



研究開発プラットフォーム委員会ヒアリング  
平成24年7月11日(水) 10:00~12:00  
文部科学省17階会議室

「先端研究施設共用促進事業」

イオン加速器とマルチスケール材料評価装置群  
による産業支援(ADMIRE)  
における取組

京都大学

エネルギー理工学研究所

# DuET施設

## (Dual-beam irradiation experiment test facility)

### DuET

ビームサイズ: 5mmx5mm

6.8MeV Fe<sup>3+</sup>, Si<sup>3+</sup> 5x10<sup>-5</sup>dpa/s~2x10<sup>-3</sup> dpa/s

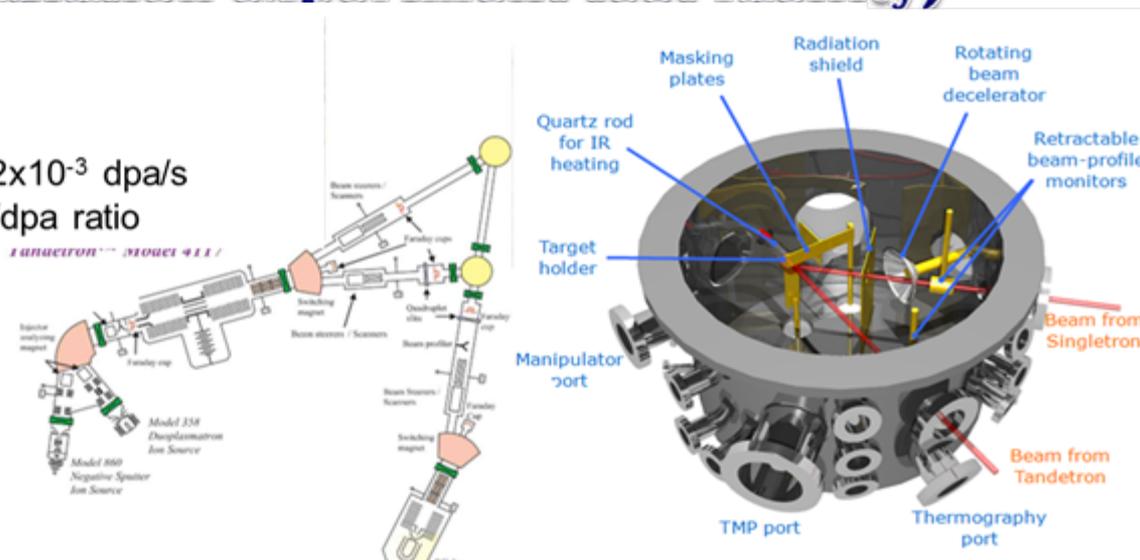
飛程: 0~1.0mm with constant He/dpa ratio

温度: RT ~ 2073K

### DuMIS

(Dual-beam Precision-controlled  
Materials Irradiation Station)

ビームターゲット(照射場)





# MUSTER施設

## (Multi-scale testing and evaluation research facility)

**構造解析・化学分析**

Ω-filer FE-TEM (JEM-2200FS)    TEM (JEM-2010)    FE-SEM (JSM-7500F) / FY2009    Dual-FIB (JIB-4500) / FY2009    FIB (JFIB-2100)

XRD (TTR-III) / FY2006    LV-SEM (JSM-5600LV)    3D-SEM (VE-9800) / FY2005

FE-AES (JAMP-9500F) / FY2006    AFM (VN-8010) / FY2006    Ultra-low voltage FE-SEM (ULTRA55) w. EBSP / FY2009    FE-EPMA (JXA-8500F) / FY2006    OM(BX6 1) / FY1999

**環境効果評価**

BWR water loop system    Super-critical water loop system

Furnaces    LEB chamber    LBE corrosion test furnace    SCW corrosion chamber

**力学的性質 (強度特性)**

Instron/Intesco Mechanical testing machines

CSM nano-indentation (Nano Indenter G200) / FY2009    Nano-indentation hardness test (ENT-1100a) / FY2002    Ultra-micro hardness test (MZT-3) / 1997    Micro hardness test (HM-101) / 1998    Charpy impact machine

scale

nm (ナノスケール)

