

レーザー集光照射を利用する研究について

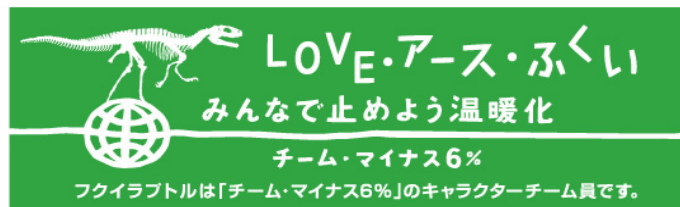
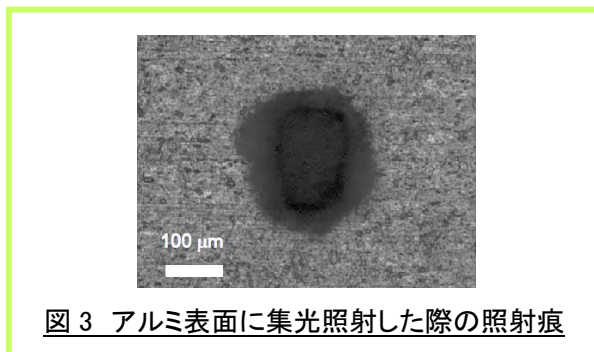
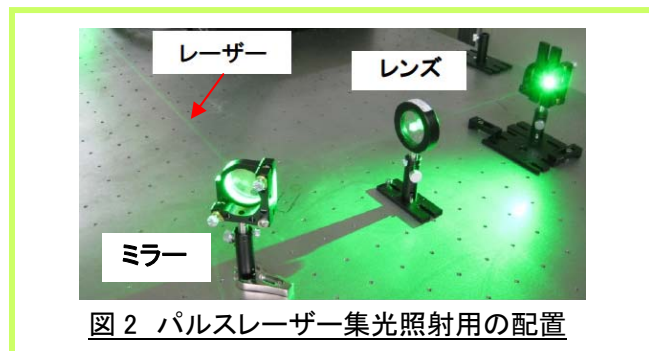
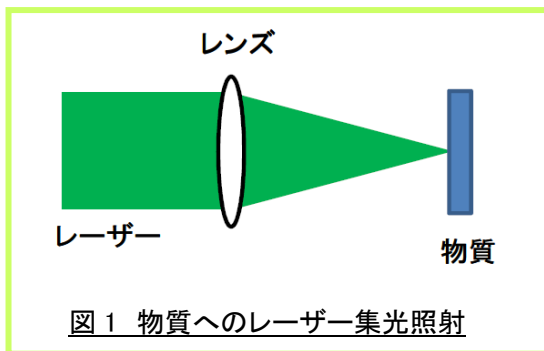
若狭湾エネルギー研究センターでは、レーザーを用いた切断、加工、溶融、除染等の研究開発を行っています。レーザーは指向性に優れているため、集光レンズを用いることで、図1のように狭い領域へ集光することが可能となります。そのため、集光点では高いエネルギー密度を得ることができます。例えば、エネルギー10mJのパルスレーザーを直径0.1mmに集光することで、エネルギー密度は1平方センチメートルあたり約130Jとなります(※)。

※エネルギー密度(J / cm²) = エネルギー(J) / 集光面積(cm²)

図2に、パルスレーザー集光照射用の配置を示します。また、このパルスレーザーをアルミ表面に集光照射した際の照射痕を図3に示します。金属の場合、レーザーを吸収した金属表面で電子が振動し、熱が発生します。そして、この熱源から熱伝導していきます。その後もレーザーのエネルギーが加わると、金属の溶融や蒸発が起こります。レーザーの条件により、物質との相互作用過程が変わるため、集光照射実験を行っていく際、レーザーの条件を確認することが有効となります。

また、非常に高い強度のレーザーパルスを金属や高分子などの薄膜ターゲットに照射することで、レーザーと薄膜ターゲットとの相互作用により高エネルギーの粒子線(「レーザー駆動粒子線」と呼ぶ)が発生することが国内外で報告されており、発生するエネルギーを更に高めた上で、狙った位置に制御して照射することが出来れば、がん治療等への応用につながる可能性があります。

当研究センターでは、これまでの研究開発を通じて培われた技術を使い、日本原子力研究開発機構・関西光科学研究所と共同で、レーザー駆動粒子線の特性評価に必要な検出器の開発を進めています。



平成24年度原子力関連業務従事者研修 スタート!

