

琉球大学における 機器共用化の取り組みと その成果

新共用システム運営委員会

研究機器共用化の目的

平成28年度に採択された文部科学省の先端研究基盤共用促進事業（「新たな共用システム導入支援プログラム」平成28～30年度）に採択されたことを契機に、全学的な戦略として組織横断的に生命科学分野の先端機器を共用化・運用する。これにより琉球大学の研究・教育水準を向上させる。

高額な研究機器の新規購入が困難

→過去5年以上、概算要求での研究機器整備実績なし

研究機器の維持管理が困難

→運営交付金等の減少による資金や人員不足

高額先端機器が、各組織・研究室に分散配置

→他組織の研究者による機器利用に大きな制限

研究機器の共用化により

分野横断的に様々な研究者の機器利用を推進

→より良いデータを得ることが可能

若手研究者や大学院生の機器利用を推進

→若手の育成・スキルアップ

- 
- ・ **全学の先端機器運用の効率化**
 - ・ **研究と教育水準の向上**

*** 重要**

外部への発注ではなく、
自前で分析・解析する

琉球大学における機器共用化の運用体制

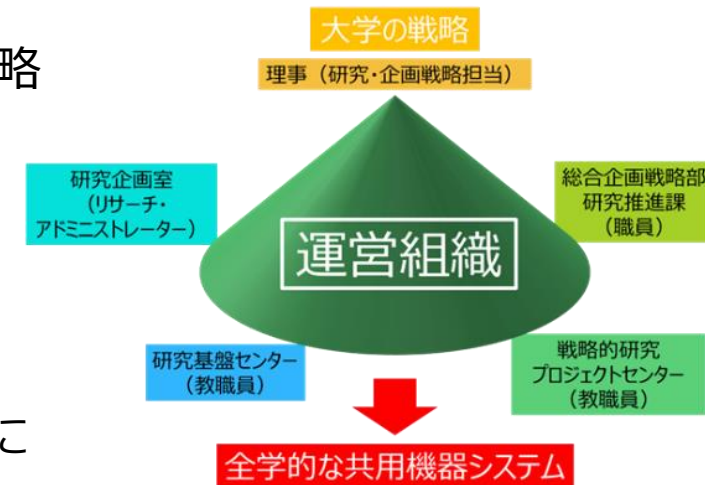
【取り組み以前（～平成28年5月）】

（旧 機器分析支援センターにおいて）

- ・ **化学系を中心に**、35台の分析機器を共用化・運用。
→ **他分野の殆どの分析機器は研究室等で管理され、有効活用されていなかった。**
- ・ 機器予約システムによる機器の利用、課金システムによる利用料の請求。

【機器共用化の運用体制・方針（平成28年6月～）】

- ・ 新共用システム運営委員会（委員長：西田 研究・企画戦略担当理事）を発足。4部署の教職員が中心になった組織体制で実施。
- ・ 研究室等で所有している先端機器（**主に生命科学系**）を共用化・運用。
- ・ 研究基盤センターの機器予約及び課金システムを全学的に展開して活用。

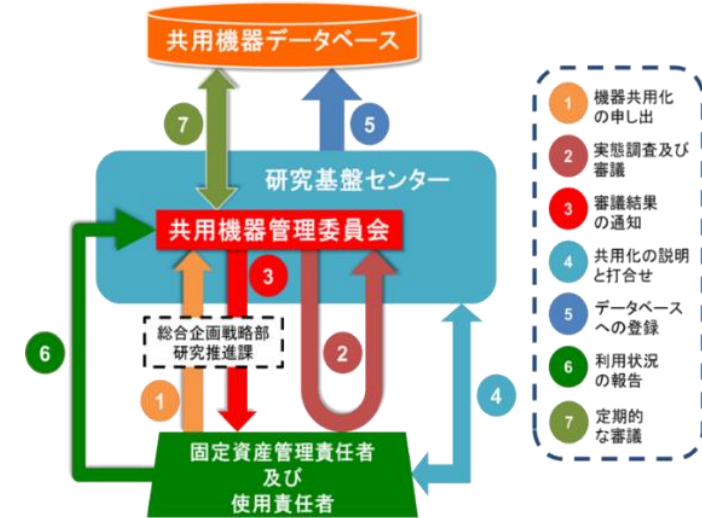


新共用システムの組織体制

運用の制度化・データベースの整備

【規則等の制定】

- ・琉球大学研究に係る共用機器の管理に関する規程
 - 共用機器管理委員会（委員長：研究基盤センター長）の設置、機器の共用化及び管理について明記。
- ・琉球大学共用機器管理に係る申合せ
 - 共用機器の管理に関する規程の具体的な運用について明記。
- ・琉球大学共用機器利用細則
 - 共用化した機器の利用区分、利用方法等について明記。

