

第49回原子力委員会

資料第2-2-6号

J-PARCに関わる 茨城県の取り組み

中性子ビームラインの整備と産業利用の促進

平成21年12月25日

林 眞琴

茨城県企画部

サイエンスフロンティア21構想の推進

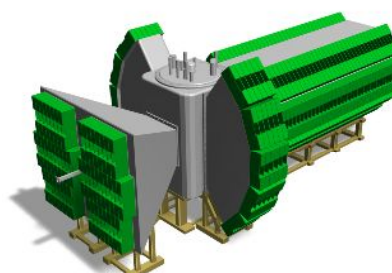
つくば，東海，日立，鹿島地区の連携強化を図り，大強度陽子加速器(J-PARC)を核とした一大先端産業地域の形成に向け，県中性子ビームラインを整備するとともに，中性子の産業利用を促進します。

サイエンスフロンティア21構想 (平成13年度策定)

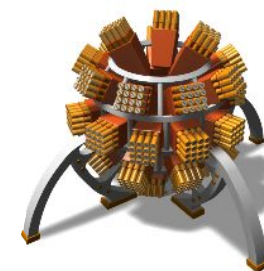
<施策の方向>

- ・J-PARCの産業利用・産業波及の促進
- ・多様な人材の育成
- ・国際的な研究を支える地域環境の整備

茨城県中性子ビームラインの整備



◆材料構造解析装置



◆生命物質構造解析装置



◆いばらき量子ビーム研究センター

産学官共同研究施設の整備

J-PARCの産業利用の促進

県内産業の高度化 (新技術開発,研究支援のビジネス展開)

- ◇新事業・新産業の創出
- ◇研究開発・産業拠点の形成

産業における中性子の適用対象と技術

産業分野	適用対象	適用技術
電機・電器	MRAM, 光磁気ディスク 磁気記録ヘッド, 液晶	粉末回折, 偏極回折, 反射率計
化学・繊維	ディスプレイ用機能性薄膜 高分子触媒, 機能性プラス チック, ゴム, 半導体素材 高張力繊維	反射率計, 小角散乱, 粉末回折, ドーピング
鉄鋼・金属	超高張力鋼, 燃料電池用水素 貯蔵容器, Ti・Al合金, 磁石	小角散乱, 偏極回折, 残留応力, 集合組織
自動車・部 品	エンジン, 燃料電池, 自動車 部品	残留応力, 集合組織, 粉末回折,
重工・機械	発電プラント, 建設機械	残留応力, 集合組織
電力・ガス	発電プラント, 燃料電池	残留応力, 集合組織, 粉末回折
建設・土木	コンクリート構造, 橋梁	ラジオグラフィ
製薬・食 品・化粧品	薬品, 機能性食品, 機能性化 粧品	単結晶構造解析, 粉末回折

