

# J-PARC MLF中性子ビームラインでの 実験データ収集システム

---

MLF計算環境グループ

CROSS東海 伊藤 崇芳

## Contents

- MLF中性子実験装置
- DAQ-Middleware
- 最近の開発
  - ◆ TriggerNETの活用
    1. 疲労試験
    2. 連続回転測定
  - ◆ オンラインモニタ改良
  - ◆ 装置制御ソフトウェアIROHA2

# ところでCROSSって？

---

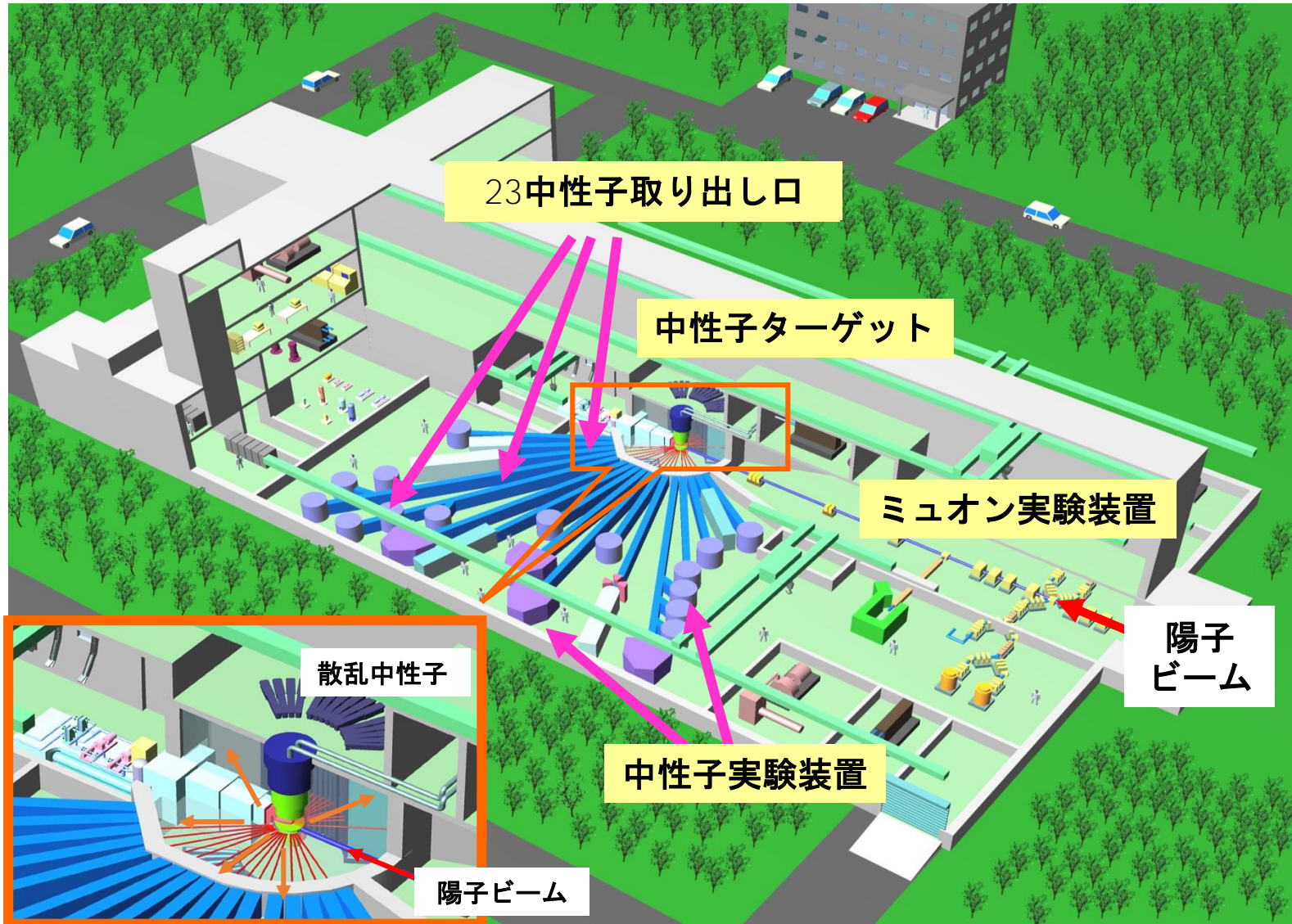
SPring-8で言うところのJASRI

共用法の対象施設とそれぞれの設置者、登録機関

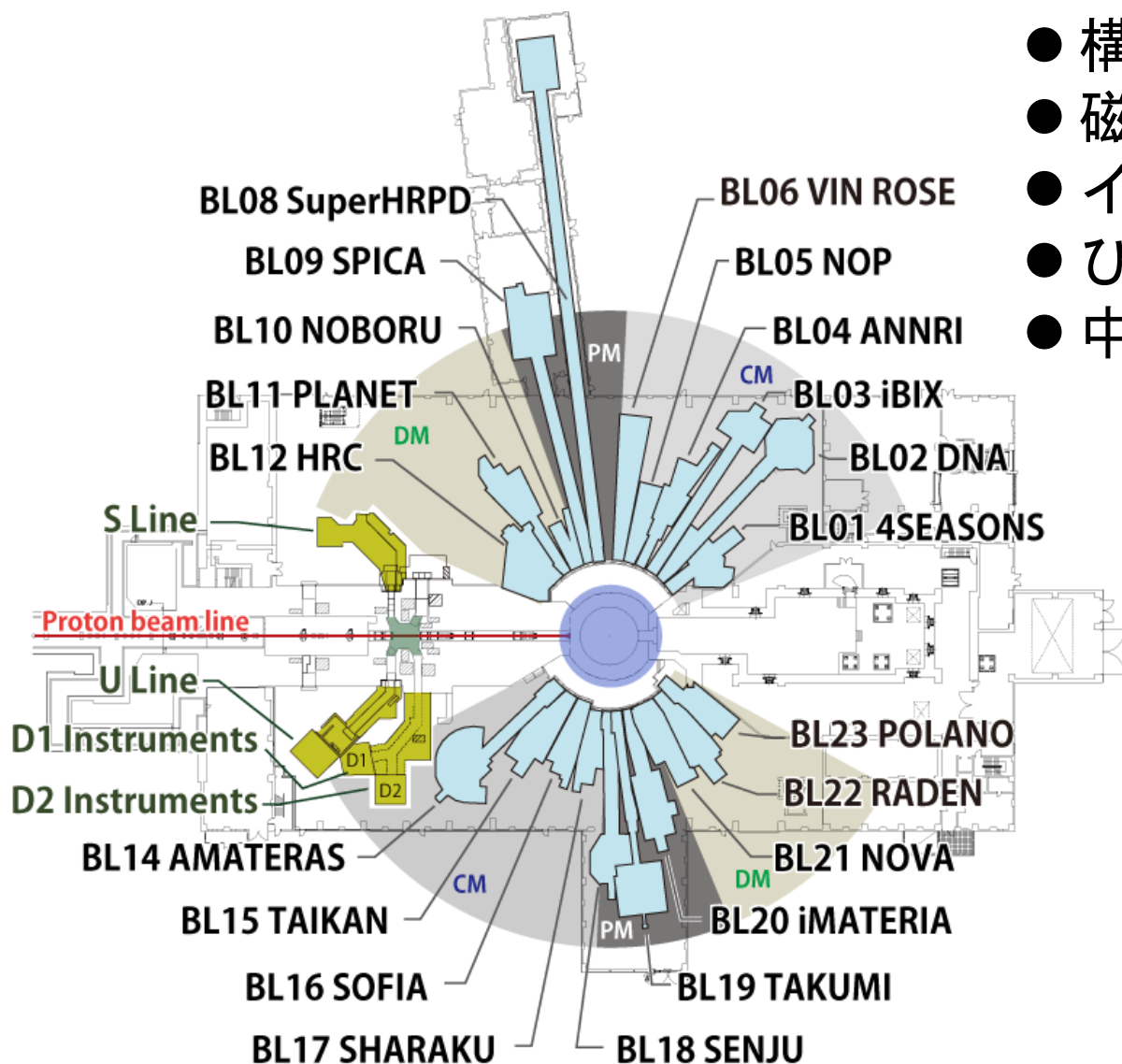
施設	設置者	登録機関
SPring-8, SACLA	理研	JASRI
京	理研	RIST
J-PARC MLF	JAEA	CROSS

MLFのJAEA設置した11のビームラインの内の、  
7ビームラインの運用に共にあたる

# MLF



# MLF中性子実験装置



- 構造解析・構造変化
- 磁気励起・格子振動
- イメージング
- ひずみ・残留応力
- 中性子科学・中性子光学

などなど

19装置が稼働中

# ソフトウェア

---

コスト（人的、金銭的、時間的）を抑えるため、  
なるべく共通のソフトウェアを使用したい

## MLF共通ソフトウェア

機能	ソフトウェア	開発
DAQ	DAQ-Middleware	KEK素核研測定器開発室
装置制御	IROHA/IROHA2	JAEA MLF 中谷
データ処理	万葉ライブラリ & 空蟬	KEK 計算科学センター 鈴木 JAEA MLF 稲村

