

DAQ-Middlewareの開発環境と 適用事例

千代浩司^{A,F}、濱田英太郎^{A,F}、井上栄二^{A,F}、
長坂康史^{B,F}、味村周平^{C,F}、神徳徹雄^{D,F}、
安藤慶昭^{D,F}、和田正樹^E

高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所^A

広島工業大学^B

大阪大学^C

産業技術総合研究所^D

(株) Bee Beans Technologies^E

Open-It^F

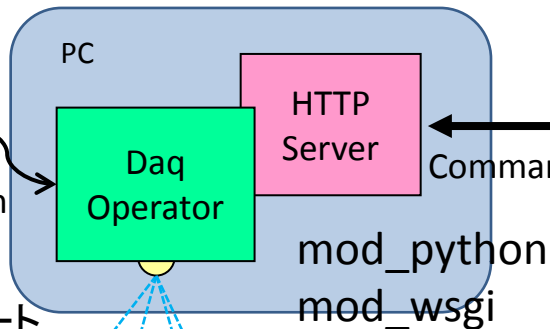
もくじ

- DAQ-Middlewareの概要
- 動作環境
 - Scientific Linux 7のサポート
 - ファイルシステムext2, ext3, ext4, xfsの比較
- 適用事例
- 今後の予定

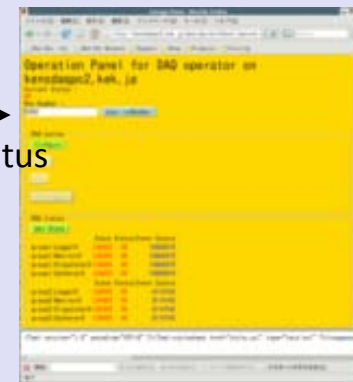
DAQ-Middlewareとは

- ネットワークベースのDAQソフトウェアフレームワーク
 - データ収集パス
 - ランコントロール(スタート、ストップ、ポーズ、レジューム)
- ターゲット
 - 中小規模実験
 - センサー、エレクトロニクスのテストベッド
- Robot Technology Middleware (RTM) の産総研での実装OpenRTM-aistをベースに使用している。

- 使用するコンポーネントを指定
- コンポーネント間接続情報
- パラメータ

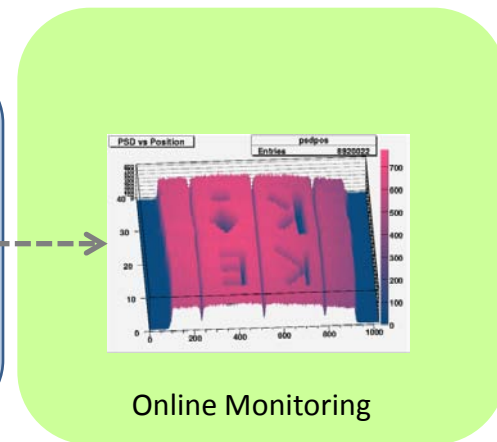
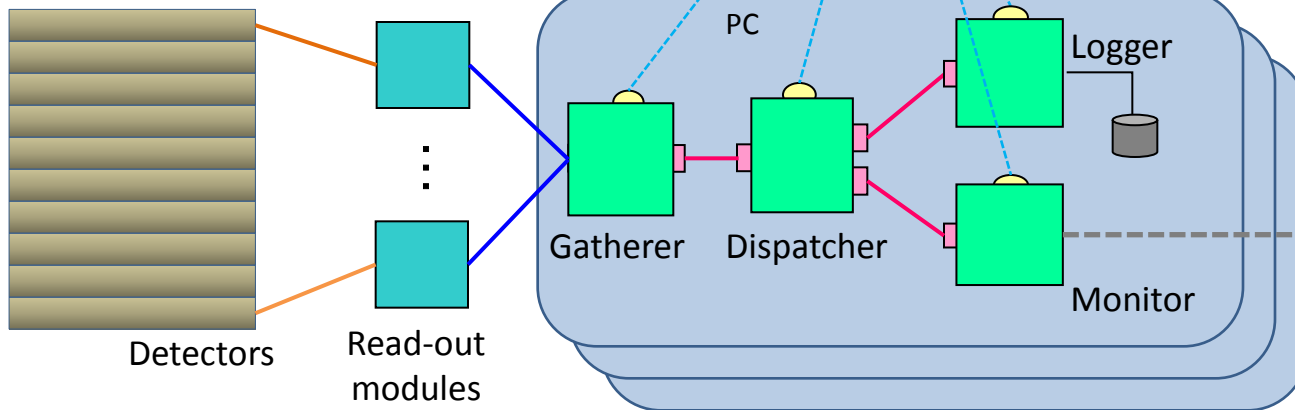