中性子応用分野と市場規模

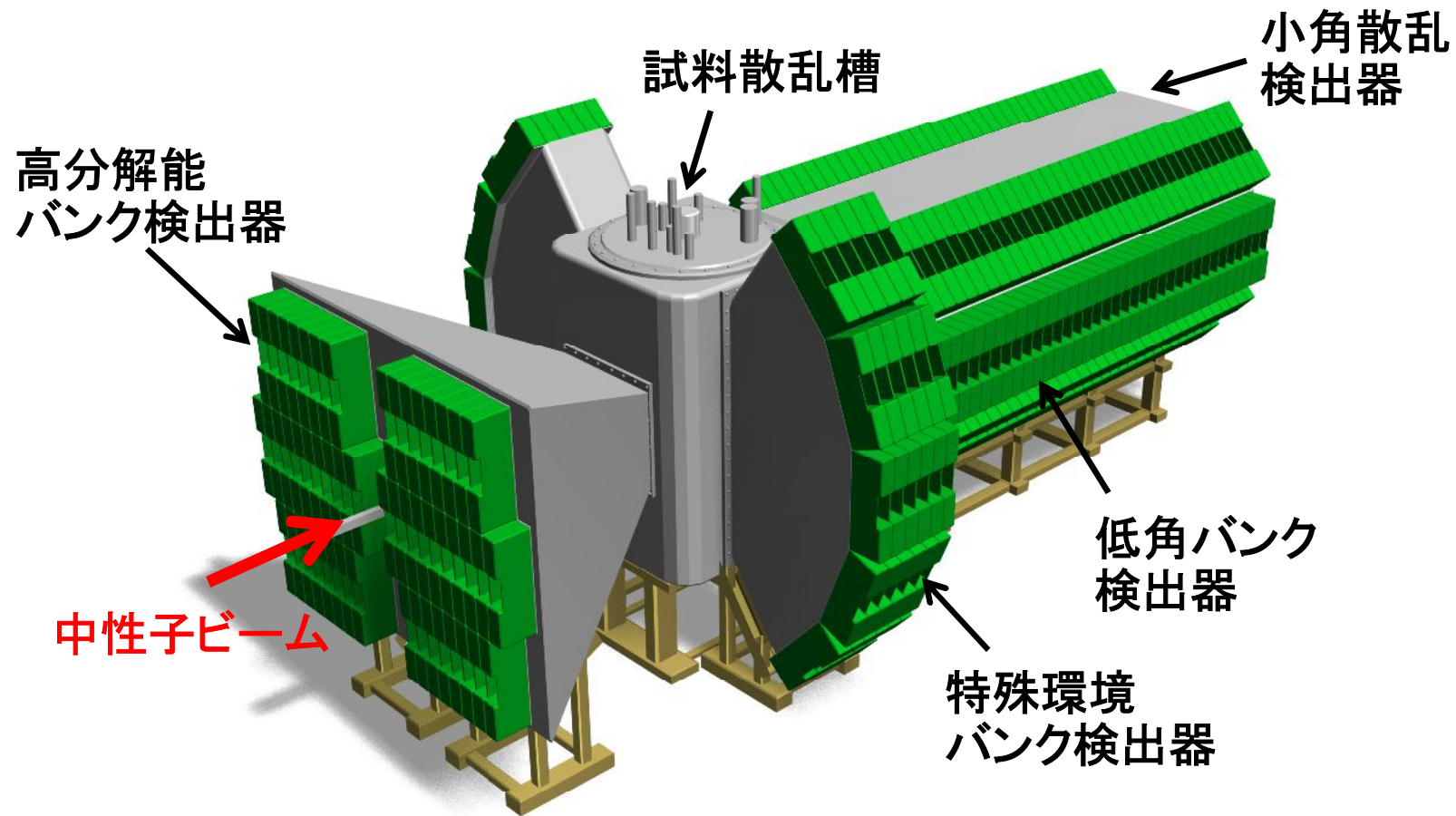


J-PARCセンター調査資料より引用

市場規模: 52兆円 = GDPの約10%

茨城県材料構造解析装置(iMATERIA)