# DAQ-Middleware

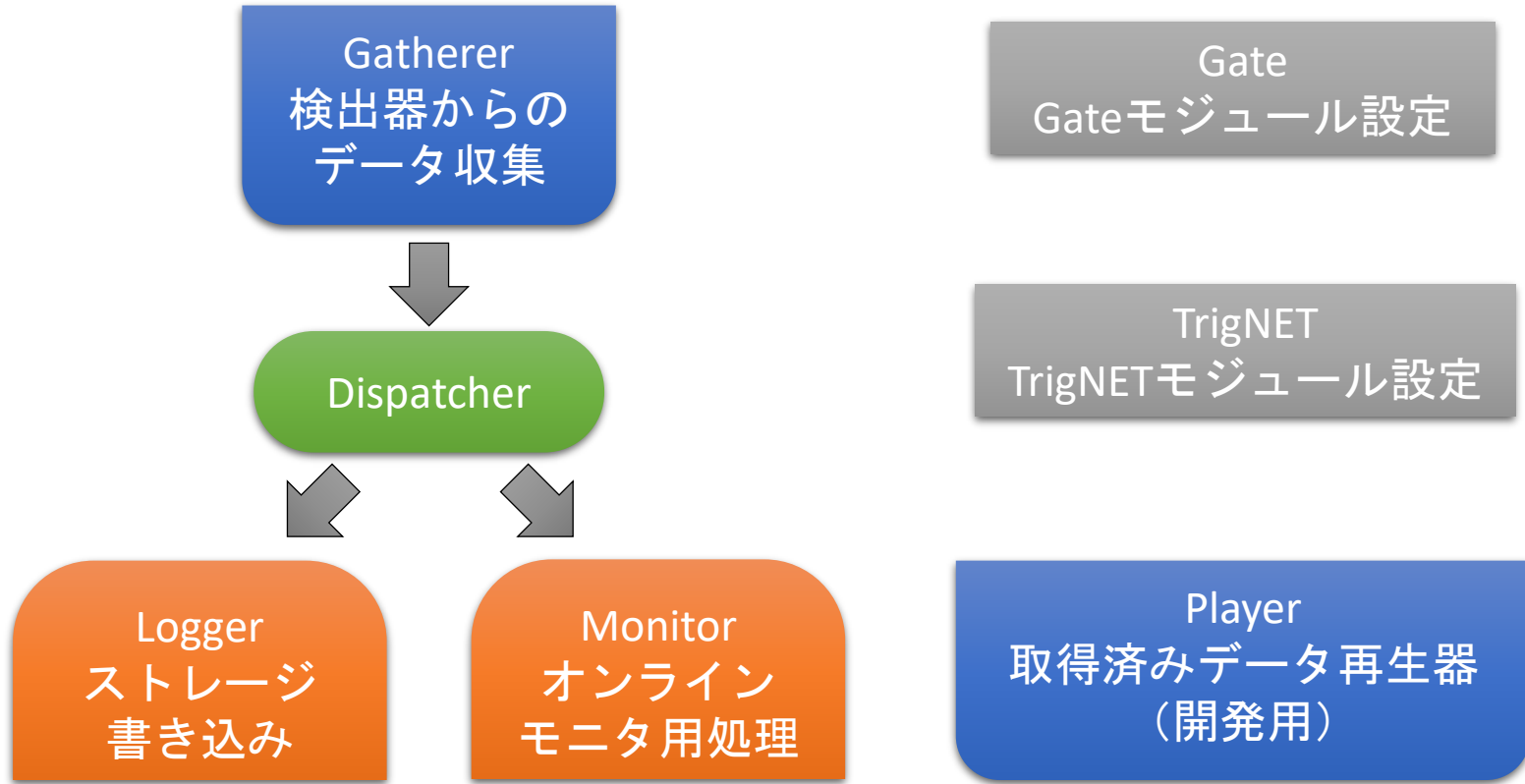
---

KEK素核研測定器開発室で開発

<http://daqmw.kek.jp/>

- コンポーネントの組み合わせ
- コンポーネントごとの開発
- 多様な検出器に対応可能
- 検出器～計算機までの増減・変更が容易
- Webブラウザから制御可能

# DAQ-Middlewareコンポーネント



# 検出器とDAQ-Middleware

稼働中の19装置中14装置で使用

検出器	使用ビームライン	Gathererコンポーネント開発者,メンテナ
$^3\text{He}$ -PSD	01, 02, 08, 09, 11, 12, 14, 15, 20, 21	BeeBeans Technologies社
Scintillator	03, 17, 18, 19	茨城大学 細谷
GEM	21	KEK物構研 大下