User Interface



Command/Status

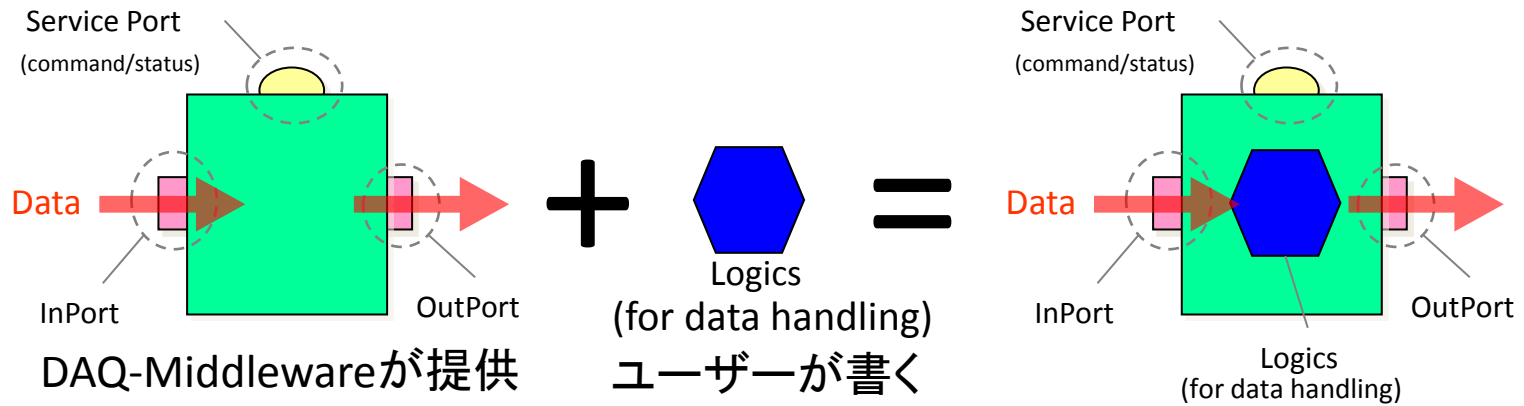
DaqOperator: DAQコンポーネントへスタートストップなどのランコントロール指示を出す



