

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

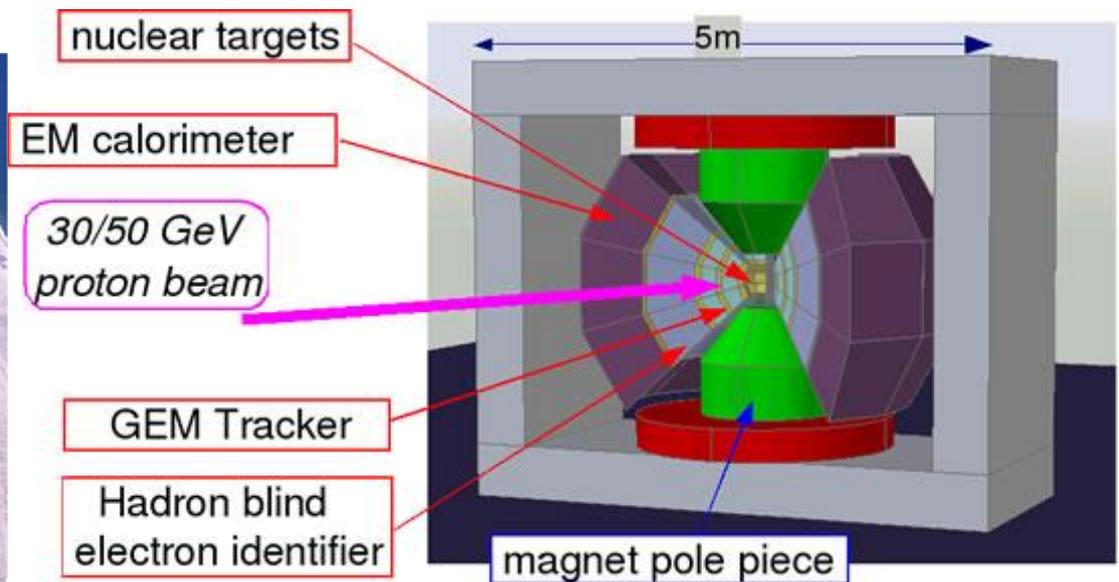
を知ってもらい、明日以降の実習や今後の
DAQシステム開発等に役立たせたい。

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

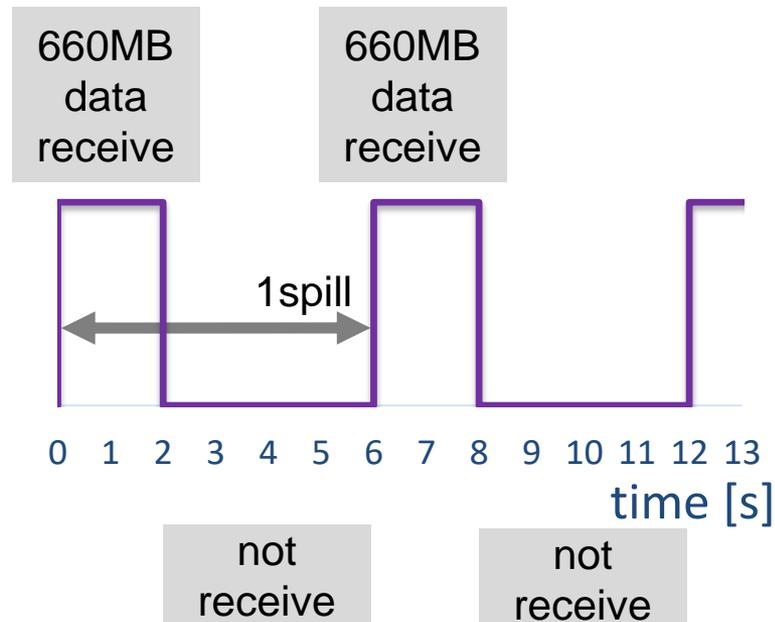
- 茨城県東海村 J-PARCハドロン実験施設で開始予定
- ベクトル中間子の質量変化現象を高統計・高分解能で測定



Requirements

Estimation of data transfer to DAQ PCs

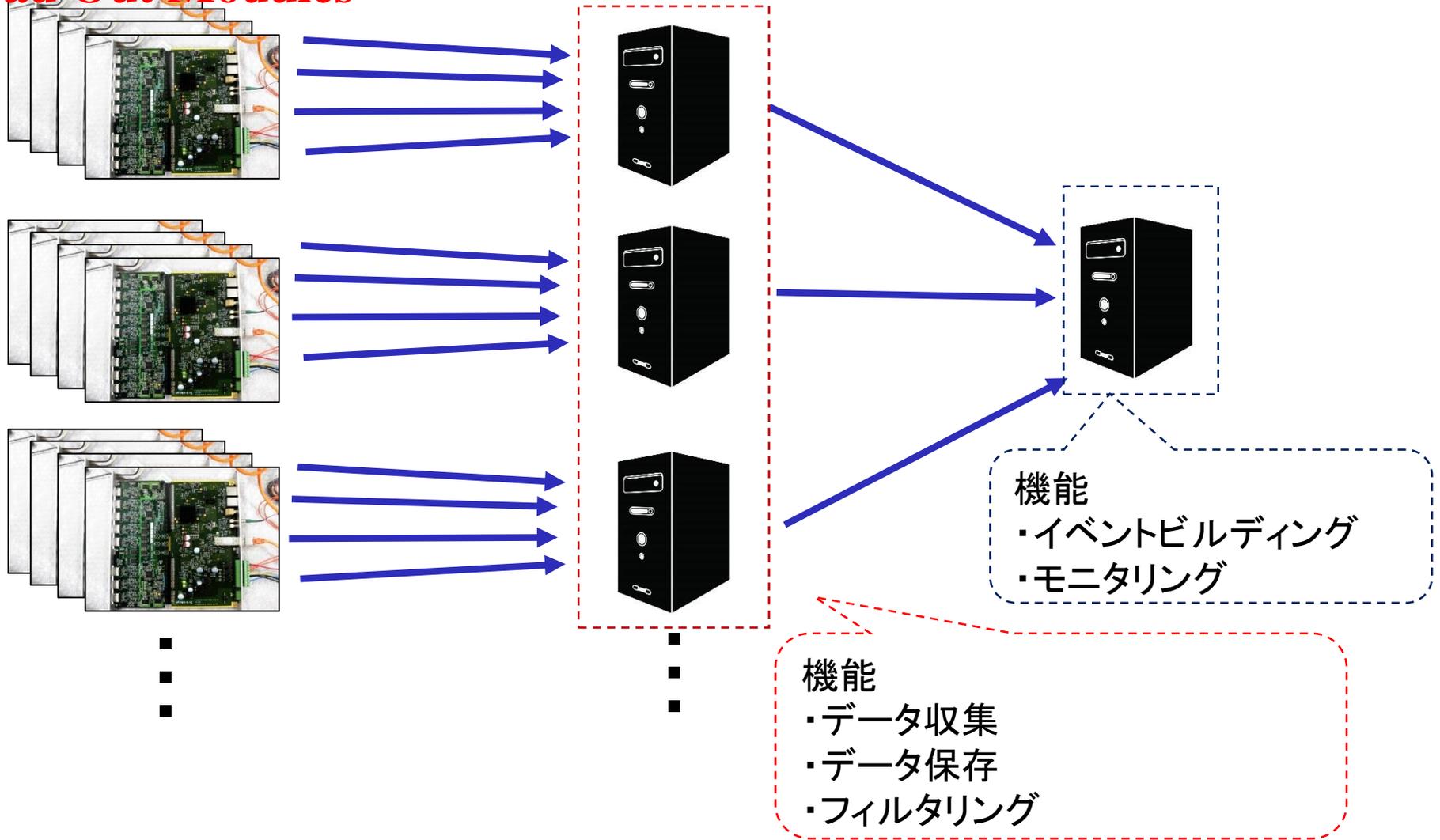
Data rate per spill	660MB/spill
Trigger rate	(average) 1kHz
	(max) 2kHz
Instantaneous data rate	(average) 330MB/s
	(max) 660MB/s