# 最近の開発

---

- ◆ TriggerNETの活用
  1. 疲労試験
  2. 連続回転測定
- ◆ オンラインモニタ改良
- ◆ 装置制御ソフトウェアIROHA2

# TriggerNET

TriggerNET KEK物構研 武藤、瀬谷らによって開発

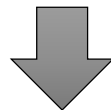


Analog (fast): 100MHz, 12bit

Analog (slow): 1kHz, 24bit

TTL input: 8 channels

中性子検出系と同じDAQで、試料環境の情報も記録



光学デバイスや温度など

中性子検出イベントの振り分けに使用

## 疲労破壊

低い負荷の多数回の繰返しでの材料の破壊

## 疲労試験

破壊に至る負荷と繰返し数を調べる

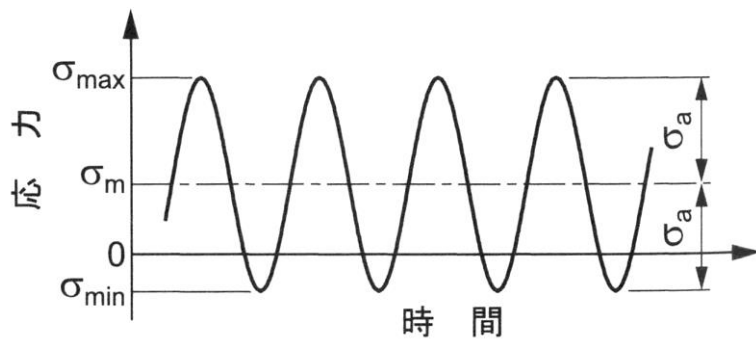


図 4.4 繰返し応力

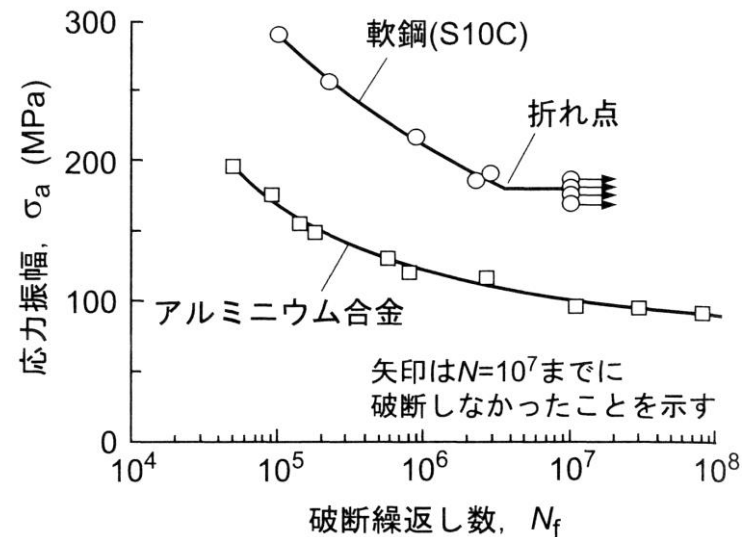


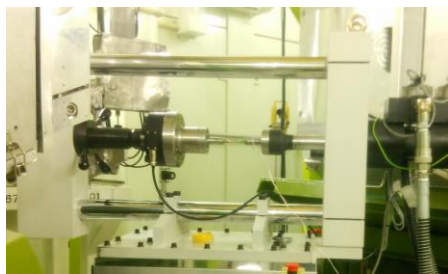
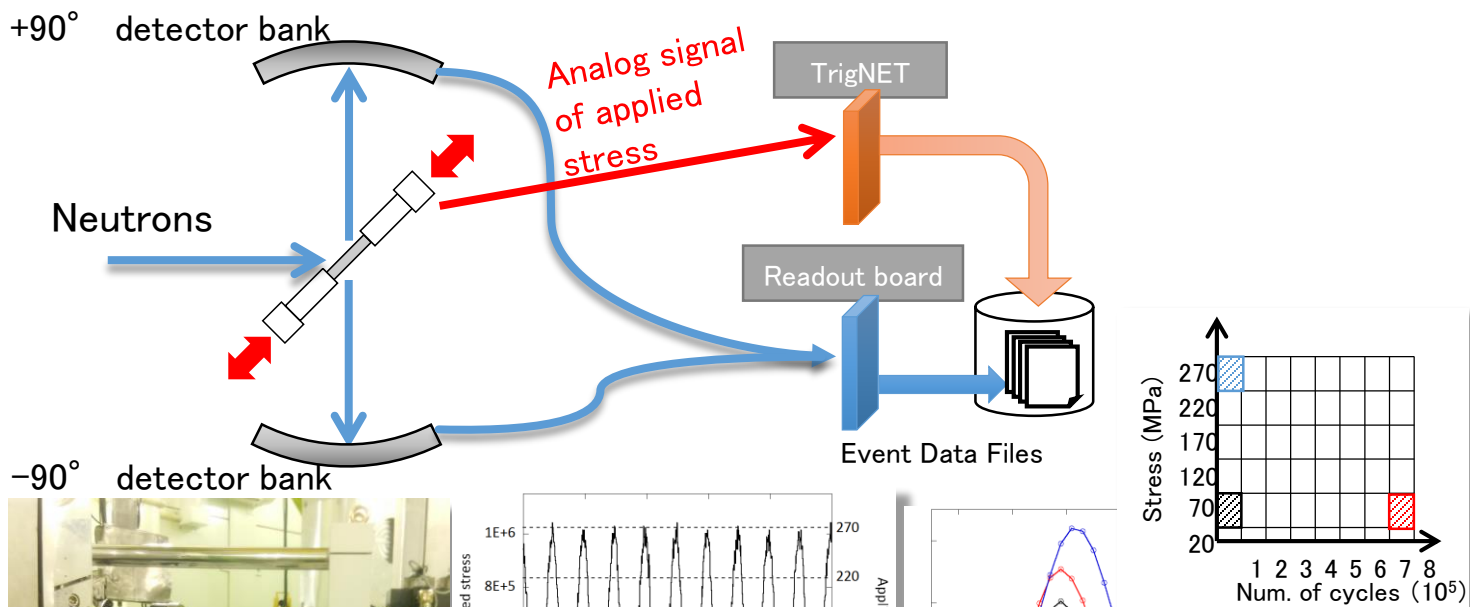
図 4.6 S-N 曲線

