Lenovo System x サーバー上での HyperStore 動作検証レポート

2015 年 6 月

本資料は、Lenovo System x　サーバーを使い、クラウディアンが開発提供するソフトウェア定義（Software Defined）のスケールアウト型オブジェクトストレージ製品である「CLOUDIAN HyperStore®」の性能及び安定性の動作検証結果をレポートしています。データサイズ毎に測定した性能、長期間運用における安定性、ノード追加時の動作のいずれの検証においても良好な結果を得ています。

1 本検証の目的

本検証では、レノボ・ジャパン株式会社様のご協力を得て、Lenovo System x サーバーを使い、クラウディアンが開発提供するソフトウェア定義（Software Defined）のスケールアウト型オブジェクトストレージ製品である「CLOUDIAN HyperStore®（以下、HyperStore）」の性能及び安定性の確認を行いました。

CLOUDIAN HyperStore は、パッケージソフトウェア製品と、CLOUDIAN HyperStore Ready プログラムに基づきクラウディアンが認定したハードウェアアプライアンス製品があります。本検証においては、System x サーバーを使った動作検証が目的であるため、パッケージソフトウェア製品を使い検証を行いました。

本検証においては、以下の試験を実施しました。

《実施検証項目》

1. Cloudian YCSB を使用した、HyperStore パフォーマンス測定（データ格納後のリペア性能テスト）
2. Cloudian YCSB を使用した、HyperStore パフォーマンス測定（PUT/GET 操作のサンプルテスト）
3. Cloudian models3 を使用した、HyperStore に格納されたデータの整合性確認
4. Cloudian YCSB を 1 週間実行し続け、エラーやプロセス・ダウンが発生しないという安定性確認
5. 2 ノード構成の HyperStore ジオ・クラスターに、CMC 経由で新規 1 ノードを追加した際の動作確認

上記試験により、HyperStore が System x 上で安定稼働することを検証しています。

2 本検証における CLOUDIAN HyperStore のハードウェア要件

HyperStore はビッグデータやバックアップ／アーカイブ・データの格納先として、HyperStore を構成するノードを追加しスケールアウトさせていくことで、柔軟にかつ無停止でディスク容量を拡張することが出来るスケールアウト型オブジェクトストレージ製品です。通常は主に安価／大容量な SATA ディスクを、HyperStore のデータ格納領域として使用します。今回の検証環境は高速なディスク・アクセスをご要望されるお客様向けとして、HyperStore のデータ格納領域を SAS ディスクで構成しパフォーマンス測定を実施しています。

なお、弊社が推奨している一般的なハードウェア構成要件（※パッケージソフトウェア製品の場合）を、以下に記載します。

表 1：最小ハードウェア構成

OS	Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.x, 64-bit CentOS 6.x, 64-bit
CPU	Intel 互換 1CPU／4 コア
メモリ	16GB
ディスク	6 × 2TB HDD ※OS ／メタデータ領域用に 2 本 ※データ領域用に 4 本
RAID	[OS ／メタデータ領域] RAID1 [データ領域] JBOD 構成
ネットワーク	2 × 1GbE ポート
電源	シングル構成

表 2：推奨ハードウェア構成

OS	Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.x, 64-bit CentOS 6.x, 64-bit
CPU	Intel 互換 1CPU／8 コア～ 16 コア
メモリ	32GB ～ 64GB
ディスク	12 × 4TB HDD, 2 x 300GB SSD ※OS ／メタデータ領域用に 2 本（SSD） ※データ領域用に 12 本
RAID	[OS ／メタデータ領域] SSD を RAID1 [データ領域] JBOD 構成
ネットワーク	2×1GbE ポート + 2×10GbE ポート
電源	冗長構成

3 本検証ハードウェアシステム情報

Lenovo System x サーバー上での HyperStore の動作検証を実施するにあたり、Lenovo System x サーバー上での HyperStore の動作検証は、レノボ・ジャパン株式会社内検証センターにて、以下のハードウェア構成で実施しました。

表 3：Lenovo System x サーバー 構成詳細

System x3650 M4 (7915) 構成詳細	
CPU	Xeon E5-2640 2.5GHz x2
メモリ	64GB
RAID	ServeRAID-M5110e コントローラー (オンボード) ServeRAID-M5110 コントローラー (81Y4481)
Disk	SATA SSD 400GB x 2 ※OS ／メタデータ領域として使用 S3700 400GB SATA 2.5 型 MLC HS Enterprise SSD (41Y8336) 6Gb SAS 300GB x 12 ※データ領域として使用 300GB 10K 6Gbps SAS 2.5 型 Gen2 HS (90Y8877) ※パススルーモードでの JBOD 接続、M5110e に 2 本の SSD、 4 本の HDD、M5110 に 8 本の HDD を接続
Network	オンボー ド GbE (Intel)x 4 ポート 拡張 10GbE x 2 ポート Qlogic デュアルポート 10GbE SFP+ VFA for IBM System x (90Y4600) ※HyperStore のサービス提供用 I/F として、 1Gbps x2 bonding mode=0 (I/F 名 : bond1) 内部通信用 I/F として、 10Gbps x2 bonding mode=0 (I/F 名 : bond0) を割り当て。

