



産学におけるSPring-8-Ⅱの潜在的利用ニーズに関する調査分析 最終報告書

デロイト トーマツ ファイナンシャルアドバイザー合同会社
2024年3月29日

本報告書は、文部科学省の委託業務として、デロイト トーマツ ファイナンシャルアドバイザー合同会社が実施した令和 5 年度産学官連携支援事業委託事業「産学におけるSPring-8- II の潜在的利用ニーズに関する調査分析」の成果を取りまとめたものです。

本報告書の取り扱いに関する説明

一本報告書を受領・閲覧する名宛人（本報告書に関して弊社と業務委託契約書を締結している委託者）以外の方へ

本報告書を受領または閲覧する名宛人（本報告書に関して弊社と業務委託契約書を締結している委託者）以外の方（以下、本ページにおいて「閲覧者等」とします。）は、例外なく本報告書冒頭および以下に記載される事項を認識し了解したものと看做されます。

- 本報告書は、デロイト トーマツ ファイナンシャルアドバイザー合同会社（本ページにおいて「弊社」とします。）と名宛人である文部科学省との間で締結された業務委託契約書に基づいて提供されたものであり、閲覧者等に対して注意義務または契約上の義務を負って実施されたものではないこと。したがって、弊社は、本報告書および本報告書に関連する業務に関して、閲覧者等に対して裁判上または裁判外を問わずいかなる義務または責任も負わないこと。
- 本報告書には、閲覧者等が理解し得ない情報が含まれ、また、閲覧者等が必要とする情報が必ずしも網羅されていない可能性があること。なお、本報告書に記載されている以外の情報が名宛人に伝達されている可能性があること。
- 閲覧者等は、本報告書の受領または閲覧によって本報告書に依拠する権利およびこれを引用する権利を含むいかなる権利も取得しないこと。閲覧者等は本報告書に記載された一定の前提条件・仮定および制約について受容するとともに閲覧者等による本報告書の利用および利用の結果に関するすべての責任を閲覧者等自身が負うこと。また、本報告書を有限責任監査法人トーマツによる会計監査人監査に対する説明資料として利用することはできないこと。
- 閲覧者等は、弊社及びその役員、社員、職員等に対して本報告書の受領または閲覧に関連して閲覧者等に生じるいかなる損害や不利益についてもその賠償請求を行わず、また、いかなる権利の行使も行わないこと。
- 本報告書は名宛人と弊社との間で締結された契約書に基づき、名宛人と事前に合意した内容及び範囲で業務を実施したものであり、本報告書の所有権は名宛人に帰属すること。
- 本報告書に記載されている情報は、公開情報を除き、名宛人から提出を受けた資料を基礎としており、したがって、これらの情報自体の妥当性・正確性については、弊社は責任を持たないこと。

SPring-8-Ⅱの利用により新産業等の立ち上げが期待できる分野として、カーボンニュートラルの実現に貢献する分野が挙げられる一方で、さらなる利用拡大に向けたソフト面での支援も必要です

本報告書の要約

- SPring-8の過去3年間の利用実績を基にその傾向を分析した結果、以下の産業に関しては、アカデミアでの利用実績に比して産業界での利用実績が少なかった。そのため、**これらの分野を未開拓分野（利用実績増大余地のある分野）として特定**した。
 - 窯業・土石製品製造業
 - 非鉄金属製造業・金属製品製造業
 - 電子部品・デバイス・電子回路製造業
- 利用実績の分析結果を踏まえ、これらの分野におけるアカデミア、産業界それぞれの有識者へのヒアリングを実施した。この結果を踏まえると、これらの未開拓分野においては、以下の分野が**潜在分野（今後新産業等の立ち上げが期待できる分野）**として挙げられる。
 - 高付加価値素材の開発や、製造工程の改善（窯業・土石製品製造業）
 - 水素貯蔵材料の開発や、燃料電池の性能向上（非鉄金属製造業、金属製品製造業）
 - 微細加工を通じたデバイスの性能向上や、生産効率の向上（電子部品・デバイス・電子回路製造業）
- また、理化学研究所による過去調査の結果や本調査におけるヒアリング結果、カーボンニュートラルをめぐる政策動向を踏まえると、**カーボンニュートラルの実現に貢献**する以下の分野も**潜在分野**として挙げられる。
 - 着床式洋上風力
 - 水素電気分解
 - 自動車、船舶・トラック・鉄道 等
- ヒアリングにおいては、SPring-8-Ⅱのハード面に対する高い評価が聞かれたが、一方で**特にソフト面で以下のような課題**があることが指摘されたところであり、SPring-8-Ⅱの利用拡大を図るに当たっては**これらの課題への対応も重要**である。
 - 申請から利用までの期間の長さ
 - データ処理のノウハウ不足
 - 放射光の専門性を持つ人材の不足

潜在分野に関連するユーザーおよびユーザー候補に対して、SPring-8-Ⅱの認知度向上、利用障壁の解消を推進することで、SPring-8-Ⅱの存在意義を最大化し、新産業の創出・社会課題の解決に貢献できるものと期待

目次

1. 調査の概要	P5
2. 利用実績の分類	P10
3. 未開拓分野の特定	P18
3.1 利用傾向の分析	P20
3.2 未開拓分野の特定	P34
4. 潜在分野の特定	P37
4.1 有識者へのヒアリング概要	P39
4.2 潜在分野①の特定	P44
4.3 潜在分野②の特定	P49
4.4 利便性向上等を通じた利用拡大	P62
5. まとめ	P65

1. 調査の概要

我が国の科学技術および産業振興に多大な貢献を果たしてきたSPring-8の高度化の実現は、我が国の産業・科学技術政策にとって重要な取り組みです

SPring-8高度化計画の概要



SPring-8について

SPring-8は理化学研究所播磨地区に位置する「第三世代」大型放射光施設であり、挿入光源と呼ばれる特殊な機器を備えた実験施設および各種付属施設からなる。

大型放射光施設として世界最先端の放射光を研究者等に提供し、ナノテクノロジー、バイオテクノロジー、生命科学、環境・エネルギー、材料開発など、基礎科学から産業応用までの幅広い研究開発に活用されており、1997年の供用開始から累計利用者数約30万人、年間論文数は1000報以上にのぼる。

SPring-8高度化計画について

SPring-8高度化計画は、以下の加速器テクノロジーの大規模改修により放射光の性能向上と省エネ性の両立の実現を目指すものである。

2024年度以降の4年間の整備・建設期間を経て、2029年度に完成点供用開始を目指す。我が国の産業政策、グリーントランスフォーメーション（GX）およびDXの加速など国家戦略を推進するうえで最重要の研究施設の一つと位置付けられる。

<施設高度化の概要>

■加速器テクノロジーのアップグレード

- ・ マルチバンドアクロマット技術による極低エミッタンス
- ・ 極端周期アンジュレータ
- ・ SACLA線形加速器からのビーム入射

■世界トップ性能の放射光

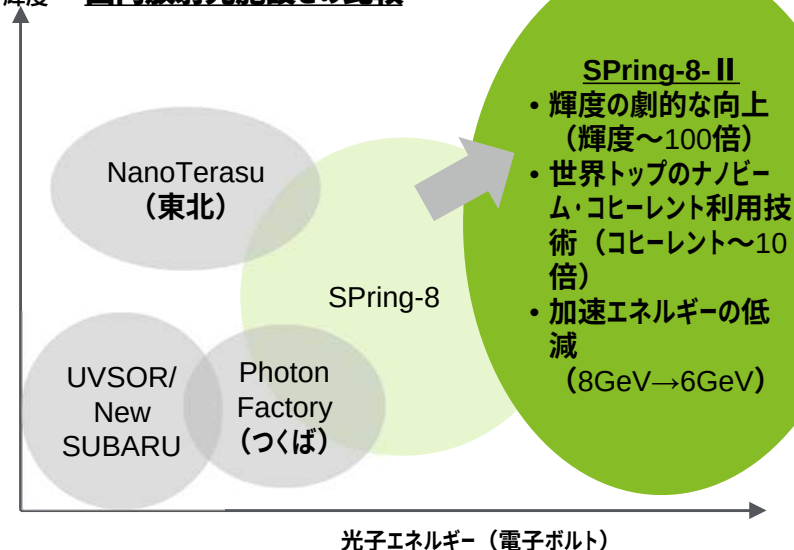
- ・ 輝度の劇的な向上（～100倍）
- ・ きわめて明るい高エネルギーX線の生成
- ・ 世界トップのナノビーム・コヒーレント利用技術（コヒーレント～10倍）

■省エネ性の実現

- ・ 加速エネルギーの低減(8GeV→6GeV)
- ・ 偏向部の永久磁石化と冷却系の負荷低減
- ・ 既存入射器の停止

出典：理化学研究所 SPring-8-II 計画の概要

輝度 国内放射光施設との比較



高度化された放射光施設はこれまでよりも幅広い場面での活用が可能であることから、これまで利用実績が少なかった分野への利用拡大も期待されます

放射光施設の高度化が研究にもたらす影響

輝度の向上

- これまで観測できなかった微細な領域も観測が可能となるため、発生している現象をより詳細に分析することが可能になる。
- 分解能の向上により、微小な試料や、試料中にわずかに含まれる成分の動きも分析することが可能になる。

測定時間の短縮

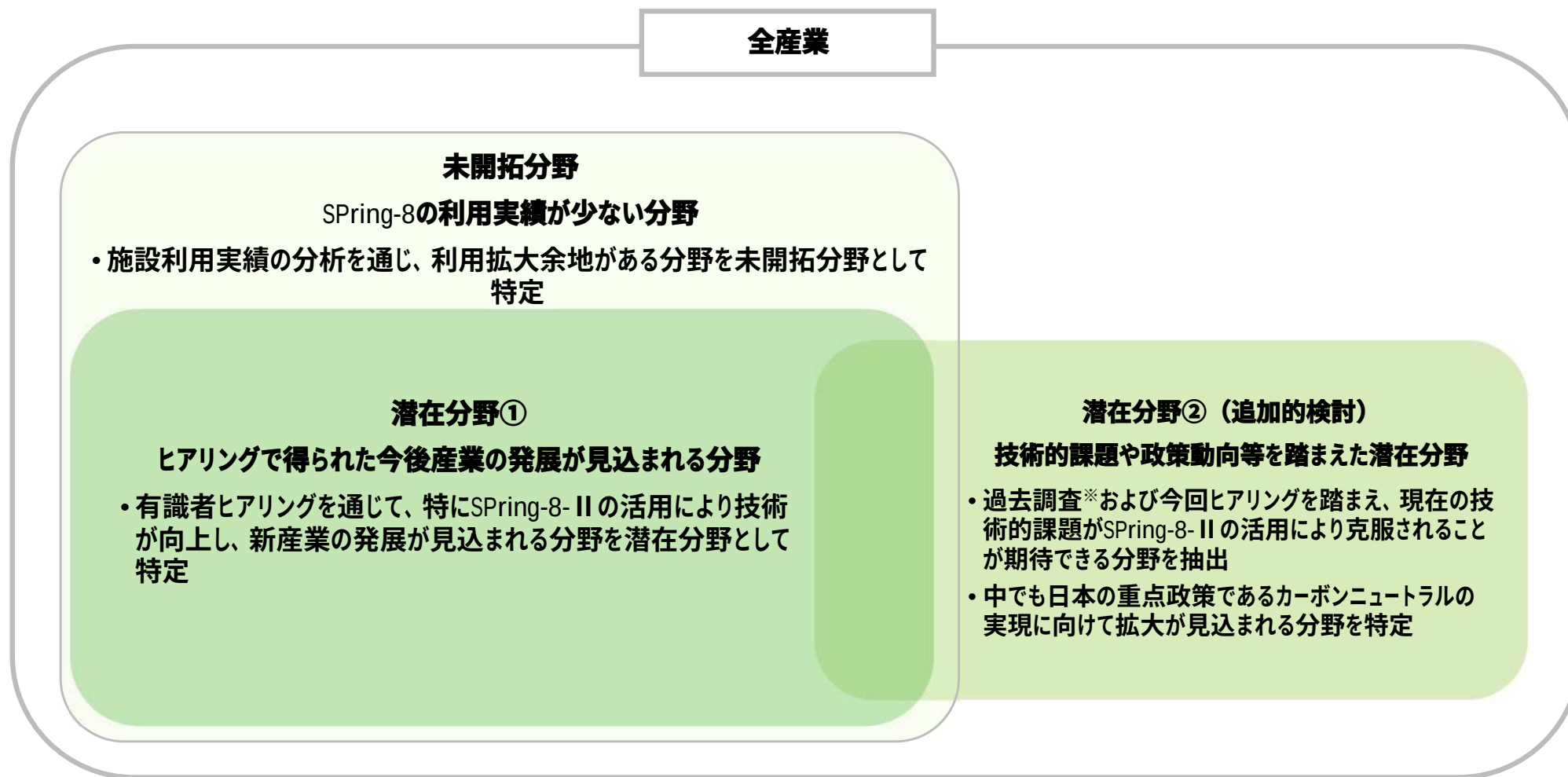
- 放射光施設を利用した分析を高頻度で利用することが可能になるため、製造工程の改良など、タイムリーなフィードバックが高頻度で必要となる場面での活用が可能になる。

様々な分野において、新素材の開発から製造工程の改良まで、幅広い場面での活用が可能

これまで利用実績が少なかった分野においても活用が進む可能性がある

本調査ではSPring-8の利用実績分析と有識者ヒアリングを通じ、未開拓分野・潜在分野の検討を行いました。また、技術的課題や政策動向の観点からも潜在分野の検討を行いました

未開拓分野・潜在分野の位置づけ



※理化学研究所「SPring-8高度化検討の効果推定調査」

利用実績の分析および有識者ヒアリングを通じた潜在分野の特定は、以下のプロセスにて実施しました

新規利用ニーズの特定プロセス

目的・ゴール

SPring-8- II における利用者の拡大を目指し、利用実績データの分析および有識者へのヒアリングを通じて、SPring-8の高度化によって、どういった新産業等の立ち上げが期待できるかを検討する。

タスクの詳細

1) 利用実績の分類（仕様A）

- 利用実績のデータを産業別に分類し、利用実績の大小と産業の成熟度でマッピングする

2) 未開拓分野の特定（仕様B）

- 左記の結果をもとに、量的に実績が少ない分野を特定する
- あわせて定性的に今後利用実績が増加する分野を文献等の検討を通じて特定する

3) 潜在分野の特定（仕様C）

- 左記の調査結果をもとに、SPring-8の高度化によって新規産業等の立ち上げが期待される潜在分野を特定する

実施方針

作業概要

データ分析

- 理研および JASRI が把握している、過去3年分の SPring-8 で実施された研究課題の分野分類データを基に、既に放射光の利用実績のある学問分野・業界をマッピングする。

