

LABCOMから LAB.comへ

# データ処理の現状と課題

第4サイクルまでの運用実績

第5サイクルでの課題・・・長時間放電

CAMAC系統の運転モード

タイミングシステム運用法

今後に向けた開発課題

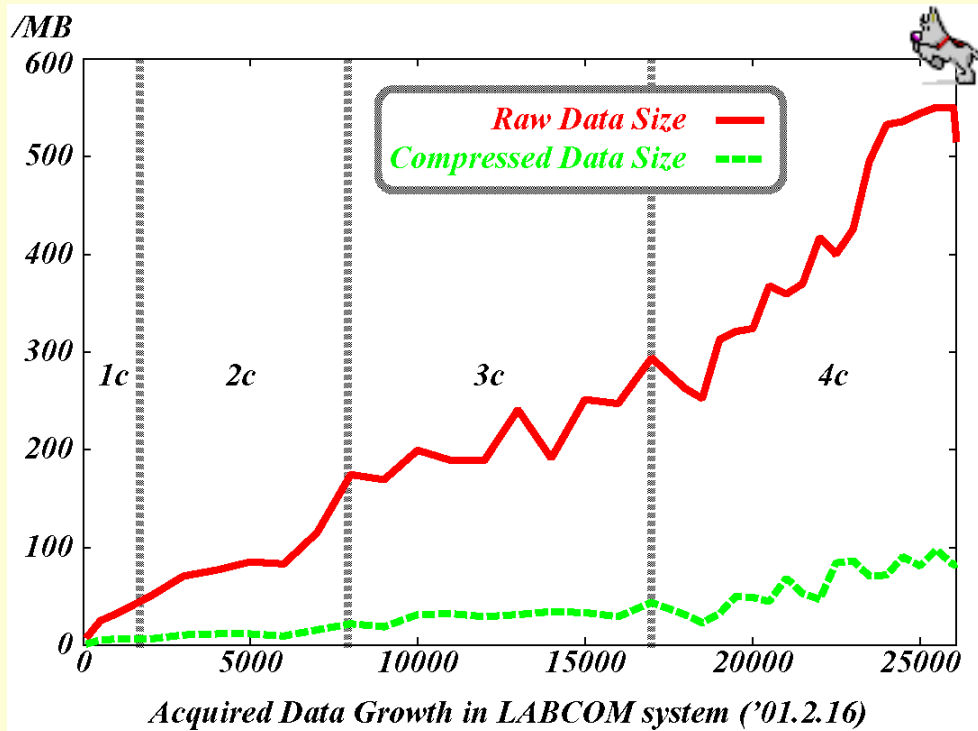
リアルタイム計測データ処理系

計算機システムの更新計画

中西秀哉(NIFS) LHD長パルス・定常実験研究会 H13.7.19

# 4cまでの運用実績

- 収集データ量の順調過ぎる伸び(毎年倍増)
- 収集数は**24**,サーバ貸出**2**,テスト**1**・・・**27/27**



- 貸出デジタイザは全部消費  
A14x301+ヒストメモリ
- MOジュークボックスほぼ満杯  
1.2TBx2を二重化
- MO書込の遅延が深刻化  
...当日夜間に終わらない