構成概要（物理構成）

ハードウェアの物理構成としては、同じ構成である System x サーバーを 3 台使用し、各サーバーの 1GbE ネットワーク・インターフェース × 2 ポート（I/F 名：bond1）と 10GbE ネットワーク・インターフェース × 2 ポート（I/F 名：bond0）をそれぞれ、Linux-OS の bonding 機能（モード 0）を使用してチーミングしています。

HyperStore のインターフェース設定で、1GbE × 2 ポート構成の bond1 をサービス提供用 I/F として、10GbE × 2 ポート構成の bond0 を内部通信用 I/F として割り当てています。

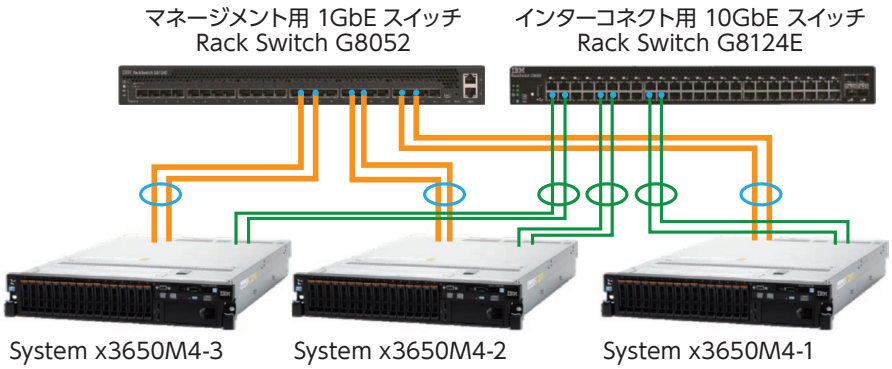


図 1：検証環境 物理構成図

図 2：Lenovo System x サーバー

構成概要（論理構成）

本検証環境では下図のように、System x3650 M4（7915）x 3 台を HyperStore ジオクラスターのノードとして構成しています。ジオクラスターのノードとして組み込まれた各 System x のディスク領域は、合わせて一つの仮想的なストレージ空間として認識されます。

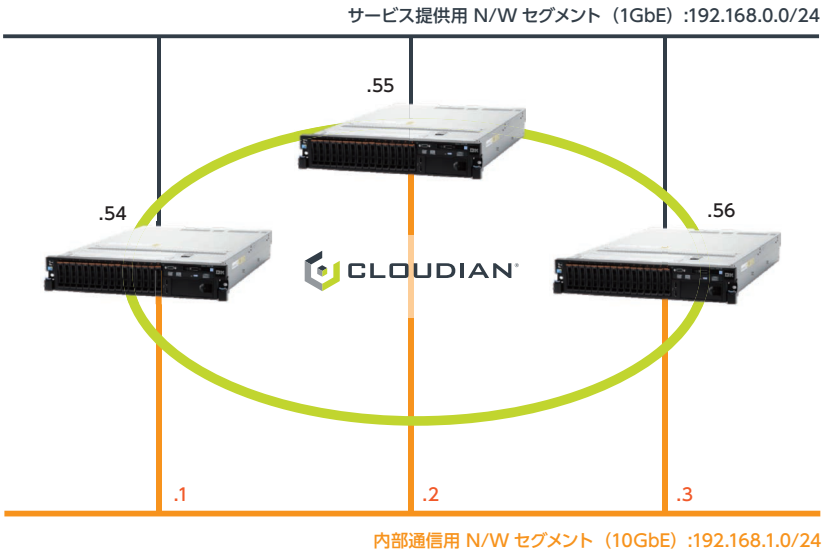


図 3：検証環境 論理構成図

クライアント（S3 対応アプリケーション等や管理者の PC 等）からの S3 API ／ Admin API 経由での HyperStore へのアクセスは、サービス提供用 N/W セグメント（192.168.0.0/24）に接続された 1GbE × 2 ポートのインターフェースによって行われます。

HyperStore の複製やリペア処理等の内部処理を行うための通信は、内部通信用 N/W セグメント（192.168.1.0/24）に接続された 10GbE × 2 ポートのインターフェースによって行われます。

4 本検証に使用した CLOUDIAN HyperStore® のバージョン

本検証では、上述の「3. 本検証ハードウェアシステム情報」記載の環境に、本検証時点での最新バージョンである「CLOUDIAN HyperStore® Ver. 5.1.0」をインストールしています。

5 本検証に使用したテストツール

本検証では、3 ノード構成の HyperStore ジオ・クラスターに対して負荷を掛けてパフォーマンスを測定するため、クラウディアンが YCSB をベースに開発した「Cloudian YCSB」というツールと、HyperStore に格納されたデータの一貫性（整合性）を確認するために、独自に開発した「Cloudian model3」というツールを使用しています。

Cloudian YCSB ツール

YCSB とは、Yahoo! が主導で行っている“Yahoo Cloud Serving Benchmark”プロジェクトの略称です。そのプロジェクトの中で様々な、異なるクラウド・サービスの性能を評価することができる共通のパフォーマンス診断ツールを開発し提供しています。

