

今後の重点的な課題及び推進方策

「仕組み」のアップグレード

平成30年12月6日

国立研究開発法人 理化学研究所 放射光科学研究センター

ビームライン研究開発グループディレクター

物理・化学系ビームライン基盤グループディレクター

矢橋 牧名

論点整理ペーパー（今後の課題・推進方策）の骨子

（1）SPring-8、SACLAの政策的位置づけと今後の発展の方向性

i SPring-8（今後の発展の方向性）

- 次世代放射光施設の整備も見据えた、我が国の放射光施設全体の役割分担の俯瞰と、SPring-8の今後の政策的位置づけと発展の方向性の検討。今後20年間以上にわたり、主に硬X線を活用した高輝度放射光源として、産学官の幅広い共用に供し、最先端の科学技術の成果創出を狙える施設に
 - 世界の放射光施設の発展の方向性
 - 硬X線の放射光源が拓く科学技術、他施設との連携による相補的発展
 - 施設全体（放射光源）の高度化の検討

ii SACLA（今後の発展の方向性）

- 諸外国の新たなXFELの運用開始、施設の高度化を踏まえ、SACLAの特長を活かした重点的な研究展開、差別化など、SACLAの今後の政策的位置づけと発展の方向性の検討。SACLAの施設としての特長を発展させるとともに、利用環境や利用ニーズに沿った支援等により、産・学における世界最先端の成果創出の実現
 - 世界のXFELの発展の方向性
 - SACLAの特長とSACLAが拓く科学技術、他施設との連携による相補的発展

iii SPring-8、SACLA共通（経営基盤の強化）

- 施設の経営基盤を強化。具体的な方策の検討。
 - 施設の計画的な経年劣化対策、運営費の効率化
 - 財源の多様化検討（大型研究プロジェクトの活用、財産寄付等）、適切な利用料等の設定（R）
 - 研究開発力強化法の改正を見据えた準備、検討（ベンチャーへの出資など）

（施設を最大限に活用したイノベーションエコシステムの形成）

- 研究基盤（施設、人材、ネットワーク）の蓄積を最大限に活かした、イノベーションエコシステムの形成
 - 登録機関などによる、地域全体の利用促進マネジメント
 - 遠隔による利用促進

論点整理ペーパー（今後の課題・推進方策）の骨子

(2) 研究成果の最大化

i SPring-8、SACLA共通

(成果指標の検討)

- 多様な指標により総合的に評価するための、効果的な指標の検討と、成果の最大化。
(オープンデータ・オープンアクセス)
- 各種測定データ等のデータベース化やオープン化の推進と利活用

ii SPring-8

(ビームラインの改廃と高度化の実現)

- ビームラインの固定化を防止し、改廃（新陳代謝）、高度化が自ら起こる仕掛けを組み入れることが必要
 - ビームラインの位置づけの再定義
 - ビームラインの固定化を防止し、改廃（新陳代謝）、高度化が自ら起こる仕掛け（評価方法を含む）(R, J)
 - ビームラインの設置、改廃等の判断主体の明確化 (R)

(ビームライン有効利用による研究成果の最大化)

- これまでの「共用ビームライン」、「専用ビームライン」等の枠組みを改め、新たな考え方のもと、ビームラインの有効活用が可能となる仕組みの検討
 - 既存枠組みでの有効活用の方策 (R)
 - 例：専用ビームラインと共用ビームラインのビームタイム交換（専用ビームラインに共用ビームタイムの設定）、専用ビームラインに対する施設者管理・支援の促進、既存のビームラインの種別を超えた利用促進業務の一元化、など (R)
 - 次世代放射光施設の検討も踏まえ、新たにビームタイムによる運用方式の導入 (R)

論点整理ペーパー（今後の課題・推進方策）の骨子

（3）産学官共用による利用促進: SPring-8、SACLA共通

（産学官の共用施設としての利用促進：利用者本位の施設運営）

- 共用法に基づく共用施設として、理研（施設設置者）、JASRI（登録施設利用促進機関）による、利用者本位の施設運営の実践（R）

（産学官の共用施設としての利用促進：多様な利用者支援）

- 民間企業などが抱える多様なニーズや課題に応えるための、多様な利用者支援の取組の実践
 - 産学コーディネート機能の活性化（J）
 - 産学官のパワーユーザーの拡大
 - オープン・イノベーションの推進

（新たな利用領域の開拓）

- SPring-8、SACLAを活用することで、新たな学術的進展や生産性向上、市場創出、社会的・文化的価値の創出につながる重点領域と、その分野の利用者を積極的に開拓する取組の推進と、利用促進。特に、SACLAについては、今後の産業利用の促進方策。
 - ベンチャー企業向けトライアルユース利用の導入

（4）人材育成及び国民理解の醸成: SPring-8、SACLA共通

（人材育成）

- 大学や他の放射光施設等と協力し、我が国の放射光施設全体として、戦略的な人材の育成・確保・交流。今後、持続的に施設運営を行うために、施設の利用を支える研究者・技術者のキャリアパスの明確化とともに、若手人材や学生等の育成方針の検討。

（施設の広報、プロモーション）

- 国民の理解のための、施設の広報と、プロモーションの強化

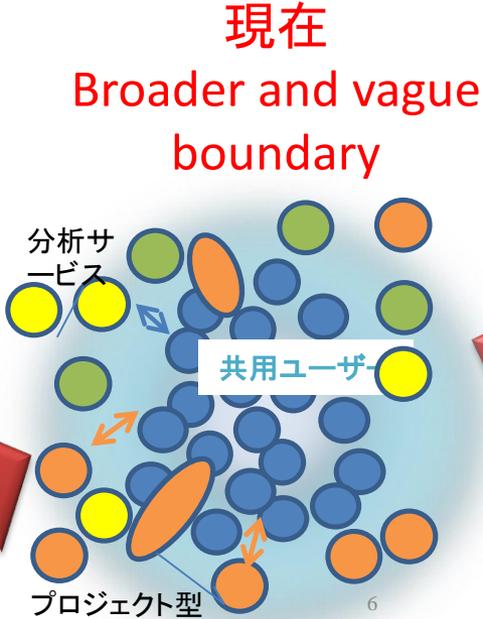
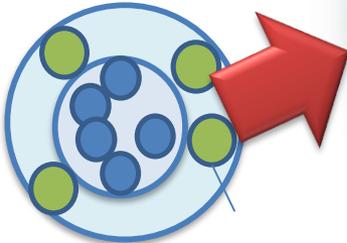
今回の論点:「仕組み」のアップグレード