5



目的

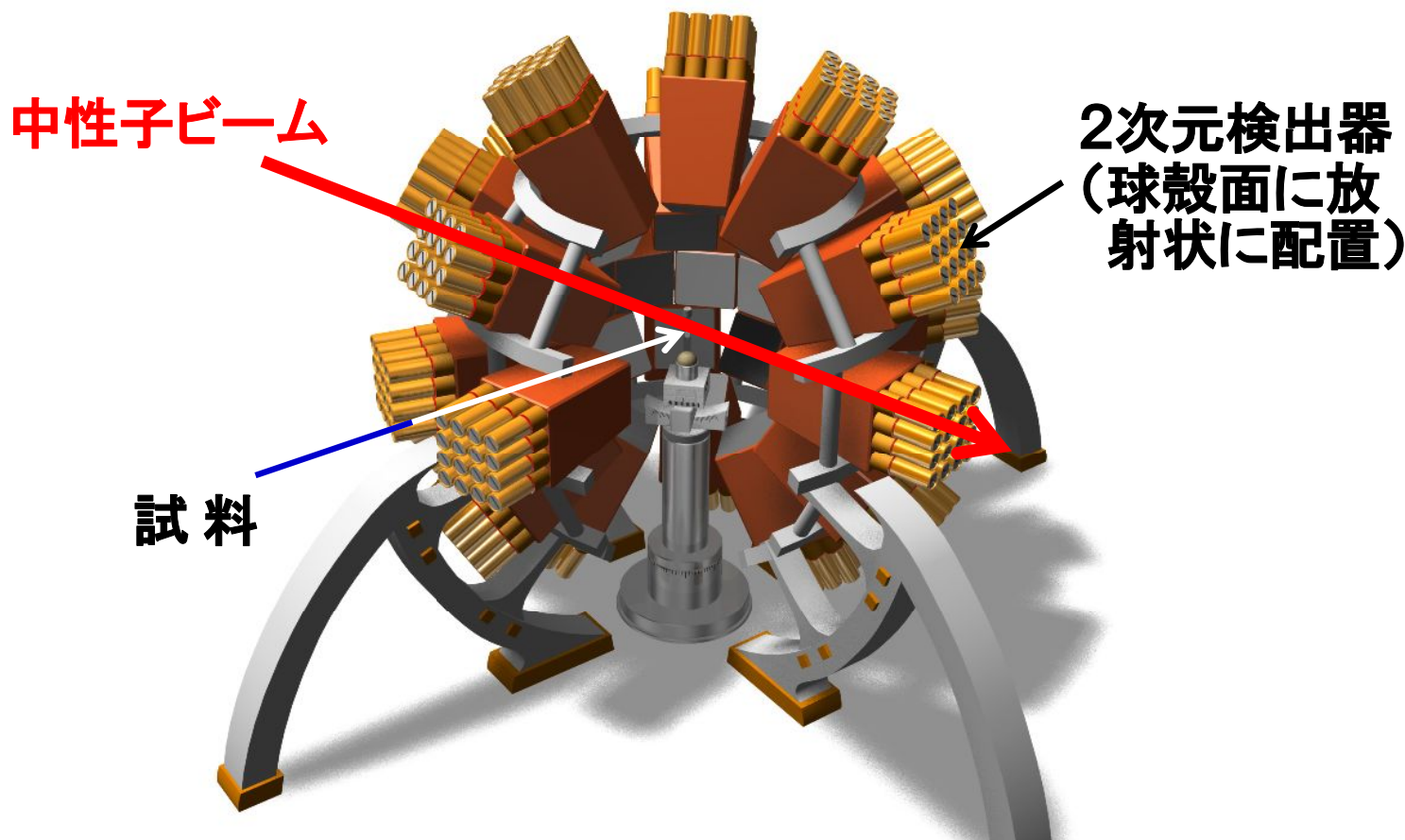
新規材料構造評価システムを開発し高付加価値材料の創成を実現

応用例

- ・環境問題への貢献
 - 高性能燃料電池の開発, 水素吸蔵材料の開発
- ・大容量小型電池の開発-Liイオン電池材料
- ・高密度磁気メモリの開発
- ・高温超伝導材料の開発-超伝導磁石
- ・生体用材料の開発

茨城県生命物質構造解析装置(iBIX)

6



目的

タンパク質等の機能・化学反応に寄与する水素・水和構造の解明

応用例

- ・タンパク質の機能を制御した新しい医薬品の開発
 - 難病治療の特効薬, 副作用のない薬
- ・生体高分子, 有機分子による機能性材料の開発
 - 生分解性材料, 発光プラスチック
- ・冷凍保存技術の開発
 - 冷凍食品, 移植臓器の保存
- ・環境浄化バクテリアの開発

茨城県ビームライン運営の基本方針

1. 産業界が利用しやすい運営システムの構築

- ① **利用者に対する支援スタッフの充実**
充実した技術相談、測定・解析支援スタッフの整備
- ② **使いたいときにすぐ使える利用システムの構築**
随時受付枠、緊急利用枠の設定
- ③ **秘密保持システムの構築**
産業界が安心して利用できるシステムの構築
もの(試料)・ひと・情報の厳格な管理
コンプライアンスの徹底 (倫理教育の実施)
- ④ **産業利用の促進**
トライアルユースの実施
メールインサービスの実施 (段階的に実施)
- ⑤ **運用実績を踏まえたフレキシブルな対応の実施**
ユーザー意見の適確な反映 (県BL利用者懇談会(仮称)の整備)

2. 県内企業に対する優遇措置

- ① **負担金額(利用料金)の割引**
- ② **優先的な利用の実施**
- ③ **充実した利用支援、技術支援**

課題と取り組み

1. 茨城県ビームラインのユーザ開拓(利用促進)