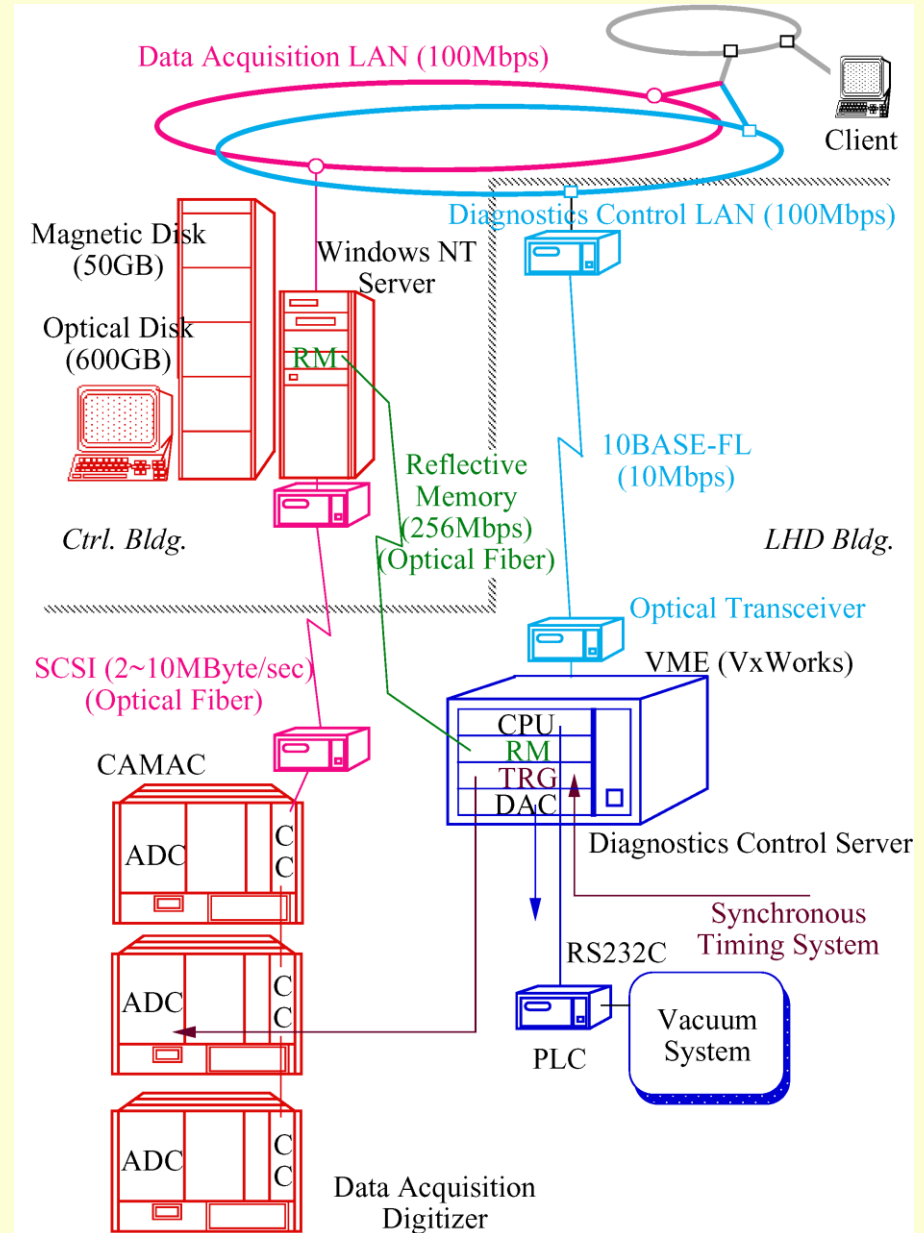
**600MB/shot \*150 shot/day**

# 5c最重要課題・・・30分放電

- デジタイザ毎の運用形態の策定
  - CAMAC, WE7000, r-NIFS, VMEで分業必要
  - VMEでは10Hzの連続アナログ信号モニター可能
  - 計測タイミングシステム(DTS)との連携
  - CompactPCIシステムは5cには間に合わない
- CAMAC系統の運転モード
  - CAMACは繰返し運転 or 低速1回運転
  - 1回運転の場合は放電持続中にデータ表示不可能
- 放電持続中のリアルタイムデータ表示
  - 主画面はPV-WAVEで可能か?...システム開発必要

