

地球規模課題対応国際科学技術協力 (SATREPS)
環境・エネルギー分野・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」

課題・案件名
「サハラを起点とするソーラーブリーダー研究開発」
(相手国:アルジェリア)

終了報告書

期間 平成22年 7月～平成28年 3月

代表者氏名: 鯉沼 秀臣
(東京大学 新領域創成科学研究科
客員教授)

§1 プロジェクト実施の概要

本プロジェクトのねらいは、サハラをはじめとする不毛の砂漠をシリコン太陽電池の原料のシリカ(SiO₂)および日照の宝庫として活用し、ソーラーブリーダー(ソーラーシリコン工場+Si太陽光発電所)の増殖的建設の可能性と発電したエネルギーの低損失供給の可能性を実証する出発点の構築にある。アルジェリア国土の多くを占める世界最大のサハラ砂漠を新エネルギー資源として活用し、太陽光発電所の増殖に基づく地球エネルギー新体系の基盤研究・人材開発の起点とすることを試みる。

本プロジェクトの実施の概要としては、現状の非効率なシーメンス法にとって代わる新プロセス開発やアルジェリアシリカ資源の探索、あるいはeラーニングシステムであるWebELSの活用実験などを着実に進めている。まず本プロジェクトの理論計算のメンバーは精密な熱力学計算によって水素ラジカルがSi還元反応の反応効率が大幅に改善できることを見出し、水素ラジカルの計算結果と実験結果とつき合わせることで最適化を進め、エネルギーコストの良い熱フィラメント法でも水素ラジカルの効果があることを確認した。弘前大学のグループはアルジェリアへ導入する新型反応炉を利用して、シリカの直接還元を行い、シリコンを得ることに成功した。造粒による反応速度の高速化により、目標である年産換算で1トンの製造能力を達成した。また、東大、東京理科大学ではサハラ砂漠のいろいろな地点の砂を入手し、各種分析装置で不純物濃度を解析するとともに、シリカの高純化(B,Pレベル1ppm以下)を行った。また、オラン科学技術大学でも選鉱プロセスの開発を行い、珪素土由来の原料が高純度シリカの製造に適していることを明らかにした。国立情報研のグループは、アルジェリアにおけるエネルギー工学教育および本プロジェクトの支援のために、WebELSシステムの改良を行い、日本-アルジェリア間で遠隔会議を複数回行い、JICA短期研究員の受け入れを行い、現地の協力によりWebELSシステムのオラン科学技術大学およびSaida大学への設置と試験運用を行い、これを使った連携研究を行った。

JICA予算調達備品のアルジェリアへの導入については、アルジェリア人質事件が発生したため、調達備品の移送が1年近く中断したが、アルジェリア研究者が来日して研究を行うことによってプロジェクトを中断することなく進めてきた。その後、順次移送を再開して計画した調達装置の全てについて日本側搬出・現地設置は全て完了しており、現地での研究活動に貢献している。

§2. プロジェクト構想(および構想計画に対する達成状況)

(1) 当初のプロジェクト構想

ソーラーブリーダー(ソーラーシリコン工場+Si太陽光発電所)の持続的な拡大の可能性を検証し、地球エネルギー新体系の基盤研究、人材開発の基礎の確立を目指す。具体的な成果目標は以下に示す。

プロジェクト目標:

成果目標1: Si製造の熱力学的プロセスデザインを行い、現在用いられている珪石ではなく、砂漠に豊富にある硅砂を原料とするSi還元プロセス技術を開発する。

2015年で硅砂シリカ(SiO₂)を原料とする新還元法によるシリコン純度において、硼素・リン濃度が10ppm以下を目指す。

成果目標2: 砂を原料とするSi製造のテストプラントを構築し、アルジェリア側でSi還元プロセスを確立する。

Si生産能力をSi1トン/年以上テストプラントを構築する。

成果目標3: 各種太陽電池の性能(効率、耐久性)の定量的データ蓄積し、課題と対策を整理する。また、砂漠地域における太陽電池の活用法についての検討を行う。

具体的には2種以上の太陽電池について、2年間以上運用し、太陽電池の性能（効率、耐久性）の定量的データ蓄積を行う。このデータを基に砂漠環境下における特有の太陽電池の劣化メカニズムを解析し、太陽電池製造工程、パネル製造工程、太陽電池運用に於ける対策を考える。また、太陽電池によって得た電力の砂漠地域における特有の活用法についての検討を行う。

成果目標4：高温超伝導ケーブルシステム運用に関する問題点を抽出し、その対策を提示する。

延べ100日以上で超伝導ケーブル配管を目指したアルジェリアにおける地中温度の長期記録を行う。これらのデータを基に高温超伝導ケーブルシステムの構造及び運用に関する問題点を抽出し、ケーブル構造、設置環境、運用などの面で対策を検討する。

成果目標5：アフリカ地域のエネルギー工学研究の拠点を形成し、日本発の多機能遠隔教育・情報交流システム：WebELSを活用して複素エネルギー教育・研究を実施する。

WebELS サーバー、及び会議システムを導入する。

E-learning によるエネルギー工学講義の実践延べ人数が年間8人以上と、博士学生教育の延べ5人以上を目指す。

成果目標6：日本アルジェリア国際会議を毎年開催する。

日本アルジェリア国際会議を開催することで、現地政府・産業界（日本含む）を交えた技術・情報交流や国民へのアウトリーチを目指す。

(2)新たに追加・修正など変更したプロジェクト構想

新たにより効率のよいシリカ還元法としてマイクロ波による還元法の検討を行い、実際にシリカを還元することに成功した。また、シリカ還元プロセスの研究の中で新たに添加物を加えることで効率良く還元を進めることができることを発見した。現在そのメカニズムの解析を行い、相図から説明できることが判明した。

(3) 活動実施スケジュール（実績）

Outputs and Activities		1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year
Output 1: Si 製造の熱力学的プロセスデザインを行い、現在用いられている珪石ではなく、砂漠に豊富にある硅砂を原料とする Si 還元プロセス技術を開発する。						
1-1	Si 製造の熱力学的プロセスデザイン。 担当者：鯉沼、坪内、森田、橋本			→		
投入機材：なし						
1-2	砂の高純度化 担当者：中井、鯉沼、坪内、藤岡、伊高、角谷、松浦、N. Benharrats, S. Hamzaoui, M. Zerdali, T. Sahraoui and M. Adnane S. Hamzaoui, M. Zerdali, T. Sahraoui and M. Adnane S. Hamzaoui, M. Zerdali, T. Sahraoui and M. Adnane				→	
投入機材：分析装置、ボールミル、湿式純化装置、純水装置						
1-3	砂漠の砂を高純化した硅砂（シリカ：SiO ₂ ）を原料とする Si 還元プロセス実験室技術の開発（*：日本のみ）。				→	

	担当者：伊高、古屋、佐藤、永田、林、鯉沼	投入機材：Si 還元装置				
Outputs and Activities		1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year
硅砂を原料とする Si 製造のプロトタイプ作成とアルジェリア側 Si 還元プラントの設計と試作 (JICA 資金)						
2-1	日本での装置調整					
	担当者：伊高、神本、古屋、佐藤	投入機材：				
2-2	アルジェリア側への装置導入					
	担当者：Dr. Benaala N and Prof. Nassira Benharrats					
2-3	アルジェリア側 Si 還元プロセスの搬入と試運転					
	担当者：松浦、Dr. Benaala N and Prof. Nassira Benharrats					
Outputs and Activities		1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year
Output 3: 砂漠環境における各種太陽電池の性能 (効率、耐久性) の定量的データを蓄積し、課題と対策を整理する。また、砂漠地域における太陽電池の活用法についての検討を行う。						
3-1	太陽光電池パネルの調達と据付					
	担当者：黒川、大関、Prof. Flazi Samir, Dr. Bettahar Salim	投入機材：太陽電池パネル				
3-2	データの収集、課題と対策の整理					
	担当者：黒川、大関、Prof. Flazi Samir, Dr. Bettahar Salim	投入機材：				
3-3	活用方法の検討					
	担当者：黒川、大関、北村、Prof. Flazi Samir, Dr. Bettahar Salim	投入機材：				
Outputs and Activities		1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year
Output 4: 高温超伝導ケーブルシステム運用に関する問題点の抽出と対策の提示						
4-1	測定装置の調達と据付					
	担当者：山口、河原、浜辺、下山、A. Daoud, A. Tahri, S. Bettahar and A. B. Stambouli, Saida U. / A. Miloudi	投入機材：気象データ測定システム				
4-2	データの収集、課題と対策の整理					
	担当者：山口、河原、浜辺、下山、A. Daoud, A. Tahri, S. Bettahar and A. B. Stambouli, Saida U. / A. Miloudi	投入機材：				
Outputs and Activities		1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year
Output 5: アフリカ地域のエネルギー工学研究の拠点を形成し、日本発の多機能遠隔教育・情報交流システム：WebELS を活用した複素エネルギー教育・研究を行う。						
5-1	WebELS システムを活用するインフラの構築。指導員の養成*					
	担当者：上野、松浦、アルジェリア側研究者	投入機材：サーバー、WEBELS 会議システム				
5-2	USTO に開設するサハラソーラーエネルギー研究センター (SSERC) における上記研究とともに、WebELS を活用した地球規模エネルギー分野の研究者育成支援					
	担当者：上野、松浦、北村、鯉沼、黒川、古屋、佐藤、藤岡、橋本、角谷、伊高、アルジェリア側研究者	投入機材：サーバー、パソコン、ディスプレイ				
Outputs and Activities		1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year
Output 6: サハラソーラーエネルギー						

技術開発ワークショップの開催（日本・アルジェリア交互：2011-2016）						
6-1	日本アルジェリア国際会議を毎年開催					→
担当者：Prof. Amine B. Stambouli, Dr. Benaala N and Prof. Nassira Benharrats, Prof. Flazi Samir, Dr. Bettahar Salim, Prof. Rahli Mustapha, Prof. Midoun Abdelhamid Dr, Khiat Sekuya, 鯉沼、北村、松浦、伊高、山口、黒川、古屋、佐藤、上野、藤岡、橋本、角谷、伊高 投入機材：						

*平成25年度にアルジェリア国の治安状況の悪化に伴い、当面出張・装置搬入が出来なくなったため、開始が遅れることになった。幸いにも、平成25年度中に、当初に発送した装置の輸送については完了した。終了時の段階で、全ての装置について、輸送・据付・調整が終了し、その装置をベースとした共同実験を行った。

§3 プロジェクト実施体制・投入実績

3.1. 実施体制

(1)グループ1 東大新領域

①研究参加者

【日本側】

グループ リーダー	氏名	所属	役職 (身分)	研究参加期間			
				開始		終了	
				年	月	年	月
○	鯉沼 秀臣	東京大学新領域創成科学研究科	客員教授	22	7	28	3
	藤岡 洋	東京大学生産技術研究所	教授	22	7	28	3
	黒川 浩助	東京工業大学 統合研究院ソリューション研究機構	特任教授	22	7	28	3
	植田 譲	東京工業大学 大学院理工学研究科	助教	23	4	27	3
	伊藤 雅一	東京工業大学統合研究院ソリューション研究機構 AESセンター	特任助教	23	4	24	3
	大関 崇	産業技術総合研究所太陽光発電工学研究センター システムチーム	主任研究員	23	4	28	3
	川崎 憲広	電力中央研究所材料科学研究センター エネルギー変換・貯蔵材料領域	特別契約研究員	23	4	24	3
	山口 作太郎	中部大学大学院工学研究科	教授	22	7	28	3
	河原 敏男	中部大学 超伝導センター	教授	22	11	28	3

	浜辺 誠	中部大学 超伝導センター	准教授	22	11	28	3
	桃井治郎	中部大学 国際関係学部	講師	23	4	28	3
	下山 淳一	東京大学 工学系研究科応用化学専攻	准教授	22	7	28	3
	中井 泉	東京理科大学理学部応用化学学科	教授	23	4	28	3
	伊藤 美久	東京理科大学理学部応用化学学科	修士課程 2年	23	11	26	3
	橋本 拓也	日本大学文理学部物理学科	教授	22	7	28	3
	北村 陽慈郎	アラブ経済研究所	所長	22	7	27	3
	松浦 孝	ロンドン大学ナノテクノロジー・センター	技師長	22	7	24	3
	小川 賢治	太平洋セメント株式会社	取締役 常務執行役員	22	7	24	3
	三浦 啓一	太平洋セメント株式会社中央研究所	執行役員中央 研究所長	22	7	28	3
	増田 賢太	太平洋セメント株式会社中央研究所	リーダー	22	7	28	3
	植 仁志	東海カーボン株式会社 開発戦略本部	研究員 (課長)	22	7	28	3
	永田 和宏	NPO ものづくり教育たたら	理事長	24	4	28	3
	林 幸	東京工業大学大学院 理工学研究科	准教授	24	4	28	3
	石原 慎之介	東京工業大学大学院 理工学研究科	修士課程 2年	24	4	26	3
	清水 政義	清水電設工業 (株)	会長	24	8	28	3
	藤井 清利	清水電設工業 (株) 開発室	開発室長	24	8	28	3
	山岡 清一	清水電設工業 (株)	技術顧問	26	6	28	3
	森田 一樹	東京大学 工学系研究科マテリアル化学専攻	教授	25	4	28	3

	竹上 嗣郎	東北大学未来科学技術共同 研究センター	リサーチフェ ロー	25	4	28	3
*	坪内 賢太	東京大学新領域創成科学研 究科	特任研究員	23	5	27	3
*	吉岡 佳子	東京大学新領域創成科学研 究科	非常勤技術補 佐員	22	7	27	7
*	川嶋一裕	東京大学新領域創成科学研 究科	特任研究員	27	6	28	3
*	山田 京子	東京大学新領域創成科学研 究科	非常勤技術補 佐員	27	9	28	3

【相手国側】

グルー プリー ダー	氏名	所属	役職 (身分)	研究参加期間			
				開始		終了	
				年	月	年	月
○	Boudgene Stambouli Amine	オラン工科大学	教授	22	7	28	3
	Arezki Saidani	高等教育・科学研究省	所長	22	7	28	3
	Derdour Aicha	オラン工科大学	学長	24	3	28	3
	Kessas Rachid	オラン工科大学	副学長	24	3	28	3
	Hamid Azzedine	オラン工科大学	副学長	24	3	28	3
	Benharrats Nassira	オラン工科大学	副学長	22	7	24	3
	Hamid Azzedine	オラン工科大学	学部長	24	3	25	9
	Kadour Abdelhafid	オラン工科大学	学部長	25	9	27	1
	Taieb Brahimi Abderhem	オラン工科大学	学部長	27	1	28	3
	Saad Hamzaoui	オラン工科大学	教授	22	7	28	3
	Flazi Samir	オラン工科大学	教授	22	7	28	3

	Tewfik Sahraoui	オラン工科大学	教授	22	7	28	3
	Zerdali Mokhtar	オラン工科大学	講師	22	7	28	3
	Bettahar Salim	オラン工科大学	講師	22	7	28	3
	Khiat Zekuiya	オラン工科大学	講師	22	7	25	7
	Habib Zahmani Abdeldjelil	オラン工科大学	講師	23	8	28	3
	Osamnia Mohamed	オラン工科大学	講師	23	8	28	3
	Mohamed Adnane	オラン工科大学	講師	22	7	28	3
	Ali Tahri	オラン工科大学	講師	22	7	28	3
	Amine Daoud	オラン工科大学	講師	22	7	28	3
	Mohamed Sadok	アドゥラル再生可能エネルギー開発ユニット	講師	24	3	28	3
	Draou Mohamed	アドゥラル再生可能エネルギー開発ユニット	講師	23	8	28	3
	Ahmed Mehdaoui	アドゥラル再生可能エネルギー開発ユニット	講師	24	3	28	3
	Messaoud Hamouda	アドゥラル再生可能エネルギー開発ユニット	講師	24	3	28	3
	Mohammed Yaichi	アドゥラル再生可能エネルギー開発ユニット	講師	25	5	28	3
	Mostefa Rahli	オラン工科大学	教授	22	7	28	3
	Mohamed Della	オラン工科大学	講師	22	7	28	3
	Lahouaria Benasla	オラン工科大学	講師	22	7	28	3
	Miloud Yahia	サイーダ大学	教授	22	7	28	3
	Miloudi Abdallah	サイーダ大学	講師	22	7	28	3

	Mohamed Mostefai	サイーダ大学	講師	22	7	28	3
	Zahaf Ahmed	サイーダ大学	講師	25	5	28	3
	Fatima Bendella	オラン工科大学	講師	24	3	28	3
	Mustapha Abdelatif	オラン工科大学	講師	24	3	28	3
	Soltana Daoud	オラン工科大学	講師	24	3	28	3

②研究項目

- To design thermodynamics for Si production process
- Purification of sands from the desert
- To develop Si reduction techniques from the sands (SiO₂) in the desert (*solely in Japan)
- To find problems and solutions in the use of solar cells in the desert by accumulating quantitative data about cell performance such as efficiency and reliability and to find new applications of solar energy in this area
- To point out problems with operation of high T_c superconducting cable system and to find out solutions for them

(2)グループ2 物材機構

①研究参加者

【日本側】

グループ リーダー	氏名	所属	役職 (身分)	研究参加期間			
				開始		終了	
				年	月	年	月
○	角谷 正友	物質・材料研究機構 次世代太陽電池センター	主幹研究員	22	7	28	3
	石垣隆正	物質・材料研究機構 次世代太陽電池センター	特別研究員	22	7	28	3
*	久保田誠	物質・材料研究機構次世代太陽電池センター	研究業務員	22	7	25	3
	Mickael Lozac'h	物質・材料研究機構次世代太陽電池センター	NIMS ジュニア研究員	23	8	25	3
	鈴木義和	筑波大学数理物質科学研究科物性・分子工学専攻	准教授	25	12	27	3

*	岡本裕二	筑波大学数理物質科学研究科物性・分子工学専攻	修士2年・NIMS 研究業務員	25	7	26	7
*	堤 大耀	法政大学大学院生命科学部 環境応用化学科	修士1年 NIMS 研究業務員	26	6	28	3

② 研究項目

- To design thermodynamics for Si production process
- Purification of sands from the desert
- To develop Si reduction techniques from the sands (SiO₂) in the desert (*solely in Japan)

(3)グループ3 情報研

①研究参加者

【日本側】

グループ リーダー	氏名	所属	役職 (身分)	研究参加期間			
				開始		終了	
				年	月	年	月
○	上野 晴樹	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系	名誉教授	22	7	28	
	岡田 仁志	国立情報学研究所 情報社会 相関研究系	准教授	23	1	28	
*	Arjulie John Berena	国立情報学研究所	ポスドク研究員	23	1	27	
*	Sila Chunwijitra	総合研究大学院大学 複合科学研究科 情報学専攻	博士課程 D3	23	1	25	
*	Mohamed Osamnia	総合研究大学院大学 複合科学研究科 情報学専攻	博士課程 D1	24	10	28	
	中村 素典	国立情報学研究所 学術ネットワーク研究開発センター	特任教授	23	1	28	
	Frederic Andres	国立情報学研究所 コンテンツ科学研究系	准教授	27	3	28	

【相手国側】

グループ リーダー	氏名	所属	役職 (身分)	研究参加期間			
				開始		終了	
				年	月	年	月
○	Khiat Zekuiya	オラン工科大学	講師	22	7	28	3
	Fatima Bendella	オラン工科大学	講師	24	3	28	3

	Mustapha Abdelatif	オラン工科大学	講師	24	3	28	3
	Osamnia Mohamed	オラン工科大学	講師	23	8	28	3
	Zahaf Ahmed	サイーダ大学	講師	25	5	28	3

③ 研究項目

- To establish infra-structure for the use of WebELS system and to educate instructors in Algeria
- To support the research works in SSERC at USTO and to educate engineers in the field of global energy by the use of WebELS