μm (マイクロスケール)

mm

— 原子の直接観察から材料の強度試験に至るマルチスケール評価 —



# 事業の目的

超高温での材料照射が可能な複合ビーム材料照射装置(DuET)及び原子レベルから工学的・実用化レベルまでの幅広い領域をマルチスケールで解析・評価できるマルチスケール材料評価基盤設備(MUSTER)並びにそれらの応用技術やソフト技術を広く社会に提供するため、施設共用を促進し、エネルギー材料の新規開発と保全研究のための産業利用を支援することを目的とする。

## ○学術の発展と社会貢献:

- ・民間との先端研究施設共用を通して、学術の発展に寄与する。
- ・科学技術のイノベーションを促進・創出する。

## ○人材育成:

- ・施設の先端性を維持できる学内若手研究者を育成する。
- ・民間の研究者や技術者に先端研究施設を理解させ、科学・技術のボトムアップに貢献する。



# 事業の成果(1)

平成23年度	実績			計画
	継続	新規	計	採択
トライアルユース	9件	11件	20件	16件
有償利用	4件	12件	16件	6件
計	13件	23件	36件	22件

(添付資料参照)

○**インターメタリクス(株)**: NdFeB磁石の開発に関する成果(電気自動車のモーター用磁石として不可欠なNdFeB磁石の高温特性向上のために添加する希土類元素Dyの低減に関する研究開発で、同社が開発した粒界拡散法の高度化に関する特許申請に貢献)。同社社長の佐川氏が日本国際賞を受賞。

○**東京ステンレス研磨興業(株)**: 実施課題に関係したEGR処理法の特許(鉄鋼新聞 平成23年11月4日付け、他)。

## ○学協会での成果発表

・企業から4件(日本原子力学会、6大学連携シンポジウム、社会地質学会、廃棄物資源循環学会)、京大から4件(日本金属学会3件、日本セラミックス協会関西支部学術講演会)の発表を行った(若手研究者)。

・国際会議については、第15回核融合炉材料国際会議(米国)にて、若手研究者による1件の発表を行った。



# 事業の成果(2)

## ○人材育成

(京大内部)

- ・本事業で採用した博士研究員1名による本事業課題研究の成果が認められ、北海道大学の助教に採用された。
- ・本事業で採用した特定助教2名については、自身の研究領域に近い課題に強い関心を示し、本事業に参加したことで、自身の研究の幅が広がったと感じている(基礎から応用、基礎研究の位置づけの理解)。
- ・技術職員の向上心の高揚(技術研修会などへの積極的な参加)。

(社会貢献)

- ・企業研究者の技術力(装置の性能の理解や運転技能)の向上に貢献。
- ・派遣研究者の実験技術能力を高めた(科学技術のボトムアップ)。



# 事業のメリット

## ○先端研究施設の維持

- ・安定収入(事業費、有償利用)による施設の維持
- ・利用頻度の増大に伴う装置維持管理の徹底

## ○社会的ニーズ・シーズ情報の取得

- ・社会との直接的な係りの機会が増え、研究の幅が拡大
- ・連携による情報交換機能の充実

## ○民間との共同研究の機会増加

- ・共同研究に発展する課題や若手研究者の興味を引く課題も多く、民間研究者との交流機会がさらに増大
- ・共同研究の増加による保守経費の獲得

## ○イノベーションの加速

- ・目標とするイノベーションをイメージ(結像)する機会が増えた
- ・イノベーションの具現化に向けた研究手段や研究方針の転換を経験することで、自身の研究活動を加速

## ○実効的な社会貢献

- ・大学の役割の一つでもある社会貢献の具体的活動



# 取組における工夫点(1)



## ○支援体制(エネルギー産業利用推進室)

(専任)

- ・リエゾン(特任教授)1名:利用相談への対応、利用者の取得したデータの解釈等に関する相談、展示会や個別の訪問説明による広報活動。
- ・研究員(特定助教:2名)、(産学連携研究員:1名):装置・設備の原理、操作法等を外来研究者に指導。
- ・派遣研究員(技術指導補佐員:2名):データ取得を支援。

(兼任)

- ・教授1名、准教授2名、技術職員2名

## ○課金システム

- ・企業の要望に合わせて、成果公開、成果非公開の料金設定を行うとともに、企業からの要望に応じて、担当教員が積極的に関わり、成果公開を原則とする共同研究契約に向けた方針を示し、共同研究契約における装置利用の課金のシステムを整えた。



