

ATF RADIATION SAFETY INTERLOCK SYSTEM

Junichi Ozawa^{1,A)}, Nobuhiro Terunuma^{B)}, Sakae Araki^{B)},

Atsushi Hayakawa^{A)}, Yoshinori Tsukada^{A)},

Hiroaki Edagawa^{C)}, Kouichi Nakamura^{C)},

^{A)} Kanto Information Service (KIS)

8-21, Bunkyo, Tsuchiura, Ibaraki, 300-0045

^{B)} High Energy Accelerator Research Organization (KEK)

1-1, Oho, Tsukuba, Ibaraki, 305-0801

^{C)} Assist Engineering

3250-1, Yatabe, Tsukuba, Ibaraki, 305-0861

Abstract

We composed the ATF2 beam line, and started operating. It reports on enhancing the interlock system. Existing interlock system was designed 10 years ago. ROM is difficult to retrofit. There is a problem to update the magnetic card data. The interlock system was restructured by PLC. The CC-Link unit connected with a hard wire has been distributed.

ATF放射線安全インターロックシステム

1. はじめに

先端加速器試験施設(ATF)ではATF2ビームラインを建設し運転を開始した。ここでの放射線安全インターロックシステムの拡張について報告する。

既存のインターロックシステムは、約10年前に作成されたROM基盤で構成され拡張・改造することは困難である。また入退室に使用している磁気カードデータの更新にはシステムを停止しROM交換を行う不便さがあった。

そこで、現場に設置されているスイッチを再利用してCC-Link規格のユニットをハードワイヤーで接続することでPLCを中心としたインターロックシステムを再構築した。磁気カードデータは、インターロックシステムに干渉することなく更新することができる構成となっている。

2. PLCユニットの選定

広範囲に設置されている既存のボタンやスイッチの信号を、1台のPLCに配線を行うことは困難である。大量の制御線を用いることでシステムが複雑になる。

そこで、CC-Link規格のユニットを分散してハードワイヤーで接続することにした。CC-Link規格のユニットを使用して信号線接続する事で、配線部材のコストを抑え配線作業の負荷を軽減することができた。

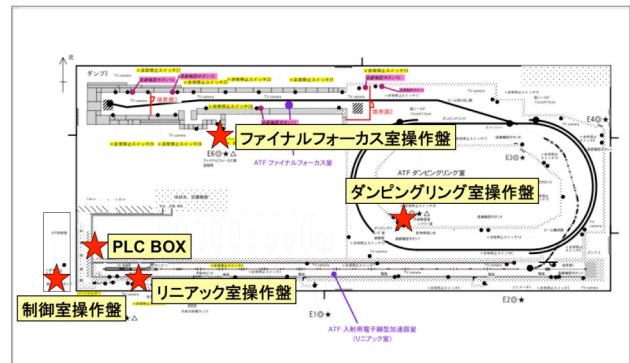


図1 全体構成

3. PLCユニットの接続

リニアック室・ダンピングリング室・ファイナルフォーカス室の入口には、パーソナルキー保管器を兼ねた操作盤が設置されている。この中にハードワイヤーで配線されたCC-Link規格のユニットが設置され、加速器室の入出力信号が接続されている。