(4)グループ 4 弘前大

①研究参加者

【日本側】

グループ リーダー	氏名	所属	役職 (身分)	研究参加期間			
				開始		終了	
				年	月	年	月
○	伊高 健治	弘前大学 北日本新エネルギー研究所		22	7	28	3
	神本 正行	弘前大学 北日本新エネルギー研究所		22	7	26	3
	古屋 泰文	弘前大学 北日本新エネルギー研究所		22	7	28	3
	佐藤 裕之	弘前大学 理工学研究科		22	7	28	3
	小笠原卓哉	弘前大学 理工学研究科		25	8	27	3
*	Boucetta Abd erahmane	弘前大学 理工学研究科		25	10	28	3
*	BENIOUB Rabie	弘前大学 理工学研究科		26	10	28	3

研究項目

- To develop Si reduction techniques from the sands (SiO₂) in the desert (*solely in Japan)
- To construct a Si production test plant from sand and to establish Si reduction process in Algeria

3. 2. 相手国への投入実績等 (非公開)

3. 3. 日本側の投入実績等（非公開）

3. 4. 相手国側の投入実績等（非公開）

§ 4 プロジェクト実施内容及び成果

・プロジェクト全体のねらい、当該年度の成果の達成状況とインパクト等

本プロジェクトのねらいは、サハラをはじめとする不毛の砂漠をシリコン太陽電池の原料のシリカ(SiO₂)および日照の宝庫として活用し、ソーラーブリーダー(ソーラーシリコン工場+Si太陽光発電所)の増殖的建設の可能性と発電したエネルギーの低損失供給の可能性を実証する出発点の構築にある。アルジェリア国土の多くを占める世界最大のサハラ砂漠を新エネルギー資源として活用し、太陽光発電所の増殖に基づく地球エネルギー新体系の基盤研究・人材開発の起点とすることを試みる。

本プロジェクトの実施の概要としては、効率の悪い現状シーメンス法にとって変わる新プロセス実験や WebELS システムの活用実験などを着実に進めている。図1に現行のシーメンス法と本プロジェクトで開発しているプロセスについて比較したものを示す。両者の一番の違いは、還元プロセスという最大のエネルギーコストを必要とするプロセスを2回行うか、1回で済ますのかが大きくことなる。シーメンス法で最もエネルギーコストの高く収率も低い水素で還元するプロセスを省略できるかどうかポイントとなる。これによってエネルギーコストや二酸化炭素排出量が6分の1程度に抑えることが可能になる。

まず、本プロジェクトの理論計算のメンバーがこの水素ラジカルの利用によって Si 析出反応の反応効率が大幅に改善できることを熱力学計算の精密化を図り、より現実に即した計算をベースに

工程	シーメンスプロセス		本プロジェクト開発プロセス	
金属シリコン (MG-Si)製造	原料	高純度シリカ グラファイト	基本的に反応プロセスは金属シリコン製造と同じ→同程度のエネルギーコスト	(当工程なし)
	製造装置	アーク還元炉		
高純度シリカの精製	原料	(当工程なし)	高純度シリカ グラファイト	基本的に反応プロセスは金属シリコン製造と同じ→同程度のエネルギーコスト
	製造装置			
シラン (SiHCl ₃ , SiCl ₄) ガス製造	原料	MG-Si	比較的高い温度を必要とするため、エネルギーコストが必要	(当工程なし)
	製造装置	塩素化反応炉		
高純度シリコン製造	原料	シランガス 水素ガス	高々20~25%の収率で多くは四塩化珪素になる	高純度シリカ グラファイト
	製造装置	CVD反応炉		
不純物除去		(当工程なし)		抵抗加熱炉 又は高周波加熱炉
生成シリコン		高純度シリコン (半導体グレード)		精製 (一方向凝固法)
シリコン純度		11N		>6N
製造必要電力量[kWh/kg(SiO ₂ -Si)]		180		30
CO ₂ 発生量 (ton/5000ton SiO ₂ -Si)		500,000		50,000

製造電力量、CO₂発生量の根拠は、Jan Ove Odde et al. "Comparison of the energy consumption in different production processes for solar grade silicon", Sillicon for the Chemical and Splar Industry IV(2008)より引用。

図1 現行プロセスであるシーメンス法と本プロジェクトで行っている還元プロセスの比較。

最適化を進め、エネルギーコストの良い熱フィラメント法でも水素ラジカルの効果を確認した。弘前大学のグループは熱炭素還元についても熱力学計算をベースに実験条件を絞り込み、アルジェリアへ導入する新型反応炉を利用して、シリカの直接還元を行い、シリコンを得ることに成功した。造粒による反応速度の高速化により、年産換算で目標である1トンの製造能力を達成した。また、東大、東京理科大学ではサハラ砂漠のいろいろな地点の砂を入手し、各種分析装置で不純物濃度を解析するとともに、シリカの高純化(B,Pレベル 1 ppm 以下)を行った。また、USTO でも選鉱プロセスの開発を行い、珪素土由来の原料が高純度シリカの製造に適していることを明らかにした。

NII のグループは、アルジェリアにおけるエネルギー工学教育および本プロジェクトの支援のた

めに、WebELS システムの改良を行い、日本－アルジェリア間で遠隔会議を複数回行い、JICA 短期研究員の受け入れを行い、現地の協力により WebELS システムの USTO および Saida 大学への設置と試験運用を行い、これを使った連携研究を行った。

JICA 予算調達備品のアルジェリアへの導入については、アルジェリア人質事件が発生したため、調達備品の移送が 1 年近く中断したが、アルジェリア研究者が日本滞在中で研究を行うことを中心にプロジェクトを進めてきた。現在では順次移送を再開して現地での研究活動に貢献している。

今後期待される効果として、これまでに確立された技術・装置を活用し、より実用化に近いレベルの研究・実験を進めて行くことで、本プロジェクトの最終的な目標に近づくことが可能であると考えている。プロジェクト期間における研究者の交流や留学生がベースとなって今後とも協力関係を維持していく。

(1) 研究題目：砂漠からのシリコン原料供給に関する検討及び太陽電池パネル・高温超伝導ケーブルの基礎的データの収集・鯉沼秀臣(東京大学 新領域創成科学研究科)

砂漠からのシリコン原料供給に関する検討

①研究のねらい

砂漠の砂の主成分は珪砂であり、資源量は無尽蔵で採取も容易である。この砂を太陽電池用シリコンの原料として用いることができればシリコン太陽電池の低価格化に貢献すると考えられる。

②研究実施方法

Si 製造の熱力学的プロセスデザイン、砂の高純度化、砂漠の砂（シリカ：SiO₂）を原料とする Si 還元プロセス技術の開発

③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

砂漠の砂のアルカリ溶解プロセスについて、アルジェリア産 Diatom などにも応用できることを明らかにし、溶解収率を向上するプロセスを開発した。地中温度と 5 種類の太陽電池の発電特性のアルジェリア国 Saida における日内変動、年内変動のデータを集積している。

④カウンターパートへの技術移転の状況

シリコン原料グループでは 9-10 月に短期研究員 2 名を、太陽電池評価グループでは 6-7 月に短期研究員 2 名を、超伝導送電グループ 9-10 月に短期研究員 2 名をそれぞれ受け入れ、技術研修を行った。

⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開

2013 年 1 月に発生したアルジェリア・イナメナスのテロ事件により様々な機材の輸送が遅れていたが、現時点では無事に納入され、順調に運用されている。またアルジェリア産の Diatom が砂と同様の手順で高純度化でき、粉碎にエネルギーを消費しない点で優れていることが明らかになった。

太陽電池の性能評価

①研究のねらい

砂漠を太陽光発電所として活用するためには発電と送電に関する基礎データの収集が重要であり、そのために現地に測定装置を設置してデータを継続的に収集する。

②研究実施方法

アルジェリアサイーダ大学内に用意されたエリアに様々な太陽電池を設置して 1 年オーダーの系統的な運用データを取得することによって、砂漠地帯での気候・日照条件にマッチした太陽電池の運用方法を検討する。

② 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

図 2 に示すように 5 種類の太陽電池の発電特性のアルジェリア国 Saida 大学に設置して、日内変動、年内変動のデータを集積している。テロの影響で設置時期がずれ込み、想定したデータ取得期間が短くなったが、1 年以上の運転時間を確保した。アルジェリアでのこれまでの計測は定量的ではなく、長期本格運用の指針となるデータはなかったが、

サイダ地域での太陽電池運用に必要なデータ取得を行うことができた。

④カウンターパートへの技術移転の状況

太陽電池評価グループでは毎年短期研究員2名を受け入れ、技術研修を行った。太陽電池モジュールおよび太陽光発電システムの性能評価について基本的な知見および、詳細な分析手法についての知見を得た。また、一部は実際に自作のプログラムコーディングまで行い、今後のアルジェリア側での運用を担う人材育成ができた。

⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開

2013年1月に発生したアルジェリア・イナメナスのテロ事件により太陽電池発電特性評価装置・気象モニタリング装置の輸送が遅れていたが、現時点では無事に納入され、順調にデータを蓄積している。

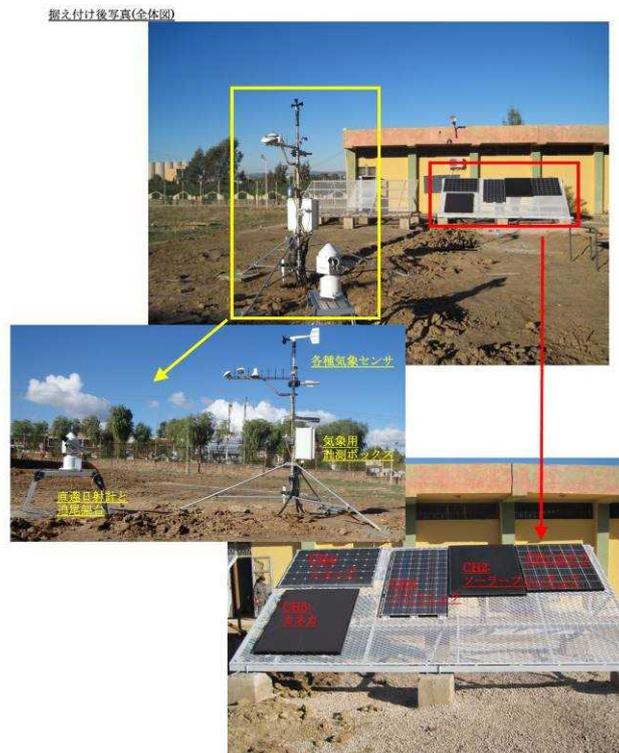


図2 アルジェリア国 Saida 大学に設置された太陽電池パネル。5種類のメーカーの太陽電池を設置して違いを調べている

超伝導送電関連

① 研究のねらい

アルジェリアの砂漠でPV発電を行った電力を効率良く人が多く住む地中海沿岸及びヨーロッパまで送電するには、超伝導直流送電を行うことが望ましいと考えている。理由は下記のようなものである。

- 1) 交流を海水中もしくは地中にケーブルを敷設して送電すると、無効電力が大きくなり、200kmを越して送電することができない。この状況は銅ケーブルを用いた常伝導送電でも超伝導送電でも同様である。
- 2) 直流送電では無効電力がゼロとなり、すべての電力が送電後に利用することができる。
- 3) 鉄塔を用いて架空送電を行うことが広く用いられているが、小銃などでガイシを撃ったりして、簡単に送電を止めることができる。つまり、テロに弱い。また、強い風雨によって鉄塔が倒壊することがある。このため、地中銅ケーブルを用いることが安全性確保の点から必要になる。これは、パイプラインの安全性と同様である。



図3 熱電対による地中温度の測定の状況と実験室及び設置場所。右図は、**建家と測定点（赤丸）**

- 4) 一方、銅ケーブルを地中に埋めると、発熱によって導体温度が上昇するが、これを冷やすメカニズムは電気絶縁物を通じて熱流速が地中に伝達される必要がある。最終的には、この熱流束は地中の水分量で決まる。しかしながら、砂漠の地中の水分量は極めて少なく、降雨がある温帯地方に比べて砂漠では3倍以上のケーブルが同じ電力を輸送するためには必要と見積もられている。
- 5) したがって、砂漠で地中送電を行うには超伝導ケーブルが一番適している。但し、地中の水分量は超伝導送電には関係は無いが、地中温度が高いと断熱2重管から侵入する熱流束が大きくなり、大きな冷凍機が必要になると同時に経済性が悪化する。これはステファン・ボルツマン法則から、輻射による熱流束が絶対温度の4乗に比例するからである。
- 6) このため、予算が限られる中で砂漠の地中温度の測定を行うことにした。
- 7) 更に、関連事項として、エネルギー輸送についての検討を行った。

② 研究実施方法

サイダ大学の構内に穴を掘り、そこに熱電対を設置し温度測定を行った。図3に設置場所と設置状況を示す。建家は実験室であり、そこまで熱電対線を延ばし、data logger (GL820)に接続詞、データを取込んだ。そして、そのデータを無線LANでPCが設置してある居室まで飛ばした。

データの配信はインターネットを利用して、サイダ大学にあるPCから実時間で流した、日本でも受信することができたが、アルジェリア国内のインターネットが不安定のため、常時データを受けることができなかった。また、インターネット容量が小さいため、大きなファイルのやり取りは困難であった。

測定されたデータの一例を図4に示す。これは、2014年9月5日午後4時半から24時間の温度変化であり、地中1mの深さから地中2.5mまでの0.25m毎の温度変化を示している。表面付近は9月頃が一番高く、35℃を超している。そして、深くなるにつれて、温度は下がる。また、雨が降ると急激に下がるようである。年間を通して、この時期が最も地中温度の高い時期であるが、地中2.5m程になると25℃を割ることが分かった。この程度であれば、断熱2重管に取って大きな熱侵入量にはならないので、日本と同様なシステムが使えると考えられる。

④ カウンターパートへの技術移転の状況

このような温度測定だけであれば、十分にアルジェリア側だけでも実施可能であり、今回の共同作業で十分である。しかしながら、これは大学構内での測定だけでだけで

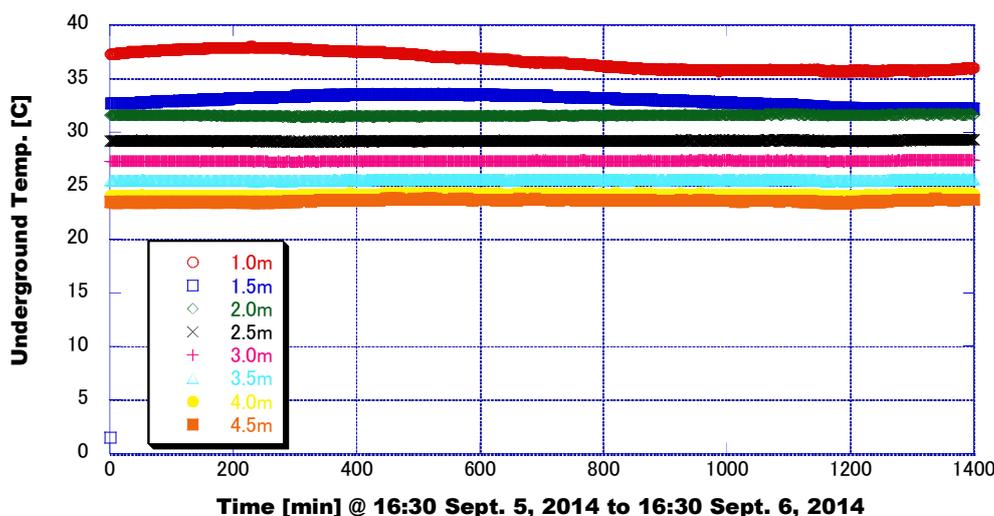


図4 測定された地中温度の時間依存性

あり、より南の本当の砂漠地帯で測定の必要があろう。一方、超伝導直流送電を行うために数々の技術的な課題があり、同時に実験装置を作り、稼働させるためには多くの広く深い知識が必要になる。このため、アルジェリア側からはサイダ大学からミロード准教授、オラン工科大学からはブジー大学院生（SONATRACH から国内留学）が中部大・超伝導センターにそれぞれ2ヶ月滞在し、種々の実験を行うと同時に超伝導技術に関する勉学を行う形で研修を受けた。具体的な内容は、高温超伝導テープ線材の半田接合部の抵抗測定、複数の超伝導テープ線材が並列接続され、半田接合部によってどの様な電流分布になるかなどである。これらは、温度測定と合わせて、まとめ次第順次学会などで発表していく予定である。

⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開

2013年1月に発生したアルジェリア・イナメナスのテロ事件によって、サイダ大学に実験機器の持ち込みが遅れた。特に、オランに比べて内陸部にあるため、警戒が厳重であり、実験の開始が遅れた。但し、温度測定についてはアルジェリア側で十分な知識と技術があるため、装置持ち込み後、彼らが部分的に改造などを行い、当初の設置したときに比べて測定数も増えていた。また、サイダ大学構内での実験だけでなく、本当の砂漠地帯で測定を行いたいと考え、無線を利用した計測システムの構築も考えたが、アルジェリア側の忠告によって、そのような計測は危険と言うことで中止した。

(2) 研究題目：WebELS をベースとした情報フレームと教育システムの構築(上野晴樹・国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系)

① 研究のねらい

本プロジェクトでは人材育成を重要な柱の一つと位置付けており、途上国対応の独自に開発された高等教育向け汎用 e-Learning システムである WebELS を活用した遠隔教育環境

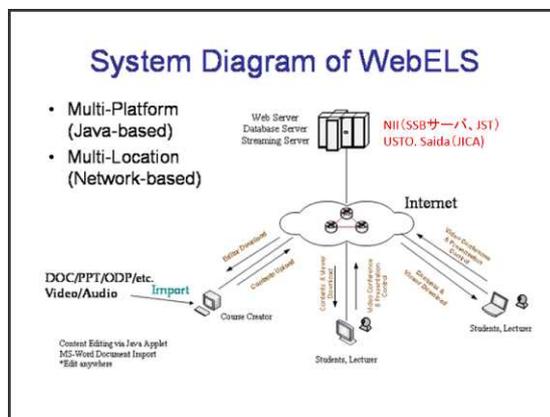


図5 WebELS システムの概要



図6 弘前大より WebELS によるオンライン講義の USTO での受講風景

を実現し、新規に USTO で導入された ADSL 専用回線を使って、実際にオンラインレクチャー、オンデマンドコンテンツの開発と配信、およびプロジェクト会議を行う。また、SATREPS 枠で受け入れた博士課程学生の WebELS に関する人材育成教育を行う。

② 研究実施方法

USTO の WebELS センターに導入された高速 ADSL 専用回線 (8MB) を利用することによって、Internet が混雑する就業時間帯でもオンラインレクチャーやオンライン会議が可能となったことを、実証実験や日本 (弘前大) から USTO 向けのオンラインレクチャーを実施した。両大学から NII の WebELS サーバーにブラウザによってアクセスし、講師 (伊高准教授) がアップロードした講義コンテンツを双方でダウンロードし、講師がプレゼンターとなって USTO の教室向けにスライド、ポインタ、上書き機能、および講師ビデオと音声によって講義を行い、その後質疑が行われた。また、JICA の短期研修員の受け入れおよび SATREPS 枠の博士課程国費留学生の教育を進めている。

③ 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

弘前大学から USTO 向けの第一回オンラインレクチャーは大成功であった。9000KM も離れた遠隔地を結んだ通常の Internet による方法であったが、スライド、ビデオ、音声とも十分な品質であり、WebELS が日本—アフリカ間で十分に実用できることを実証できた。この成功は、我が国の科学技術貢献の方法として十分なインパクトを与えるものと確信する。なお、WebELS ソフトウェアは教育等の非営利活動には無償提供している。