# 取組における工夫点(2)



## ○他機関との連携活動

- ・各大学で採択した課題に対しては、新たな審査無しで、利用できるような仕組みを整備(相互に課題選定委員会に委員を出席させることにより、課題選定時に相互乗り入れの事前調整)。
- ・「6大学連携シンポジウムー復興と新生のための科学技術支援と産学官連携促進ー(名古屋)」を開催した(京都大学、名古屋大学、東北大学、大阪大学、東京理科大学および名古屋工業大学)。104名が参加。

## ○震災復興

- ・東北大震災により計測機器等に大きな被害を被った地域の支援として、積極的に当事業の利用を促したところ、宮城県から2件の利用を採択した。また、東海地区の加速器の震災による破損のために実験が不可能になっていた企業からDuET設備利用の相談を受けた。

## ○広報活動

- ・ソーシャルネットワークを利用した推進活動として、ADMIREのFacebookページの立ち上げを行った。また、京都府中小企業技術センターと連携協力し、センターのメールマガジンを広報活動に利用した。



# 問題点(1)

## ○事業の安定した継続性

- ・先端研究施設の維持費の安定した確保が不可欠。
- ・組織体制の人件費も同じ。

## ○人的資源

- ・先端研究施設に精通した特定教員(博士)の確保が不可欠ではあるが、若手研究者のキャリアアップを優先させるべき。
- ・派遣研究者の場合、技術力が低いため、技術教育が事前に必要となる。

## ○先端研究施設の進化

- ・先端研究施設の機能・性能の向上(先端性の維持)。
- ・施設運転制御・計測用ソフトのバージョンアップ。
- ・最先端施設や装置のみならず、周辺機器の拡充も不可欠である。

## ○研究との両立

- ・多くの場合、常勤職員の研究と事業研究との両立は困難である。
- ・若手研究者のキャリアアップに繋げることは容易ではない。
- ・産学連携研究活動に対する評価が低い傾向にある。



# 問題点(2)

## ○大学運営と産官学連携

- ・中長期的には、連携業務に特化した職種及び職位が必要(大学組織の改編)であり、そのためには、連携業務の専門家を育成する必要がある(大学教育の一環に組み込む(新分野の設置))。
- ・イノベーション「創出法」を既に創出を経験した研究者から学ぶことの意義は大きい。きっかけ、間接的な効果、測定機器、偶然などの因子を解析する「イノベーション創出学」、「知」・「価値」転換学などのカリキュラムの構築も検討すべきである。
- ・短期的には、現職の教員が実施することになり、各教員の活動方針でエフォートが決まり、貢献度や実効度が決まる。教員の活動方針を決定するのは、各自の現行の研究に対する意欲と連携研究に対する興味のバランスに依存するとともに、各自のキャリア将来構想にも左右される。
- ・現状では、単発的な課題の解決に向けて、連携業務に係わる教員、ポスドク、研究員の相互の情報交換が不可欠であり、その意味で連携業務組織の体系化および固定化が望まれる。しかし、単発的な課題解決がイノベーション創出に結び付くかどうかは定かではない。課題の棲み分けが不可欠である。



# 研究開発プラットフォームの構築に向けて(1)



## ○産学官の研究者による利用拡大のためのプラットフォーム

- ・課題達成型プラットフォーム: 学術や研究基盤を社会貢献に活用するためのシステムや舞台(プラットフォーム)が不可欠。
- ・技術先導型プラットフォーム: 世界一、世界唯一の科学技術を先導し続けるための学術や研究基盤を発展させるためのシステムや舞台が不可欠。
- ・全国規模の施設ネットワーク化: 先端研究施設保有機関による全国規模のネットワークを形成し、技術開発イノベーションの多様化・効率化を推進する。
- ・拠点となる中核的機関: 大型先端施設の果たす役割を具体化するためには、その施設の性能・機能を十分に理解し、かつ、現存するさまざまな技術課題の達成のために利用する**効果的な方法論を生み出すための機能**が求められ、中核的機関の果たす最も重要な機能とされる。
- ・地域の特殊性: 直接的・即効的な社会貢献においては、地域性や専門性を考慮したものが必要であるが、地域ごとの特殊な情報を管理することにより、技術革新が加速されることもある。