

戦略的国際科学技術協力推進事業（日本－カナダ研究交流）
「再生可能エネルギー」 課題終了報告書

1. 研究交流課題：「熱再生と熱統合を用いたバイオマス乾燥・焙焼を一貫して行う流動層反応器の開発」
2. 研究期間：平成 24 年 11 月～平成 28 年 3 月
3. 支援額：総額 14,443,000 円
4. 主な参加研究者名：
日本側チーム

	氏名	所属	役職
研究代表者	堤 敦司	東京大学 生産技術研究所	特任教授
研究者	昔蔗 寂樹	東京大学 生産技術研究所	特任准教授
研究者	石束 真典	東京大学 生産技術研究所	特任研究員
研究者	劉 玉平	東京大学 工学系研究科	大学院生
研究者	陳 路	東京大学 工学系研究科	大学院生
		研究期間中の全参加研究者数	5 名

相手側チーム

	氏名	所属	役職
研究代表者	Xiaotao Bi	University of British Columbia, Department of Chemical and Biological Engineering	Professor
研究者	C. Jim Lim	University of British Columbia, Department of Chemical and Biological Engineering	Professor
研究者	Shahab Sokhansanj	University of British Columbia, Department of Chemical and Biological Engineering	Associate Professor
研究者	Tony Boyd	Noram Engineering and Constructors Ltd.	Vice president
研究者	Jianghong Peng	University of British Columbia, Department of Chemical and Biological Engineering	Postdoctoral fellow
		研究期間中の全参加研究者数	5 名

4. 研究・交流の目的

本研究交流は、バイオマスエネルギー源である木質系ペレット燃料を高密度に製造するために、自己熱再生を利用した革新的省エネ型バイオマス乾燥・焙焼プロセスの開発を目指す。

具体的には、日本側は、バイオマス流動層乾燥プロセスの省エネルギー性と運転特性、特に流動層内の伝熱特性を、実験およびシミュレーションにより確認、検討する。カナダ側は、流動層内においてバイオマスと焙焼に伴う派生ガスを同時に流動層燃焼炉にて燃焼さ

せるときの問題点を明確にする。

両国の研究チームが相互補完的に取り組むことで、高密度な木質ペレット製造にかかるエネルギーを大幅に削減できれば、日本、カナダのみならず世界においてバイオマスの利用が促進され、バイオマスエネルギーの大きな市場となることが期待される。

5. 研究・交流の成果

5-1 研究の成果

バイオマスエネルギー源である木質系ペレット燃料を高密度に製造するために、自己熱再生を利用した省エネルギー型のバイオマス乾燥・焙焼一貫プロセスの提案を行った。さらには、バイオマス自身を用いて流動化させた場合の本プロセスの省エネルギー効果の算定や、オペレーションのために必要となる課題の抽出を行った。これらの成果は両国の研究機関において共同および個々に発表を行った。

5-2 人的交流の成果

日本側、カナダ側の両研究代表者が相手側にて開催される学会やワークショップなどに参加し、招待講演を行うとともに、相手側の若手研究者に研究・教育の指導をおこなっている。特に、本研究交流を通して、JST 主催の国際ワークショップ「革新的省エネルギー技術によりエネルギー多消費産業の CO2 排出を削減する-エクセルギー再生のビジョン-」にカナダ側の研究代表者である Xiaotao Bi 教授を招聘し、講演を行ってもらった。また、頻繁にミーティングを行い研究の進捗状況について議論を行った。さらには、両国の学生が相手側の研究機関に滞在し、研究交流活動を行い、次世代の研究者のネットワーク構築に大きく貢献した。

6. 本研究交流による主な論文発表・主要学会での発表・特許出願

論文 or 特許	・論文の場合： 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年、DOI ・特許の場合： 知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、出願番号、出願人、発明者等	特記事項
論文	Y. Liu, J. Peng, Y. Kansha, M. Ishizuka, A. Tsutsumi, D. Jia, X.T. Bi, C.J. Limb, S. Sokhansanj: Novel fluidized bed dryer for biomass drying, Fuel Processing Technology 122 (2014) 170–175	
論文	Y. Liu, M. Aziz, Y. Kansha, S. Bhattacharya, A. Tsutsumi: Application of the self-heat recuperation technology for energy saving in biomass drying system, Fuel Processing Technology 117 (2014) 66–74	
論文	Y. Liu, M. Aziz, Y. Kansha, A. Tsutsumi: A novel exergy recuperative drying module and its application for energy-saving drying with superheated steam, Chemical Engineering Science, 100(2013)392–401	
論文	Y. Liu, Y. Kansha, M. Ishizuka, Q. Fu, A. Tsutsumi: Experimental and simulation investigations on self-heat recuperative fluidized bed dryer for biomass drying with superheated steam, Fuel Processing Technology, 122 (2014) 170–175	
著書	劉 玉平、石束 真典:第5章自己熱再生技術2自己熱再生技術に基づく乾燥プロセス、熱エネルギー高度有効利用と省エネルギー技術、フロンティア出版、ISBN978-4-9024120-25-9、2015年3月	