④ カウンターパートへの技術移転の状況

WebELS ソフトウェアはソースコードおよびバイナリーパッケージを無償提供している。マニュアルも提供している。また、5名の JICA 短期研修員を受け入れてビデオ会議機能を中心に技術移転を行い、SATREPS 枠の 1 名の博士課程留学生には全ての技術の移転と新技術の研究開発を、博士論文研究課題として指導している。

⑤ 当初計画では想定されていなかった新たな展開

USTO に Bendella 教授の下に WebELS チームが構成され、WebELS のオンライン会議モジュールの HTML5 によるモバイル対応システムの開発に修士課程学生が取り組み、一定の成果を挙げて修了した。また、WebELS に関連する学位研究に取り組む博士課程学

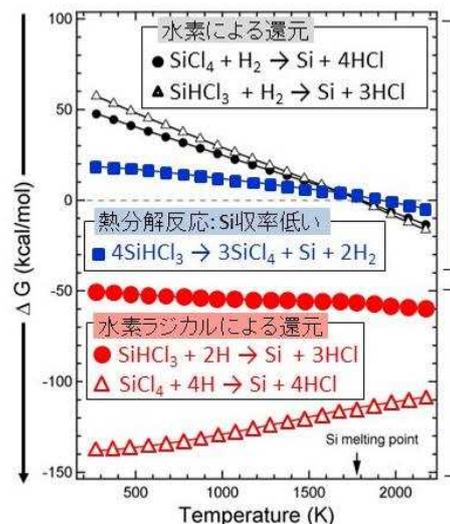


図7 各温度におけるクロロシラン系原料と水素ならびに水素ラジカルとの反応のギブス自由エネルギー。

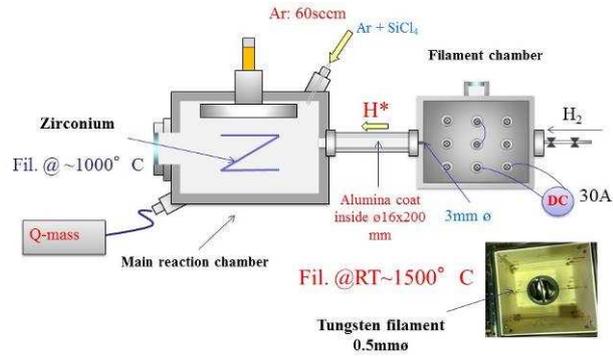
生を USTO で受け入れたという説明を第 5 回 JCC で受けた。これは USTO で WebELS の研究開発体制を整備する方針に基づくものであり、更に近年中にアルジェリアの教育研究ネットワークを全面的に更新するという説明も受けており、新たな展開として期待している。

WebELS システムの概要を図 5 に、弘前大学から USTO 向けに行ったオンライン講義の USTO での受講および質疑の風景を図 6 に示す。

(3) 研究題目:シリコン還元プロセスにおける低エネルギー化と高収率化手法の開発(角谷正友・物質・材料研究機構 光・電子材料ユニット ワイドギャップ機能材料グループ)

①研究のねらい

シリコンを生成する方法として用いられているシーメンズ法はその収率が低いことが課題となっている。その原因は水素還元する際に原料である SiHCl_3 の熱分解が優先的に起こり、より安定な副生成物である SiCl_4 が発生するためである。これを改善する方法として、水素ガスの代わりに水素ラジカルを用いることを提案してきた。図 7 において水素ラジカルとの反応におけるギブス自由エネルギーが極端に減少している熱力学計算がこの提案の背景にある。この水素ラジカル効果を工業用シーメンズプロセスに応用し、太陽電池用 Si のみならず半導体用 Si 生成収率を向上させるために、水素ラジカル発生方法の装置・技術開発およびクロロシラン系原料の分解効果の検証を行う。



②研究実施方法

これまで水素ラジカル発生方法として熱フィラメントとパルスプラズマについて検討してきた。いずれの方法でも水素ラジカルが発生している装置内に原料であるクロロシラン系原料を導入すると、水素ラジカルによって SiHCl_3 や SiCl_4 が分解されることを確認してきた。特に Ar プラズマでも分解されない程安定な副生成物 SiCl_4 は水素ラジカルを用いることで分解が促進されることがわかった。この成果を工業プロセスに適応するには、実際の反応圧力である大気圧で水素ラジカルを発生させる必要がある。また、Si 生成する装置内に熱フィラメントやプラズマ発生装置を導入することは、不純物の混入や熱フィラメントに Si が付着して水素ラジカルが発生しなくなるなどの問題がある。これを解決する手段として外部より水素ラジカルを導入する必要がある。そのために、外部より反応部に水素ラジカルを導入できる熱フィラメント装置と大気圧で安定にプラズマが発生する装置について開発を行った(図 8)。そして、反応部の気相中に存在するガスの質量分

図 8 熱フィラメントで水素ラジカルを発生し反応装置に導入する装置の全体図。

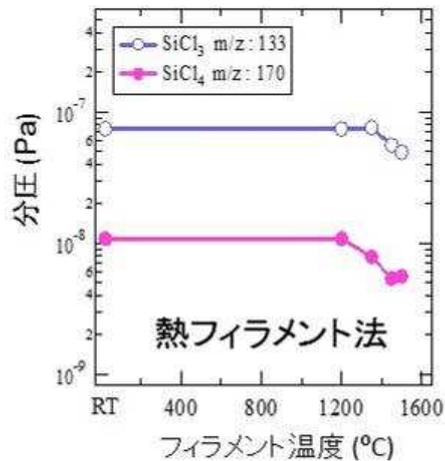


図 9 外部から水素ラジカルを導入した

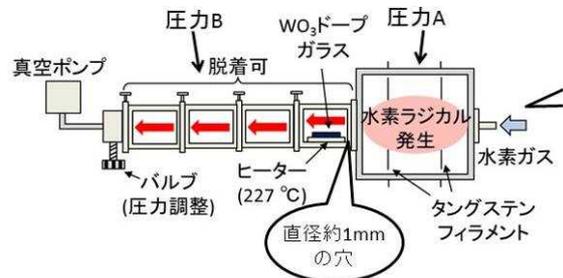


図 10 水素ラジカル濃度を計測する装置の概念図。

析を行い、熱フィラメント温度やプラズマパワー依存性を検討し、クロロシラン系原料の分解の点から外部より導入される水素ラジカル効果の検証を行った。検出方法として、四重極質量分析法を用いて、クロロシラン系原料の分圧を計測した。

③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

これまでは水素ラジカル効果について数 10mTorr の減圧化で検証を行ってきたが、図 8 に示す水素ラジカルを導入できる装置内を大気圧にして、反応部内の SiCl_4 分圧の熱フィラメント（水素ラジカル濃度）依存性を測定した。図 9 に示すように、1200°C より高温で化学的に安定な SiCl_4 原料でもその分圧が減少することが確認できた。これは外部から大気圧で反応炉内に水素ラジカルを供給できることを意味し、外部から導入しても失活することがないほど寿命が長いことを示唆する結果となった。これまで水素ラジカルガンとして外部より供給する装置は減圧下で動作させているのに対して、今回数 Torr でも水素ラジカルの存在が確認できたインパクトは大きい。

水素ラジカルに暴露されると光吸収が変化する（黒化） WO_3 ガラスに関する論文を参考に、図 10 に示すような水素ラジカル濃度を計測する装置を作製した。水素ガスそのものでは WO_3 が変色することはない、水素ラジカルのみで反応することを確認した。600 nm の吸光度から求められる水素ラジカル濃度の圧力依存性を図 11 に示す。 WO_3 ガラスはアパチャーから約 20 cm の位置に設置した。1 気圧においても水素ラジカルが $2 \times 10^{12} \text{ cm}^{-3}$ 存在することがわかった。 WO_3 ガラスの位置を 50 cm 以上離しても水素ラジカルが存在することもわかり、外部から導入した水素ラジカルでも SiCl_4 と反応できるほど十分に寿命があることが示唆された。リモートタイプの誘導コイル型プラズマでは、より高い水素ラジカル濃度が検出されているが、プラズマ装置自体の熱対策が必要なことが課題となっている。

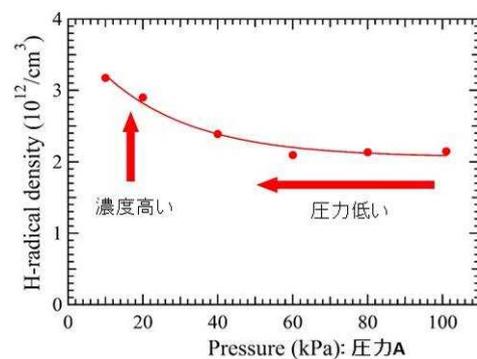


図 11 WO_3 との反応から求めた水素ラジカルの圧力依存性。

④カウンターパートへの技術移転の状況

アルジェリア側から博士課程学生が NIMS に研修生として 1 年間在籍し、さらに NIMS インターンシッププログラムを利用し、さらに 3 か月本研究を行っているので、技術移転に関して問題はない。

⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開

水素ラジカルによる SiCl_4 の分解促進される成果に、シリコン製造トップメーカーである(株)トクヤマが興味を示した。

(4) 研究題目:高純度シリカから太陽電池級シリコンへ還元するプロセスの開発(伊高健治・弘前大学 北日本新エネルギー研究所)

①研究のねらい

熱力学的な考察をベースにして、豊富に存在する硅砂を利用して作製された高純度シリカから太陽電池級シリコンへ還元するプロセスの実験的開発を行う。

③ 研究実施方法

熱力学計算を行うことによって、熱力学的相図を作成し、この相図に基づいて、コンビナトリア

ル手法を取り入れた高周波誘導加熱法で、シリコンを製造する。年産換算1トンベースの還元反応あてけるシステムの開発と周辺技術の開発を行う。

④ 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

純度に関しては、ほぼ原料のボロン・リンの不純物レベルの維持ができることがわかり、目標を達成した（ボロン、リン濃度 10ppm 以下）。また反応量にかんしては、適切なバインダーを用いた造粒プロセスを最適に行うことで、表面からのガスの離脱を押さえることに成功した。これによって年産換算で 1.2 トン/年ベースで還元反応をできるようになった。

また派生した結果として金属添加物を微量に導入することによって、還元反応を劇的に加速することがわかった。この添加物によって反応温度を抑制できる可能性もあり、今後の展開が期待される効果であり、特許出願を行った。以下にその詳細を示す。

- ・フラックスを用いたシリコン還元プロセスの低エネルギー化、高収率化

シリコン還元プロセスの後工程である一方向凝固では、除去しやすい元素と除去しにくい元素では、除去しやすさの目安となる偏析係数が 6 桁以上も異なる。このため、

少量のNiを入れることによって、明らかに生成物に変化

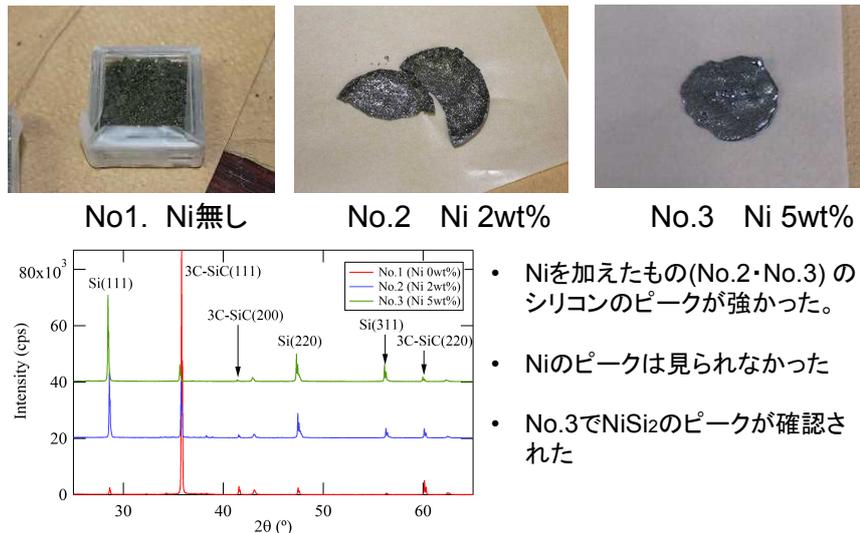


図 1 2 Ni 元素の添加の違いによる還元反応生成物の違い。

除去しにくいボロン・リンの汚染は、致命的な問題となるが、Ni、Ti、Fe などの偏析係数が 10^{-4} 以下のものでは、一方向凝固によって太陽電池に必要な不純物レベルまで十分に低減することができる（文献 K. Morita, T. Miki, “Thermodynamics of solar-grade-silicon refining”, Intermetallics, 11, 1111(2003)）。このため、逆の発想で原料に数重量パーセント程度の元素添加を行うことによって、収率や反応温度の抑制を実現できれば、プロセス全体としては、低コスト化につながる可能性が充分にある。

様々な元素に対して実験を行った結果の1つとしてNI元素の例を挙げる、図1.2に、Ni添加以外の反応条件を全く同じにしたときの反応結果である。添加しない場合には、粉末状の生成物しか得られないのに対して、2重量パーセント添加したものは、Siが多く含まれた塊状の生成物が得られた。さらに様々な温度で実験すると、るつぼ外側の温度を1600℃にしたときの比較では、Siの生成量は無添加のものに比べて7倍にも増加した。Si以外の成分としてSiCが多く検出されるため、中間生成物であるSiC

が Si まで反応出来ずに残っていると考えられる。また同じ Si 収率が得られる温度を比較してみると、Ni を添加することによって 1000℃以上低い反応温度で反応が進むことがわかった。メカニズムとしては、図 1 3 に示すように Ni-Si の融液がフラックスとして融点を押し下げるとともに、Si を反応系から除去しつつける効果があるために、Si 生成反応が右（還元方向）に進むことから SiC から Si に効率良く還元されると考えられる。

また、シリコン取り出し時に添加元素が%オーダーでは分離できる可能性が実験的に確認出来ており、装置をうまく設計することによって添加元素は再度還元反応で利用できる。この技術はさらに最適化を行えば、反応温度の抑制や収率向上に寄与できると考えられる。

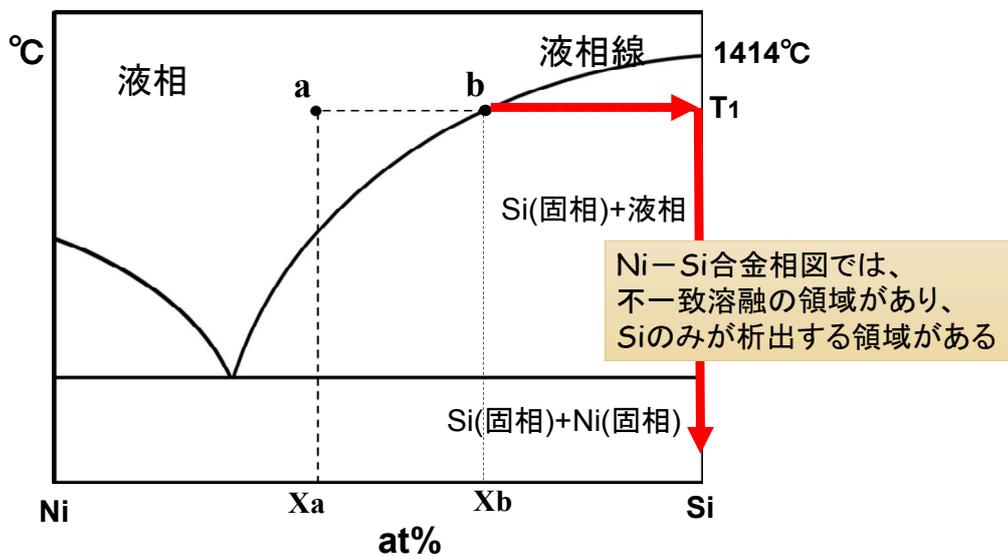


図 1 3 Ni-Si 二元相図の一部とフラックスによる還元反応の促進の説明図

⑤ カウンターパートへの技術移転の状況

JICA 研修プログラムを通して、計 3 名のアルジェリア側研究者が参加して実際にシリカの還元実験を行った。また留学生 1 名を国費留学生の SATREPS 枠で獲得しており、現在、共同で実験を進めている。また、視察としては、8 名のアルジェリア研究者が見学を行った。

シリカ還元炉については、弘前大(日本)でまず装置を開発して 1 年間ほど調整・改良を進めてからアルジェリアに移設を行った。これによって、アルジェリア側では、最新式の装置を手に入れることができ、技術移転もかなり迅速に行うことができた。現地に移設してから直ちに、

- (1) 電源ロス時における緊急冷却システムの設置
- (2) 加熱到達温度の測定と日本側で行った最適条件での実験再現
- (3) アルジェリアで採取した珪藻土(Diatom)を使った還元実験

の作業及び実験を共同で行った。具体的には、ブランクテストによる移設装置の性能を調べた後に、日本側で最適化した投入条件で還元実験を行い、加熱時間 20 分で、43.5g の還元シリコンを得られた。この結果は、年産換算で 1.1 トンに相当する。加熱温度プロファイルなどの条件は、ほぼ日本側で調整してきた条件とほぼ同じであり、実験条件については、ほぼ日本側で行って来た実験条件をそのまま反映できることが判明した。さらにアルジェリアで採取した珪藻土(Diatom)を使った還元実験についてもシリコンを得ることができた。現地で採取されたシリカ資源(珪藻土)を出発原料として、還元シリコンまでのプロセスを全て通して、現地の共同実験として行うことにでき

たことになり、本プロジェクトとしては大きな意義があると考えられる。また還元炉自体の操作以外にも、造粒法や計量法など基本的な作業の方法とノウハウを現地研究者に対してトレーニングを行った。この共同実験で、相手国から受け入れた国費留学生が、現地での装置の立ち上げに同行することは、共同実験を行っていく上で大変有効であった。

以上で、日本側で反応条件が調整された還元炉の移設も完了して、目標としていた現地実験は全て完了した。今後、本調達装置の活用を現地研究者と連携を取りつつ、進めて行く。

§ 5 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】 別添参照

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】 別添参照

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】 別添参照

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】 別添参照

(5) 成果展開事例

① 実用化に向けての展開

《SATREPS の成果として得られた成果が、企業との共同開発、特許実施許諾、ノウハウ供与契約、サンプル提供等、技術移転や実用化に向けた展開、あるいはJSTや NEDO などの実用化プログラムに展開しましたら、記載例を参考にご記入ください。また、記載に当たり却って成果の実施に障害となる部分は、出願番号まで書かずに特許〇件とだけ記載するあるいは非公開例に記載するなど、障害にならないようお気をつけ下さい。さらに、相手国内における成果の展開の事例があれば併せて記載してください。》

WebELS ソフトウェアはソースコードおよびバイナリーパッケージを無償提供している。マニュアルも提供している。

⑥ 社会実装(研究成果の社会還元)への展開活動

《SATREPS の成果で、現時点では実用化までの段階には至っていないが社会的に役立っている活動をお書き下さい。》

相手国および日本の若手研究者がシリカの還元に関する成果を発表し、本プロジェクトにおいて人材育成に貢献した。

§ 6 プロジェクト期間中の主なワークショップ、シンポジウム、アウトリーチ等の活動

別添参照

§ 7 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

(1) 共同研究全体

アルジェリアでは、英語は第一外国語ではなく(フランス語が第一外国語)となっており、言語コミュニケーションの問題は少なからずある。プロジェクト開始当初は、フランス語しか話せない学生も多かったが、若い学生を中心に英語を取得して積極的にプロジェクトに関わるアルジェリア学生が多くなるようになった。

プロジェクト後半ではオラン常駐の業務調整員を派遣していただき、輸出手続きなどを円滑に進

めることによりプロジェクトの遂行に大いに役立った。

(2) 研究題目: 砂漠からのシリコン原料供給に関する検討及び太陽電池パネル・高温超伝導ケーブルの基礎的データの収集・鯉沼秀臣(東京大学 新領域創成科学研究科)