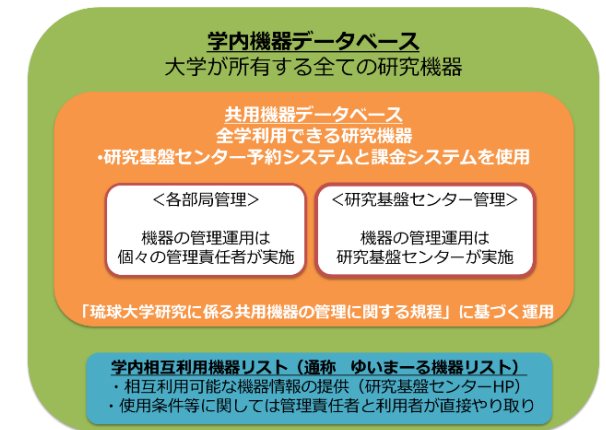


機器共用化の流れ

【学内機器データベースの構築】

学内機器データベースを構築し、共用機器の情報を公開すると共に、共用機器以外の情報も公開（通称 ゆいまーる機器）。

→ **研究者同士が相談して相互に利用**できるシステム構築を志向。



学内機器データベース

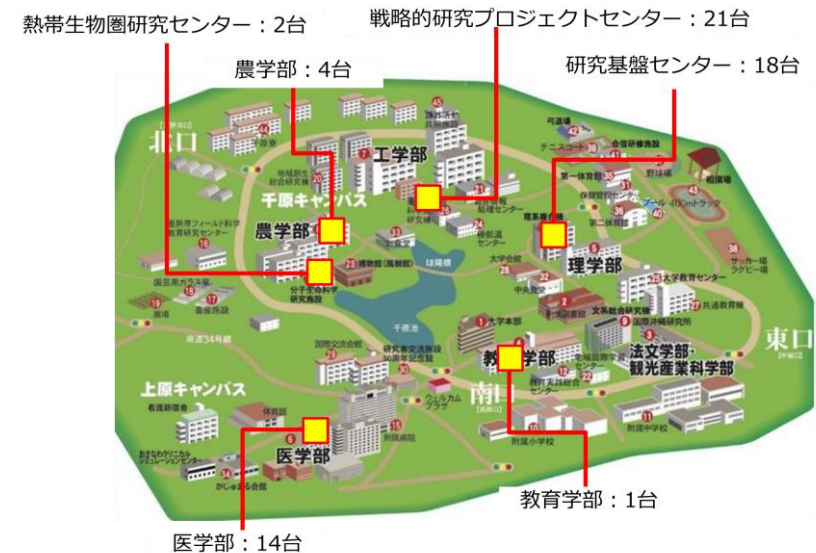
機器の共用化

【機器の共用化】

- 機器共用化の**メリット**とともに、機器管理者へ呼びかけ。
 - 利用料収入による**維持費及び修理費の確保**。その事務手続き（利用料集計及び徴収）は、研究基盤センターが実施。
 - 共用機器管理委員会にて審議の上、**修理費の一部を支援**。（修理費は間接経費にて毎年確保）
 - 移設・移管には柔軟に対応。
- 平成29年度までに**60台**の研究機器を共用化。

共用機器の稼働率など

	平成28年度	平成29年度
共用機器	42台	60台
平均稼働時間	208時間	370時間
平均稼働率	12.9%	20.2%
平均共用率	100%	93.8%



共用機器の配置状況（～平成29年度）

機器共用化に関する各種の取り組み

機器共有化と共に、関連した様々な取り組みを行う事で、共用化の効果増大を目指した。**新たに雇用した特命助教・ポスドク・事務補佐員+基盤センター+URAで推進。**