- マッピングの粒度は、受領するデータベースを基に、総務省の業種分類表の粒度にて実施する。

- マッピングの軸は、利用実績の大小に加えて、産業の重要度（注目度）を勘案する。

マッピング

未開拓分野の特定

- A) のマッピングをもとに、SPring-8 の利用実績が少ない未開拓分野を特定する。
- あわせて、現在の社会経済のトレンドを踏まえて、今後利用の拡大するであろう産業を特定する。

潜在分野の特定

- B) にて特定した未開拓分野のアカデミアや産業界の有識者に対して調査を実施し、SPring-8 の利用により新産業等の立ち上げが期待できる潜在分野の特定を行う。

- なお、調査は未開拓分野のうち、文部科学省と協議のうえ決定した複数分野に対して実施し、アカデミア、産業界に各分野1回以上行うこととする。

具体化

主なアウトプット

現状の利用実績の可視化
およびニーズのある分野の可視化

実績の少ない未開拓分野
および将来の伸びしろのある分野の特定

SPring-8の高度化で発展が期待される分野の特定

2. 利用実績の分類

放射光利用研究基盤センター（JASRI）から提供いただいたSPring-8の利用実績のデータをもとに、利用実績の分類および傾向の検証を行いました

今回実施した内容

利用実績の分類

- アカデミアの利用実績は「科研費審査区分」、産業の利用実績は「標準産業分類」に従い、それぞれ分類を実施した。
- 産業とアカデミアにおける、分類ごとの利用実績を集計した。

利用傾向の分析

- 潜在的ニーズがあると思われる分野についてさらに示唆を得るため、複数の視点から利用傾向の分析を行った。
 - SPring-8利用実績（産業）と、企業の科学技術研究費の分野別割合の比較
 - アカデミアと産業における利用傾向の比較
 - ・ 標準産業分類ベース
 - ・ 研究キーワードベース

まず、提供いただいた利用実績データの研究分類およびキーワードをもとに、アカデミアおよび産業での利用実績それぞれについて分類を行いました

アカデミア

産業

基本的な分類作業の流れ

研究分野に基づく分類

- 貴省より受領した利用実績データ※における「研究分野 小」の記載に基づいて、対応する科研費審査区分あるいは標準産業分類が特定できる場合は、当該区分に分類

※今回の分類に当たっては、秘匿すべき情報が削除された、匿名化後の利用実績データを用いた。

キーワードに基づく分類

- 上記で一対一対応が難しい研究分野の研究については、キーワードに基づいて分類

※次ページに記載のルールに則って分類することで、分類基準のブレを極力抑制

特定できない実績の処理

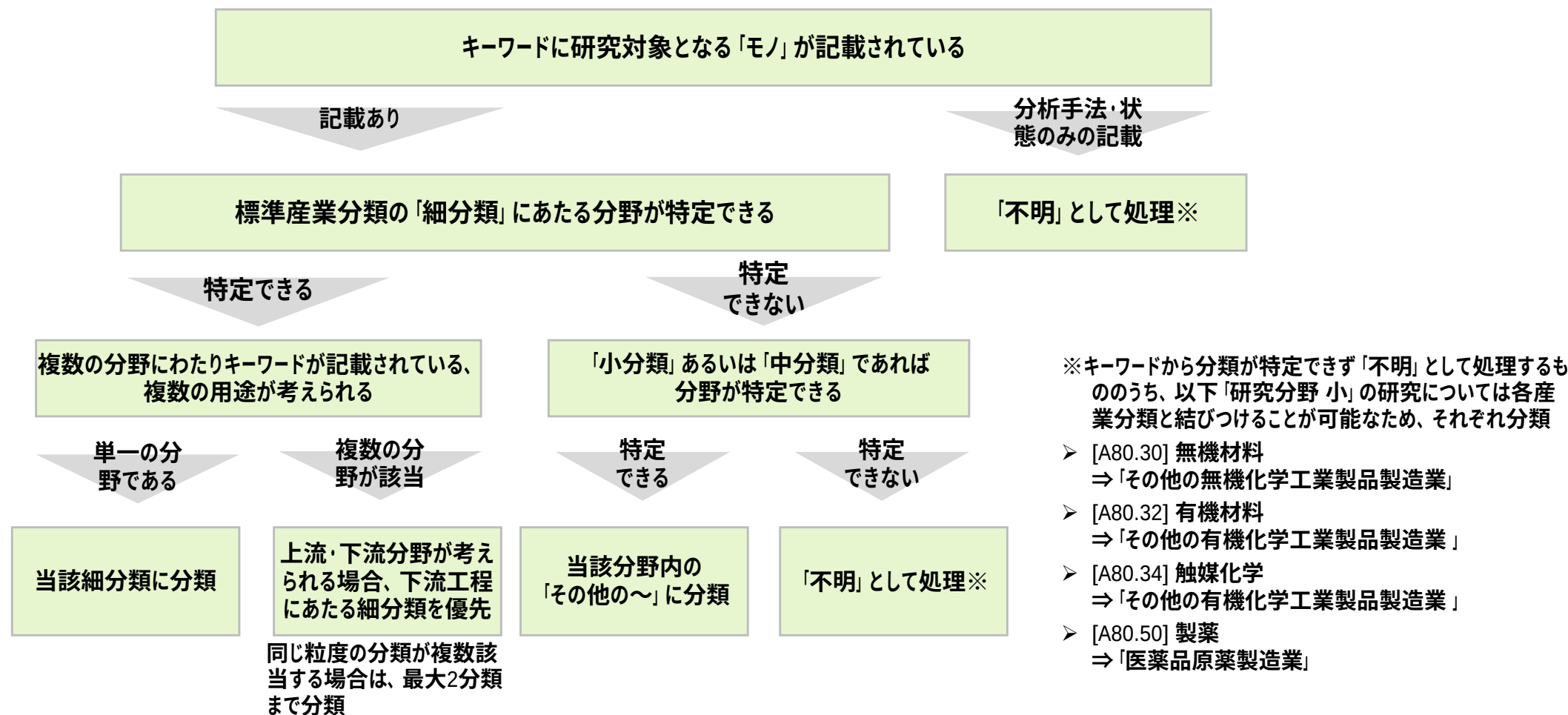
- 分野が特定できない実績（分析手法のみ、単純な元素名のみがキーワードとして挙げられているなど分類のための情報が不足するもの）については不明として処理

上記のステップを通じ、アカデミアの利用実績3,815件のうち3,680件を「科研費審査区分」にて分類、
産業の利用実績1,109件のうち961件を「標準産業分類」にて分類

特に産業の利用実績については、各研究分野から特定の産業分野に一つ一つ対応させることが困難であったため、キーワードに基づき以下ルールで分類を実施しました

産業

分類ルール



前述のルールに基づく分類例を以下にお示します

産業

分類例

		ご提供データ	弊社作業部分		
研究分野 大	研究分野 小	研究分野キーワード (12/22 JASRI追記)	中区分・中分類	小区分・小分類	細分類
産業利用	[A80.12] 半導体・電子材料	半導体 多層膜	電子部品・デバイス・電子回路製造業	電子デバイス製造業	半導体素子製造業 (光電変換素子を除く)

➤ 研究キーワードに「半導体」と記載があるため、半導体を製造する細分類と特定できる（「多層膜」からは具体的な製品が特定できないため「半導体」を採用）

＜例 2＞

研究分野 大	研究分野 小	研究分野キーワード (12/22 JASRI追記)	中区分・中分類	小区分・小分類	細分類
産業利用	[A80.30] 無機材料	結晶化ガラス 靱性 マイクロクラックタフニング	窯業・土石製品製造業	ガラス・同製品製造業	その他のガラス・同製品製造業

➤ 研究キーワードに「ガラス」と記載があるため、ガラスを製造する産業に紐づけが可能

➤ ガラス以上に具体的な製品は特定できないため、「その他のガラス・同製品製造業」に紐づけ

＜例 3＞

研究分野 大	研究分野 小	研究分野キーワード (12/22 JASRI追記)	中区分・中分類	小区分・小分類	細分類
産業利用	[A80.20] 金属・構造材料	Al合金 自動車用構造材料 クラスタ	輸送用機械器具製造業	自動車・同附属品製造業	自動車車体・附随車製造業

➤ 「Al合金」は合金を製造する産業に紐づけが可能だが、より下流工程にあたる「自動車構造材料」の記載があるため後者に紐づけ

＜例 4＞

研究分野 大	研究分野 小	研究分野キーワード (12/22 JASRI追記)	中区分・中分類	小区分・小分類	細分類
産業利用	[A80.20] 金属・構造材料	非破壊検査	#N/A	#N/A	不明

➤ キーワードに「非破壊検査」と記載があるが、検査手法のみの記載のため「不明」として処理

➤ 研究分野 小「金属・構造材料」からも特定の産業分類への紐づけは困難

分類の結果、産業では、化学工業、電気機械器具製造業、電子部品・デバイス・電子回路製造の利用実績が多いことがわかりました

産業

産業での利用実績の分類結果（中分類）

中分類	利用実績	中分類	利用実績
農業	1	プラスチック製品製造業（別掲を除く）	0
林業	0	ゴム製品製造業	0
漁業（水産養殖業を除く）	0	なめし革・同製品・毛皮製造業	0
水産養殖業	0	窯業・土石製品製造業	21
鉱業，採石業，砂利採取業	1	鉄鋼業	30
総合工事業	0	非鉄金属製造業	28
職別工事業(設備工事業を除く)	0	金属製品製造業	79
設備工事業	0	はん用機械器具製造業	0
食料品製造業	10	生産用機械器具製造業	6
飲料・たばこ・飼料製造業	0	業務用機械器具製造業	0
繊維工業	4	電子部品・デバイス・電子回路製造業	173
木材・木製品製造業（家具を除く）	0	電気機械器具製造業	253
家具・装備品製造業	0	情報通信機械器具製造業	0
パルプ・紙・紙加工品製造業	0	輸送用機械器具製造業	21
印刷・同関連業	0	その他の製造業	3
化学工業	363	廃棄物処理業	4
石油製品・石炭製品製造業	2		

※農林水産業、鉱業、工事業、製造業および今回ご提供いただいたSPRING-8利用実績データが存在する中分類のみ抜粋

利用実績数が多かった中分類について小分類ごとの内訳を確認すると、半導体や蓄電池に関する研究が特に多いことがわかりました

産業

産業での利用実績の分類結果

化学工業		361
管理，補助的経済活動を行う事業所（16化学工業）		0
化学肥料製造業		0
無機化学工業製品製造業		47
有機化学工業製品製造業		207
油脂加工製品・石けん・合成洗剤・界面活性剤・塗料製造業		3
医薬品製造業		76
化粧品・歯磨・その他の化粧用調整品製造業		22
その他の化学工業		6

● 有機化学工業製品製造業

ゴムやプラスチックなど、有機材料の研究が多い（用途は多岐にわたる）。

電子部品・デバイス・電子回路製造業		173
管理，補助的経済活動を行う事業所（28電子部品・デバイス・電子回路製造業）		0
電子デバイス製造業		148
電子部品製造業		9
記録メディア製造業		0
電子回路製造業		0
ユニット部品製造業		0
その他の電子部品・デバイス・電子回路製造業		16

● 電子デバイス製造業

半導体・半導体材料に関連する研究が多い。

電気機械器具製造業		254
管理，補助的経済活動を行う事業所（29電気機械器具製造業）		0
発電用・送電用・配電用電気機械器具製造業		3
産業用電気機械器具製造業		0
民生用電気機械器具製造業		0
電球・電気照明器具製造業		0
電池製造業		244
電子応用装置製造業		0
電気計測器製造業		0
その他の電気機械器具製造業		7