相手国の研究環境は急ピッチで整備を進めているものの不十分であり、出来るだけ研究者・学生が日本に来日して、日本で十分に実地を積まないと習得することが難しい。そのため、出来るだけ研究者特にこれからの研究の担い手である学生が来日できる機会を作りたいと考えている。まだサポート体制が不十分であり、今後各方面からの支援を御願いたい

(3) 研究題目: WebELS をベースとした情報フレームと教育システムの構築(上野晴樹・国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系)

アルジェリアでは基幹ネットワークが大変遅く、WebELS 運用上の問題となる。できるだけ遅い回線でも使用出来るような対応をすすめると共に、相手国にもネットワーク整備を働きかけていく。その一部は実現した。1) USTO に Bendella 教授の下に WebELS チームが構成され、WebELS の Meeting(オンライン会議モジュール)の HTML5 によるモバイル端末対応システムの研究開発に取り組み始めたことは、分担研究として望ましいことである。2) 遅い Internet の問題を解決するために USTO に専用 ADSL 回線を導入してもらったが、手続きに約 3 年を要したのは我が国では考えられない遅さであった。更に、重要な時に ADSL がダウンしてしまい、予定した実証実験に支障が生じたことは IT インフラの安定性に課題があることを明らかにした。3) 更に今後の課題として、現在 SATREPS 枠で博士研究に取り組んでいる国費留学生在が学位取得しても USTO に職が与えられないことが判明した。海外で取得した学位がアルジェリアの学位に相当することの政府による審査手続きが 1 年以上かかるらしいことが原因であることが確認できた。政府間調整が望まれる。当該学生は終了後に日本で職を探さなければならない状況にある。

(4) 研究題目: シリコン還元プロセスにおける低エネルギー化と高収率化手法の開発(角谷正友・物質・材料研究機構 光・電子材料ユニット ワイドギャップ機能材料グループ)

相手国の研究環境は急ピッチで整備を進めているものの不十分であり、出来るだけ研究者・学生が日本に来日して、日本で十分に実地を積まないと習得することが難しい。アルジェリアから博士学生が NIMS に来て長期間にわたり実験ができたことがプロジェクトを遂行するうえで非常に有用であった。

(5) 研究題目: 高純度シリカから太陽電池級シリコンへ還元するプロセスの開発(伊高健治・弘前大学 北日本新エネルギー研究所)

当初、相手国とのコミュニケーションにおいて英語ができるメンバーをそれほど多くなく、研究展開が心配されたが、アルジェリア側で英語を取得している学生・若手研究者が増加して、実際の共同研究や JICA 研修が問題無く進められるようになったことは非常に大きかった。JICA 機材の輸送に関しては、本プロジェクトの機材の輸送については、当初これまで大学側で取り扱ったことのない事案であり、非常に難航した。またテロ事件によって研究者交流や機材輸送が滞ったことなどの負の部分もあったが、逆に経験を多く積むことになったように思われる。シリカ還元炉は経産省の許可が必要であったために、出荷も難航したが、手続き上の大きな流れはつかめるようになった。このような知見は、他の SATREPS プロジェクトとも共有できればよいと思われる。

また調達装置の一つであるシリカ還元炉を日本側で開発してから、現地に移設するのは、アルジェリア側としては既存の装置ではなく、開発中という非常に最先端の装置を受け取れるというメリットがあり、他の SATREPS プロジェクトにはない結果であったと思われ、日本側研究者の負担はかなり大きいですが、科学技術協力という観点では非常に多くのメリットがあった。

研修生、留学生在がイスラム教徒であるために、研究以外の日常にはある程度配慮が必要であるが、なかなか地方になると事案も少なく、問題を解決するのに試行錯誤の面もあった。

全般として、相手国の学生には、日本にきて研究をできることがチャンスである意識をもっており、向上心も高く感じられた。

§ 8 結び

◀ 研究の目標等から見た達成度、得られた成果の意義等の自己評価、今後の研究の展開、研究代表者としてのプロジェクト運営について(チーム全体の研究遂行、研究費の使い方、若手研究者の育成等)、その他 SATREPS

に対する意見、要望を自由に記入してください。また、公開して良い研究室の雰囲気やメンバーの集合写真、実験室や作製した主な研究設備のスナップ写真等あれば添付してください。》

本プロジェクトは、広大な構想を最終目標としており、その先鞭をつけるという観点で大きな意義のあるものであった。北アフリカの豊富な日射量という“天然資源”は非常に魅力的であり、我々の構想が相手国側の状況と見事にマッチし、様々な制約があったが、プロジェクトを進めることができた。

本プロジェクト研究の目標等から見た達成度としては、計画時に定めた数値目標は全て達成した。ただし時間軸で振り返ってみると、東日本大震災による弘前大シリカ還元炉の被災(2011年3月11日発生)やアルジェリア人質事件(2013年1月16日発生)によって本プロジェクトの進捗に遅れが発生し、計画された目標の達成は難しい状況にあったが、被災地域でない研究グループのバックアップ、アルジェリア研究者来日による共同研究の進行、あるいは JICA・JST による様々なバックアップなどが功を奏し、目標達成につながった。しかし、最終目標に目を向ければ、まだまだ道半ばであり、今後の研究の展開は、まだまだ大きな飛躍を要求される。プロジェクトから派生して見つけた特許や技術・ノウハウなどをベースに更なる研究進捗が不可欠である。研究代表者としてのプロジェクト運営については、年数回の研究会や研修会発表会などでチームメンバーが集まり、研究課題の討議を行い、チーム一丸となって目標達成にあたった。研究費については、限られた予算の中ではあるが、日本側・アルジェリア側で最大限に発揮できるように配慮してきた。若手研究者の育成に関しては、日本側の学生だけでなく、アルジェリア側の学生は語学面でも研究面でも大きく飛躍できる日本の研究活動に触れるいい機会であり、彼らの高い向上心を伸ばせるように努めた。

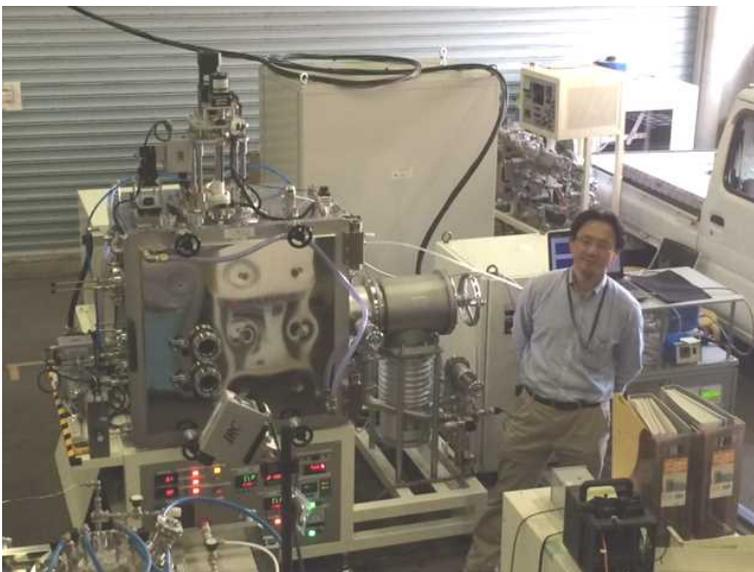
SATREPS に関しては、JST と JICA という省庁横断型の画期的なプロジェクトであるが、当初は研究者側のみならず、JST 側や JICA 側にも試行錯誤の要素が多くあった。しかしプロジェクトが進むにつれて、いろいろなノウハウも蓄積され、プロジェクトがスムーズに進むようになった。こうしたノウハウは、今後の日本科学技術外交に欠かせないものであり、継承していくことが重要である。



プロジェクト暫定期間中での現地調査のときの集合写真 (アルジェリア サイダ郊外)



第4回 AASEF 国際会議での集合写真（オラン科学技術大学にて）



オラン科学技術大学に設置されたシリカ還元炉の概観図



設置されたシリカ還元炉と現地研究者への説明の様子と、現地における共同実験で得られた還

元シリコン。直径 70mm 程度、厚さ 8mm 程度



第5回アジア-アフリカ再生可能エネルギーフォーラムの参加者

§ 9 PDM の変遷 (該当する場合)

以上

§5 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。)
2011	A. B. Stambouli, H. Koinuma, "A primary study on a long-term vision and strategy for the realisation and the development of the Sahara Solar Breeder project in Algeria", Renewable & Sustainable Energy Reviews, 16(1), 591-598, 2012.	10.1016/j.rser.2011.08.025	国際誌		
2012	A. B. Stambouli, Z. Khiaat, S. Flazi, and Y. Kitamura, "A review on the renewable energy development in Algeria: Current perspective, energy scenario and sustainability issues", Renewable & Sustainable Energy Reviews, 16(7), 4445-4460, 2012.	10.1016/j.rser.2012.04.031	国際誌		
2013	A.B. Stambouli, S. Flazi and H. Koinuma, "Sustainable development by Sahara solar breeder plan: energy from the desert of Algeria, a green energy dream grows in the Sahara", Journal of Optoelectronics and advanced Materials, Vol. 15, No.3 - 4, pp 361 - 367, March - April 2013.		国際誌		
2013	A. Boudghene Stambouli, Z. Khiaat, S. Flazi, H. Tanemoto, M. Nakajima, H. Isoda, F. Yokoyama, S. Hannachi, K. Kurokawa, S. M. Shimizu, H. Koinuma and N. Yassaa, "Trends and Challenges of Sustainable Energy and Water Research in North Africa: Sahara Solar Breeder Concerns at the Intersection of Energy/Water", Renewable & Sustainable Energy Reviews, Vol. 30C, pp. 912-922, 2014.	10.1016/j.rser.2013.11.042	国際誌		
2014	Ait Mimoune Hamiche, A. Boudghene Stambouli and S. Flazi, "A review on the water and energy sectors in Algeria: Current forecasts, scenario and sustainability issues", Renewable and Sustainable Energy Reviews (2015) 41, 261-276	10.1016/j.rser.2014.08.024	国際誌		

論文数 5 件
 うち国内 0 件
 うち国際 5 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。)
2010	F. Z. Zerhouni, M. H. Zerhouni, M. Zegrar, M. T. Benmessaoud, A. B. Stambouli, A. Midoun, "Proposed Methods to Increase the Output Efficiency of a Photovoltaic (PV) System", Acta Polytech Hung, 7(2), 55-70, (2010).		国際誌		
2010	F. Z. Zerhouni, M. Zegrar, M. T. Benmessaoud, A. B. Stambouli, A. Midoun, "Optimum Load Matching by an Array Reconfiguration in Photovoltaic Generators", Energ Fuel, 24, 6126-6130, (2010).	10.1021/ef1006275	国際誌		
2010	M. T. Benmessaoud, F. Z. Zerhouni, M. Zegrar, A. B. Stambouli, M. Tioursi, "New approach modeling and a maximum power point tracker method for solar cells", Comput Math Appl, 60, 1124-1134, (2010).	10.1016/j.camwa.2010.04.001	国際誌		
2010	S. Djerroud et A. Boudghene Stambouli, "Mise au point d'un dispositif automatique de caracterisation du module solaire a base d'unmicrocontrolleur PIC16F877", Revue des Energies Renouvelables Vol. 13 No. 4 (2010) 613-623		国際誌		
2010	A. B. Stambouli, "Promotion of renewable energies in Algeria: Strategies and perspectives", Renew Sust Energ Rev, 15, 1169-1181, (2011).	10.1016/j.rser.2010.11.017	国際誌		
2011	Seunghun Lee, Bum-Su Kim, Seung-Wan Seo, Yong Chan Cho, Sung Kyu Kim, Jong Pil Kim, Il-Kyung Jeong, Chae Ryong Cho, Chang Uk Jung, Hideomi Koinuma, Se-Young Jeong, "A study of the correlation between hydrogen content and magnetism in ZnCoO", J. App.Phys,111(7),2012	10.1063/1.3671786	国際誌		
2011	Y. Sakurai, I. Ohkubo, Y. Matsumoto, H. Koinuma, M. Oshima, "Influence of substrates on epitaxial growth of B-site-ordered perovskite La(2)NiMnO(6) thin films", Journal of Applied Physics, 110(6), 2011.	10.1063/1.3641982	国際誌		
2011	W. K. Kim, S. Lee, Y. C. Cho, H. Koinuma, S. Y. Jeong, J. M. Shin, C. R. Cho, J. S. Bae, T. Y. Kim, S. Park, "Stable high conductive amorphous InGaZnO driven by hydrogenation using hot isostatic pressing", Applied Physics Letters, 98(12), 2011.	10.1063/1.3567635	国際誌		
2011	S. Ito, T. Shimazaki, M. Kubo, H. Koinuma, M. Sumiya, "Communication: The reason why +c ZnO surface is less stable than -c ZnO surface: First-principles calculation", Journal of Chemical Physics, 135(24), 2011.	10.1063/1.3675680	国際誌		
2011	T. Harada, I. Ohkubo, M. Lippmaa, Y. Matsumoto, M. Sumiya, H. Koinuma, M. Oshima, "Modulation of the ferromagnetic insulating phase in Pr(0.8)Ca(0.2)MnO(3) by Co substitution", Physica Status Solidi-Rapid Research Letters, 5(1), 34-36, 2011.	10.1002/psr.201004467	国際誌		

2011	A. B. Stambouli, "Algerian renewable energy assessment: The challenge of sustainability", Energy Policy, 39(8), 4507-4519, 2011.	10.1016/j.enpol.2010.10.005	国際誌		
2011	A. B. Stambouli, "Promotion of renewable energies in Algeria: Strategies and perspectives", Renewable & Sustainable Energy Reviews, 15(2), 1169-1181, 2011.	10.1016/j.rser.2010.11.017	国際誌		
2011	A. Meharrar, M. Tioursi, M. Hatti, A. B. Stambouli, "A variable speed wind generator maximum power tracking based on adaptive neuro-fuzzy inference system", Expert Systems with Applications, 38(6), 7659-7664, 2011.	10.1016/j.eswa.2010.12.163	国際誌		
2011	Djerroud Salima and Boudghene Stambouli Amine, "Optimization and Realisation of a Low-Cost Data Logger", International Journal of Sustainable Water and Environmental Systems. Vol. 3, No. 2 (2011) 117-122	10.5383/swes.03.02.009	国際誌		
2011	S. Bettahar, A. B. Stambouli, P. Lambert, "Numerical scheme for efficient colour image denoising", Computers & Mathematics with Applications, 61(9), 2903-2913, 2011.	10.1016/j.camwa.2011.03.079	国際誌		
2012	M. Sumiya, T. Akizuki, K. Itaka, M. Kubota, K. Tsubouchi, T. Ishigaki, and H. Koinuma, "Effect of hydrogen radical on decomposition of chlorosilane source gases", J. of Phys. Conference Series 441 (2013) 012003	10.1088/1742-6596/441/1/012003	国際誌		
2012	Harada, T; Ohkubo, I; Lippmaa, M; Sakurai, Y; Matsumoto, Y; Muto, S; Koinuma, H; Oshima, M, "Large Tunnel Magnetoresistance in Epitaxial Oxide Spin-Filter Tunnel Junctions", Advanced Functional Materials, 22(21), 4471-75, 2012.	10.1002/adfm.201200985	国際誌		
2012	Fujimoto, E; Sumiya, M; Ohnishi, T; Lippmaa, M; Takeguchi, M; Koinuma, H; Matsumoto, Y, "Development of a new laser heating system for thin film growth by chemical vapor deposition", Review Of Scientific Instruments, 83(9), 2012.	10.1063/1.4748126	国際誌		
2012	Harada, T; Ohkubo, I; Lippmaa, M; Sakurai, Y; Matsumoto, Y; Muto, S; Koinuma, H; Oshima, M, "Spin-Filter Tunnel Junction with Matched Fermi Surfaces", Physical Review Letters, 109(7), 2012.	10.1103/PhysRevLett.109.076602	国際誌		
2012	Haemori, M; Itaka, K; Yamaguchi, J; Kumagai, A; Yaginuma, S; Fukumoto, H; Matsumoto, Y; Yamamoto, T; Koinuma, H, "Field-effect transistors of the block co-oligomers based on thiophene and pyridine", Thin Solid Films, 520(13), 2012.	10.1016/j.tsf.2012.02.026	国際誌		
2012	Shin, JM; Lee, HS; Cha, SY; Lee, S; Kim, JY; Park, N; Cho, YC; Kim, SJ; Kim, SK; Bae, JS; Park, S; Cho, CR; Koinuma, H; Jeong, SY, "Strong ferromagnetism in Pt-coated ZnCoO: The role of interstitial hydrogen", Applied Physics Letters, 100(17), 4445-48, 2012.	10.1063/1.4705304	国際誌		
2012	Lee, S; Kim, WK; Cho, YC; Seo, SW; Bae, JS; Cho, CR; Koinuma, H; Jeong, SY, "Ferromagnetic spin ordering in amorphous Co-doped InGaZnO based on the Co-H-Co complex", Epl, 98(1), 2012.	10.1209/0295-5075/98/17008	国際誌		
2012	Cho, YC; Lee, S; Nahm, HH; Kim, SJ; Park, CH; Lee, SY; Kim, SK; Cho, CR; Koinuma, H; Jeong, SY, "Conductive and ferromagnetic contributions of H in ZnCoO using H-2 hot isostatic pressure", Applied Physics Letters, 100(11), 2012	10.1063/1.3694040	国際誌		
2012	D.Bouguenna, A. Boudghene Stambouli, et al., "2D Simulations of Current-voltage Characteristics of Cubic Al _x Ga _{1-x} N/GaN Modulation Doped Hetero-junction Field Effect Transistor Structures", Electrical and Electronic Engineering 2012, 2(5): 309-315.	10.5923/j.eee.20120205.11	国際誌		
2012	N.Larbi, F.Debbat and A.B. Stambouli, "Comparative study of CDMA and OFDM in Wi-Fi", International Journal of Computer Science Issues, Vol.9, Issue 2, March 2012, 1694-0814		国際誌		
2012	A. B. Stambouli, L. Patrick, and B. Alexandre, "PDE-Based Enhancement of Color Images in RGB Space", IEEE Transactions on Image Processing, 21(5), 2500-12, 2012.	10.1109/TIP.2011.2177844	国際誌		
2013	Arjulie John Berena, Sila Chunwijitra, Hitoshi Okada, Haruki Ueno, "Shared Virtual Presentation Board for e-Meeting on the WebELS Platform", Human-centric Computing and Information Sciences, April 2013.	10.1186/2192-1962-3-6	国際誌		
2013	Mohamed Osamnia, Arjulie John Berena, Sila Chunwijitra, Hitoshi Okada, Haruki Ueno, Khat Zekuia, "Automatic Adaptation of Streaming Data for WebELS Meeting for Low-Speed Internet", IEICE Technical Report on Service Computing, vol. 113, no. 86, SC2013-5, pp. 25-30, June 2013.		国際誌		
2013	Sila Chunwijitra, Arjulie John Berena, Hitoshi Okada, Haruki Ueno, "Advanced Content Authoring and Viewing Tools Using Aggregated Video and Slide Synchronization by Key Marking for Web-Based e-Learning System in Higher Education", IEICE Transactions on Information and Systems, Vol.E96.D No. 8, pp.1754-1765, August 2013.	10.1587/transinf.E96.D.1754	国際誌		

