

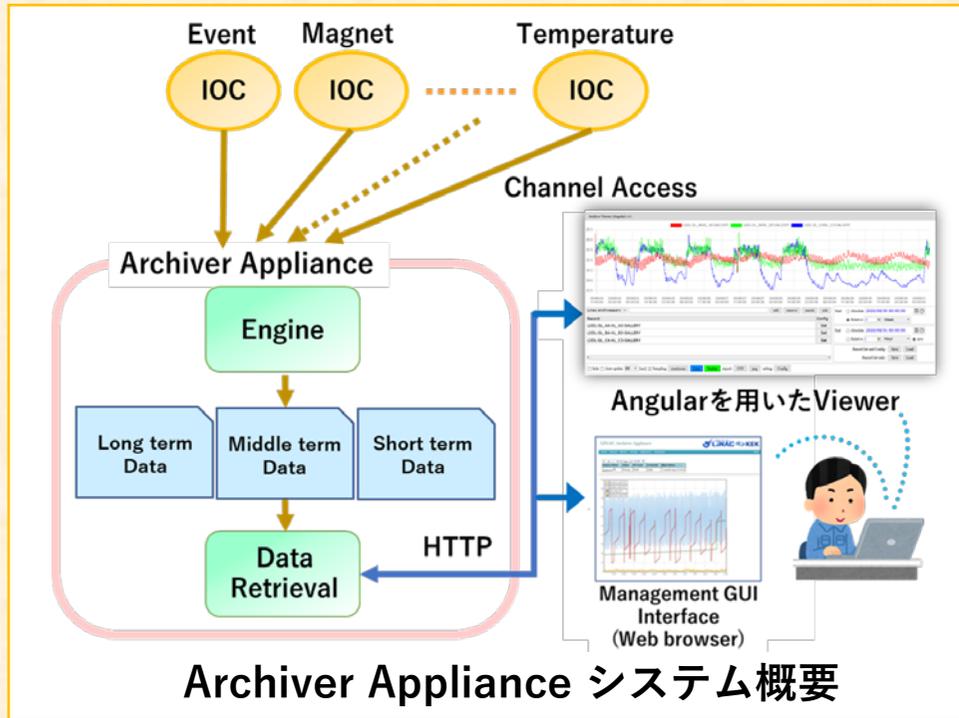
KEK電子陽電子入射器における Archiver Appliance運用に関するトラブル及び対処

佐武 いつか (KEK), 佐藤 政則 (KEK), 廣瀬 雅哉 (関東情報サービス株式会社),
佐々木 信哉 (KEK), 工藤 拓弥 (三菱電機システムサービス株式会社),
草野 史郎 (三菱電機システムサービス株式会社), 王 迪 (総研大)

要旨

KEK電子陽電子入射器では、電子及び陽電子ビームをSuperKEKB電子/陽電子, PF, PF-ARの異なる4つのリングに供給している。2019年には4リング同時トップアップ入射を実現し、現在もさらなるビーム性能向上のため、様々な技術研究開発を続けている。また多数の機器状態を監視及び制御するため、扱う対象もデータ量も増加の一途をたどっている。KEK入射器ではデータ収集ソフトウェアとして、従来からのCSS archiverとともに、2019年秋からArchiver Applianceを運用している。現在のアーカイブ対象は約12万点に達し、これらのデータをアーカイブシステムで記録している。Archiver Applianceは、ディスク消費量も少なく、速いデータ読み出しが実現できている。しかしながら、2020年頃より数ヶ月ごとに停止するという問題が発生している。調査のためにデータの可視化ツールであるKibanaを用いて、KEK入射器制御ネットワークにおけるBroadcastの調査も含め、Archiver Appliance運用サーバーにおけるシステム情報の監視を始めた。現在の運用状況に加えて、原因調査及びいくつか試みた対処について詳細を報告する。

KEK入射器で運用しているArchiver Applianceの概要



Archiver Appliance システム概要

Angularを用いたViewer

Archiver Applianceの運用状況

Instance Name	Status	PV Count	Connected	Event Rate	Data Rate (GB/day)
appliance0	Working	73452	66682	2,328.91	10.06
bpm	Working	30543	30516	54.34	0.08
magnet	Working	22000	8747	782.41	1.3

