

J-PARC ハドロンE16実験への適用

高エネルギー加速器研究機構

素粒子原子核研究所

濱田 英太郎

J-PARC E16実験で適用されるDAQシステムを紹介します

DAQミドルウェアの使い方や特徴

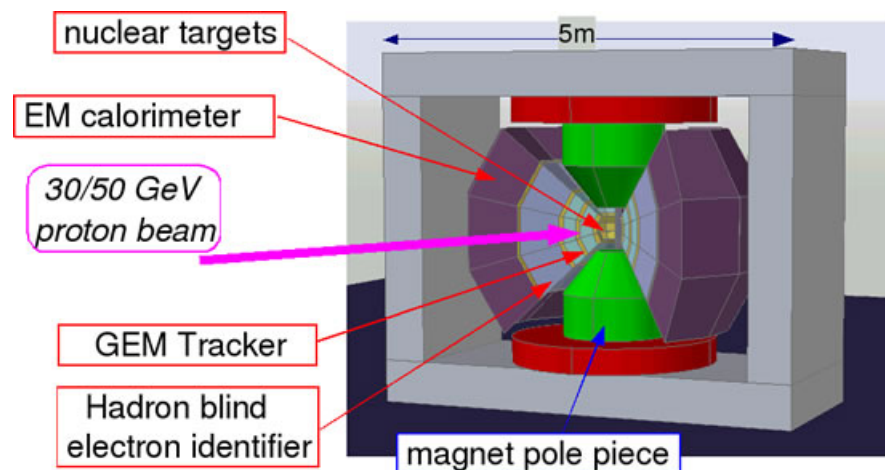
を知ってもらい、明日以降の実習や今後の
DAQシステム開発等に役立たせたい。

目次

- J-PARC E16実験について
 - 概要
 - データフロー
 - この実験で使われるDAQミドルウェアのコンポーネント構成
- デモ① 4つの基本コンポーネントを用いたシステム
- デモ② 複数のエミュレータからデータを受け取るシステム
- デモ③ 実際に実験で用いられるシステム(一部)

E16実験とは

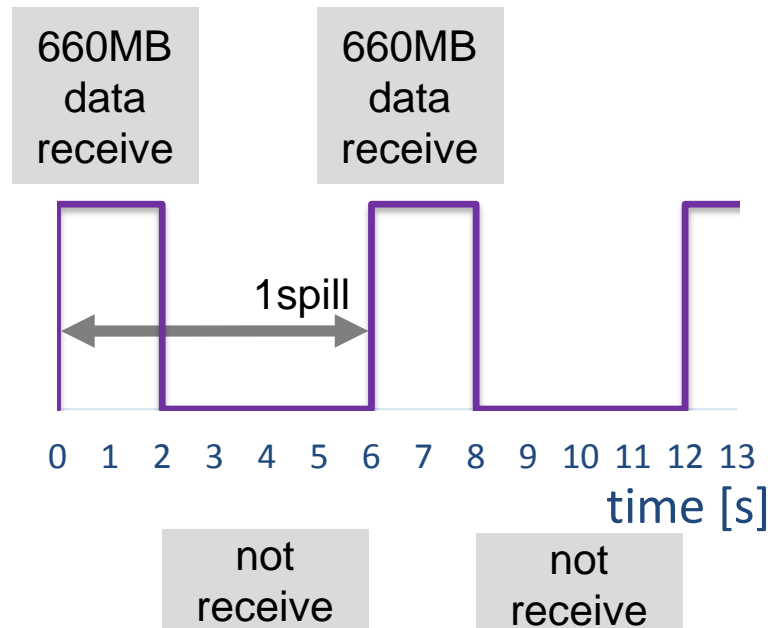
- 茨城県東海村 J-PARCハドロン実験施設で開始予定
- ベクトル中間子の質量変化現象を高統計・高分解能で測定



Requirements

Estimation of data transfer to DAQ PCs

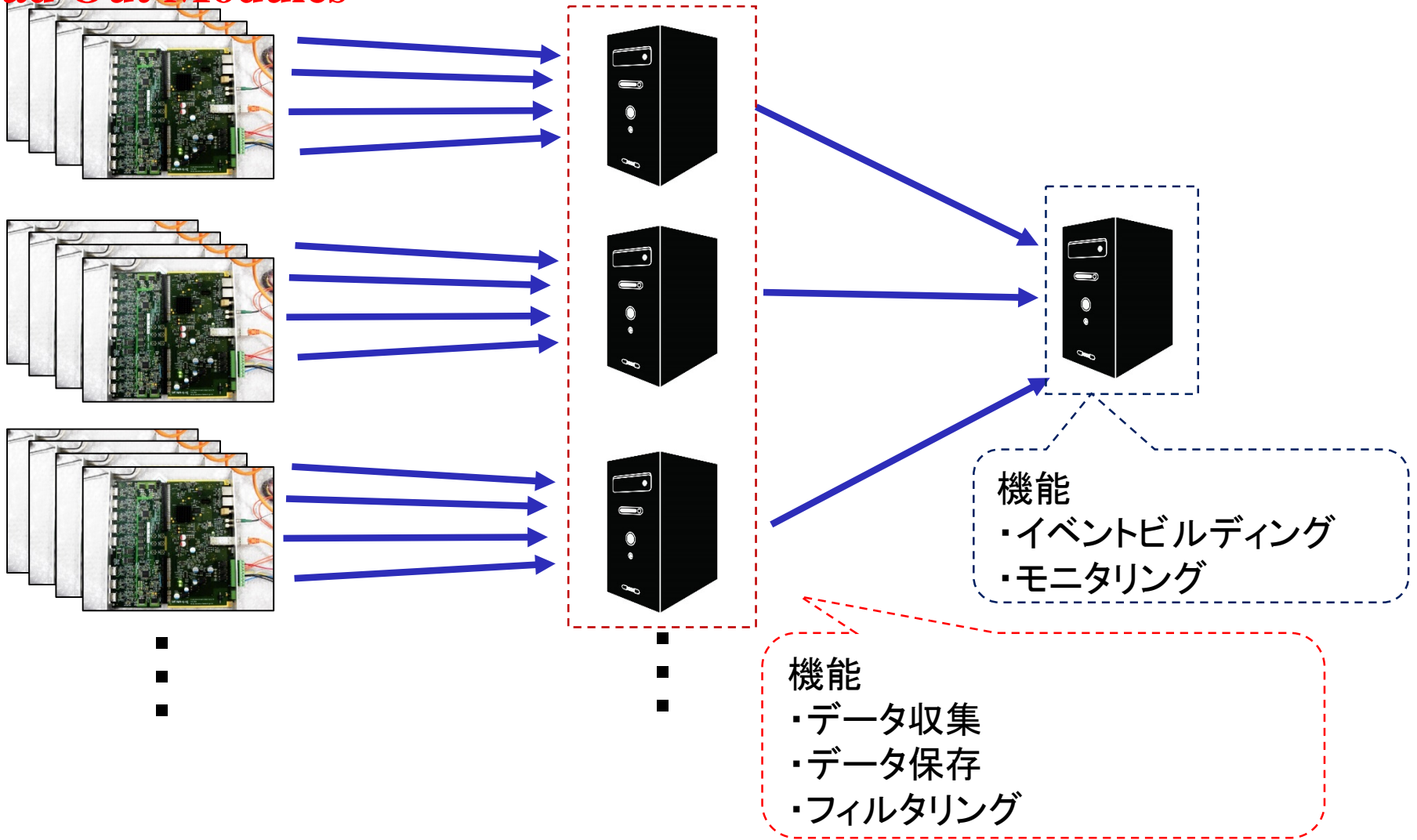
Data rate per spill	660MB/spill
Trigger rate	(average) 1kHz
	(max) 2kHz
Instantaneous data rate	(average) 330MB/s
	(max) 660MB/s