～今年度は6月6日から研修開始～

(財)若狭湾エネルギー研究センターでは、福井県が推進するエネルギー研究開発拠点化計画(「人材の育成・交流」)の一環として、平成17年度から「原子力関連業務従事者研修」を実施しており、平成23年度までに約3,700名の方々に受講いただいています。

平成24年度は、昨年度の研修実績や県内企業のニーズ等を踏まえ、「原子力施設設計装技術」講座を新たに実施します。

また、従来から実施している放射線管理の知識を習得する研修については、福島第一原子力発電所の事故事例を加えて、研修内容を充実して実施しますので、皆様のご参加を心から期待しています。

●研修の概要

目標

原子力施設のメンテナンス業務で必要となる技術等を的確に習得することにより、原子力関連業務に従事できる人材を育成するとともに、企業の技術レベルの向上を図る

対象者

原子力関連業務への参入・拡大や技術力向上を希望する、県内に事業所を有する企業の方

研修内容

(研修内容の詳細は、エネ研HP参照)

・一般研修

放射線取扱等の原子力全般に関する基礎知識や原子力施設における代表的設備の保守点検作業等に関する基礎的な知識・技術等を習得するための研修

・専門研修

原子力関連業務に必要な実践的な知識および技能を習得するための研修

平成24年度新規に開催する研修内容

・原子力施設設計装技術

原子力施設において一般的に使用されている計測制御機器(温度・圧力・流量等の制御)について、計装士(2級)に必要な知識・技術を習得します。

平成24年度 福井県委託事業
原子力関連業務従事者研修
6月から研修スタート!!
伸ばそう大きく 未来への力を!
1 一般研修
2 専門研修
参加無料 (テキスト代別)

「私の歩んだ研究の道」

平成 24 年 4 月 1 日付で当センターの所長に就任された中嶋所長の研究歴をご紹介します
(就任前の平成 24 年 3 月 12 日に当センターの職員を対象に行った講演の内容をまとめたものです)

私の研究歴の前半の 20 年間は金属材料の物性に関する基礎研究を行い、後半の 20 年間は材料開発を主とした研究に従事しました。材料科学・工学の分野では物性研究から材料開発に方向転換する研究者はそう多くはいません。私は若い時代に基礎研究をやり、後半ではその基礎の応用としての材料開発研究に挑みました。材料の開発やものづくり研究は物性分野に比べると未開拓の分野が多く、難解な問題に突き当たることも多々ありました。でも前半で培ってきた基礎科学の知識は難しい材料開発を克服するのに大いに役立ちました。



なかじま ひでお
所長 中嶋 英雄

若い時に行ったのは、放射性同位元素を用いた結晶(チタンや金属間化合物)中の原子の拡散の研究、加速器イオンビームを用いた材料解析、核融合材料の中性子照射効果の研究などで、エネ研で行われている研究と重複するところが多々あります。40歳以降は、ポラス(多孔質)金属の作製、物性、応用開発の研究を系統的に行ってきました。岩手県の南部鋳鉄工場を見学中に、鋳物の欠陥(空隙)を見て材料の軽量化に使えないだろうかと考えました。鋳造欠陥は忌み嫌われるものですが、それを逆手にとって有効利用に挑戦することにしました。