Data size
約 3.7 TB/year

- SLAC、BNL、MSUのコラボレーションによって開発された。
- Webブラウザを用いたシステム管理・監視機能をもつインターフェイスやPythonを用いた処理スクリプトなどが用意されている。
- データファイルを短期、中期、長期データ保存用に分けることが可能である。短期データ保存用にSSDなどの高速ストレージを使用することで、読み出しの高速化が可能となる。アーカイブデータは、バイナリファイルとして記録される。

Archiver Applianceが停止するトラブル

2020.10.20 AA停止(サーバー停止なし)

2020.11.02 AA停止(サーバー停止)

2020.12.14 AA停止(サーバー停止)

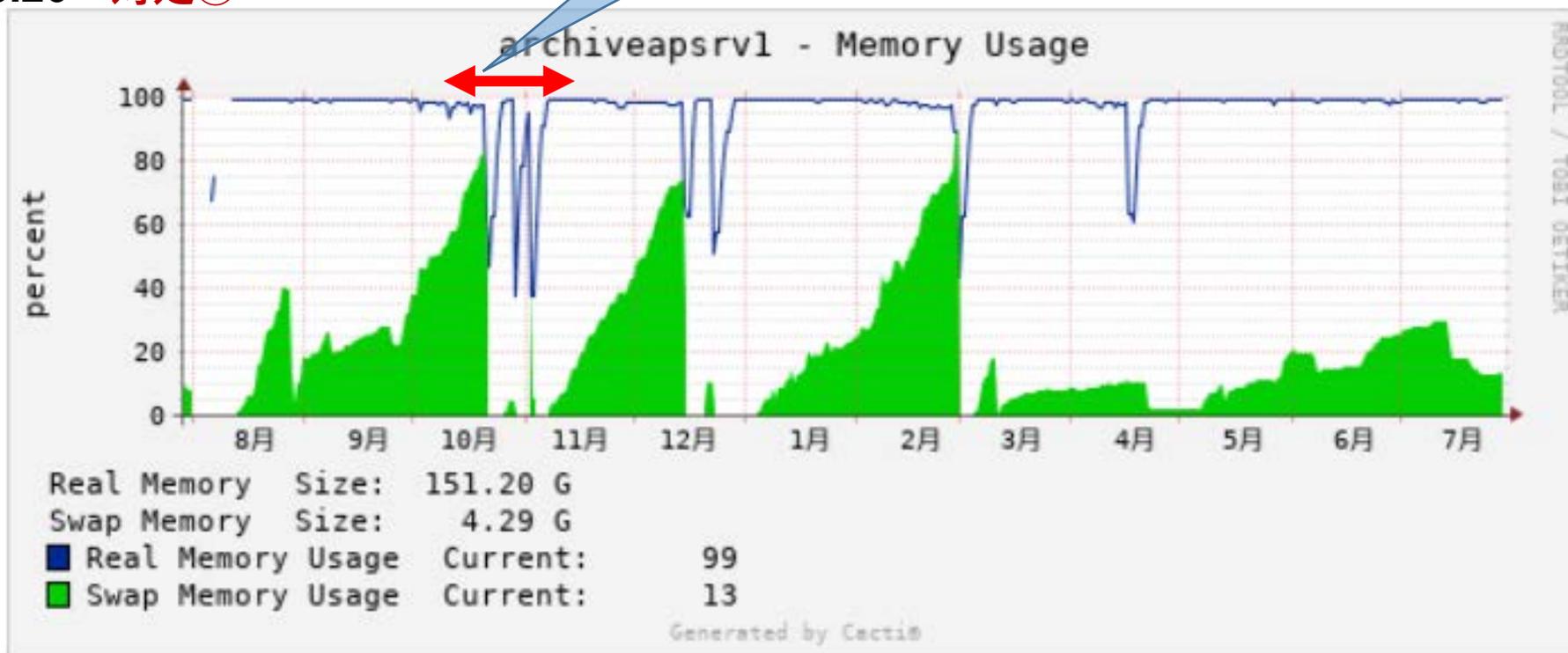
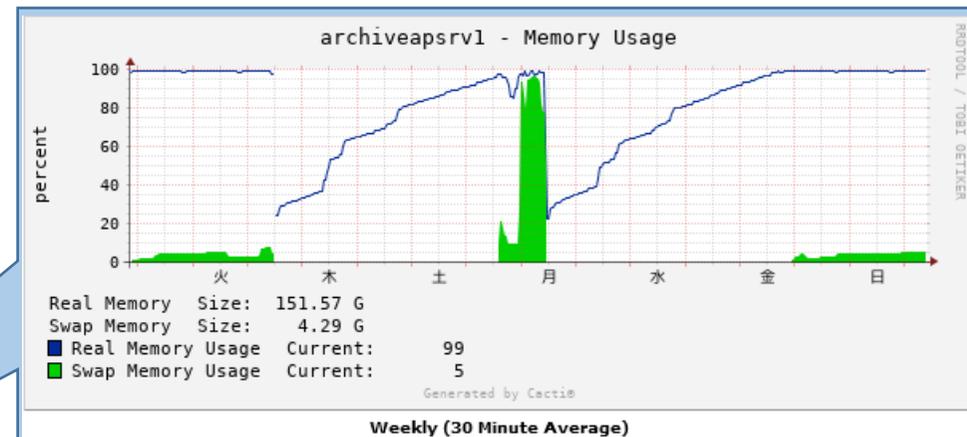
2020.12.22 サーバー修理_メモリ交換実施

