

3-6. 先端技術・基盤整備グループ

五十嵐 教之

物質構造科学研究所放射光科学第一研究系

総合研究大学院大学高エネルギー加速器科学研究科物質構造科学専攻

1. 概要

放射光利用研究や周辺技術開発をスムーズに進めるために、施設、設備、BL、実験装置等の維持管理及び基盤整備を行う。また、光源性能を最大限に生かした研究活動を遂行できるよう、光学系、検出系、制御系及び関連する先端技術の開発を行う。そして、基盤技術や先端技術をベースとして、次期計画の推進や将来光源の活用へ向けた開発に繋げる。

2017年度のグループ構成は以下である（○：各チームのリーダー，太字：本グループが主務のメンバー，斜字：グループ内での兼務を示す）。

サブグループ名	担当者
X線 BL	○五十嵐 教之（グループリーダー）， 小山 篤（技術調整役・サブリーダー）， 清水 伸隆（生命科学 G 主務）， 杉山 弘，森 文晴，内田 佳伯， 丹羽 尉博（物質化学 G 主務）， 松岡 亜衣，鈴木 芳生，仁谷 浩明，
軟 X線・ 真空紫外 BL	○雨宮 健太（電子物性 G 主務）， 豊島 章雄（技術副主幹），菊地 貴司， 田中 宏和，北島義典 *真空技術については間瀬 一彦准教授， ダイナミクス測定については足立純一研究機関講師（ともに電子物性 G 主務）に支援して頂いている。
制御・ インターロック	○小菅 隆（技術副主幹），仁谷浩明（物質化学 G 主務），斎藤 裕樹， 永谷 康子，石井 晴乃，池田 清

この他、業務委託（日本アクシス、三菱電機システムサービス）の業務も本グループで管理しており、業務委託メンバー代表もグループミーティングに参加して情報共有を行うとともに、協力して業務を遂行している。また、一部の開発プロジェクトについては、先端検出器開発 WG（雨宮、五十嵐、小菅）、超高速ダイナミクス WG（雨宮、小菅、豊島、菊地、丹羽、田中）に参加する形で開発を進めている。

2. 活動内容

活動内容は、「施設、設備等の維持管理及び基盤整備」、「BL の建設支援・維持管理」、「BL コンポーネント・実験装置の技術開発」、「次期計画や将来光源における BL 技術の検討」と多岐にわたる。上記サブグループ及び業務委託

メンバーと連携して、施設全体にわたり横断的に活動している。グループミーティングは約 2 週に 1 回のペースで、グループリーダーミーティングの後に設定し、トピックス報告（技術報告、作業・評価報告、学会報告等）、業務進行状況報告、GLM 報告及びメンバーとの意見交換を行っている。トピックス資料はスタッフページ上に保管してアーカイブとして確認できるように運用している。また、共通的部分を担当しているため、検討内容は系内メールや各種会議などで随時報告し、情報を共有できるように努めている。以下、各項目の 2017 年度の活動内容について報告する。

2-0. 安全関係業務の安全 G への引き継ぎ

安全関係の業務については、2016 年度までは「先端技術・基盤整備・安全グループ」と、一体のグループで実施してきたが、2017 年度から、安全の立場を明確にするため、「安全グループ」を独立させることになった。安全関係業務を、漏れなく安全グループに引き継ぐため、安全に関する項目をリスト化し、これまでの活動内容をまとめた。そのリストに基づき、先端基盤 G と安全 G がそれぞれでカバーする範囲を設定し、安全 G への引き継ぎを行った。もちろん、全てにおいてクリアカットに切り分けることは難しいので、随時安全グループと連携を取りながら、遺漏が無いよう業務を進めている。

2-1. 施設、設備等の維持管理及び基盤整備

業務委託メンバーと協力して日常的に基盤整備を進めている。業務委託の環境整備や業務管理（work-request）、メンバーへの教育、運転当番対応の整理等を実施しており、特に大きな作業が集中する停止期間中は、事前に作業予定を把握し、効率良く業務が遂行できるように調整を行った。実際の作業としては、電気や真空等のストック物品の管理、共通貸し出し機器や共通予備品の整備・運用、ポンプ関係保守・液体窒素循環装置関係保守・酸素モニタ保守等の取りまとめ、ガスボンベ・寒剤管理、実験用共通ガス供給設備の運用（pfigas）、運転中の維持点検や安全確保、ビームラインや装置の運用・改造・建設・開発支援などを行った。施設関係工事や故障修理案件についても、共同利用や研究活動に支障をきたさないよう、施設工事リストをまとめ、施設部と相談しながら優先順位を付けて対応を行っている。近年老朽化によるトラブル、特に空調関係や配管関係の故障が多発しており、各種予算の手配をして、なるべく事前に対応できるようにしている。

共通スペースの管理を行っているが、PF、PF-AR ともに実験、準備スペース不足は深刻である。そのため、本年度は共通スペースの増強を進めた。まず、素核研が管理していた6SM4 棟について、各所に相談しながら移管を進め、放射線管理を解除して、共通の準備スペースとして運用できるように整備を進めた。また、PF-AR 北棟地下2階スペースについて、加速器施設と相談して管理スペースを確保し、こちらも整備を進めている。既存のテントハウスも整理して管理を開始した。これまでの共通スペースと併せて運用することで、より効果的に物品管理や実験準備ができるようになると考えており、なるべく早く運用を開始したい。