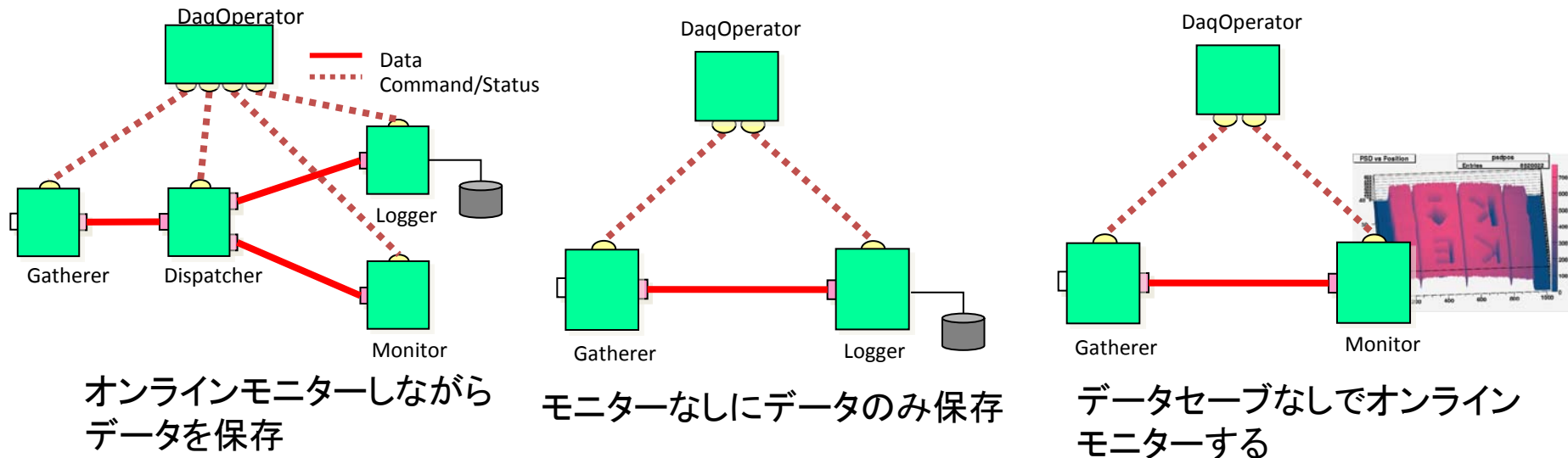
単機能なDAQコンポーネントを複数 組み合わせてデータ収集パスを作る。

- DAQ-Middlewareで提供するパス(ネットワーク接続)
- リードアウトモジュール - gatherer間はネットワークだったり
その他だったりする(リードアウトモジュールによる)