# TriggerNET@BL19 疲労試験

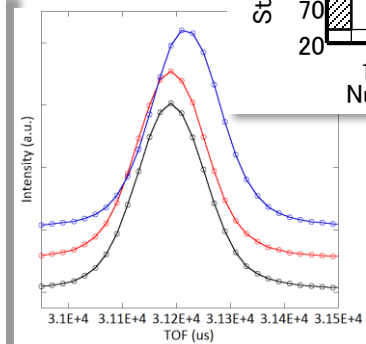
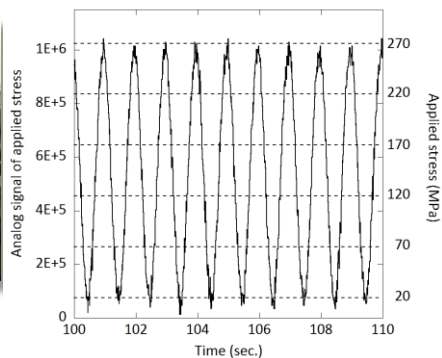
従来 負荷サイクルを中断して測定

今回 負荷サイクル中ずっと測定。負荷をTriggerNETで記録

任意のサイクル数、負荷のイベントを選別  
破断に至る直前の状況を観測することが可能になる



Fatigue test machine



- 220 - 270 MPa  
0 -  $1 \times 10^5$  cycle
- 20 - 70 MPa  
 $7 - 8 \times 10^5$  cycle
- 20 - 70 MPa  
0 -  $1 \times 10^5$  cycle