(1) 故障・休止機器の再生

→ 故障により使用できなかった機器を再生することにより、**利用者の掘り起こし**に貢献。

キャピラリーシーケンサー(ABI3130xl)は平成28年度に再生し、平成29年度は869時間使用された。

(2) 機器講習会等の開催

→ ユーザー数を増やして**利用料収入**を得るために、機器講習会等を積極的に実施。

- ・ 機器見学会（共用機器の概要説明及び操作デモ）
- ・ 機器講習会（共用機器の利用対象者または予定者を対象にした操作説明）
- ・ 機器利用者に対する実験指導（共用機器の利用者を対象にした個別での実験指導）

(3) 共用機器を利用した文理融合研究推進の試み

→ **今まで利用しなかった分野の研究者へアプローチ**。考古学的資料（土器）の解析手法の共同開発を実施。

共用機器を利用した論文が、学術誌の表紙にトピックとして採用される等の成果が出始めている。

(4) 共用機器に関する学内連携

→ 部局横断的に設置された「ゲノミクス解析支援チーム」と連携。

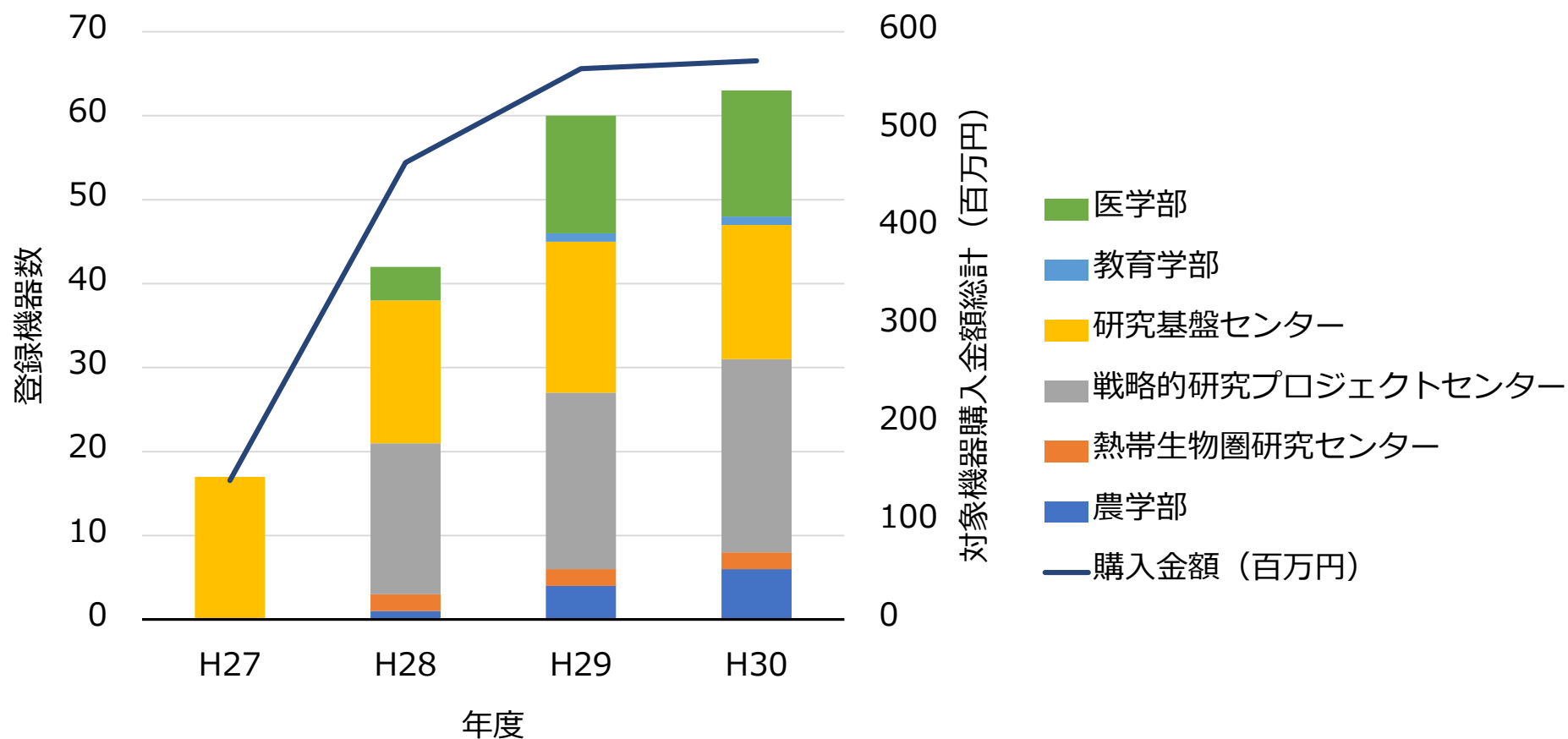
遺伝子解析領域の研究機器がより効果的に活用。

(5) 技術専門職のスキル向上について

→ 生命科学系機器の講習会に参加することによる**スキル習得**と、分野を超えた**技術連携**を推進。

共用機器数の推移

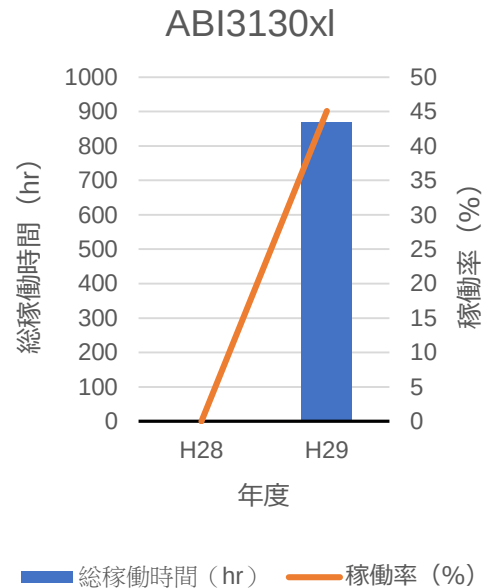
共用システムの開始以降（H28）、登録機器の総数と総額は増加し、各部局の枠も拡大。



共用機器稼働の実例

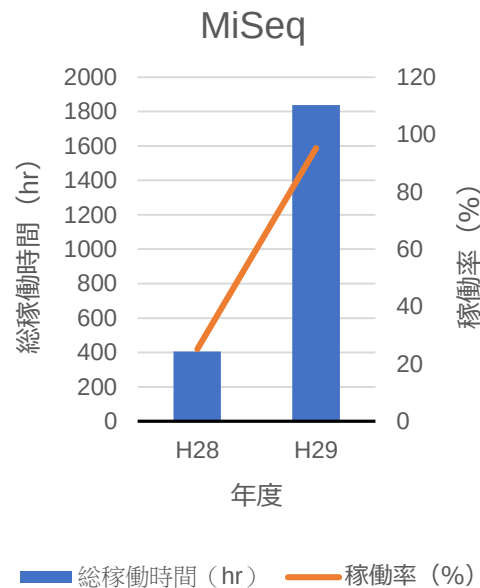
高額な先端機器の稼働（稼働時間・稼働率）も増加。

本事業で再生



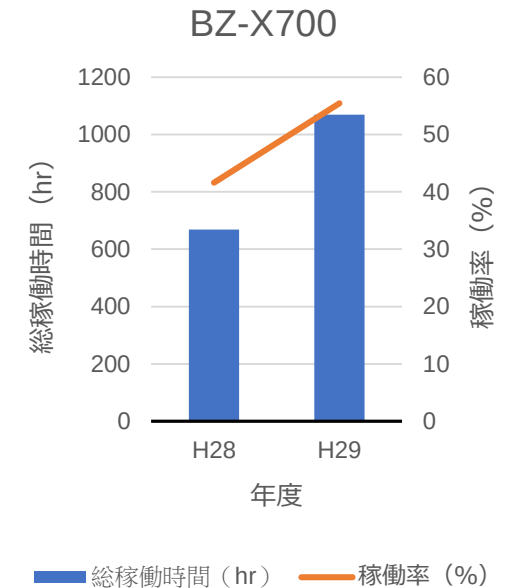
機器名：DNAシーケンサー
(ABI3130xl)
導入年度：H22
購入金額：21,000,000円