- ・ 中性子産業利用に対する理解度を深めて利用者を拡大

2. 茨城県ビームラインの機能高度化(H21～H24年度)

- ・ 最先端の性能を維持するため利用者ニーズを踏まえた機器性能の高度化
- ・ 試料周辺装置の整備や解析ソフトウェアの改良

3. 具体的な成果の早期創出

- ・ リチウムイオン電池材料開発のための構造解析
- ・ 鉄鋼材料中のナノ析出物の構造解析と水素トラップサイトの解明
- ・ タンパク質やアミノ酸等の水素・水和構造の解明

4. 小型中性子源および関連装置の開発

- ・ 産業利用および研究用回折・散乱装置用の中性子源の開発
- ・ 地元企業の技術力を生かした中性子の産業・研究利用のための光学系・検出系製品の開発

5. 量子ビームの医療分野における活用

- ・ 小型加速器中性子源を用いたホウ素中性子捕捉療法(BNCT)の開発

産業利用促進のための施策

1. 茨城県中性子利用促進研究会

材料構造解析研究会, 生命物質構造解析研究会, 中小企業利用研究会

2. 県内中性子利用連絡協議会

県内企業の中性子利用促進と関連産業育成に寄与するための活動組織

3. 中性子産業応用セミナー

全国の企業の利用拡大を図るため全国の主要都市で開催

4. 企業セミナー・技術相談会

パワーユーザを期待される企業を訪問して中性子産業利用技術を紹介

5. 中性子産業利用推進協議会

中性子実験施設利用企業が施設や国に対して提案するための組織

6. 中性子産業利用促進連絡会議

J-PARCセンター, JAEA, KEK, 茨城県, 放振協, 東大などが連携してPR活動

7. J-PARC/MLF利用者懇談会

中性子実験施設利用者の意見を反映するための組織

青字：茨城県関連, 緑字：協議会関連, 黒字：J-PARC関連

中性子の産業利用拡大のための課題

1. J-PARC/MLF周辺への実験室や研究室の整備
2. 測定した放射化物質の持ち出し制限の緩和
3. ユーザの利用環境の整備
宿泊施設と移動手段の充実
4. J-PARCとJRR-3の共存
5. J-PARCとJRR-3の管理体制の一元化
6. JRR-3の9サイクル運転化による利用拡大
7. 小型中性子源の開発
8. 放射線管理区域外での非破壊検査規制の緩和

黒字：予算に関わるもの， 青字：規制に関わるもの， 緑字：施策に関わるもの

関係機関への要望事項

1. J-PARCのビーム出力1MWの早期実現と十分な運転時間の確保
2. J-PARCの利用料金の低廉化
3. 利用者の利便性を高める施設の整備と研究開発を支援するスタッフの充実
4. トライアルユース制度の拡充と量子ビームプラットフォームの構築推進
5. 高レベル放射性廃棄物の隔離期間を大幅に短縮する核変換実験施設の早期整備

黒字：予算に関わるもの，青字：規制に関わるもの，緑字：施策に関わるもの

利用料金について

J-PARCでは「成果非公開課題」には利用料金が課金される見込みである。この課金制度は政策上当然の措置と考えるが、産業利用では知財保持の立場から「成果非公開」も重要な利用の条件となっているので、高額な課金を課せば、実質的には産業利用禁止と同じ効果を出すことになり、産業利用奨励の立場からは全く逆の結果をもたらす恐れがある。

具体的にいえば、この利用料金の算定の根拠は利用者の受益者負担の立場から運転に必要な経費の時間単価となっている。中性子のビーム強度は放射光と比較してはるかに弱く、ビーム数も少ないが、中性子ビーム発生という条件を満たすためには膨大な経費が必要である。そのため、各ビームポートでの単位時間当たりの必要経費は、放射光に比べてはるかに高くなる。回折実験のように長時間の利用が不可欠の実験では必要経費をそのまま受益者負担とすると膨大な金額になり、実質的には産業利用を排除することになる。实例を挙げれば、1個のタンパク質結晶試料の測定に非常に高額な負担が想定される。このような利用料金を支払う企業が存在することは国内外において考え難い。

対策としては、利用料金のキャップ制（上限）などを導入して、成果非公開課題でも現実的に負担できる料金制を導入していただきたい。