1. 財源の多様化 (1)iii
2. 「共用・理研・専用BL」の枠組みの再考 (2)ii
3. 「利用者本位」、多様なニーズへの戦略的・機動的な対応 (3)

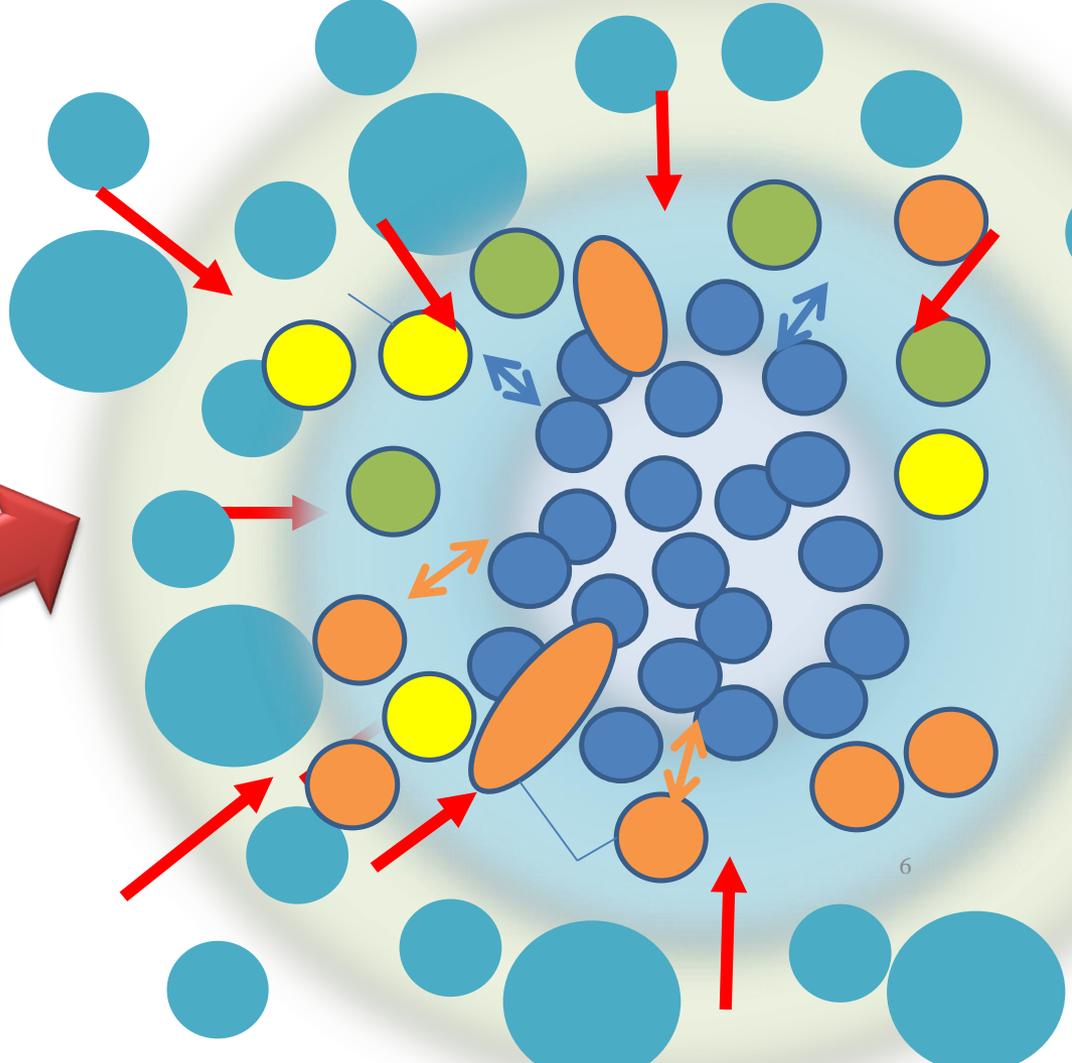
※「利用者本位」の定義は時間の関数で変化する
将来も見越した議論が必要

利用形態の変化・深化

過去
Concise
and well-
defined
boundary



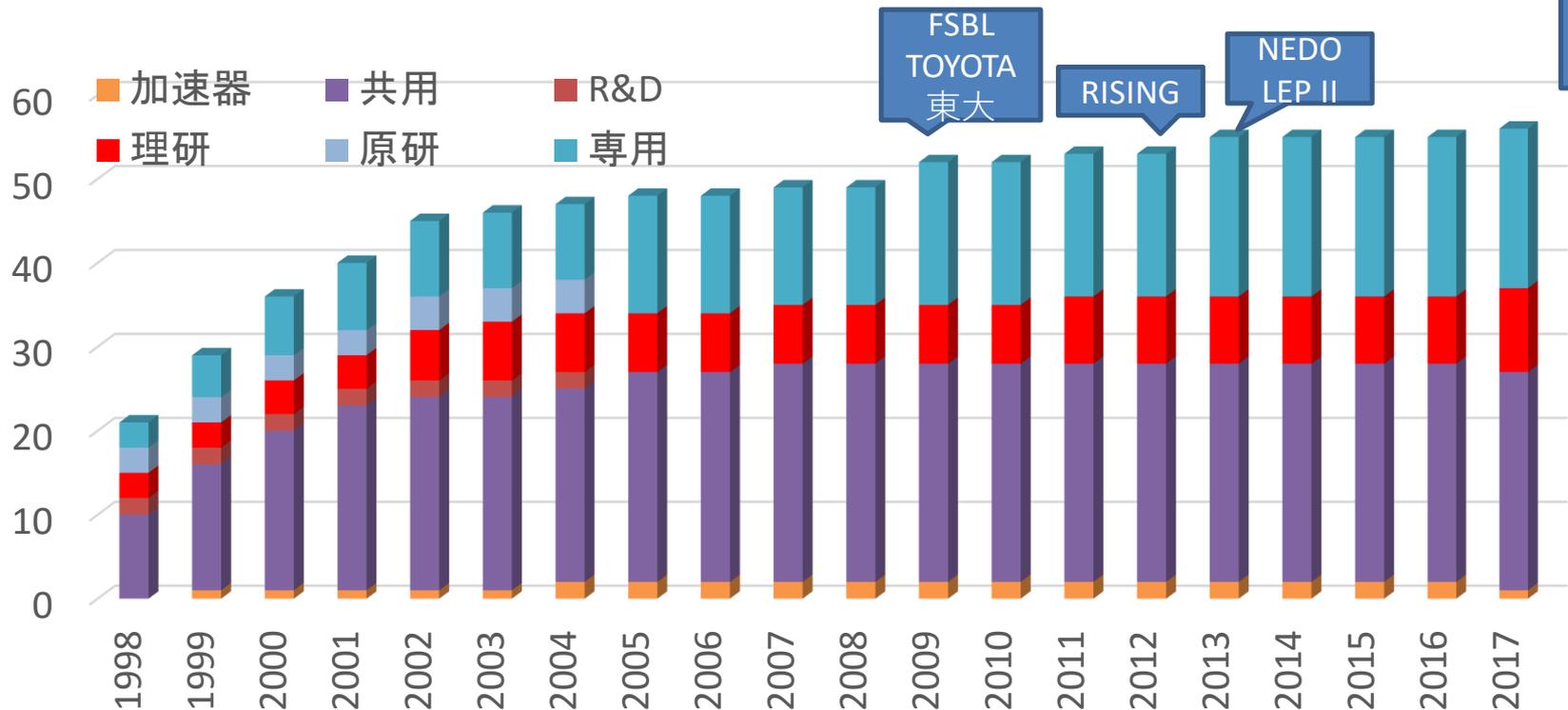
未来「放射光を知らない」層
への浸透



目次

1. 現状のサマリーと課題
2. ストックからフローへ
3. 課金制度
4. 専用BLの更新・活性化
5. 課題選定の仕組み

ビームライン拡充の年次推移



- 共用BLの新設は、2004年のBL14B2 (産業利用) が最後
- 専用BLはその後も漸増
- BLの空きポートは残り5本
- BLの転換は、BL32B2 (創薬コンソーシアム→理研)、BL05XU (加速器診断→理研)、BL45XU (理研SAXS→共用PX)
- プロジェクト利用は漸増
 - ImPACT タフポリマー (BL05XU)、RISING (BL32B2) 等

理研BL
を共用
PXに

光源資産の比較

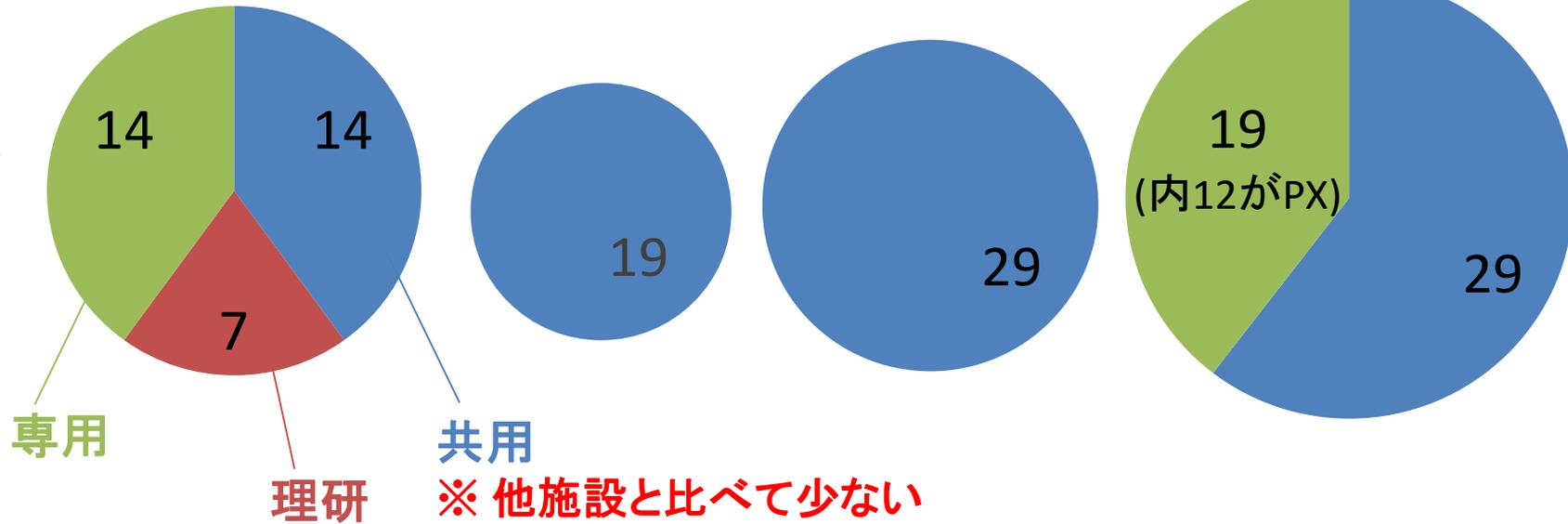
SPring-8

PETRA III

ESRF

APS

挿入光源BL
(本)



偏向電
磁石BL
(本)



ビームラインにおける装置の種類と数

参考資料1-1 (SPring-8) cf. 参考資料1-2 (PETRA III)

- 同種の装置が様々なBLに設置されている → BL・エンドステーションの整理統合 (→ 第4回)
- 3つ以上の装置があるBL: 18本

(内訳)