2021. 2.28 AA停止、再起動して復旧

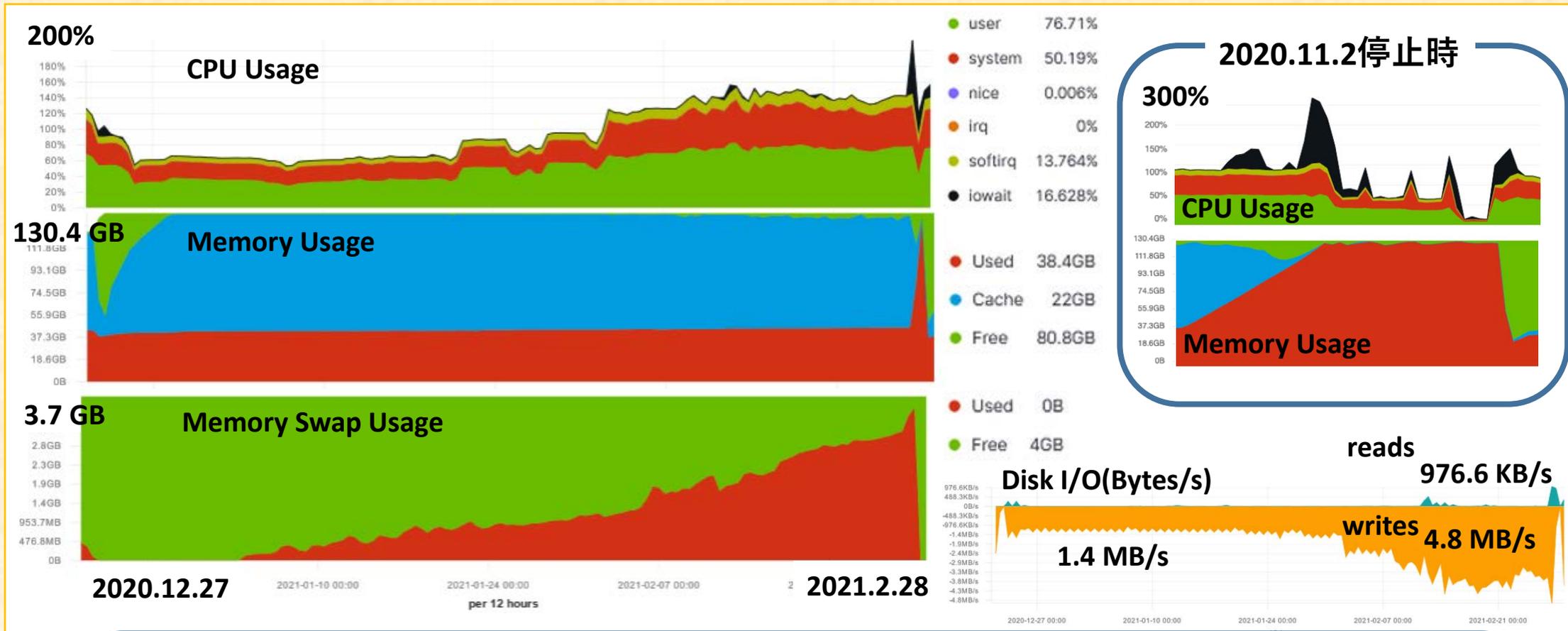
2021. 3.10 対処①

2021. 4.21 対処②

