



E-Globaledge Corporation
イーグローバレッジ株式会社



IOProfiler by Calypso

“Real World Storage Workloads”

RWSW

アプリケーションに最適なストレージを使っていますか？

アプリケーションからのI/Oにおける

RWSW 採取、可視化、分析、比較

イーグローバレッジ株式会社
CS本部 第三部 技術グループ

- ストレージ・ベンダーのカタログ公表値
 - SPC (Storage Performance Council Benchmark Standards)
 - TCP (Database Benchmark Standards)
 - SPEC (Processor Benchmark Standards)
 - SPEC sfs2014
 - データ転送速度
 - I/O 応答時間
- ベンチマーク・ソフトウェア
 - fio、sqlio、iorate、lometer、Boniee++、vdbench、iozone、etc
 - データ転送速度
 - I/O 応答時間



ベンチマークって信じて良いの？

■ 意図的に与えられたパラメータ

- データ量
 - ブロック、サイズ、etc
- 読み込み、書き込み比率
- コマンドキュー
- 測定時間

■ 仮定のアプリケーション設定

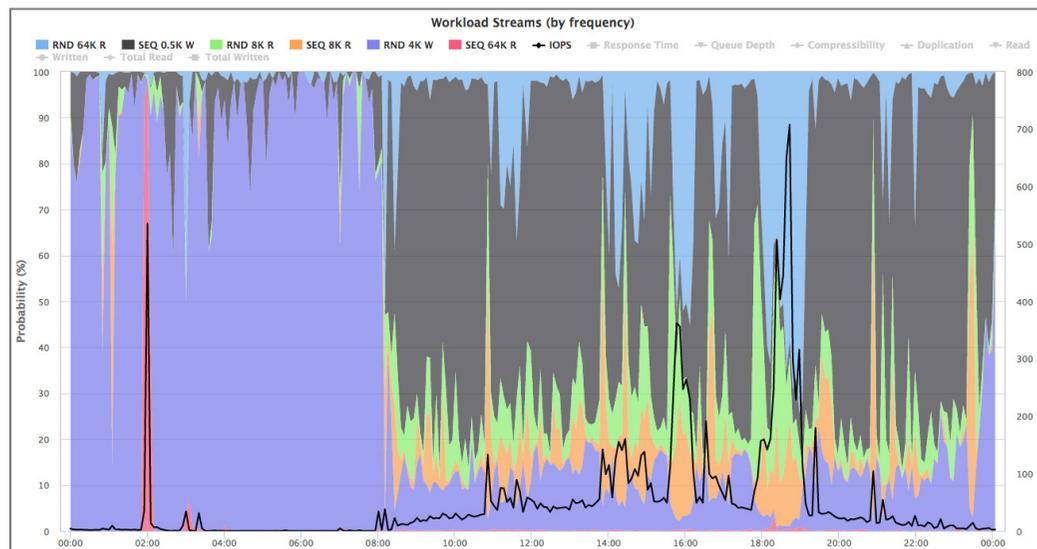
- Webサーバ
- ファイルサーバ
- Databaseサーバ
- 仮想サーバ(Hypervisors)



RWSWの重要性

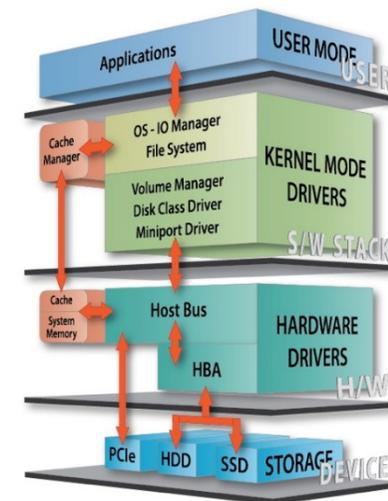
■ 何故重要なのでしょう？

- ソフトウェアの最適化やストレージの採用評価時にはIOストリーム構成を把握することが肝要
- どのアプリケーション、OS、ハードウェアプラットフォームでも
- 従来のラボ環境下のテストと、実際のRWSWは大きく異なる
- IOストリームは各S/W及びH/Wのレイヤで異なる
- サーバのパフォーマンスの大半は、ストレージがRWSWにどれだけ対応出来るかにかかっている