- 1) 特殊な光源: 軟X線 4本、白色 1本: 軟X線の混雑は3GeV光源ができれば解決。白色はBL新設の方向で検討
- 2) 共用・産業利用BL 2本
- 3) 専用BL (軟X線2本を含む) 12本
 - 3a) プロジェクト利用。ターゲットを決めて、様々な手法を投入: 2本
 - 3b) 外部機関が設置し、汎用的な利用。「使いたいときに使う」: 10本

まとめと課題

- 多数の類似の実験装置（リソースの分散）
- 専用BL:「ミクロコスモス」の形成と、BLの固定化 → 参考資料2
- 空きポートも残り5本。SPring-8の有限な光源資産（特にアンジュレータBL）をいかに有効に活用するか

目次

1. 現状のサマリーと課題
2. ストックからフローへ
3. 課金制度
4. 専用BLの更新・活性化
5. 課題選定の仕組み

2. 大口利用: ストックからフローへ

- 従来のお大口利用者 (外部機関・企業・大型プロジェクト等): 専用BLを建設し、「使いたいときに使う」
- しかしながら、専用BLを建設し資産として保有すること (ストック) は目的ではなく、利用開始までにも時間がかかる
- ストックのためではなく、利用料 (フロー) として資金を投入し、まとまったビームタイムを確保できる仕組みはどうか

(フローにした場合)

- 施設側からみると、利用料を原資に、保守・維持管理と高度化 (=ストックの更新) を実施できる
- 硬X線BLの場合は、基幹部 (光学ハッチまで) はほぼ共通で、エンドステーションの中身を変えるだけで、新しい利用に迅速に対応可能
- 「フロー」戦略は、成熟期にある施設の運用スキームとしても合理的ではないか

【模式図】 ストックからフローへ

ストック

ビームライン新設に
初期投資と時間が必要

基盤・
インフラ投資

利用が軌道に乗って
きた頃にプロジェクト終了

利用率

1年目 2年目 3年目 4年目 5年目 (6年目) (7年目)

