

長時間放電実験における計測 データ収集の戦略について

中西秀哉/NIFS LABCOM

目標

- LHD長時間放電(数10分～1時間)での物理計測データ収集法の戦略と方法論の分類
- 基本的にリアルタイムで保存・表示を実施
- 時間・空間の分解能を落とさない！
 - サンプルングレートは500kHz連続で維持
 - チャンネル数も現有数(計測当り100ch)を確保
- 第5cまでに開発, 5cでプロトタイプ試験
- 予算の目処...あり!?

収集法の分類

- CAMACバッチ収集

- リアルタイム収集不能. LPE時には2~3分間隔の繰返し運転 ⇒ 収集時間帯の問題残る
- イベントトリガー運転も可能だが, デッドタイムと他計測との収集時間帯の問題あり. Aurora14の機能的制約も

- VME計測制御系

- 10Hzと遅いので状況監視のみ. 物理計測は不可

- 横河WE7000

- VMEより高速. ch数・周波数的にCAMACの代替困難!?

- CompactPCI計画

- CAMAC代替&リアルタイム計測用に開発遂行中

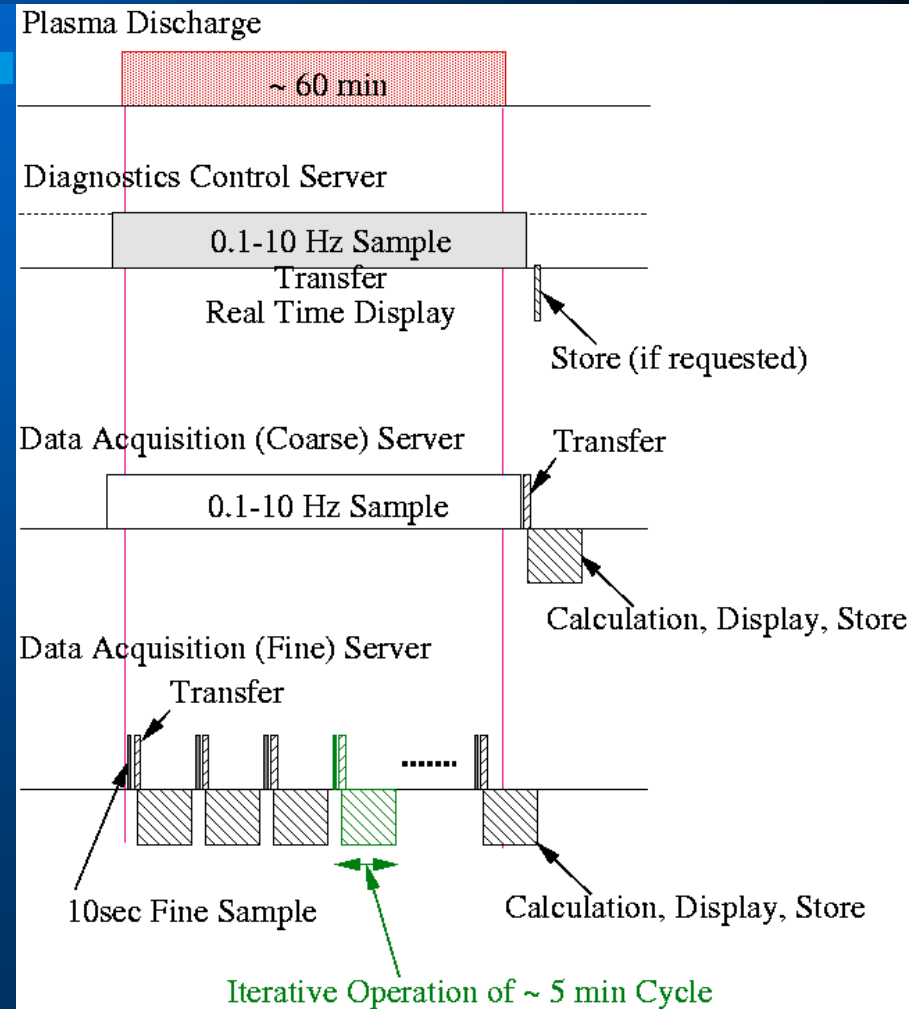
CAMAC繰返し運転

● 繰返し運転

- CAMACは, AD変換とデータ転送が同時実行不可
- データ転送&トリガー待ち処理の**デッドタイム発生**
- 周期は2分~で**等間隔**
- 他計測と収集時間の同期
- LPE中でサブショット複数回