本格運用開始



機器名：次世代シーケンサー
(MiSeq)
導入年度：H27
購入金額：15,000,000円

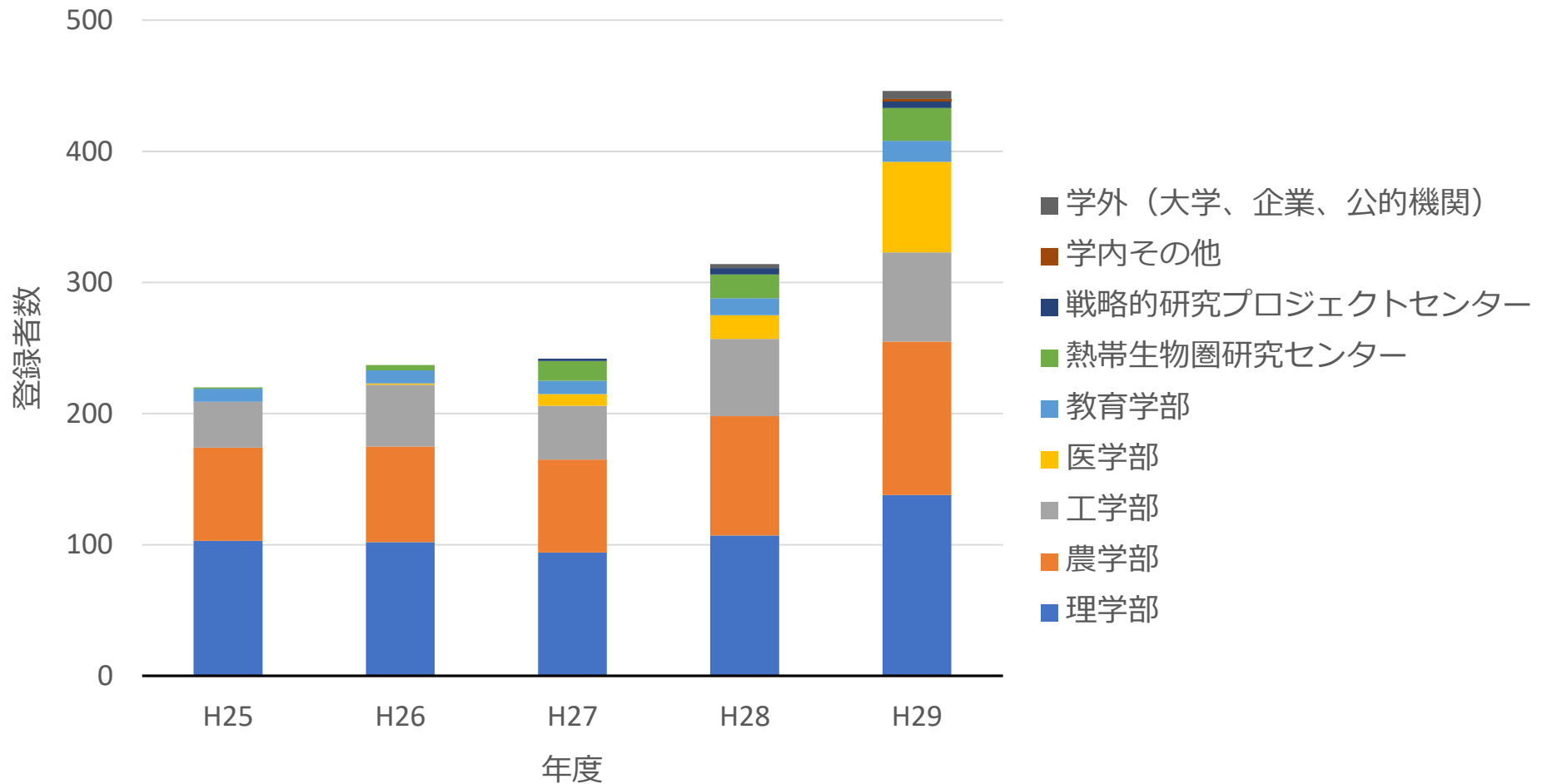
本格運用開始



機器名：蛍光顕微鏡
(BZ-X700)
導入年度：H27
購入金額：18,000,000円

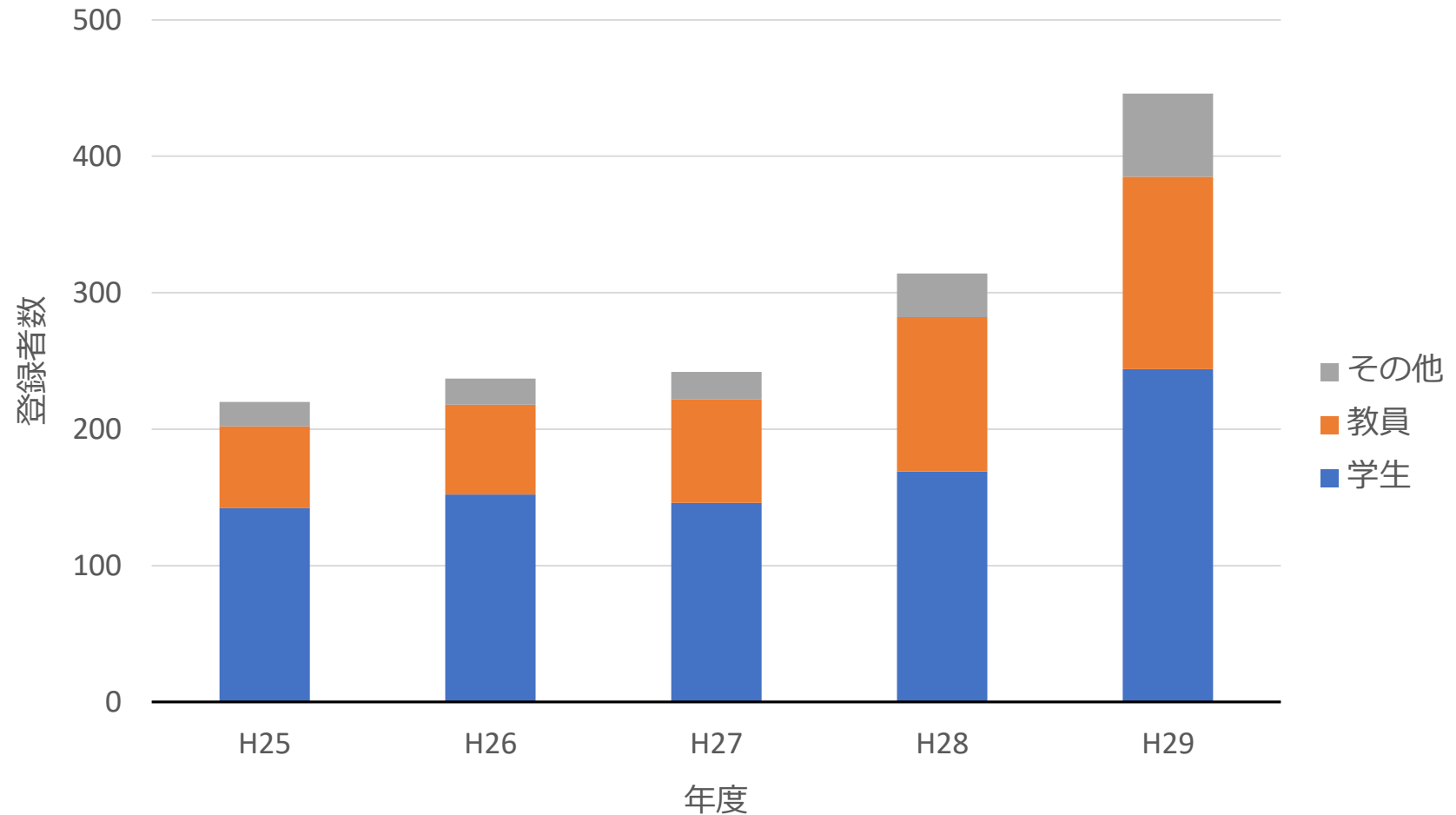
共用機器利用者数の推移

システム導入以降（H28）、共用機器利用者は増加すると共に、所属部局（多様性）も拡大。



機器利用者に占める学生数の推移

システム導入以降（H28）、共用機器利用者における学生（院生含む）の数は増加しており、若手の育成・スキルアップに波及。



機器利用者の声

設備が充実しており、各機器のセミナーも積極的に行われている。また、所属研究員の先生方には常に迅速な対応して頂いており、機器の使用方法なども懇切丁寧にご教授いただいている。設備レーザーマイクロダイセクション装置が大変有用で、発現解析に利用させて頂いた。

一般利用：医学部

着任当初は蛍光顕微鏡などの高額機器が購入できなかったもので、共用機器を利用させて頂く機会も多く助かりました。また、着任後すぐに実習を受け持った際には、分析機器が十分に揃えられない中でも共有機器を使用することで有意義な実習を行うことができました。