2013	F.Bechiri, Mokhtar, I.Rahmoun, et al., "Influence of etching parameters on optoelectronic properties of c-Si/porous silicon heterojunction - application to solar cells", European Physical Journal Applied Physics Volume 61 Issue 3, 30102 (2013. 4.)	10.1051/epjap/2013120152	国際誌		
2013	Mohamed Osamnia, Sila Chunwijitra, Arjulie John Berena, Hitoshi Okada and Haruki Ueno, "A Cloud-Based Multi-functional e-Meeting System by Flash-Based Multimedia Technology for Higher Education on the WebELS System", Proceedings of the 14th Pacific-Rim Conference on Multimedia, December 2013.	10.1007/978-3-319-03731-8_1	国際誌		
2013	Mokhtar Zerdali, F. Bechiri, I. Rahmoun, M. Adnane, T. Sahraoui and S. Hamzaoui, "Nickel on porous silicon MSM photo-detector and quantum confinement in nanocrystallites structure as methods to reduce dark current", The European Physical Journal Applied Physics, Vol 61, Issue 03, 30101, 2013.		国際誌		
2013	A.Djelloul, D. Chaumont M. Adnane and S. Hamzaoui, "Morphology, Structural and Optical Study of Nanocrystalline ZnS thin films deposited by CBD and SILAR Methods", Journal of Chemistry and Chemical Engineering, Vol.7, No. 1, 2013.		国際誌		
2013	S. Benghabrit, D. Chaumont, M. Adnane, and S. Hamzaoui, "CdS films deposited by Chemical Bath deposition for solar cells application", Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, Vol.13, No. 5-6, 2013.		国際誌		
2013	Mohamed Mostefai, Abdallah Miloudi, Yahia Miloud, "An Intelligent Maximum Power Point Tracker for Photovoltaic Systems Based on Neural Network", International Review on Modelling and Simulations		国際誌		
2013	Ali Tahri, Houari Merabet Boulouiha, Ahmed Allali and Tahri Fatima, "A Multi-Variable LQG Controller-based Robust Control Strategy Applied to an Advanced Static VAR Compensator", Acta Polytechnica Hungarica, Journal of Applied Sciences, Volume 10, Issue Number 4.		国際誌		
2013	D.J. Cherifi, Y. Miloud, Ali Tahri, "A Luenberger State Observer for Stator Resistance Estimation in Sensorless Induction Motor Drives", International Review on Modelling and Simulations (IREMOS), Vol. 6. n. 2, pp. 360-369, April 2013.		国際誌		
2013	N. Larbi and AB. Stambouli, "Multiuser detection in CDMA-A comparison of minimum mean square error and simulating annealing heuristic algorithm", TOJSAT: The Online Journal of Science and Technology, Volume 3, Issue 4, October 2013.		国際誌		
2013	D. Bouguenna and AB. Stambouli, "Comparative study on performance of cubic Al _x Ga _{1-x} N/GaN nanostructures MODFETs and MOS-MODFETs", Superlattices and Microstructures, 62C, pp. 260-268, 2013.	10.1016/j.spmi.2013.08.001	国際誌		
2013	M. Benssada and AB. Stambouli, "A practical design sliding mode controller for DC-DC converter based on control parameters optimization using assigned poles associate to genetic algorithm", International Journal of Electrical Power & Energy Systems, 53, pp. 761-773, 2013.	10.1016/j.ijepes.2013.05.043	国際誌		
2013	F.Z. Zerhouni and A.B. Stambouli, "Chapter 18 entitled: Study of Hybrid Sustainable Energy System Based on PEM Fuel Cells and Photovoltaic-Module Power Generator", Sustainable ICTs and Management Systems for Green Computing book, pp 399- 422, June 2013.	0.4018/978-1-4666-4852-4.ch076	国際誌		
2014	Mohamed Osamnia, Arjulie John Berena, Sila Chunwijitra, Hitoshi Okada, Haruki Ueno, "A Cloud-based Automated Authoring System to Support E-Learning in Higher Education Under Low-Speed Internet", International Journal of Advances in Computer Science and Its Applications (IJCSIA), September 2014, Vol.4, issue 3, ISSN 2250-3765, pp. 1-7	10.15224/978-1-63248-015-6-11	国際誌		
2015	Kenji Itaka, Takuya Ogasawara, Abderahmane Boucetta, Rabie Benioub, Masatomo Sumiya, Takuya Hashimoto, Hideomi Koinuma, Yasubumi Furuya, "Direct Carbothermic Silica Reduction from Purified Silica to Solar-Grade Silicon", Journal of Physics: Conference Series, 596, 012015-1-5, (2015).	10.1088/1742-6596/596/1/012015	国際誌		

論文数 43 件
うち国内 0 件
うち国際 43 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
2010	鯉沼秀臣、「地球を救う革新的材料技術—ゼロエクセルギー酸化物の化学とサハラソーラーブリダー計画—」、未来材料、2010年11月号	国内誌		

2011	Sila Chunwijitra, Arjule John Berena, Hitoshi Okada, Haruki Ueno, "Design of Suitable Meeting Management Model for WebELS Meeting to Meet the Business Situations", The First International Conference on Advanced Collaborative Networks, Systems and Applications (COLLA 2011), pp. 52-57, 2011		国際誌		
2011	Sila Chunwijitra, Arjule John Berena, Hitoshi Okada, Haruki Ueno, "Authoring Tool based on Flash Technology for WebELS Learning System to Support Higher Education", Technical Committee on Knowledge-based Software Engineering (KBSE), 2011		国際誌		
2011	上野晴樹、「クラウド型汎用e-LearningシステムWebELSによる国際会議のオンライン配信実験と評価」、信学技報, vol. 111, no. 316, A12011-33, pp. 23-28, 2011年11月.		国内誌		
2012	Sila Chunwijitra, Arjule John Berena, Hitoshi Okada, Haruki Ueno, "Authoring Tool for Video-based Content on WebELS Learning System to Support Higher Education", JCSSE 2012, May, pp 317 - 322, 2012.		国際誌		
2012	Koinuma H, Fujioka H, Hannachi S, Kitamura Y, Shimizu M, Kurokawa K, Stambouli A.B., "SSBF: Sahara Solar Breeder Foundation, International", 2AJAS Proc		国際誌		
2013	H. Koinuma, R. Takahashi, M. Lippmaa, S. Jeong, Y. Matsumoto, T. Chikyo, and S. Suzuki, "Combinatorial Nanoscience and Technology for Solid-State Materials", Handbook of Advanced Ceramics Chapter 11.1.11, 1103-1123, 2013		国際誌		
2013	Arjule John Berena, Sila Chunwijitra, Mohamed Osamnia, Hitoshi Okada, H. Ueno, "WebELS: Enabling e-Learning in Higher Education over Low Bandwidth Environment", Proceedings of the 21st International Conference on Computers in Education (ICCE 2013), p. 443-449, November 18-22, 2013.		国際誌		
2013	T. Benmessaoud and AB. Stambouli, "Chapter 27 entitled: Modeling and Simulation of a Stand-Alone Hydrogen Photovoltaic Fuel Cell Hybrid System", Handbook of Research on Novel Soft Computing Intelligent Algorithms: Theory and Practical Applications, A volume in the Advances in Computational Intelligence and Robotics, pp 829-859, 2014.		国際誌		
2014	M. Osamnia, A.J. Berena, S. Chunwijitra, H. Okada, H. Ueno, "A CLOUD-BASED AUTOMATED AUTHORIZING SYSTEM TO SUPPORT E-LEARNING IN HIGHER EDUCATION UNDER LOW-SPEED INTERNET", Proceedings of International Conference on Future Trends in Information and Communication Engineering Bangkok, Thailand, 2014, May pp 6-12.		国際誌		
2014	Mohamed Osamnia, "Integrating Online Presentation and Courseware Production to Support Higher Education on the WebELS Platform", vol. IEICE-114, no. 510, pp. 97-102, IEICE technical report on software science, March 2015.		国際誌		
2014	Hideomi Koinuma and Amine B. Stambouli, "Chapter 17 - Science and Technology Cooperation between Japan and Algeria Initiated from University of Science and Technology of Oran -Strategy and Current Status of Sahara Solar Breeder (SSB) Plan", "Sustainable North African Society: Exploring Seeds and Resources for Innovation" (2015), pp.193-198	/	書籍		
2014	A. Boudghene Stambouli and H. Koinuma, "The Sahara Solar Breeder (SSB) Project Contributes to Global Sustainable Energy Production and Resource Conservation: An Overview", "Environmental Sustainability: Role of Green Technologies", Springer, (2015) pp.107-120	/	書籍		
2014	鯉沼秀臣、「酸化物集積化ナノテクノロジーとシステムテクノロジー (Integrated nano technology and stem technology of oxides)」、応用物理, 2014, 第83巻7号526-530ページ		国内誌		
2015	J. Berena, "A Cloud-Based Authoring Tool for Creating Reusable Multimedia Learning Content on WebELS", IEICE Technical Report on Educational Technology, Vo. 115, No. 50. ET2015-3, pp.11-16, 2015		国際誌		
2015	J. Berena, "Development of a Cloud-Based Authoring Tool for Synchronizing Slide Presentation with Live Video Stream on the WebELS Platform", IEICE Technical Report on KBSE, Educational Technology, 6pages, 2015		国際誌		

著作物数 15 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
2010	藤岡洋, 北村陽慈郎, Solar Energy symposium @USTO Report: 2010/5/10-11	書籍		

2010	鯉沼秀臣、藤岡洋ほか、JST/JICA関係者アルジェリア訪問報告書 7/25-8/7/2010	/	書籍		
2010	北村陽慈郎、2nd Japan-Arab Economic Forum and satellite workshop on solar energy technology and business @Tunis and Algiers (11/30-12/7/2010) 報告書	/	書籍		
2010	鯉沼秀臣、「地球の未来に向けた酸化物研究開発と新製珪業の創出」、CEM'S April, 巻頭言(pp.1-2) 2011.	/	書籍		
2011	"Combinatorial nano-science and technology for sold state materials", H. Koinuma, R. Takahashi, M.Lippmaa, S-Y. Jeong, Y. Matsumoto, T. chikyo, S. Suzuki, Handbook of Advanced Ceramics (Ed. By S. Somiya), in press (Elsevier)	/	書籍		
2011	「太陽電池研究におけるケイ素化学とグリーンイノベーション」、鯉沼秀臣、ケイ素化学、2011年12月号、5-9(2011)	/	国内誌		
2011	「サハラソーラーブリーダー計画—宇宙船地球号の持続的発展に向けたドン・キホーテ的研究」、鯉沼秀臣、角谷正友、中井泉、化学、66 (12), 35-41 (2011)	/	国内誌		
2011	上野晴樹、「グリーンAIの期待と課題—環境・エネルギーの視点から」、第25回人工知能学会全国大会論文集、3H1-OS6-5, pp.1-2, 2011(招待講演)	/	国内誌		
2011	A.J. Berena, S. Chunwijitra, H. Ueno, Z. He, P. Sriprasertsuk, "e-Meeting Solution for Higher Education on the WebELS Platform", Proceedings of the International Conference on Education, Informatics, and Cybernetics 2011, Orlando, Florida, November 29-December 2, 2011, ISBN-978-1-936338-44-3, pp.19-24.	/	国際誌		
2011	Ueno, H., Berena, A.J., Sriprasertsuk, P., Internet-based On-line Distribution of Conference by WebELS, Proceedings of 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum (AASEF), p.4., 2011.	/	国際誌		
2011	Zheng He, Haruki Ueno, WebELS: A M-Learning System Based on Computer Science and Software Engineering (CSSE 2011), 2011.	/	国際誌		
2013	Arjulie John Berena, Sila Chunwijitra, Mohamed Osamnia, Hitoshi Okada, H. Ueno, "Realizing e-Learning in Higher Education over Low Bandwidth Environment", Proceedings of the First Asian Conference on Society, Education and Technology (ACSET) 2013, pp. 474-486 October 23-27, 2013.	/	国際誌		
2013	Koinuma H, Tsubouchi K, Itaka K, Stambouli A, "Sahara solar breeder project", McGraw-Hill Yearbook of Science and Technology, 2013, 325-330. (2013).	/	書籍		
2013	Sila Chunwijitra, "An Advanced Cloud-Based e-Learning Platform for Higher Education for Low Speed Internet", Ph.D thesis, Department of Informatics, School of Multidisciplinary Sciences, The Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI), September, 2013	/	博士論文		
2014	鯉沼秀臣「オランを起点とするアルジェリアとの科学技術協力-サハラソーラーブリーダー計画の基本戦略と展開」、日本・アルジェリア友好の歩み 外交関係樹立50周年記念誌。(2014)pp 218-224	/	書籍		
2014	Hideomi Koinuma "ORAN ET LA COOPÉRATION TECHNOLOGIQUE ALGÉRO-JAPONAISE AUTOUR D'UN PROJET DE DÉVELOPPEMENT DE L' ÉNERGIE SOLAIRE", Le Japon et l' Algérie, pp 218-224 (2014)	/	書籍		上記のフランス語版
2014	鯉沼秀臣、「システムエネルギーとシステムマテリアル」、ATIニュース16号 2014, p.1	/	国内誌		
2014	M. Osamnia, A.J. Berena, S. Chunwijitra, H. Okada, H. Ueno, "An Automated Authoring System by Means of Integrating e-Meeting and e-Learning to Support Higher Education Under the WebELS Platform", Proceedings of the 2014 IEEE Conference on e-Learning e-Management and e-Services (IC3e 2014), 2014	/	国際誌		

著作物数 18 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
2011	WebELSの技術研修を行うためのJICA短期研究員の受け入れ		
2011		WebELSユーザマニュアル(英文)	
2012	WebELSの技術研修を行うためのJICA短期研究員の受け入れ		
2012	SATREPS 梓Ph.D留学生受け入れ(WebELSに関する研究)		
2013		WebELSユーザマニュアル(英文、2013改)	
2013	WebELSの技術研修を行うためのJICA短期研究員の受け入れ		
2014	WebELS V7最新版のソースコードをUSTOでの研究開発用に提供(2014)		
2014		WebELSユーザマニュアル(英文、2014改)	
2014	WebELSの技術研修を行うためのJICA短期研究員の受け入れ(2014)		
2014	シリカ高純度化に関する研修コース		
2014	シリカ還元に関する研修コース		
2014	水素ラジカルによるシリコン製造に関する研修コース		
2014	マイクロ波シリカ還元に関する研修コース		
2014	太陽電池モジュール運用に関する研修コース		
2014	超伝導送電運用に関する研修コース		

§5 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2010	国際学会	鯉沼秀臣(東京大学)、筑波大・北アフリカ研究センター主催「日本-北アフリカ学長会議」:チュニジア、アルジェリア、リビア、エジプト、モロッコの大学長らと会談(Tunis, 20100512-14)	招待講演
2010	国際学会	H. Koinuma: Invited to Exhibition and International Conference on Science and Innovative Technology in Great Revival Epoch (Ashgabat, Turkmenistan, 6/12-14/2010) and delivered a lecture "Revival of zero exergy natural resources for global energy and environment" (Summary is available from H.K.)	招待講演
2010	国際学会	H. Koinuma and K. Kurokawa: Invited talk on Presymposium of RE-2010 (横浜, 20100627)	招待講演
2010	国内学会	鯉沼秀臣: 東北大学・金属材料研究所 本多記念会記念講演「ゼロエクセルギー物質の科学と応用」(仙台, 20100709)	招待講演
2010	国際学会	H. Koinuma1, K.Kurokawa2, K.Kitazawa3, H.Fujioka4, M.Sumiya5, Y.Furuya6,K.Itaka1, T.Hashimoto7, S.Yamaguchi8, J.Shimoyama9, A Stambouli10, N.Benharrats10: "Oxide initiative to make the dream of 'Sahara Solar Breeder Plan' come true", Oral presentation" at WOE-17 (17th International Workshop on Oxide Electronics) (淡路島, 20100920-22)	招待講演
2010	国際学会	H. Koinuma: Introductory talk at 6th International Workshop on Combinatorial Materials Science (ルスツ, 20101026-28)	招待講演
2011	国際学会	"Look forward to energy future", H. Koinuma, Si-2011 (Moscow, 20110706)	招待講演
2011	国際学会	"Asia-Arab consortium for developing the future sustainable energy from the deserts", H. Koinuma, 16th Asia-Pacific Academy of Materials: APAM-16 (Taiwan, 20110820)	招待講演
2011	国際学会	"Science, technology, and Asia-Arab cooperation directed towards sustainable energy superhighway", H. Koinuma, 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum: AASEF (Nagoya 110823)	招待講演
2011	国際学会	"SUSTAINABLE DEVELOPMENT BY SAHARA SOLAR BREEDER PLAN - ENERGY FROM THE DESERT", H. Koinuma et al., TJASST-10: チュニジア-日本文化・科学・技術・学術会議第10回記念大会 (Tunisia, 20111112)	招待講演
2011	国内学会	"Material solution of global climate change by chemical technology", H. Koinuma, Asia-Pacific Interdisciplinary Research Conf., (Toyohashi, 111117)	招待講演
2011	国際学会	"Talk Presentation: Sahara Solar Breeder Challenge to Global Energy Future", H. Koinuma, Mat. Res. Soc., Fall meeting (Boston, 111201)	招待講演
2011	国際学会	"Feasibility study on beyond Siemens process for solar silicon from deseert sands", H. Koinuma et al., 6th African Mat. Res. Soc., (Victoria Falls, 111212)	招待講演
2011	国際学会	"Energy from the desert. Extended to Sahara Solar Breeder Scenario", K. Kurokawa, meeting of the African Diplomatic Corp's Science and Technology Committee on Solar energy, Embassy of Tunisia (東京, 20120130)	招待講演
2011	国際学会	"Material aspect of Sahara Solar Breeder: Innovation of solar silicon", H. Koinuma, meeting of the African Diplomatic Corp's Science and Technology Committee on Solar energy, Embassy of Tunisia (東京, 20120130)	招待講演
2011	国際学会	"Material aspects of Sahara Solar Breeder plan for global energy future", H. Koinuma, The 1st Morocco-Japan Symposium - Sustainable Society through Advanced Sciences, (Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco, 120315)	招待講演
2011	国際学会	H. Koinuma (Tokyo U.), "Sahara solar breeder (SSB) plan: For development of Africa rather than for Sustainability of OECD countries", IMA-MCJP-JST Joint Seminar, (Paris, 120329)	招待講演
2011	国際学会	H. Ueno (NII): Internet-based Online Distribution of Conference by WEBELS The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum組織委員会, 2011/08/23-2011/08/26	口頭発表
2011	国際学会	H. Koinuma (Tokyo U.): Key note speech: Science, Technology, and Asia-Arab Cooperation Directed towards Sustainable Energy Superhighway The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum組織委員会, 2011/08/23-2011/08/26	口頭発表
2011	国際学会	A. B. Stambouli(USTO), "Potential and Prospects of Renewable Energy in Algeria", The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum, (名古屋, 20110823-26)	口頭発表
2011	国際学会	S. Flazi(USTO), "Electrical system supplied by PVG to fight against harmful flying insects", The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum, (名古屋, 20110823-26)	口頭発表
2011	国際学会	N. Benharrats(USTO), "Algeria-Japan Joint Program on Sahara Solar Energy Research Center", The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum, (名古屋, 20110823-26)	口頭発表
2011	国際学会	Z. Khat(USTO), "Photovoltaic electricity: the Algerian experience", The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum, (名古屋, 20110823-26)	口頭発表
2012	国内学会	「知能ソフトウェア工学の意義とSIG-KBSEへの期待」、上野晴樹、信学技報、KBSE2012, Vol. 112, No. 496, pp. 55-60, invited, (芝浦工業大学, 20130314)	招待講演
2012	国際学会	"Trends and Challenges of Sustainable Energy and Water Research in North Africa", A. Boudghene Stambouli, et al., Solar energy symposium (Adrar, 20130218)	招待講演
2012	国際学会	"Materialization of the Third Value of Desert: Technology assessment to the conversion of desert sands into solar silicon", H. Koinuma, 2013 International Electronics Symposium and APAM Topical Meeting on Electronics, Energy and Environment (Hong Kong, 20130128)	招待講演
2012	国際学会	"Possible new technologies to make solar Si's cost down to 1/4 of current SEG-Si's", H. Koinuma, Int. Workshop on "New technology for efficient solar energy systems" (Novosibirsk, 20121124)	招待講演
2012	国際学会	"Development of More than Siemens Si process for remarkable improvement in CVD reaction yield" International workshop on "New technologies for efficient solar energy systems", M. Sumiya, Int. Workshop on "New technology for efficient solar energy systems" (Novosibirsk, 20121124)	招待講演
2012	国際学会	"Development of More than Siemens process by his company's unique electron beam plasma technology", M. Shimizu, Int. Workshop on "New technology for efficient solar energy systems"	招待講演
2012	国際学会	"Solar Grade Silicon produced using Microwave Heating", K. Nagata, Int. Workshop on "New technology for efficient solar energy systems" (Novosibirsk, 20121124)	招待講演