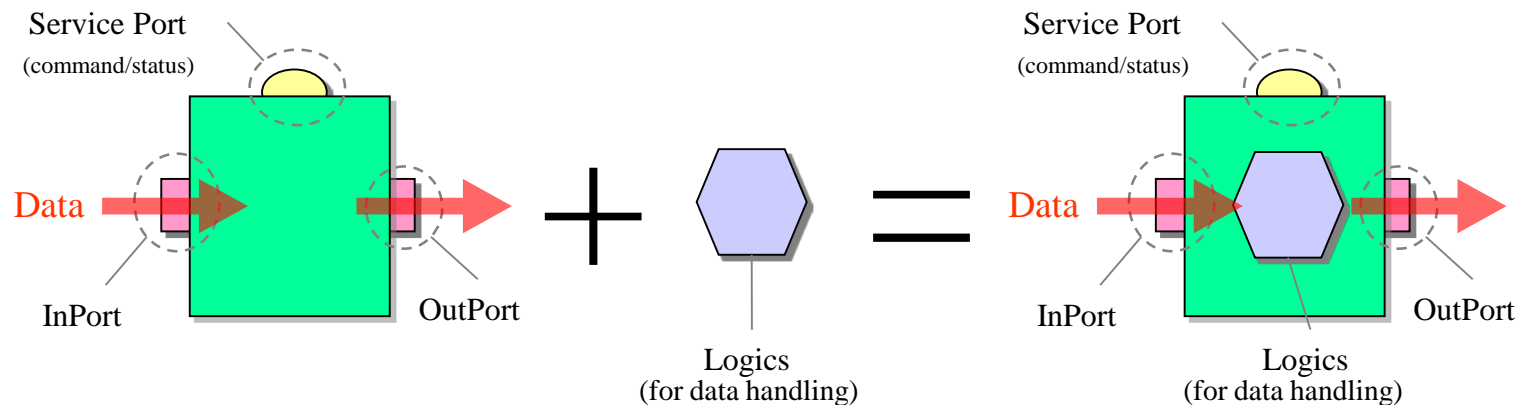
Trigger rate fluctuates due to beam rate variation.
Event size per one event is almost constant.

2種類のPC

Read Out Modules



復習: DAQコンポーネント

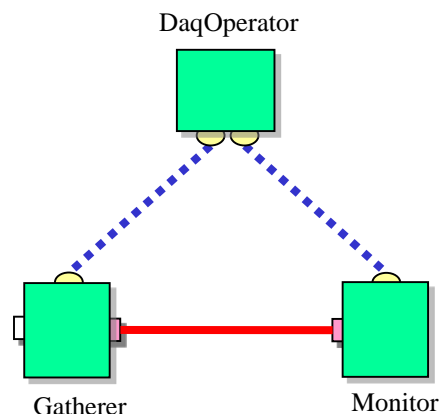


- DAQコンポーネントを組み合わせてDAQシステムを構築する。
- 上流からのデータを読むにはInPortを読む。
- データを下流に送るにはOutPortに書く。
- DAQコンポーネント間のデータ転送機能はDAQ-Middlewareが提供する
- ユーザーはコアロジックを実装することで新しいコンポーネントを作成できる。

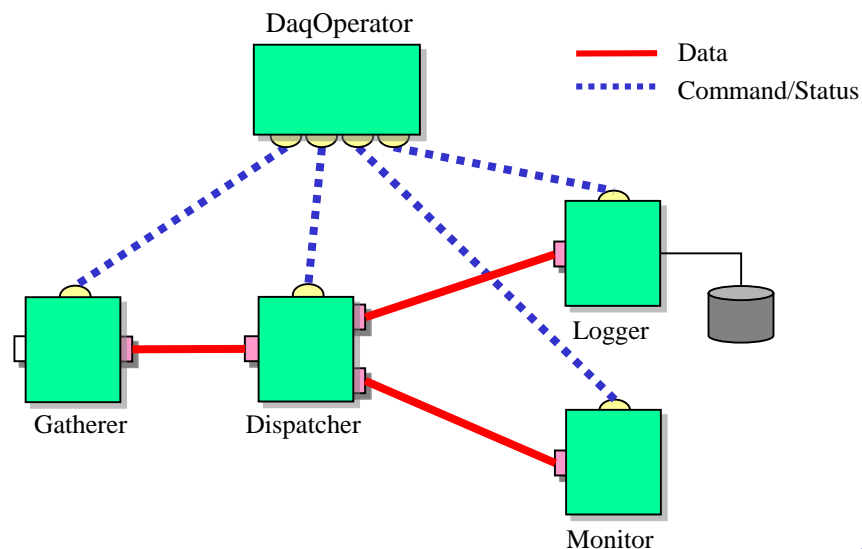
コアロジックの例:

