



基盤技術部門インターロック活動報告

高エネルギー加速器研究機構

物質構造科学研究所

放射光実験施設

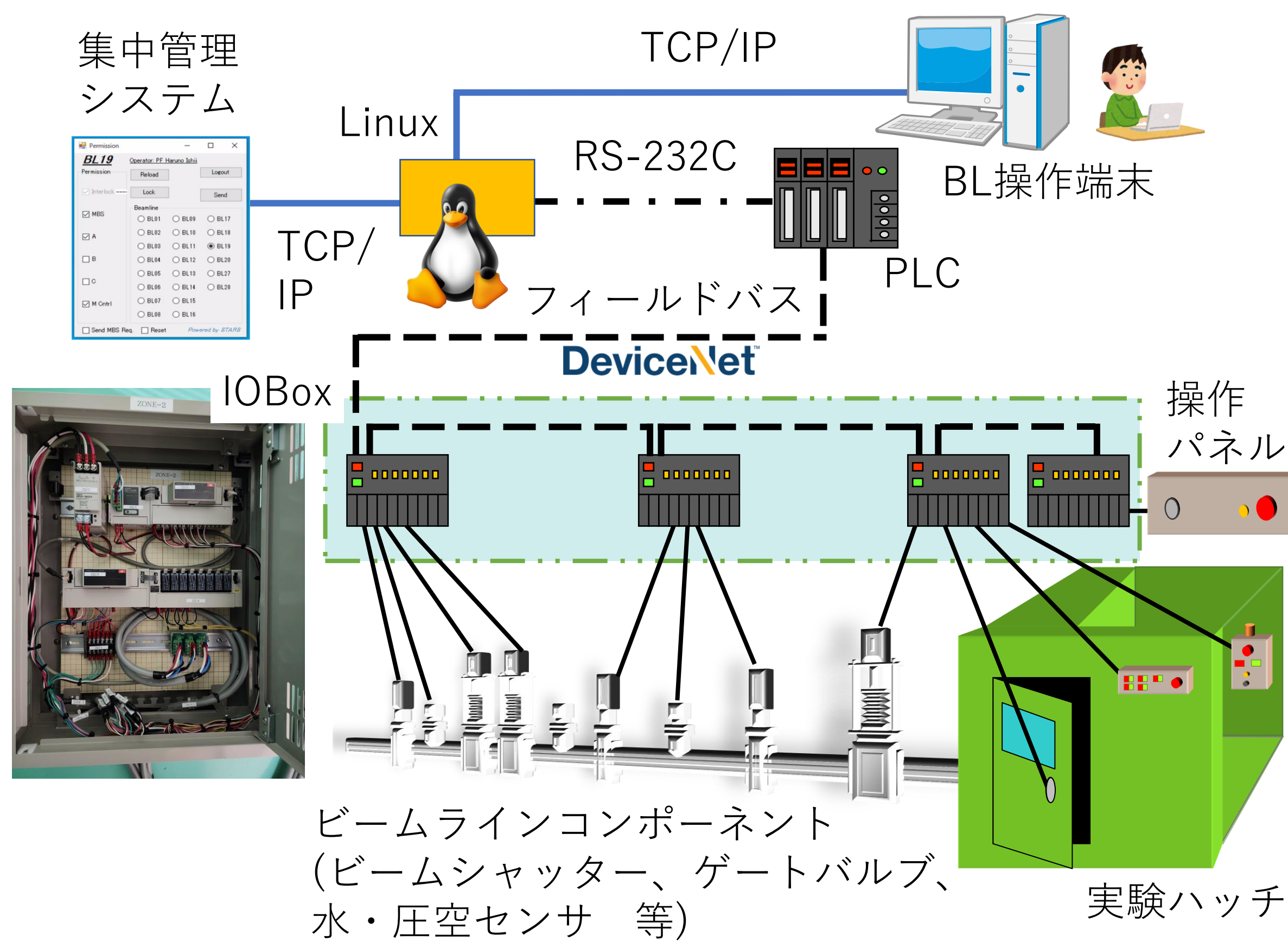
○石井晴乃、仁谷浩明、小菅隆

概要

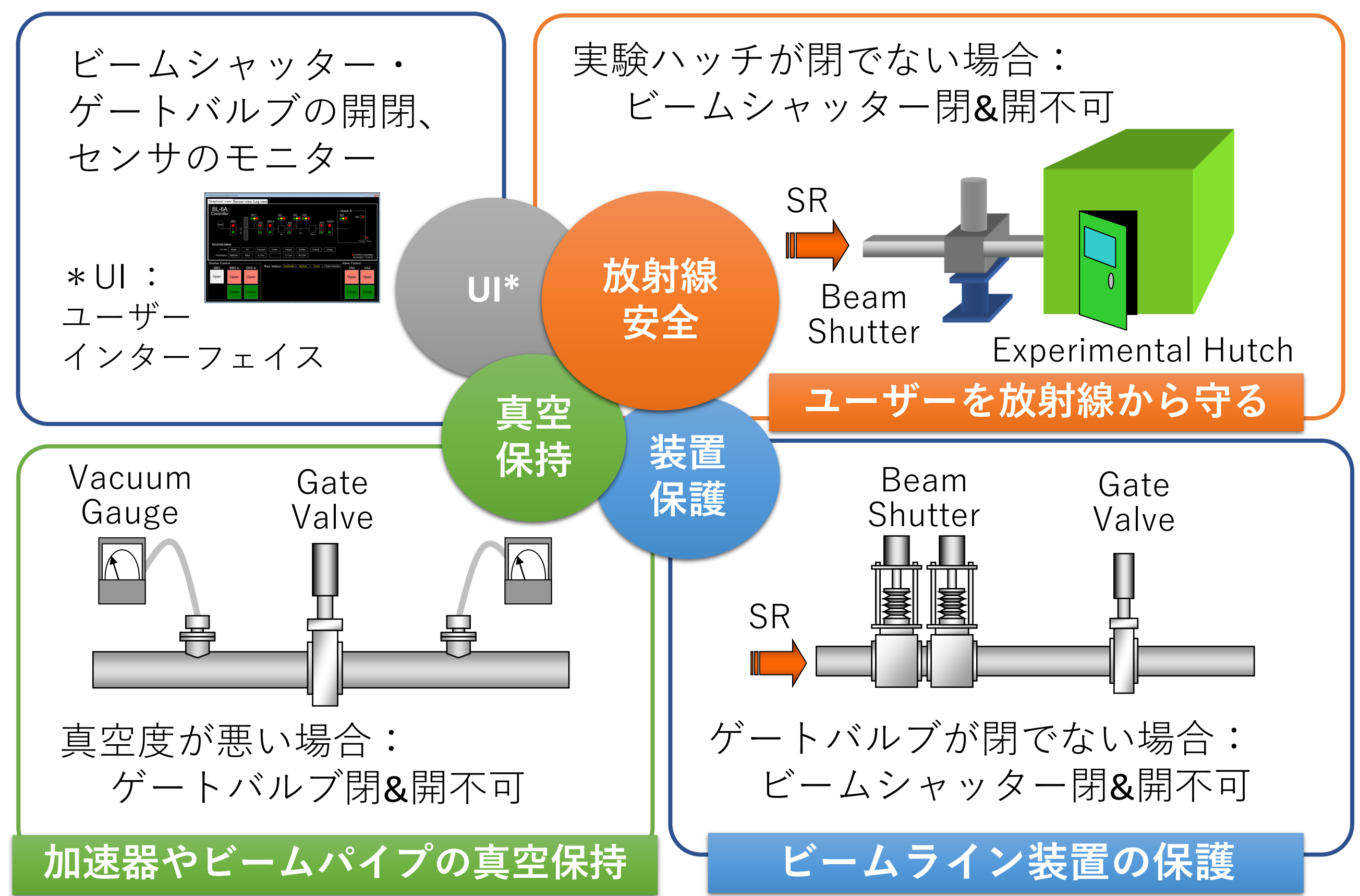
高エネルギー加速器研究機構・放射光実験施設（PFおよびPF-AR）のビームラインには、放射線安全、真空の保持およびコンポーネントの保護を目的とした**ビームラインインターロックシステム**がそれぞれ設置されている。ビームラインインターロックシステムではプログラマブルロジックコントローラ（PLC）から入出力ユニットを通して各インターロックのコンポーネントを制御している。近年、老朽化対策のための入出力ユニットの交換や放射線防護用ハッチのドアと連動して、ハードワイヤによりPLCを経由せずに直接ビームシャッターを閉じるKill shutter drive by wire-System（K-System）を各ビームラインのフロントエンドにも導入し、安全性や利便性の向上を図ってきた。