2012	国際学会	"What can we see beyond the horizon of Siemens-DESERTEC", H. Koinuma, EnerSol (Tunis, 20121115)	招待講演
2012	国際学会	"Sahara Solar Breeder -The new vision of the new sustainable world-", Y. Kitamura, EnerSol (Tunis, 20121114)	招待講演
2012	国際学会	"More than and Beyond Siemens: New technologies for electronic and solar Si from SiO ₂ ", H. Koinuma, Workshop on Oxide Electronics 19 (Apeldoorn, 20121003)	招待講演
2012	国内学会	"Effect of Hydrogen Radical on Decomposition of Chlorosilane Source Gases", M. Sumiya, 11th Asia-Pacific Conference on Plasma Science and Technology and 25th Symposium on Plasma Science for Materials (京都, 20121002)	招待講演
2012	国内学会	「眠れる新エネルギー:ゼロエクセルギー酸化物を再生する「砂漠の上の雲」作戦」, 鯉沼秀臣, 第73回応用物理学学会学術講演会 (松山, 20120912)	招待講演
2012	国際学会	"A novel Si technology derived from Japanese traditional steel making process: Tatara", H. Koinuma, APAM-2012 (Novosibirsk, 20120830)	招待講演
2012	国際学会	"Innovative solar Si technology for materializing the energy from the desert", H. Koinuma, International scientific symposium in Ashgabat, Turkmenistan (Ashgabat, 20120612)	招待講演
2012	国際学会	"Quantitative evaluation of desert sands as a Si source of silicon production", I. Nakai, International scientific symposium in Ashgabat, Turkmenistan (Ashgabat, 20120612)	招待講演
2012	国際学会	"Innovative chemical technology of solar Si in order to materialize energy from the desert", H. Koinuma, International Scientific Conf. <Innovation technologies for comprehensive processing of natural resources of Turkmenistan> (Ashgabat, 20120419)	招待講演
2012	国際学会	"Feasibility study of beyond Siemens process for solar Si from desert sands", H. Koinuma, 16th Arab Chemists Conf. (Kuwait, 20120415)	招待講演
2012	国際学会	"High throughput screening and discovery of artificially designed lattices, composites, and alloys by integrated nano technology", H. Koinuma, 2012 MRS Spring Meeting & Exhibit (San Francisco, 20120329)	招待講演
2012	国際学会	"Solar energy in Algeria: Current state and prospects", A. B. Stambouli, EnerSol (Tunis, 20121114)	招待講演
2012	国際学会	"PV energy powered reference village in the Sahara: key for ecological and social stability", S. Flazi, EnerSol (Tunis, 20121114)	招待講演
2012	国際学会	"Challenge to integrate the harsh natural environment with a society: Establishing the Sahara Solar Energy Research Center in Algeria", A. B. Stambouli, IMA-MCJP-JST Joint Seminar. (Paris, 120329)	招待講演
2012	国内学会	「クロロシラン系原料分解における水素ラジカル発生源の検討」(28p-G6-3), 久保田誠, 池田直樹, 鯉沼秀臣, 石垣隆正, 角谷正友, 第60回応用物理学学会学術講演会 (厚木市, 20130328)	口頭発表
2012	国内学会	小笠原卓哉(弘前大学), 「太陽電池用シリカ還元プロセスにおける原料の交互供給効果」(28p-G6-5), 第60回応用物理学学会学術講演会 (厚木市, 20130328)	口頭発表
2012	国内学会	「シリコンダンピングとソーラーサブライチエーションの川上戦略(シリコン製造)の重要性について」, 北村陽慈郎, NJRISE公開シンポジウム「持続可能社会を目指した新エネルギーへの取り組み」(十和田市, 20120805)	口頭発表
2012	国内学会	「太陽電池材料としてのシリコン材料のポテンシャルとその製造プロセス」, 伊高健治, NJRISE公開シンポジウム「持続可能社会を目指した新エネルギーへの取り組み」(十和田市, 20120805)	口頭発表
2012	国内学会	「1. 砂漠の砂の特性化とシリカの高純度化 2. 金属シリコンの分析」, 伊藤美久, NJRISE公開シンポジウム「持続可能社会を目指した新エネルギーへの取り組み」(十和田市, 20120805)	口頭発表
2012	国内学会	「太陽電池グレードシリコンのマイクロ波加熱による製造」, 石原慎之介, NJRISE公開シンポジウム「持続可能社会を目指した新エネルギーへの取り組み」(十和田市, 20120805)	口頭発表
2012	国際学会	"Advanced material research technology for future energy, environment, and electronics", H. Koinuma, 2nd Igeria-Japan Academic Symposium (Oran, 20120517)	口頭発表
2012	国際学会	"The Sahara Solar Breeder Project and its Goal to Attain a Sustainable Society through Advanced Sciences", Y. Kitamura, 2nd Igeria-Japan Academic Symposium (Oran, 20120517)	口頭発表
2012	国際学会	"Automatic Adaptation of Streaming Data For WebELS Meeting For Low-Speed Internet", O. Mohamed, A. J. Berena, S. Chunwijitra, H. Okada, K. Zekuiya, H. Ueno, 2nd Asia-Arab Sustainable Energy Forum (2AASEF), Jointly with 4th International SSB Workshop (Oran, 20120516)	口頭発表
2012	国際学会	"A study of the sahara solar breeder and its social and cultural impact and consequences upon the energy industry", Y. Kitamura, 2AASEF, Jointly with 4th International SSB Workshop (Oran, 20120516)	口頭発表
2012	国際学会	"Metallurgical reduction process for solar grade silicon by combinatorial furnace", K. Itaka, 2AASEF, Jointly with 4th International SSB Workshop (Oran, 20120516)	口頭発表
2012	国際学会	"Characterization and purification of desert sand", I. Nakai, 2AASEF, Jointly with 4th International SSB Workshop (Oran, 20120516)	口頭発表
2012	国際学会	"Subjects and tasks to install the high power DC superconducting power transmission lines into Sahara desert", M. Hamabe, 2AASEF, Jointly with 4th International SSB Workshop (Oran, 20120516)	口頭発表
2012	国際学会	"Underground Temperature Measurement in the Desert Area for Superconducting Power Cables", M. Hamabe, 2AASEF, Jointly with 4th International SSB Workshop (Oran, 20120516)	口頭発表
2012	国際学会	"Sahara Solar Energy Research Center (SSERC) project as the initiative of Sahara Solar Breeder (SSB) plan", H. Koinuma, 2AASEF, Jointly with 4th International SSB Workshop (Oran, 20120516)	口頭発表
2012	国際学会	"Sustainable development by Sahara Solar Breeder plan: Energy from the desert of Algeria, a Green Energy Dream grows in the Sahara", International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'13) (Bilbao, 20130320-22)	口頭発表
2012	国際学会	"How Sahara contributes to sustainable energy production: sustainable development of Sahara countries, energy export and desert cultivation and repopulation", International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'13) (Bilbao, 20130320-22)	口頭発表
2012	国際学会	"Trends and Challenges of Sustainable Energy and Water Research in North Africa", ARENA & CANMRE Special Seminar on the Valorisation of water and Energy Resources for innovation in North Africa, (筑波, 20130226)	口頭発表
2012	国際学会	"Integrating a Competitive Energy Market Degree of Renewables into an Existing Algerian's Gas Energy Programme", Congrès International sur les Energies Renouvelables et Développement Durable, (Nouakchott, 20121217-19)	口頭発表
2012	国際学会	"Energy Crisis, Climate Changes, Energy Alternative and Technological Bias of Solar Photovoltaic", The 5th BSME International Conference on Thermal Engineering (Dhaka, 201212)	口頭発表
2012	国際学会	"Sustainable development by Sahara Solar Breeder plan: Energy from the desert of Algeria, a Green Energy Dream Grows in the Sahara", SolarTR-2: Solar Electricity Conference and Exhibition (Antalya, 20121107-09)	口頭発表
2012	国際学会	"Shift of global energy paradigm from Sahara: Energy through the Sahara Solar Breeder plan", Deuxième Séminaire International sur les Energies Nouvelles et Renouvelables, SIENR 2012 (Ghardaïa, 20121003)	口頭発表

2012	国際学会	"Algeria's experience with photovoltaic solar energy and USTO's new SSERC with Sahara Solar Breeder", Salon International des Energies Renouvelables, des Energies propres et du Développement Durable (Oran, 20121015-17)	口頭発表
2012	国際学会	"Village de Référence pour une Société durable", Salon International des Energies Renouvelables, des Energies propres et du Développement Durable (Oran, 20121015-17)	口頭発表
2012	国際学会	"Potentiel stratégique solaire du Sahara, énergétique et socioéconomique", 1er Symposium International sur la Gestion Environnementale (Alger, 20121001-02)	口頭発表
2012	国際学会	"Les énergies renouvelables : Expérience, Initiatives politiques et Perspectives Algériennes", 1er Symposium International sur la Gestion Environnementale (Alger, 20121001-02)	口頭発表
2012	国際学会	"Fault and diagnostic methods in photovoltaic systems", The 2nd International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications (Newcastle upon Tyne, 20120625-27)	口頭発表
2012	国際学会	"PV energy powered reference village in the Sahara: key for ecological and social stability", S. Flazi, 2nd Algeria-Japan Academic Symposium (Oran, 20120517)	口頭発表
2012	国際学会	"A bio electrical strategy for the destruction of flying insects harmful to agriculture", 2nd Algeria-Japan Academic Symposium (Oran, 20120517)	口頭発表
2012	国際学会	"The Sahara Solar Breeder project and its Goal to attain a sustainable society through advanced sciences", 2nd Algeria-Japan Academic Symposium (Oran, 20120517)	口頭発表
2012	国際学会	"Study of Physical and Technological Properties of the Hydrogenated Amorphous Silicon Solar Cells (a-Si:H)", 2nd Algeria-Japan Academic Symposium (Oran, 20120517)	口頭発表
2012	国際学会	"Multilevel Inverters new Breed for Photovoltaic systems", 2AASEF, Jointly with 4th International SSB Workshop (Oran, 20120516)	口頭発表
2012	国際学会	"Sahara solar potential: energetic, socio-economic and sand reserve", 2AASEF, Jointly with 4th International SSB Workshop (Oran, 20120516)	口頭発表
2012	国際学会	"Fault and diagnostic methods in photovoltaic systems", 2AASEF, Jointly with 4th International SSB Workshop (Oran, 20120516)	口頭発表
2012	国際学会	"Microcontroller for Maximum Power Point Tracking of a Photovoltaic System", 2AASEF, Jointly with 4th International SSB Workshop (Oran, 20120516)	口頭発表
2012	国際学会	"Estimation of solar power production in research center of university of Saida", 2AASEF, Jointly with 4th International SSB Workshop (Oran, 20120516)	口頭発表
2012	国際学会	"Algerian Renewable Energy Plan for 2030", Partnership Forum of Africa-EU Energy Partnership (Cape Town, 20120510)	口頭発表
2012	国際学会	S. Flazi(USTO), "Energy from Sahara through the Sahara Solar Breeder Plan", Partnership Forum of the Africa-EU Energy Partnership (Cape Town, 20120508-10)	口頭発表
2012	国際学会	"Sustainable development by Sahara Solar Breeder plan: Energy from the desert of Algeria", International Seminar on Renewable Energy for Institutions and Communities in Urban and Rural Settings (Hisar, 20120427-29)	口頭発表
2012	国際学会	"Sahara Solar Breeder & 'Sahara solar energy research centre' Project for the initiative of Sahara solar plan", Deuxième conférence internationale sur les énergies renouvelables ICRE' 2012 (Bejaia, 20120415-16)	口頭発表
2012	国際学会	Z. Khat(USTO), "High Voltage Generator has Photovoltaic Source", 2AASEF, Jointly with 4th International SSB Workshop (Oran, 20120516)	ポスター発表
2012	国際学会	F. Zerhouni(USTO), "Study and Implementation of New Maximum power point Tracking Algorithm for Accelerated Convergence in Photovoltaic System", 2AASEF, Jointly with 4th International SSB Workshop (Oran, 20120516)	ポスター発表
2012	国内学会	H. Ueno(国立情報学研究所), "WebELS: Cloud-Based General Purpose e-Communication Platform", A. J. Berena, S. Chunwijitra, N. Kato, H. Okada, Y. Gotoh, Y. Kinjoh, M. Mori, H. Koinuma, NII Open House (東京, 20120607-08)	ポスター発表
2012	国内学会	「砂漠の上の雲」作戦 - 砂漠の超大規模Si太陽電池発電所 - "Operation: Cloud over the desert" - Large scale Si photovoltaic power source in desert, 坪内賢太ら, 第62回マテリアルズ・テラリング研究会(軽井沢, 20120810)	ポスター発表
2013	国内学会	「ワールドワイドで誰でも簡単に使えるWebELS - 理念、特徴、課題、展望、e-CCセミナー」, 上野晴樹, (東京, 20130530)	招待講演
2013	国際学会	"Unconventional (non-Siemens) Si processes for solar photovoltaics", H. Koinuma, et al., Int'l Exhibition and Conf. in Turkmenistan (Ashgabat, 20130612)	招待講演
2013	国内学会	上野晴樹, 「オープンソースソフトウェアについて思うところ - WebELSの開発と普及を通して、e-CCセミナー」, 上野晴樹, (東京, 20130918)	招待講演
2013	国際学会	"New Si chemical for future energy and environment", H. Koinuma, Conference on CHEMISTRY AND CLEAN ENERGY - 2013 (Ulaanbaatar, 20130926)	招待講演
2013	国際学会	"Innovative ways to produce solar grade Si - Operation "Cloud over the desert" -", H. Koinuma, et al., APAM 2013 (Shanghai, 20131005)	招待講演
2013	国際学会	"Development of new process to produce solar grade Si towards photovoltaic application - Effect of hydrogen radical on Si production", M. Sumiya APAM (Shanghai, 20131005)	招待講演
2013	国内学会	「研究会から見た人工知能の過去・現在・未来」, 人工知能学会KBS研究会100回記念パネル討論, 上野晴樹, (東京, 20131025)	招待講演
2013	国際学会	"How can we convert the third value of desert into solar photovoltaics", H. Koinuma, et al. TIASST 2013 (Hamanet, 20131115)	招待講演
2013	国際学会	"Current status and future plan of SATREPS-SSERC (Sahara Solar Energy Research Center) project", H. Koinuma and A. B. Stambouli, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"New efficiency enhancement technology for Si solar cells", H. Fujioka, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Recent Topics in Photovoltaics and GIGA-Scale Story", K. Kurokawa, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Next Project of DC Superconducting Power Transmission in Chubu University", S. Yamaguchi, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Cooling experiments of the 200 m-class superconducting direct current transmission and distribution system of CASER-2", T. Kawahara, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表

2013	国際学会	"Superconducting Power Transmission in SSB Project", M. Hamabe, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-	口頭発表
2013	国際学会	"Direct analysis of B and P in silicon by LA-ICP-MS", I. Nakai, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-	口頭発表
2013	国際学会	"How to attract investors to the SSB project?", Y. Kitamura, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-	口頭発表
2013	国際学会	"Pig Iron making from Powdery Iron Ore by Tatara and Microwave Irradiation", K. Nagata, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Innovation by PV renewable energy", M. Shimizu, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Milling of desert sands to increase the solubility of crystalline silica for purification", K. Tsubouchi, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"High-purity Carbothermal Reduction Process for Solar-Grade Silicon", K. Itaka, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"New Fe-based Magnetostrictive Alloys and their Potential Applications", Y. Furuya, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Renewable Energy and Smart Community", M. Kamimoto 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-	口頭発表
2013	国際学会	"Extrapolation of Creep Curve by Evaluation of Strain Rate Acceleration in Solid Solutions at High Temperature", H. Sato, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Analysis of Decomposition Reaction of Chlorosilane Sources with Hydrogen Radical by Using Mass Spectroscopy", M. Sumiya, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Flash-based E-Meeting System for Distance Conference under Low-Speed Internet on the WebELS Platform", M. Osamnia, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Lessons learned from NICHe, and some implications for emerging countries on academia-industry cooperation", S. Takegami, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Microstructure of Fe-Co Alloys", S. Yamaura, Y. Furuya et al., 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-	口頭発表
2013	国際学会	"Magnetostriction of FeCo Alloy", T. Okazaki, Y. Furuya et al., 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-	口頭発表
2013	国際学会	"Energy Harvester of FePd/PZT/FePdME Composites", N. Endo, Y. Furuya et al., 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Extrapolation of Creep Curve by Evaluation of Strain Rate Acceleration in Solid Solutions at High Temperature", A. Sato, H. Sato et al., 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Frequency characteristic of the vibration generator with magnetostrictive material", T. Yamamoto, Y. Furuya et al., 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Alternate supply effect in solar-grade silica reduction process", T. Ogasawara, M. Sumiya et al., 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Trends and Challenges of Sustainable Energy and Water Research in North Africa: Sahara Solar Breeder Concerns at the Intersection of Water/Energy", A. B. Stambouli et al., 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Electricity - A sector in which Algeria invests - For Europe and Africa", Z. Khat, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Sahara photovoltaic potential and silicon reserve", S. Flazi, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-	口頭発表
2013	国際学会	"The Unit of Research in Renewable Energies of Adrar The Development and Prospects", M. Hamouda, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Local PV Applications", Y. Miloud, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"PV System Performance Evaluation Tool based on MATLAB Environment", A. Tahri, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Droplet deposition and temperature effect on structural and electrical properties of ZnO films", S. Hamzaoui, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Research and innovation at Centre for Development of Renewable Energy, CDER", N. Yassaa, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Partial Shading Effect on the Perturb and Observe MPPT Controlled Solar PV Array", A. Miloudi, and Y. Miloud, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表
2013	国際学会	"Neural Network Method for Maximum Power Point Tracking", Mostefai, Y. Miloud, Mostefai, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	口頭発表