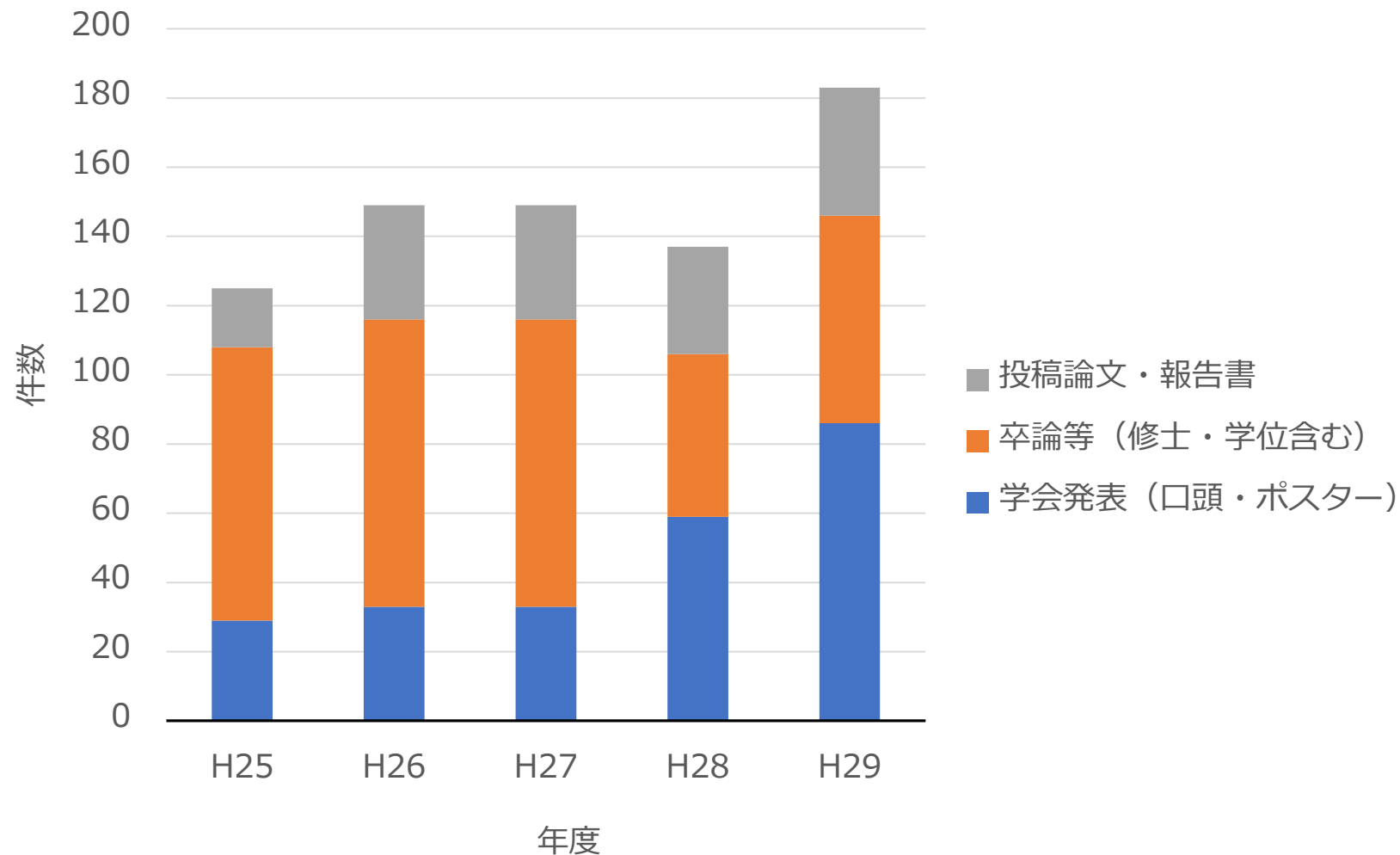
スタートアップ：理学部

3500シーケンサーを共用化したことで利用者・利用数とも増加するなど機器をより有効活用できるようになりました。また、共用化に際して制御PC及びソフトウェアの更新や機器の保守点検サービスなどに関するサポートを受けることができ、より良い状態で維持管理されており、効率的に機器管理がなされている。

機器提供：医学部

共用機器による研究成果の創出

システム導入以降（H28）、特に学会発表数（**成果論文の萌芽**）が増加しており、長期的には投稿論文の数も増加が見込まれる。



明らかになってきた課題

「新たな共用システム導入支援プログラム」も3年目を迎え、共用機器の利用登録者が順調に増加し、論文などの成果も表れている。その一方、いくつかの課題も明らかになってきた。