ビームラインインターロックシステムについて

ビームライン概略図



インターロック構成要素の一部



老朽化対策

ビームラインインターロックの高度化 入出力ユニット交換

老朽化

- ・メーカー（オムロン株式会社）サポート終了
- ・故障率アップ

対策

- ビームライン本体の改修に合わせてインターロック高度化
- 入出力ユニット100台以上交換

システム稼働率アップ

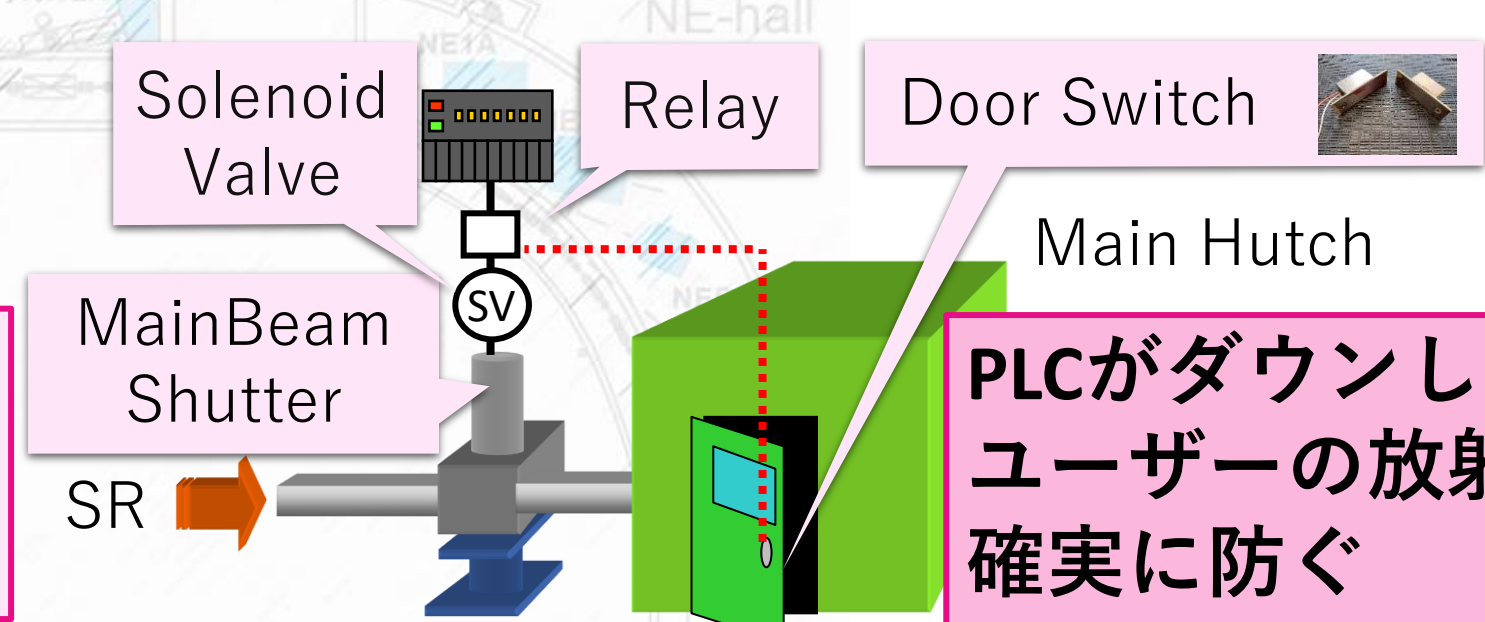
BL再建設	入出力ユニット交換
BL-4, BL-9, BL-20, BL-27	PF : BL-1, BL-5, BL-6, BL-7, BL-8, BL10, BL-14, BL-28 PF-AR : AR-NE1, AR-NE-3, AR-NE-7, AR-NW-2, AR-NW-12