2021. 5.26 対処③

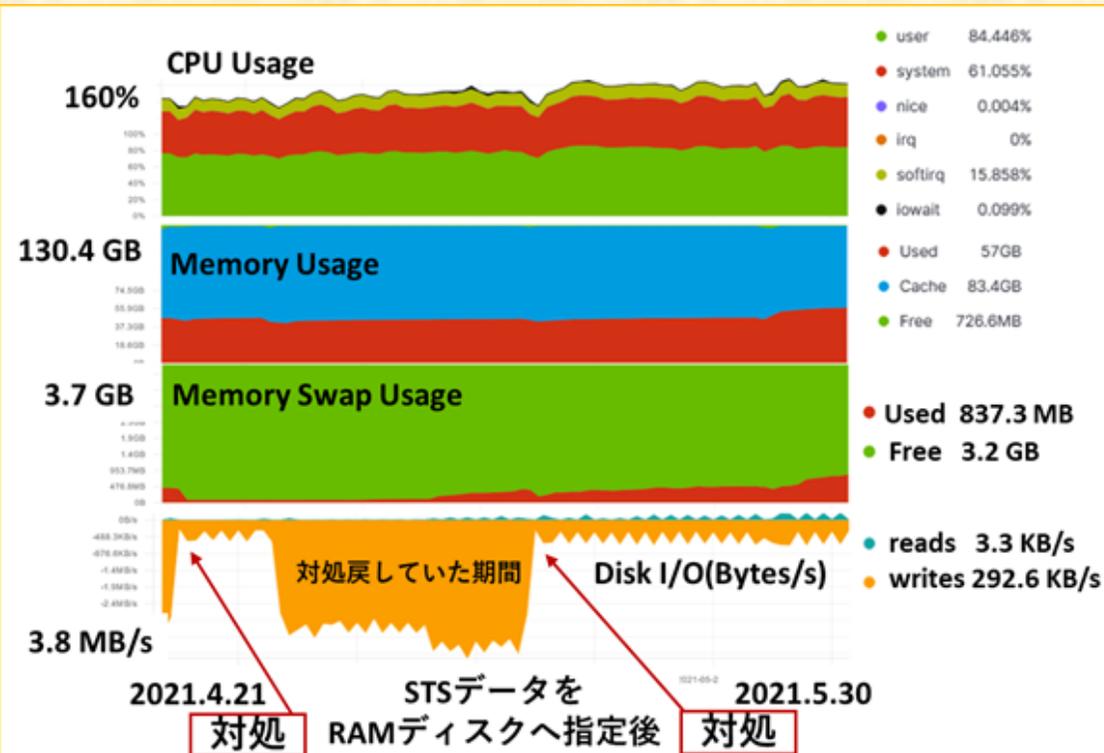
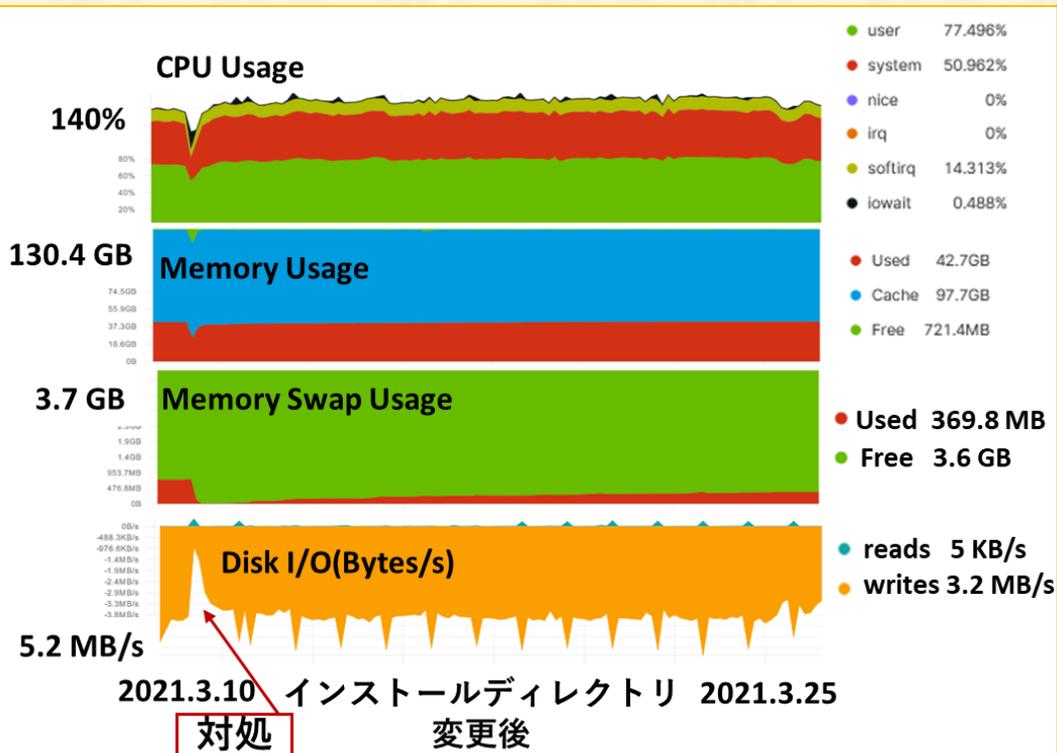