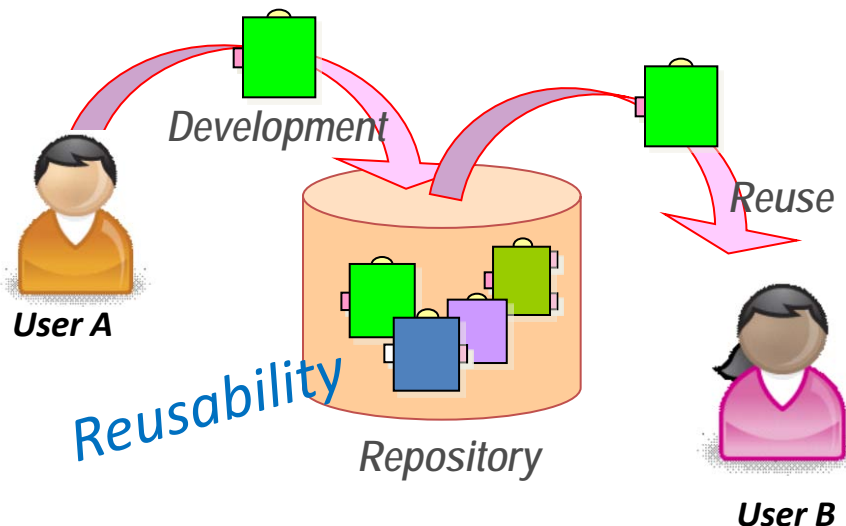
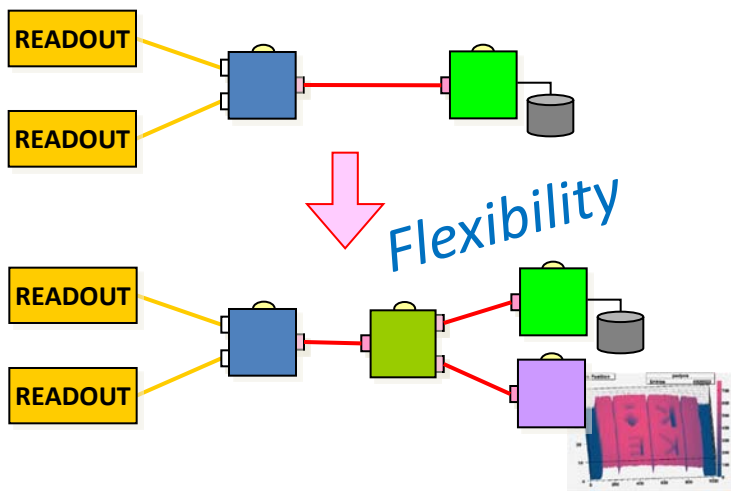
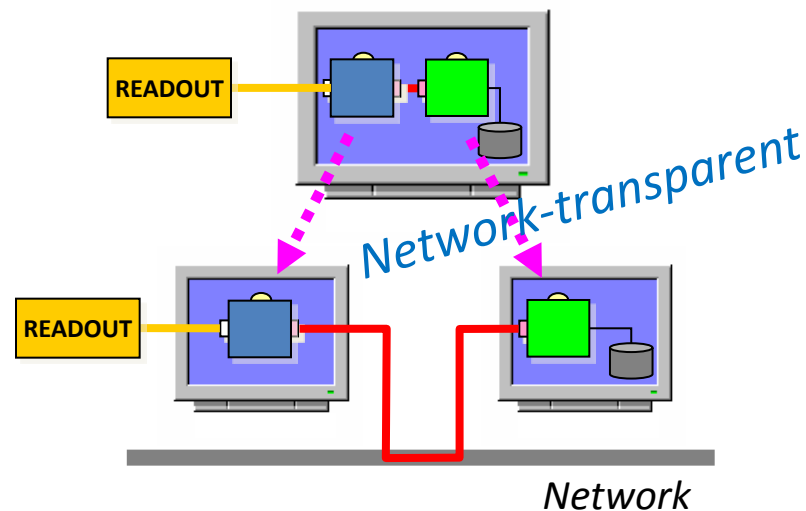
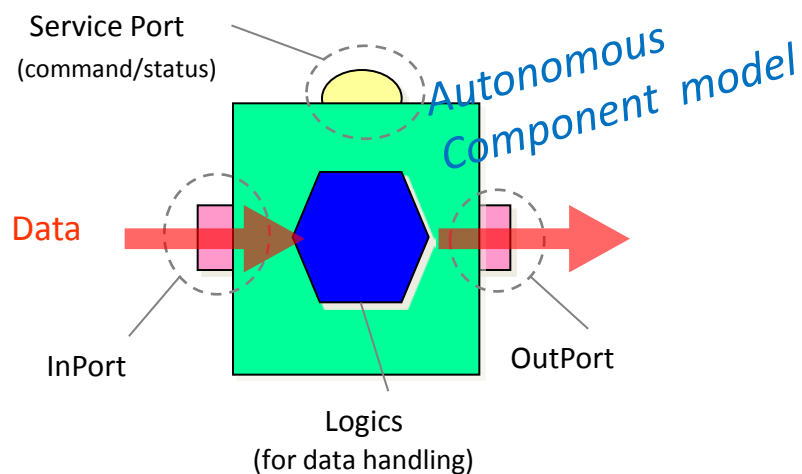
DAQコンポーネントと構成例