● 電池製造業

特にリチウムイオン電池など、蓄電池に関連する研究が多い。

アカデミアにおいては、材料工学および生物学（対象の構造を解明する用途）、物性物理学（対象の動きを解明する用途）での利用実績が多いことがわかりました

アカデミア

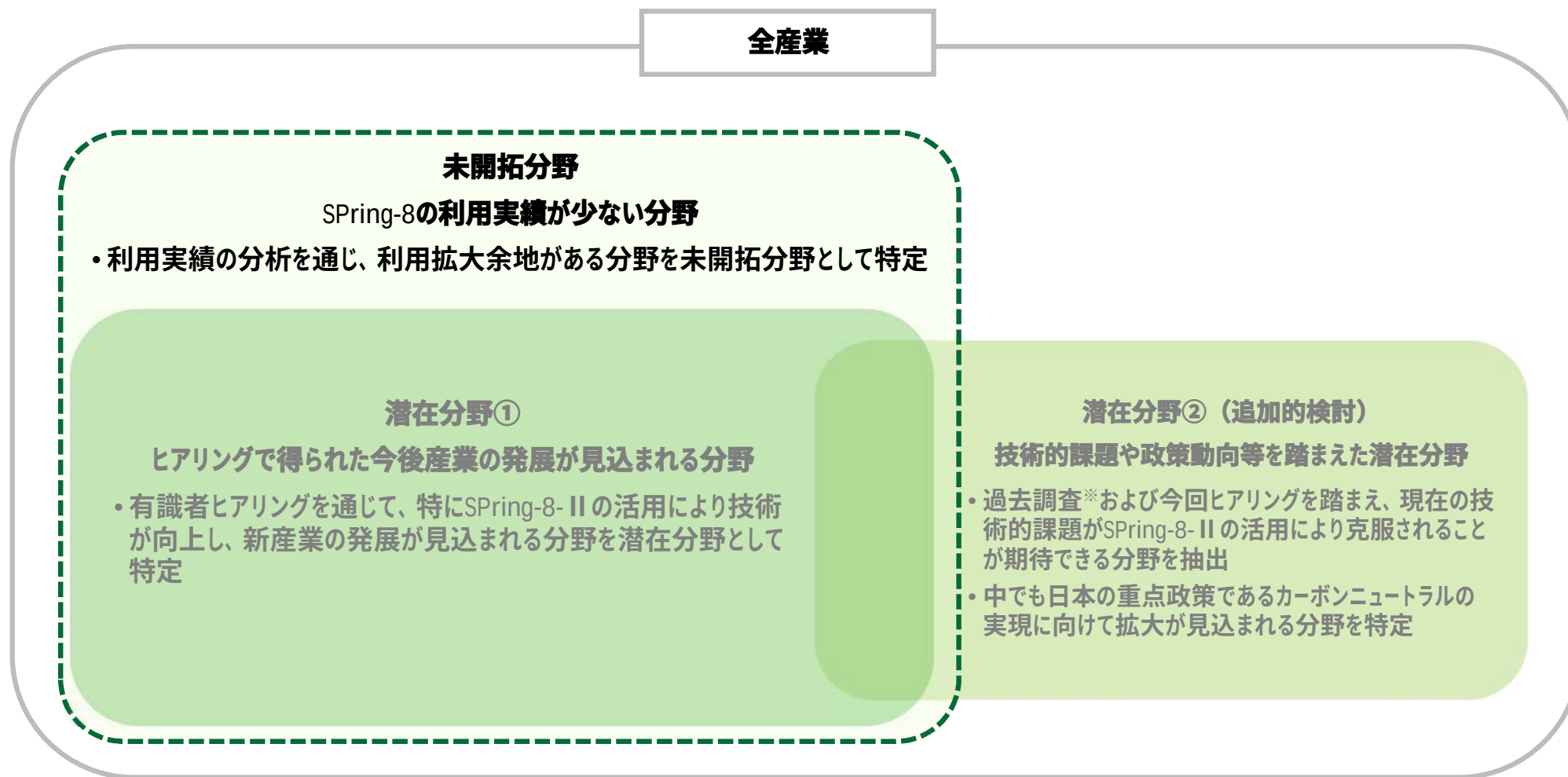
アカデミアにおける利用実績分類（科研費審査区分）

中区分	個数	中区分	個数
中区分1：思想、芸術およびその関連分野	0	中区分33：有機化学およびその関連分野	30
中区分2：文学、言語学およびその関連分野	0	中区分34：無機・錯体化学、分析化学およびその関連分野	30
中区分3：歴史学、考古学、博物館学およびその関連分野	6	中区分35：高分子、有機材料およびその関連分野	38
中区分4：地理学、文化人類学、民俗学およびその関連分野	0	中区分36：無機材料化学、エネルギー関連化学およびその関連分野	236
中区分5：法学およびその関連分野	0	中区分37：生体分子化学およびその関連分野	1
中区分6：政治学およびその関連分野	0	中区分38：農芸化学およびその関連分野	4
中区分7：経済学、経営学およびその関連分野	0	中区分39：生産環境農学およびその関連分野	2
中区分8：社会学およびその関連分野	0	中区分40：森林園科学、水圏応用科学およびその関連分野	1
中区分9：教育学およびその関連分野	0	中区分41：社会経済農学、農業工学およびその関連分野	0
中区分10：心理学およびその関連分野	0	中区分42：獣医学、畜産学およびその関連分野	0
中区分11：代数学、幾何学およびその関連分野	0	中区分43：分子レベルから細胞レベルの生物学およびその関連分野	645
中区分12：解析学、応用数学およびその関連分野	0	中区分44：細胞レベルから個体レベルの生物学およびその関連分野	12
中区分13：物性物理学およびその関連分野	422	中区分45：個体レベルから集団レベルの生物学と人類学およびその関連分野	0
中区分14：プラズマ学およびその関連分野	0	中区分46：神経科学およびその関連分野	0
中区分15：素粒子、原子核、宇宙物理学およびその関連分野	20	中区分47：薬学およびその関連分野	3
中区分16：天文学およびその関連分野	2	中区分48：生体の構造と機能およびその関連分野	1
中区分17：地球惑星科学およびその関連分野	138	中区分49：病理病態学、感染・免疫学およびその関連分野	0
中区分18：材料力学、生産工学、設計工学およびその関連分野	1	中区分50：腫瘍学およびその関連分野	0
中区分19：流体工学、熱工学およびその関連分野	3	中区分51：ブレインサイエンスおよびその関連分野	0
中区分20：機械力学、ロボティクスおよびその関連分野	0	中区分52：内科学一般およびその関連分野	0
中区分21：電気電子工学およびその関連分野	51	中区分53：器官システム内科学およびその関連分野	2
中区分22：土木工学およびその関連分野	0	中区分54：生体情報内科学およびその関連分野	2
中区分23：建築学およびその関連分野	0	中区分55：恒常性維持器官の外科学およびその関連分野	0
中区分24：航空宇宙工学、船舶海洋工学およびその関連分野	3	中区分56：生体機能および感覚に関する外科学およびその関連分野	0
中区分25：社会システム工学、安全工学、防災工学およびその関連分野	0	中区分57：口腔科学およびその関連分野	0
中区分26：材料工学およびその関連分野	1241	中区分58：社会医学、看護学およびその関連分野	12
中区分27：化学工学およびその関連分野	23	中区分59：スポーツ科学、体育、健康科学およびその関連分野	0
中区分28：ナノマイクロ科学およびその関連分野	16	中区分60：情報科学、情報工学およびその関連分野	0
中区分29：応用物理物性およびその関連分野	292	中区分61：人間情報学およびその関連分野	0
中区分30：応用物理工学およびその関連分野	115	中区分62：応用情報学およびその関連分野	0
中区分31：原子力工学、地球資源工学、エネルギー学およびその関連分野	11	中区分63：環境解析評価およびその関連分野	14
中区分90：人間医工学およびその関連分野	51	中区分64：環境保全対策およびその関連分野	49
中区分32：物理化学、機能物性化学およびその関連分野	142		

3. 未開拓分野の特定

利用実績データの分類を基に、SPring-8の利用実績が少ない未開拓分野の特定を行いました

未開拓分野・潜在分野の位置づけ（再掲）



※理化学研究所「SPring-8高度化検討の効果推定調査」

3.1 利用傾向の分析

SPring-8の利用傾向の分析は、産学の利用実績の差異や、市場規模との差異に着目し、下記の3つの観点で行いました

分析の観点



異なる3つの観点で利用傾向の分析を実施

01

市場規模との比較

企業による研究開発費の支出状況と、産業での利用実績の大小を、産業分野別で比較

02

産業分野別の利用実績

利用実績を各産業分野に分類し、アカデミア・産業それぞれの利用実績の大小を比較

03

研究分野キーワード別利用実績

研究分野キーワードをもとに、各キーワードに紐づくアカデミア・産業それぞれの利用実績の大小を比較

①市場規模との比較：我が国における企業の研究開発の状況とSPring-8の分野別利用状況の差異を、企業による研究開発費の比率を用いて検証しました

日本における研究開発費とSPring-8利用実績の比較

産業分類	A 社内使用 研究費割合	B SPring-8 利用実績割合	B-A	産業分類	A 社内使用 研究費割合	B SPring-8 利用実績割合	B-A
農林水産業	0.0%	0.1%	0.1%	窯業・土石製品製造業	1.2%	2.1%	0.9%
鉱業，採石業，砂利採取業	0.1%	0.1%	0.1%	鉄鋼業	0.9%	3.0%	2.2%
建設業	1.2%	0.0%	-1.2%	非鉄金属製造業	1.0%	2.7%	1.7%
食料品製造業	1.4%	1.0%	-0.4%	金属製品製造業	0.7%	7.8%	7.2%
繊維工業	0.8%	0.4%	-0.4%	はん用機械器具製造業	2.2%	0.0%	-2.2%
パルプ・紙・紙加工品製造業	0.2%	0.0%	-0.2%	生産用機械器具製造業	4.5%	0.6%	-3.9%
印刷・同関連業	0.2%	0.0%	-0.2%	業務用機械器具製造業	4.5%	0.0%	-4.5%
医薬品製造業	9.6%	7.6%	-2.0%	電子部品・デバイス・電子回路製造業	8.3%	17.4%	9.0%
総合化学工業	3.8%	25.5%	21.7%	電子応用・電気計測器製造業	1.4%	0.0%	-1.4%
油脂・塗料製造業	0.8%	0.3%	-0.5%	その他の電気機械器具製造業	4.7%	25.5%	20.8%
その他の化学工業	1.7%	2.8%	1.1%	情報通信機械器具製造業	5.7%	0.0%	-5.7%
石油製品・石炭製品製造業	0.4%	0.2%	-0.2%	自動車・同附属品製造業	27.1%	2.1%	-25.0%
プラスチック製品製造業	1.4%	0.0%	-1.4%	その他の輸送用機械器具製造業	0.6%	0.0%	-0.6%
ゴム製品製造業	1.2%	0.0%	-1.2%	その他の製造業	1.1%	0.3%	-0.7%

⇒医薬品製造業、機械器具製造業、自動車・同附属品製造業などで負の乖離が大きいいため、利用拡大の可能性があると考えられる。

出所：2023年 科学技術研究調査産業、製品・サービス分野別社内使用研究費（資本金 1 億円以上の企業、大学等出資会社）

②産業分野別の利用実績：アカデミアと産業での利用実績をもとに、未開拓分野の候補となる産業を検討しました

利用実績に応じた分野の整理



A～Dの領域のうち、アカデミアから産業への、又は産業からアカデミアへのSPRING-8の利用の広がり可能性に着目し、**領域Bおよび領域Cを未開拓分野の候補として想定した**

②産業分野別の利用実績：アカデミアと産業における利用傾向の差異を検証するため、比較的具體性の高いアカデミアの研究について、標準産業分類への紐づけを行いました

課題意識と方針



1 目的

- アカデミアと産業との間で利用分野の差異を検証するため、同一の分類を用いてグループ分けを行う
- 同一の分類に統一することで、アカデミアと産業の利用傾向の差異を検証しやすくする



2 作業実施上の課題

アカデミアの利用実績のうち基礎研究に係るものなどに関しては非常に抽象的な情報しか明らかになっていないため、当該実績を特定の産業へ紐づけすることが困難



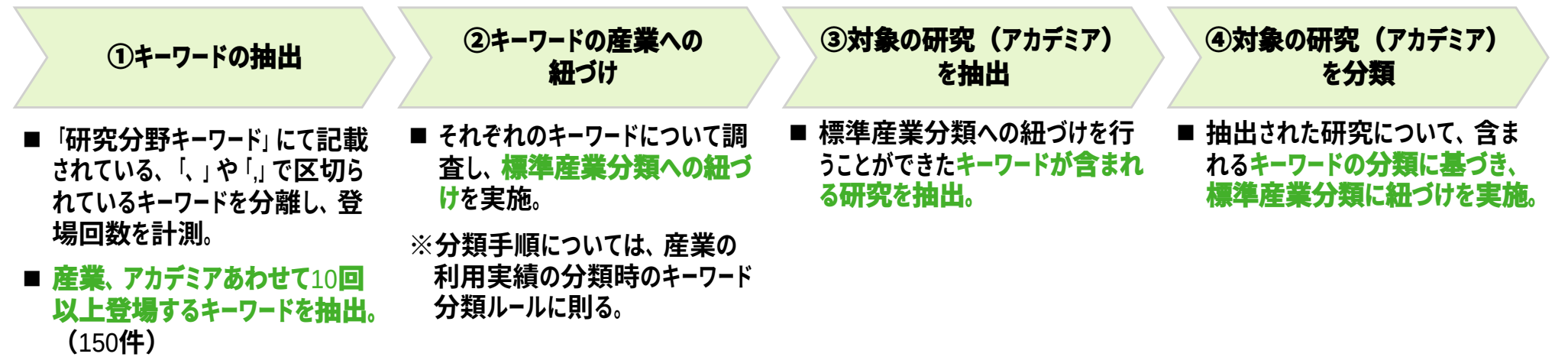
3 方針

- アカデミア、産業合計で一定の件数（合計で10件※）以上の利用実績において言及されているキーワードを抽出し、具體性の高いものについてそれぞれ標準産業分類への紐づけを実施
 - そのうえで、それらのキーワードが含まれるアカデミアの利用実績を、標準産業分類に分類
- ※一定程度の利用実績で言及されているキーワードが、「分野」として立ち上がっている、又は立ち上がり始めているものと想定

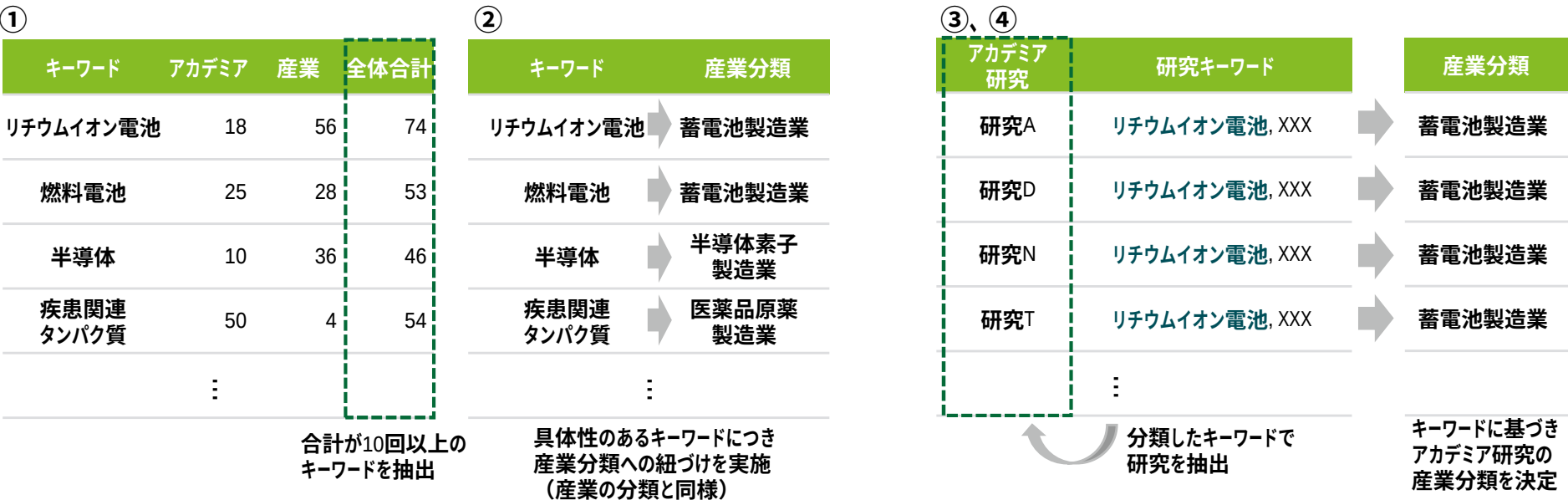
上記方針にて、アカデミアの利用実績3815件のうち967件を「標準産業分類」に紐づけ

