

CAMACによるデータ収集

河野能知

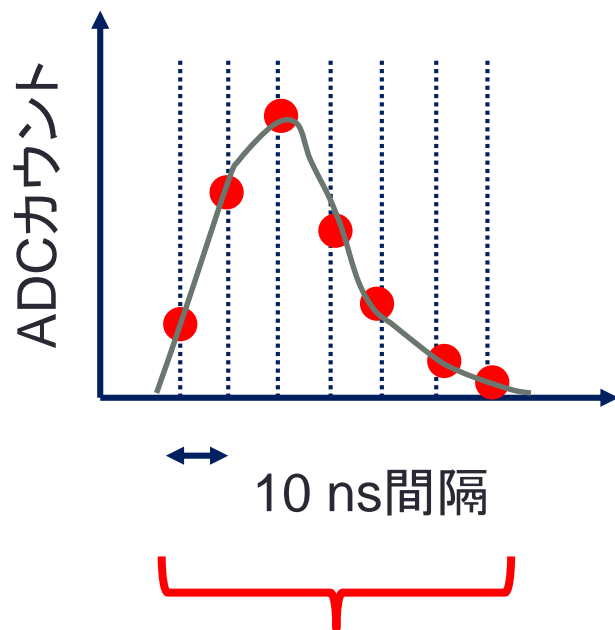
2013年9月24日

信号のコンピュータへの取り込み

- アナログ信号のデジタル化
 - アナログ信号: 波形など連続的なもの(一般に膨大な情報量をもつ)
 - デジタル化する際は、その中から必要な量をN-bitの数値に変換
 - 例: ある期間における波形の最大電圧値を[0,1024]の整数で表す
- コンピュータにデータを取り込む目的
 - 大量のデータを扱える
 - 大量の事象数、一事象当たり複数のチャンネルからデータを測定可能
 - デジタル化した後のデータを保存する
 - 後で詳細にデータを解析する
- 何が必要か
 - コンピュータとエレクトロニクスとの接続、通信
 - 通信方法(CAMAC, TCP/IP, UDP, USB, ...)
 - 機器や接続方法によって異なる
 - データのやり取りを制御するソフトウェアの開発

