

多様な性能を生み出す化合物半導体には、毒性の強いヒ素 (As) や資源の枯渇が心配されるインジウム (In) などを使用されている場合が多く、将来の環境問題や資源の枯渇による影響が懸念されています。近年、新しい技術の構築を目指し、資源量が豊富で、生体への毒性や環境への負荷が小さいなどの特徴を持つ「環境半導体」が提唱されています。これらの中で金属とケイ素 (Si) で構成されているシリサイド半導体、特に鉄 (Fe) を用いた鉄シリサイド (β -FeSi₂) は LED などの発光材料として、太陽電池や小型の廃熱利用発電機への応用が期待されています。当研究センターでは、イオンビーム技術を用い、鉄シリサイド (β -FeSi₂) の高品質薄膜の成長を試みています。

<鉄シリサイド作製方法>

図 1 に鉄シリサイド薄膜の成長メカニズムを示します。まずイオンビームによりシリコン基板表面に欠陥を含む「柔らかい層」を導入(作製)します。その表面に鉄を降り積もらせ(蒸着)、同時に加熱することでシリコンと鉄を相互拡散させます。この「柔らかい層」が円滑な拡散・反応と薄膜成長を促し、界面の非常にシャープな高品質薄膜を生み出します。

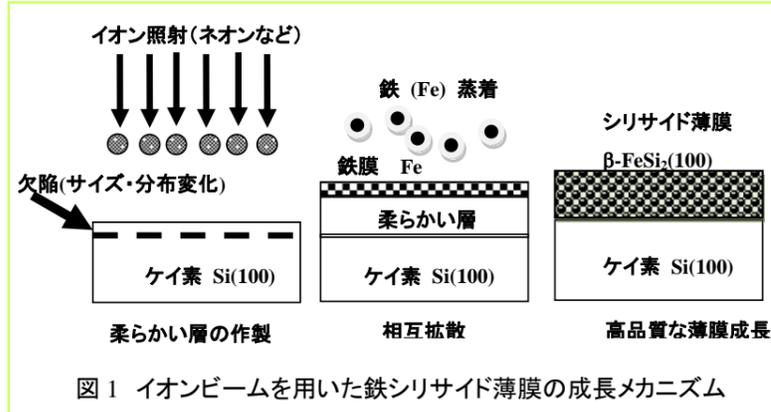


図 1 イオンビームを用いた鉄シリサイド薄膜の成長メカニズム

<鉄シリサイドの高品質薄膜の成長>

成長した薄膜の高倍率電子顕微鏡像(図 a)から、Si 基板表面 (Si sub) には、界面が非常に平滑で欠陥の少ないシリサイド薄膜 (β -FeSi₂) が形成されていることがわかります。またの電子線回折(図 b)からは、 β -FeSi₂(101)面が Si(111)面上に並んでいることが確認されました。さらに、界面部分を詳細に観察すると、界面は原子レベルで急峻であり、遷移層はほとんど見られないことも明らかになりました。

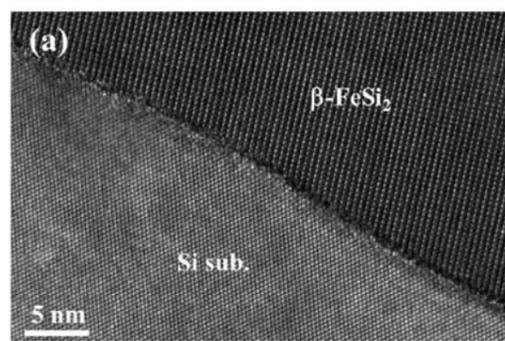


図 2 シリコン上に成長させた鉄シリサイド薄膜の組織観察

イオンビームは欠陥を生成する原因ともなるため、原子層レベルで界面を制御することはこれまで困難と考えられてきました。しかしながら私たちは適切な照射条件を選ぶことにより、鉄シリサイドをはじめとする化合物半導体の薄膜成長において、イオンビームを用いた基板の表面処理が非常に有効であることを明らかにしました。

さらに我々が用いるイオンビームは、加速器のような大掛かりなものではなく、非常にコンパクトで低価格なので、容易に薄膜成長を行う利点を持ちます。今後、このイオンビーム技術を用いて、様々な材料の開発に挑戦していきます。

ふくい新技術・新工法展示商談会 in 日立造船に出展しました

2月6日、福井県とふくい産業支援センターが主催する「ふくい新技術・新工法商談会」が日立造船株式会社(大阪市大正区)で開催されました。

この展示商談会は、県内企業の優れた製品や技術を日立造船にご紹介し、新たなビジネスマッチングの場となることを目的に開催されたもので、24の企業と5つの大学・公設試験研究機関の併せて29の機関が出展しました。

若狭湾エネルギー研究センターからは「ファイバーレーザーを使った厚板切断技術」のパネル展示(図1)やファイバーレーザーで切断された金属試験片(図2)等の展示を行いました。併せて、「レーザー除染機及びそのサービスの開発」への取組状況(図3)等について紹介を行いました。

会場には日立造船の古川社長らが西川知事と共に視察に来られ、エネ研の展示ブースに立ち寄られて、エネ研職員の説明に熱心に聞き入っておられました。

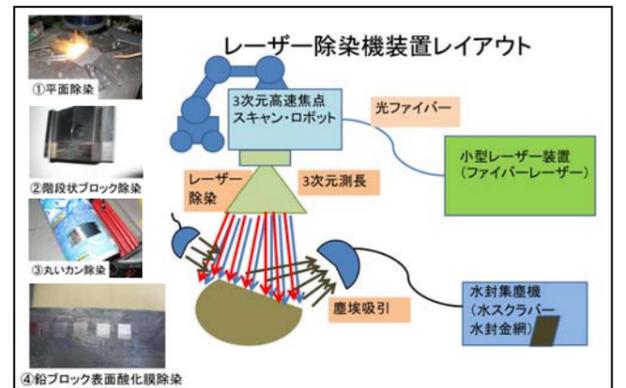
更に、日立造船や関連企業の方々が数多くエネ研展示ブースに立ち寄られ、エネ研職員の説明に対して、活発な質疑応答が行われました。