- リードアウトモジュールからのデータの読み取りロジック
- ヒストグラムの作成ロジック

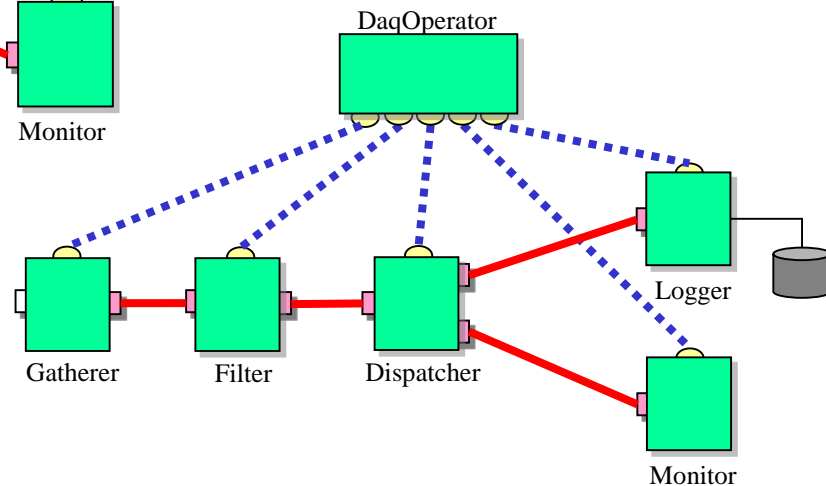
復習: DAQコンポーネント 構成例



データセーブなしでオンライン
モニターする

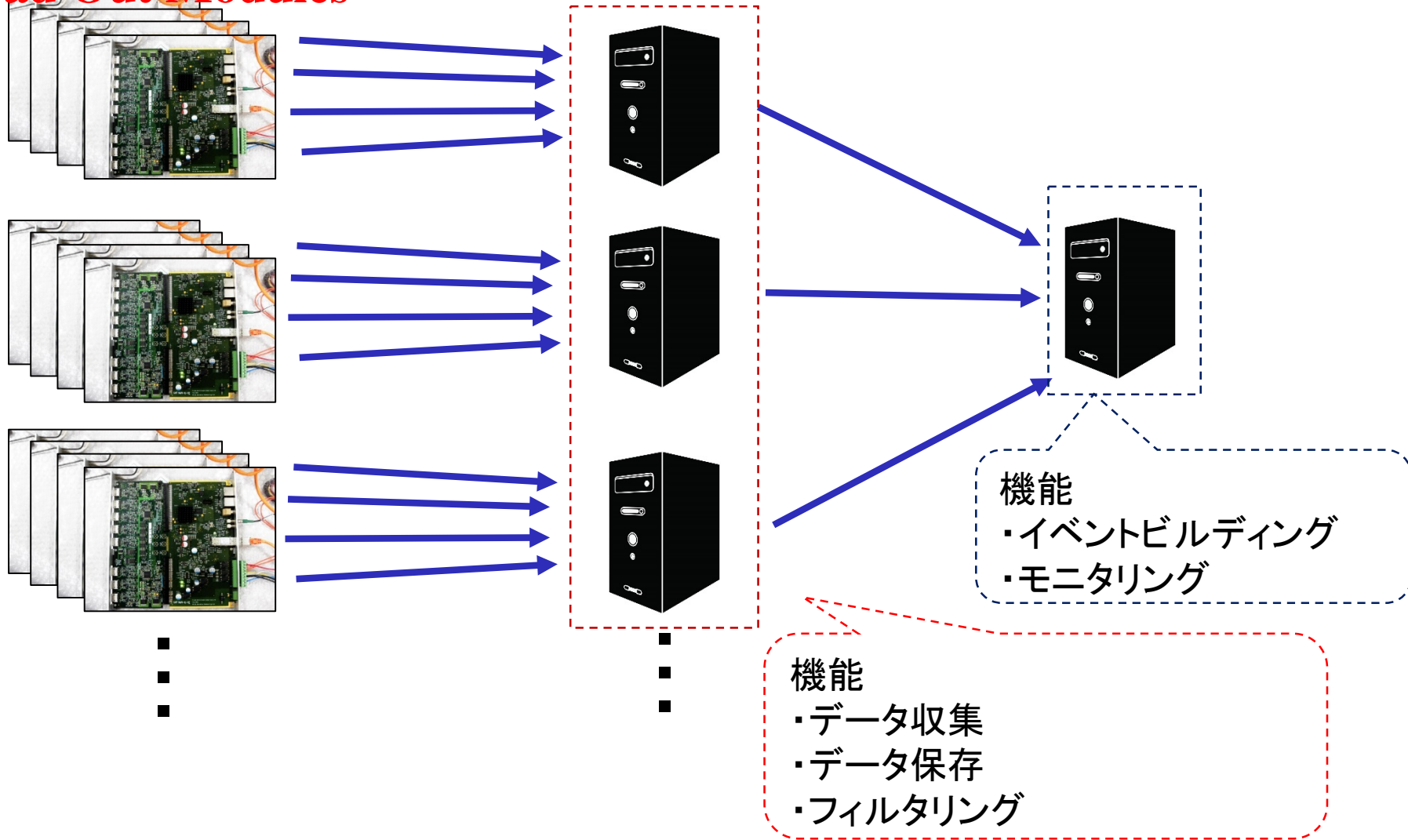


— Data
- - - Command/Status