2013	国内学会	坪内賢太(東京大学)「マイクロ波加熱による高純度シリカの直接還元」, 第74回応用物理学会秋季学術講演会(同志社大学 京田辺市 20130916)	口頭発表
2013	国内学会	坪内賢太(東京大学)「砂漠の砂(珪砂)の可溶化と高純度化」, 第74回応用物理学会秋季学術講演会(同志社大学 京田辺市 20130916)	口頭発表
2013	国内学会	岡本裕二(筑波大学)「熱プラズマから発生した水素ラジカルによるグラニュー糖と混合したSiO ₂ の還元」, 第61回応用物理学会学術講演会(青山学院大学 相模原市 20140318)	口頭発表
2013	国際学会	“Partial Shading Effect on the Perturb and Observe MPPT Controlled Solar PV Array”, A. Miloudi, Y. Miloud et al., 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	ポスター発表
2013	国際学会	“Neural Network Method for Maximum Power Point Tracking”, M. Mostefa, Y. Miloud et al., 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	ポスター発表
2013	国際学会	“Energy Harvester of FePd/PZT/FePd ME Composites”, N. Endo, H. Sato and Y. Furuya, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	ポスター発表
2013	国際学会	“Energy Harvesting from the Structural Vibration by Using Inverse Magnetostrictive Effect”, S. Makino, H. Sato and Y. Furuya, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	ポスター発表
2013	国際学会	“Frequency characteristic of the vibration generator with magnetostrictive material”, T. Yamamoto, H. Sato and Y. Furuya, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	ポスター発表
2013	国際学会	“Extrapolation of Creep Curve by Evaluation of Strain Rate Acceleration in Solid Solutions at High Temperature”, H. Sato, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	ポスター発表
2013	国際学会	“Alternate supply effect in solar-grade silica reduction process”, T. Ogasawara, H. Sato and Y. Furuya, 3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum jointly with 5th Int. Workshop on S.S.B., (弘前, 20130506-08)	ポスター発表
2013	国際学会	“WebELS: Realizing a Globalization of Higher Education and Business by Cloud-based e-Communication Platform”, Haruki Ueno, Arjule John Berena, Sila Chunwijitra, Mohamed Osamnia, Naonori Kato, Hitoshi Okada, Yoshihito Gotoh, Hideomi Koinuma, NII Open House 2013, (千代	ポスター発表
2014	国際学会	H. Koinuma (東京大学), “Stem Technology Initiative from Chemistry and Electronics of oxides”, WOE-21 (NewYork, 20140928-30)	招待講演
2014	国際学会	H. Koinuma (東京大学), “Combinatorial unitary through quaternary phase diagramming for high throughput nano materials research” .. Combi-8 (Cairns, 20141006-08)	招待講演
2014	国内学会	H. Koinuma (東京大学), “Stem Technology Initiative for sustainable energy future based on smart chemistry of oxides”, 第62回応用物理学会春季学術講演会(神奈川, 20150312)	招待講演
2014	国内学会	F. Z. Dahmani (NIMS, USTO), ‘Development of apparatus supplying hydrogen radical remotely to decompose SiCl ₄ source’ 第62回応用物理学会春季学術講演会12a A23-2 (神奈川, 20150312)	口頭発表
2014	国際学会	M. Osamnia(情報研), “Integrating Online Presentation and Courseware Production to Support Higher Education on the WebELS Platform”, 電子情報通信学会ソフトウェアサイエンス研究会, (Okinawa,	口頭発表
2014	国際学会	A. J. Berena(情報研), “Development of a Cloud-based Authoring Tool for Synchronizing Slide Presentation with Live Video Stream on the WebELS Platform”, 電子情報通信学会知能ソフトウェア工学研究会, (Tokyo, 20150306)	口頭発表
2014	国際学会	A. B. Stambouli (USTO) “Current status and recommendations for future renewable energy based desalination projects in Algeria”, 51. 2015 EMN Photovoltaics meeting (Energy Material Nanotechnology), (Orlando, 20150112-15)	口頭発表
2014	国際学会	M. Osamnia(情報研), “An Automated Authoring by Means of Integrating e-Meeting and e-Learning to support Higher Education Under the WebELS Platform”, IEEE Conference on e-Learning, e-Management and e-Services, (Melbourne, Australia, 20141210-12)	口頭発表
2014	国際学会	A. B. Stambouli(USTO) “Renewables within the Algerian Energy System: Status, Experiences, Challenges and Opportunities in the Framework of the Sahara Solar Breeder Project”, 3rd International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, (Paris, 20141119-21)	口頭発表
2014	国際学会	Y. Miloudi(USTO) “Sahara Solar Breeder for Sustainable Development of Renewable Energy”, 3rd International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, (Paris, 20141119-21)	口頭発表
2014	国際学会	F. Bendella(USTO), “WebELS : An e-Learning platform for Higher Education”, International Colloquium on Technological Monitoring and e-Learning Innovation in Continuing Education, (Algiers, 20141018-20)	口頭発表
2014	国際学会	A. B. Stambouli(USTO) “Renewables within the Algerian Energy System: Status, Experience, Challenges and Opportunities in the Framework of the Sahara Solar Breeder Project”, Grand Renewable Energy 2014 International Conference and Exhibition, (Tokyo, 20140727-0801)	口頭発表
2014	国際学会	A. Tahri(USTO) “Assessment of newly installed photovoltaic modules and meteorological station in Saida at the gate of Algeria’s Sahara”, Grand Renewable Energy 2014 International Conference and Exhibition, (Tokyo, 20140727-0801)	口頭発表
2014	国際学会	S. Flazi(USTO) “Silicon potential of Middle East and North Africa deserts under the framework of Sahara Solar Breeder Project”, Grand Renewable Energy 2014 International Conference and Exhibition, (Tokyo, 20140727-0801)	口頭発表
2014	国際学会	K. Tsubouchi (東京大学), “Sahara Solar Breeder Initiative for sustainable development of global energy future: Part1 Basic concept, strategy, roadmap, and silica sand purification” Grand Renewable Energy 2014 International Conference (東京, 20140731)	口頭発表
2014	国際学会	Y. Okamoto (筑波大学), “Reduction of SiO ₂ mixed with sugar by H-radical generated from thermal plasma” 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	口頭発表
2014	国際学会	K. Tsubouchi(東京大学) “Milling of desert sands to increase the solubility of crystalline silica for purification”, 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	口頭発表
2014	国際学会	F. Cherif(USTO), “Carbothermal reduction of silica by microwave heating process”, 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	口頭発表
2014	国際学会	F. Bendella (USTO) “WebELS: from e-Learning to m-Learning”, 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	口頭発表
2014	国際学会	K. Kurokawa(東京工業大学), “Conceptual Considerations on Renewable Energy Ensembles to moderate Next-Generation Power Grids”, 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-	口頭発表

2014	国際学会	H. Koinuma(東京大学), "Stem Technology Initiative: Chemistry and Electronics of Oxides as Stem Material for Future Energy and Environment", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran,	口頭発表
2014	国際学会	Y. Suzuki(筑波大学), "Reactive Sintering and High-Temperature XRD Study of Pseudobrookite-Type MgFeNbO5 and MgFeTaO5 Ceramics", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-	口頭発表
2014	国際学会	K. Itaka(弘前大学), "Phase Diagram in Carbothermic Silica Reduction for Solar-Grade Silicon", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	口頭発表
2014	国際学会	M. Shimizu(清水電設工業), "Direct deduction of high purity silica by microwave heating", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	口頭発表
2014	国際学会	T. Kawahara(中部大学), "5th Cooling experiments of the 200 m-class superconducting direct current transmission and distribution system of CASER-2", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	口頭発表
2014	国際学会	K. Nagata(ものづくり教育たたら), "Pig Iron making by Microwave irradiation", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	口頭発表
2014	国際学会	H. Ueno(国立情報学研究所), "WebELS: A Cloud-Based e-Communication Platform - Concepts and Outline", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	口頭発表
2014	国際学会	A.J. Berena(国立情報学研究所), "WebELS: A Multimedia e-Meeting System to Support International Cooperation for Sustainable Development", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	口頭発表
2014	国際学会	M. Osamnia(情報研), "A cloud-based automated authoring system to support e-learning in higher education under low-speed internet", The International Conference On Future Trends In Information and Communication Engineering - FTICE, (Bangkok, Thailand, 20140503-04)	口頭発表
2014	国際学会	S. Bettahar(USTO), "EDP application in the determination of solar potential in North of Algeria", "9th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environmental Systems" (Istanbul, 20140920-27)	口頭発表
2014	国際学会	S. Fergani(USTO) "Optimisation of solar source based network", International Conference on Renewable Energies and Power Quality, (Cordoba, 20140407-10)	口頭発表
2014	国際学会	M. Siali(USTO) "Optimisation of copper in a network of renewable source", International Conference on Renewable Energies and Power Quality, (Cordoba, 20140407-10)	口頭発表
2014	国際学会	A. B. Stambouli(USTO) "Sahara Solar Breeder Concerns at the Intersection of Energy/Water in North Africa", International Conference on Renewable Energies and Power Quality, (Cordoba, 20140407-10)	口頭発表
2014	国際学会	S. Siah(USTO), "Introduction to the prospective analysis of the production of electrical energy in Algeria: Application to the model MARKAL / TIMES", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	ポスター発表
2014	国際学会	M. Siali(USTO), "Optimization of renewable source based network", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	ポスター発表
2014	国際学会	S. Fergani(USTO), "Influence of standard sections and time periods on optimization of solar source based network", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	ポスター発表
2014	国際学会	F.Z. Zerhouni(USTO), "Fast Converging MPPT Control of Photovoltaic System", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	ポスター発表
2014	国際学会	K. Benabed(USTO), "Conception and Realization of a Data-Logger for Photovoltaic Systems", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	ポスター発表
2014	国際学会	M.H Zerhouni(USTO), "Solar Photovoltaic Cells Powered Electrolyser", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	ポスター発表
2014	国際学会	M.T. Benmessaoud(USTO), "Parameter estimation of solar cells and modules using the genetic algorithms", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	ポスター発表
2014	国際学会	M. Yaichi(USTO), "Monitoring and Evaluation of PV pumping system performance installed in the Algeria's Sahara city of Adrar", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	ポスター発表
2014	国際学会	A. Tahri(USTO), "An Overview of Newly Installed Photovoltaic Modules and Meteorological Station in Saida at the Gate of Algeria's Sahara", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-	ポスター発表
2014	国際学会	A. Ameur(USTO), "Study of solar radiation over the desert of Algeria", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	ポスター発表
2014	国際学会	R. Aboura(USTO), "Spatio-temporel analysis of the solar radiation over the arid and semi-arid region in Algeria", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	ポスター発表
2014	国際学会	Y. Ammar(USTO), "Optimization of a Photovoltaic Generator Applied for Microsatellite", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	ポスター発表
2014	国際学会	R. Hocine(USTO), "A Three-Dimensional TLM Simulation Method for Thermal Effect in Solar Cell", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	ポスター発表
2014	国際学会	M. Mostefai(USTO), "The Usefulness of Saida Meteorological Data for the SSB Project", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	ポスター発表
2014	国際学会	Y. Miloud(USTO), "Evaluation of PV module performance using measuring data based on outdoor module I-V curve in Sahara Solar Energy Research Center Saida (Algeria)", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	ポスター発表
2014	国際学会	A. Miloudi(USTO), "HTS tape splicing measurement for long distance direct current Superconducting Power Transmission line in SSB Project", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-	ポスター発表
2014	国際学会	M. Hamabe(中部大), "Underground Temperature Profile Measurement for Superconducting Power Transmission in SSB Project", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	ポスター発表
2014	国際学会	R. Benioub(USTO), "Effect of Alternating Powder Supply Layers with Metal Catalysts on Carbothermal Reduction of Silica Sands", 4th Asia-Africa Sustainable Energy Forum (Oran, 20140513-14)	ポスター発表
2014	国際学会	S. Fergani(USTO) "Solar source based network optimal generator position & economic cables sections", Grand Renewable Energy 2014 International Conference and Exhibition, (Tokyo, 20140727-	ポスター発表
2014	国際学会	M. Siali(USTO) "Optimization of renewable distribution network", Grand Renewable Energy 2014 International Conference and Exhibition, (Tokyo, 20140727-0801)	ポスター発表
2014	国際学会	M. Sumiya(物質・材料研究機構), "Sahara Solar Breeder Initiative for sustainable development of global energy future, Part-3, More than Siemens process for energy saving reduction of SiHxC11-x", Grand Renewable Energy 2014 International Conference (東京, 20140727-0801)	ポスター発表
2014	国際学会	K. Itaka(弘前大学), "Sahara Solar Breeder Initiative for sustainable development of global energy future, Part-2, Beyond Siemens process: Direct carbothermic reduction of purified SiO2", Grand Renewable Energy 2014 International Conference (東京, 20140727-0801)	ポスター発表

2014	国際学会	H. Koinuma(東京大学), "Sahara Solar Breeder Initiative for sustainable development of global energy future: Part-4, Energy system, transmission, and international cooperation", Grand Renewable Energy 2014 International Conference (東京, 20140727-0801)	ポスター発表
2014	国際学会	Y. Miloud(USTO) "Evaluation of five different technologies of PV modules performance using measuring data based on outdoor module I-V curve for SSB project", Grand Renewable Energy 2014 International Conference and Exhibition, (Tokyo, 20140727-0801)	ポスター発表
2015	国際学会	A. Stambouli (USTO) "Powering the planet with solar fuel: SSB project challenges in solar grand plan energy utilization", the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder (つくば, 20150510-13)	招待講演
2015	国際学会	A. Stambouli (USTO) "Sustainable development by Sahara Solar Breeder plan: Energy from the desert of Algeria, a Green Energy Dream grows in the Sahara", the 3rd International Symposium on Energy Challenges & Mechanics - towards a big picture (Scotland, 20150707-09)	招待講演
2015	国際学会	S. Yamaguchi(中部大学), "DC Superconducting Power Transmission Line as the most Efficient Energy Transport & a Proposal of Electric Transmission from Algeria to Europe" the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder (つくば, 20150510-13)	招待講演
2015	国際学会	J. Shimoyama (青山学院大学), "Derivable Potential of superconducting cables from a viewpoint of Materials Science" the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder (つくば, 20150510-13)	招待講演
2015	国際学会	T. Kawahara(中部大学), "6th Cooling experiments of the 200 m-class superconducting direct current transmission and distribution system of CASER-2", the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder (つくば, 20150510-13)	招待講演
2015	国際学会	K. Kurokawa(東京工業大学), "International Research Cooperation on Photovoltaic System Technology", the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder (つくば, 20150510-13)	招待講演
2015	国際学会	T. Kawahara(中部大学), "Spreading of Influenza Virus in North Africa and Southeast Asia", the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder (つくば, 20150510-13)	招待講演
2015	国際学会	H. Koinuma(東京大学), "Progress and potential of SSB project for sustainable energy future", the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder (つくば, 20150510-13)	招待講演
2015	国際学会	K. Itaka(弘前大学), "High purity carbothermic silica reduction for solar grade silicon", the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder (つくば, 20150510-13)	招待講演
2015	国際学会	M. Sumiyu(物材機構), "Effect of remote hydrogen radical on decomposition of SiCl ₄ source material", the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder (つくば, 20150510-13)	招待講演
2015	国際学会	M. Shimizu(清水電設工業), "Direct reduction of high purity silica by microwave heating", the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder (つくば, 20150510-13)	招待講演
2015	国際学会	H. Ueno(情報研), "Cloud-Based Generalized e-Learning System for Higher Education in Science and Technology -Role and Progress in the SSB project", the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder (つくば, 20150510-13)	招待講演
2015	国際学会	H. Fujioka(東京大学), "Development of window cells for Si multilayer photovoltaic technology", the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder (つくば, 20150510-13)	招待講演
2015	国際学会	H. Koinuma(東京大学), "Advanced nano material research technologies for future energy, environment, and electronics", Int'l Exhibition and Science Symposium(Ashgabat, 20150611-13)	招待講演
2015	国際学会	H. Koinuma(東京大学), "Stem Technology Initiative for Sustainable Energy Future Based on Sahara Solar Breeder Plan", ICMATAPAM 2015 (Singapore, 20150630-0702)	招待講演
2015	国際学会	H. Koinuma(東京大学), "Sahara Solare Energy Research Center Project as SSERC initiative" the 5th JCC final report on SATREPS-SSERC project(Algiers, 20150929)	招待講演
2015	国際学会	H. Koinuma(東京大学), "Sahara Solar Breeder Plan as a Super Apollo Initiative for Sustainable Clean Energy Future", Special Lecture at Imperial College London(London, 20151008)	招待講演
2015	国内学会	H. Koinuma(東京大学), "A new concept car for fun and healthcare to drive" 次世代自動車シンポジウム(仙台, 20151029)	招待講演
2015	国内学会	Fatima DAHMANI(NIMS, USTO) 'Development of apparatus supplying hydrogen radical remotely to decompose SiCl ₄ source'	口頭発表
2015	国内学会	第62回応用物理学会春季学術講演会 12a-A23-2	
2015	国内学会	岡本裕二他(NIMS, 筑波大) '熱フィラメント法による大気圧下での水素ラジカル発生とその濃度測定'	口頭発表
2015	国内学会	第76回応用物理学会秋季学術講演会 14p-1C-11	
2015	国際学会	N. Toyomitsu(物材機構), "Correlation between green fluorescence and impurities on pits formed on surface of InGaN", the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder (つくば, 20150510-13)	ポスター発表

2015	国際学会	Y. Okamoto (筑波大学), "Disproportionation of SiO by using a planetary ball milling", the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder (つくば, 20150510-13)	ポスター発表
2015	国際学会	D. Tsutsumi (法政大学), "Development of remote-type hydrogen racial generator by inductively coupled plasma to decompose SiCl4 source", the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder (つくば, 20150510-13)	ポスター発表
2015	国際学会	R. Benioub (弘前大学), "Real-time monitoring system for weight loss of raw materials and partial pressure of CO gas in the carbothermal reduction of Silica", the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder (つくば, 20150510-13)	ポスター発表
2015	国際学会	A. Boucetta (弘前大学), "Effect of the Granulation Binder on the high-purity Carbothermal Reduction of silica", the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder (つくば, 20150510-13)	ポスター発表
2015	国内学会	堤大輝他 (NIMS,法政大) '誘導結合型プラズマを用いて発生させた水素ラジカルによるクロロシラン系原料の分解' 第76回応用物理学会秋季学術講演会15p-PB2-51	ポスター発表
2015	国内学会	A. Boucetta (弘前大学), "太陽電池級-シリコンの収量と炭素熱還元シリカ還元におけるつぼサイズの関係", 資源・素材学会 平成28(2016)年度 春季大会(2016/3/29,東京大学)	口頭発表
2015	国内学会	R. Benioub (弘前大学), "リアルタイム重量モニタリングによるシリコン用熱炭素還元プロセスにおける物質収支解析", 資源・素材学会 平成28(2016)年度 春季大会(2016/3/29,東京大学)	口頭発表

招待講演	67 件
口頭発表	117 件
ポスター発表	42 件

②学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2010	国際学会	K. Kurokawa: Chaired RE (Renewable Energy)-2010 (横浜, 20100627-0702)	招待講演
2010	国際学会	T. Hashimoto (日本大学), Oral presentation at Symposium in RE (Renewable Energy)-2010 (横浜, 20100627-0702)	口頭発表
2010	国際学会	M. Sumiya (物質・材料研究機構), Oral presentation at Symposium in RE (Renewable Energy)-2010 (横浜, 20100627-0702)	口頭発表
2010	国際学会	黒川浩助 (東京工業大学), "Energy from the desert", 2nd Japan-Arab Economic Forum and satellite workshop on solar energy technology and business (Tunis and Algiers, 20101130-1207)	口頭発表
2010	国内学会	鯉沼秀臣, 「サハラソーラーブリーダー計画、キホーテ研究の夢は実現できるか?」、エネルギー供給に関する緊急シンポジウム(東大生産研)、2011年3月24日	口頭発表
2010	国内学会	山口作太郎、河原敏男、「長距離送電のための超伝導直流送電システム」、エネルギー供給に関する緊急シンポジウム(東大生産研)、2011年3月24日	口頭発表
2010	国内学会	黒川浩助、「砂漠における大規模太陽光発電戦略」エネルギー供給に関する緊急シンポジウム(東大生産研)、2011年3月24日	口頭発表
2010	国内学会	伊高健治、「シリカ直接還元-低コストシリコン製造に向けて-」エネルギー供給に関する緊急シンポジウム(東大生産研)、2011年3月24日	口頭発表
2010	国内学会	角谷正友、「シーメンズ法の技術革新」エネルギー供給に関する緊急シンポジウム(東大生産研)、2011年3月24日	口頭発表
2010	国内学会	北村陽慈郎、「北アフリカを巡るソーラーエネルギー戦略」エネルギー供給に関する緊急シンポジウム(東大生産研)、2011年3月24日	口頭発表
2010	国内学会	藤岡洋、「イントロダクション」エネルギー供給に関する緊急シンポジウム(東大生産研)、2011年3月24日	口頭発表
2011	国内学会	「クロロシラン系原料分解における水素ラジカル効果」久保田 誠, 秋月 智大, 羽成 優, 鯉沼 秀臣, 石垣 隆正, 角谷 正友 第59回応用物理学関係連合講演会(早稲田大学)17a A6-2 2012. 3. 17	口頭発表
2011	国際学会	M. Kamimoto (Hirosaki U.): Energy Networks for Utilization of as much Renewable Energy as Possible - From Local to Global - The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum組織委員会, 2011/08/23-2011/08/26	口頭発表
2011	国際学会	H. Fujioka (Tokyo U.): Low Cost Process for Single Crystalline Photovoltaic Cells The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum組織委員会, 2011/08/23-2011/08/26	口頭発表
2011	国際学会	T. Hashimoto (Nihon U.) Development of Innovative Silicon Production Process Employing Thermodynamic Calculation The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum組織委員会, 2011/08/23-2011/08/26	口頭発表
2011	国際学会	M. Sumiya (NIMS): Hydrogen Radical Effect on Si Production for more than Siemens process The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum組織委員会, 2011/08/23-	口頭発表
2011	国際学会	Y. Furuya (Hirosaki U.): Strategy for beyond Siemens SOG-Si process The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum組織委員会, 2011/08/23-2011/08/26	口頭発表
2011	国際学会	I. Nakai (Science University of Tokyo): Chemical characterization of sand from Sahara desert for production of silicon for photovoltaic cell The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum組織委員会, 2011/08/23-2011/08/26	口頭発表
2011	国際学会	K. Itaka (Hirosaki U.): COMBINATORIAL REDUCING FURNACE FOR DIRECT PRODUCTION PROCESS FROM SILICA TO SILICON The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum組織委員会, 2011/08/23-2011/08/26	口頭発表
2011	国際学会	S. Yamaguchi (Chubu U): EXPERIMENTAL RESULTS OF THE 200-METER CABLE TEST FACILITY AND DESIGN STUDY OF THE LONGER AND HIGH POWER DC SUPERCONDUCTING POWER TRANSMISSION FOR WORLD POWER NETWORK The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum, Asia-Arab Sustainable Energy Forum組織委員会, 2011/08/23-2011/08/26	口頭発表