②産業分野別の利用実績：アカデミアと産業分類の紐づけは、以下手順にて実施しました

アカデミアと産業分類の紐づけの流れ



作業行程のイメージ



②産業分野別の利用実績：アカデミアと産業の利用割合を比較すると、利用傾向に差異がある分野がみられました

アカデミアと産業分類の紐づけ結果

アカデミア利用＞産業

アカデミア利用＜産業

産業中分類	A:アカデミア 利用割合	B:産業利用 割合	B-A	産業中分類	A:アカデミア 利用割合	B:産業利用 割合	B-A
農業	0.0%	0.1%	0.1%	プラスチック製品製造業（別掲を除く）	0.0%	0.0%	0.0%
林業	0.0%	0.0%	0.0%	ゴム製品製造業	0.0%	0.0%	0.0%
漁業（水産養殖業を除く）	0.0%	0.0%	0.0%	なめし革・同製品・毛皮製造業	0.0%	0.0%	0.0%
水産養殖業	0.0%	0.0%	0.0%	窯業・土石製品製造業	8.3%	2.1%	-6.2%
鉱業，採石業，砂利採取業	0.0%	0.1%	0.1%	鉄鋼業	0.6%	3.0%	2.4%
総合工事業	0.0%	0.0%	0.0%	非鉄金属製造業	10.4%	2.7%	-7.7%
職別工事業(設備工事業を除く)	0.0%	0.0%	0.0%	金属製品製造業	16.8%	7.8%	-8.9%
設備工事業	0.0%	0.0%	0.0%	はん用機械器具製造業	0.0%	0.0%	0.0%
食料品製造業	0.0%	1.0%	1.0%	生産用機械器具製造業	0.0%	0.6%	0.6%
飲料・たばこ・飼料製造業	0.0%	0.0%	0.0%	業務用機械器具製造業	0.0%	0.0%	0.0%
繊維工業	1.0%	0.4%	-0.6%	電子部品・デバイス・電子回路製造業	21.3%	17.4%	-3.9%
木材・木製品製造業（家具を除く）	0.0%	0.0%	0.0%	電気機械器具製造業	24.0%	25.5%	1.5%
家具・装備品製造業	0.0%	0.0%	0.0%	情報通信機械器具製造業	0.0%	0.0%	0.0%
パルプ・紙・紙加工品製造業	0.0%	0.0%	0.0%	輸送用機械器具製造業	0.0%	2.1%	2.1%
印刷・同関連業	0.0%	0.0%	0.0%	その他の製造業	0.0%	0.3%	0.3%
化学工業	17.6%	36.2%	18.7%	廃棄物処理業	0.0%	0.4%	0.4%

- アカデミアが多い（領域B）：窯業・土石製品製造業、非鉄金属・金属製品製造業 等
- 産業利用が多い（領域C）：化学工業、鉄鋼業、輸送用機械器具製造業 等

③研究分野キーワード別利用実績：利用実績データにおける「研究分野キーワード」の登場頻度に着目して、アカデミアと産業の間の傾向を分析しました

キーワードのグループ分けの流れ

キーワードの抽出

- 「研究分野キーワード」にて記載されている、「、」や「,」で区切られているキーワードを分離し、登場回数を計測
- 産業、アカデミアあわせて10回以上登場するキーワードを抽出（150件）

キーワードのグループ分け

- 各キーワードを①アカデミア・産業の双方で登場頻度が高いもの、②アカデミアでの登場頻度が高いもの、③産業での登場頻度が高いもの、④アカデミア・産業の双方で登場頻度の低いものに分類
- アカデミア・産業の双方での登場頻度の中間値をもとに、アカデミアにおいては12回、産業においては2回を登場頻度の多寡を分ける閾値とした。

③研究分野キーワード別利用実績：キーワードをグループ分けすると、電池関係が産学ともに多く登場する一方、半導体関係が産業で、触媒関係がアカデミアで多く見られます

登場頻度に基づく主なキーワードの分類結果

		産業	
		登場頻度大	登場頻度小
アカデミア	登場頻度大	触媒関係：触媒、ナノ粒子、金属ナノ粒子、金属酸化物 電池関係：リチウムイオン電池、燃料電池、電極反応、全固体電池、電池電極材料、二次電池、固体高分子形燃料電池 ソフトマテリアル関係：ソフトマテリアル、高分子、高分子材料、機能性材料 ガラス関係：ガラス 生命科学関係：創薬、タンパク質 薄膜関係：薄膜	触媒関係：光触媒、金属錯体、ゼオライト、ガス吸着、多孔性配位高分子、多核金属錯体 電池関係：電気化学反応、固体電解質、電極触媒、ペロブスカイト 光合成関係：膜たんぱく質、酵素、水電解 金属関係：合金、Mg合金、ホイスラー合金 地球科学関係：マグマ、レオロジー ソフトマテリアル関係：配位高分子、液晶 その他：水素、超電導、強誘電体、熱電変換材料、ウラン
	登場頻度小	電池関係：電池、電池材料、燃料電池触媒、リチウムイオン二次電池、イオン伝導体 金属関係：金属材料、鉄鋼材料、金属 半導体関係：半導体、無機半導体材料、III-V族窒化物半導体、窒化物半導体、InGaN、窒化ガリウム ソフトマテリアル関係：ゴム、有機薄膜 繊維関係：繊維、炭素繊維 薄膜関係：絶縁膜、金属薄膜、磁性薄膜 生命科学関係：医薬品、疾患関連たんぱく質、化粧品 その他：ミセル、樹脂、LED、熱電素子、フィルター	電池関係：蓄電池、正極材料、イオン液体 金属関係：クラスター、金属イオン 半導体関係：ドーパント、有機エレクトロニクス ソフトマテリアル関係：可動性架橋 繊維関係：複合材料 ガラス関係：アモルファス 生命科学関係：脳、タンパク質構造 その他：水素結合、鉄、触媒反応、光合成、界面活性剤

③研究分野キーワード別利用実績：なお、産業のキーワードについて、5回を閾値に登場頻度の大小をグループ分けした場合も同様の傾向が見られました

登場頻度に基づく主なキーワードの分類結果

		産業	
		登場頻度大	登場頻度小
アカデミア	登場頻度大	触媒関係：触媒、金属酸化物 電池関係：リチウムイオン電池、燃料電池、電極反応、全固体電池、電池電極材料、二次電池、固体高分子形燃料電池 ソフトマテリアル関係：ソフトマテリアル、高分子材料、機能性材料 ガラス関係：ガラス 生命科学関係：創薬 薄膜関係：薄膜	触媒関係：光触媒、金属錯体、ゼオライト、ガス吸着、多孔性配位高分子、多核金属錯体、ナノ粒子、金属ナノ粒子 電池関係：電気化学反応、固体電解質、電極触媒、ペロブスカイト 光合成関係：膜たんぱく質、酵素、水電解 金属関係：合金、Mg合金、ホイスラー合金 地球科学関係：マグマ、レオロジー ソフトマテリアル関係：高分子、配位高分子、液晶 生命科学関係：タンパク質 その他：水素、超電導、強誘電体、誘電体、熱電変換材料、ウラン
	登場頻度小	電池関係：電池、電池材料、燃料電池触媒、リチウムイオン二次電池 金属関係：金属材料、鉄鋼材料 半導体関係：半導体、無機半導体材料、III-V族窒化物半導体、InGaN ソフトマテリアル関係：ゴム、有機薄膜 繊維関係：繊維 薄膜関係：絶縁膜、金属薄膜、磁性薄膜 生命科学関係：医薬品、疾患関連たんぱく質、化粧品 その他：樹脂、LED、熱電素子、フィルター	電池関係：蓄電池、正極材料、イオン伝導体、イオン液体 金属関係：クラスター、金属、金属イオン 半導体関係：ドーパント、窒化物半導体、窒化ガリウム、有機エレクトロニクス ソフトマテリアル関係：可動性架橋 繊維関係：複合材料、炭素繊維 ガラス関係：アモルファス 生命科学関係：脳、タンパク質構造 その他：水素結合、鉄、触媒反応、光合成、界面活性剤、ミセル

(参考) 利用実績の経年変化

産業分野では、化学工業、電子機械器具製造業の利用実績が特に増加していることがわかりました

産業での利用実績の分類結果（年度別）

中分類	2020	2021	2022	合計	中分類	2020	2021	2022	合計
農業	1	0	0	1	プラスチック製品製造業（別掲を除く）	0	0	0	0
林業	0	0	0	0	ゴム製品製造業	0	0	0	0
漁業（水産養殖業を除く）	0	0	0	0	なめし革・同製品・毛皮製造業	0	0	0	0
水産養殖業	0	0	0	0	窯業・土石製品製造業	4	10	7	21
鉱業，採石業，砂利採取業	0	0	1	1	鉄鋼業	10	8	12	30
総合工事業	0	0	0	0	非鉄金属製造業	5	9	14	28
職別工事業(設備工事業を除く)	0	0	0	0	金属製品製造業	19	33	27	79
設備工事業	0	0	0	0	はん用機械器具製造業	0	0	0	0
食料品製造業	1	6	3	10	生産用機械器具製造業	1	3	2	6
飲料・たばこ・飼料製造業	0	0	0	0	業務用機械器具製造業	0	0	0	0
繊維工業	0	2	2	4	電子部品・デバイス・電子回路製造業	48	70	55	173
木材・木製品製造業（家具を除く）	0	0	0	0	電気機械器具製造業	54	90	109	253
家具・装備品製造業	0	0	0	0	情報通信機械器具製造業	0	0	0	0
パルプ・紙・紙加工品製造業	0	0	0	0	輸送用機械器具製造業	7	8	6	21
印刷・同関連業	0	0	0	0	その他の製造業	0	0	3	3
化学工業	99	123	141	363	廃棄物処理業	0	2	2	4
石油製品・石炭製品製造業	2	0	0	2					

アカデミアにおいては、材料工学、生物学および物性物理学のいずれの分野でも利用実績が増加しています

アカデミアにおける利用実績分類（科研費審査区分・年度別）

中区分	2020	2021	2022	合計	中区分	2020	2021	2022	合計
中区分1：思想、芸術およびその関連分野	0	0	0		中区分33：有機化学およびその関連分野	9	10	11	30
中区分2：文学、言語学およびその関連分野	0	0	0		中区分34：無機・錯体化学、分析化学およびその関連分野	11	8	11	30
中区分3：歴史学、考古学、博物館学およびその関連分野	1	3	2		中区分35：高分子、有機材料およびその関連分野	13	12	13	38
中区分4：地理学、文化人類学、民俗学およびその関連分野	0	0	0		中区分36：無機材料化学、エネルギー関連化学およびその関連分野	53	82	101	236
中区分5：法学およびその関連分野	0	0	0		中区分37：生体分子化学およびその関連分野	1	0	0	1
中区分6：政治学およびその関連分野	0	0	0		中区分38：農芸化学およびその関連分野	1	2	1	4
中区分7：経済学、経営学およびその関連分野	0	0	0		中区分39：生産環境農学およびその関連分野	0	0	2	2
中区分8：社会学およびその関連分野	0	0	0		中区分40：森林園科学、水圏応用科学およびその関連分野	1	0	0	1
中区分9：教育学およびその関連分野	0	0	0		中区分41：社会経済農学、農業工学およびその関連分野	0	0	0	0
中区分10：心理学およびその関連分野	0	0	0		中区分42：獣医学、畜産学およびその関連分野	0	0	0	0
中区分11：代数学、幾何学およびその関連分野	0	0	0		中区分43：分子レベルから細胞レベルの生物学およびその関連分野	135	252	258	645
中区分12：解析学、応用数学およびその関連分野	0	0	0		中区分44：細胞レベルから個体レベルの生物学およびその関連分野	2	3	7	12
中区分13：物性物理学およびその関連分野	125	131	166	422	中区分45：個体レベルから集団レベルの生物学と人類学およびその関連分野	0	0	0	0
中区分14：プラズマ学およびその関連分野	0	0	0		中区分46：神経科学およびその関連分野	0	0	0	0
中区分15：素粒子、原子核、宇宙物理学およびその関連分野	3	9	8		中区分47：薬学およびその関連分野	1	0	2	3
中区分16：天文学およびその関連分野	1	0	1		中区分48：生体の構造と機能およびその関連分野	0	0	1	1
中区分17：地球惑星科学およびその関連分野	39	52	47	138	中区分49：病理病態学、感染・免疫学およびその関連分野	0	0	0	0
中区分18：材料力学、生産工学、設計工学およびその関連分野	0	0	1		中区分50：腫瘍学およびその関連分野	0	0	0	0
中区分19：流体力学、熱工学およびその関連分野	2	1	0		中区分51：ブレインサイエンスおよびその関連分野	0	0	0	0
中区分20：機械力学、ロボティクスおよびその関連分野	0	0	0		中区分52：内科学一般およびその関連分野	0	0	0	0
中区分21：電気電子工学およびその関連分野	12	19	20	51	中区分53：器官システム内科学およびその関連分野	0	0	2	2
中区分22：土木工学およびその関連分野	0	0	0		中区分54：生体情報内科学およびその関連分野	2	0	0	2
中区分23：建築学およびその関連分野	0	0	0		中区分55：恒常性維持器官の外科学およびその関連分野	0	0	0	0
中区分24：航空宇宙工学、船舶海洋工学およびその関連分野	0	1	2		中区分56：生体機能および感覚に関する外科学およびその関連分野	0	0	0	0
中区分25：社会システム工学、安全工学、防災工学およびその関連分野	0	0	0		中区分57：口腔科学およびその関連分野	0	0	0	0
中区分26：材料工学およびその関連分野	254	478	509	1241	中区分58：社会医学、看護学およびその関連分野	3	5	4	12
中区分27：化学工学およびその関連分野	5	3	15	23	中区分59：スポーツ科学、体育、健康科学およびその関連分野	0	0	0	0
中区分28：ナノマイクロ科学およびその関連分野	5	0	11	16	中区分60：情報科学、情報工学およびその関連分野	0	0	0	0
中区分29：応用物理物性およびその関連分野	70	115	107	292	中区分61：人間情報学およびその関連分野	0	0	0	0
中区分30：応用物理工学およびその関連分野	29	35	51	115	中区分62：応用情報学およびその関連分野	0	0	0	0
中区分31：原子力工学、地球資源工学、エネルギー学およびその関連分野	3	5	3	11	中区分63：環境解析評価およびその関連分野	7	4	3	14
中区分90：人間医工学およびその関連分野	11	16	24	51	中区分64：環境保全対策およびその関連分野	16	14	19	49
中区分32：物理化学、機能物性化学およびその関連分野	38	45	59	142					