24 Hour Workload: IO Stream Map at Block IO Level

2,000 Outlet Retail Webserver

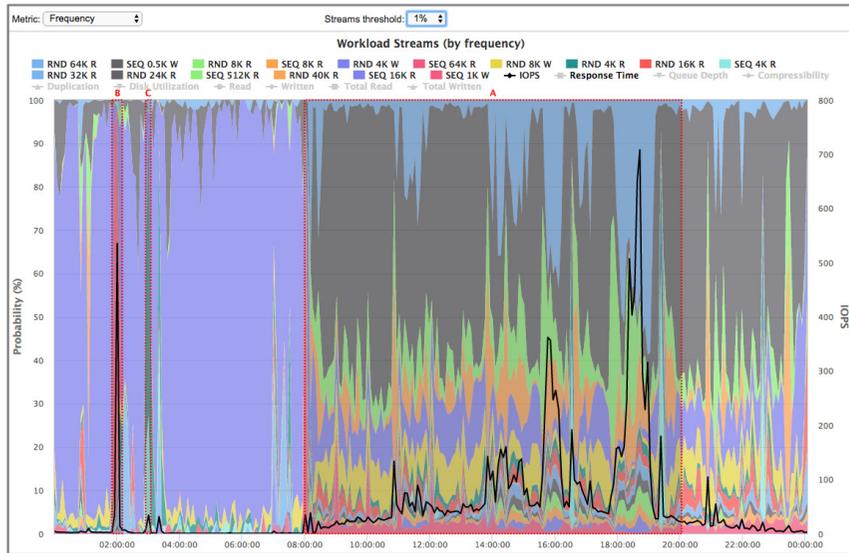


Windows IO Stack

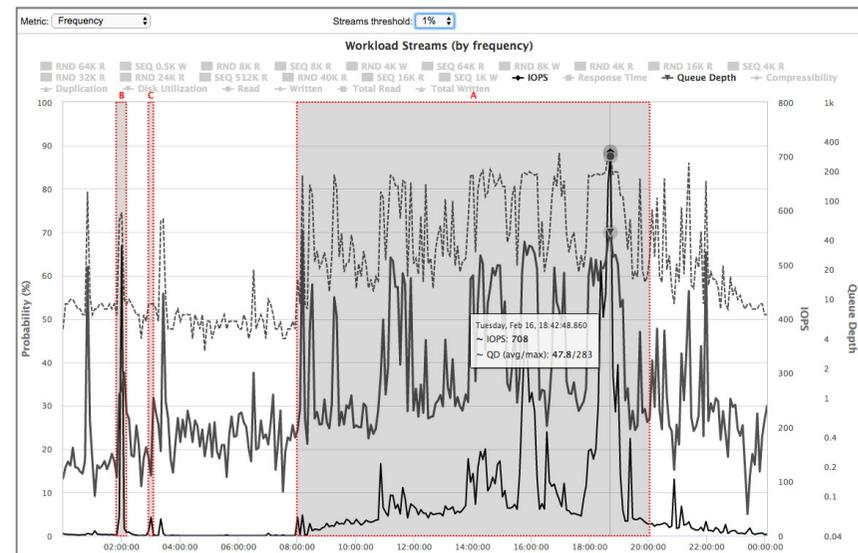
IO Streams Change at Each Layer
of Abstraction

■ RWSWで何が分かる？

- RWSWは実際のアプリケーション実行環境下で起きているIOを測定:
- 各ソフトウェア スタックでIOストリームが生成
- IOストリームとユーザー数のシーケンス及び組み合わせの変化
- ワークロード キャプチャの各ステップにおけるパフォーマンス指標