「Cloudian YCSB」ツールとは、上述の YCSB をクラウディアンが改修・機能追加をして、HyperStore のパフォーマンス測定を行えるようにしたツールです。

本検証では、バージョン「5.1」の Cloudian YCSB ツールを使用し、同一ネットワーク上に設置した HyperStore とは異なるマシンから実行します。

※「YCSB」の詳細は、下記 URL をご参照ください。

http://labs.yahoo.com/news/yahoo-cloud-serving-benchmark/

Cloudian models3 ツール

「Cloudian models3」ツールとは、S3 API レベルで HyperStore に格納されたオブジェクト（データ）の整合性（HyperStore に対して、S3 API より書き込まれたデータが、期待される複製数等の設定条件を満たし整合性の取れた状態で格納されているか）を確認するために、クラウディアンが開発したツールです。

本検証では、バージョン「201501」の Cloudian models3 ツールを使用しています。

6 パフォーマンス測定（基本）

■ 検証内容

- 1 グループ× 1000 ユーザー× 1 バケット× 5000 オブジェクト（合計 500 万オブジェクト）
- 格納したオブジェクトのサイズ＝10240 バイト、1048576 バイト（交互に格納）
- 6 スレッド (6 並行リクエスト) でリクエストを送信

■ 検証結果

- データ格納領域の 70% まで下記データを格納するのに約 5.5 時間要しました。
- 上記格納データの修復操作は約 2 時間で完了しました。

```
[root@node2 ~]# time /opt/cloudian/bin/hsstool -h node2 repair allkeyspaces
Executing repair. computedigest=false keyspaces=allkeyspaces
primaryrange=false merkletree=true logging=false check-metadata=false
timestamp: 1423014212629
Repair command #781 completed.
Number of files repaired: 4
real    116m8.151s
user    0m2.801s
sys     0m0.848s
```

パフォーマンス測定（サンプルテスト）

上述「5. 本検証に使用したテストツール」で説明した Cloudian YCSB を使用して、指定したデータ・サイズ及び PUT と GET の割合比率により、HyperStore ノードに対してオブジェクトの書き込み及び読み取りを実行します。
その際に指定したスレッドを起動し、HyperStore ノードへは同時並列処理を行います。
テストは各パターンのケース（PUT と GET の割合比率が「100%:0%」、「20%:80%」、「50%:50%」、「80%:20%」）毎に、15 分間実行し続けます。

■ 検証内容①

・測定実施日時： 2015 年 2 月 4 日 15:11 ～ 16:58
・測定条件設定：PUT（書き込み）及び GET（読み取り）するオブジェクトのデータ・サイズを 100 バイトとし、同時に 10 スレッドの並行処理を 15 分間行う。

■ 検証結果①

表 4：100 bytes / 10 threads / 15 mins のサンプルテスト検証結果

■ オブジェクト・サイズ =100 バイト／スレッド =10

PUT 操作と GET 操作の割合	オペレーション数 / 秒 (PUT と GET の合計)	平均遅延時間 (ミリ秒) (PUT)	平均遅延時間 (ミリ秒) (GET)	総オペレーション数 (PUT)	総オペレーション数 (GET)
100% : 0%	1373.28	7.27	<N/A>	1235986	<N/A>
20% : 80%	1774.37	6.71	5.27	319762	1277206
50% : 50%	1134.33	6.66	5.23	510924	509803
80% : 20%	1485.62	7.07	5.32	1069801	267295