DAQコンポーネント構成例



DAQコンポーネント特徴のまとめ



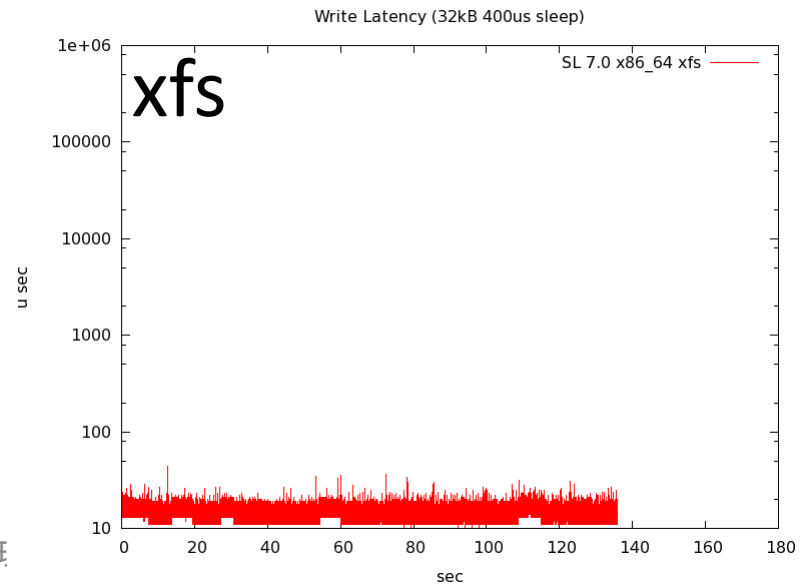
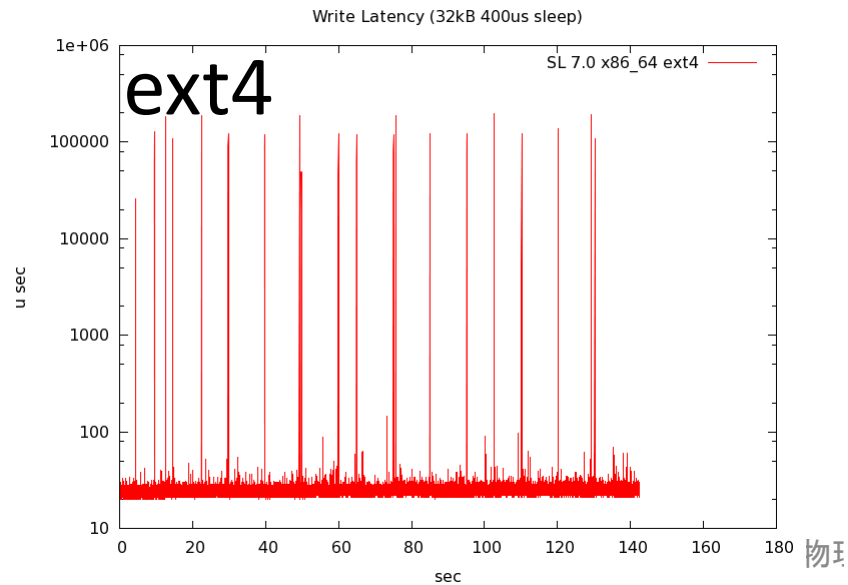
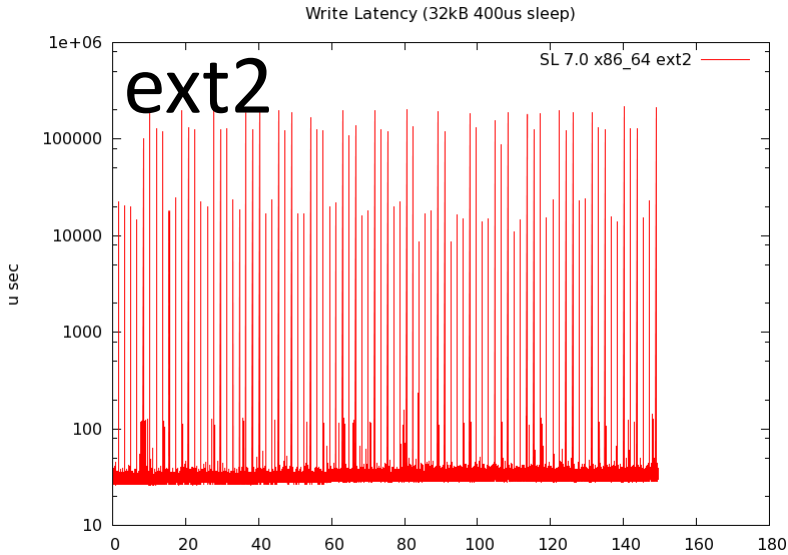
動作環境

- Linux
 - バイナリパッケージがあるもの
 - Scientific Linux 5.x、6.x (32bit, 64bit)、7.x (64bit)
 - Ubuntu 12.04 LTS (32bit, 64bit)、14.04 LTS (32bit, 64bit)
 - インストールプログラムファイルをダウンロード、実行でセットアップが完了
 - その他動作を確認したLinuxディストリビューション
 - Fedora 20
 - Arch Linux

