

KEK-PF での STARS の現状

濁川 和幸*¹, 小菅 隆*¹, 斉藤 祐樹*¹, 永谷 康子*¹, 渡邊 一樹*²

*¹ 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所, *² 三菱電機システムサービス株式会社

1. 概要

STARS (Simple Transmission and Retrieval System) ^[1]は、完成してから約 10 年が経ち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科学研究施設 (KEK-PF) ^[2]ではビームライン・インターロックシステムやビームライン制御等に使用され、ビームライン制御の標準化の中心的役割を担っている。これに伴い、様々な機器と接続するためのデバイス用クライアント等が日々開発され続けている。また、TINE (Three-fold Integrated Networking Environment) ^[3]などの他の制御システムとの接続等も行えるようになってきている。

本論文では高エネ研で開発してきたもののまとめと現状を発表させていただく。

2. STARS

STARS は一つのサーバと複数のクライアントからなるサーバ・クライアント型システムである。サーバのプログラムは Perl で開発されており、様々な OS 上で動作可能であるのも特徴である。サーバとクライアントの通信は TCP/IP によるテキストベースで行われ、通常のメッセージ (コマンド) 配信の他にイベント配信機能も有している。また、接続時認証機能も有しており、クライアントがサーバに接続する際に簡単な認証を行う機能が用意され、クライアントが動作するホスト名のチェックやクライアントのノード名やキーワード認証などが行われる。

STARS は、サーバ自体の機能としては複雑化させずにシンプルな構成としており、必要に応じたクライアントを加える形で機能の追加を行う設計になっている。これにより小規模から中規模の制御システム構築が可能である。

さらには、ドイツの DESY (Deutsches Elektronen-Synchrotron) ^[4]で開発された TINE (Three-fold Integrated Networking Environment) 用ブリッジを用意するなどの環境を提供して、STARS を大規模な制御システムの中の一部として動作させたり、STARS 以外で構築された制御システムとの相互制御を可能としている。

この STARS はオープンソースとして公開しており、誰でもが使用可能になっている。

3. クライアント開発環境

現在までに下記のインターフェースやウィザードを用意して公開しており、STARS 用クライアントの開発が少しでも容易になるように環境整備を行っている。

- ✚ Perl 用インターフェース
- ✚ C 用インターフェース
- ✚ ActiveX インターフェース
- ✚ .NET インターフェース
- ✚ Visual Basic 用ウィザード
- ✚ C#用ウィザード

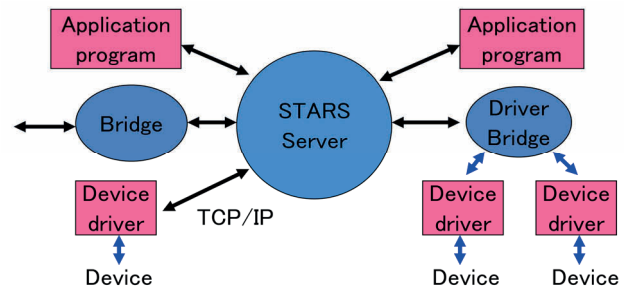


図 1 STARS の概要図

上記以外のインターフェースとして、現在開発中のものに「LabVIEW 用インターフェース (VI)」がある。こちらも完成次第公開を行う予定である。

4. KEK-PF での STARS の活用

KEK-PF ではまず図 2 で示したように、ビームラインと呼ばれる実験用ビームラインの各種安全を確保しているインターロックシステムの集中管理システム (CCS) 用として導入された。その後、ビームラインにある分光器やミラーなどの制御、実験用ビームラインの放射光位置を調べるためのワイヤスキャン・モニターなどに使用されはじめ、現在では表 1 のように 30 の放射光ビームラインと Slow Positron (低速陽電子) の実験ラインに導入されている。さらには、一部の実験用ビームラインでは実験の計測用システムでも STARS が導入され始めている。

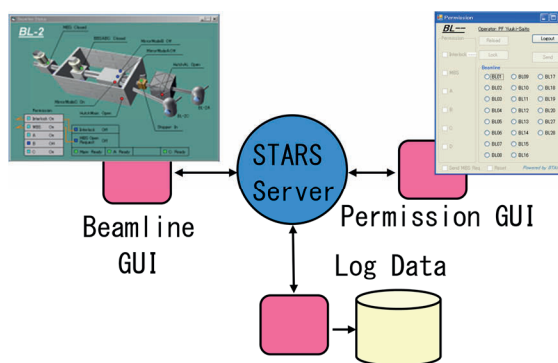


図 2 CCS 概略図

この他にも他制御システムとの相互接続を利用して 6 つの実験用ビームラインから、KEK-PF のリングに設置してある挿入光源 (アンジュレータ) のパラメータ変更を STARS のクライアントから行っている。