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

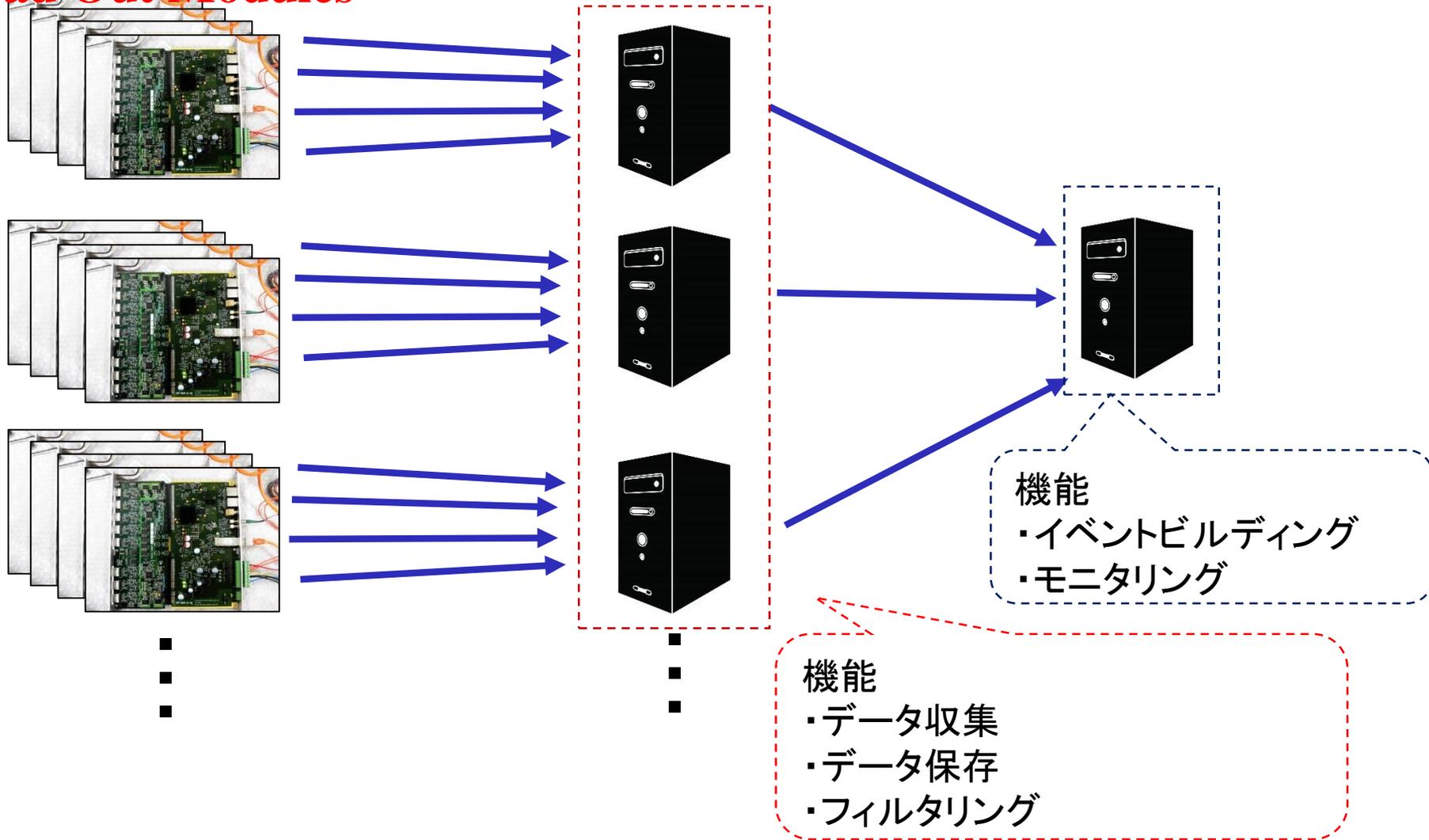
2種類のPC

Read Out Modules



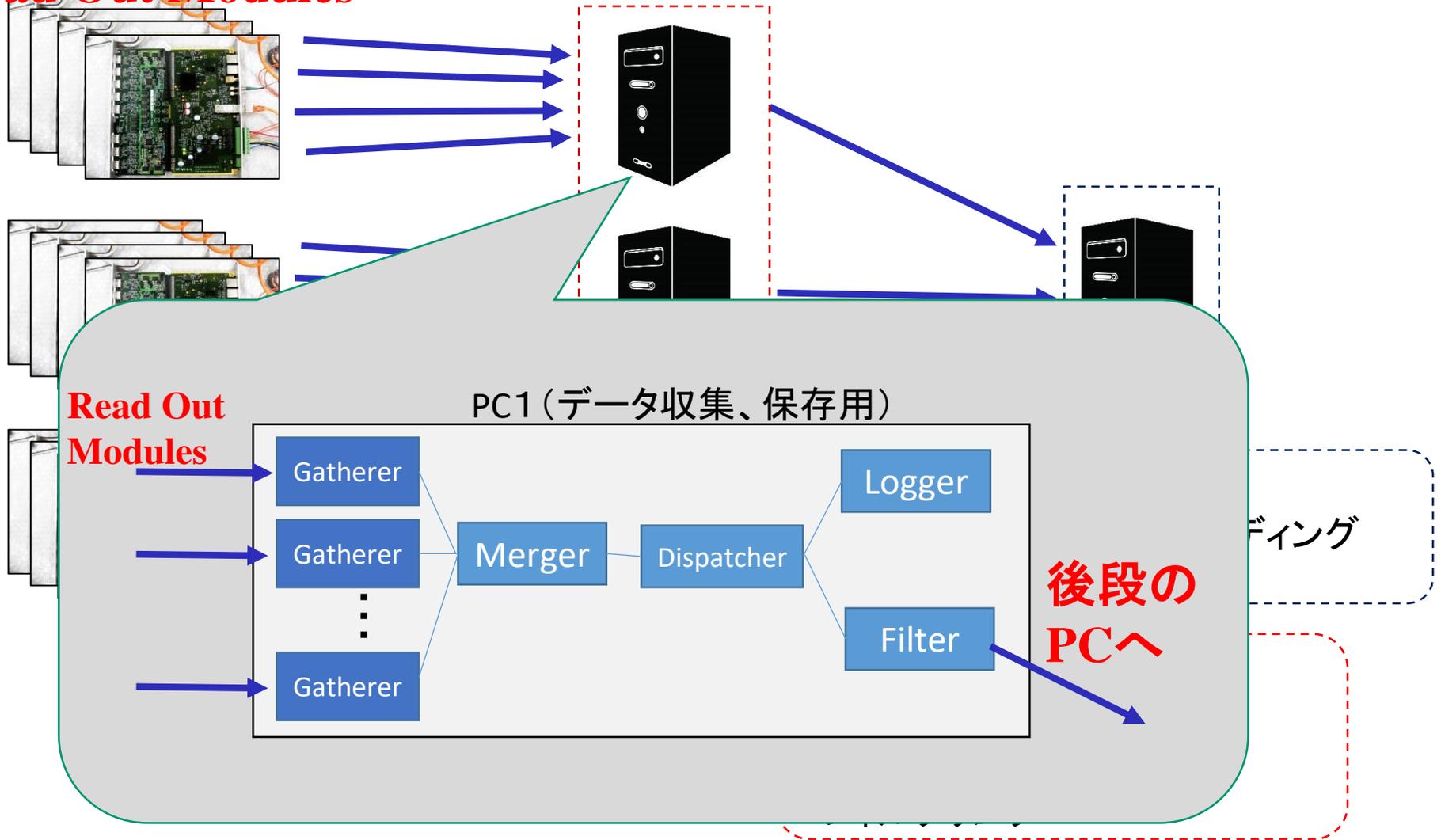
2種類のPC

Read Out Modules



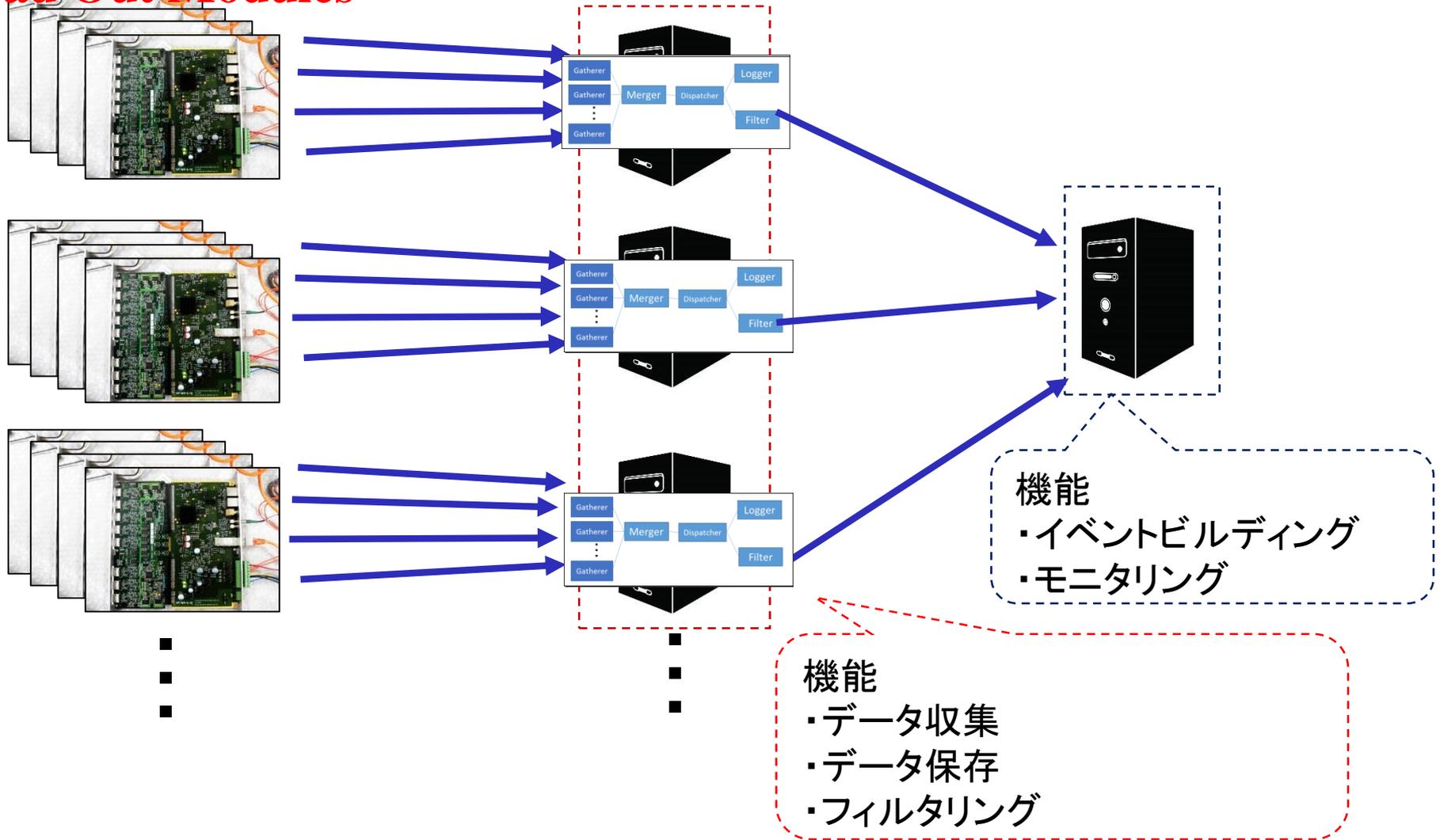