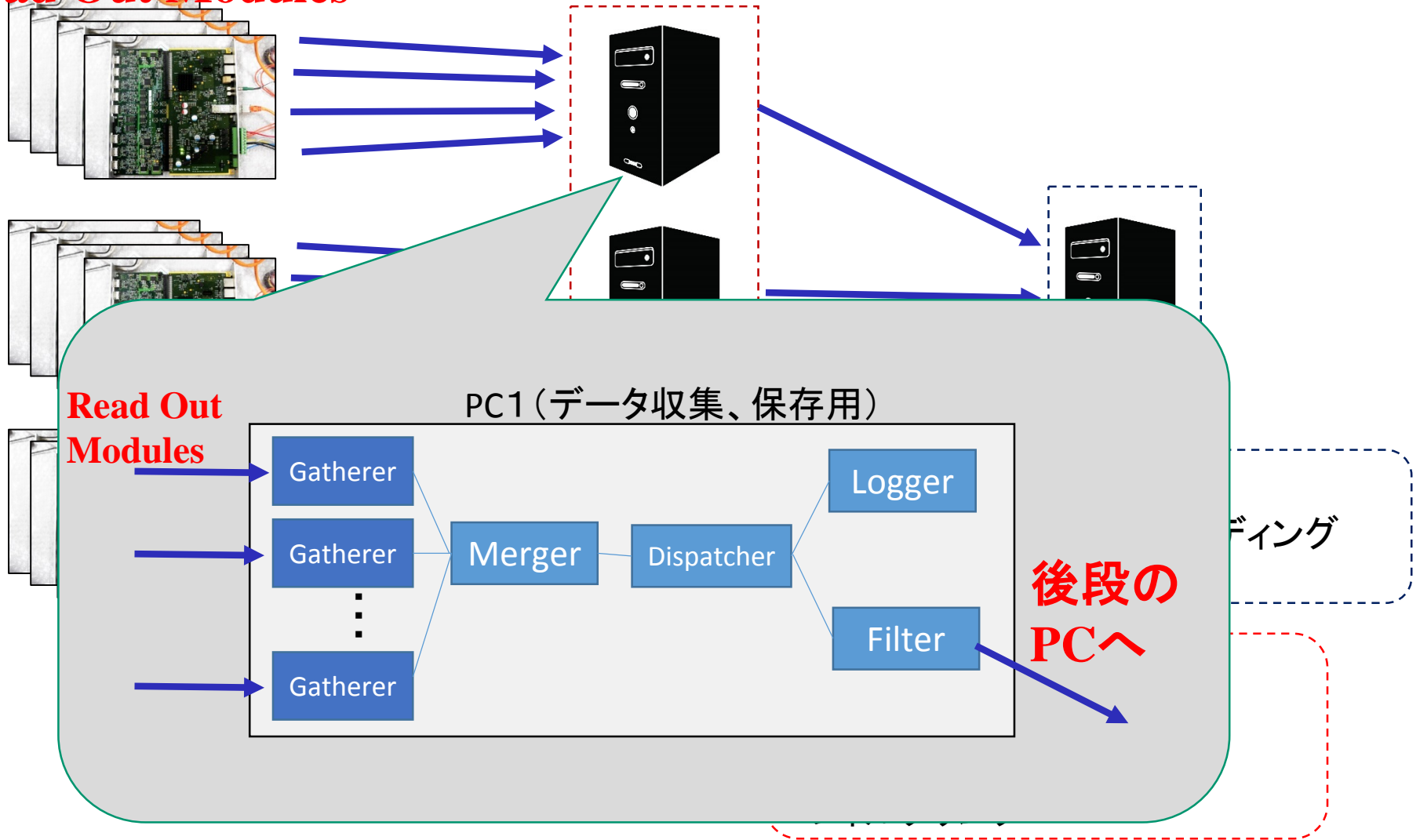
2種類のPC

Read Out Modules



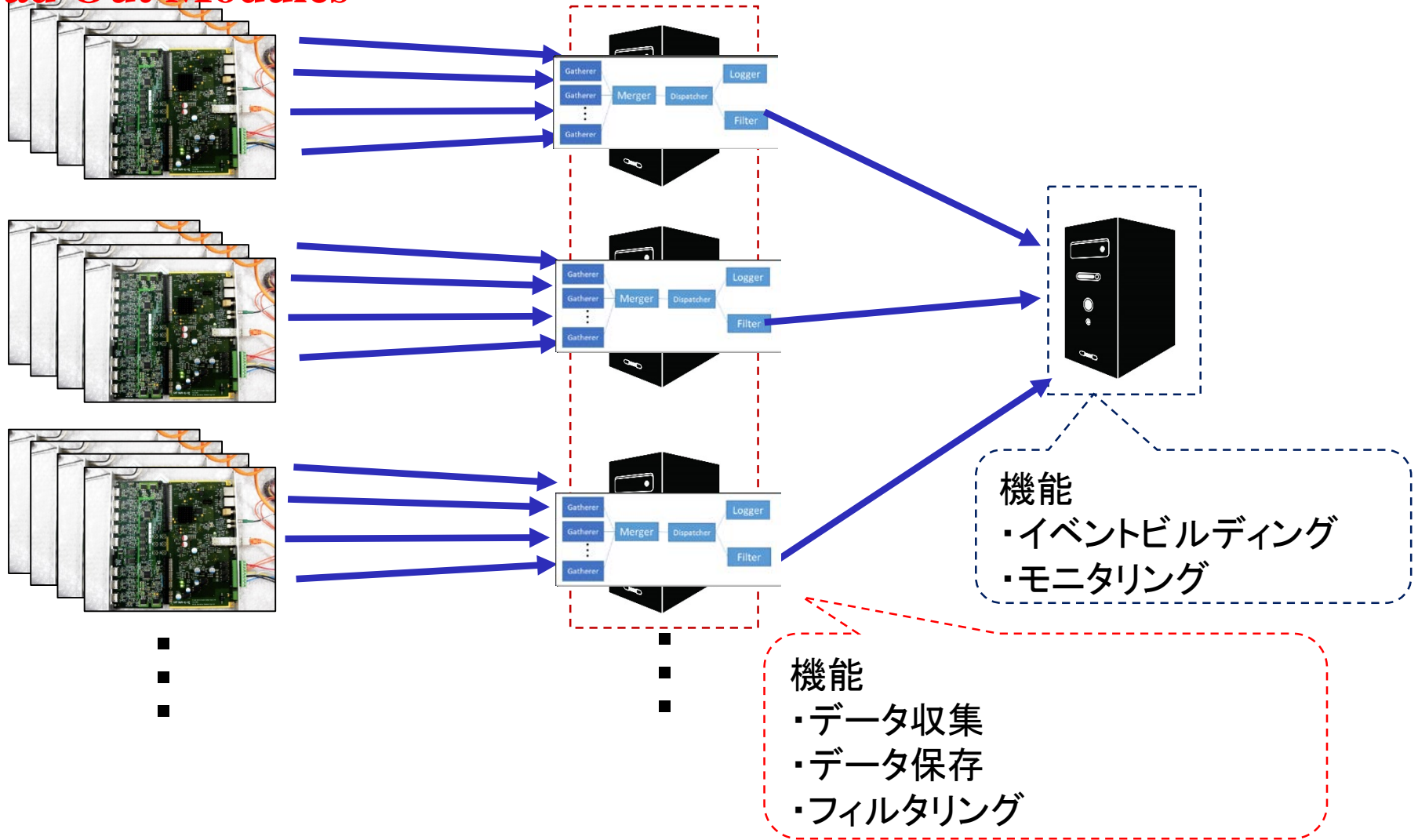
コンポーネント構成

Read Out Modules



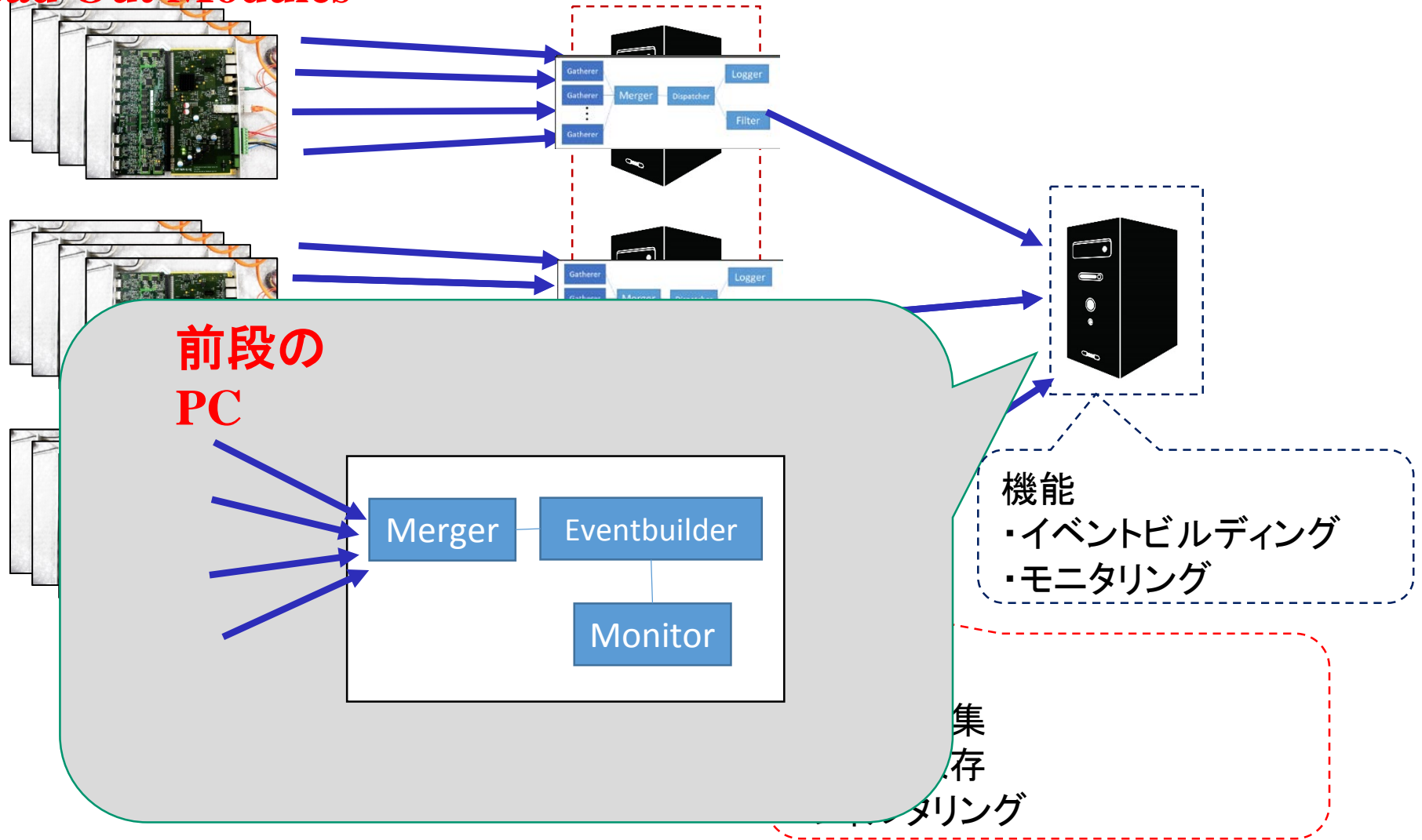
コンポーネント構成