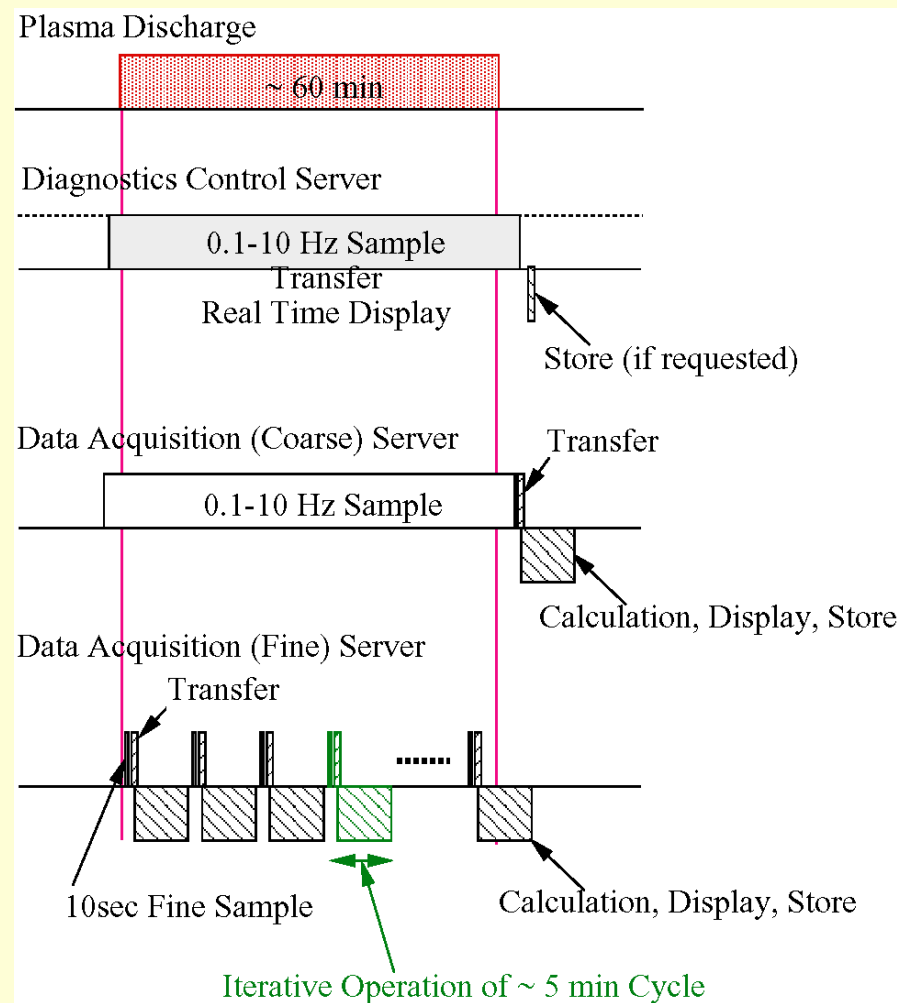
# VME計測制御系

- VME/VxWorks 30台
  - **AD,DA,DIO: ~10Hz**
  - RS-232C,GPIB
  - 計測 TimingSystem
  - PLCと連携
- 遠隔操作 & 監視用のクライアントとはRPCで通信 & **実時間表示** (横スクロールグラフ)



# CAMAC系統の運転形態

- 低速1回運転(30分1パルス)
  - CAMACでは放電持続中にデータ表示不可能
- CAMAC繰返し運転
  - 計測タイミングシステム(DTS)でサブショット・シーケンス作り頒布
  - 60MB収集の計測で120s周期が一杯(1.5s/MB)
  - 複数計測を同期した運転
  - 前サブショットの表示は可能



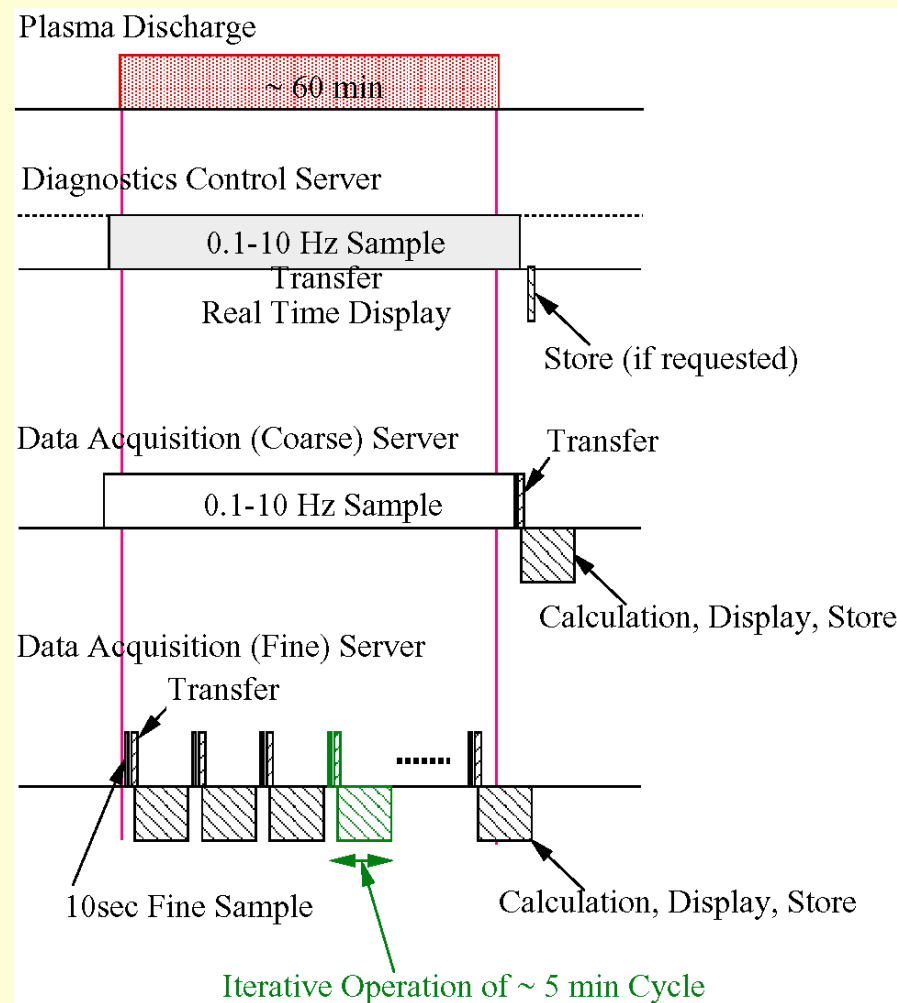
# CAMAC系統の運転形態(2)