コンポーネント構成

Read Out Modules



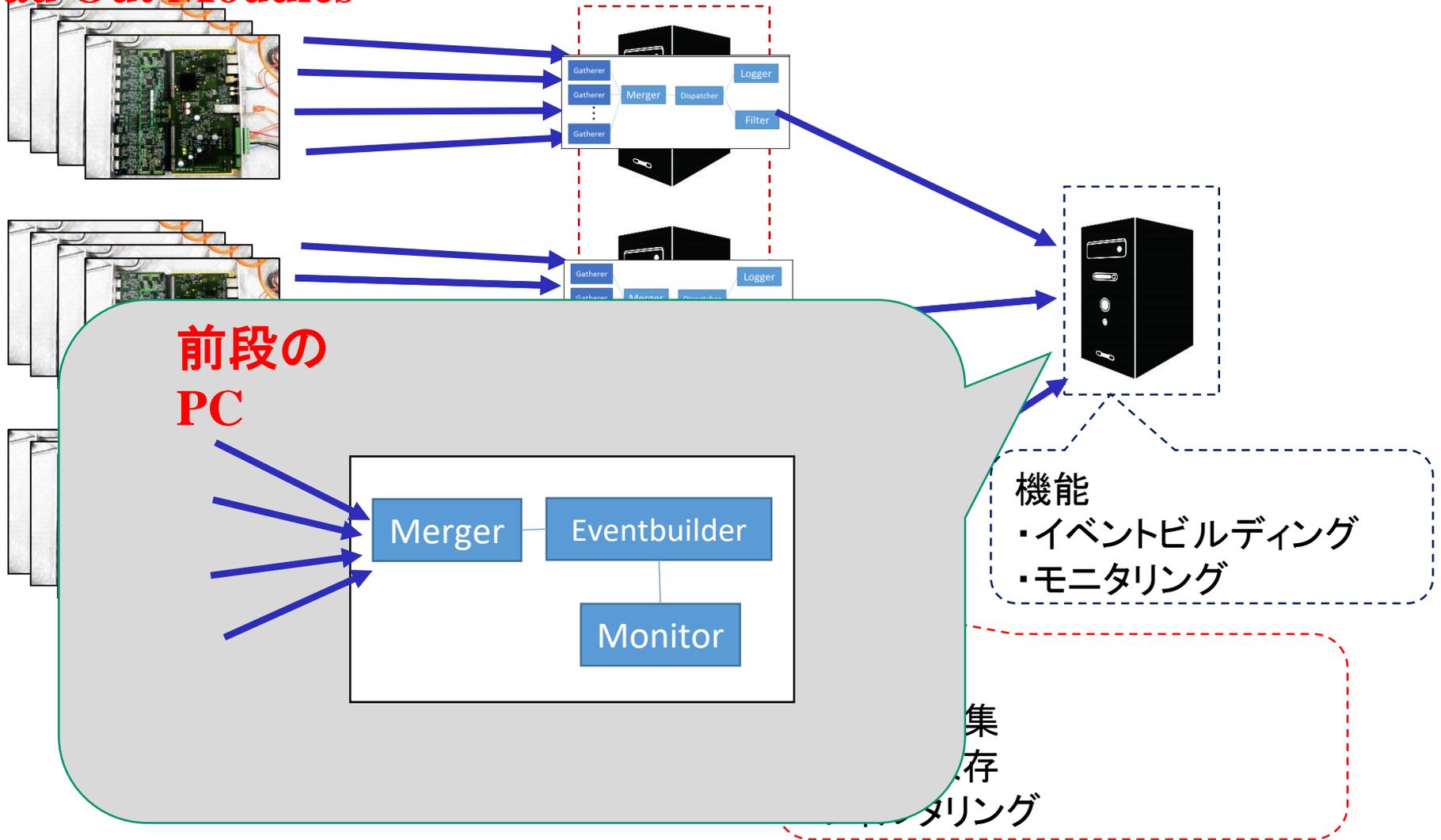
コンポーネント構成

Read Out Modules



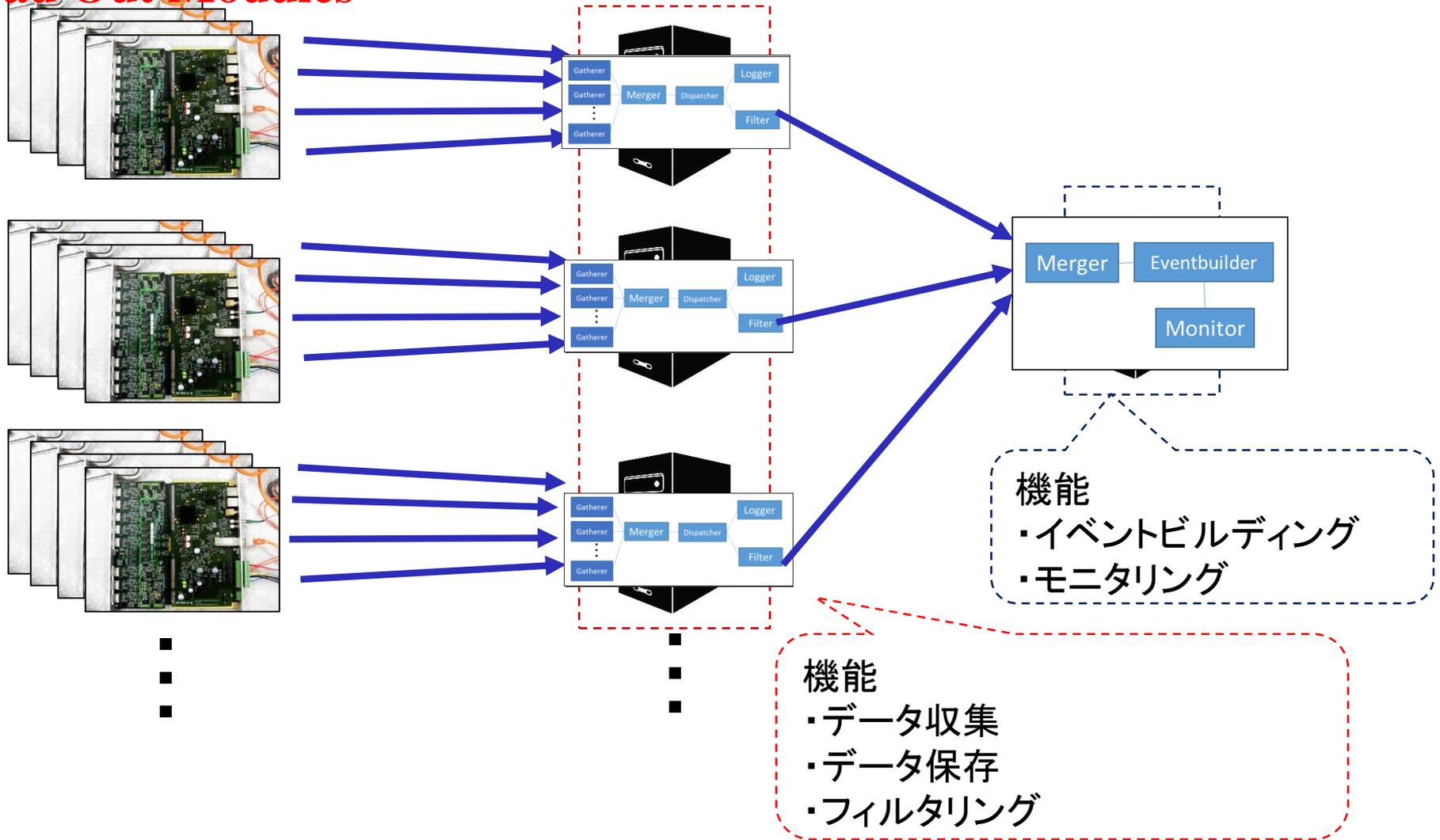
コンポーネント構成

Read Out Modules



コンポーネント構成

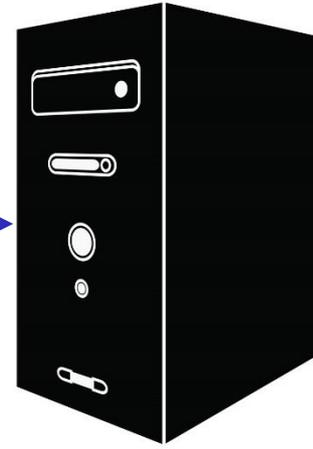