Read Out Modules



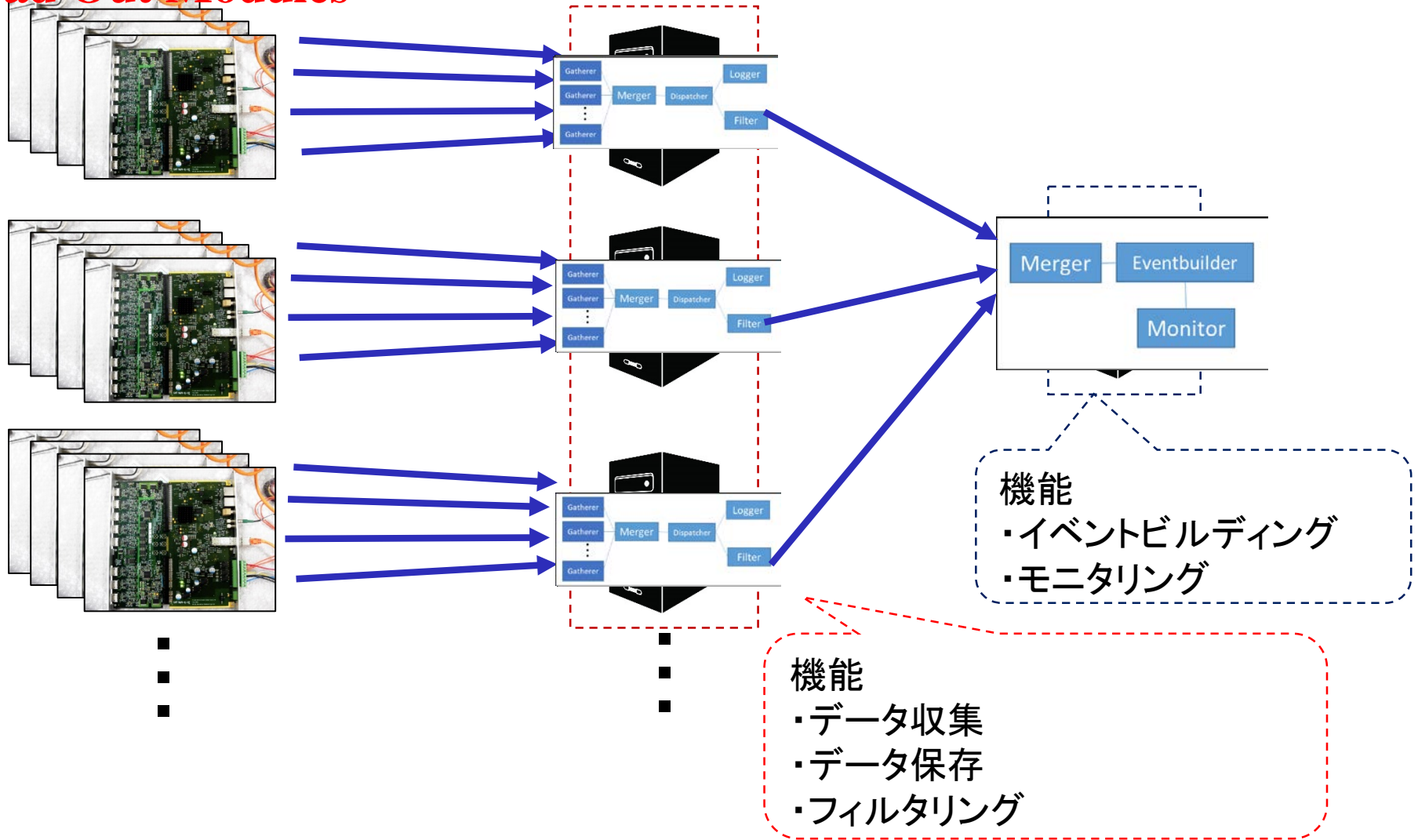
コンポーネント構成

Read Out Modules



コンポーネント構成

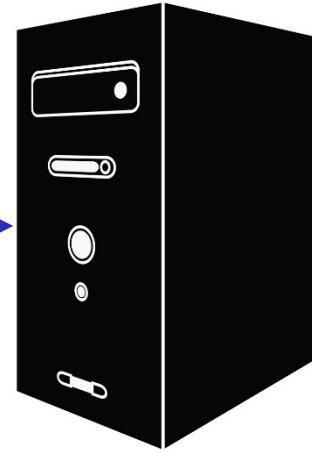
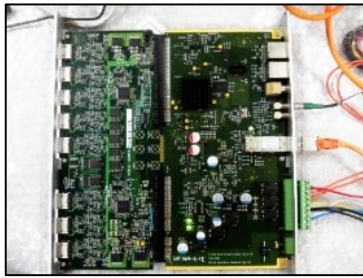
Read Out Modules