## ● イベントリガー方式

- A14は*multi-start*のみ
- 専用のトリガー配線必要

## ● 二系統化交互運転

- 連続波形収集が可能
- ch数が半分に
- サンプルング速度に制約
- 収集シーケンスの並列進行
- 収集プログラムの改修要
- 短パルス運転時との切替え  
作業量多



# 計測タイミングシステム運用法

- 中央制御シーケンスは1ロングパルス・イメージのみ
  - サブショット・シーケンスをDTS+PLCで計測内に作成頒布
  - 1パルス/マルチサブショットはトリガー出力ch毎選択可
- DTSはグループ化運転も可能
  - 複数の復調器をグループ(サブツリー)化
  - グループ間で同期したサブショット・トリガーを共有可



**DTS設定の混乱を防ぎ計測時間帯のずれを解消  
するために、計測全体での統一行動が必要**

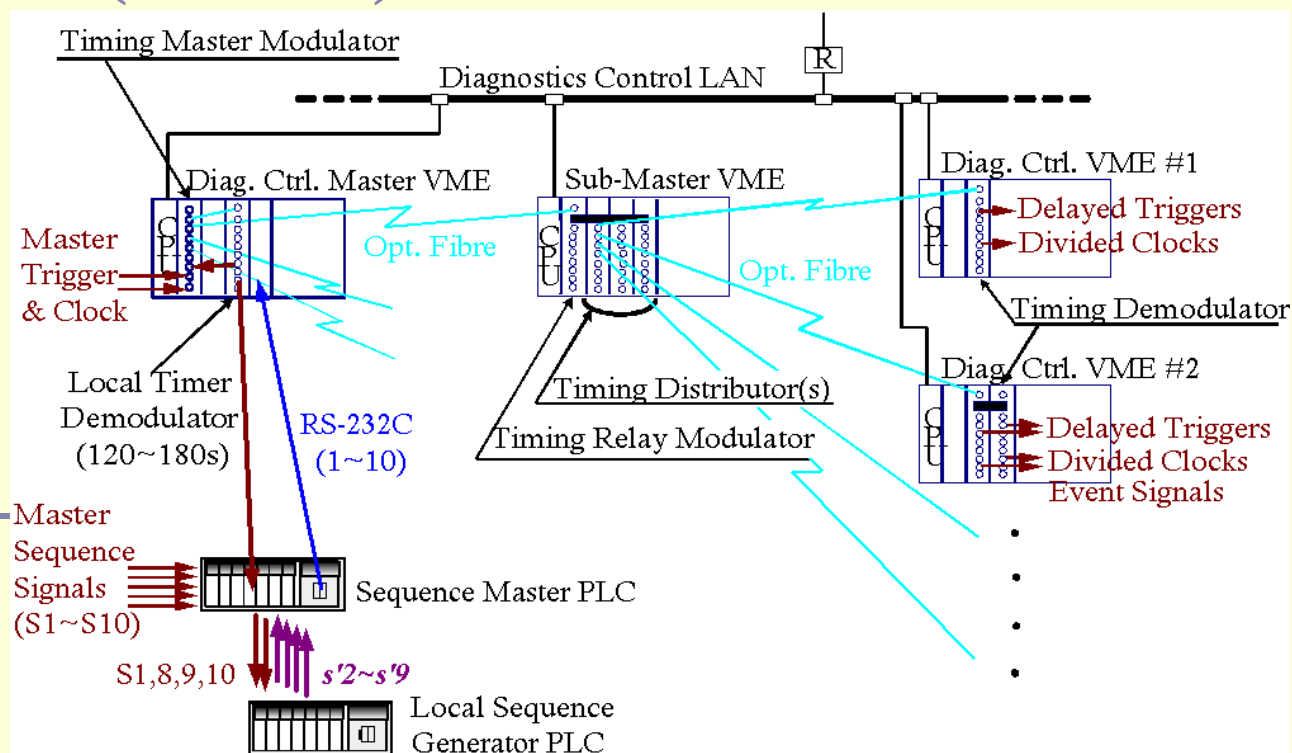
# DTSとPLCによるサブショット生成

## 中央制御からの信号

- 制御シーケンス信号(S1~S10)
- ベースクロック
- マスタートリガー