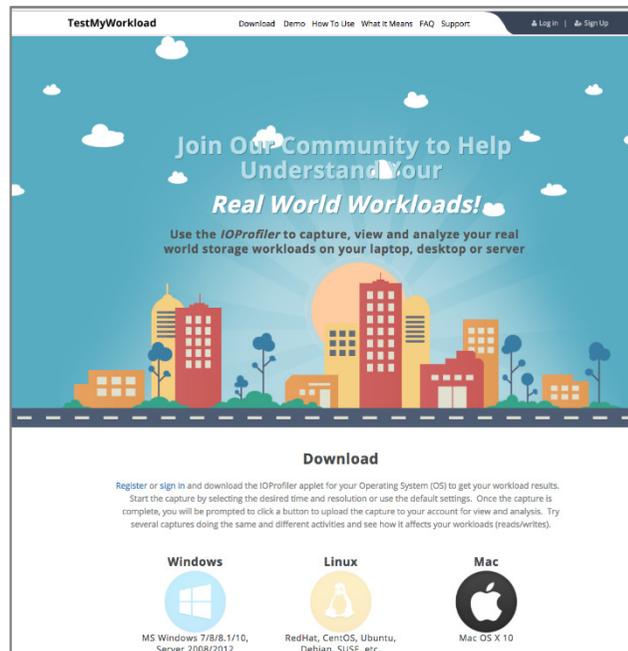


5,038 Unique Streams; 16 Streams = 81% of Total IOs

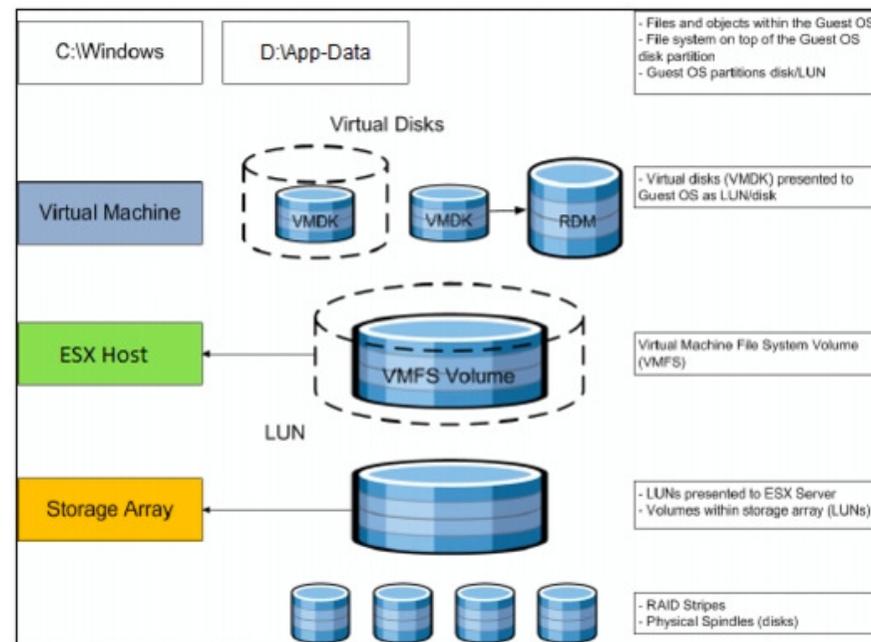


IO Rate and Bursts over Time

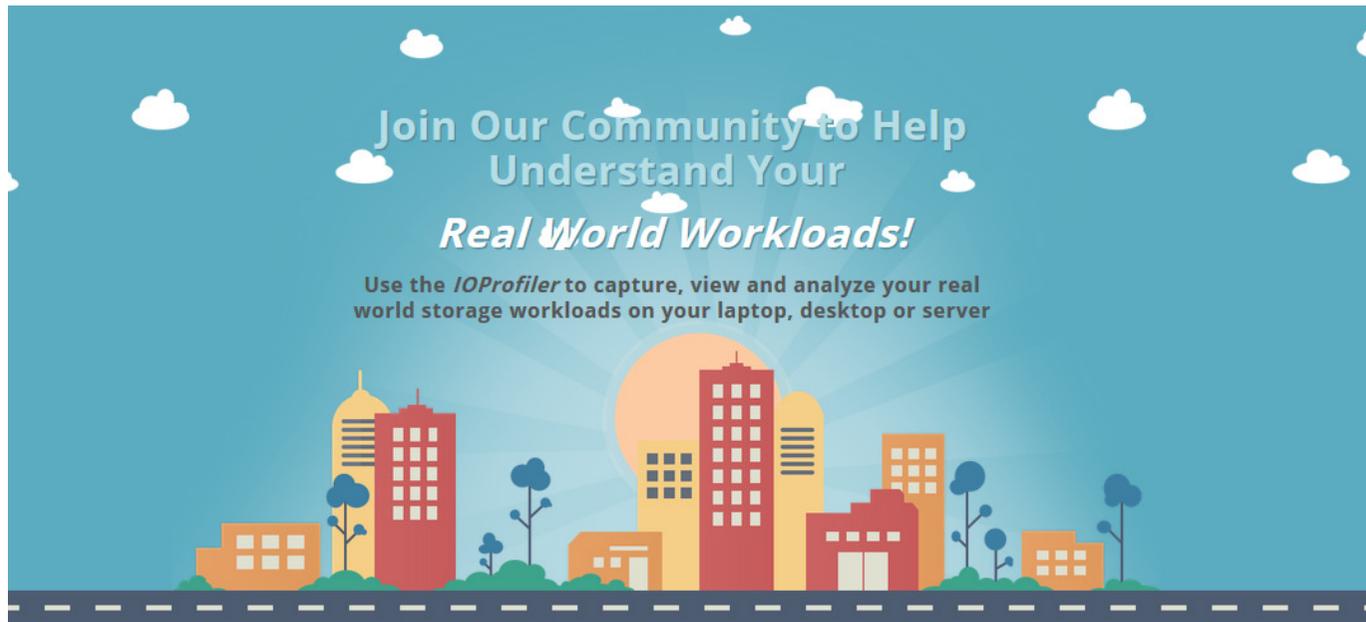
- 様々な論理ストレージをサポート
 - Drive, JBOD, RAID, SAN, NAS, LUN, Pool, File System
- マルチ・プラットフォームをサポート
 - Windows, Mac, Linux, FreeBSD , etc
- Block I/O Level、File System、Virtualized Storage Layer



TestMyWorkload.com - Community IO Capture Site



Virtualized Storage Stack – VMWare / ESXi Example



Download

Register or sign in and download the IOProfiler applet for your Operating System (OS) to get your workload results. Start the capture by selecting the desired time and resolution or use the default settings. Once the capture is complete, you will be prompted to click a button to upload the capture to your account for view and analysis. Try several captures doing the same and different activities and see how it affects your workloads (reads/writes).

Windows



MS Windows 7/8/8.1/10,
Server 2008/2012

Linux



RedHat, CentOS, Ubuntu,
Debian, SUSE, etc.