表 1 STARS で制御をおこなっているビームライン一覧

カテゴリー	ビームライン名
PF-2.5GeV Ring X-ray	BL-1A, BL-3A, BL-4B, BL-4C, BL-5A, BL-6A, BL-6C, BL-7C, BL-8A, BL-8B, BL-9A, BL-9C, BL-12C, BL-14A, BL-17A, BL-18B
PF-2.5GeV Ring VUV and Soft X-ray	BL-2A, BL-11B, BL-11D, BL-13A, BL-16A, BL-19A, BL-20A
PF-AR	NE-1A, NE-3A, NE-7A, NW-2A, NW-10A, NW-12A, NW-14A
その他	Slow Positron Facility

また、「ビームライン制御の標準化」^[5]を規定して STARS で使用するメッセージ (コマンド) の統一化を行い、制御に必要な各種機器の I/O クライアントを誰が作成しても、またどの機器用の I/O クライアントであっても同じメッセージ (コマンド) で操作可能であるようになっている。

5. クライアント

3 章でも述べた通り、STARS 用クライアントを簡単に作成するためのインターフェースやウィザードを用意しているが、KEK-PF のビームライン制御等で開発した各種クライアントも公開している。平成 23 年 1 月現在で公開しているクライアントは表 2 の通りである。表 2 中、ゴシック体で表記したクライアントは I/O クライアントもしくは I/O 機器関連のクライアントであり、明朝体で表記したクライアントは機能拡張のためのクライアントである。例えば、サーバとクライアント間で通信しているコマンドのログを取る syslogger は機能拡張用クライアントとなり、あるパルスモーターコントローラーを動作させるための npm2c01 は I/O クライアントとなる。これらのクライアントを使用した制御システム例が図 3 である。

表 2 公開済みクライアント一覧

OS の別	クライアント名
Windows 用	logger, sysloger, logreader, manager,
/UNIX 用	managercntrl, mceditor, scriptclient,
	appagency, testnwpf, m2701drv,
	m6485drv, m6487drv, nct08, npm2c01,
	npm2ccntlpnl, npm2cconfig, ortec974,
	pm16c02, pm16c04, pm16ccntlpnl,
	pm16cconfigXACS, pm4c05a,
	pm4cconfig, nd261, sc400, caenc111c,
	streg, spman, clientBridge, coastbr,
	breaker, starsbridge, scriptclient, mailer

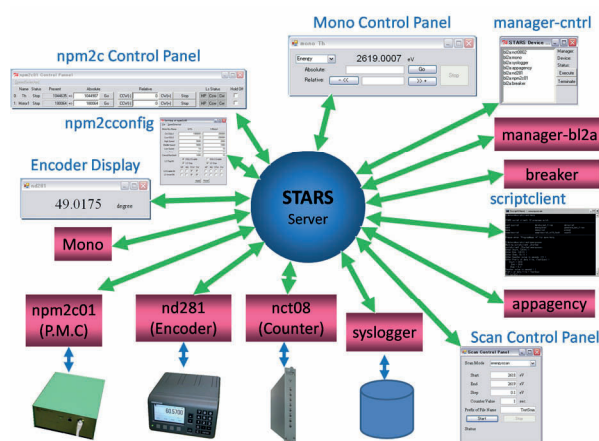


図 3 各種クライアントを使用した制御システム例

6. STARS の広がり

STARS は KEK-PF 以外にも山口大学（環境データ計測システム^[6]・Web カメラ画像の再送^[7]）、核融合科学研究所（20 バレル固体水素ペレット入射装置の制御^[8]）で既に使用されている。さらに名古屋大学シンクロトン光研究センターで建設中の放射光ビームラインにも採用されることが決定している。

この他にも国内外を問わず幾つかの施設（特に加速器関連施設）でもテストされている状況であるので、今後さらなる利用者の広がりが期待できる。

7. 利用者支援

STARS の利用者支援として、KEK 内では「技術職員専門課程研修」として技術職員を中心に定期的に研修を行っている。外部向けには技術部門の受け入れ研修等を利用して幾つかの研究所や大学の技術職員向けに研修を行っている。

8. 今後の課題

6 章でも述べた通り、STARS は既に KEK 以外の機関でも使用され、それぞれの機関毎に必要なクライアントの開発が行われている状況である。これから STARS を使用したいと思っている利用者からすれば KEK 以外で開発されたクライアントが使用できた方がより利便性が向上すると思われる。このためにも、現在ではまだないコミュニティのような場を設けて、既に各機関で開発されたクライアントを相互に利用したりする場を設ける事が急務であると感じている。

9. 参考文献

- [1] <http://pfwww.kek.jp/stars/>
- [2] <http://pfwww.kek.jp/indexj.html>
- [3] <http://adweb.desy.de/mcs/tine/>
- [4] http://www.desy.de/index_eng.html
- [5] 小菅 隆, et al, “P F におけるビームライン制御標準化に関する取り組み”, 平成 17 年度分子科学研究所技術研究会
- [6] 田内 康, “STARS を用いた環境データ計測システムの構築”, 平成 21 年度京都大学総合技術研究会
- [7] 田内 康, “STARS による Web カメラ画像の再送”, 平成 20 年度九州工業大学第 4 回情報技術研究会
- [8] 小川 英樹, et al, “LHD における 20 バレル固体水素ペレット入射装置の制御開発”, 平成 22 年度高エネルギー加速器研究機構技術研究会