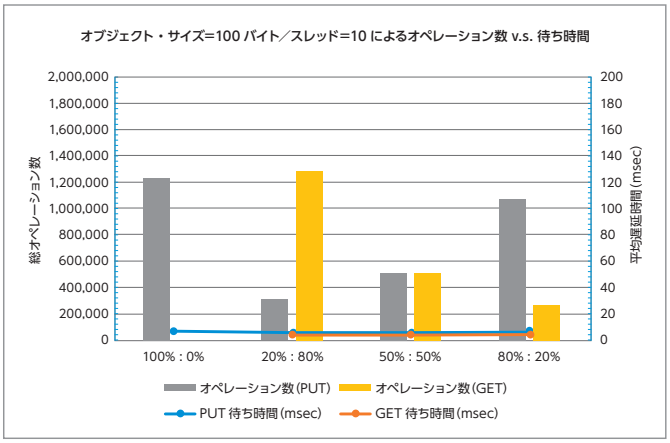


図 4：オペレーション数 v.s. 遅延時間（100 bytes / 10 threads / 15 mins）

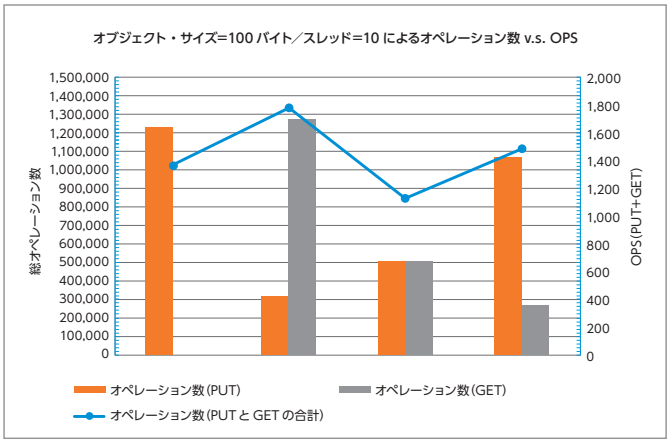


図 5：オペレーション数 v.s. OPS（100 bytes / 10 threads / 15 mins）

■ 検証内容②

・測定実施日時： 2015 年 2 月 5 日 11:13 ～ 16:29
・測定条件設定：PUT（書き込み）及び GET（読み取り）するオブジェクトのデータ・サイズを 1,024（1K）バイトとし、同時に 10 スレッドの並行処理を 15 分間行う。

■ 検証結果②

表 5：1,024 bytes / 10 threads / 15 mins のサンプルテスト検証結果

■ オブジェクト・サイズ =1,024 バイト／スレッド =10

PUT 操作と GET 操作の割合	オペレーション数 / 秒 (PUT と GET の合計)	平均遅延時間 (ミリ秒) (PUT)	平均遅延時間 (ミリ秒) (GET)	総オペレーション数 (PUT)	総オペレーション数 (GET)
100% : 0%	1425.18	7	<N/A>	1282692	<N/A>
20% : 80%	1814.67	6.47	5.25	326371	1306869
50% : 50%	1303.73	6.57	5.2	586775	586548
80% : 20%	1701.16	7.43	5.47	1225212	305872

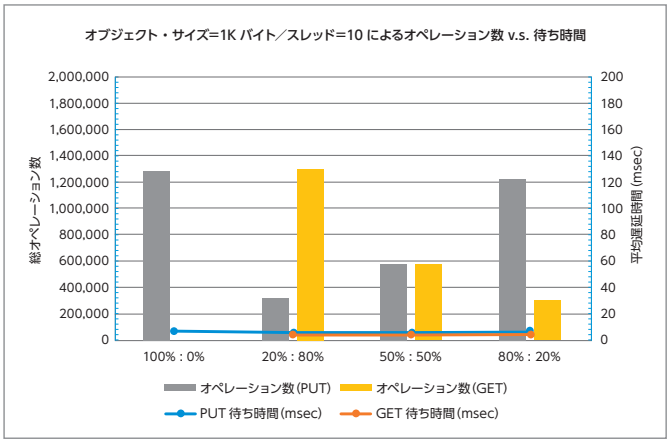


図 6：オペレーション数 v.s. 遅延時間（1 Kbytes / 10 threads / 15 mins）

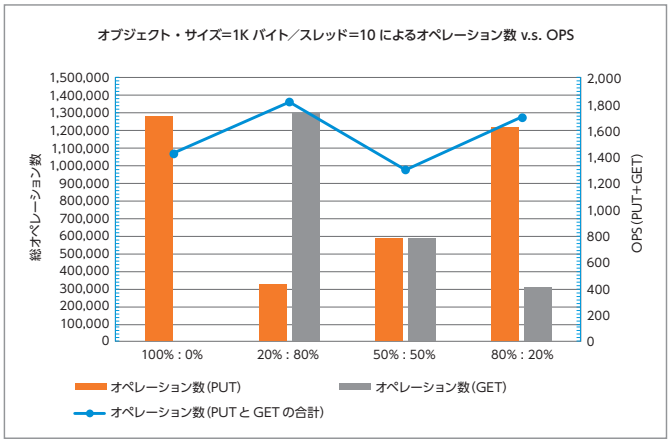


図 7：オペレーション数 v.s. OPS（1 Kbytes / 10 threads / 15 mins）

■ 検証内容③

・測定実施日時：　2015 年 2 月 5 日 14:02 ～ 15:23

・測定条件設定：PUT（書き込み）及び GET（読み取り）するオブジェクトのデータ・サイズを 1,048,576（1M）バイトとし、同時に 10 スレッドの並行処理を 15 分間行う。

■ 検証結果③

表 6：1 Mbytes / 10 threads / 15 mins のサンプルテスト検証結果

■ オブジェクト・サイズ =1,048,576 バイト／スレッド =10

PUT 操作と GET 操作の割合	オペレーション数 / 秒 (PUT と GET の合計)	平均遅延時間 (ミリ秒) (PUT)	平均遅延時間 (ミリ秒) (GET)	総オペレーション数 (PUT)	総オペレーション数 (GET)
100% : 0%	214.46	46.57	<N/A>	193016	<N/A>
20% : 80%	416.26	30.03	22.38	74657	299986
50% : 50%	247.63	33.4	16.62	111505	111257
80% : 20%	259.07	42.16	23.91	186538	46628