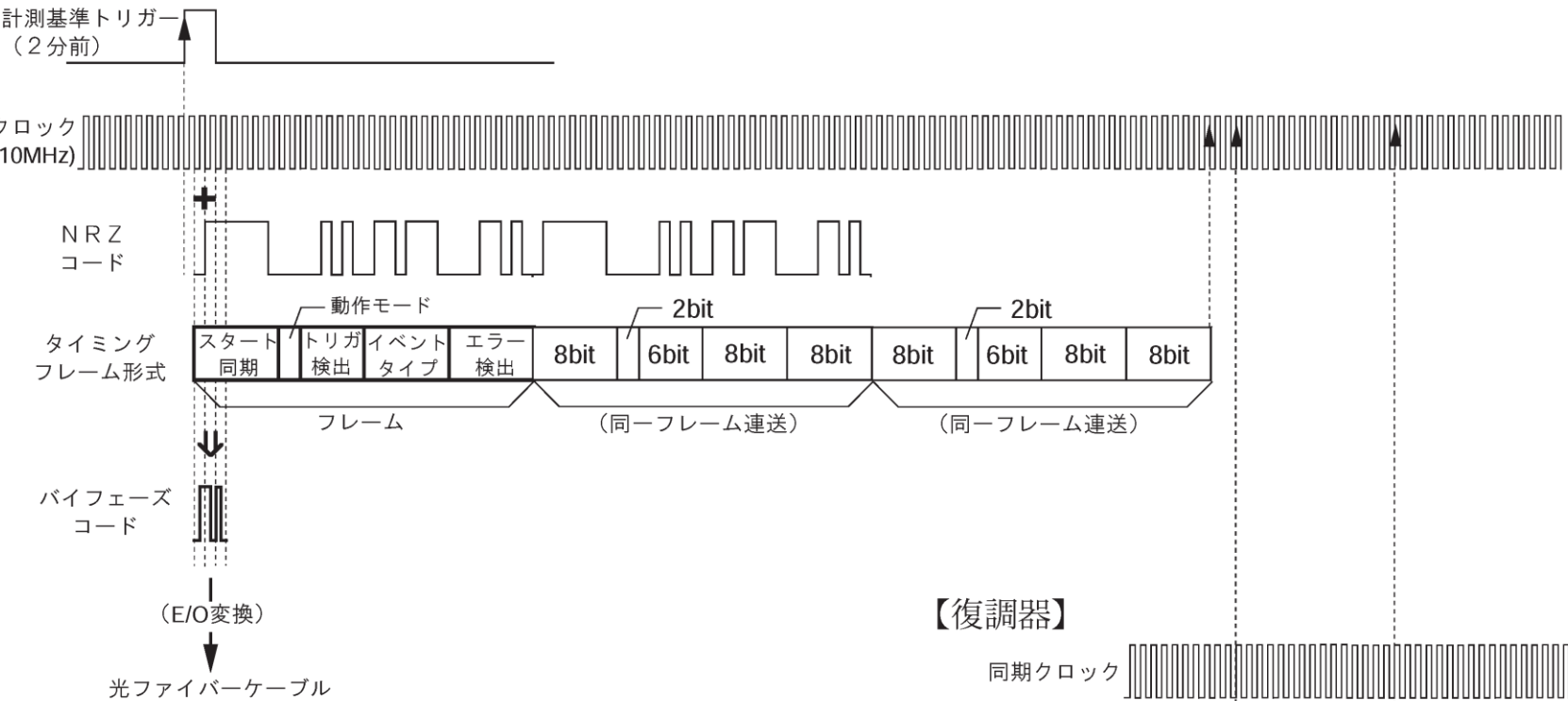
## ローカル生成

- $s'2 \sim s'9$
- サブショットトリガー



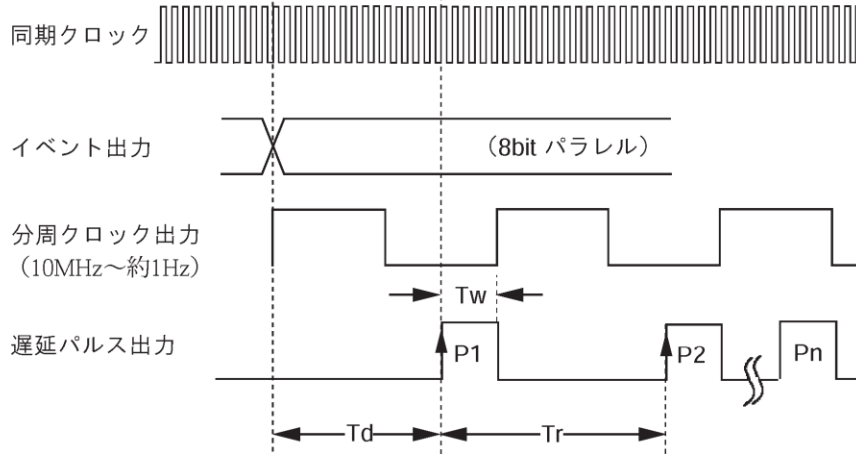


# 【変調器】



- ◆CRCによるエラー検出と3連送冗長確認方式による確実な動作保証
- ◆復調器の動作開始時間は3回目のタイミングフレーム受信後、内部の処理時間経過後の次のクロックの立ち上がり (約10 $\mu$ S後)
- ◆復調器の基本動作クロックは変調器からの同期クロックにPLLにより同期

# 【復調器】



$T_d$ : 遅延時間 (32ビットカウンタ)       $T_w$ : パルス幅 (32ビットカウンタ)  
 $T_r$ : 繰り返し時間間隔 (32ビットカウンタ)       $P_n$ : 繰り返し回数 (16ビットカウンタ)

# 中長期的課題

## リアルタイム計測データ収集系

- LHDプラズマの定常実験は存在意義をかけ益々重要に
- 計測データをその場で見て重要度を判断
- そのためには...
  - プラズマ物理計測の実時間収集・解析・可視化と生成一元管理
  - データの詳細度は落とさない⇒データ量肥大, but...現行PC技術で処理可能
  - CAMAC代替高速デジタイザへの移行



### デジタイザ～可視化GUIまで計測毎にシステム一元開発

- CompactPCI/PCI/PCI-X+FibreChannel ⇒ 2Gbps(200MB/s)
- PCクラスタによる収集と解析の同時化

# まとめ

- 4c迄に600MB/shotの収集. 順調な伸びに対応
  - CAMACでの高速化は限界!?
    - FASTCAMACの試験検証を計画中...2~4倍!?
  - 長時間放電対応
    - 5cは既存デジタイザ類で対応. デジタイザ種で役割分担
    - CAMACマルチサブショット運転がDTS連携により可能. 計測単独・グループでのサブショット化も可能
    - イベントリガー/2系統化も技術的には可能だが切替えに手間要
    - CompactPCIリアルタイムデジタイザ開発を進行中
- ↓
- 5c長時間放電には**詳細な計測運転計画**が必要
    - 技術的にも計測機毎にも様々な選択肢が可能