Read Out Modules



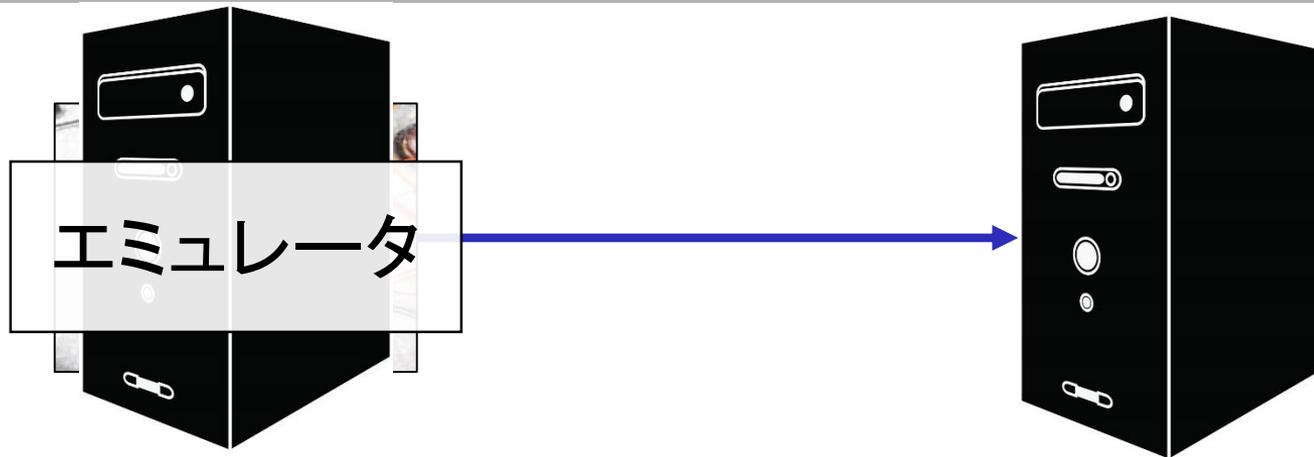
デモンストレーション

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

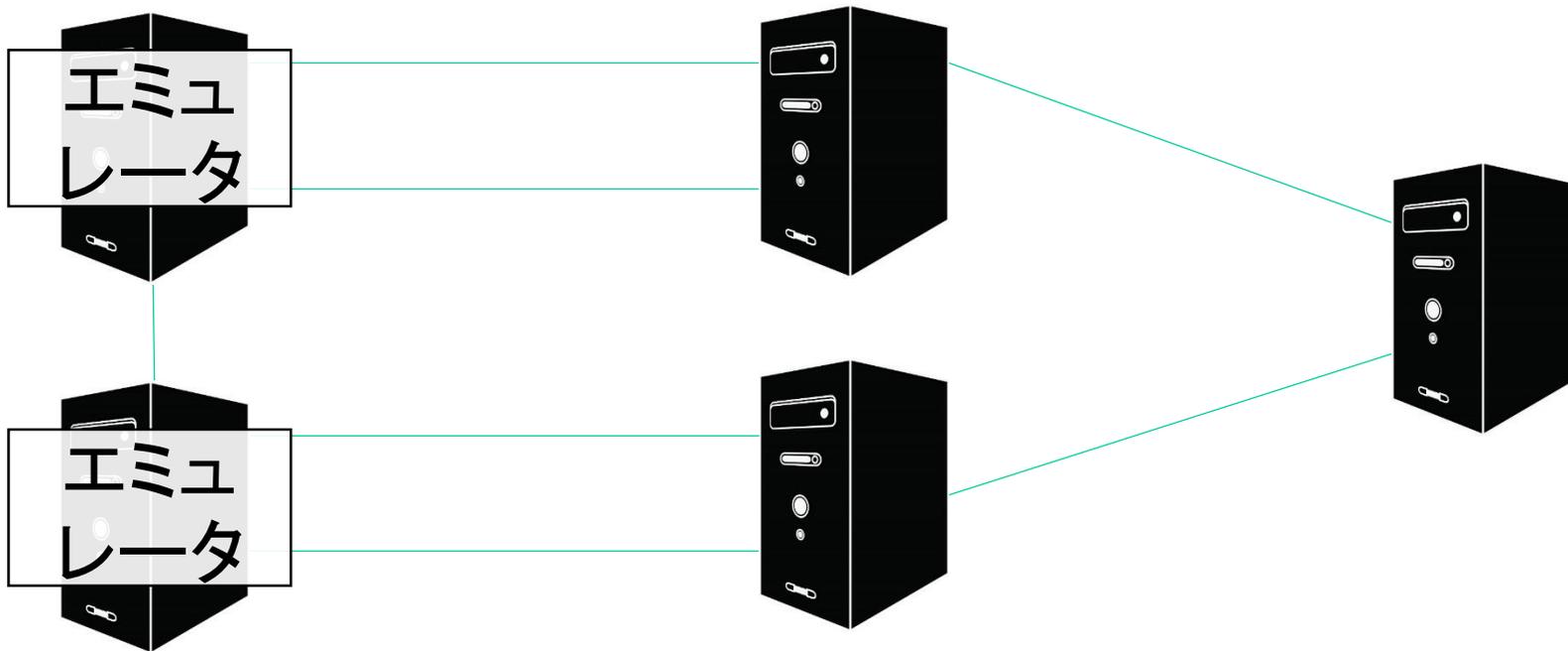


エミュレータの使用

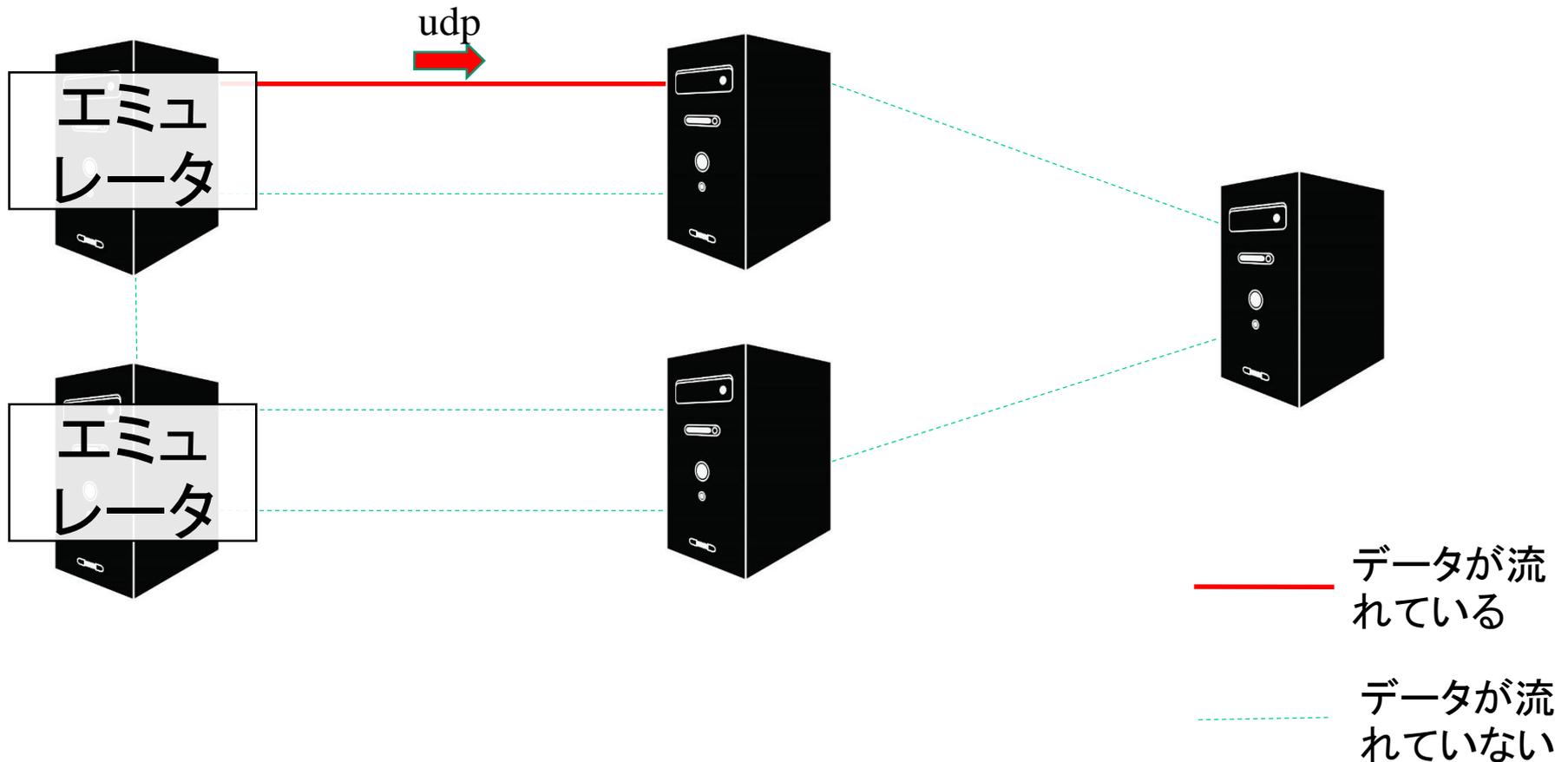