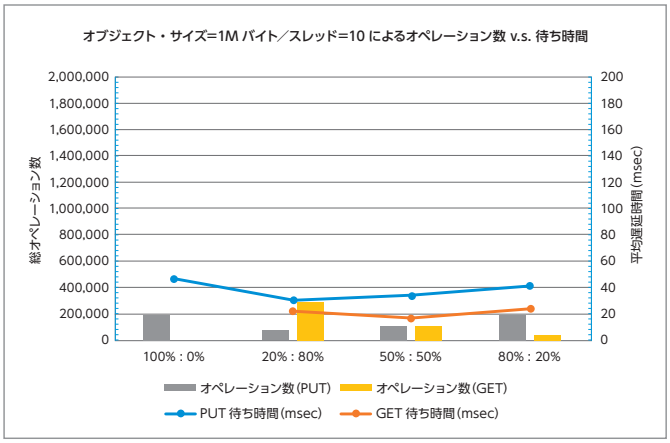


図 8：オペレーション数 v.s. 遅延時間（1 Mbytes / 10 threads / 15 mins）

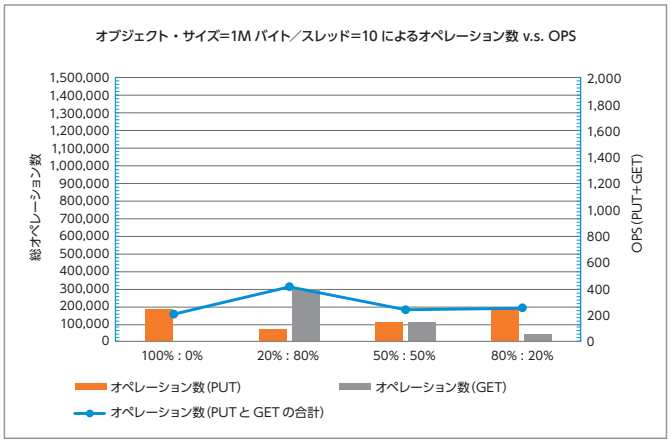


図 9：オペレーション数 v.s. OPS（1 Mbytes / 10 threads / 15 mins）

■ 検証内容④

・測定実施日時：2015 年 2 月 5 日 12:28 ～ 13:49

・測定条件設定：PUT（書き込み）及び GET（読み取り）するオブジェクトのデータ・サイズを 5,242,880（5M）バイトとし、同時に 10 スレッドの並行処理を 15 分間行う。

■ 検証結果④

表 7：5 Mbytes / 10 threads / 15 mins のサンプルテスト検証結果

■ オブジェクト・サイズ =5,242,880 バイト／スレッド =10

PUT 操作と GET 操作の割合	オペレーション数 / 秒 (PUT と GET の合計)	平均遅延時間 (ミリ秒) (PUT)	平均遅延時間 (ミリ秒) (GET)	総オペレーション数 (PUT)	総オペレーション数 (GET)
100% : 0%	60.83	164.26	<N/A>	54746	<N/A>
20% : 80%	117.26	117.21	77.14	21193	84339
50% : 50%	78.52	141.65	70.84	35374	35247
80% : 20%	70.1	155.12	91.44	50583	12504

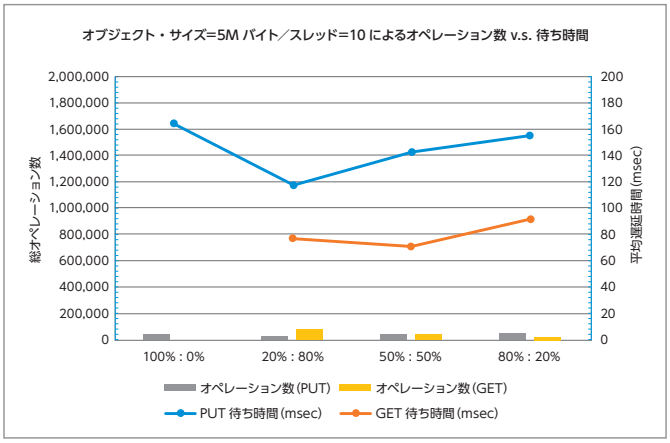


図 10：オペレーション数 v.s. 遅延時間（5 Mbytes / 10 threads / 15 mins）

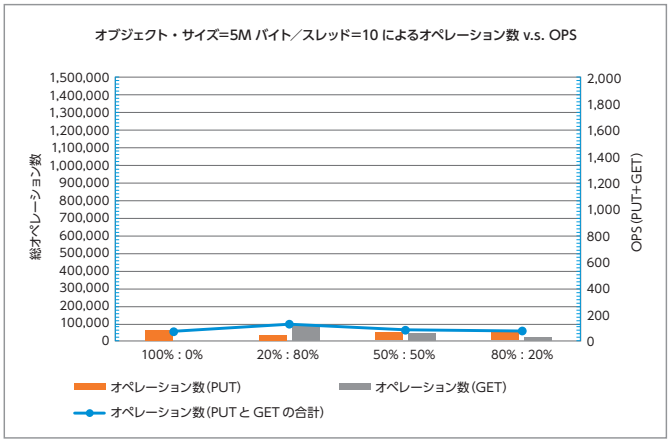


図 11：オペレーション数 v.s. OPS（5 Mbytes / 10 threads / 15 mins）

■ 検証結果に対する評価

いずれの試験においても、良好な結果が得られています。

オペレーション数 / 秒や平均遅延時間の情報から、SAS ディスクの高 IOPS や低遅延といった特性が明確に表れています（一般的な SATA のディスクで構成したシステムの場合、数 KB 単位のデータでも二桁ミリ秒の平均遅延時間となります）。特記事項として、処理性能が高いため MB 単位のデータを扱う際、1Gbps のサービス・ネットワークからリクエストのトラフィックを流した場合、ネットワークがボトルネックとなってしまいました。そのため、この性能試験に限っては、リクエストのトラフィックを 10Gbps の内部ネットワークを利用して送信した結果となっています。