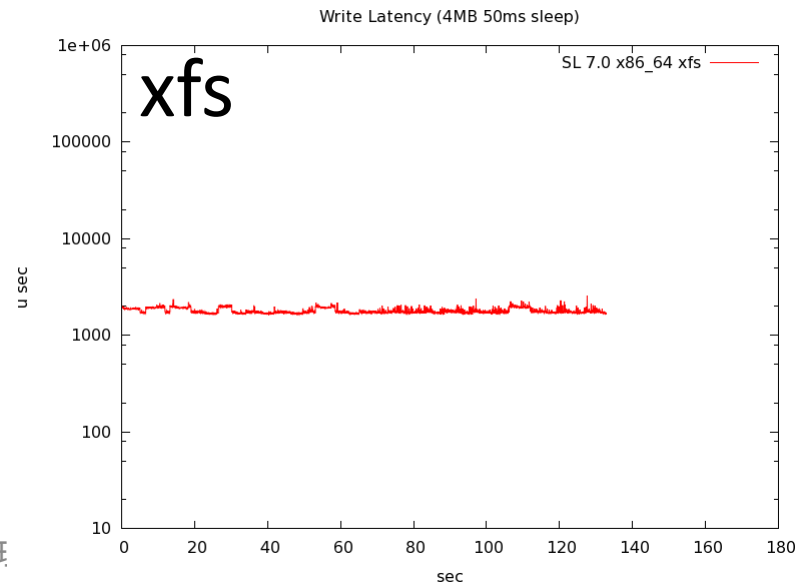
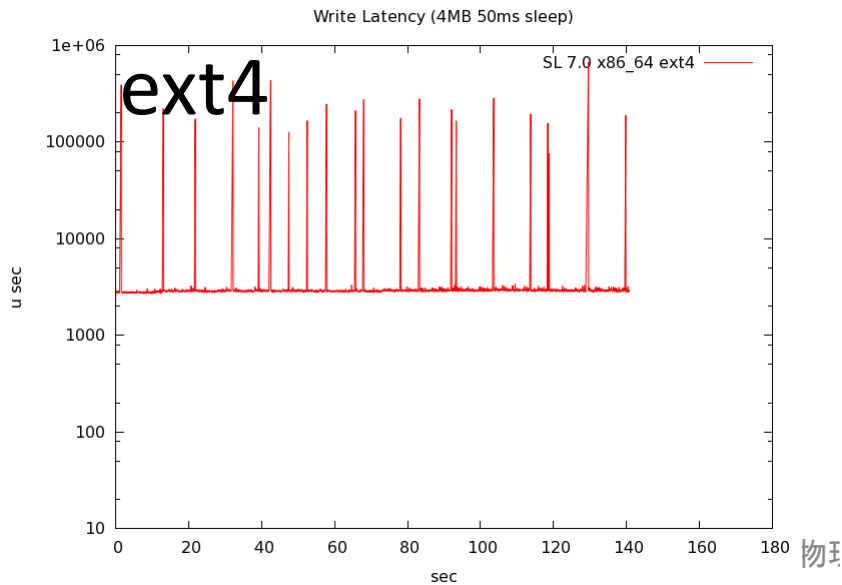
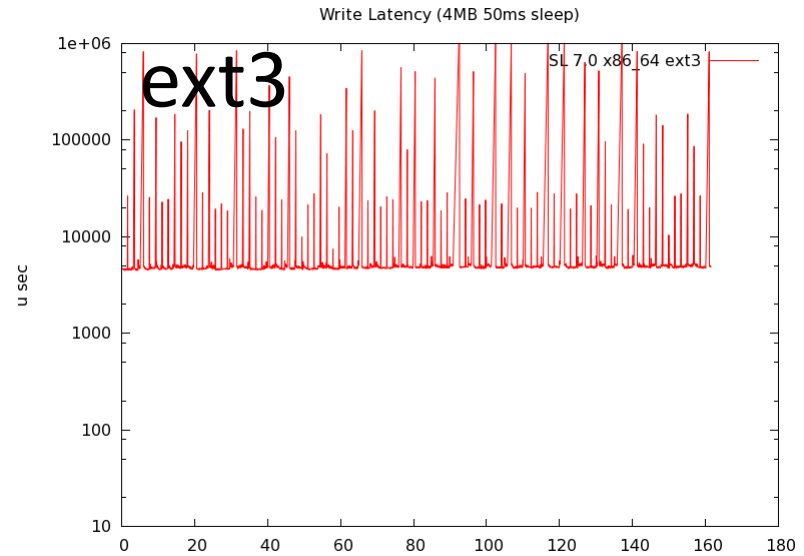
Scientific Linux 7のサポート