ADC/FECボードと同様のデータ
フォーマットのデータを送信するエ
ミュレータを利用

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 -i eth1 udp
```

ncコマンドで確認

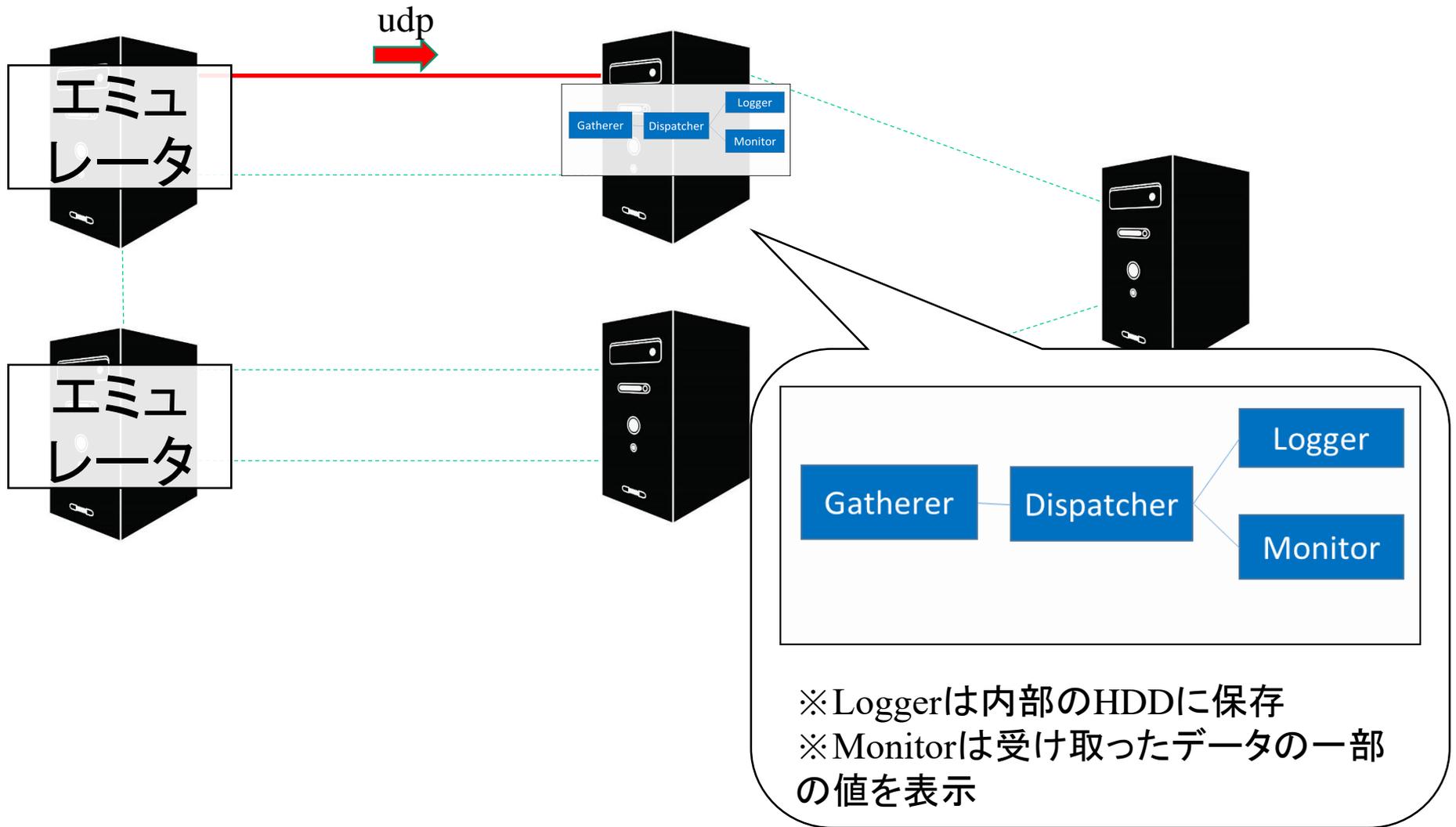
```
nc -lu 192.168.10.8 6007 > data