総ディスク容量が比較的少ない環境なので、小さいデータ・サイズで各種性能を測定しています。数 KB 単位のデータは一桁ミリ秒で処理を行なえること、5MB のデータでも 200 ミリ秒未満で処理できており、ファイル共有目的のネットワーク・ストレージとしても、十分に使用できる性能を示しており、効果を発揮できると考えられます。

データの分散度確認

■ 検証内容

HyperStore ジオ・クラスターが認識しているデータ格納領域のほぼ全てを使い切るように Cloudian YCSB の（オブジェクトの PUT に関する）処理を実行します。実行後、ジオ・クラスターを構成しているノードが搭載しているディスクに対してデータが均等に分散配置されるかを検証します。

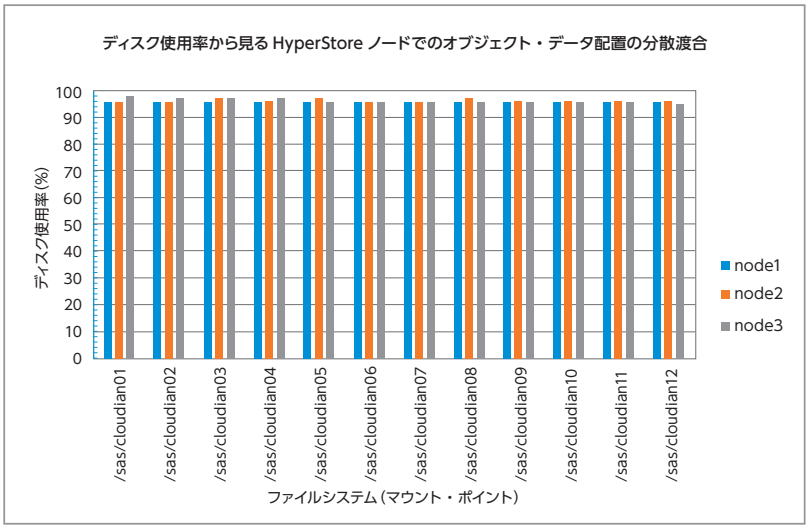
本検証環境の HyperStore データ格納領域は JBOD で構成されているため、各ノードに搭載されている 300GB SATA ディスク × 12 本はそれぞれ右表のように物理デバイスとファイルシステム（マウント・ポイント）が対応しています。

各ノードに搭載されている全ての（HyperStore のデータ格納領域に割り当てられている）ディスクに対して均等にデータが分散され、各ディスクに作成されたファイルシステムの使用率がほぼ均一になるかを確認します。

■ 検証結果

下表のとおり、各 HyperStore ノード上の物理ディスクに紐づくファイルシステム（マウント・ポイント）のディスク使用率は、全てのディスク（計 36 本 ＝ 12 本 / ノード × 3 ノード）でほぼ同様の使用率を示しており、オブジェクト（データ）は各ノードの各ディスクに均等に分散配置されています。

物理デバイス	ファイルシステム
/dev/sda	/sas/cloudian01
/dev/sdb	/sas/cloudian02
/dev/sdc	/sas/cloudian03
/dev/sdd	/sas/cloudian04
/dev/sde	/sas/cloudian05
/dev/sdf	/sas/cloudian06
/dev/sdg	/sas/cloudian07
/dev/sdh	/sas/cloudian08
/dev/sdi	/sas/cloudian09
/dev/sdj	/sas/cloudian10
/dev/sdk	/sas/cloudian11
/dev/sdl	/sas/cloudian12



9 HyperStore システムの安定性確認

■ 検証内容

Cloudian YCSB を使用して、HyperStore に対して 1 週間、データの書き込み（PUT）、データ一覧情報の読み取り（LIST）とデータの読み取り（GET）及び削除（DELETE）を間断無く連続で行い、何らかしらのエラーや HyperStore を構成するプロセスのダウンが発生しないことを確認します。

■ 検証結果

1 週間、無停止で HyperStore へのデータ書き込み／読み取り処理を実行し、
・エラーログの出力 → 無し
・HyperStore を構成するプロセスの停止 → 無し
という結果になりました。

10 リペア処理性能確認

■ 検証内容

HyperStore ノード 3 台のうち 2 台のデータ領域（/sas/cloudian0X）に格納されている全てのデータを削除し、その後、手動で“hsstool repair”コマンドを実行します。“hsstool repair”は、コマンドのオプションで指定したノードの複製データを修復するコマンドです。