Mac

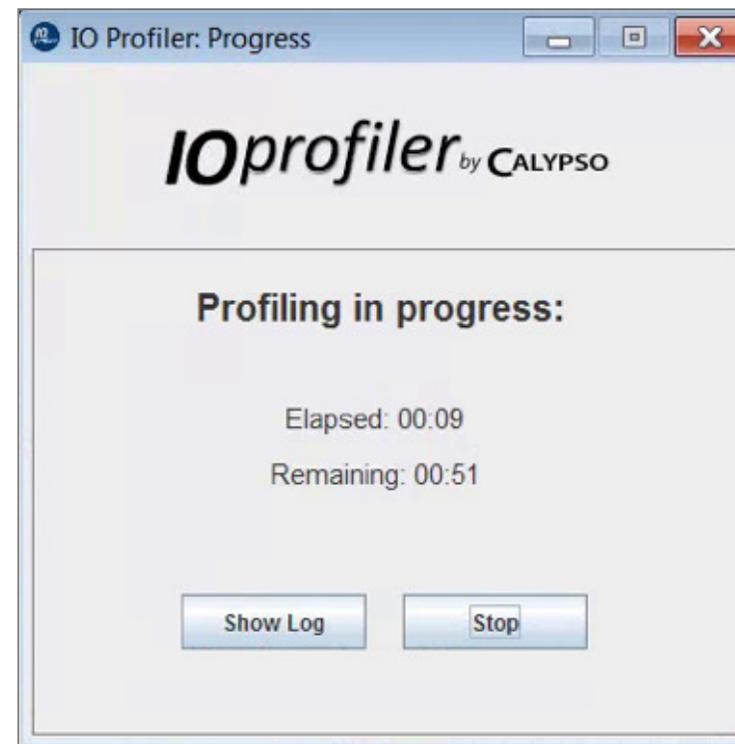
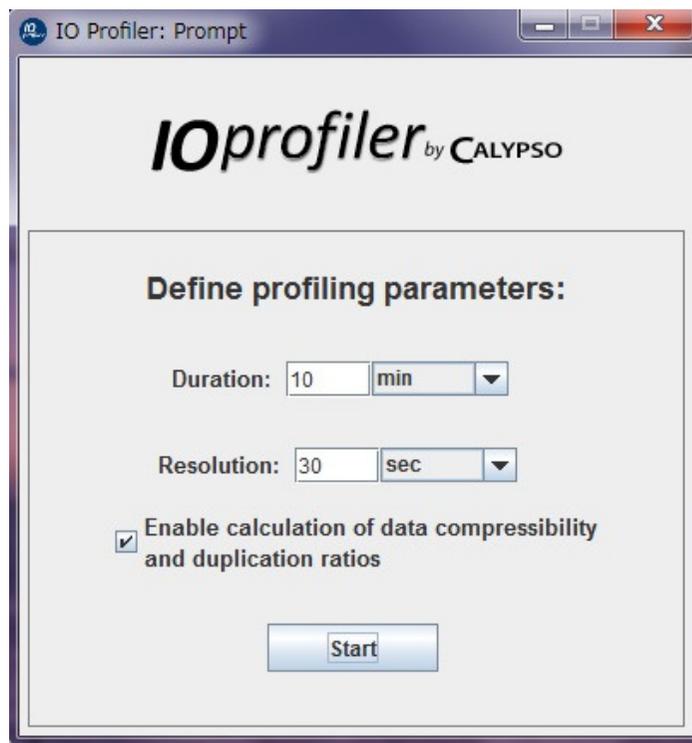


Mac OS X 10

<http://testmyworkload.com/>

IOProfiler (IPF)を使う

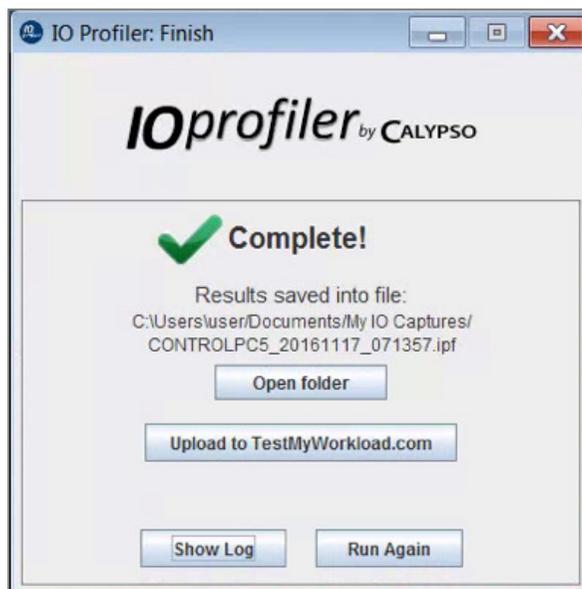
- ターゲットのストレージが接続されているサーバにIPFダウンロード
- GUIからワークロード採取時間設定(秒、分、時、日)