機器の更新

共用化した研究機器を将来更新するための資金や全学的な戦略がない。

教職員の理解と協力

研究機器の共用化を推進するには、各教職員の理解と協力が必要。

全学的な研究機器の共用化

本プログラムは生命科学系を中心に実施してきたが、より効果的な運用のためには、研究分野を限らない、さらなる全学的な研究機器（工学系を含む）の共用化が必要。

共用機器の稼働率向上

共用機器によって、その稼働率にばらつきが認められる。

課題解決と持続的な運用に必要な**3つの要素**

約2年間の運用経験から、共用機器の持続的な運用には「3つの要素」を考慮することが重要であり、その上での運用を目指している。

評価に必要な「3つのパラメーター」

- 利用率 （利用時間・利用人数）
- 研究成果 （論文数・学会発表数・外部資金獲得実績・教育実績）
- 収支 （ランニングコスト・徴収した利用料・修理費）

持続性向上に必要な「3つのステップ」

- 利用率の増加 （利用時間・人数が増える）
- 研究成果の創出 （その結果、多くの成果が創出される）
- 収支の改善 （新たな研究費の獲得で、安定的な利用料収入に繋げる）

研究機器整備に必要な「3つのキーワード」

- クラスター （一連の研究に必要な機器群の構築）
- 多様性 （機器整備の偏りは、研究の偏りを生む）
- バランス （過度の選択と集中はリスクとなる）

共用機器戦略策定へ：関連する国の方針（一部）

本年度策定された政策文書における記載

未来投資戦略2018（2018年6月15日閣議決定）

大学等有する研究設備・機器等を有効活用するための研究組織内共用システムについて平成32年度末までに100組織を目指して展開し、複数大学、高等専門学校、公設試等が連携した研究機器相互利用ネットワークを構築する。

統合イノベーション戦略（2018年6月15日閣議決定）

文部科学省において、大学・研究機関等の先端的な研究施設・設備・機器等の整備・共用を進めつつ、周辺の大学や企業等が研究施設等を相互に活用するためのネットワークの構築を推進（産学官連携を支え研究開発投資効果を最大化）

財務省予算執行調査結果（研究機器の整備・共用に係る調査）

平成30年7月6日 財務省公表

調査結果

共用事業の仕組みを活用できる可能性があったにもかかわらず、同じ機器を購入した例あり。

今後の改善点・検討の方向性

1. 研究機器について

- 大学・法人内で機器購入の見込み等を事前に**把握・集約する体制を構築**
- **共同購入等の検討・実施**
- 汎用性がない等の理由がない限り、**原則として共用**
- 共用等の取組みについて**大学・法人間で連携**
- 購入実態を検証し、国への報告等を実施

こうした取組が進められず、非効率的な調達がなされていると認められる場合には、調達財源となっている**補助金等の減額や運営費交付金の配分見直し等を行うべき。**

今まで培ってきた共用システムを基に、**学内外への展開**も開始する。
例) 研究機器を運用している県内各機関の実務者による連絡会の企画等。

学内に向けた展開戦略

- 大学全体の長期的な**研究戦略と研究機器整備をリンク**
- 校費に依存しない**新しい資金サイクル**（循環）の創出
- 先を見据えた**全学的な機器導入（更新）計画**の策定と実施

学外に向けた展開戦略

- 研究機器運用に関する**地域内での連携体制の構築**
- 各機関間での**情報共有**、並びに**相互利用**の促進
- 沖縄全体としての包括的な**研究基盤環境の整備と維持**



自律的かつ持続可能な研究教育環境の構築と共に
琉球大学として沖縄への貢献

システム運用の維持

- 今あるシステムを運用していくための人員
- 研究機器（環境）をマネジメントできる人材

先を見据えた組織強化と連携

- 研究機器運用の中心としての研究基盤センターの機能強化
- 研究企画室と連動した研究コーディネイト、研究サポート体制の構築

研究機器の更新・整備に対する全学的な体制整備

- 戦略的な研究機器整備・更新のための全学的な枠組み
- 効果的な研究機器整備に必要な予算運用方法の検討（科研費などによる共同購入を促進・支援する仕組みづくり）

**共用システムを更に推進していくことで
琉球大学の研究・教育水準を向上させる**