今回特に着目した電池関係、半導体関係、触媒関係のキーワードの登場頻度は増加しています

キーワードごとの利用実績の分類結果（年度別）

分類	キーワード	2020	2021	2022	合計	2年間 変化率	分類	キーワード	2020	2021	2022	合計	2年間 変化率	分類	キーワード	2020	2021	2022	合計	2年間 変化率
電池	リチウムイオン電池	22	32	18	72	155%	ソフトマテリアル	ソフトマテリアル	13	14	22	49	177%	光合成	膜タンパク質	6	7	10	23	173%
	燃料電池	9	25	19	53			高分子	7	14	16	37			酵素	3	8	7	18	
	固体高分子形燃料電池	8	29	7	44			高分子材料	7	16	8	31			水電解	4	3	5	12	
	電極反応	12	23	8	43			機能性材料	4	12	11	27			光合成	2	4	4	10	
	電池材料	5	10	20	35			有機薄膜	6	6	12	24		ガラス	ガラス	8	17	17	42	200%
	全固体電池	6	11	14	31			液晶	4	6	6	16			アモルファス	4	0	7	11	
	電池	4	8	11	23			可動性架橋	3	4	3	10		薄膜	薄膜	5	8	5	18	76%
	燃料電池触媒	0	3	17	20		金属	合金	5	10	14	29	絶縁膜		4	8	3	15		
	二次電池	3	8	9	20			金属材料	5	9	7	21	金属薄膜		4	8	3	15		
	電池電極材料	9	5	6	20			鉄鋼材料	6	4	4	14	磁性薄膜	4	8	2	14			
	電極触媒	2	9	6	17			Mg合金	2	9	2	13	科学地球	マグマ	6	5	6	17	133%	
	リチウムイオン二次電池	5	8	4	17			ホイスラー合金	2	4	6	12		レオロジー	3	7	6	16		
	ペロブスカイト	4	7	5	16			金属	2	4	6	12		繊維	繊維	0	5	9	14	600%
	正極材料	0	7	5	12			鉄	2	2	7	11	炭素繊維		1	8	5	14		
	イオン伝導体	3	4	5	12			金属イオン	2	3	5	10	複合材料		2	5	4	11		
	固体電解質	4	4	4	12		クラスター	1	7	2	10	その他	ゴム	12	14	12	38	-		
	電気化学反応	5	5	2	12		半導体	12	16	18	46		超伝導	4	9	15	28			
	イオン液体	3	2	6	11		無機半導体材料	5	8	7	20		タンパク質	5	13	7	25			
	蓄電池	5	2	3	10		半導体	InGaN	5	5	5		15	強誘電体	4	10	7		21	
触媒	19	32	44	95	GaN	3		6	4	13	水素		5	6	9	20				
ナノ粒子	7	15	28	50	III-V族窒化物半導体	5		3	4	12	樹脂		2	4	10	16				
ゼオライト	4	11	13	28	有機エレクトロニクス	2		5	4	11	熱電変換材料		1	6	6	13				
ガス吸着	5	7	12	24	窒化物半導体	4		4	3	11	ミセル		2	3	8	13				
光触媒	6	9	6	21	ドーパント	2		4	4	10	誘電体		4	3	6	13				
金属酸化物	6	10	5	21	生命科学	疾患関連タンパク質		10	15	15	40		ウラン	2	4	6	12			
多孔性配位高分子	4	5	8	17		創薬		8	13	8	29		界面活性剤	3	3	6	12			
金属ナノ粒子	5	5	7	17		医薬品	8	5	2	15	フィラー		3	5	4	12				
多核金属錯体	5	8	4	17		脳	3	5	3	11	LED		4	3	4	11				
配位高分子	1	7	5	13		タンパク質構造	4	3	4	11	水素結合		3	1	6	10				
金属錯体	3	5	5	13		化粧品	4	5	2	11	熱電素子		2	4	4	10				
触媒反応	3	5	2	10																

3.2 未開拓分野の特定

利用傾向の分析を踏まえ、未開拓分野（利用実績増大余地のある分野）の候補として7つの産業を抽出しました

領域B

領域C

未開拓分野の候補

産業	市場規模との比較 (研究開発費)	アカデミア・産業間の 利用割合の比較	キーワードでの分析	現状の用途例
食料品製造業		産業が多い <領域C>		加工食品の構造分析
化学工業 医薬品製造業	乖離大 (医薬品製造業)	産業が多い <領域C>	触媒関連 (アカデミアが多い)	素材の構造分析 創薬 疾患関連タンパク質分析
窯業・土石製品製造業		アカデミアが多い <領域B>		ガラスの結晶化
鉄鋼業		産業が多い <領域C>		鋼材の残留応力に関する分析
非鉄金属製造業 金属製品製造業		アカデミアが多い <領域B>	触媒関連 (アカデミアが多い)	金属錯体の触媒反応
機械器具製造業 自動車・同附属品製造業	乖離大 (はん用・生産用・業務用・ 情報通信機械器具製造業、 自動車・同附属品製造業)	産業が多い (電気機械・輸送用機械器 具製造業) <領域C>		燃料電池の電極反応 自動車部品の腐食対策
電子部品・デバイス・電子 回路製造業		アカデミアが多い <領域B>	半導体関連 (産業が多い)	半導体向け薄膜の分析

未開拓分野の候補のうち、今後産業での活用拡大が期待される3産業を未開拓分野として特定し、それぞれの産業に関する有識者をヒアリング先として選定しました

ヒアリング内容

- 新産業等の立ち上げの可能性を調査する観点から、未開拓分野の候補のうち、今後産業での活用が期待される分野（領域Bの分野）の3産業を未開拓分野として特定した。
- それぞれの産業における利用拡大の可能性について、以下の観点からヒアリングを行った。

産業	ヒアリングの観点
窯業・土石製品製造業	・ ガラス製品の機能性向上 ・ 製造プロセスの改良・効率化
非鉄金属製造業 金属製品製造業	・ 新たな金属素材・触媒の開発 ・ 製造プロセスの改良・効率化
電子部品・デバイス・ 電子回路製造業	・ 新たな半導体素材の開発 ・ 製造プロセスの改良・効率化

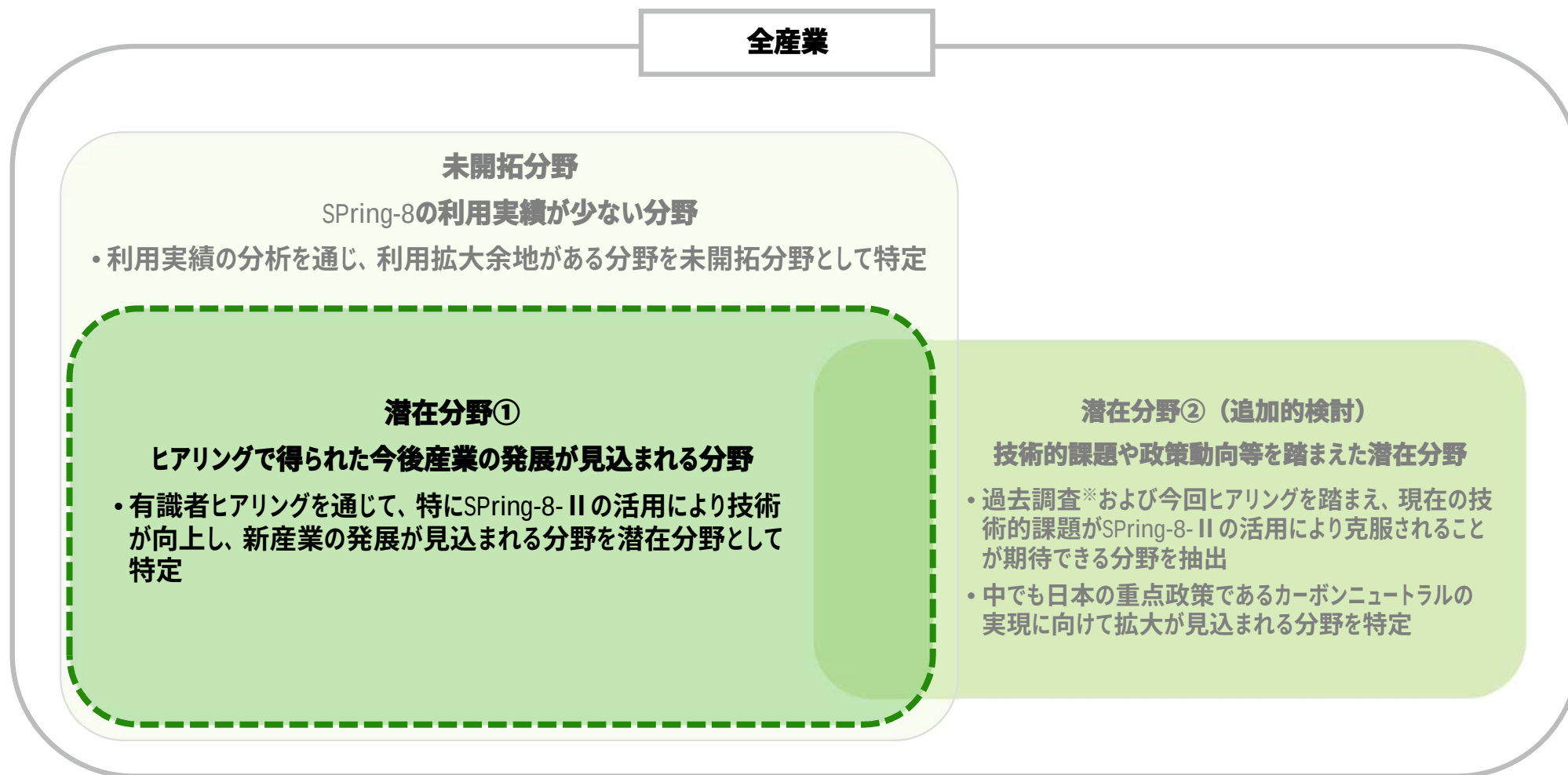
ヒアリング先

- ヒアリング先として、産業に比べてアカデミアでの利用実績が多い以下の産業における、企業・アカデミアそれぞれの関係者を選定した。
 - 窯業・土石製品製造業
 - 非鉄金属・金属製品製造業
 - 電子部品・デバイス・電子回路製造業

4. 潜在分野の特定

利用拡大余地のある未開拓分野に関する有識者ヒアリングにより、SPring-8-Ⅱの活用によって新産業の発展が見込まれる分野（潜在分野①）の特定を行いました

未開拓分野・潜在分野の位置づけ（再掲）



※理化学研究所「SPring-8高度化検討の効果推定調査」

4.1 有識者へのヒアリング概要

アカデミア・産業界の有識者に対し、SPring-8の現状の活用法や今後の活用法、その高度化に関する質問を行い、潜在分野や利用拡大のために必要な点を聴取しました

質問項目（アカデミア・産業有識者）

現状の活用法について

- どのようなことを研究しているか。
- 現状の研究における課題は何か。
- どのような用途で放射光施設を利用しているか。

以下のような利用目的があるのではないかと仮説の下でヒアリングを実施

- ガラス製品の機能性向上や製造プロセスの改良・効率化
- 金属分野では、新たな金属素材・触媒の開発や製造プロセスの改良・効率化
- 新たな半導体素材の開発や製造プロセスの改良・効率化

今後の活用法について

- 現在の研究分野における注目技術は何か。（今回抽出したキーワード一覧も参考として提示）
 - （特に産業界）注目技術の社会実装の時期や産業界・実生活への活用方法についてどのように見込んでいるか。
- （アカデミア）関連する研究分野で今後放射光の活用が期待される分野はあるか。
- （アカデミア）上記注目技術や、活用が期待される分野の研究では、これまでどのような手法が用いられてきたか。
- （産業界）アカデミア側の研究に対する期待は何かあるか。

SPring-8の高度化について

- （アカデミア）SPring-8以外の他の放射光施設の利用経験や、利用意欲はあるか。
 - 他の放射光施設と比べたSPring-8の強み・弱みは何か。
- （特にアカデミア）SPring-8の高度化に期待するものは何か。
 - 社会実装までの期間短縮や研究課題の解決など、高度化によってどのような貢献が期待できるか。

アカデミアの有識者4名、産業界の有識者3名にヒアリングを実施しました

ヒアリング実施概要

アカデミア

関連する産業	氏名	所属	ヒアリング実施日
窯業・土石製品 製造業	正井 博和様	国立研究開発法人 産業技術総合研究所	2024年3月1日
	A様（匿名）	（国立研究開発法人）	2024年3月12日
非鉄金属製造業 金属製品製造業	菖蒲 敬久様	国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構	2024年2月27日
電子部品・デバイス・ 電子回路製造業	小椋 厚志様	明治大学	2024年3月6日

産業界

関連する産業	氏名	所属	ヒアリング実施日
窯業・土石製品 製造業	B様（匿名）	（ガラス関係企業）	2024年3月19日
非鉄金属製造業 金属製品製造業	C様（匿名）	（鉄鋼関係企業）	2024年3月8日
電子部品・デバイス・ 電子回路製造業	D様（匿名）	（半導体関係企業）	2024年3月22日

有識者から、各産業における放射光施設の活用事例や今後の活用可能性、高度化への期待などについて聴取しました

ヒアリング結果

	窯業・土石製品製造業	非鉄金属製造業 金属製品製造業	電子部品・デバイス・ 電子回路製造業
現状の 放射光施設の 活用事例	・ガラスの構造分析 ・ガラスの生成過程の研究	・疲労破壊の時期の予測 ・素材が耐えられる応力の測定 ・析出物の観測	・動作時のデバイスの構造分析 ・微細加工時の品質管理
産学連携の状況・ 見通し	・産業側の研究結果の解析をアカデミア側が支援	・最先端の測定手法を活用する際に おいて、産学連携での研究を実施	・最先端の測定手法を活用する際に アカデミア側の協力を仰ぐほか、産 業側がアカデミア側に資金を拠出す 形での研究も実施
放射光施設の 利用拡大による 今後の産業への影響	・高付加価値材料の開発 ・新製法導入時の品質管理 ・生産管理への応用	・水素貯蔵材料の開発 ・燃料電池に使用する素材の強度向 上	・界面制御による歩留まり率の向上
高度化後に期待される 効果や新たな活用事例	・ガラスへの添加物の作用に関する高 精度での観測 ・（観測時間短縮による）研究開 発期間の短縮や生産管理における 活用増大	・腐食の過程の詳細な分析	・観測時間や観測数の増加による研 究開発期間の短縮

産業によるSPring-8の利用拡大に向けて、特にソフト面での支援や体制の充実に関する要望が聞かれました

SPring-8やその高度化に関する期待・要望

ハード面	性能面での評価は高く、また高度化に対する期待も高い。	
	性能面	・高性能であるため、可能であれば優先的に使いたい。 ・日本にこのような施設があることは非常にありがたい。
	その他	・現状では、実験環境を自前で構築する必要があるため、ビームラインに加えて実験環境が簡便に再現できるような追加的な設備があるとよりよい。
ソフト面	利便性向上のための改善を求める声が多く聞かれた。	
	タイムリーな測定	・申請から利用できるまでの時間がかかる。 ・なかなか採択されない。利用料金が上がってもよいので、タイムリーに利用したい。
	データ処理	・大量のデータが得られるが、処理に時間がかかる。 ・海外に比べて解析ソフトなど、支援体制がない。 ・例えば、試料を持ち込むだけでデータ処理まで依頼できるような支援体制があるとよい。
	人材確保	・放射光関係の人材が少ないため、国際競争力維持の観点から不安を感じる。 ・利用者へのサポートを行う担当者数の面でも海外に比べて手薄となっている。