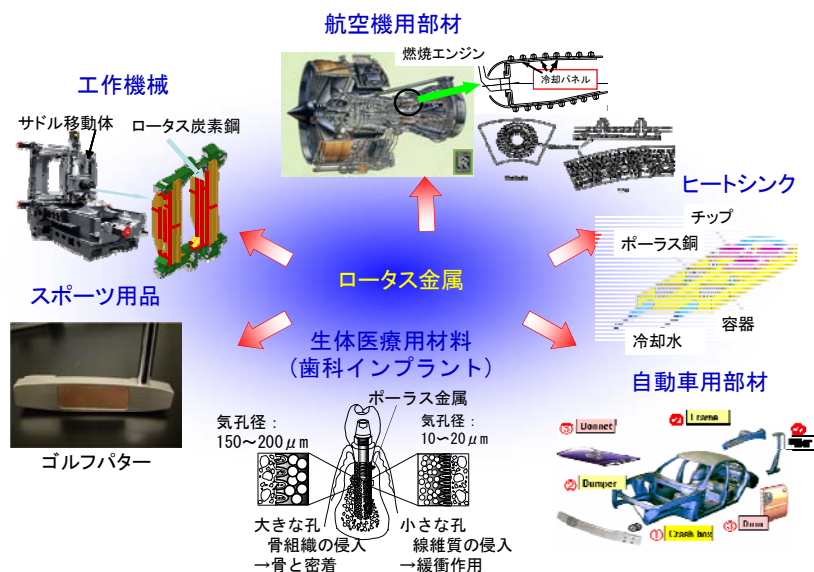
皆さんは氷に白い針状の気孔が多数入っていることをご存知だと思います。水に空気はある程度溶けますが、凝固した氷には空気は溶けません。水が氷に凝固する際に溶解できない空気は気孔となって氷中に取り残されます。それが針状の白い曇ったものです。ポラス金属も溶融金属中に溶解していたガス(水素や窒素)が凝固して固体金属になる際に、溶解しきれずに金属内に取り残されて気孔を形成しポラス金属となります。氷の場合と原理は同じです。一方向に凝固させれば、溶けきらない気孔も同じ一方向に成長しますので、蓮根状の気孔となります。蓮根は英語でロータス・ルート(根)と言いますので、それにヒントを得てロータス金属と名付けました。作製したロータス銅を図1に示しました。

ロータス金属は孔がありながら、結構優れた強度を持っていますので軽量構造材料として有望です。さらに衝撃吸収性、放熱性、生体適合性等の特性も見出しました。これらの金属を用いて種々の企業の方々と連携して実用化研究を行っているところです。

応用開発中の実用化製品候補を図2に示しました。今後は福井県内の企業の方とも新しい製品開発を目指して実用化が実現できればと希望しています。



(図1) 作製したロータス銅



(図2) 実用化製品候補

エネルギー研究開発拠点化計画進捗状況 「福井工業大学における原子力・エネルギー教育体制の強化」

福井工業大学(以下、本学という)では、福井の原子力の安全を守る技術者の育成を、本学の責務であると考えています。具体的には、多様な意見をもつ利害関係者との対話を通じて、原子力安全のあるべき姿を考え、実践する、以下のような技術者の育成を目指しています。

- 事故を起こさない事に加え、事故時(含む事故拡大防止)対応、事故後処理対応が可能な技術者
- 立地地域、消費地域、いずれの地域住民とも同じ目線で対話出来る技術者
- グローバルな視点から、地域で活動する技術者

本学の原子力技術応用工学科学生以外にも、県内外の高校生や大学院生等を対象に、多様な人材育成に取り組んでいます。

① 高校生を対象にした原子力・放射線に関する出前授業
教員の指導の下に、本学の学生が高校に出向いて授業を行います。



①高校出前授業

② ハイブリッド型授業

座学と実験を組み合わせたハイブリッド授業。例えば、座学で、各種サーベイメータの原理、構造、利点・欠点などを学んだ上で、放射線の測定実験を行っています。

③ 高校生を対象とした本学アイソトープ研究所での放射性物質取扱実験

通常は大学生レベルで行う授業を高校生向けに実施しています。



⑤原子力サマーキャンプ

④ 原子力・放射線に関する市民講座

以下の2種類の市民講座を開催しています。

- 「本学の学生と教員が協働して市民と対話する講座」
- 「本学の教員が、市民に原子力・放射線について語る講座」

⑤ 原子力サマーキャンプ

本学学生と高校生が、原子力・放射線について共同実験等を通じて学び、討論を行っています。



⑥寺子屋式授業

⑥ 寺子屋式授業

本学の1年生から4年生までが同時に学ぶ授業を行っています。写真は、本学学生が日本原子力学会・倫理委員会委員(複数)の指導を受けている風景です。

⑦ グローバル授業

国内外の大学生との共同授業を行っています。写真は、カナダ・オンタリオ工科大学、東京大学、東北大学と本学の学生が、アイソトープ研究所で、放射性物質取扱実験を行った時の風景です。



⑦グローバル授業

(福井工業大学 原子力技術応用工学科 教授 中安文男)