図2では、例としてPLC本体から制御室操作盤及びリニアック室操作盤との接続について説明する。

¹ E-mail: jozawa@post.kek.jp

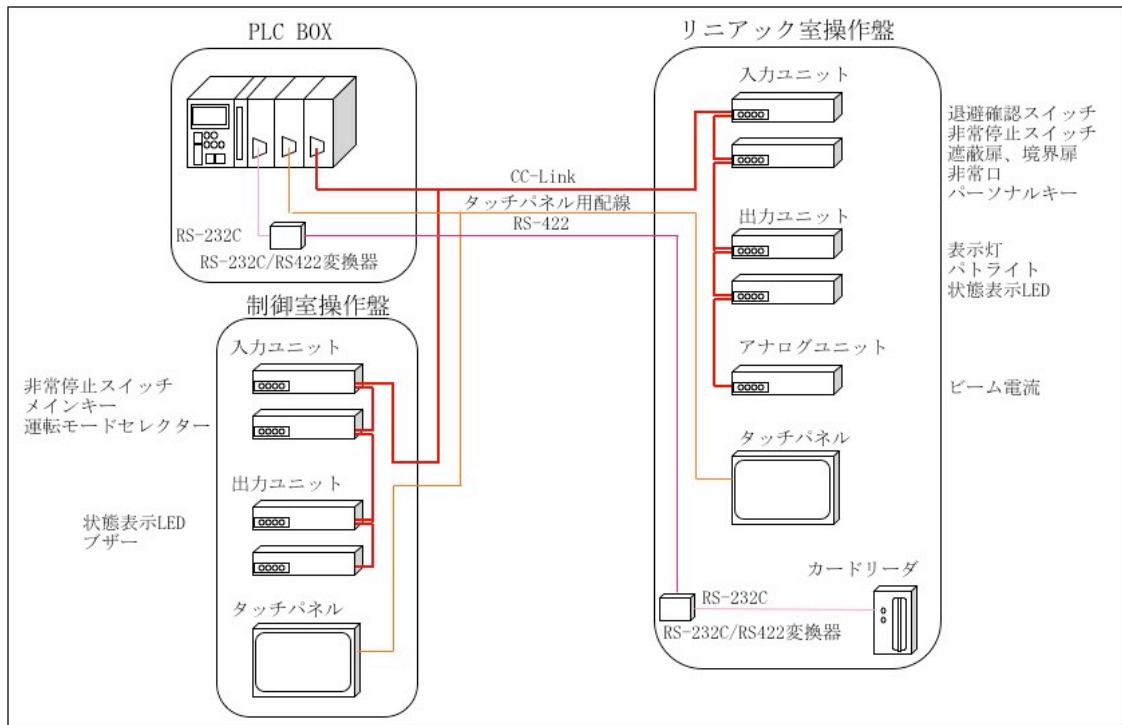


図2 PLC本体とCC-Linkユニットの接続

3.1 PLC BOX

リニアック室入口付近に設置されたPLC BOXには、CPUユニット本体及び、各加速器室に分散されたユニットを統括するCC-Linkマスタユニット、タッチパネル通信ユニット、シリアル通信ユニットが組込まれている。



図3 PLC BOX

3.1.1 CC-Linkマスタユニット

各加速器室の操作盤と制御室操作盤には、入出力接点信号やアナログ入力信号が使用できるCC-Linkユニットが計26台組込まれている。これらをマスタユニットが統括している。

3.1.2 タッチパネル通信ユニット

各加速器室の操作盤と制御室操作盤に、計4台のタッチパネルが接続されている。これらをマスタユニットが統括している。

3.1.3 シリアル通信ユニット

各加速器室の操作盤に設置されている磁気カードリーダーから、既存の配線を再利用しRS-232Cのデータが送受信される。

3.2 制御室操作盤

制御室操作盤には、CC-Link入出力接点信号ユニット、タッチパネルが組込まれている。



図4 制御室操作盤

3.2.1 入出力接点信号ユニット

制御室操作盤にはインターロック状況を表示するためのLEDや、運転モードセクター等の機器が組込まれている。これらの信号が入出力接点信号ユニットに集められ、PLC本体にハードワイヤーで接続されている。

3.2.2 タッチパネル

全加速器室のパーソナルキー貸出し状況、運転パラメータを表示している。

3.2.3 監視カメラ

図4の上部に設置されているモニターには、加速器室内に設置されている監視カメラの映像が映されている。拡張作業でアナログカメラからネットワークカメラへ数台変更している。

3.3 リニアック室操作盤

リニアック室操作盤には、CC-Link入出力接点信号ユニット、アナログユニットとタッチパネルが組込まれている。



図5 リニアック室操作盤

3.3.1 入出力接点信号ユニット

操作盤にはインターロック状況を表示するためのLEDや、パーソナルキー等の機器が組込まれている。これらの信号が入出力接点信号ユニットに集められ、PLC本体にハードワイヤーで接続されている。

3.3.2 アナログユニット

ビーム電流のアナログデータを取得している。このデータは、ビーム最大出力インターロック条件に使用されている。アナログユニットは、PLC本体にハードワイヤーで接続されている。

3.3.3 タッチパネル

パーソナルキー貸出し状況を表示している。

3.3.4 磁気カードリーダー

パーソナルキーを取得する為に、PLC上のメモリに登録してある貸出し可能な磁気カードデータと認証を行う。

4. 磁気カードデータの更新

各室に入室するためには、入口に設置されている制御盤からパーソナルキーを取得しなければならない。約10年前に作成されたシステムでは、ROM基盤で構成されておりデータ更新時にはインターロックシステム停止し、加速器運転を止める必要があった。

PLCを使用してシステム再構築することで、システム停止をせずに磁気カードデータの更新を可能にしている。インターロックシステムに関する部分は、あえて設定できないようにし、完全に分けられたメモリ部分を使用して磁気カードの照合を行い管理している。

5. まとめ

ATF2ビームライン建設にあたり、約10年前に作成された放射線安全インターロックシステムを再構築した。

PLCを中心とし広範囲に設置されているボタンやスイッチの信号には、CC-Linkユニットを分散することで配線・機器配置の作業負荷を軽減することができている。また、既存のスイッチや表示灯を使用することでコストを抑えている。

ATF2ビームラインの限られた建設期間の中で、システムを再構築し運用することができている。

参考文献

- [1] <http://www.cc-link.org/jp/index.html>及びそのリンク先
- [2] <http://www.keyence.co.jp/seigyo/index.jsp>及びそのリンク先