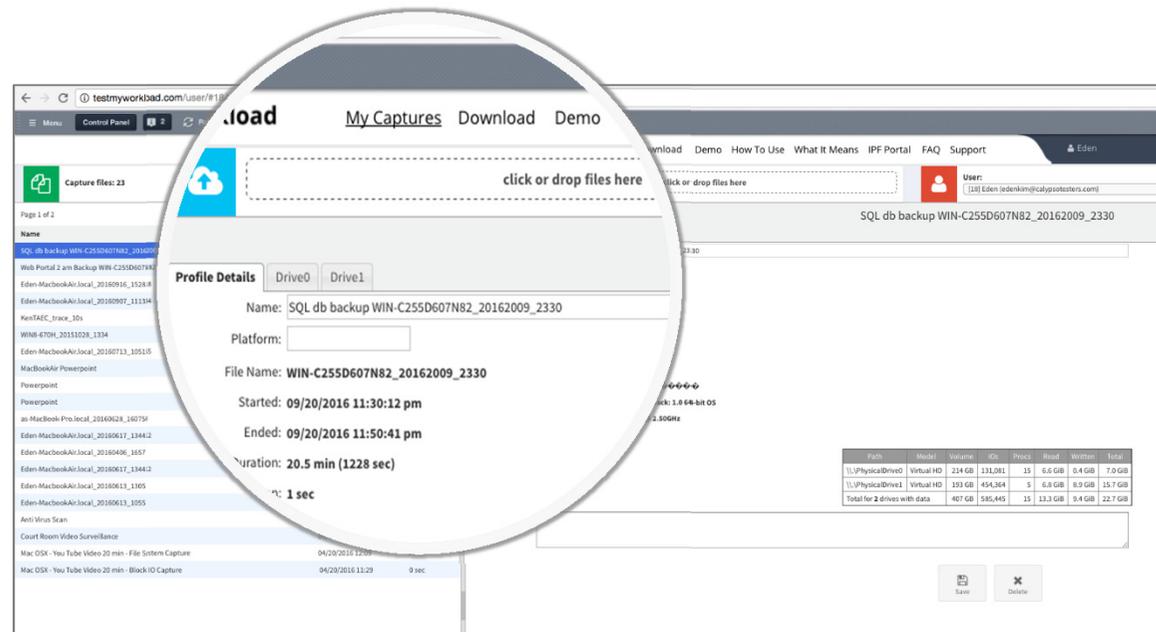
Profile In Progress – Log Accessible

Capture Dataのアップロード

- 圧縮された.ipf ファイルをアップロード

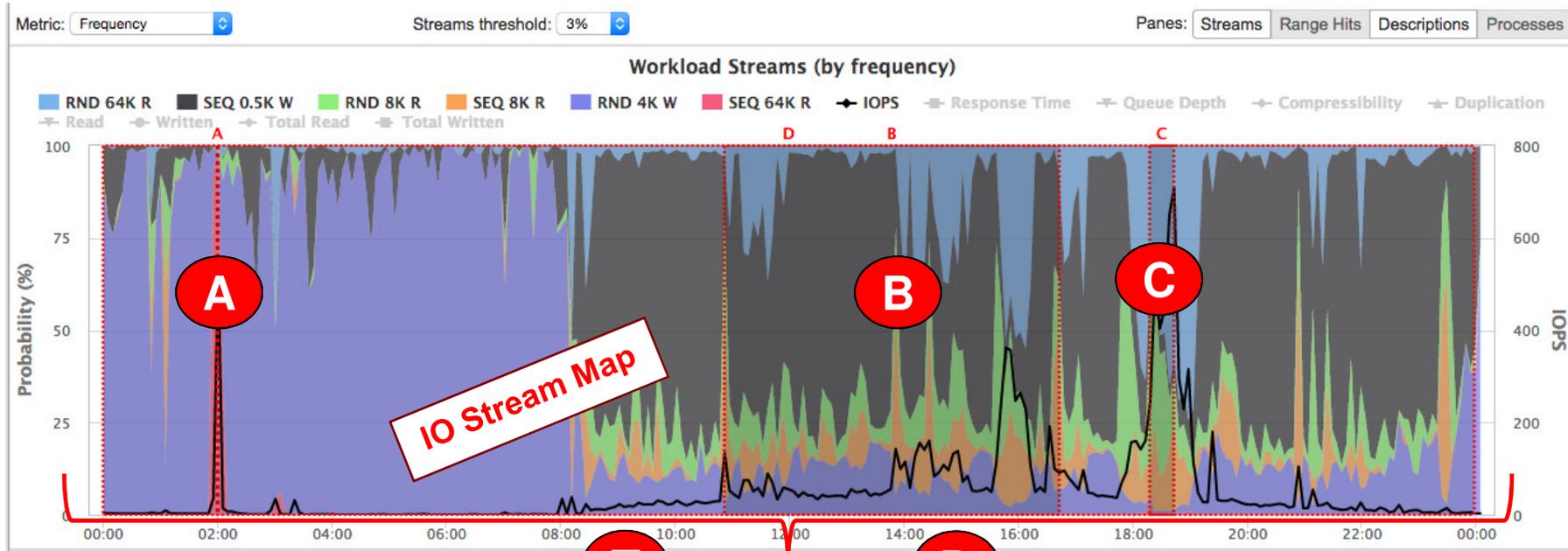


Open, Upload to TestMyWorkload, Run Again



Captures Automatically Uploaded or Manually Drag and Drop .ipf Files

RWSWを見る(可視化、分析ツールを提供)



24 Hour Cumulative Σ

2 am Back up A

10 am - 4 pm Operations B

6 - 7 pm Evening C

24 Hour SQL D

Σ	Cumulative Workload
<input checked="" type="checkbox"/>	RND 64K R 19.5% 841,495
<input checked="" type="checkbox"/>	SEQ 0.5K W 17.9% 775,072
<input checked="" type="checkbox"/>	RND 8K R 10.5% 454,786
<input checked="" type="checkbox"/>	SEQ 8K R 8.8% 381,168
<input checked="" type="checkbox"/>	RND 4K W 4.1% 179,391
<input checked="" type="checkbox"/>	SEQ 64K R 3.5% 152,721
<input type="checkbox"/>	RND 8K W 2.91% 125,959
Total IOs of 5,038 streams: 4,326,159	
Selected 6 streams: 2,784,635 (64.4%)	