例

シンチレータからの信号波形をコンピュータに読み込む



この間の波形を10 nsごとに、その時の波高を読み取る



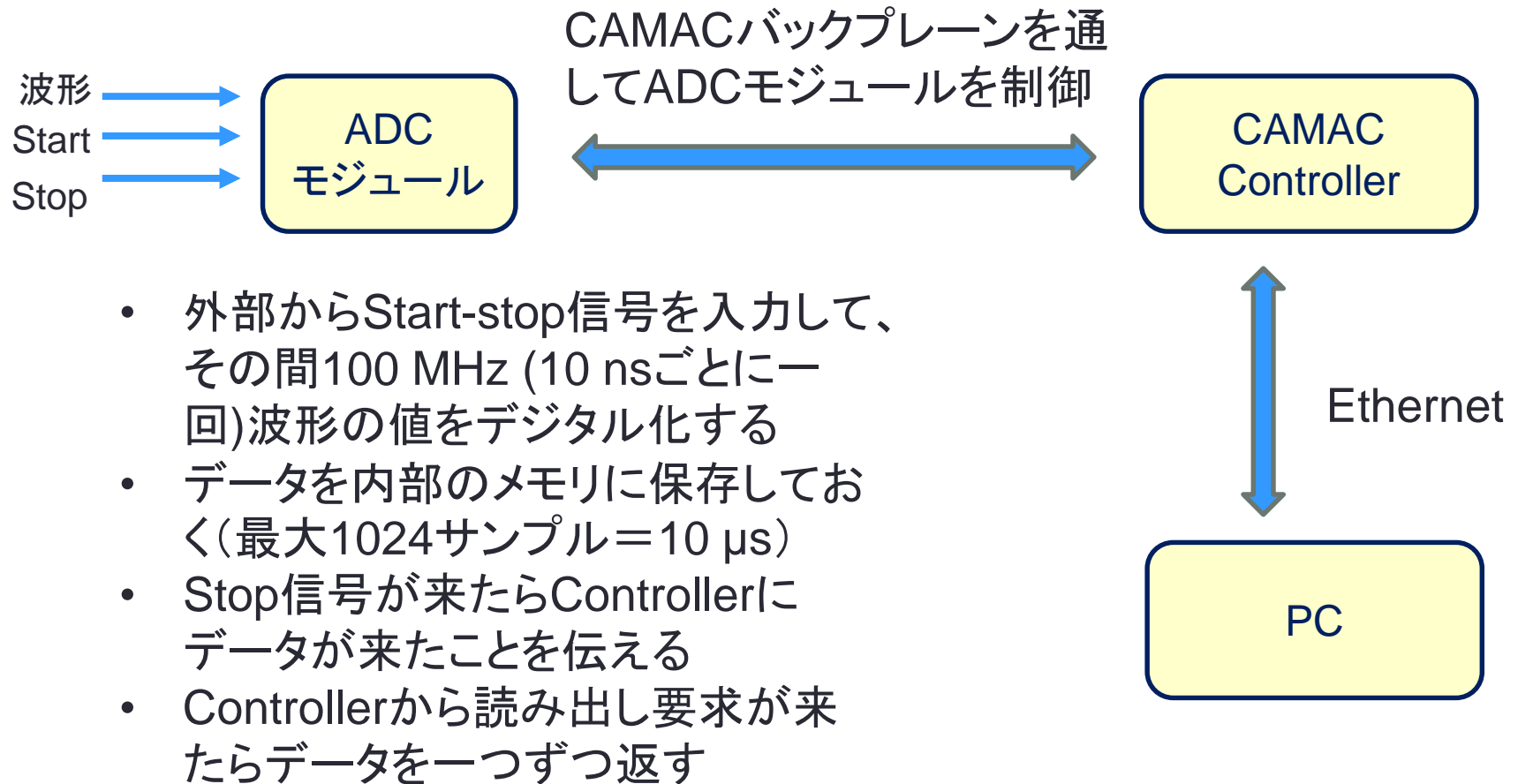
50
150
200
65
25
10

アナログの波形を
数字の列に変換

Analog-to-Digital Converter (ADC)
アナログ信号をデジタルデータに変換するものの総称。いろいろある

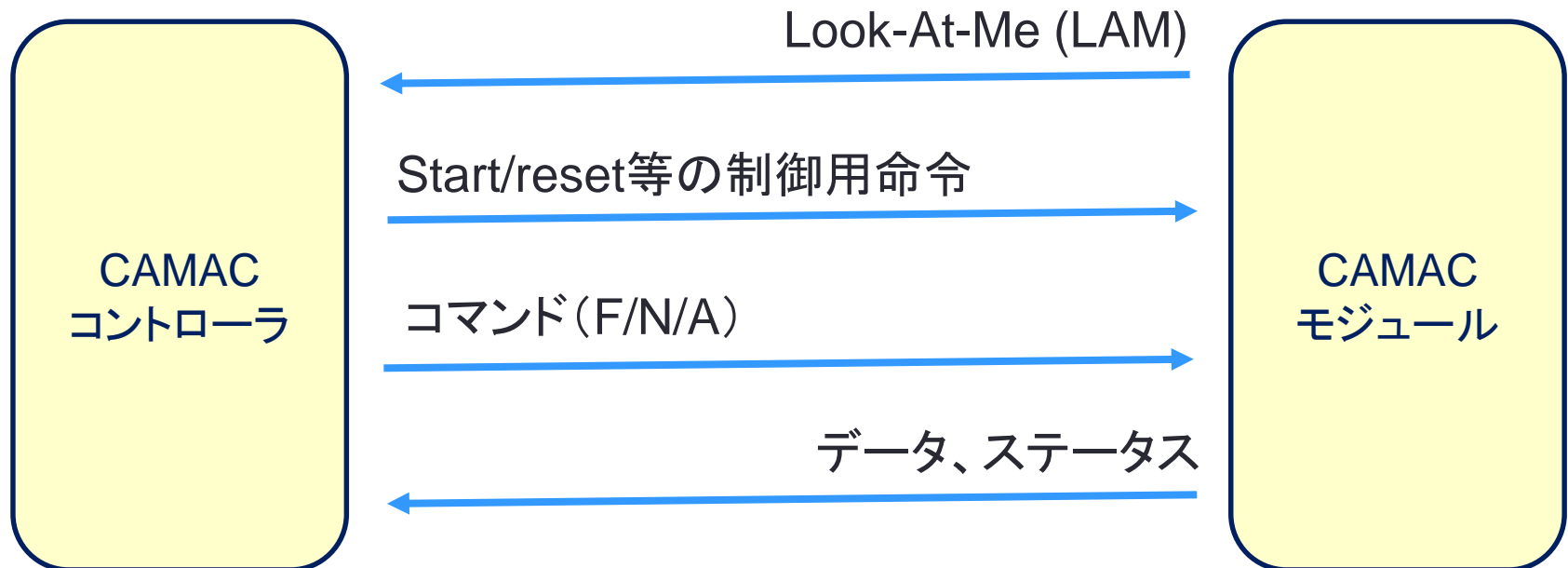
- サンプリングADC (Flash ADC)
- 電荷積分型ADC
- ピーク保持型ADC
-