トラブル時のシステム状態



- AAが停止する前、メモリ使用率が90%以上となっていた。
- サーバーの修理（メモリ交換）実施後も症状が見られた。
- Swapメモリの使用量が増加し続けている（約79.4%以降に動作停止(起動後：約9週間)）。
- メモリ不足が発生する直前に、Slabキャッシュ(約136GB)がメモリの多くを占めていた。
→キャッシュの解放を試みたが、解放できず。中でもxfs_inodeが多くを占めている。
- 停止直前には iowaitも高くなっている。

対処① インストールディレクトリ変更 対処② STSデータのRAMディスク指定

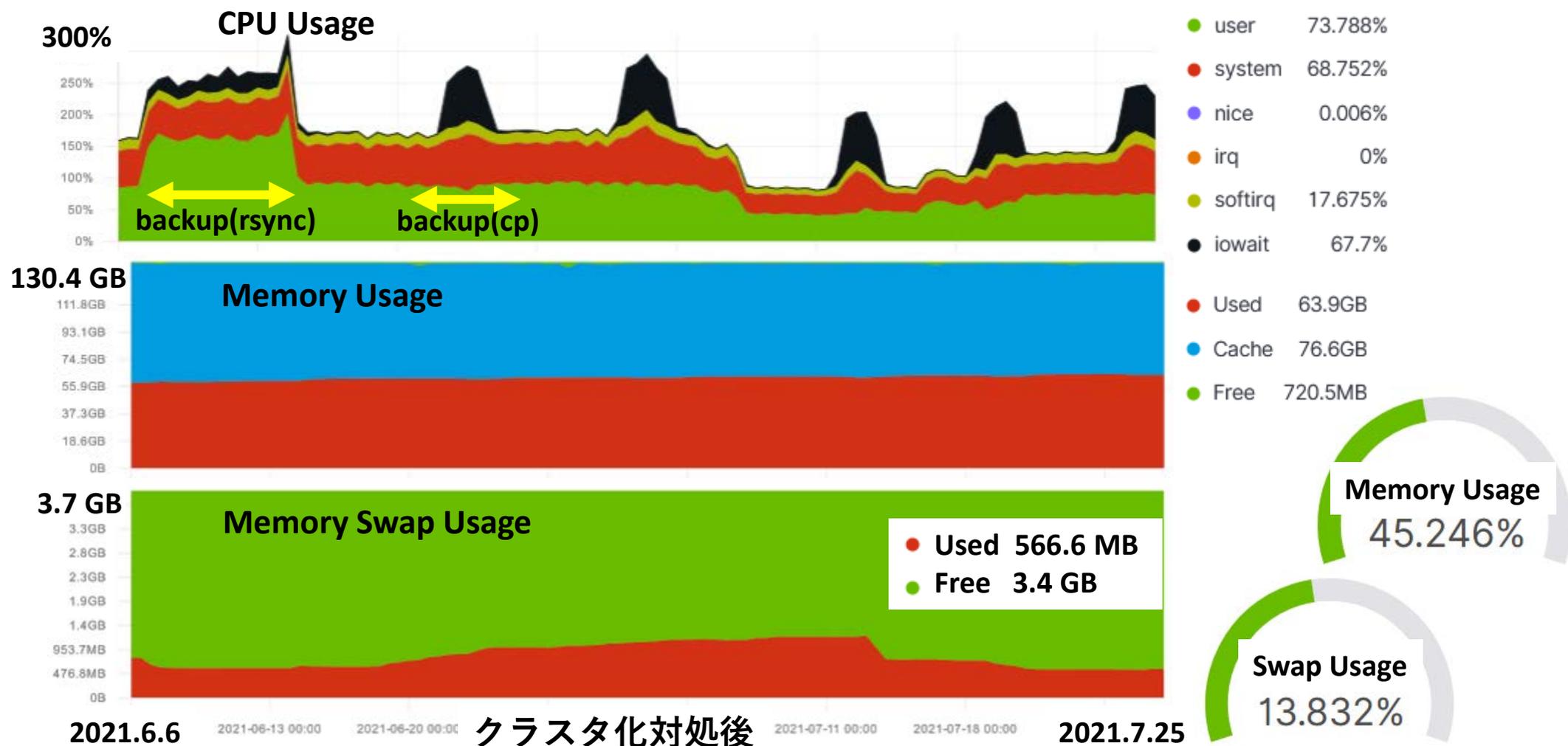


- インストールディレクトリをローカルディスク上に移動して実行するよう変更した(これまではNAS経由)。
- sts(1日分)データのみHDDからRAMディスク(tmpfs)を指定するよう変更した。
→読み書きの速度が高速になる。
- Swapメモリ使用量の増加率は下がったが、増加し続ける問題は変わらない。Slabキャッシュも増加傾向にある。

RAMディスクに格納すると・・・
(ddコマンドで確認)

書き込み速度：約 3倍
読み込み速度：約 33倍
速いことがわかった。

対処③ クラスタ化による負荷分散



- クラスタ化することで各engineの負荷分散を試みた。
- CPU負荷はあまり変わらないが、Swapメモリ使用量の増加は止まったように見える。
- Slabキャッシュも軽減した。

まとめと展望

- AAがメモリ不足により約1,2ヶ月で停止する問題は改善された。
- システム情報の可視化ツール(Kibana,cacti)が調査に役立った。
- 夏期メンテナンスでサーバーを追加し(2台体制)、さらにクラスタ化する予定である。
 - engineの負荷分散の効果を秋の運転時で確認する予定である。
- メモリ使用量増加の問題は長期的に監視する予定である。

LINAC Archiver Appliance

Home Reports Metrics Storage Appliances Integration

25 Page 1 of 1

Instance Name	Status	PV Count	Connected	Event Rate	Data Rate (GB/day)
appliance0	Working	73452	66682	2,328.91	10.06
bpm	Working	30543	30516	54.34	0.08
magnet	Working	22000	8747	782.41	1.3

Here are the some detailed metrics of the appliance **appliance0**

Attribute	Detail
Appliance Identity	appliance0
Total PV count	73452
Disconnected PV count	6770
Connected PV count	66682
Paused PV count	2023
Total channels	73452
Approx pending jobs in engine queue	1
Event Rate (in events/sec)	2,328.91
Data Rate (in bytes/sec)	125,079.42
Data Rate in (GB/day)	10.06
Data Rate in (GB/year)	3,673.61