```

数秒後Ctrl-Cで停止させて

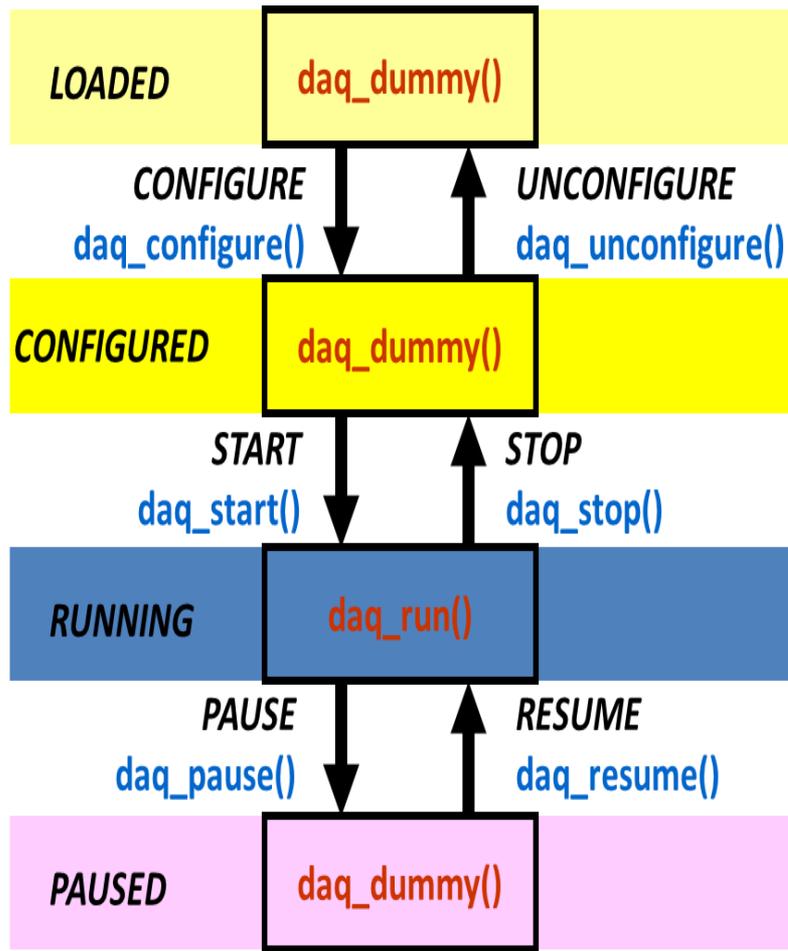
```
hexdump -Cv data | less
```

でダンプして中身を見る。

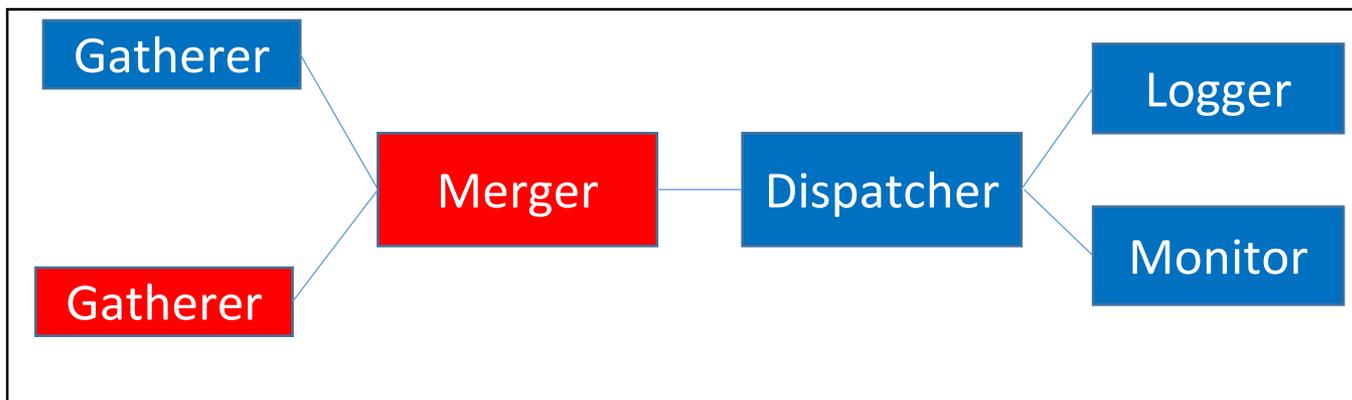
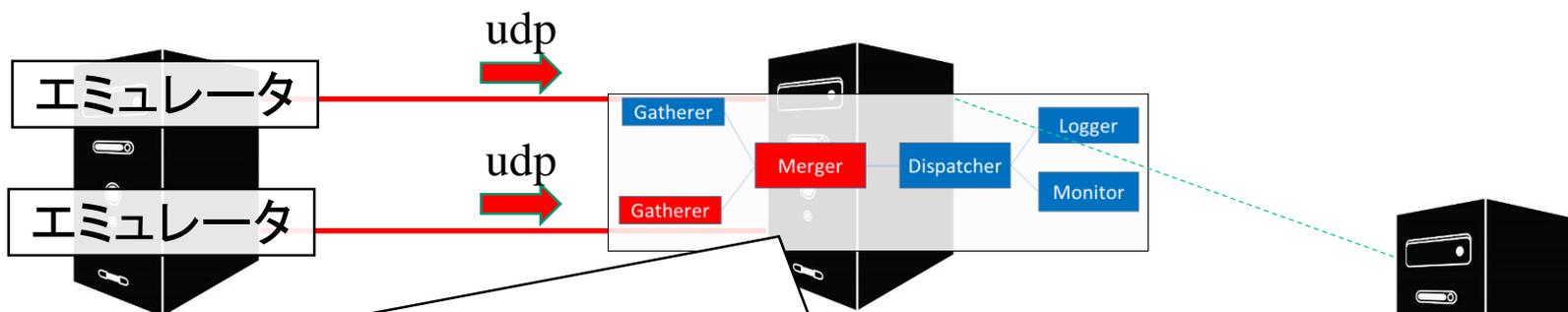
デモ① 4つの基本コンポーネントを用いたシステム