ADCからの読み出し(FADCの場合)

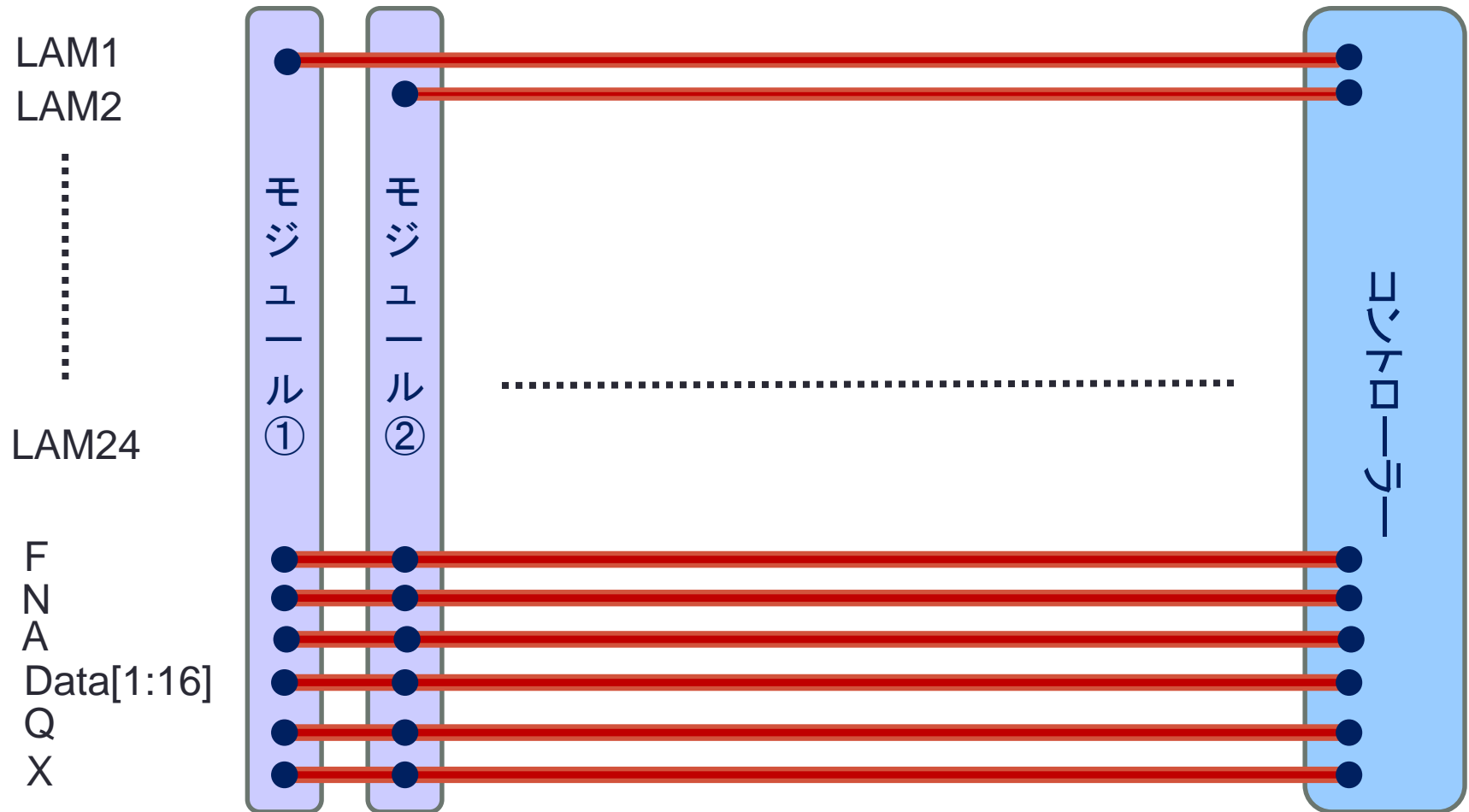


CAMAC通信方法

- 一つのコントローラと多数のモジュールで構成
 - コントローラは25スロット(とその隣のスロット)に挿入
- モジュールからコントローラへ
 - Look-At-Me (LAM): データを収集したから読み出して欲しいことを伝える
- コントローラからモジュールへ
 - 制御用命令 (reset, start, stop,)
 - コマンド (Function/Number/Address)



CAMAC規格(1)



CAMAC規格(2)

- LAM線はコントローラーと各モジュールが1対1で直接繋がっている