- SL7でデフォルトファイルシステムがext4からxfsへ
- ext4と比べて劣化がないかwrite()にかかる時間を測定
 - 最大スループット 120MB/s のディスクで計測
 - ワークロード
 - 32kB write() + 400 us sleep の繰り返し (平均80MB/s)
 - 4MB write() + 50 ms sleepの繰り返し (平均 80MB/s)
 - 10GB分書いて終了
 - write()にかかった時間を計測
 - fsync()はしない
 - ファイルシステムパラメータはデフォルトのまま
 - Cで書いたプログラムを使用

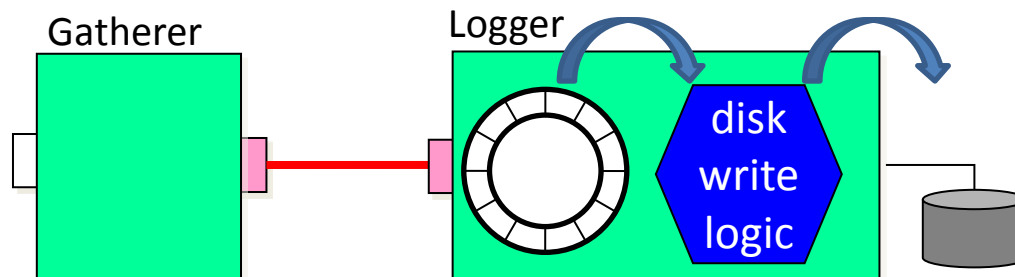
Scientific Linux 7.0 (32kB、400us sleep)



Scientific Linux 7.0 (4MB, 50ms sleep)

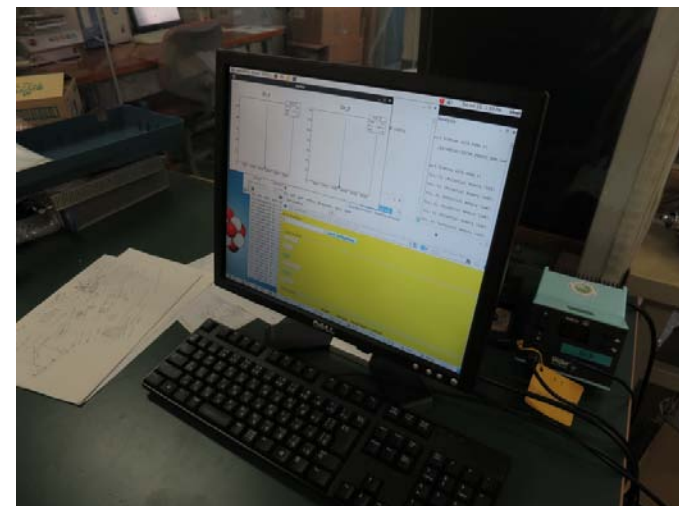
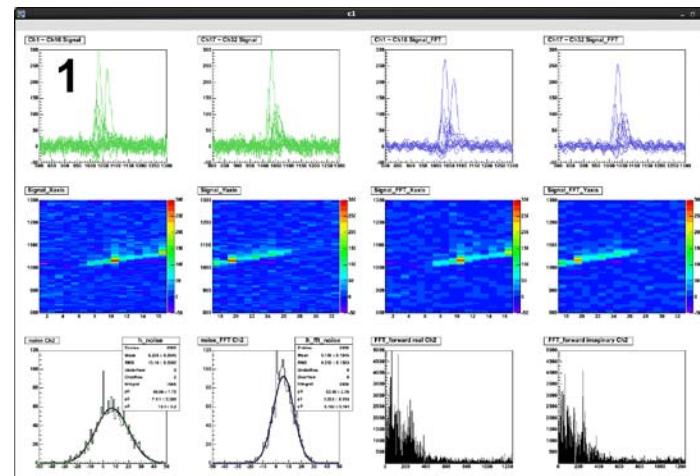