フロー

基幹部・共通インフラは既存を流用し、特モノのみ整備

早期に本格
利用開始

次のプロジェクトに渡す

利用料

利用率

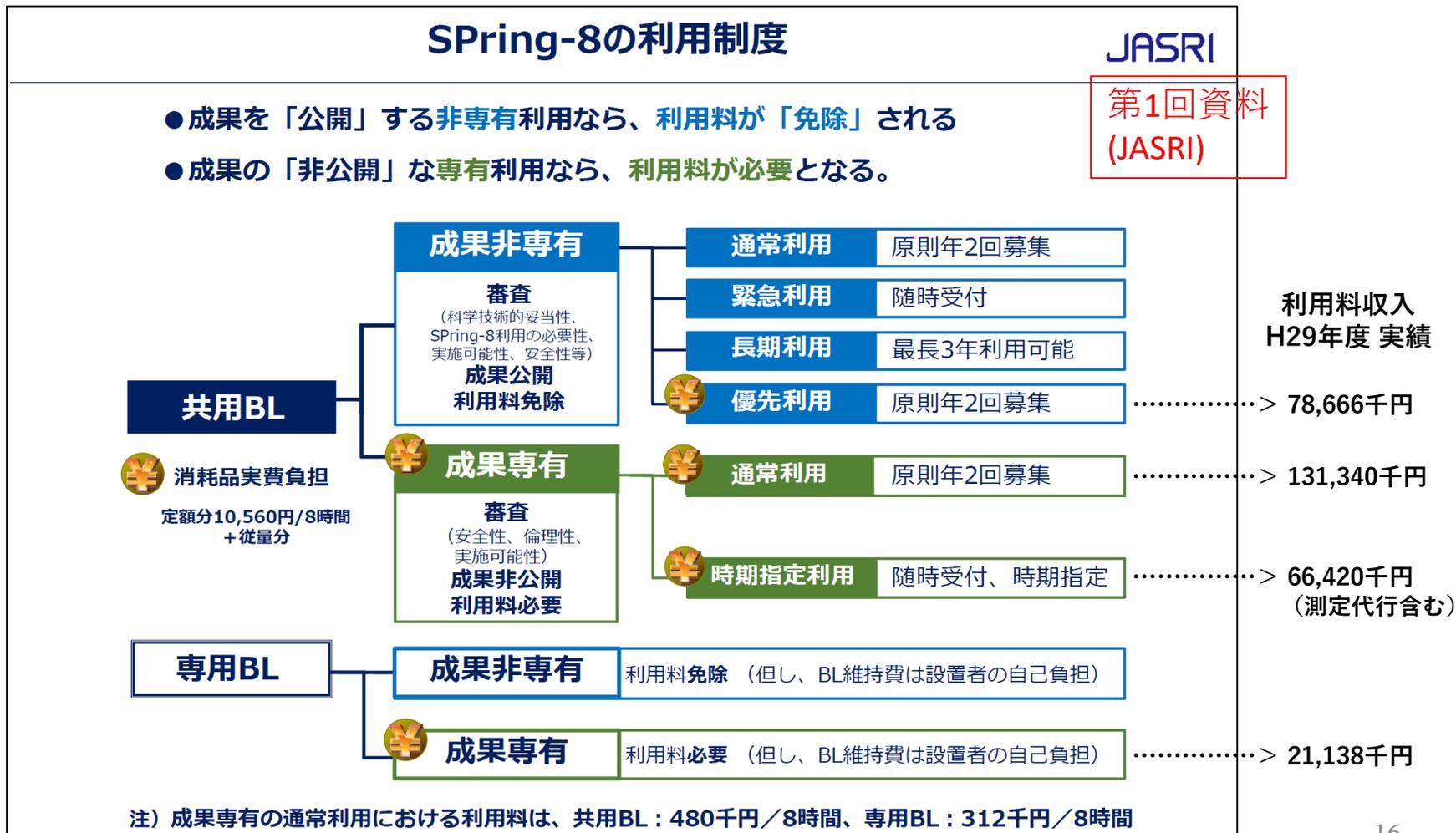
1年目 2年目 3年目 4年目 5年目 (6年目) (7年目)

