ガス性状等)
世界で活躍できる日本人人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> 地球規模の資源・エネルギー問題および日本のエネルギーセキュリティ向上に貢献できるグローバル人材の育成 研究成果の社会還元に貢献する人材の育成
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> バイオ燃料のサプライチェーン(バイオマス資源の生産・供給、加工・転換、流通)を担う各主体間の連携構築 研究者と成果の社会実装の担い手の連携構築 次世代バイオ燃料製造に係る技術・人的ネットワーク構築 大学間交流協定の深化、発展
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> 触媒転換に適した合成ガス製造のための新規高性能ガス化 高活性かつ実用性(低圧化等)に優れたFT合成触媒 ガソリン代替燃料製造に適したカプセル触媒 化学品の脱石油に貢献する低温低圧メタノール合成 バイオLPG製造に適したLPG直接合成触媒 次世代バイオ燃料のLCA特性 次世代バイオ燃料の品質・特徴と規格化・社会実装

