



概要

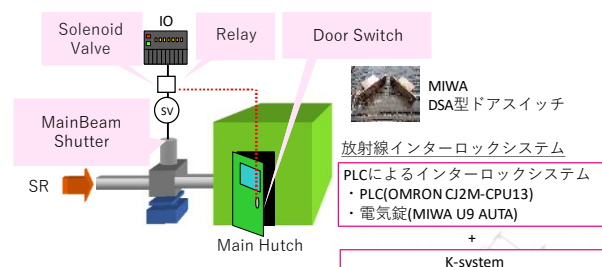
高エネルギー加速器研究機構・放射光実験施設（PFおよびPF-AR）のビームラインには、放射線安全、真空の保持およびコンポーネントの保護を目的とした**ビームラインインターロックシステム**がそれぞれ設置されている。ビームラインインターロックシステムではプログラマブルロジックコントローラ（PLC）から入出力ユニットを通して各インターロックのコンポーネントを制御している。近年、ビームラインインターロックシステムの安全性や利便性の向上させる機能追加を図る他、2ビーム利用ビームライン建設に向けて真空インターロックシステムの性能評価と高速化について検討を行った。

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しビームシャッターを閉とするハードワイヤによるインターロックシステム



PLC+ハードワイヤで安全性を向上

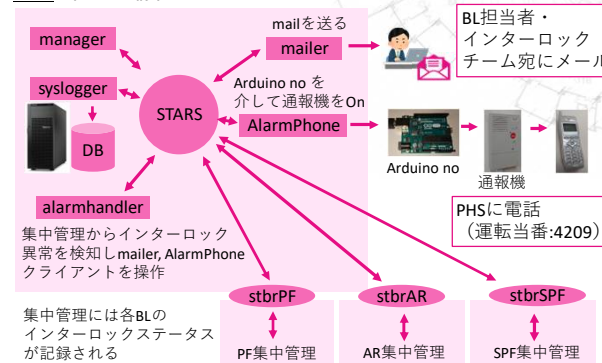
導入済みBL	2024年以降導入予定BL
BL-1, BL-2, BL-3, BL-5, BL-12, BL-13, BL-14 BL-15, BL-16, BL-17, BL-19, BL-28	BL-7, BL-8, BL-9, BL-10, BL-11

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）するシステム

STARSを利用して構築

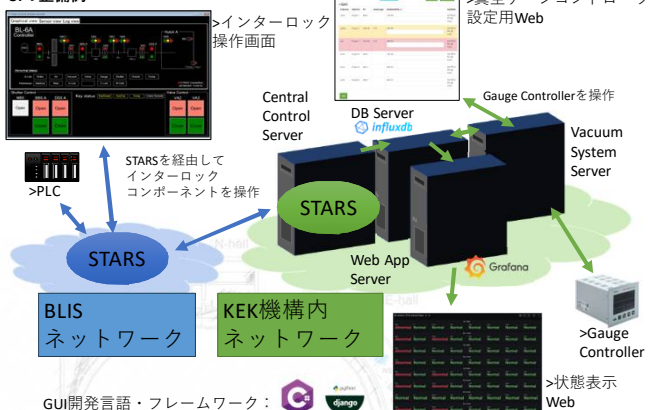


ユーザー不在時でもインターロックトラブルが起きた時いち早く異常に気が付くことができる=>トラブル対応効率アップ

利便性の向上

BL制御端末からのインターロック操作 Webインターフェースの整備

UIの整備例



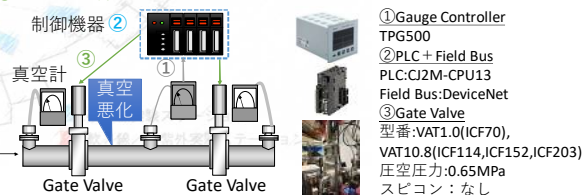
- ・ビームシャッターやゲートバルブの開閉
- ・インターロックの動作状況 確認 等 PC上で可能

性能評価

真空インターロックシステムの性能評価

真空インターロックシステム（真空悪化した時のプロセス）

- ① 真空計：真空悪化を検知し出力をON
- ② 制御機器(PLC周辺機器等)：真空計の出力を検知し悪化した真空区間前後のバルブの開閉信号を送る
- ③ バルブ：制御機器からの信号を受け圧空によりバルブが閉じる



真空インターロック = ①真空計 + ②制御機器 + ③バルブ
動作:74ms + 動作:25ms 動作時間



- ・ゲートバルブの動作速度が速速
- ・最上流部にICF70のゲートバルブを導入できる場合、真空計や制御系の時間短縮が高速化に寄与する

まとめ

ビームラインインターロックの安全性強化と2ビーム利用ビームライン建設に向けて検討を行った。

- 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
- 真空インターロックシステム**：構成する機器の動作時間の測定と評価

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構築などを行っていく予定である。