 - どのモジュールがデータ読み出しを要求しているかが明確
 - 線の数が増える
- その他の線は、コントローラーと全てのモジュールが共通に接続されている(このような線を**バス**と呼ぶ)
 - バス上にどのようなデータが流れているかは、ルールを決めないとわからない。全てのモジュールがルールに従う必要がある

CAMAC規格(3)

• 通信方法

- モジュール → コントローラー
 - LAM信号のみ
- コントローラー → モジュール
 - N/A線により、どのモジュールへの命令が特定
 - 指定されたモジュールは μ s以内に返答する。Q, X, Data線上に必要なデータを送る

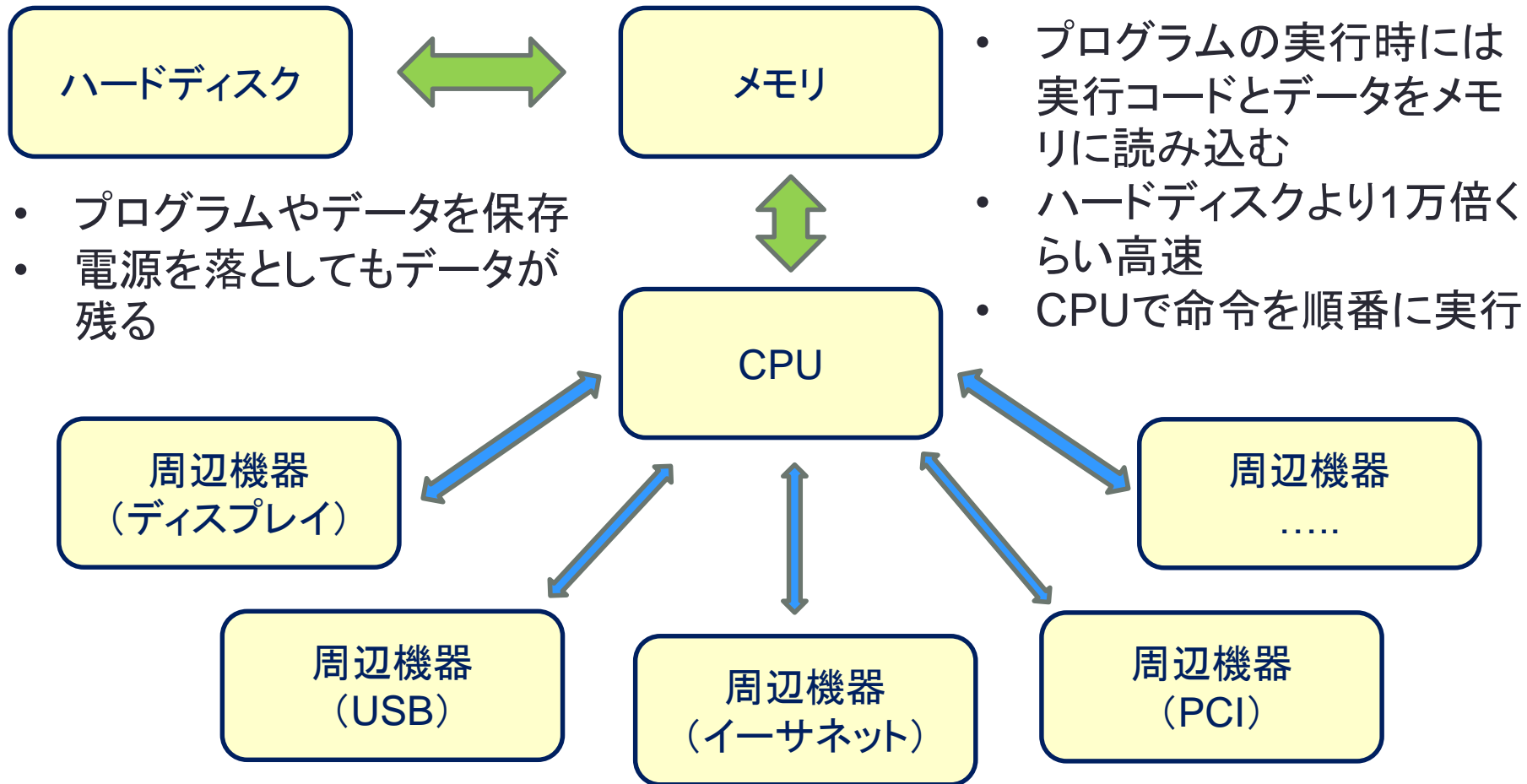
CAMAC規格(4)