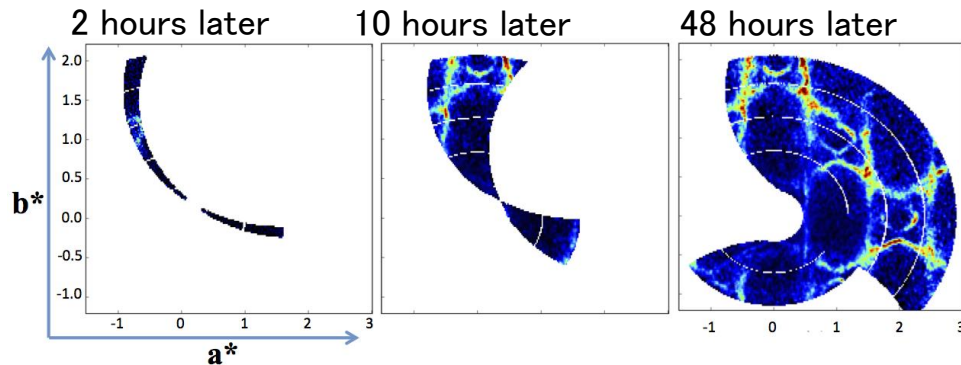
# TriggerNET@BL01 四季 連続回転測定

単結晶試料を回転させる測定

JAEA MLF 稲村

従来 測定→少し回転→測定→ を繰り返す

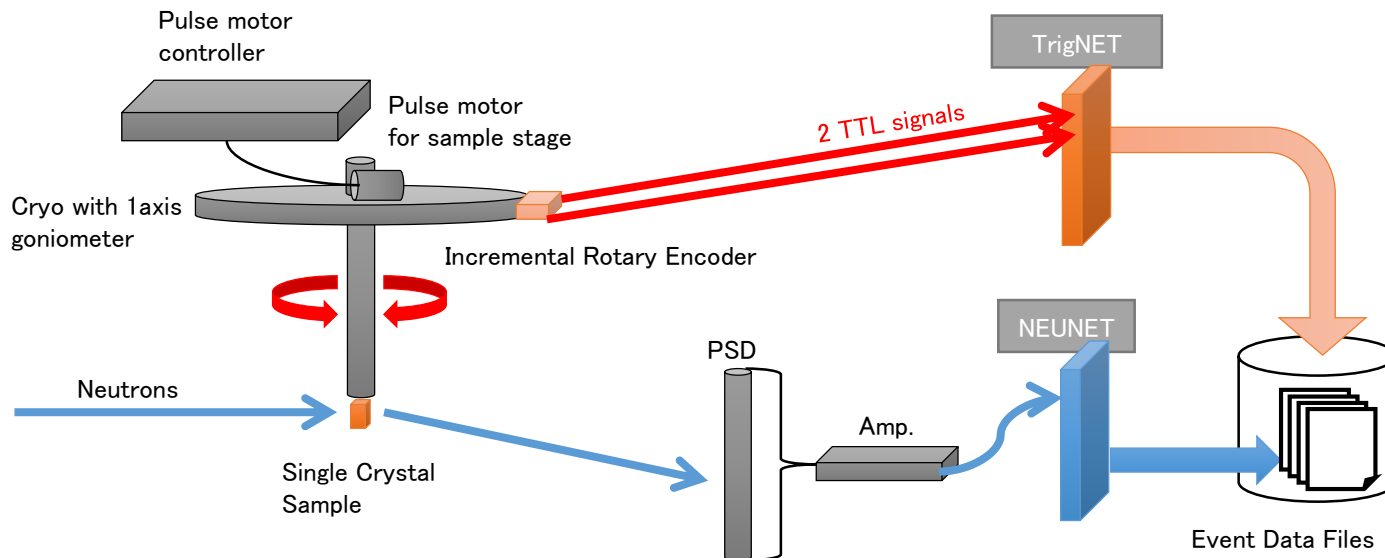
実験条件、試料の良し悪しについて  
迅速に判断したいが、  
全容がわかるまで時間を要する