4.2 潜在分野①の特定

有識者へのヒアリングなどを基に、未開拓分野のうち、SPring-8-Ⅱの活用が期待される分野（潜在分野①）の特定を行いました

ヒアリング結果を踏まえて抽出した潜在分野

窯業・土石製品製造業

- **高付加価値素材の開発の効率化**
 - 新素材の性質の精緻な分析や、測定時間の短縮が可能になる。
- **製造工程の改善**
 - タイムリーな解析結果の取得が可能になり、製造工程の研究にも活用が可能となる。

非鉄金属製造業・金属製品製造業

- **水素貯蔵材料の開発**
 - 金属が水素を貯蔵・脱離する挙動をリアルタイムで観測可能になり、新素材の発見が効率化。
- **燃料電池などの性能向上**
 - 部材の破壊の原因や、腐食の過程の分析が可能となり、製品の高寿命化に貢献。

電子部品・デバイス・電子回路製造業

- **微細加工を通じたデバイスの性能向上**
 - 従来よりも微細な加工を高品質で行うことが可能になる。
- **歩留まり率の向上を通じた生産コストの低減**
 - デバイス内部で発生している現象の可視化が可能になり、欠陥の発生の抑制が可能となる。

窯業・土石製品製造業においては、放射光施設の利用拡大により、高付加価値素材の開発の進展や製造工程の改善が期待されます

窯業・土石製品製造業における放射光施設の利用

現状の用途例

- ガラスの構造分析や、添加材を加えた際の性質の変化に関する研究
- ガラスの生成過程を直接観測し、製造工程の改善に役立てるための研究

期待されるSPring-8- II の貢献

- 放射光施設の活用により**高付加価値素材の開発**をさらに効率的に行うことが可能になる。
 - 放射光施設の高度化による感度の向上により、添加剤の濃度を実際の製品と同程度にしたままで分析をすることが可能となり、新素材の性質を精緻に分析することが可能となる。
 - また、高度化による測定時間の短縮により、研究開発の速度向上にもつながる。
- 放射光施設による分析は、効率化や低炭素化など、**製造工程の改善**にも役立てることができる。
 - 高度化によるin situ測定の精度向上により、製造工程の効率化が期待できる。
 - 加えて、水素燃料を用いて製造したガラスの品質の分析など、新たな製造工程の導入に向けた研究にも活用できる。

ヒアリング結果を踏まえると、これらの成果は2030年代の社会実装が見込まれる

非鉄金属製造業・金属製品製造業においては、放射光施設の利用拡大により、水素貯蔵材料の開発の進展や燃料電池の性能向上が期待されます

非鉄金属製造業・金属製品製造業における放射光施設の利用

現状の用途例

- 疲労破壊の時期の予測や、素材が耐えられる応力の測定など、素材の強度に関する分析
- 析出物の観測や薄膜の分析等の素材の成分分析

期待されるSPring-8- II の貢献

- 放射光施設の活用により、**水素貯蔵材料**を始めとする、新素材の開発を進展させることができる。
 - in situ測定を活用により、金属が水素を貯蔵・脱離する挙動をリアルタイムで観測することができるため、より水素の貯蔵効率の高い金属の開発を効率的に行うことができる。
 - また、研究過程で偶然生成された薄膜についても非破壊で分析することができるため、新素材の発見につながる。
- **燃料電池材料などの強度向上**といった、製品の高寿命化のための研究を行うことができる。
 - 燃料電池の材料等の破壊の原因が明らかになることにより、耐久性の向上のための効果的な研究が可能となる。
 - また、輝度の向上により、これまで難しかった析出物による金属の腐食の過程の分析が可能となり、製品の高寿命化への貢献が可能となる。

政府の「水素基本戦略」※を踏まえれば、これらの成果は2030年代の社会実装が見込まれる

※同戦略においては、水素吸蔵合金の開発を含む大量の水素の輸送手段の確保について2030年を見据えて取り組むこととされており、また、2030年には、燃料電池車については乗用車換算で80万台程度、家庭用燃料電池については300万台の普及を目指すこととされている。

電子部品・デバイス・電子回路製造業においては、放射光施設の利用拡大により、さらなる微細加工を通じた性能向上や、生産効率の向上が期待されます

電子部品・デバイス・電子回路製造業における放射光施設の利用

現状の用途例

- 界面の電子状態や化学結合状態といった、デバイスで発生している現象の観測
- 微細加工した製品の品質管理

期待されるSPring-8- II の貢献

- 放射光施設の活用により、さらなる微細加工が可能となり、デバイスの性能向上への貢献が期待できる。
 - 従来よりもビームを絞ることが可能となり、より微細な、オングストローム単位での加工が可能となる。
 - また、微細加工後の製品の内部構造も観測可能となるため、製品の信頼性の向上に向けた研究にも活用が可能である。
- 加えて、歩留まり率の向上を通じた生産コストの低減効果や低炭素化にも期待できる。
 - 高度化で感度が上昇することにより、シリコンと酸化膜の結合などこれまで明らかとなっていなかった界面での現象を可視化することが可能となり、結果として生産時の欠陥の発生の抑制を通じた、より効率的な生産が可能となる。
 - 歩留まり率の向上は、1製品当たりの消費電力の削減につながることから、製造工程の低炭素化にも資する。

ヒアリング結果も踏まえると、これらの成果は2030年代の社会実装が見込まれる

4.3 潜在分野②の特定

過去に理化学研究所が実施したSPring-8の高度化による波及効果分析では、カーボンニュートラルの実現という観点から研究優先度の高い産業を抽出しました

研究優先度の高い産業

過去の調査で
重要視された産業

- 発電：太陽光/ 風力/ 原子力/ 水素・アンモニア/ CCUS付火力/ 燃料電池(車載)
- 産業：製鉄/ 化学
- 運輸：自家用車/ 貨物車
- 合成燃料：交通燃料
- 送電：電力用変換器
- アンモニア/ 水素生成関連
- 上記に加えて、インタビューではライフサイエンスの創薬分野等での利用可能性も示された。

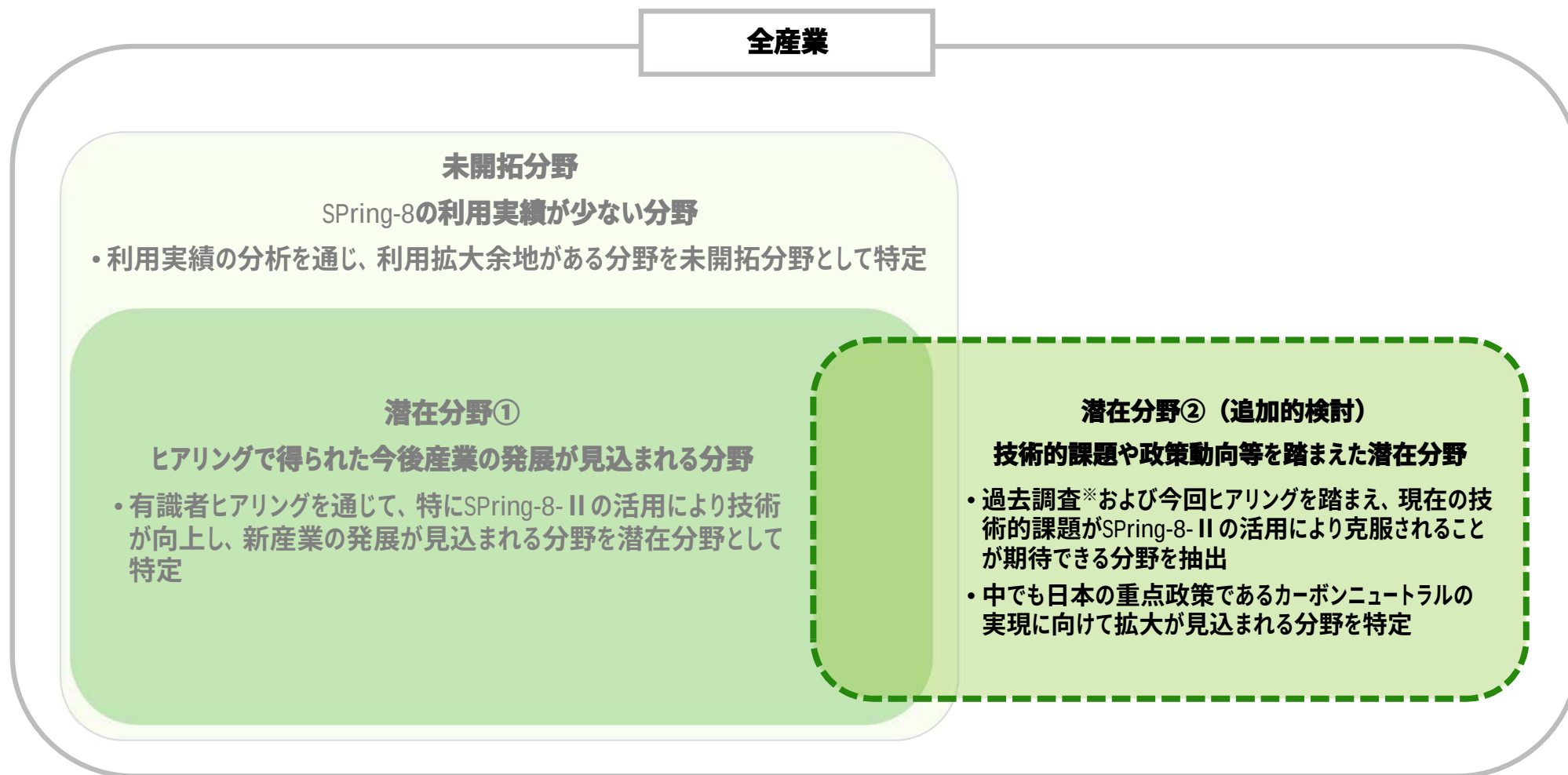
出所：理化学研究所「SPring-8高度化検討の効果推定調査」

今回の調査における仮説

- 上記のカーボンニュートラル関連分野では、特に実装に向けた産業での研究が増加傾向にあるのではないかと推定される。

過去調査および今回ヒアリングを踏まえたSPring-8-Ⅱが貢献可能な技術的課題と、カーボンニュートラルをめぐる政策動向の観点からも、追加的に潜在分野の検討を行いました

未開拓分野・潜在分野の位置づけ（再掲）



※理化学研究所「SPring-8高度化検討の効果推定調査」

我が国では脱炭素の実現に向けて革新的技術への投資を促す政策を行っており、関連産業の市場規模拡大や新産業の立ち上げも期待されています

カーボンニュートラルに向けた取り組み

グリーン成長戦略の重点14分野

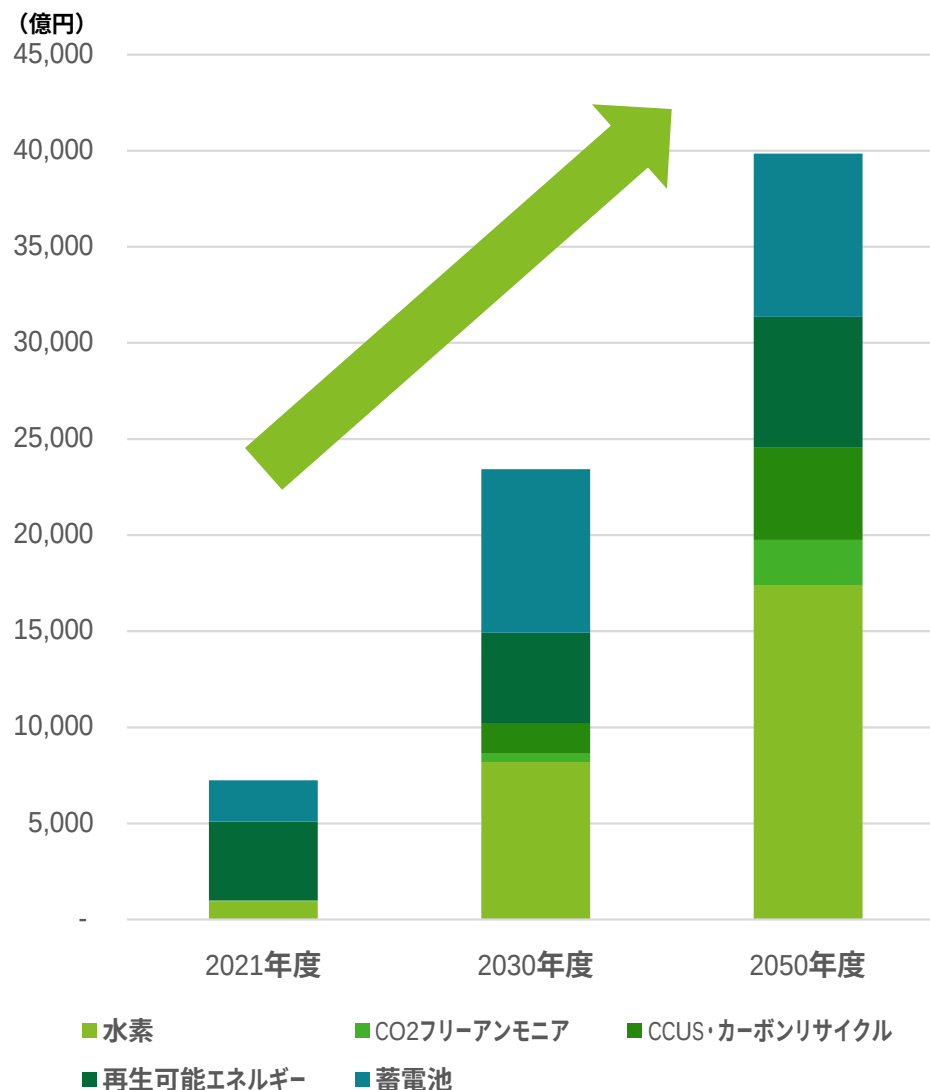
エネルギー 関連産業	- 洋上風力産業（風車本体・部品・浮体式風力） - 燃料アンモニア産業（発電用バーナー） - 水素産業（発電タービン、水素還元製鉄、運搬船、水電解装置） - 原子力産業（SMR、水素製造原子力）
輸送・ 製造 関連産業	- 自動車・蓄電池産業（EV、FCV、次世代電池） - 半導体・情報通信産業（データセンター、省エネ半導体） - 船舶産業（燃料電池船、EV船、ガス燃料船等） - 物流・人流・土木インフラ産業（スマート交通、物流用ドローン、FC建機） - 食料・農林水産業（スマート農業、高層建築物木造化、ブルーカーボン） - 航空機産業（ハイブリット化、水素航空機） - カーボンリサイクル産業（コンクリート、バイオ燃料、プラスチック原料）
家庭・ オフィス 関連産業	- 住宅・建築物産業/次世代型太陽光産業（ペロブスカイト） - 資源循環関連産業（バイオ素材、再生材、廃棄物発電） - ライフスタイル関連産業（地域の脱炭素化ビジネス）