- F/N/Aによりデータの送り先及び内容を特定
 - Controllerから特定のモジュールへ送信
 - **N**umber: クレーットの何スロット目のモジュールかを指定(1~24)
 - **A**ddress: モジュール内チャンネル番号(0~の場合が多い、仕様確認)
 - **F**unction: 命令の内容
- Data (整数値データのやり取り)
 - Controllerからモジュールへの送信の場合、Controllerから送るデータ
 - モジュールからの返答の場合、モジュールから送るデータ
- XとQ (正常に返答できたかどうか)
 - X: コマンドを受け付けたことを示す。モジュールが対応できない場合0
 - Q: 論理値を返す場合の返答データ。他のデータ(例えば整数値)が要求されている場合は、データはData線に設定し、Q=1にセット。データ読み出しの要求があったのに、読み出すデータが無い場合等はQ=0。
- どのようなコマンドがあり、返事が返ってくるかは仕様書で確認する必要がある

プログラミング言語によるCAMAC制御

- CAMACモジュールとデータをやり取りするには、コントローラーが所定の通信を行う必要がある。
 - プログラミングにより、コントローラーの動作を決める
- 基本的な流れは
 1. 各モジュールのLAM信号がセットされていないか確認
 2. LAM信号がセットされていれば、
 1. そのモジュールからデータを読み出す
 2. 読み出したデータを処理.....
 3. LAM信号が無ければ、1に戻る
- これを繰り返す

コンピュータの構成要素 (非常に簡単化したもの)



他の機器と通信(データをやり取り)するにはCPUと機器とが接続されていること、OSにより、信号を送るためのAPI(software)が提供されていることが必要

CAMACコントローラ上のソフトウェア

- CAMACコントローラにも様々な種類があるが、今回はコントローラ自身にLinuxが載っているものを使用する
 - host: hpxsbc1, IP address:192.168.11.10
- このマシンにログインして作業する
 - ユーザー名: camac, パスワード: 同じ
 - hpxsbc1:/home/camac/workspaceはhpxsrv1:/nfs/space1/camacにマウントされているので、ファイルを共有できる
- ソフトウェアの中身はソースコードを参照
 - 基本的には、コントローラから定期的にLAMをチェック
 - LAMがオンになっていれば、順番にモジュールにデータを要求
 - 返ってきたデータをファイルに書き出す
 - これを繰り返す