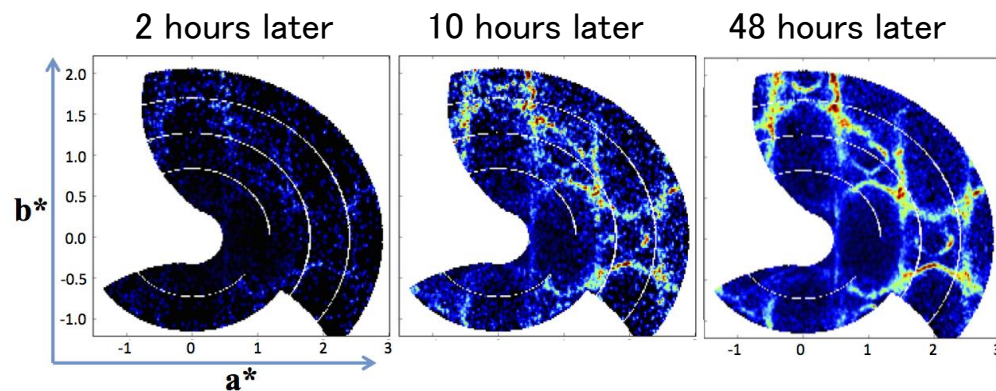
# TriggerNET@BL01 四季 連続回転測定

単結晶試料を回転させる測定

JAEA MLF 稲村



今回 連続回転してずっと測定。角度をTriggerNETで記録



# TriggerNET@BL01 四季 連続回転測定

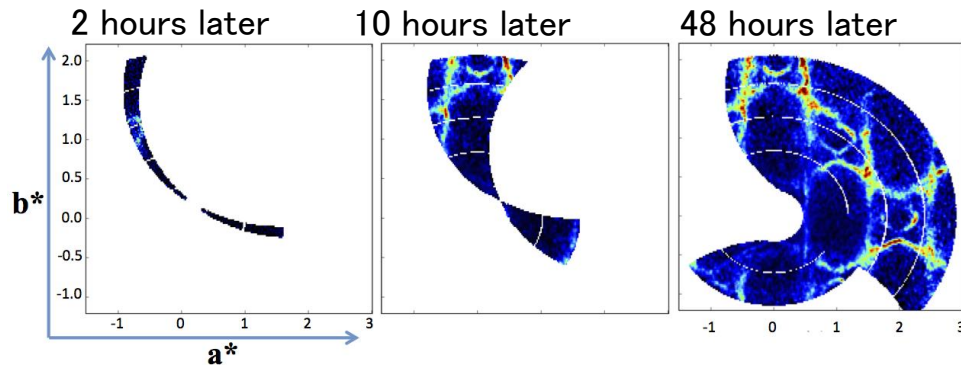
単結晶試料を回転させる測定

JAEA MLF 稲村

従来 測定→少し回転→測定→ を繰り返す

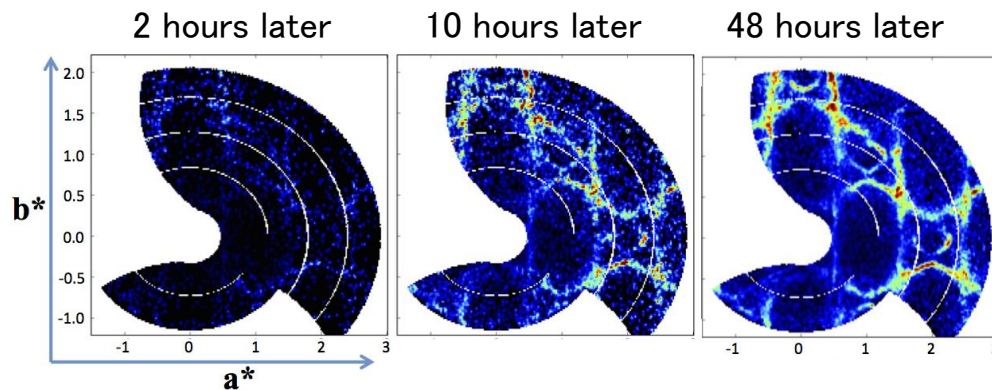
実験条件、試料の良し悪しについて  
迅速に判断したいのに

全容がわかるまで時間を要する



今回 連続回転してずっと測定。角度をTriggerNETで記録

実験条件、試料が良ければ、  
そのまま続行、  
悪ければ、  
条件・試料変更で舵を切れる

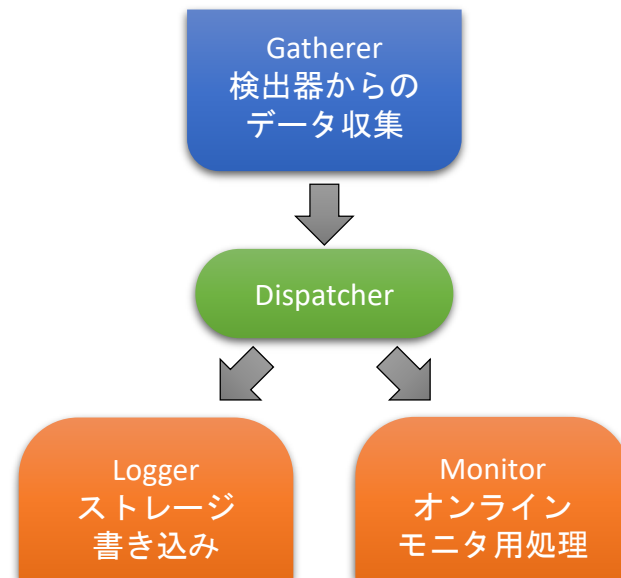


# オンラインモニタ改良

JAEA MLF 稲村、KEK 素核（兼JAEA MLF嘱託） 安

## 現状

ファイル渡し  
解析ライブラリでヒストグラム化



## 高度化案

Queueにデータを送るDAQ-Middlewareのコンポーネント  
これに向けて

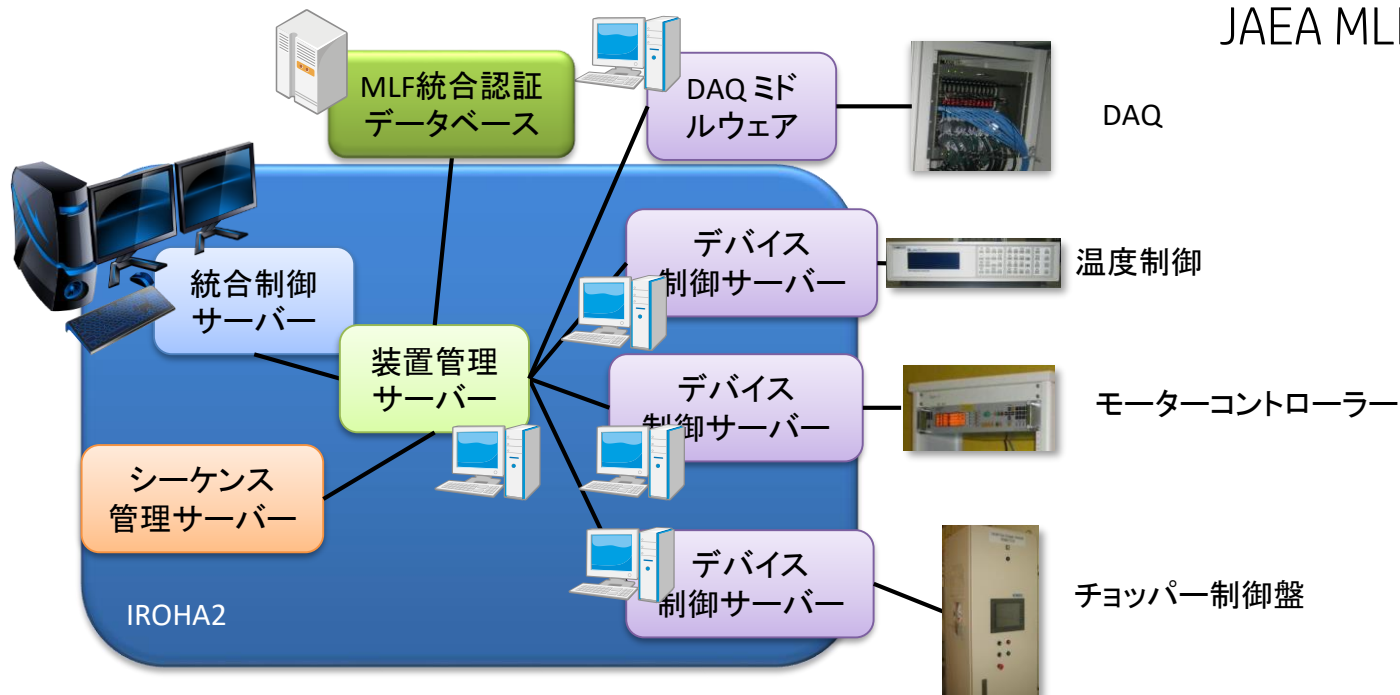
オフライン用の解析ライブラリのQueue対応を試作



# 装置制御ソフトウェア IROHA2

IROHAをWebインターフェイスを持つIROHA2 にアップグレード

JAEA MLF 中谷、BBT社



## 統合制御サーバー

- 装置全体を統括、状態監視

## シーケンス管理サーバー

- 自動測定

## 装置管理サーバー

- 装置構成、測定管理、認証

## デバイス制御サーバー

- 機器の個別制御、監視

# IROHA2 統合制御：ダッシュボード

Webインターフェース採用により  
様々なプラットフォームから利用可能

The dashboard displays the following information:

- Integrate Server** (MngSrv, SeqSrv)
