

IEEJ Fundamentals and Materials Society News Letter

電気学会基礎・材料・共通部門（A部門）ニュースレター 2017年9月号

研究グループ紹介 大阪産業大学 工学部 電子情報通信工学科 光情報科学研究室

1. はじめに

大阪産業大学工学部には、土木系学科の都市創造工学科と電気系学科の電子情報通信工学科と共同運営している自然エネルギーコースがあります。電力・エネルギー分野に興味のある学生が各学年 20 名程度所属しており、2つの学科の4名の教授で少人数教育を実施しています。研究に関しては、主に波力エネルギー、微生物燃料電池、次世代太陽電池や太陽光利用水素製造などに関する研究開発を行っています。

本研究室のメンバーは電子情報通信工学科自然エネルギーコース学生と同学科学生で構成されており、毎年 10 名程度受け入れています。本学では、ものづくりが好きな学生を支援するクリエイティブセンターがあり、そこに所属している器用な学生も配属されてきます。

2. 主な研究内容

本研究室では、エネルギー分野へのレーザー応用に関する研究をしており、その中の2つを紹介します。

(1) 次世代太陽電池のためのレーザー加工技術の開発

現在、太陽電池の変換効率は、太陽光の一部しか利用されていないため、変換効率が 20%程度とされています。そこで本研究室では、太陽電池表面にレーザー微細加工を施し、太陽電池の光学特性を変化させることで高効率化を目指しています。この研究テーマは光エネルギー応用技術調査専門委員会における調査結果をもとに研究テーマを立ち上げたもので、当時委員の京都大学化学研究所橋田准教授との共同研究で推進しています。

太陽電池など材料にレーザー微細加工技術を適用する場合、材料ごとに最適なレーザー照射条件（レーザー波長、パルス幅、フルエンス、照射回数、アブレーション閾値など）が異なるため、それらを求める必要があります。そこで本研究室では、図1のような光学系を構築し、Ti, Mo, Au,



図2 次世代太陽電池開発グループメンバー

Pt, Alのような金属材料やSi半導体について最適なレーザー照射条件を求めてきました。アブレーション閾値が2つ存在し、低フルエンス領域でのアブレーション閾値は、一次元熱拡散モデル（熱融解によるモデル）による計算結果と一致していることや閾値以下の極低フルエンスでのレーザー照射でナノ構造が形成されることが分かりました。レーザー微細加工の太陽電池への適用および性能評価をするためには大面積加工が課題であり、それに向けた光学系の構築を推進しています。

(2) レーザによる群分離の基礎的研究

原子力発電所から高レベル放射性廃棄物はガラス固化体にして地層処分する場合、長期間の貯蔵管理が必要になってきます。そこで、高レベル放射性廃棄物を処理方法や利用目的に応じて4つの群（超ウラン元素群、白金族元素群、Sr-Cs群、その他の群）に分離する方法（群分離）が考えられており、そのプロセスにレーザーを利用することを目指しています。レーザーの利用を図るためには、高レベル放射性廃棄物に含まれる元素の光反応について調べる必要があります。現在、Eu³⁺, Sm³⁺, Yb³⁺, Ce³⁺などの安定なイオンを使って反応収量、反応速度、光生成物の寿命など基礎データを調べています。今後はレーザーを用いた溶媒抽出法の開発を行う計画です。

3. おわりに

本研究室では、3年後期に研究室配属された3年生の一部は後半から4年生と一緒に卒業研究をし、4年時に学会・研究会での研究発表の経験をさせるようにしております。また卒業研究において地道な研究を継続することの大切さを学んでもらい、ものづくりで社会に貢献できる技術者を育てていきたいと考えています。

草場 光博（大阪産業大学）
（2017年6月16日受付）

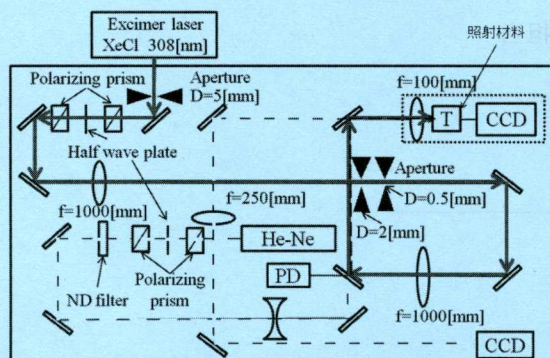


図1 レーザ微細加工光学系