● イベントトリガー運転

- デッドタイムの回避不可
- Aurora14はMulti-Stop不可
- 他計測と収集時間帯のずれ
- TDC併用が必要



横河WE7000

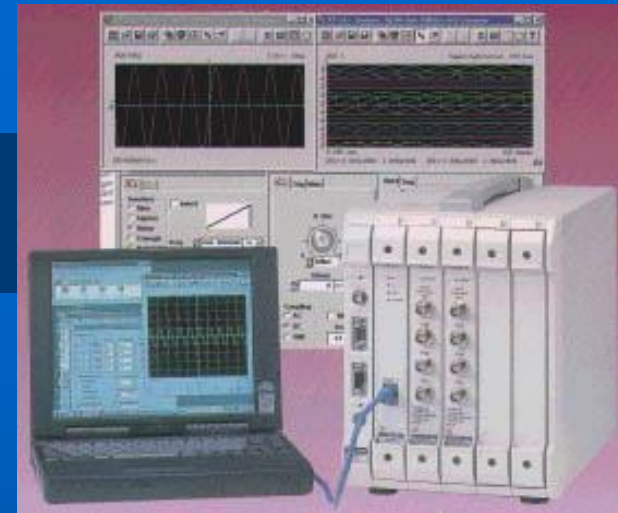
- PCベース・モジュール型計測器
- 光リンクモジュール: 250Mbps
- 4, 8スロット
 - 100kS/s 16bit 4ch \Rightarrow 0.8MB/s
 - 1MS/s 14bit 2ch \Rightarrow 4MB/s
- LabVIEWで利用可能
- バックプレーンWEバスの性能は？
- 1メーカー独自仕様. 特殊モジュールへの対応は？

詳細については...

横河電機WE7000のホームページを参照

<http://www.yokogawa.co.jp/Measurement/Bu/WE7000/>

計測系合同定例会合@12.10.2



新データ収集系への要求条件

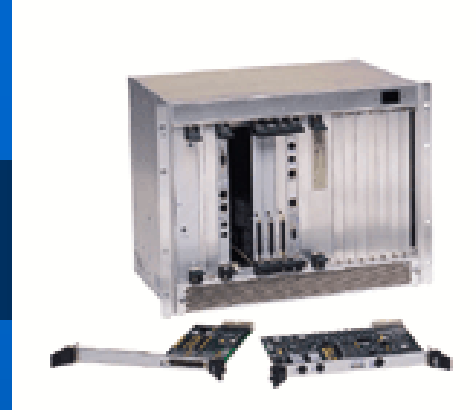
- システムへの一般要件

- CAMAC規格と同程度の耐静電・静磁ノイズ特性
- 拡張性のあるモジュラー構成のフロントエンド
- 進化するPC技術に追随する規格
- 複数ベンダの製品供給・特注品製造 ⇒ 標準規格の利用
- ホストPCとの分離による長寿命化

- 機能スペック

- 1筐体あたり100ch程度のモジュールを収容可能
- 同100MB/sの常時転送能力 (=500kHz*100ch)
- 光ファイバによるPC間絶縁と伝送距離延長(~500m)

CompactPCI



- PC/EWSで主流の比較的新しい拡張バス: PCI
 - 132MB/s(33MHz32bit),264MB/s(64bit),524MB/s(66MHz)
- PCIのモジュール版規格: CompactPCI
 - テレコムなど多回線制御用のモジュール規格として注目
 - 論理的・電氣的仕様はPCIと同じなので, 開発コスト低
 - ESD性能が明記されVMEより耐ノイズ性良
- 実装上障害となりうる点
 - 1PCIあたりスロット数上限8のため, PCI-to-PCIブリッジ使用でも, 1筐体(8-1)*2=14スロットまでの制約

CompactPCI周辺

- データ転送I/F: **FibreChannel**
 - **100MB/s**光ファイバ転送が可能な周辺デバイスI/F
 - ストレージ・デバイス用I/Fとしても普及しつつある
- 適用から除外した技術標準
 - SCSI
 - シリアルバス系: USB/USB2.0, IEEE1394b(FireWire)
 - PCI-to-PCIブリッジ, Sebring
- リアル・ストリーム処理...表示と圧縮・格納
 - **表示処理**には, 計測毎に数~30fps程度の多次元再構成ルーチンを組み込み, 処理速度の最適化をする必要あり
 - **保存機構**には, 生データ量の膨張に対処するためリアルタイム圧縮技術の導入が不可欠

計測タイミングシステムの運用

- LPEでも主トリガーはLHD中央制御より1個
- 繰返し(サブショット)運転イメージは...
 - DTSマスター変調器+主PLCでローカルに作成
⇒ 各復調器にトリガー&シーケンス(S3~S9)頒布
- DTS復調器毎に1orマルチ・ショットを選択可
 - リアルタイム収集系は1ショット動作で良く, 絶対時間での運用も可能
- 3分間隔固定の繰返し運転で良いか!?

ネットワーク整備

- 超高速SINET(学情網)計画 ⇒ NIFS 2Gbps
- LPE中に生成される生/一次処理データを遠隔共同研究先にリアルタイムで配信. 双方向で遠隔計測器制御
- 計測毎100MB/sの実時間データ処理は必須
- IT革命補正予算で実現か!?

スケジュール



今後の開発段階

1. 詳細仕様策定. ADC, コントローラ設計・開発
2. 実装性能検証. ソフトウェア・システム開発
3. 耐久試験, 高負荷・多チャンネル現場試験
4. 計測個別リアルタイム表示の開発 ⇒ 5cで検証