2011	国際学会	K. Kurokawa(Tokyo Tech.), "Energy from the desert: extended to SSB scenario", The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum. (名古屋, 20110823-26)	口頭発表
2011	国際学会	M. Ito (Tokyo Tech.): Conceptual study on desert region community development The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum組織委員会,2011/08/23-2011/08/26	口頭発表
2011	国際学会	T. Kawahara (Chubu U.): HIGH PERFORMANCE SUPERCONDUCTING TRANSMISSION AND DISTRIBUTION FOR SHORT LENGTH AND LARGE CURRENT SYSTEMS The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum組織委員会,2011/08/23-2011/08/26	口頭発表
2011	国際学会	Y. Kitamura (Institute for Arab Economies Research): HOW DO WE MAKE OUR QUIXOTIC DREAM COME TRUE? The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum組織委員会,2011/08/23-2011/08/26	口頭発表
2011	国際学会	T. Matsuura (London Univ.): TOPICS IN RENEWABLE ENERGY IN UK AND EU The 1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum,Asia-Arab Sustainable Energy Forum組織委員会,2011/08/23-2011/08/26	口頭発表
2013	国内学会	「酸化物薄膜材料に関する先駆的研究」、鯉沼秀臣、第14回応用物理学会業績賞記念講演 第61回応用物理学会春季学術講演会(神奈川, 20140317)	招待講演
2013	国内学会	「熱プラズマから発生した水素ラジカルによるグラニュー糖と混合したSiO2の還元」岡本 裕二、鈴木義和、鯉沼 秀臣、角谷 正友 第61回応用物理学会学術講演会(青山学院大学 相模原市 20140318)	口頭発表
2013	国内学会	「砂漠の砂(珪砂)の可溶化と高純度化」坪内 賢太、豊蔵 信夫、西村 聡之、伊高 健治、中井 泉、伊藤 美久、増田 賢太、三浦 啓一、鯉沼 秀臣 第74回応用物理学会秋季学術講演会(同志社大学 京田辺市 20130916)	口頭発表
2013	国内学会	「マイクロ波加熱による高純度シリカの直接還元」坪内 賢太、豊蔵 信夫、石原 慎之介、渡邊 玄、林 幸、永田 和宏、増田 賢太、三浦 啓一、清水 政義、鯉沼 秀臣 第74回応用物理学会秋季学術講演会(同志社大学 京田辺市 20130916)	口頭発表

招待講演	1 件
口頭発表	27 件
ポスター発表	0 件

§ 5 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	その他 (出願取り下げ等についても、こちらに記載して下さい)	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	2014-177644	2014/9/2	シリカの還元プロセス	国立大学法人弘前大学、清水電設株式会社	特許	無し			伊高健治	弘前大学 北日本新エネルギー研究所	
No.2											
No.3											

国内特許出願数 1 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	その他 (出願取り下げ等についても、こちらに記載して下さい)	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

§ 5 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
2013	2014年3月17日	第14回応用物理学会業績賞(研究業績)	「酸化物薄膜材料に関する先駆的研究」	鯉沼秀臣	応用物理学会	1.当課題研究の成果である	
2014	2014/12/1	Magtymguly Medal	当研究課題のシリコン製造に関する連携協力に対して	鯉沼秀臣	トルクメニスタン政府	1.当課題研究の成果である	

2 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
2010	2010年9月21日	日経産業新聞				
2010	2010年11月23日	YouTube video image	Sahara Solar Breeder (SSB) plan, Diginfo	https://www.youtube.com/watch?v=UdO6T1TIDzQ	1.当課題研究の成果である	
2010	2010年11月23日	YouTube video image	21世紀のアポロ計画 - サハラソーラーブリーダー計画が始動 : DigInfo	https://www.youtube.com/watch?v=nGnmCICcvhU	1.当課題研究の成果である	
2010	2010年12月16日	日本経済新聞夕刊	サハラの砂から太陽電池材料		1.当課題研究の成果である	
2011	2011年5月7日	NHK サイエンスゼロ	「砂漠に大規模太陽光発電基地を作れ！」		1.当課題研究の成果である	
2011	2011年8月8日	文化放送・くにまる	サハラソーラーブリーダー計画		1.当課題研究の成果である	
2011	2011年10月1日	IEEE, Spectrum	NEWS: "A Green Energy Dream Grows in the Sahara: Japanese academics plan an energy utopia in the Sahara"		1.当課題研究の成果である	
2012	2012年7月23日	日経ビジネス 時事深層	「サハラで発電、日本が存在感」		1.当課題研究の成果である	
2013	2013年5月7日	東奥日報電子版	「太陽電池用シリコン低コスト生産」		1.当課題研究の成果である	
2013	2013年5月8日	日奥日報	「太陽電池用シリコン低コスト高純度生産 弘大新エネ研が技術開発」	朝刊2面	1.当課題研究の成果である	
2013	2013年5月8日	陸奥日報	「サハラ砂漠の砂太陽電池に活用」	朝刊17面	1.当課題研究の成果である	
2013	2013年5月9日	日本経済新聞地方経済面	「砂漠の砂からシリコン 太陽光向け 低コスト生産技術 弘前大学研究所」		1.当課題研究の成果である	
2013	2013年11月11日	日経産業新聞	「低速回線でもTV会議、国立情報研がシステム、動画と音声同時に」	11面	1.当課題研究の成果である	
2014	2014年7月1日	Science Window	「人と大地 サハラ砂漠/アルジェリア」	40ページ	1.当課題研究の成果である	
2015	2015/9/1	アルジェリアの新聞17誌に	JCC最終評価、還元炉の移設に関する報道		1.当課題研究の成果である	
2015	2015年10月7日	共同通信	Imperial College Londonでの「サハラソーラーブリーダー: スーパーアポロ計画」講演		1.当課題研究の成果である	
2015	2015年10月23日	毎日新聞電子版	日トルクメニスタン: 日本企業、2. 2兆円事業参加で合		3.一部当課題研究の成果が含まれる	

17 件

② その他

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
2011	2011/5/5		SSB振興財団創立 (Website: https://www.ssb-foundation.com)	本部: Tunis,	1.当課題研究の成果である	

1 件

§ 6 プロジェクト期間中の主なワークショップ、シンポジウム、アウトリーチ等の活動

(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)	概要
2010	2010/7/12	SOG-Si研究会	東大駒場生産技術研究所An棟404号室(日本)	25名(0名)	ソーラーグレードのシリコン原料の供給に関する研究会
2010	2010/8/12	SOG-Si研究会	太平洋セメント、坂口電熱(日本)	25名(0名)	ソーラーグレードのシリコン原料の供給に関する研究会
2010	2010/11/16	SOG-Si研究会	NIMS東京会議室(日本)	15名(0名)	ソーラーグレードのシリコン原料の供給に関する研究会
2010	2011/1/7	国際シンポジウム開催準備委員会	JICA本部 210会議室(日本)	15名(0名)	4月開催予定のアジア-アラブフォーラムの準備委員会
2010	2011/2/10	SOG-Si研究会	NIMS東京会議室(日本)	15名(0名)	ソーラーグレードのシリコン原料の供給に関する研究会
2010	2011/3/24	エネルギー供給に関する緊急シンポジウム	東京大学駒場第IIキャンパス生産技術研究所(日本)	50名(0名)	震災のため中止となった応用物理学会におけるシンポジウム「ソーラーシリコンの生産技術革新とサハラスーパーエネルギー戦略」の登壇予定者をベースに、未来のエネルギーシステムと材料開発について、質と量、社会的・経済的効果を重視した新エネルギー基盤技術の可能性を検討し、展望を議論する。
2011	2011/6/22	SOG-Si研究会	JST上野事務所	20名(0名)	SEM機器の仕様に関する打ち合わせと進捗についての報告
2011	2011/8/23-26	1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum	ウイック愛知	90名(10名)	本プロジェクトの公開ワークショップ(超伝導直流送電の国際会議とジョイント開催)
2011	2011/11/17	SOG-Si研究会	東京理科大学1号館12階グリーン&セーフティ研センター長室	10名(0名)	進捗状況について報告
2011	2012/1/31	SOG-Siの革新的製造法(砂漠の砂からSi)に関するプロセス見学会(清水電設工業・京都工場)と研究会	京都 龍谷大学 Avanti ホール	15名(0名)	誘電/バリア放電装置の見学とSOG-Si生成の検討
2011	2012/2/17	SOG-Si研究会	東京大学工学部9号館613号室	15名(0名)	下邨様より20年前の日板・川鉄法の経験を紹介する研究会
2011	2012/3/9-16	Young researcher Visit	アルジェリア オラン工科大学	16名(10名)	本プロジェクトの将来を担う若手研究者・学生が相手国を訪問し、学生同士との討論・研究室見学を通して見識を養う
2012	2012/4/3	エネルギー・環境・経済危機に関する緊急戦略協	東京工業大学 大岡山南8号館 408会議室	15名(0名)	東工大大林研究室のマイクロ波装置の見学とマイクロ波によるシリカ直接還元法の検討
2012	2012/5/15-16	2nd Asia-Arab Sustainable Energy Forum	アルジェリア オラン工科大学	延べ約150名 (現地開催のためアルジェリア側の参加者約50名)	本プロジェクトの公開ワークショップ
2012	2012/6/29	SOG-Si研究会	東京理科大学 1号館15階会議室	10名(0名)	砂漠の砂の精製についての進捗状況報告
2012	2012/7/17	SOG-Si研究会	東京工業大学 大岡山南8号館 408会議室	15名(0名)	シリカ直接還元の進捗状況報告
2012	2012/8/5-6	NJRISE公開シンポジウム「持続可能な社会を目指した新エネルギーへの取り組み」	奥入瀬グリーンホテル、弘前大学北日本新エネルギー研究所	15名(0名)	シリカの直接還元によるシリコン製造技術および太陽光発電や再生可能エネルギーに関する講演と討論、学生サマースクール
2012	2012/9/22	Wrap-Up Session	JICA東京国際センター	30名(7名)	アルジェリアからの短期研究員6名が日本での成果について発表
2012	2013/1/7	SOG-Si研究会	東京大学工学部 9号館613号室	15名(0名)	シリカ直接還元の進捗状況報告

2012	2013/2/12	SOG-Si研究会	東京大学工学部 9号館613号室	15名(0名)	プラズマ還元・太陽電池評価装置の進捗状況報告
2013	2013/4/23	SATREPS-SSERC(サハラソーラーエネルギー)研究推進会議	東京大学柏総合研究棟630号室	10名(0名)	高純度シリカの製造の進捗状況報告
2013	2013/5/5	3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum	弘前大学	延べ約150名(10名)	本プロジェクトの公開ワークショップ
2013	2013/8/22	SATREPS-SSERC(サハラソーラーエネルギー)研究推進会議2	KKR日光ひぐらし荘	11名(0名)	各グループの進捗状況報告、特にマイクロ波加熱
2013	2013/10/18	SATREPS-SSERC(サハラソーラーエネルギー)研究推進会議3	清水電設 京都第2工	17名(3名)	各グループの進捗状況報告とマイクロ波加熱装置の現状
2013	2013/11/4	Wrap-Up Session	JICA東京国際センター	17名(7名)	アルジェリアからの短期研究員7名が日本での成果について発表
2013	2014/1/8	SATREPS-SSERC(サハラソーラーエネルギー)新春研究会	東京大学工学部 9号館1F会議室	20名(0名)	各グループの進捗状況報告と次年度の予算計画
2014	2014/5/13-14	4th Asia-Arab Sustainable Energy Forum	オラン科学技術 大学(アルジェリア)	約150名(約50名)	本プロジェクトの公開ワークショップ
2014	2014/7/14	SOG-Si研究会	筑波大学(日本)	12名(0名)	各グループの進捗状況報告と今後の国際展開
2014	2014/8/4	第1期アルジェリア研究員Wrap-upセッション	JICA東京(日本)	12名(4名)	短期研究員のwrap-upセッション
2014	2014/8/25-26	SOG-Si研究会	相の葉カンファレンスセンター (日本)	14名(0名)	各グループの進捗状況報告
2014	2014/9/6	日本物理学会市民科学講演会「地球を救う革新的材料技術」	名古屋大学(日本)	1名(0名)	本プロジェクトの内容について一般向けに講演
2014	2014/10/11	千葉市科学フェスタ2014「生命の源・太陽：化学燃料枯渇の時代を人類はいかに生き抜けるか？」	千葉市科学館 (日本)	1名(0名)	本プロジェクトの内容について一般向けに講演
2014	2014/10/30	International Workshop on the progress in the WebELS collaboration and future work discussion	情報学研究所 (日本)他、web上	5名(0名)	WebELSの進捗と今後の課題について議論
2014	2014/11/3	第2期アルジェリア研究員Wrap-upセッション	JICA東京(日本)	17名(0名)	短期研究員のwrap-upセッション
2014	2015/1/31	SOG-Si研究会	相の葉カンファレンスセンター (日本)	14名(0名)	各グループの進捗状況報告及び、アルジェリア短期研究員(1年)の中間報告
2014	2015/2/7	オンライン講義	オラン科学技術 大学(アルジェリア)	約30名(0名)	WebELSによる遠隔教育の実践
2015	2015/5/10-13	the 5th Asia-Africa Sustainable Energy forum (5th AASEF), jointly with 7th International Workshop on Sahara Solar Breeder	筑波大学(日本)	約80名(15名)	本プロジェクトの公開ワークショップ

②合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、出席者、議題、協議概要等)

年度	開催日	出席者	議題	概要
2011	2012/3/11	アルジェリア側Derdour Aicha他、計15名、日本側鯉沼他、計10名	アルジェリアとの共同研究の今後の方向性について	オランで開催、アルジェリアとの共同研究の今後の方向性についての取り決め
2012	2013/5/5	R. Kessas, A. B. Stambouli, S. Flazi, S. Hamzaoui, Y. Miloud, A.Tahri, M. Hamouda, Z. Khiat, N. Yassaa, A. Saidani, 鯉沼、上野、藤岡、山口、伊高、角谷、北村(アルジェリア側10名 日本側7名)	アルジェリアとの共同研究の今後の方向性について	弘前で開催、アルジェリアとの共同研究の今後の方向性についての取り決め
2014	2014/5/2	A. Derdour,R. Kessas,R. Bouamrane,A. Kaddour,A. B. Stambouli,S. Flazi,S. Hamzaoui,Y. Miloud,A.Tahri,M. Hamouda,F. Bendella,B. Belgoumane,N. Yassaa,鯉沼,上野,河原,黒川,伊高,角谷,坪内,ンボウ,若林,鈴木,栗田,岡田(アルジェリア側13名日本側12名)	アルジェリアとの共同研究の今後の方向性について	オランで開催、アルジェリアとの共同研究の今後の方向性についての取り決め
2015	2015/5/10	A. Derdour, A. B. Stambouli, S. Hamzaoui, S. Flazi, A.Tahri, F. Bendella, M. Zerdali, M. Mostfai, B. Bouzidi, 鯉沼,上野,山口,黒川,伊高,角谷,清水,藤岡,ンボウ,山路,上阪,牧野,鈴木,杉本,栗田他2名(アルジェリア側9名日本側17名)	アルジェリアとの共同研究の今後の方向性について	つくばで開催、アルジェリアとの共同研究の今後の方向性についての取り決め
2015	2015/9/29	A. Derdour, A. B. Stambouli, S. Hamzaoui, S. Flazi, A.Tahri, F. Bendella,Hamouda,Y.Miloud,A.Miloudi,鯉沼,上野,山口,黒川,伊高,清水,ンボウ,武井(アルジェリア側9名日本側8名)	アルジェリアとの共同研究成果発表と今後の展望について	ティパサで開催、アルジェリアとの共同研究成果発表と調印

5 件

研究課題名	サハラを起点とするソーラーブリーダー研究開発
研究代表者名 (所属機関)	鯉沼 秀臣 (東京大学 客員教授)
研究期間	H22採択 平成22年11月23日から平成27年11月22日まで (5年間)
相手国名	アルジェリア民主人民共和国
主要相手国研究 機関	オラン科学技術大学 (USTO)

付随的成果

日本政府、社会、 産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> ・気候変動の緩和策への貢献(低炭素化を含めた化石エネルギー資源利用からの脱却) ・国際的共同研究による相互理解と連携促進 ・北アフリカで主要な位置を占めるアルジェリアと日本の科学技術を通じた強固な交流 ・日系民間企業への技術移転による海外展開・シリカ還元装置の産業化
科学技術の 発展	<ul style="list-style-type: none"> ・革新的な低コストシリカ還元技術の実証研究 ・水素プラズマの還元プロセスへの応用技術 ・太陽光パネル用シリコン生産と発電システムの運用技術
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"> ・特許出願1件(シリカの還元プロセス) ・悪環境下でのEラーニングシステムの標準化への推進
世界で活躍できる 日本人材の育 成	<ul style="list-style-type: none"> ・日本人若手研究者と現地研究者との交流 ・留学生との交流を通じた学生・若手研究者の国際化
技術及び人的ネット ワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・アルジェリア側研究者と共同でのjournal誌への論文掲載 ・留学生や研究交流を通じた人的ネットワークの確立
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"> ・原著論文計48報、著作物33件 ・Web-ELS活用によるEラーニングシステム開発 ・工学教育に関する教材(遠隔講義実施)の開発

上位目標

不毛の砂漠をエネルギーの源泉として活用し、獲得した電力を砂漠地域ひいては西欧・中東・アジア各国へ展開させる。温暖化や資源枯渇といった地球規模の課題に挑戦、また、国家間の共同研究により国際連携や途上国の人材発掘の促進に貢献する。

サハラをはじめとする不毛の砂漠をシリコン太陽電池の原料のシリカ(SiO₂)および日照の宝庫として活用するソーラーブリーダー(ソーラーシリコン生産+シリコン太陽光発電所)システムの構築と、民間企業・国等に国際プロジェクトとして提案。

プロジェクト目標