支援

- グリーンイノベーション基金
- 投資促進税制
- 金融面での支援
- 規制改革
- 国際連携強化
- 大学における取組の推進等
- 2025年日本国際博覧会
- グリーン成長に関する若手ワーキンググループ 等

出典：経済産業省「[2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略](#)」よりDTFA作成
*太字は特に技術への投資を促進する制度

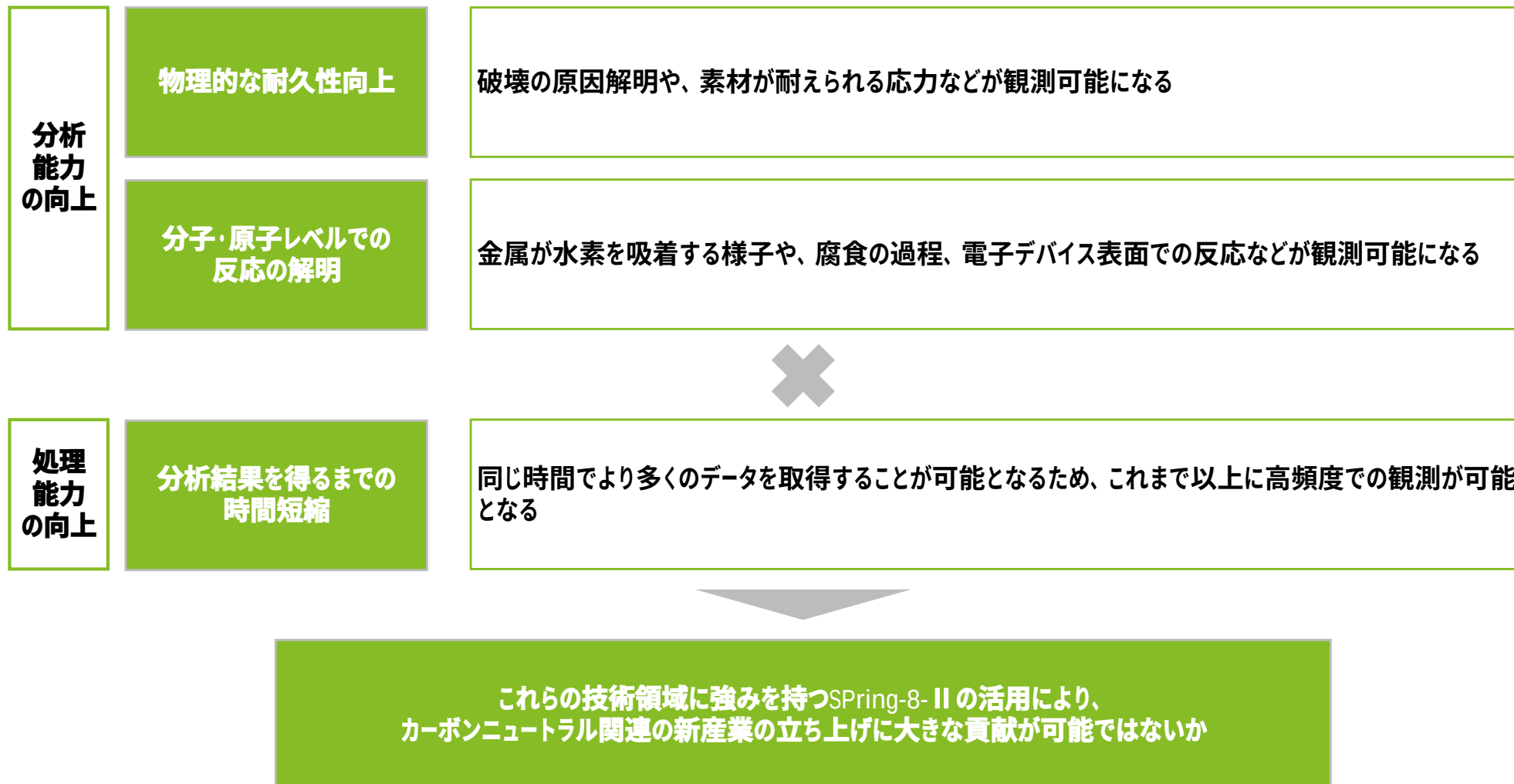
脱炭素関連エネルギー設備・システム市場予測（国内）



出典：矢野経済研究所「[脱炭素社会を実現するための国内エネルギー設備・システム市場を予測（2021年）](#)」よりDTFA作成

SPring-8- II の活用が期待される分野の特徴も踏まえると、特に物理的な耐久性向上や分子・原子レベルでの反応の解明が、関連産業の立ち上げに貢献すると考えられます

ヒアリングを通じて得られた研究開発の発展への期待



SPring-8- II の技術的貢献の可能性、市場創出のポテンシャルに着目して、カーボンニュートラルに関する新産業の立ち上げが期待される潜在分野を特定しました

特定方針

①

SPring-8- II の
技術的貢献
可能性

- 理化学研究所による過去調査^{注1}にて挙げられた**カーボンニュートラルの実現に向けた技術課題**のうち、今回調査を踏まえて特にSPring-8- II の貢献が期待できる領域として考えられる「**物理的耐久性向上**」や、「**反応の解明**」に関連するものを抽出した。
※処理能力の向上に係る貢献については、全ての技術課題で期待できる効果であることから、抽出の際には用いなかった。
- SPring-8- II の貢献の可能性の高い技術課題としては、以下のキーワードに着目して抽出した。
 - 物理的耐久性向上…しなり、強度、応力、たわみ、負荷、耐圧、高圧
 - 反応の解明…劣化、吸着、腐食、プロセス、反応、原理、観測

②

政策動向等を
もとにした
市場創出ポテンシャル

- 以下の観点に着目し、各技術課題がどの程度、**市場創出のポテンシャル**を有するか検討した。
 - NEDOに造成されている**グリーンイノベーション基金（GI基金）の対象事業**に含まれているかどうか。
※対象事業は、グリーン成長戦略において実行計画を策定している重点分野のうち、特に政策効果が大きく、社会実装までを見据えて長期間の取組が必要な領域とされていることから、同対象事業は政府としても市場の立ち上げに期待しているものとみなした。
 - SPring-8- II の活用により、**当該分野での日本の国際競争力向上につながるかどうか**。
※弊社知見を基に、各分野における国際競争力向上の見込みについて検討を行った。

③

潜在分野の
特定

- 1 および 2 の結果を踏まえて、SPring-8- II の**技術的貢献の可能性が高く、技術課題解決による市場創出のポテンシャルが高い産業分野**を抽出した。
- 抽出した分野の中でも、2 において特にその技術課題解決が**日本の国際競争力向上につながる**としたものについては、**特に期待できる潜在分野**として特定した。

注1：理化学研究所「SPring-8高度化検討の効果推定調査」

SPring-8- II が特に貢献できる技術課題に着目し、市場創出ポテンシャルを加味して立ち上げが期待できる新産業を抽出しました

各産業分野のSPring-8- II が貢献可能な技術課題

		技術的貢献			市場創出		潜在分野	
分野	技術課題	耐久性	反応	処理能力	GI基金	競争力向上		
再エネ	着床式 洋上風力	大型風車の開発（しなりに強いブレードの設計）	✓		✓			
		タワーの高高度化（応力測定にもとづく設計技術開発）	✓		✓			
		基礎構造用鋼材の高強度化（強度の高い新鋼材の開発）	✓		✓			
		高電圧ダイナミックケーブルの開発（耐圧材料の開発）	✓		✓	✓	✓	◎
		腐食や摩耗の影響を考慮したメンテナンスフリーの設計技術（腐食のプロセス分析）		✓	✓	✓		○
	陸上風力	（洋上風力と同じ）	✓	✓	✓	✓	✓	◎

※分野・技術課題・SPring-8- II の貢献方法については理化学研究所「SPring-8高度化検討の効果推定調査」に基づいた。
特に期待できる潜在分野については、「潜在分野」欄において◎を付した。

SPring-8- II が特に貢献できる技術課題に着目し、市場創出ポテンシャルを加味して立ち上げが期待できる新産業を抽出しました

各産業分野のSPring-8- II が貢献可能な技術課題

分野	技術課題	技術的貢献			市場創出		潜在分野
		耐久性	反応	処理能力	GI基金	競争力向上	
再エネ	太陽光パネル	架台の強度を上げる構造設計（高強度の材料開発）	✓		✓		
		劣化予測技術の確立（劣化の要因と影響度をモデル化）		✓	✓		○
		劣化検出技術（劣化の要因と影響度をモデル化）		✓	✓		○
		発電所の寿命評価技術（劣化の要因と影響度をモデル化）		✓	✓		
	地熱発電（フラッシュ式）	強酸性対策（腐食に強い材料の開発）		✓	✓		
	原子力	軽水炉の耐震安全性確保（たわみに強く放射線を遮断する材料の開発）	✓		✓		
		核融合エネルギー（核融合の原理探求・実用的な手法の確立）		✓	✓		
		各設備の安全性確保（放射線遮断材料・高強度材料の開発）	✓		✓		

※分野・技術課題・SPring-8- II の貢献方法については理化学研究所「SPring-8高度化検討の効果推定調査」に基づいた。
特に期待できる潜在分野については、「潜在分野」欄において○を付した。

SPring-8- II が特に貢献できる技術課題に着目し、市場創出ポテンシャルを加味して立ち上げが期待できる新産業を抽出しました

各産業分野のSPring-8- II が貢献可能な技術課題

		技術課題	技術的貢献			市場創出		潜在分野
分野			耐久性	反応	処理能力	GI基金	競争力向上	
再エネ	水素燃料電池	部分負荷効率向上 (部分負荷でも劣化せず、効率も下らない材料開発)	✓		✓			
		不純物への耐性向上 (不純物による効率低下のプロセスの解明)		✓	✓			
		電極表面反応機構の解明 (分子レベルでの反応の観測)		✓	✓			
		電解質膜・電極触媒劣化機構解明 (分子レベルでの反応の観測)		✓	✓			
		電極形成プロセスの解明 (分子レベルでの反応の観測)		✓	✓			
非再エネ	石炭火力・ 石炭・アンモニア混焼	脱硫・脱硝・集塵技術の開発 (脱硫・脱硝・集塵に用いる吸着材料の開発)		✓	✓			
		Nox抑制 (吸着材開発・高温燃焼材料開発)		✓	✓	✓	✓	◎
		少量微粉炭での安定した 燃焼方法確立 (燃焼原理の把握)		✓	✓	✓		○
		燃焼速度の改善 (燃焼原理の把握)		✓	✓			
		火炎温度の上昇による熱量確保 (燃焼原理の把握)		✓	✓			

※分野・技術課題・SPring-8- II の貢献方法については理化学研究所「SPring-8高度化検討の効果推定調査」に基づいた。
特に期待できる潜在分野については、「潜在分野」欄において◎を付した。

SPring-8- II が特に貢献できる技術課題に着目し、市場創出ポテンシャルを加味して立ち上げが期待できる新産業を抽出しました

各産業分野のSPring-8- II が貢献可能な技術課題

分野		技術課題	技術的貢献			市場創出		潜在分野
			耐久性	反応	処理能力	GI基金	競争力向上	
非再エネ	LNG火力・LNG・水素混焼	逆火リスクの低減（燃焼原理の把握）	☐	☒	☒	☒	☐	☐
		燃焼振動の抑制（燃焼原理の把握）	☐	☒	☒	☒	☐	☐
		未燃分の低減（燃焼原理の把握）	☐	☒	☒	☐	☐	☐
水素	水素生成・貯蔵・輸送	電気分解 高効率化のための高圧化・触媒開発（耐圧材料や触媒の開発）	☒	☐	☒	☒	☒	☐
		他プランの副生成物 副生産物としての水素から不純物を除去（不純物毎の吸着剤の開発）	☐	☒	☒	☒	☐	☐
		高圧輸送 圧縮機・高圧貯蔵装置の開発（高圧に耐えられる材料開発）	☒	☐	☒	☒	☐	☐
		水素吸蔵合金 水素と反応させる金属の探索（水素が吸着しやすい金属の探索）	☐	☒	☒	☐	☐	☐

※分野・技術課題・SPring-8- II の貢献方法については理化学研究所「SPring-8高度化検討の効果推定調査」に基づいた。
特に期待できる潜在分野については、「潜在分野」欄において◎を付した。

SPring-8- II が特に貢献できる技術課題に着目し、市場創出ポテンシャルを加味して立ち上げが期待できる新産業を抽出しました

各産業分野のSPring-8- II が貢献可能な技術課題

分野			技術課題	技術的貢献			市場創出		潜在分野
				耐久性	反応	処理能力	GI基金	競争力向上	
合成燃料	メタネーション 代替航空・運輸燃料 グリーンLPG	従来の生成法	CO2分離技術（CO2吸着材の開発）		✓	✓	✓		○
		人工光合成	効率向上（人工光合成のプロセス開発）		✓	✓	✓	✓	◎
送電	電力用変換器 (PCS・調相設備)		半導体動作メカニズム解明・モデル化 (電子の動きの観測)		✓	✓			
			素子劣化メカニズムの解明（劣化の原理解明）		✓	✓	✓		○
	送電線		保護 (遮断機での電流切断の原理解明)		✓	✓			
	無線給電		劣化のメカニズム解明		✓	✓			

※分野・技術課題・SPring-8- II の貢献方法については理化学研究所「SPring-8高度化検討の効果推定調査」に基づいた。
特に期待できる潜在分野については、「潜在分野」欄において◎を付した。