実行したコマンド	/opt/cloudian/bin/hsstool –h node1 repair allkeyspaces
コマンドの出力	Executing repair. computedigest=false keyspaces=allkeyspaces primaryrange=false merkletree=true logging=false check-metadata=false timestamp: 1423214154352 Repair command #895 completed. Number of files repaired: 17180386 real 1118m4.012s

■ 検証結果

1700 万件強、約 3.5TB のオブジェクトが複製対象であり、このデータ修復が完了するまでに、約 18.6 時間掛かりました。

データ格納に掛かった時間と同等の時間が、修復に掛かります。この結果は、事前に取得していた性能試験と、遜色のない修復時間と考えられます。

11 データー貫性（整合性）確認

■ 検証内容

この検証は、「Cloudian models3」ツールを用いて実施します。「Cloudian models3」は、ランダムに各種 S3 リクエストを生成・送信すると同時に、その応答内容を含めた状態を全てツール側で記録していきます。結果、HyperStore に格納された内容と、ツール側で記録した内容が同じであることを確認し、データの一貫性（整合性）が常に保たれていることを保証します。
例えば、一度書き込み要求に OK で応答されたデータは、以降必ず読み出せることと、読み出した内容が、ツール側で記録しておいた内容と一致することの確認を行なうことができます。冒頭の各種 S3 リクエストには、PUT や GET、DELETE といった単純な API はもとより、マルチパートアップロードやバージョニングといった高レベルな API まで確認対象となっています。
このツールを利用しつつ、1 ノードのデータを全て削除・修復処理を行なった後も、期待通り HyperStore の応答が返されることを確認します。

■ 検証結果

期待通り、全ての応答が確認できました。

```
init → base → check
■      generate 5000 → check → check → check: OK
init → base → check
■      generate 10000 → check → check → check: OK
■      delete all hsfs data from node2 → check → check → check: OK
■      hsstool repair node2 → check → check → check: OK
```

12 CMC 経由で 2 ノード構成の HyperStore システムに 1 ノードを追加

■ 検証内容

本検証実施前に、3 ノード構成であった HyperStore ジオ・クラスターから 1 ノードを削除し、2 ノード構成にします。2 ノード構成になった状態で、CMC（Cloudian Management Console）を使用して新たに新規のノードを一台追加します。

■ 検証結果

期待どおり、再配置が実行されました。
以下に本検証での操作を実施した際のログ（/var/log/cloudian/cloudian-ui.log）出力を、添付します。

```
[root@node1 CloudianPackages]# tail -f /var/log/cloudian/cloudian-ui.log
2015-02-16 17:13:53,492  INFO [http-bio-8443-exec-12] CurrencyCodes:<init>(37) Currency is not supported for Locale ''
2015-02-16 17:22:19,192  INFO [http-bio-8443-exec-7] root:<clinit>(30) Loading mime types from file:/opt/cloudian-packages/apache-
tomcat-7.0.54/webapps/Cloudian/WEB-INF/classes/mime.types
2015-02-16 17:31:54,970  INFO [http-bio-8443-exec-3] SSHManager:sendCommand(111) Command to execute: mkdir -m 700 -p /root/.ssh
2>&1, to host: 192.168.0.56
2015-02-16 17:31:54,976  INFO [http-bio-8443-exec-3] SSHManager:sendCommand(125) Sent command: mkdir -m 700 -p /root/.ssh 2>&1,
to host: 192.168.0.56. Command output:
2015-02-16 17:31:55,017  INFO [http-bio-8443-exec-3] SSHManager:sendCommand(111) Command to execute: cat /root/cloudian-
installation-key.pub >> /root/.ssh/authorized_keys, to host: 192.168.0.56
2015-02-16 17:31:55,023  INFO [http-bio-8443-exec-3] SSHManager:sendCommand(125) Sent command: cat /root/cloudian-installation-
key.pub >> /root/.ssh/authorized_keys, to host: 192.168.0.56. Command output:
2015-02-16 17:31:55,094  INFO [http-bio-8443-exec-3] SSHManager:connect(86) SSH connect to to host: node1
2015-02-16 17:31:55,095  INFO [http-bio-8443-exec-3] SSHManager:sendCommand(144) Command to execute: cd /root/CloudianPackages/;
./cloudianInstall.sh -a "region1,node3,192.168.0.56,DC1,RAC1" 2>&1, to host: node1, inputBuffer:yes
yes
2015-02-16 17:33:34,609  INFO [http-bio-8443-exec-3] SSHManager:sendCommand(163) Sent command: cd /root/CloudianPackages/; ./
cloudianInstall.sh -a "region1,node3,192.168.0.56,DC1,RAC1" 2>&1, to host: node1. Command output:
Adding region1,node3,192.168.0.56,DC1,RAC1 host configuration to Cloudian HyperStore(R) cluster


Check if host node3 is reachable at 192.168.0.56...


Checking connectivity to host node3 at IP 192.168.0.56 ... OK

Add [region1,node3,192.168.0.56,DC1,RAC1] to survey file ./survey.csv for further processing.


Processing cluster host information in ./survey.csv file.


Checking connectivity to host node1 at IP 192.168.0.54 ... OK

Checking connectivity to host node2 at IP 192.168.0.55 ... OK

Checking connectivity to host node3 at IP 192.168.0.56 ... OK


Service role assignment depends on the number of nodes in your cluster.  You may
wish to save role assignments from previous configuration runs even if you are
adding or removing some nodes.

Node role assignments are preserved for this task.

Please review configuration settings carefully before proceeding with Puppet agent runs.

Your existing Puppet manifest files are backed up in ./manifests.20150216173155

Updating /etc/hosts file on node1.

/etc/hosts file on node1 updated.


Starting up Puppet master process on host node1.
Puppet master process on host node1 started

Configuring agent nodes using Puppet server node1.

Configuring agent node node3.

Ready to run Puppet agent on host node3.  This could take some time.

Puppet agent run on node node3 successful.
All Puppet agent runs completed successfully in region1 region.

Puppet agent daemon is now running on node1.

Puppet agent daemon is now running on node2.

Puppet agent daemon is now running on node3.

Puppet agent run ended for region1.

New node [region1,node3,192.168.0.56,DC1,RAC1] record added to survey file ./survey.csv.

Puppet configuration run was successful on host node3.

Restarting RedisMonitor service ...

On host node1:
Starting redis monitor ...[  OK  ]
On host node2:
Starting redis monitor ...[  OK  ]

If RedisMonitor service did not start correctly, you must manually restart it.

Starting Cassandra process on node3 ...

Cassandra process on node3 started and running.

Please complete any remaing tasks associated with cluster expansion on Cloudian Management Console.

2015-02-16 17:34:04,670  INFO [http-bio-8443-exec-3] SSHManager:connect(86) SSH connect to to host: node3
2015-02-16 17:34:04,671  INFO [http-bio-8443-exec-3] SSHManager:sendCommand(111) Command to execute: /etc/init.d/cloudian-
hyperstore start, to host: node3
2015-02-16 17:34:05,770  INFO [http-bio-8443-exec-3] SSHManager:sendCommand(125) Sent command: /etc/init.d/cloudian-hyperstore
start, to host: node3. Command output: Starting HyperStore ...[  OK  ]

2015-02-16 17:34:05,830  INFO [http-bio-8443-exec-3] SSHManager:connect(86) SSH connect to to host: node3
2015-02-16 17:34:05,830  INFO [http-bio-8443-exec-3] SSHManager:sendCommand(111) Command to execute: /etc/init.d/cloudian-s3
start, to host: node3
2015-02-16 17:34:07,073  INFO [http-bio-8443-exec-3] SSHManager:sendCommand(125) Sent command: /etc/init.d/cloudian-s3 start, to
host: node3. Command output: Starting Cloudian S3 and Cloudian admin ...[  OK  ]
```