共同利用・広報グループと連携を取り、各種準備室の整備、運用も行っている。本年度は、カードキー管理の荷物保管室や端末室の整備を行い、安全記録カメラや各種掲示を整備することで、防犯性を高めた。

情報関係では、施設環境情報の配信や運転当番日誌の運用、リング情報・運転情報配信システム、リング電流値読み出しシステム、BT 利用記録システム、ダンプ情報配信システムの運用等を行っている。2017 年度は、BL 真空情報配信システムの開発、運転当番管理システムの開発などを行い、順次運用を開始してさらなる充実を図った。また、各種共通サーバ（所内専用の pf-staff、staffinfo、pf-camserver、外部アクセス可能な pfwww、pf-form、pf-cybozu）を運用している。新しいサービスとして、環境モニタの一環として、真空データ収集システムを開発した。ロガーにも対応させてビーム情報も併せて記録できるように改良し、ウェブインターフェースを整備して利便性を図った。現在各 BL へ導入を進めている。また、BT 情報（責任者、連絡先、届出確認等）をユーザーが入力するインターフェース、DB サーバ、及び運転当番確認用画面を開発した。これにより、運転当番から入力情報を一覧できるとともに、各ユーザーの個人情報も保護できるようになった。将来的には、BL パーミットシステムとも連携し、より安全に BL 運用ができると考えている。その他、アンチウィルスソフトや LabVIEW、サイボウズ等のライセンスの共通管理をしており、スタッフページ内での案内を整備している。実験ホールや控室の共通端末の運用も行っている。

2-2. BL の建設支援・維持管理

各 BL の建設や改修作業において、本グループのメンバーが作業チームに加わり、技術支援をしている。支援の規模は BL によって異なるが、新設 BL や大きな改修を行った BL では、設計から実際の建設作業、性能評価まで実施するようにしており、設計通りの性能にならない場合の技術的な解決も含めて支援している。2017 年度は、BL-19 の全面更新作業の設計、準備を行った。その他、BL-4、15A、20B、NW2A 等の改修について、規模の大小はあるが支援を行った。また、マンパワーが手薄な BL（BL-6A、6C、10A、10C、15A、18B、18C、NE1A、NE5C、NE7A）

については、引き続き運用支援を行っている。

BL インターロック敷設・改修作業も順次実施しており、2017 年度は BL-9 の全面改修を行い、BL-6、7、13 に新システムを導入し、PAD と PC アプリのハイブリッド運用を開始した。この新システム対応の BL パーミットシステムも運用を開始し、運転当番から統合的に管理することができるようになった。インターロックシステムは部品の供給期間切れや、経年による部品故障の頻発化があり、今後も古いシステムの更新を計画的に実施するとともに、予備部品の管理を進める必要がある。特に、Windows7 のサポート切れが迫っており、旧システムの部品の一部は、2020 年初めまでに更新をしなければならない。対象の台数が多いので、3 年計画で更新を進める予定である。

2-3. BL コンポーネント・実験装置の技術開発、次期光源ビームライン技術検討

BL コンポーネントや実験装置の技術開発への協力を行っている。既存ビームラインの要素技術の開発や運用支援はもちろんのこと、上記二つの WG への技術支援、次期計画や将来光源を見据えた各種 R&D を進めている。特に、次期光源ビームライン技術検討 WG については、光学系デザインや熱負荷対策、建家設計等の検討を進め、KEK 放射光計画の CDR の「ビームライン技術」を作成し、海外も含む所内外の専門家からの意見を参考に、改訂版を完成させ、5/22 に公開した。その後も、各種検討結果について、定例の所内検討会で報告し、意見交換をしながらさらなる検討を進めた。また、検討結果をもとに、必要なビームライン技術の R&D 項目をリストアップし、熱接触抵抗の改良、液体窒素フェーズセパレータの開発、二結晶分光器の振動評価、GLIDCOP ミラー開発等を、系内予算や所内予算を利用して進めた。今後も関係各所と相談しながら、次期計画や将来光源に向けた R&D 項目を提案し、予算を獲得しながら必要な技術開発を進めていきたい。

2-4. その他

次の世代への教育や人材交流について、総研大インターンシップ、技術職員インターンシップ、技術職員研修等への協力、SPring-8 や Desy の施設スタッフとの交流プログラムを実施した。グループミーティングでも、現状の問題点や将来計画等、様々な案件について、検討結果の報告や技術紹介を随時行うようにしている。また、各種学会や研究会への積極的な参加、成果公表の取り組みを行うとともに、参加報告を積極的に行い、グループ内での情報の共有化を進め、今後の技術開発へと繋げたいと考えている。

2018 年度には、2 名のビームラインスタッフ（特別助教）が加わり、BL-19 建設グループに参加する予定である。上記の取り組みに加え、実際の建設作業や技術開発を通じて、人材育成を進める予定である。また、産休代替要員としてプログラマーを雇用する予定で、これまでなかなか進められなかった、ユーザーインターフェースの開発や制御の自動化についても今後積極的に進めたい。