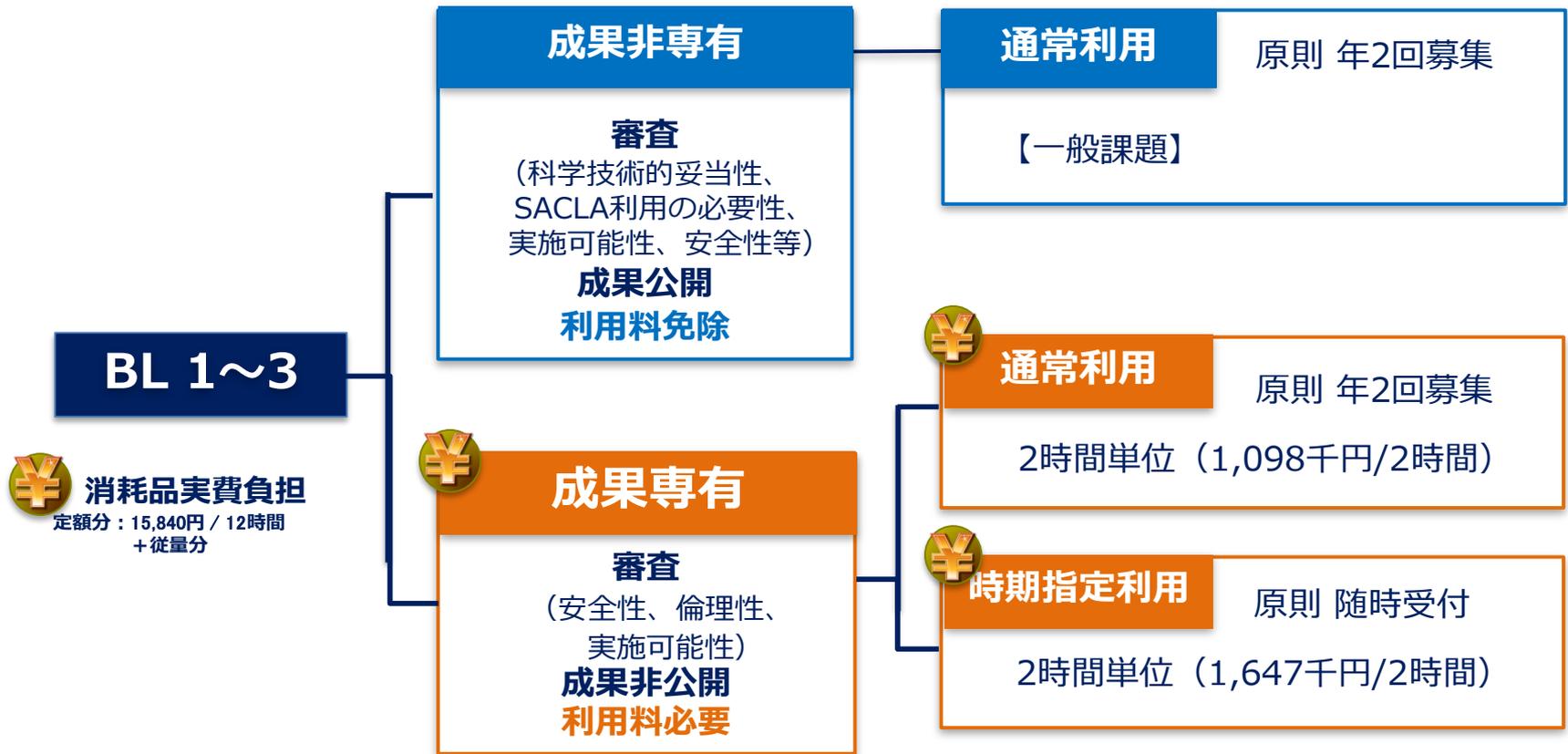
「フロー」のための検討事項

- 課題選定を経ずに大口ビームタイムを確保する仕組みの検討
 - 成果専有利用等のパスはあるが、必ずしも成果専有が必須ではない
- 一方で、今の共用ユーザーをできるだけ圧迫しないことは必要
- このためには、パイ (= ネットの利用時間) を増やす必要がある
 - 運転時間 (利用時間) の拡大
 - エンドステーションの整理。機能を集約し、運用の効率を高める (第4回)
 - 理研BL (+専用BL) の活用

3. 課金制度

- 現状: 成果公開は無料 (IUPAPガイドライン、消耗品実費負担を除く)。成果専有は有料 出口の利益 → 課金





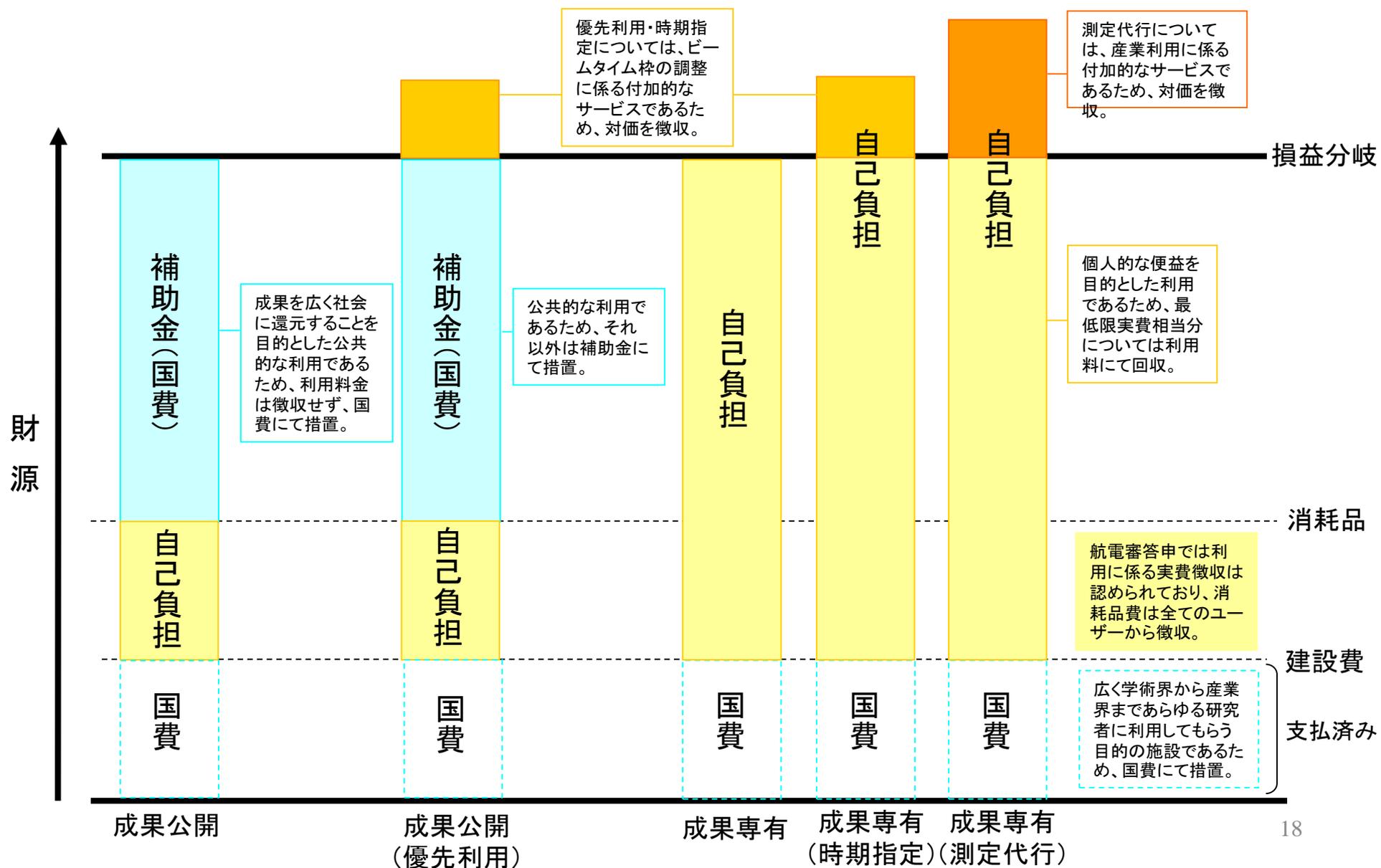
	成果公開		成果専有 (非公開)	
	日本	海外	日本	海外
実験責任者	○	○	○	×
産	○	○	○	×
官	○	○	×	×
学	○	○	×	×

【成果専有利用について】

当面、日本国内に法人格を有する企業の役職員に限り、
 例外的に**成果専有利用**が認められる。

利用料金の内訳(SPring-8利用料金体系に関する基本的な考え方)