A	SQL Server Backup
<input checked="" type="checkbox"/>	SEQ 64K R 83.9% 134,809
<input type="checkbox"/>	RND 4K R 1.67%
<input type="checkbox"/>	RND 24K R
<input type="checkbox"/>	SEQ 8K R
<input type="checkbox"/>	RND 8K R
<input type="checkbox"/>	RND 4K W 1.10% 1,772
<input type="checkbox"/>	RND 8K W 0.88% 1,421
<input type="checkbox"/>	SEQ 32K R 0.84% 1,342
Total IOs of 69 streams: 160,620	
Selected 1 stream: 134,809 (83.9%)	

B	Working Hours
<input checked="" type="checkbox"/>	SEQ 0.5K W 22.7% 429,780
<input checked="" type="checkbox"/>	RND 64K R 14.9% 283,247
<input checked="" type="checkbox"/>	SEQ 8K R 10.2% 193,473
<input checked="" type="checkbox"/>	RND 8K R 9.5% 180,015
<input checked="" type="checkbox"/>	RND 4K W 4.9% 92,792
<input checked="" type="checkbox"/>	RND 8K W 3.8% 72,545
<input type="checkbox"/>	RND 4K R 2.81% 53,231
Total IOs of 4,501 streams: 1,896,620	
Selected 6 streams: 1,251,852 (66%)	

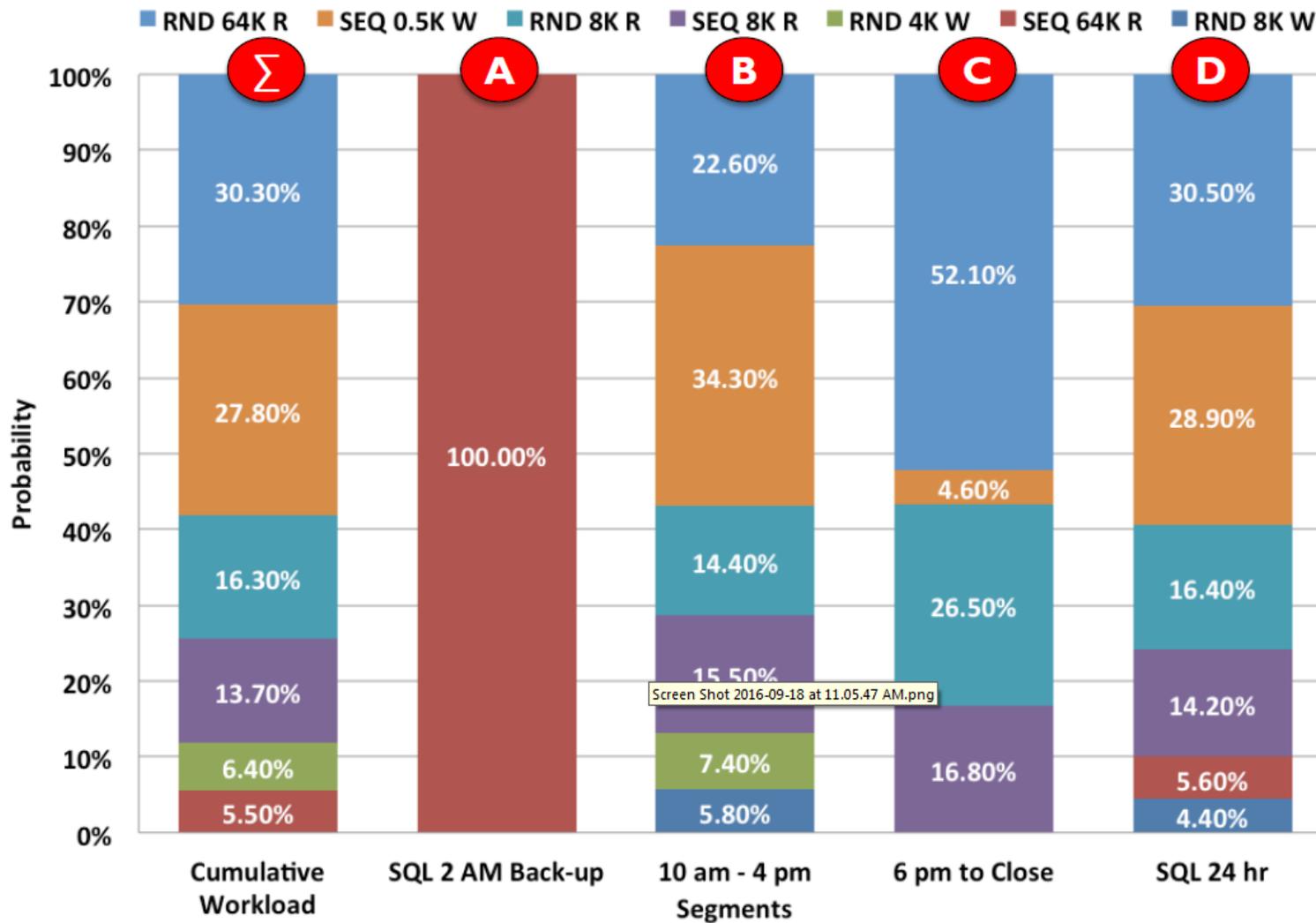
C	Evening Activity
<input checked="" type="checkbox"/>	RND 64K R 35.8% 318,184
<input checked="" type="checkbox"/>	RND 8K R 18.3% 162,171
<input checked="" type="checkbox"/>	SEQ 8K R 11.6% 102,630
<input checked="" type="checkbox"/>	SEQ 0.5K W 3.1% 27,852
<input type="checkbox"/>	SEQ 512K R 2.95% 26,252
<input type="checkbox"/>	RND 16K R 2.19% 19,482
<input type="checkbox"/>	RND 24K R 2.19% 19,422
Total IOs of 1,174 streams: 888,499	
Selected 4 streams: 610,837 (68.7%)	