- ext4と比べてxfsは特に劣化はない
- 遅延という面からはむしろxfsが有利
- DAQ-Middleware側で特に対策を要することはなかった
- DAQ-Middlewareで提供しているバッファ数を少なくすることができる



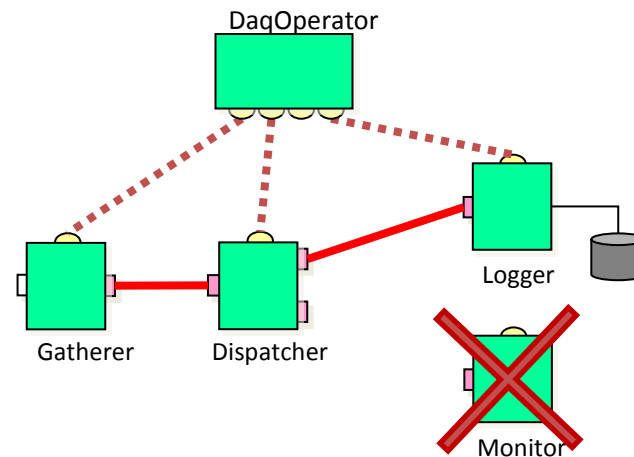
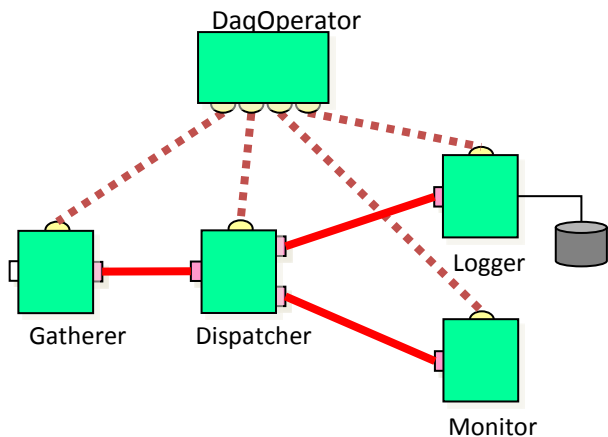
DAQ-Middlewareが使われている実験、センサーテスト

- 実験
 - CANDLES (double beta decay, 神岡地下実験室)
 - J-PARC/MLF (中性子、ミュオン)
 - DAQ system of Depth-resolved XMCD (KEK PF)
 - J-PARC Hadron E16 (High P) (21aCF-13)
 - SuperNEMO
- 検出器テストベッド
 - ILC CCD Vertex (KEK, 東北大学)
 - J-PARC Hadron COMET
 - Roesti
 - CDC (22pDL-3)
 - ADC_SiTCP
 - NMEM
 - STRIPIX
 - 印刷技術を用いた集積回路一体型ガス2次元測定器 (21pCF-7)
 - 液体アルゴンTPC (22pDF-9)
 - GEM (KEK 測定器開発室)
 - SOI (KEK 測定器開発室)



今後の予定

- 一部DAQコンポーネントの意図しない停止後の状態を改善
 - 現状はシステム全体が停止する
 - データ収集を続けるかどうか選択可能にする



- 機器制御機能の強化

サマリー

- DAQ-Middlewareの概要
 - データパス、ランコントロールの機能を提供
 - データパスはDAQコンポーネントをネットワークで接続することで形成
- 動作環境
 - ext2, ext3, ext4, xfsの比較
- 適用事例
- 今後の予定
 - DAQコンポーネントの意図しない停止に伴うシステム状態を選択可能に
 - 機器制御機能の強化

URL: <http://daqmw.kek.jp/>