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



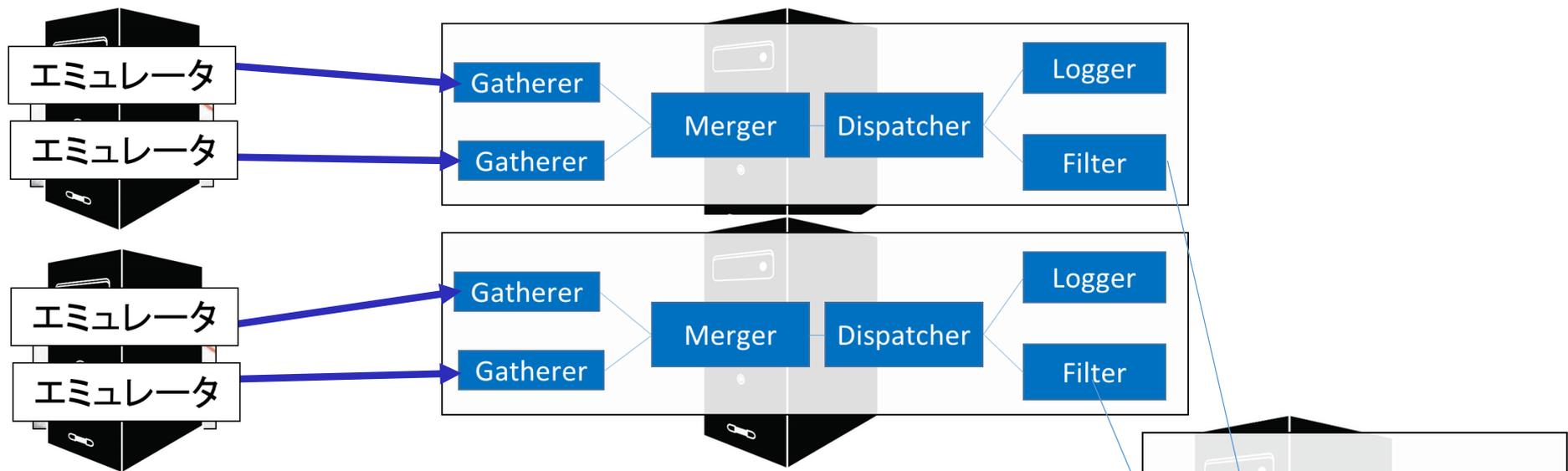
※ GathererとMergerを追加

※ 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)

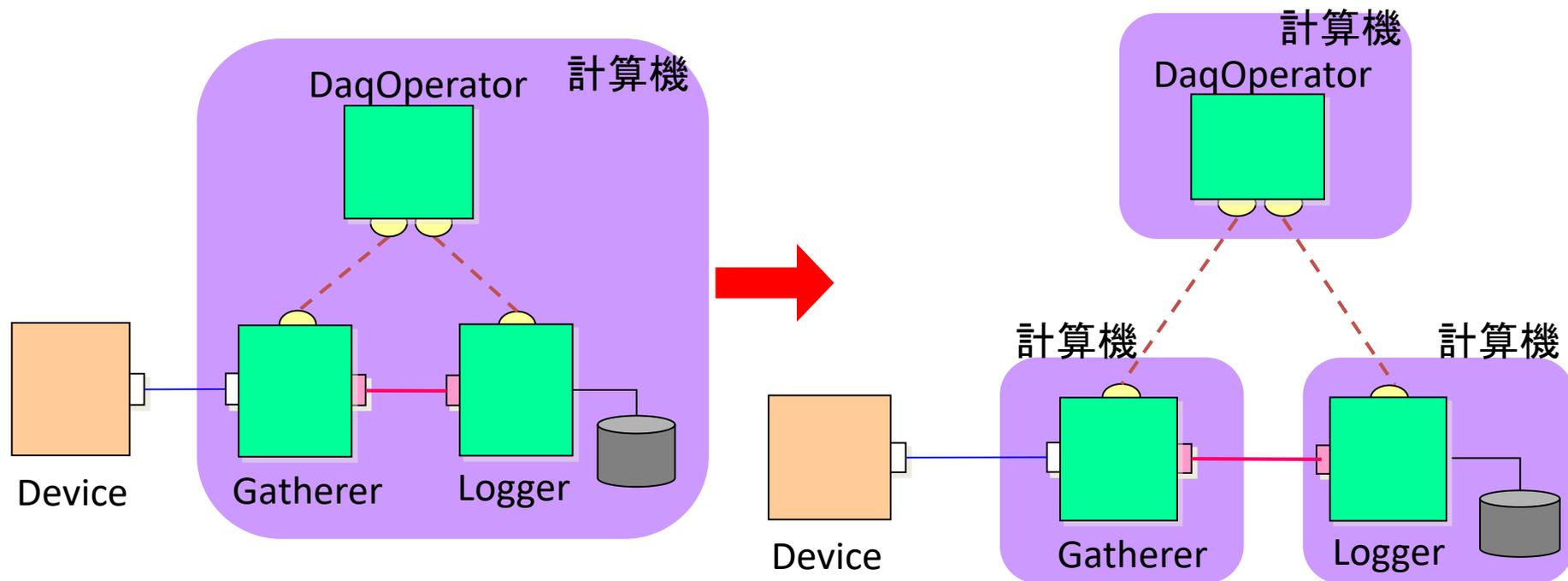


※ Filterは100回に1回データを次のコンポーネントに送る

※ 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。

E16実験 DAQシステム

- 予定されているデータレートは660MB/spill
- 複数台のPCを利用してシステムを構築
- (前段)
 - ・データ収集
 - ・データ保存
 - ・フィルタリング
- (後段)
 - ・イベントビルディング
 - ・モニタリング