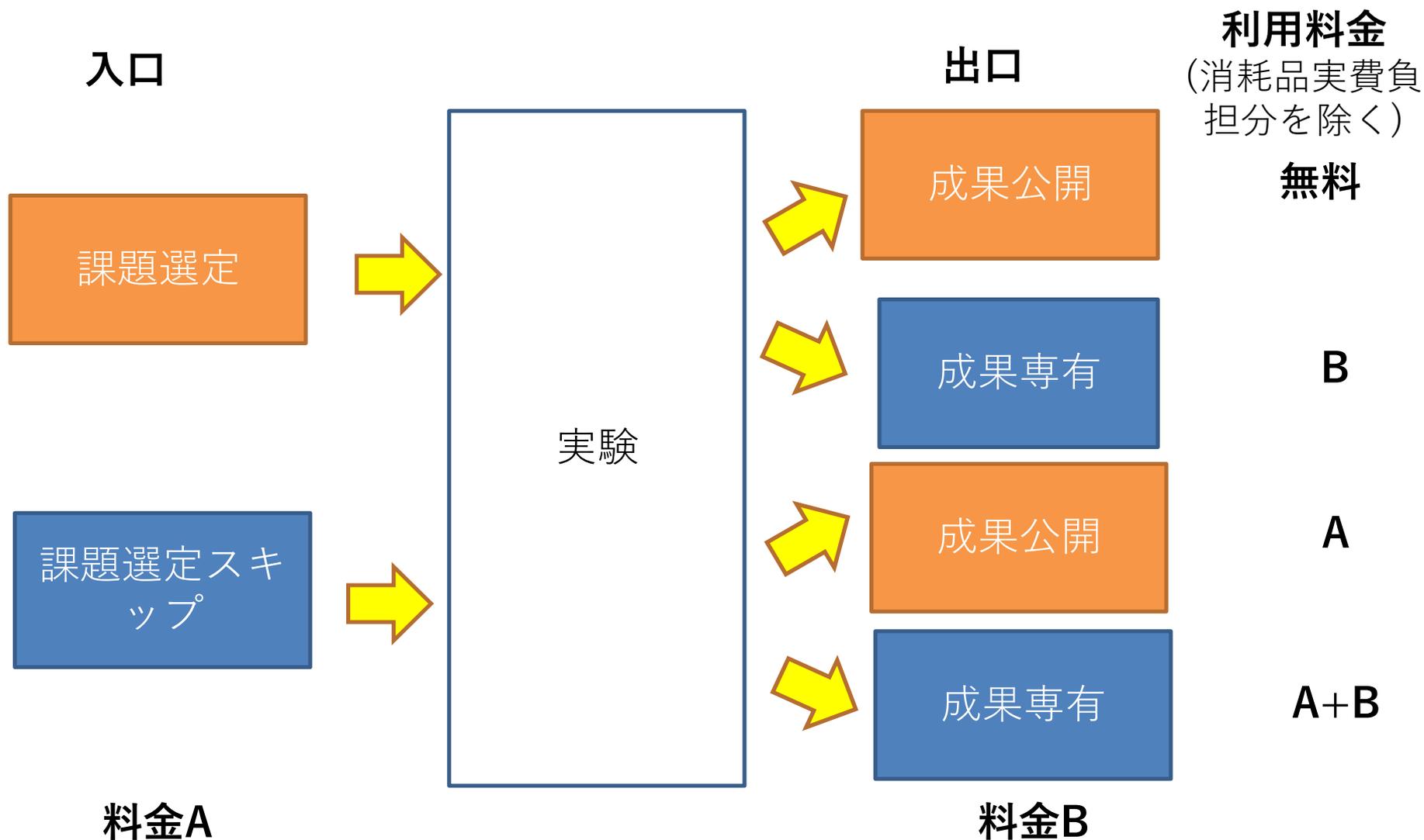
補助金で措置する部分と利用料金で措置する部分の考え方



戦略利用の促進

- 入口の利益 (= 登録機関の課題選定プロセスを経ずに利用、「使いたいときに使える」) についても、議論をしてはどうか
 - 現状: 共用BLには成果公開（非専有）優先利用制度がある。但し、「研究費の獲得等により一定の評価を経た課題」という縛りがある (課題の二重審査の観点)
 - 理研・専用BLへの展開は？ ← 「フロー」戦略の実施にあたり重要

【模式図】 入口・出口の課金



※ 基準料金A、Bに対し、部分料金や、エクストラ料金もあり得る
(ニーズに応じた、料金設定の自由度)

入口課金の検討事項： 「課題選定スキップ」の定義

	利用主体	共用BL	理研BL	専用BL
I	BL設置者自身		○	○
II	「共同利用」 ※実質的には共用だが、BL 設置者が課題選定を実施			○ (例: 大学、県)
III	各種プラットフォーム事業 ※実質的には共用だが、BL 設置者が課題選定を実施		○ (例: 創薬支 援PT (BINDS))	○ (例: ナノテクPT 事業@NIMS, QST, JAEA)
IV	上記以外の利用 (プロジェ クト、産業、学術)	○	○	○