D	SQL Server Cumulative
<input checked="" type="checkbox"/>	RND 64K R 23.7% 818,951
<input checked="" type="checkbox"/>	SEQ 0.5K W 22.4% 774,281
<input checked="" type="checkbox"/>	RND 8K R 12.7% 438,718
<input checked="" type="checkbox"/>	SEQ 8K R 11.0% 380,565
<input checked="" type="checkbox"/>	SEQ 64K R 4.4% 151,226
<input checked="" type="checkbox"/>	RND 8K W 3.4% 118,749
<input type="checkbox"/>	SEQ 512K R 1.73% 59,917
Total IOs of 395 streams: 3,455,940	
Selected 6 streams: 2,682,490 (77.6%)	

Workload Segments

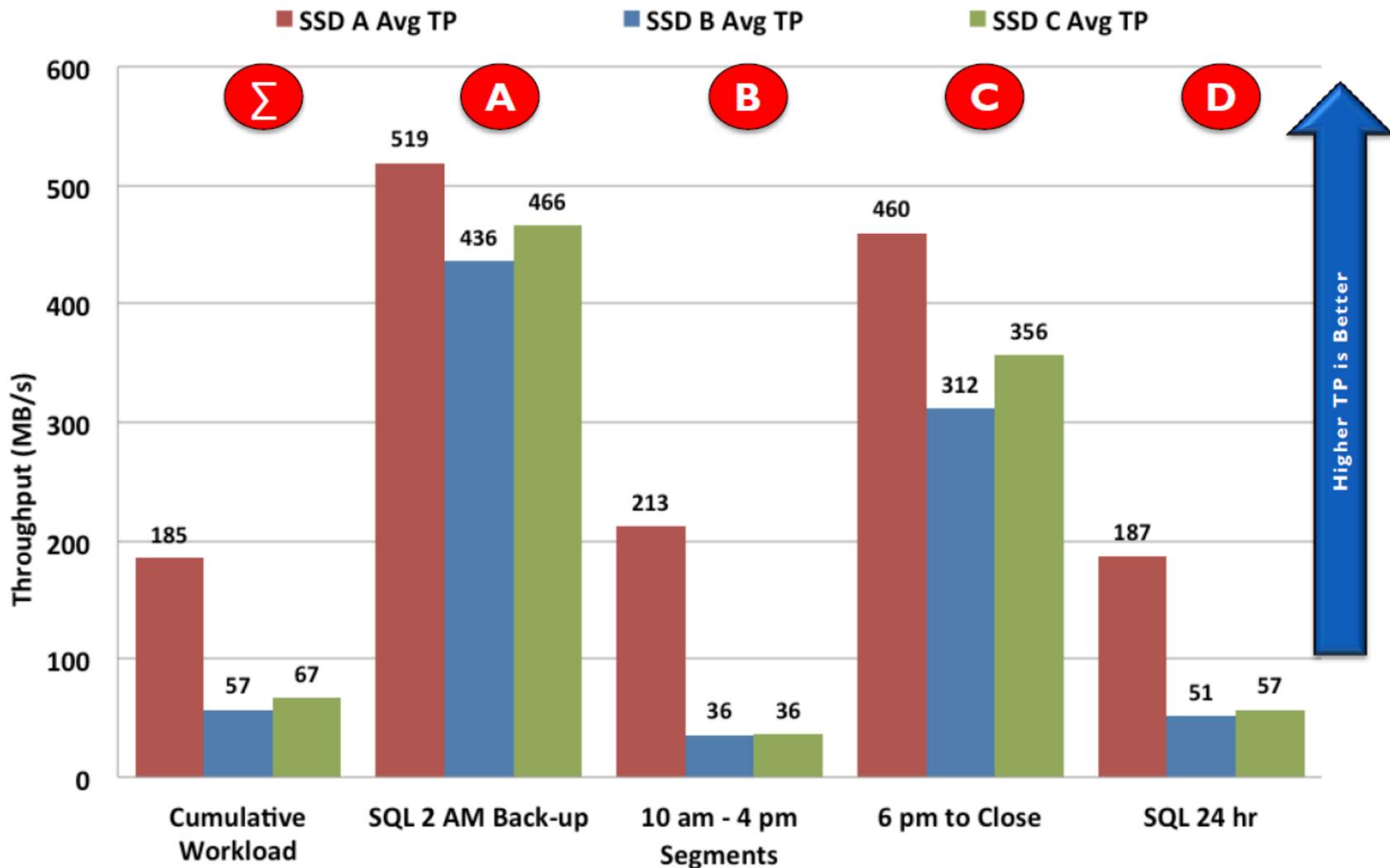
各セグメント毎のワークロード比較

Workload Segments - Net IO Streams Distribution % by Segments



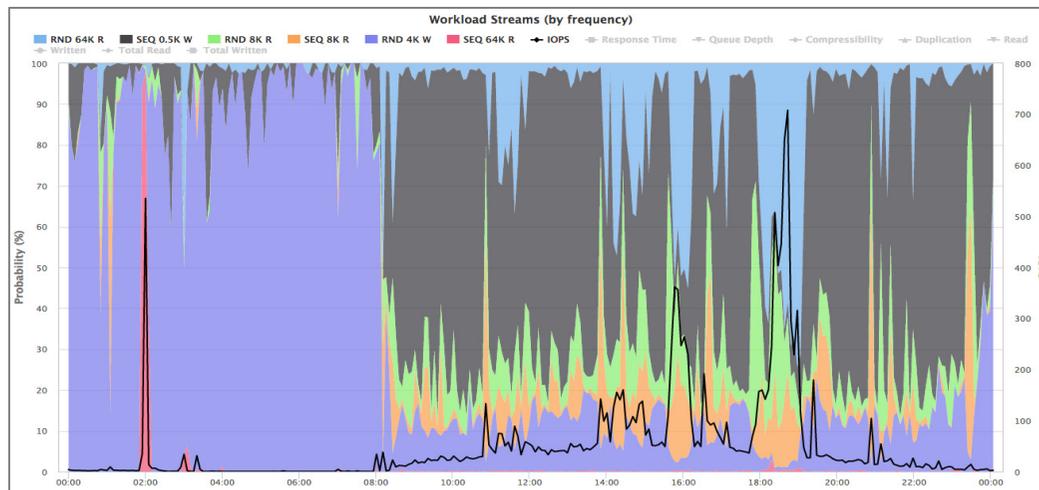
Replayによる異なるストレージの性能比較

Replay - Throughput by Segments: Average MB/s Over Segment



Calypso IOProfilerで出来ること

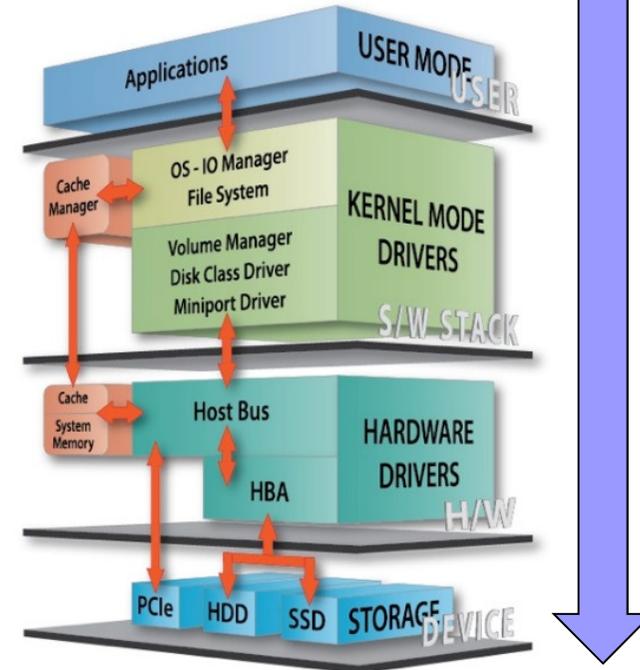