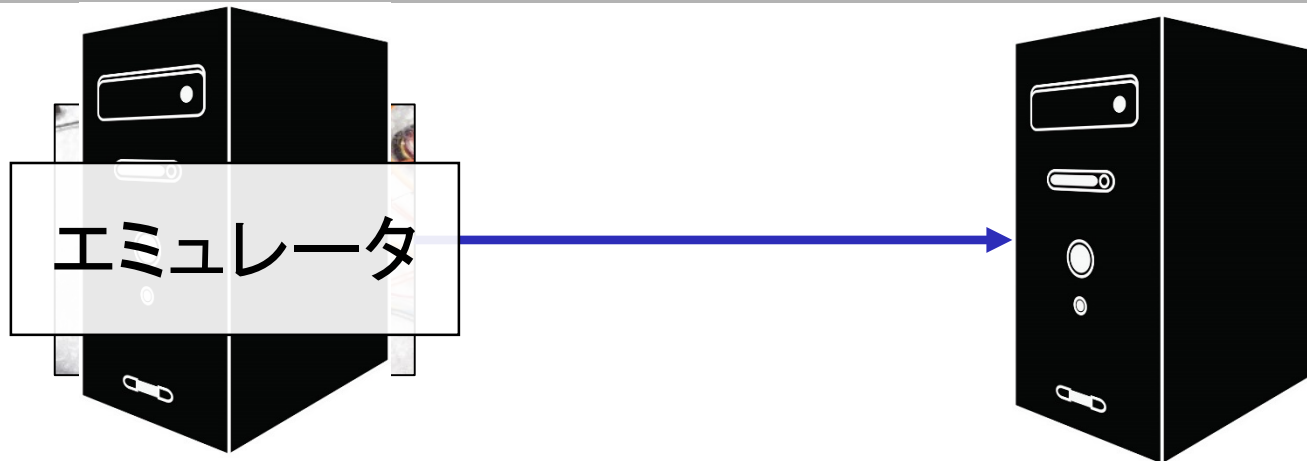
デモンストレーション

小さなシステムから徐々に
大きくしていきます

エミュレータの使用

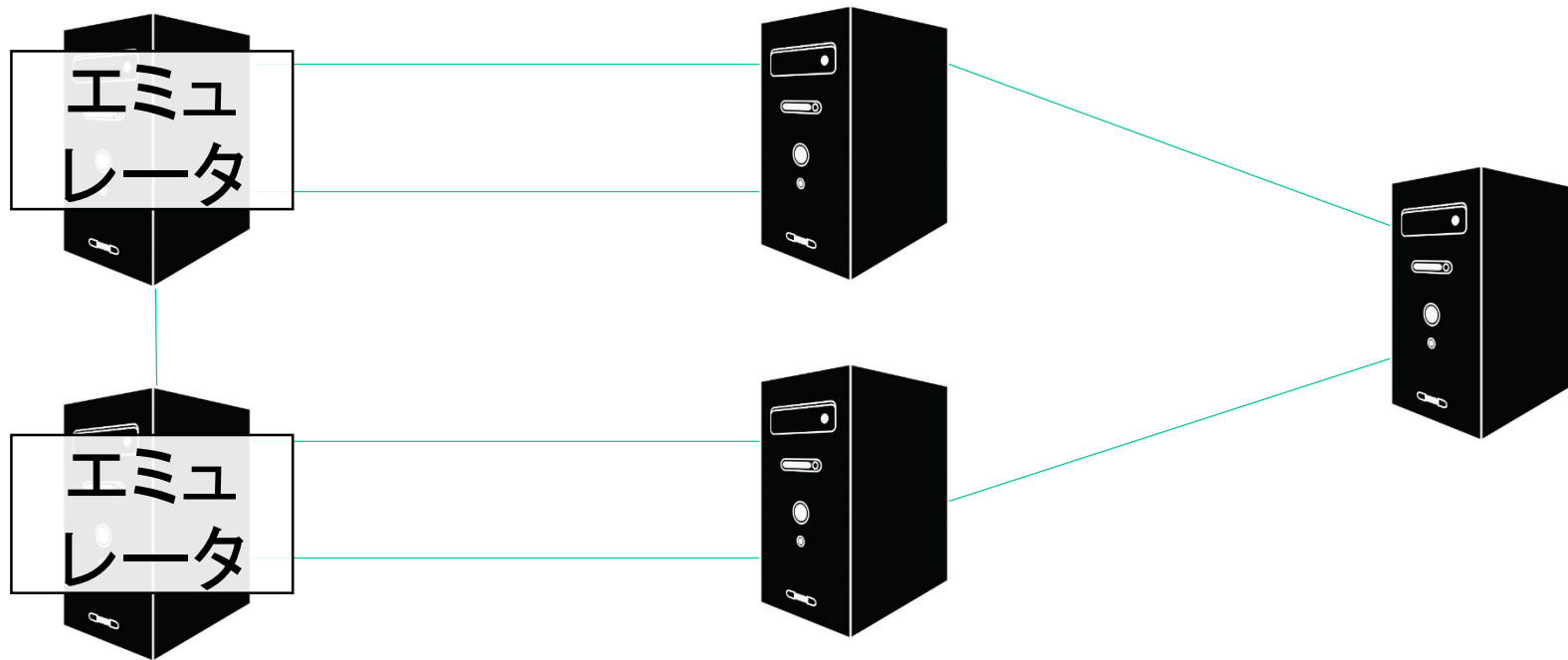


エミュレータの使用

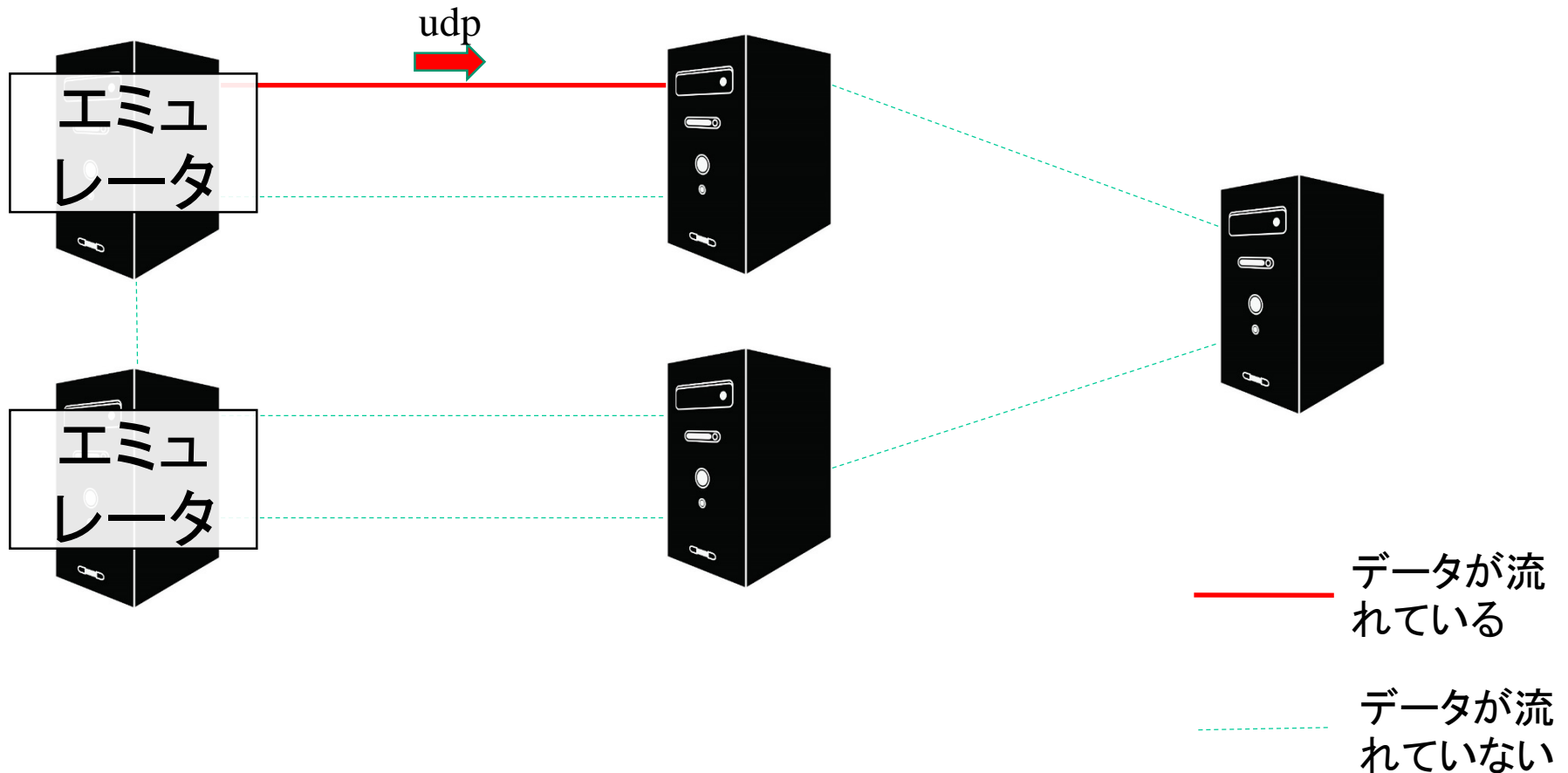


ADC/FECボードと同様のデータ
フォーマットのデータを送信するエ
ミュレータを利用

ネットワーク 外略図



デモ① 4つの基本コンポーネントを用いたシステム



デモ① テストデータの確認

tcpdumpコマンドで確認

```