安全性の強化

ビームラインインターロック Front-end K-Systemの設置

Front-end K-systemとは…

ドアが閉でない時ソレノイドバルブへの電源供給をカット



PLCがダウンしていてもユーザーの放射線被曝を確実に防ぐ

導入済みBL	2023年導入予定BL
BL-1, BL-2, BL-5, BL-13, BL-15, BL-16, BL-17, BL-19, BL-28	BL-3, BL-7, BL-8, BL-9, BL-10, BL-11, BL-12, BL-14

利便性の向上

BL制御端末からのインターロック操作 Webインターフェ이스の整備

UIの整備例



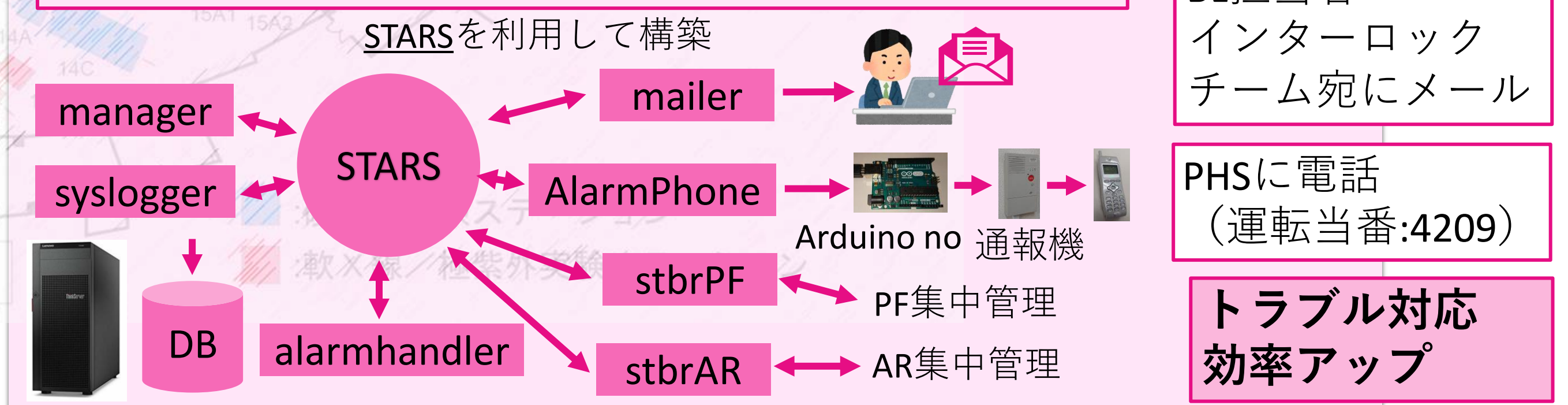
←真空ゲージコントローラ設定用Web

- ・ビームシャッターやゲートバルブの開閉
 - ・インターロックの動作状況確認等
- PC上で可能

運転補助

ビームラインインターロック アラーム通報装置

インターロック異常発生時自動的に担当者へ通報（電子メール・機構内PHS）



BL担当者・インターロックチーム宛にメール

PHSに電話（運転当番:4209）

トラブル対応効率アップ

まとめ

インターロックチームでは老朽化対策と安全性強化として様々な作業を行ってきた。

老朽化対策：ビームラインの再建設やIO交換

安全性強化：Front-end K-Systemの整備=>PFの半数以上のビームラインに導入が完了

今後は次のステップとして、次期放射光源用ビームラインインターロックを見据えた様々なインターロックコンポーネントの性能評価や開発、通信プロトコルSTARS（Simple Transmission and Retrieval System）を用いた運転データ蓄積システムの開発などを行っていく予定である。