- どこまでを「課題選定スキップ」(=入口課金対象) とみなすか
- IIとIII: 「共用施設の中にある、共用でない装置を、共用に出す」制度

4. 専用BLの更新・活性化

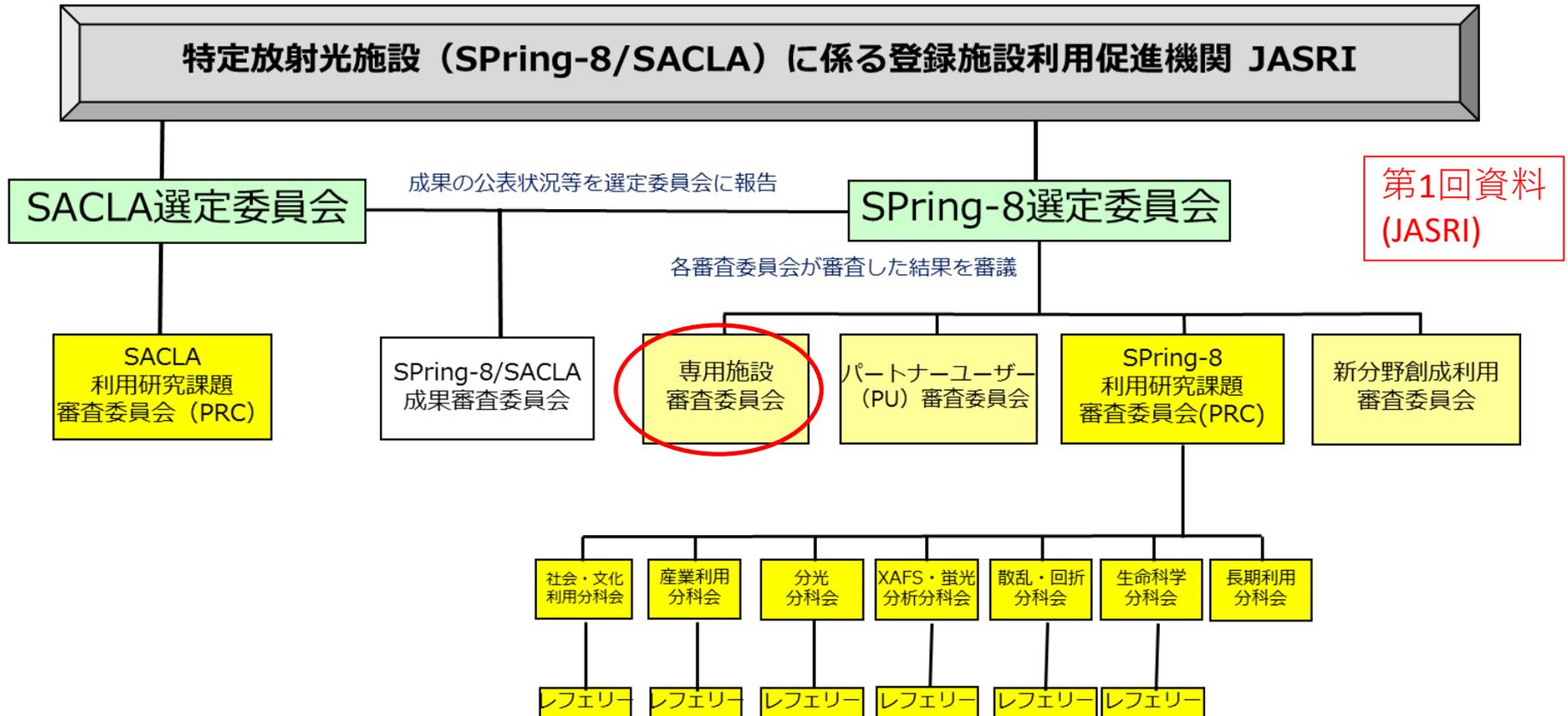
JASRI HPより



- 専用BLの設置期間: 原則10年以内
- 再契約の場合の設置期間: 原則10年以内
- したがって、最長でも20年で契約終了となるはず
- しかしながら、これまでほぼ全ての場合で再々契約

→ **参考資料2**

レビューの仕組み



契約終了後の道筋の例

- 専用BLは設置者が撤去（現行通り）
- 但し、設置者・施設者が合意した場合、BL資産を施設に移管することを可能とする（理研 or 共用BL）
- その上で、エンドステーションを利用料を払って利用することも可能とする（入口料金 and/or 出口料金）

専用BLの活性化方策

「サブスクリプションユース」

- 現行の専用BL (契約期間内)において、施設者(理研)管理の機器・システムの導入を促進
 - 最先端の機器の導入・運用を促進 (特に検出器・データサーバー)
 - 既存基幹機器 (アンジュレータ・分光器等) についても、資産を施設者に移管できるよう環境を整える
 - 維持管理の見合い費用 → 利用料
 - 共用・理研BLとの共通部分を増やすことにより、専用BLの運用の負担が減少。専用BLの「見える化」も促進
 - この方向を突き詰めると、ビームラインごと理研BL (または共用BL) に移管し、専用BL設置者は、「入口課金」制度を使って、SP8内の様々なBLを利用する、というやり方も考えられる

5. 課題選定の仕組み

多様な課題種が運用されている

課題種	特徴	締切と審査	成果専有利用
一般課題	放射光を利用した一般的な研究全般を対象とする課題。一部BLでB期から始まる1年課題の運用あり。	年2回	可
放射光施設横断産業利用課題	SPring-8以外の国内放射光施設での実験結果を踏まえ、SPring-8での測定によって有用な知見が得られることが期待される産業分野の課題。	年6回	不可
社会・文化利用課題	国民の関心や、社会的要請が高い事項に係る研究を対象とする課題。	年2回	不可
大学院生提案型課題	将来の放射光研究を担う人材の育成を図ることを目的とし、大学院生が主体的に立案、提案、遂行することを奨励する課題。一部BLを除きB期から始まる1年課題の運用あり。	年2回	不可
長期利用課題	SPring-8を長期的、計画的に利用することにより成果が期待できる課題を対象とした、2年間有効の課題。審査は書類審査と面接審査の2段階で実施。	年1回(A期のみ)	不可
成果公開優先利用課題	国内で公開された形で明確な審査を行う競争的資金を得た者が申請可能な有償利用(優先利用料)。	年2回	不可
緊急課題	公共的な緊急性を有する極めて重要な課題	随時	不可
成果専有時期指定課題	随時申請が可能で、申請後、速やかに審査が行われる課題。	随時	成果専有のみ
測定代行課題	施設側のスタッフが、ユーザーに代わって測定を行うもので、試料をSPring-8へ送付することにより実施が可能。	随時	成果専有のみ
パートナーユーザー課題	共用ビームラインおよび測定技術を熟知し、放射光科学・技術の学術分野の開拓が期待できる研究者が行う課題(審査のうえパートナーユーザーに指定された者が行う課題)。	年1回(A期のみ)	不可
新分野創成利用課題	新分野を創成する研究グループによる実施課題(当該研究グループ自体を公募)。グループの有効期間は2年間。審査は書類審査と面接審査の2段階で実施。	年1回(B期のみ)	不可