tcpdump -n -i eth8 udp
```

ncコマンドで確認

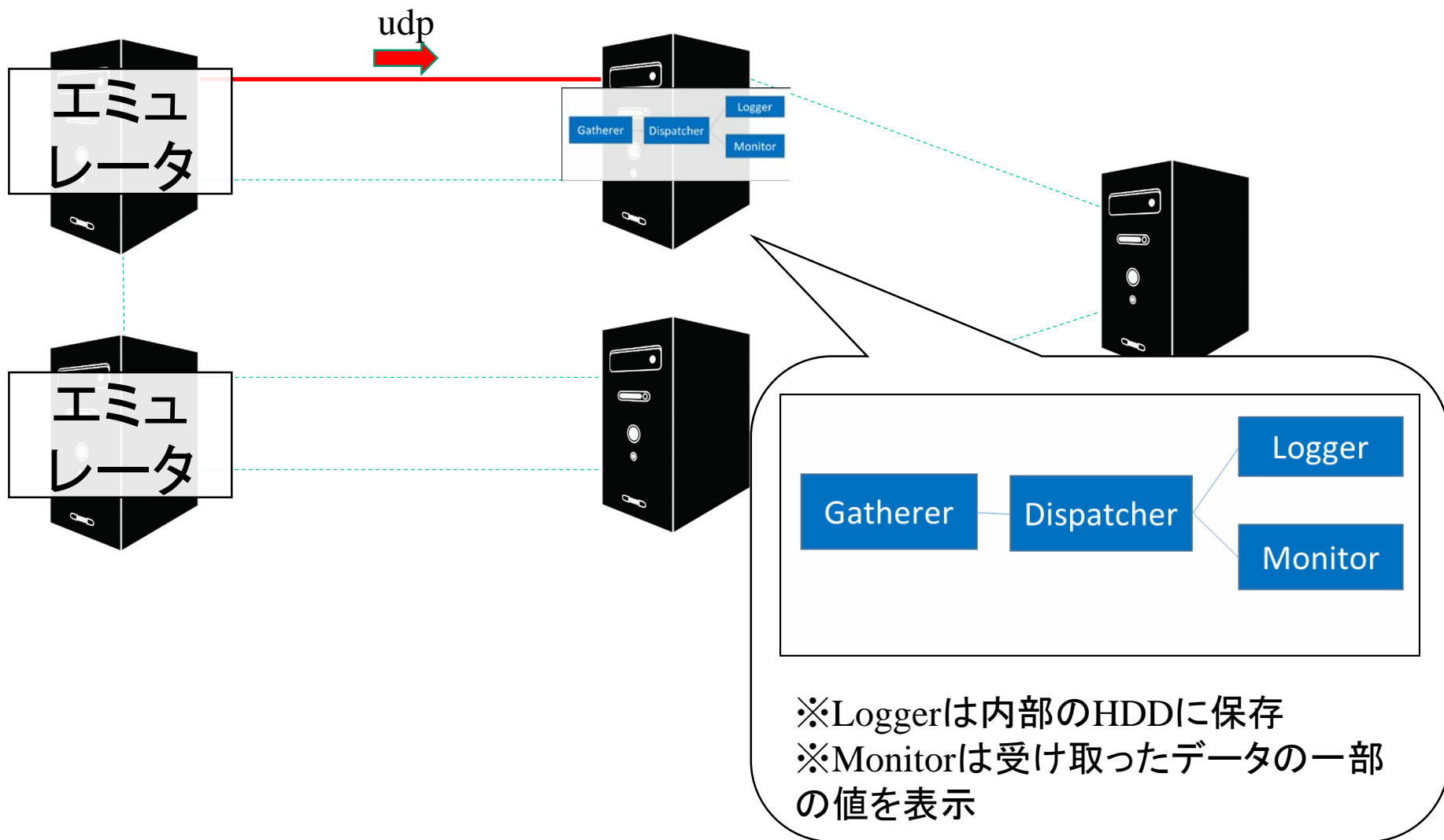
```
nc -lu 192.168.10.8 6007 > data
```

数秒後Ctrl-Cで停止させて

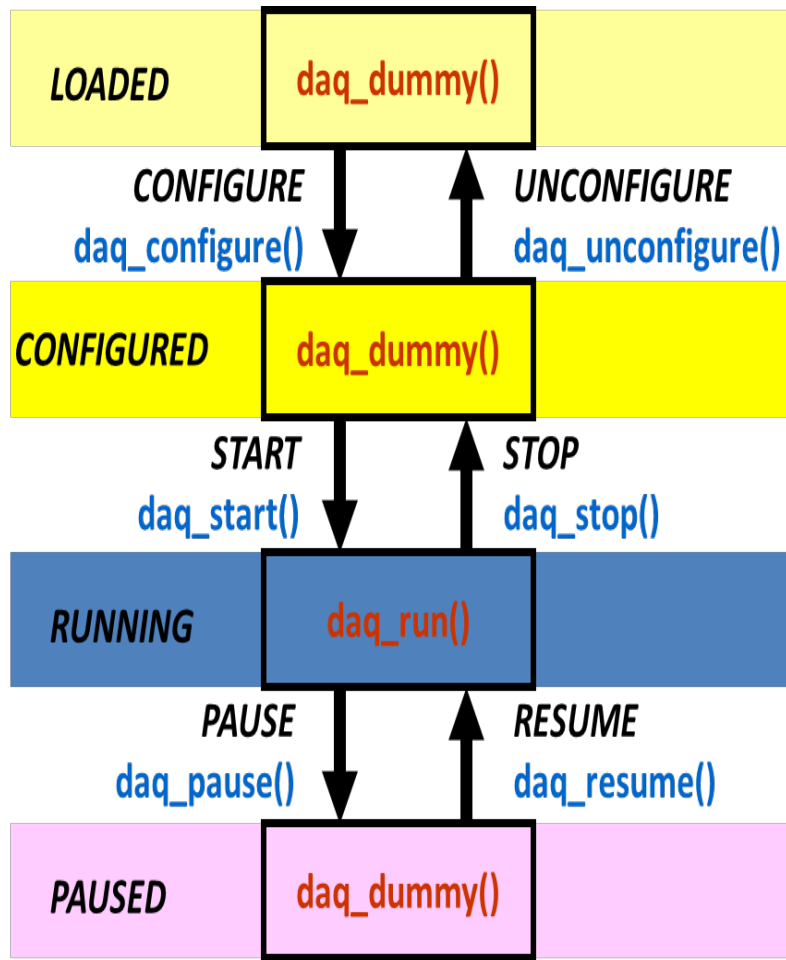
```
hexdump -Cv data
```

でダンプして中身を見る。

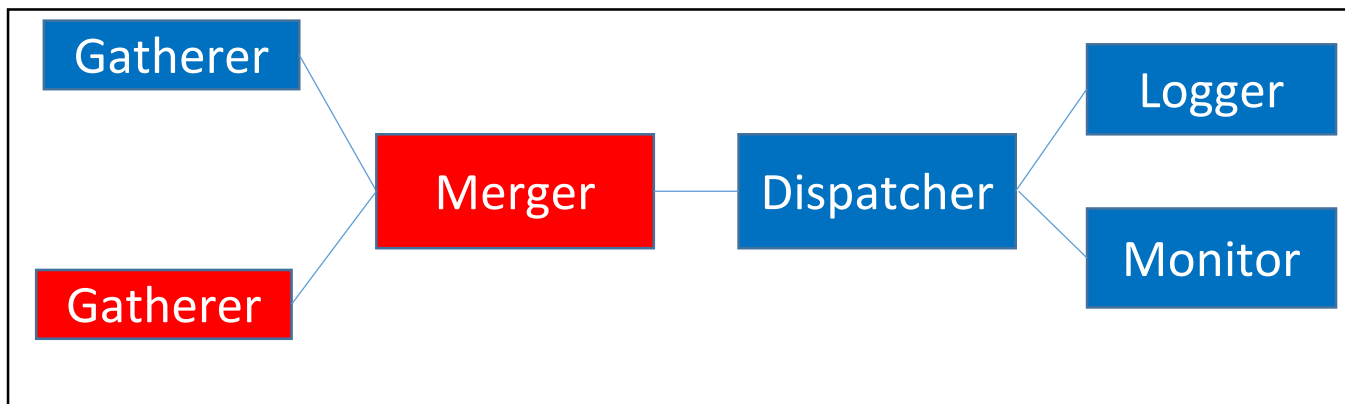
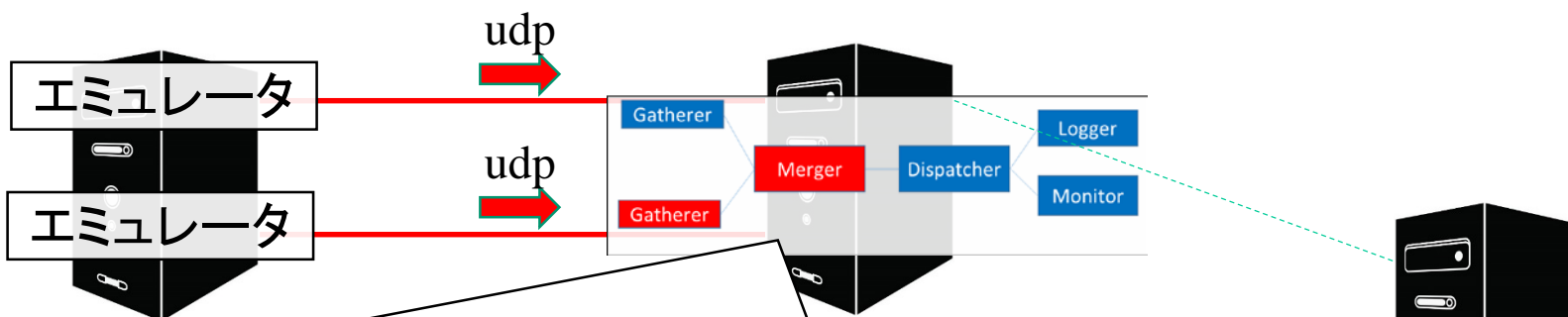
デモ① 4つの基本コンポーネントを用いたシステム