CMC … “Cloudian Management Console”の略称。HyperStoreの管理用Webユーザーインターフェースで、ユーザーやグループ（テナント）の管理、課金管理、QoS設定等の豊富な機能を持ち、かつ各ユーザーがDropboxのように自分のHyperStoreにアップロード／ダウンロードできる機能（データ・エクスプローラー）も装備しています。標準搭載の機能ですので、無償でご使用頂けます。

13 総評

このたび実施した全ての検証項目において、たいへんに良好な結果が得られました。通常は、SATA のディスクを利用したノード構成が採用されますが、SSD や SAS ディスクでも問題なく HyperStore は動作すること、また SAS ディスクを利用することにより、より高速なストレージ・システムを組むことができました。
また、本検証実施中にハードウェアに起因する問題や障害、パフォーマンス劣化は発生しておらず、Lenovo の System x サーバーの安定性と CLOUDIAN HyperStore との相性の良さ・親和性の高さが実証されました。

さらに、ソフトウェア定義ストレージ（Software Defined Storage）ならではの利便性、地域冗長を考慮した巨大なストレージ空間を構築できる拡張性の高さや、HTTP を利用したアクセス性の良さをそのまま継承しつつ、Lenovo System x サーバーを用いて構成される CLOUDIAN HyperStore システム構成と更なる高速アクセス仕様の新しい構成を検証できました。今後の幅広い利用シーンが期待されます。

クラウディアンについて

日本と米国を開発拠点とするクラウディアンは、パブリッククラウド、プライベートクラウド、オンプレミス環境でハイブリッドに活用できる SDS（Software Defined Storage: ソフトウェア定義ストレージ）である「CLOUDIAN HyperStore」をソフトウェア製品及びアプライアンス製品により提供しています。国内外大手プロバイダー、エンタープライズが採用する CLOUDIAN HyperStore は、複数データセンター間を含み、データの複製・分散配置によるデータ保護をすることで、DR/BCP 対策を担保したオブジェクトストレージを構築できます。汎用サーバ 2 台からペタバイト超級にまで経済的に、柔軟にスケールアウトします。統計・課金・管理機能も実装済みであり短期間に利用開始できます。

CLOUDIAN®

@Cloudian_KK　Cloudian Inc　cloudian.cloudstorage.S3

クラウディアン株式会社

www.cloudian.jp | info@cloudian.com