- Inst:** ABC | **RunNo:** 17 | **Status:** Reserved | **Kickers:** 98 | **Alarm:** 0
- Run Info** (Begin, Pause, Resume, End, Reset)

Inst	ABC	Date/Time	---
Ex ID	8	Theme ID	---
Run No	17	Sample ID	---
Status	Reserved	System User	aaa
Kickers	98	Session User	aaa

Comment: [Apply] [Reset]
- Sequence Info**

Status	Succeeded	Started	2015-07-09 10:53:25
Detail	Succeeded	Estimated End	2015-07-09 11:10:40
Step	81/81	End	2015-07-09 11:10:43
Facade	pmc16	Duration	0:17:18

100%
- Devices Status** (Ready) | **Inst** (ABC)
- Run No** (17) | **Status** (Reserved)
- DAQ Status** (CONFIGURED)
- Kickers** (98)
- MLF Beam Power** :0kW (0kW at 25Hz) Thu Jul 09 11:57:03 JST 2015
- testPmc** (Ready) (Log)

Current	
name	testPmc
status	Ready
log	Off
Ch1 [pls]	10000
Ch2 [pls]	10000

Setting		
Ch1	10000	10000
Ch2	10000	10000

[Apply] [Cancel] [Reset Fields]

[Begin] [End] [Reset]

監視だけならここからでも、

<https://mlfexpdb.j-parc.jp/>

# おしまい

---

DAQ-Middleware, TriggerNETなど計測システム開発による成果を活かし、実験を円滑に、効率よく行えるように

- TriggerNET活用の実験・解析手法の開発
- オンラインモニタ改良のためのDAQ-Middlewareコンポーネント開発

Webインターフェイスをもった装置制御ソフトウェアの開発