古川社長と西川知事に展示内容をご説明



多くの方々と活発な質疑応答が行われました



(図3) レーザー除染機の紹介

(図1) ファイバーレーザーを使った厚板切断技術のパネル展示 (抜粋)	(図2) 切断金属試験片
<p>厚板切断: 炭素鋼・高張力鋼・ステンレス鋼(板厚: 40mm)を、6+4 kW 厚板切断用加工ヘッド(アシストガス有)で切断可能(速度 450~640mm/分)な技術開発に成功。</p>	
<p>薄板切断: Znメッキ鋼板・炭素鋼(板厚1~3mm)を、約500mmの距離(アシストガス無)から仕上加工不要レベル(7.5度切断面程度)で高精度切断可能(速度5m/分以上)な技術開発に成功。</p>	



第5回植物工場研究会を開催しました

平成24年2月14日、研究会会員など40名以上のご参加を頂き、「植物工場の現状と将来展望」などをテーマに第5回植物工場研究会をエネ研で開催しました。

小林所長の開会挨拶の後、(財)社会開発研究センターの高辻理事から、完全制御型植物工場を中心に、植物工場の事例紹介、光源の種類と比較、植物工場の技術的課題、光強度と日長との最適組合せの方法、現状と展望などについて、これまでの研究成果や実際にご指導された経験を踏まえて分かりやすくご説明頂きました。

引き続き、エネ研の研究成果報告やレーザー照明を使った技術紹介など、植物工場に関する様々な取り組みについての講演があり、活発な質疑応答が繰り広げられました。

講演テーマ

- 「植物工場の現状と将来展望」
(財)社会開発研究センター 理事
植物工場・農商工専門委員会委員長 高辻 正基
- 「ビーム育種を用いた若狭湾エネルギー研究センターにおける植物工場研究」
エネ研 畑下 昌範
- 「走査型レーザー照明の植物工場への応用」
I D E C (株) 前田 重雄
- 「ヒートポンプを用いた大空間環境制御システムの開発・実証」
関西電力(株) 前川 友哉
- 「コンバージョンによる植物工場エンジニアリング」
東洋紡エンジニアリング(株) 佐野 正樹
(株)アップフィールド 南條 祐紀



高辻先生のご講演風景

技量認定講習・試験実施結果(平成23年度第2回)

原子力保修業務従事者の技量レベルを評価・認定するため、本県が独自に設けた「福井県原子力保修技術技量認定制度」の第2回試験を、本年1月12日(木)～20日(金)に実施し、98名の方が合格されました。その結果、平成23年度の合格者数は、第1回の合格者数(122名)とあわせて220名になり、例年同様、年間200名以上の方が合格されました。

<試験結果>

認定区分	受験定員	受験者数	合格者数
あと施工アンカー作業	60名	48名	45名
配管締付継手作業	50名	38名	32名
電線結線・端末処理	40名	25名	21名
合計	150名	111名	98名



【あと施工アンカー】



【配管締付継手】



【電線結線・端末処理】

海外研修生受入事業開催!

福井県国際原子力人材育成センターでは、国内はもとよりアジアをはじめ世界の原子力の安全技術と人材育成に貢献するための活動を進めています。この度、活動の一環としてアジア6ヶ国から研修生を受け入れ、原子炉プラント安全コース(冬季)を開催しました。



研修参加者インタビュー ～原子炉プラント安全コースに参加して～



タイ原子力庁(OAP)原子力安全規制局
放射線緊急時対応・調整グループ
放射線物理技師
Aramrun Phakphum 氏

今回の原子炉プラント安全コースは講義内容や施設見学がとても充実していて、本国の私の仕事にもおおいに役に立つ、とても有意義なものでした。特に福島第一原子力発電所事故の原因に関する講義や体験実習がとても興味深く、学習のよい機会となりました。この原子炉プラント安全コースが来年以降も続き、多くの優秀な行政官や技術者の養成に貢献することを願います。

原子炉プラント安全コース(冬季)レポート



今年度2回目にあたる冬季コースには、1月10日～2月3日までの期間、バングラデシュ1名、インドネシア2名、マレーシア2名、モンゴル1名、タイ3名、ベトナム8名の計17名が参加しました。

研修は、原子炉プラントの安全対策や耐震設計、原子炉物理、規制検査制度等の原子力に関する講義23科目の座学に加え、発電所やオフサイトセンター等計10ヶ所の施設見学や体験実習を行い、また、福島第一原子力発電所事故の教訓や各国の原子力エネルギー戦略についての討論会も実施しました。どの研修生も、自国における原子力の安全活用のために熱心に受講し、意見・質問の絶えない充実した研修になりました。



研修生一同とスタッフ



原子力の役割についての講義



美浜発電所見学



町顧問を交えての討論会

原子炉プラント安全コースとは??

アジアにおける原子炉の安全に係る行政官・技術者等の育成に貢献することを目的に、福井県国際原子力人材育成センターが主催する研修です。研修では、原子炉プラントの安全技術に関する講義や施設見学、体験実習等を行います。今年度2回実施し、1回目は秋に13名の研修生が参加しました。