SPring-8- II が特に貢献できる技術課題に着目し、市場創出ポテンシャルを加味して立ち上げが期待できる新産業を抽出しました

各産業分野のSPring-8- II が貢献可能な技術課題

		技術課題	技術的貢献			市場創出		潜在分野
分野			耐久性	反応	処理能力	GI基金	競争力向上	
産業	製鉄	高炉水素還元技術の開発 (還元プロセスの観測・還元剤の開発)		✓	✓	✓	✓	◎
		水素直接還元法の開発 (還元プロセスの観測・還元剤の開発)		✓	✓	✓	✓	◎
	食料・農林水産業	高層建築物の木造化技術の開発 (木材に力が加わった時の特性把握)		✓	✓	✓	✓	◎
輸送	自動車	電化・水素化・efuelの利用 (水素・合成燃料の論点と同一)	✓	✓	✓	✓	✓	◎
	船舶・トラック・鉄道		✓	✓	✓	✓	✓	◎
CCUS	廃プラ・廃ゴム再利用	リサイクル技術の開発（異物吸着材料の開発）		✓	✓	✓	✓	◎
	CO2分離回収 (BECCS)	アミン系吸着剤の改良（吸着材料の改良）		✓	✓	✓	✓	◎
		CO2を吸着するバイオ炭の開発		✓	✓	✓	✓	◎

※分野・技術課題・SPring-8- II の貢献方法については理化学研究所「SPring-8高度化検討の効果推定調査」に基づいた。
特に期待できる潜在分野については、「潜在分野」欄において◎を付した。

以下分野はカーボンニュートラルを目指す上での有望な市場であり、かつSPring-8-Ⅱによる技術的貢献が特に見込まれるため、利用拡大による新産業の立ち上げが期待できます

SPring-8-Ⅱの貢献が特に期待できる潜在分野（◎とした分野を再掲）

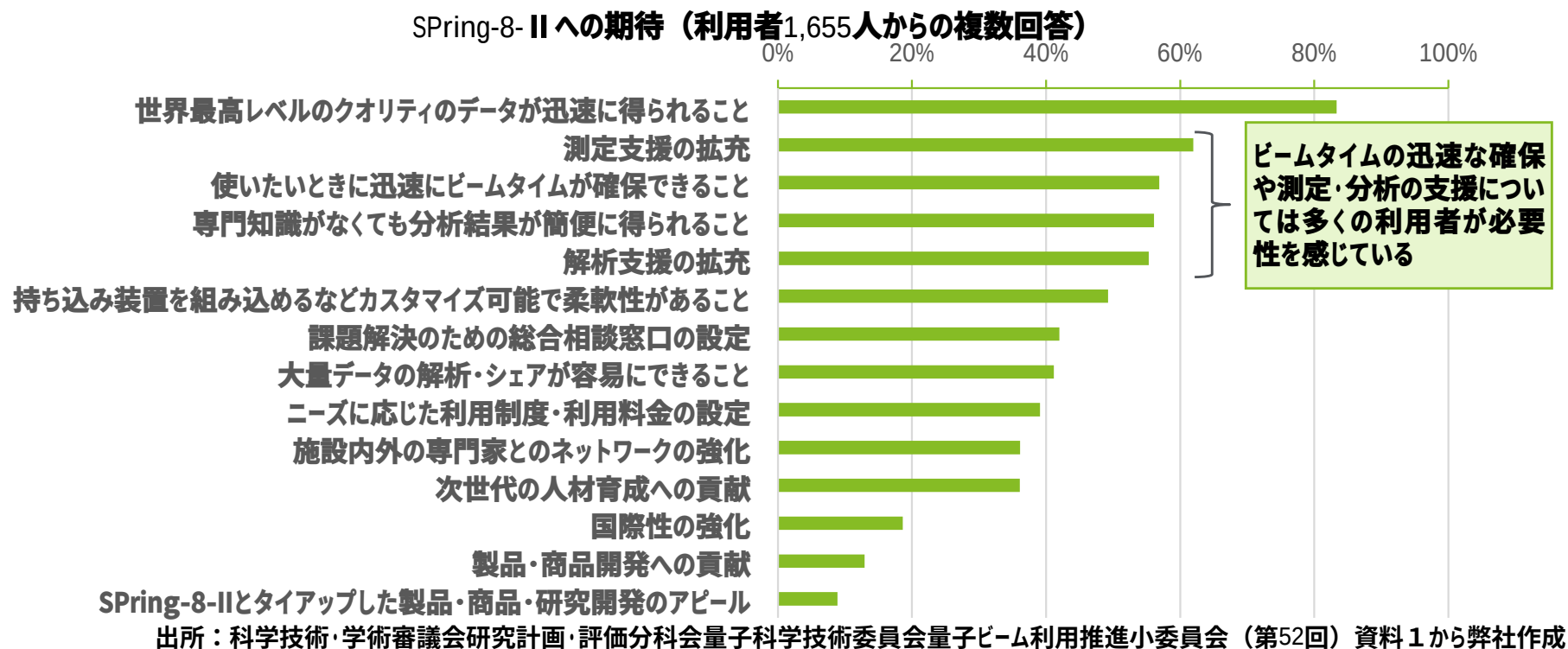
			技術的貢献			未開拓分野との重複
潜在分野②			耐久性	反応	処理能力	
再エネ	着床式 洋上風力	高電圧ダイナミックケーブルの開発（耐圧材料の開発）	✓		✓	非鉄金属・金属製品 （金属材料の強度の向上）
	石炭火力・ 石炭・アンモニア混焼	Nox抑制 （吸着材開発・高温燃焼材料開発）		✓	✓	－
水素	電気分解	高効率化のための高圧化・触媒開発 （耐圧材料や触媒の開発）	✓		✓	非鉄金属・金属製品 （高機能な金属材料の開発）
燃料合成	人工 光合成	効率向上（人工光合成のプロセス開発）		✓	✓	－
産業	製鉄	高炉水素還元技術の開発 （還元プロセスの観測・還元剤の開発）		✓	✓	－
		水素直接還元法の開発 （還元プロセスの観測・還元剤の開発）		✓	✓	－
	食料・農林水産業	高層建築物の木造化技術の開発 （木材に力が加わった時の特性把握）		✓	✓	－
輸送	自動車	電化・水素化・e-fuelの利用 （水素・合成燃料の論点と同一）	✓	✓	✓	非鉄金属・金属製品 （高機能な金属材料の開発）
	船舶・トラック・鉄道		✓	✓	✓	
CCUS	廃プラ・廃ゴム再利用	リサイクル技術の開発（異物吸着材料の開発）		✓	✓	－
	CO2分離回収 （BECCS）	アミン系吸着剤の改良（吸着材料の改良）		✓	✓	－
		CO2を吸着するバイオ炭の開発		✓	✓	－

4.4 利便性向上等を通じた利用拡大

放射光施設の利用拡大のためには、潜在分野への働きかけに加えて、測定・分析の支援体制の拡充やビームタイムの確保しやすさの向上など、利便性の向上も重要です

放射光施設の利便性向上に関する指摘

SPRING-8利用者へのアンケート結果



過去の調査におけるSPRING-8- II への要望

- データ解析のサポートや、稼働時間（時期）の拡大による、**必要に応じたタイムリーな対応**が望ましい。
- **セットアップの自動化**や**実験装置の拡充**で実験の効率化が必要である。
- **データ共有システムの構築**や**データ解析の簡便化**が重要である。

出所：理化学研究所「SPRING-8高度化検討の効果推定調査」

放射光施設の利便性向上に向けた取組として、ワンストップ窓口の設置や、海外の放射光施設と同様の支援体制の整備などが考えられます

利便性向上に向けた取組（案）

タイムリーな測定

- 理研やJASRIなどではSPring-8の産業利用の拡大に向けた取組が進められている一方で、産業界の多くの有識者からは、SPring-8の利用申請の承認に時間がかかるほか、申請自体が採択されず、タイムリーな測定が難しいことについての意見が出たところである。
- これは、性能面で評価の高いSPring-8に**多くの利用希望**が集まっているため、最先端の手法を用いた観測など真に必要な目的のためにSPring-8が活用されていないことが一因として考えられる。
- そのため、研究施設共用の取組の拡充により国内の放射光施設で**ワンストップ窓口**※を設け、研究課題に応じた最適な放射光施設への紹介を行うことで、**特定の放射光施設への利用の偏りを防ぐ**ことが一案として考えられる。

※「大型放射光施設SPring-8-Ⅱの整備及び我が国放射光施設の今後の在り方について」（科学技術・学術審議会量子ビーム利用推進小委員会）

（３）我が国放射光施設の今後の課題 （略）

小委員会の議論では、我が国全体の放射光施設の課題として、上記の８施設から、以下のような問題意識が寄せられた。

このような課題については、我が国の放射光科学を底上げしていくため、今後、放射光コミュニティとして検討を進めるとともに、小委員会においても扱っていく必要がある。

（略）

・量子ビーム施設のユーザーは、自身の抱える技術課題を解決できればよいため、どの施設、ビーム施設であるかの拘りはない。このため、量子ビームの種類や計測手法の選択といった具体的なアドバイスができるワンストップ窓口が求められている。放射光はもちろん、J-PARCで利用できる中性子・ミュオンも含めた量子ビーム施設間のシームレスな連携を可能とする、いわばゲートウェイのようなものが必要である。

データ処理 、 人材確保

- 以下のような**海外の放射光施設における取組**も参考に利便性向上を図り、国としても**財政面等で支援**を行う。
 - ビームラインの**担当者を拡充**し、施設側で**実験から解析まで代行**
 - **解析用ソフトウェア**の提供

5. まとめ

今回調査で得られた未開拓分野・潜在分野におけるSPring-8-Ⅱの利用拡大を促すことで、新産業の立ち上げの可能性が高まり、社会課題の解決にも寄与するものと期待されます

未開拓分野

利用実績の分析を通じて、アカデミアに比して産業における利用実績が少なく、産業利用の拡大が見込める分野として特定した未開拓分野

- 窯業・土石製品製造業
- 非鉄金属製造業・金属製造業
- 電子部品・デバイス・電子回路製造業

潜在分野①

未開拓分野に関する有識者ヒアリングを通じて明らかとなった、特にSPring-8-Ⅱの活用により技術が向上し、新産業の発展が見込まれる潜在分野

- 窯業・土石製品製造業
 - 高付加価値素材の開発の効率化
 - 製造工程の改良
- 非鉄金属製造業、金属製品製造業
 - 水素貯蔵材料の開発
 - 燃料電池などの性能向上
- 電子部品・デバイス・電子回路製造業
 - 微細加工を通じたデバイスの性能向上
 - 歩留まり率の向上を通じた生産コストの低減

潜在分野②

SPring-8-Ⅱの貢献可能性の高い技術的課題と、カーボンニュートラルをめぐる政策動向等の観点から、技術的なボトルネックの解消により新産業の発展が期待される分野

- 着床式洋上風力
- 石炭火力・石炭・アンモニア混焼
- 水素電気分解
- 人工光合成
- 製鉄
- 食料・農林水産業
- 自動車
- 船舶・トラック・鉄道
- 廃プラ・廃ゴム再利用
- CO2分離回収（BECCS）

利用にあたっての
ソフト面の課題

・申請から利用までの期間の長さ ・データ処理のノウハウ不足 ・放射光の専門性を持つ人材の不足

潜在分野に関連する企業に対してSPring-8-Ⅱの認知度向上、利用障壁の解消を推進することで、SPring-8-Ⅱの存在意義を最大化し、新産業の創出・社会課題の解決に貢献できるものと期待

デロイト トーマツ グループは、日本におけるデロイト アジア パシフィック リミテッドおよびデロイトネットワークのメンバーであるデロイト トーマツ 合同会社ならびにそのグループ法人（有限責任監査法人トーマツ、デロイト トーマツ リスクアドバイザー合同会社、デロイト トーマツ コンサルティング合同会社、デロイト トーマツ ファイナンシャルアドバイザー合同会社、デロイト トーマツ 税理士法人、DT 弁護士法人およびデロイト トーマツ グループ 合同会社を含む）の総称です。デロイト トーマツ グループは、日本で最大級のプロフェッショナルグループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従い、監査・保証業務、リスクアドバイザー、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザー、税務、法務等を提供しています。また、国内約30都市に約2万人の専門家を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループ Web サイト、www.deloitte.com/jpをご覧ください。

Deloitte（デロイト）とは、デロイト トウシュ トーマツ リミテッド（「DTTL」）、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人（総称して「デロイト ネットワーク」）のひとつまたは複数を指します。DTTL（または「Deloitte Global」）ならびに各メンバーファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体であり、第三者に関して相互に義務を課しまたは拘束させることはありません。DTTL および DTTL の各メンバーファームならびに関係法人は、自らの作為および不作為についてのみ責任を負い、互いに他のファームまたは関係法人の作為および不作為について責任を負うものではありません。DTTL はクライアントへのサービス提供を行いません。詳細は www.deloitte.com/jp/about をご覧ください。

デロイト アジア パシフィック リミテッドはDTTLのメンバーファームであり、保証有限責任会社です。デロイト アジア パシフィック リミテッドのメンバーおよびそれらの関係法人は、それぞれ法的に独立した別個の組織体であり、アジア パシフィック における100を超える都市（オークランド、バンコク、北京、ベンガルール、ハノイ、香港、ジャカルタ、クアラルンプール、マニラ、メルボルン、ムンバイ、ニューデリー、大阪、ソウル、上海、シンガポール、シドニー、台北、東京を含む）にてサービスを提供しています。

Deloitte（デロイト）は、監査・保証業務、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザー、リスクアドバイザー、税務・法務などに関連する最先端のサービスを、Fortune Global 500®の約9割の企業や多数のプライベート（非公開）企業を含むクライアントに提供しています。デロイトは、資本市場に対する社会的な信頼を高め、クライアントの変革と繁栄を促し、より豊かな経済、公正な社会、持続可能な世界の実現に向けて自ら率先して取り組むことを通じて、計測可能で継続性のある成果をもたらすプロフェッショナルの集団です。デロイトは、創設以来175年余りの歴史を有し、150を超える国・地域にわたって活動を展開しています。「Making an impact that matters」をパーパス（存在理由）として標榜するデロイトの45万人超の人材の活動の詳細については、www.deloitte.comをご覧ください。

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、デロイト トウシュ トーマツ リミテッド（「DTTL」）、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人が本資料をもって専門的な助言やサービスを提供するものではありません。皆様の財務または事業に影響を与えるような意思決定または行動をされる前に、適切な専門家にご相談ください。本資料における情報の正確性や完全性に関して、いかなる表明、保証または確約（明示・黙示を問いません）をするものではありません。またDTTL、そのメンバーファーム、関係法人、社員・職員または代理人のいずれも、本資料に依拠した人に関係して直接または間接に発生したいかなる損失および損害に対して責任を負いません。DTTLならびに各メンバーファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体です。



IS 669126 / ISO 27001



BCMS 764479 / ISO 22301

IS/BCMSそれぞれの認証範囲はこちらをご覧ください

<http://www.bsigroup.com/clientDirectory>

Member of
Deloitte Touche Tohmatsu Limited