- SNIA 標準のReal World Storage Workload (RWSW)
 - アプリケーションからのIOをストレージ・レベルで採取
- 採取したIOのストレージの処理性能を可視化
 - 転送スピード、IO処理、IO応答、IOのサイズ毎の分別
- 任意時点での性能分析
 - 転送スピード、IO処理、IO応答、IOのサイズ毎の分別
 - 稼働しているプロセス一覧とCPU使用率表示
- 他機種間でのRWSWの比較
 - RWSWを忠実に再実行
 - 異なるストレージでの性能比較



24 Hour Workload: IO Stream Map at Block IO Level

2,000 Outlet Retail Webserver

アプリケーションからのIO



ストレージ・レベルでのRWSW採取

- パフォーマンスの妨げになっているストレージの発見
 - SSD、HDD、NAS、SAN、DAS等のあらゆるストレージに対応
 - 厄介なストレージの発見、交換

- ボトルネックになっているアプリケーション内のプロセス見極め
 - ストレージに頻繁にアクセスしているプロセスを見つける
 - プロセスの性能改善に役立つ

- 性能低下した原因の調査が可能
 - 性能低下時のRWSWを可視化して確認できる
 - その時のプロセス毎のCPU使用率などの確認、分析

- 異なるストレージのパフォーマンス比較(Replay機能)
 - 採取したRWSWのIOを忠実に異なるストレージで再現
 - 新しいストレージ導入時に最適なストレージを選択できる
 - 導入予定のストレージ製品性能評価

IOProfiler RWSW Tester





イーグローバレッジ株式会社

CS本部第三部

電話:03-6412-6020

〒153-0051 東京都中目黒2-1-1

E-mail:egcalypso@e-globaledge.com

www.e-globaledge.com