ビームライン毎の受け入れ可能な課題種別

BL No.	利用時期	一般			長期 ^{1,4}	成果公開 優先利用 ¹	大学院生提案型 ^{1*}		重点領域課題 ^{1*}		測定代行 (成果専有・ 随時募集)	備考
		成果 専有	成果非専有 ^{1*} (産業 利用分 野以外)	産業利用 分野 ²			(産業利用 分野以外)	産業利用 分野 ²	放射光施設 横断産業 利用課題 ²	先進技術活用 による産業 応用課題 ²		
共用BL(26本)												
共用 ビーム ライン 26 本	BL01B1	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL02B1	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL02B2	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL04B1	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL04B2	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL08W	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL09XU	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL10XU	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL13XU	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL14B2	2019.4-2019.5下旬	○	○	○	○	○	○	○		XAFS	2019A第2、第3期の募集有り
	BL19B2	2019.4-2019.5下旬	○	○	○	○	○	○	○		粉末X線回折,小角散乱	2019A第2、第3期の募集有り
	BL20B2	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL20XU	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL25SU	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL27SU	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL28B2	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL35XU	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL37XU	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL39XU	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL40B2	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL40XU	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL41XU	下記以外の全ての研究分野 2019.4-2019.7 生命科学/タンパク質結晶構造 解析分野のみ 2019.4-2020.2 ³	○	○	○	○	○	○	○		タンパク質	
	BL43IR	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
	BL45XU ⁵	下記以外の全ての研究分野 2019.6-2019.7 生命科学/タンパク質結晶構造 解析分野のみ 2019.6-2020.2 ³	○	○	○	○	○	○	○		タンパク質	
	BL46XU	2019.4-2019.5下旬	○	○	○	○	○	○	○		HAXPES,薄膜評価	2019A第2、第3期の募集有り
	BL47XU	2019.4-2019.7	○	○	○	○	○	○	○			
理研BL(9本)												
理研 ビーム ライン 9 本	BL05XU	なし ⁶	○	○	○		○	○	○			
	BL17SU	2019.4-2019.7	○	○	○		○	○	○			
	BL19LXU	2019.4-2019.7	○	○	○		○	○	○			
	BL26B1	下記以外の全ての研究分野 2019.4-2019.7 生命科学/タンパク質結晶構造 解析分野のみ 2019.4-2020.2 ³	○	○	○		○	○	○			
	BL26B2	下記以外の全ての研究分野 2019.4-2019.7 生命科学/タンパク質結晶構造 解析分野のみ 2019.4-2020.2 ³	○	○	○		○	○	○			
	BL29XU	2019.4-2019.7	○	○	○		○	○	○			
	BL32XU	下記以外の全ての研究分野 2019.4-2019.7 生命科学/タンパク質結晶構造 解析分野のみ 2019.4-2020.2 ³	○	○	○		○	○	○			
	BL38B1	なし ⁶	○	○	○		○	○	○			
	BL44B2	2019.4-2019.7	○	○	○		○	○	○			

各ビームラインにおける 課題種別のBT割合の上限

表3 配分ビームタイムの上限割合

成果形態	課題種	総ビームタイム あたり ^{※1}	1ビームラインあたり			1課題あたり
専有利用	一般課題 ^{※3}	10%	共用 ビーム ライン	下記以外	16%	-
				産業利用、タンパク 質結晶構造解析	25%	-
			理研 ビーム ライン	下記以外	4%	-
				BL26B1	25%	-
				BL26B2, BL32XU	6%	-
				BL44B2	2%	-
	時期指定課題（測定代行課題含む）	5%	-			-
非専有 利用	成果公開優先利用課題 ^{※3}	-	20%		1ビームラインの10%	
	長期利用課題	-	-		16% ^{※2}	
	放射光施設横断産業利用課題	-	16%		-	
	先進技術活用による産業応用課題	4%	8%		-	
	新分野創成利用課題	-	8%		-	
	パートナーユーザー課題	-	-		16%	

※1 共用ビームライン(全26本)が供出する全ユーザータイム

※2 複数ビームライン併用の場合も、1課題あたりのビームタイムは利用ビームラインの本数に関わらず合計16%を上限とする。

※3 科学技術的妥当性の審査を実施しない課題であるため、上限を超える応募があった場合は、総合的に判断の上当該上限内に調整する。

課題

- 専用BLと共用・理研BLの乗り入れが進むと、さらに複雑になる懸念がある（数値ルール等）
- 装置ごとの混雑率をリアルタイムに可視化する仕組みを整えられないか
 - 混雑率が継続して高い場合は、エンドステーションの統合・新設により、迅速に対応
- 仕組み作りをどのように進めていくか

SACLAの例

- 重点的な利用についても、数値での縛りはできるだけ排除し、「ボーダー付近にある場合は優先する」としている
 - 例: XFEL重点戦略課題、企業による利用
- 理研が施設者として行なう先導的なプログラムは、共用課題とは別建てにして、できるだけシンプルな体裁としている
 - 一方で、先導プログラムの位置づけが弱いという指摘もある

まとめ

1. 大口の戦略利用を、タイムリーに受け入れる仕組みの検討
 - 各種国プロ、CREST/ERATO、企業コンソ、分析サービス等
 - 固定化の防止
 - 共用ユーザーへの配慮
2. 課金制度の再検討と、理研BL (+専用BL) の活用
3. 専用BLにおけるサブスクリプションユース
4. 専用BLのレビューのあり方、契約終了後の議論
5. 施策の具体化にあたっては、課題選定プロセスも組み込んだ一体的な議論が必要

Backup

Public beamlinesの変遷

テクノロジーの急速な発展と、利用ニーズの深化・多様化に対応し続けるため、徹底したレビューを行ない、研究基盤のアップグレードを継続的に実施

2009年

スクラップ 16本

ID01	Anomalous scattering
ID02	High brilliance
ID03	Surface diffraction
ID08	Dragon
ID09	White beam
ID10A	Troika I+III
ID10B	Troika II
ID09	
ID10	
ID11	Materials science
ID12	Circular polarization
ID13	Microfocus
ID14A	PX EH1/EH2
ID14B	Protein solution SAX EH3/PX EH4
ID15B	High energy diffraction
ID16	High energy inelastic scattering
ID17	Medical
ID18	NRS
ID19	Topography and tomography
ID20	Magnetic scattering
ID21	X-ray microscopy
ID22	Micro fluorescence
ID23	MX MAD/MX microfocus
ID24	D-EXAFS
ID26	X-ray absorption & emission
ID27	High pressure
ID28	IXS II
ID29	Multiwavelength anomalous diffraction
ID30	Machine division BL
ID31	Powder diffraction
ID32	X-ray standing wave and surface diffraction
BM05	Optics
BM29	XAS

2017年

ビルド 19本 (全32本中)

ID01	Microdiffraction imaging
ID02	Time-resolved ultra-small-angle X-ray scattering
ID03	Surface diffraction
ID06	Large volume press
ID09	Time-resolved structural dynamics
ID10	Soft interfaces and coherent scattering
ID11	Materials science
ID12	Polarisation-dependent X-ray spectroscopy
ID13	Microfocus
ID15A	Materials chemistry & engineering
ID15B	High-pressure diffraction
ID16A	Nano imaging
ID16B	Nano analysis
ID17	Medical
ID18	NRS
ID19	Microtomography
ID20	IXS
ID21	X-ray microscopy/IR microscopy
ID22	High resolution powder diffraction
ID23	MX MAD/MX microfocus
ID24	D-EXAFS
ID26	X-ray absorption & emission
ID27	High pressure
ID28	X-ray scattering II
ID29	Multiwavelength anomalous diffraction
ID30A	MX
ID30B	MX
ID31	Interface & materials processing
ID32	Soft x-ray spectroscopy
BM14	MAD
BM23	XAS
BM29	Bio SAXS

唯一の軟X線BL