デモ① 4つの基本コンポーネントを用いたシステム

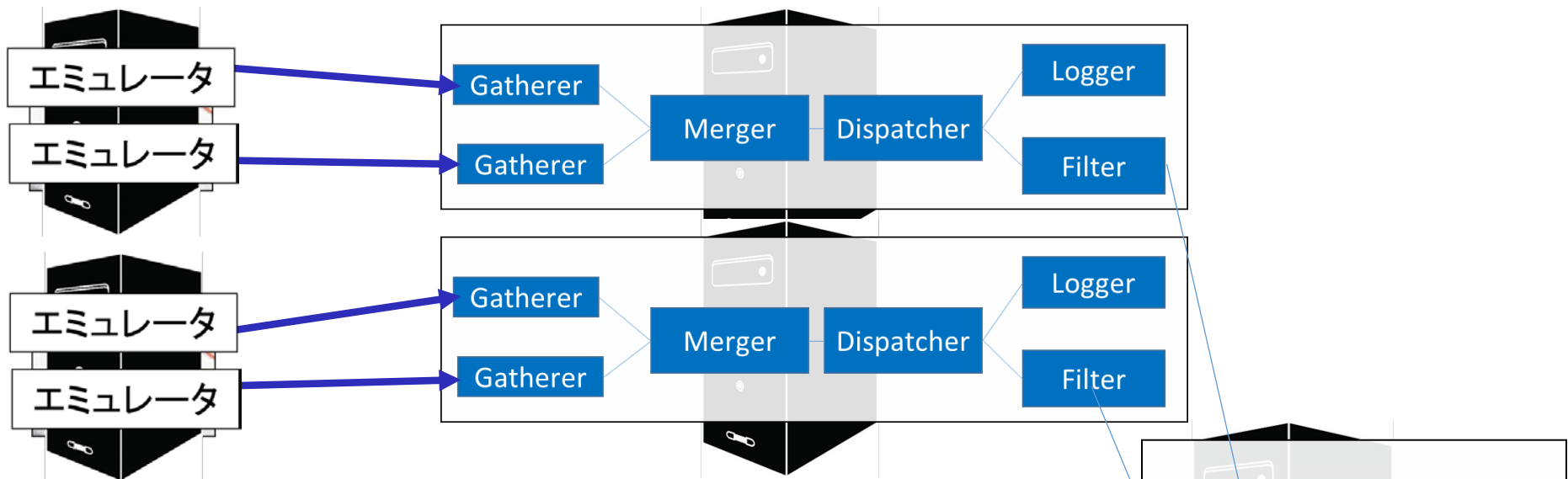


デモ② 複数のエミュレータからデータを受け取るシステム



- ※GathererとMergerを追加
- ※Mergerは複数のコンポーネントからデータを受け取り、1つのコンポーネントにデータを送る
- ※Loggerは内部のHDDに保存
- ※Monitorは受け取ったデータの一部の値を表示

デモ③ 実際に実験で用いられるシステム(一部)

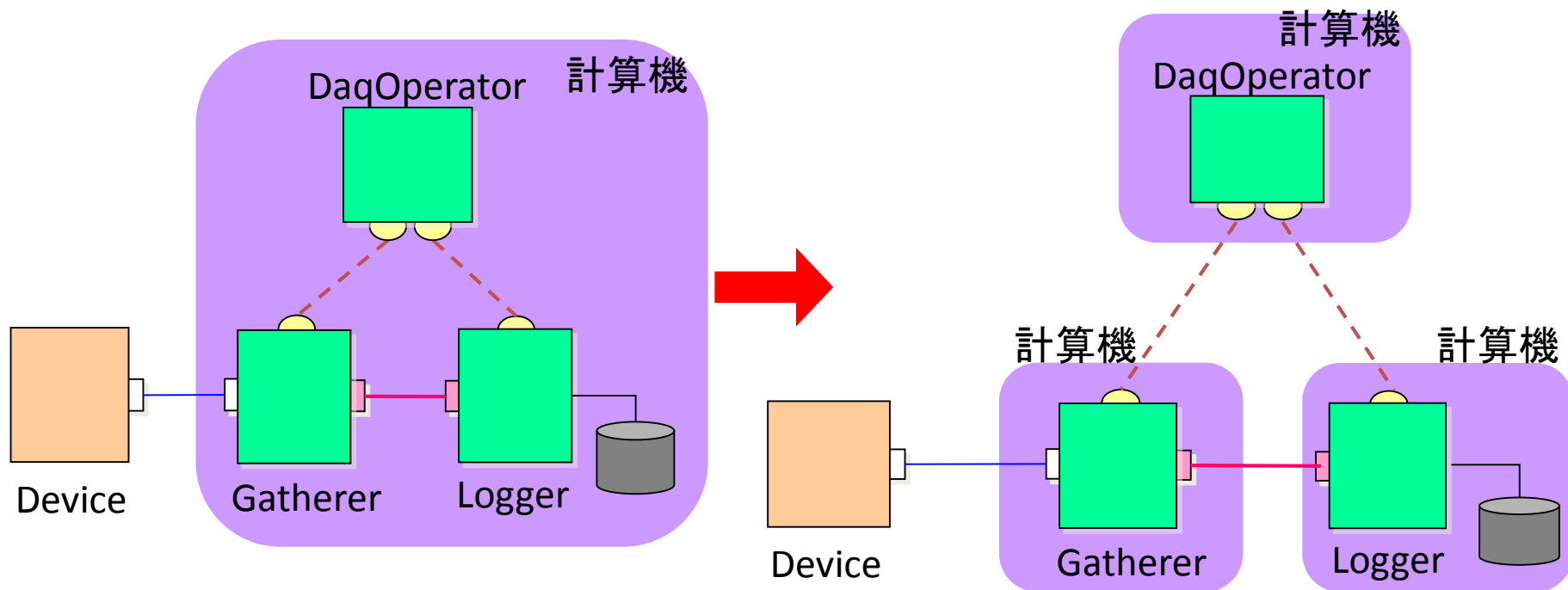


※Filterは100回に1回データを次のコンポーネントに送る

※Eventbuilderは4つのエミュレータから送られてくるデータを正しい順番にして次のコンポーネントに送る

※Monitorは受け取ったデータの一部をグラフに表示する

- ネットワーク透過性 -



DAQ-Componentは、1台の計算機でもネットワーク分散環境でもシームレスな利用が可能

たとえばDAQシステム(PC)の負荷を分散させたい場合、計算機を追加してDAQ-Componentを移すだけで対応できる

CPUコアが複数ある現在はPC1台のほうがCPUキャッシュを使えて有利な場合もある。