



ケーススタディ： Kingston DC500M SSDで仮想 マシンを加速させる

はじめに

Hardwareluxxは、www.hardwareluxx.deドメインの下で、ニュース、テストレポート、統合型のディスカッションフォーラムを提供する、ドイツ最大規模のIT Webサイトを運用しています。2018年以降、当社のWebサイトとサービスは2台のSynology FlashStation FS3017を使用して提供されています。これらのサーバー内で、SSD(Kingston DC400)と2.5インチハードディスクが組み合わされて運用されています。特定のアプリケーションに合わせてFS3017のパフォーマンスを引き上げるために、8台のSeagate Constellation HDDで構成される旧式のアレイは、最新のKingston DC500M SSDに転換され、アップグレードされました。そこで運用される仮想マシン(VM)は、アプリケーションをより高速で実行するため

に、大幅に高速化される必要があります。

課題

当社のWebサイトへは毎月240万人がアクセスし、27万人のフォーラム会員が存在するため、トラフィックは膨大です。そのため、ハードウェアで分けてWebサーバーとMySQLサーバーを個別に稼働させることで、ワークロードを分散する必要があります。WebサーバーはSynology FS3017上で仮想化して運用できますが、データベースはアウトソースされています。2700万件近い投稿があるフォーラムに対応する新しいソフトウェアに切り替えた後、それまで非常に多くのリソースを使っていた投稿検索機能の新たな運用方

法として、Elasticsearchを使用する可能性がありました。この目的のために専用の仮想マシンが作成されましたが、そこでは検索の応答時間に合わせてサーバーで高速なバックグラウンドのI/O動作が必要となります。

HDD RAIDフェデレーションを使用したデータベースの規模が大きかったため、Elasticsearch VMを適切に実行しようとしたところ、検索の遅延が発生しました。検索機能の負荷が大きく、過負荷が予測されました。SSDをベースとした他の空きボリュームに容量がなかったため、HDDアレイをSSDに置き換える必要がありました。そこで、8台の1TBハードドライブに代えて、同じ容量を維持するために8台の同程度に大容量なSSDを設置しました。



アプローチ

Kingstonを選んだのは、以前に同社のDC400 SSDを使用して満足していく体験が得られたからです。使用された16台のDC400のうち、2年使用しても交換が必要になったドライブはありませんでした。メーカーとしてKingstonを安心して選べたのはそれが理由です。ただし、それでも同社の製品ラインアップから適切なSSDを選択する必要はありました。

正しいSSDを選ぶためには、まず、SSD上でメインとなるワークロードがどれであるかを分析する必要があります。読み取りアクセスが主な場合、Kingston DC500Mが良い選択肢です。当社の場合、viewfinderの結果を継続的に更新する必要があり、それに応じて書き込みと読み取りのアクセス両方が発生すると予測されます。これが、私達がDC500M(混合型)を選択した理由です。Mシリーズはオーバープロビジョニングのために多数の交換セルがあるため、書き込みアクセスが大幅に高性能化されています。

まだ同時に使用されているDC400シリーズと、DC500との間に販売されたDC450シリーズと比較すると、DC500シリーズには、停電が

起きても内蔵キャパシタがデータの安全な保管を保証するという大きな利点があります。停電中にドライブへ書き込まれると、搭載されたキャパシタがキャッシュ内のデータをフラッシュドライブへ安全に書き込めるようにし、SSDのセキュアなシャットダウンが可能になります。データベースの停電を防ぐ他の方法がない場合、これがデータの完全性と整合性を高めるためにセキュリティを強化する手法です。

当社は既にDC400を使用していたため、Kingston SSDとその内蔵ファームウェアは、ドライブが大量のデータを格納する場合でも、QoSの観点から常に短い応答時間と高いIOPSを実現するのに適していることを理解していました。または、これはIOサブシステムを選ぶ際に非常に重要な基準でもあります。









Synology FS3017サーバーにはSATAプロトコルが必要なため、DC1000Mなどさらに高度なソリューションは不可能でした。当社が利用するSSDの容量には960GBが選ばれました。これは、FS3017内の他の構成要素と兼ね合わせた価格と容量のバランスが最も優れていたためです。当社は計画したRAID F1(Synologyでの

RAID5の特殊形態)で、8台のDC500Mを使用してストレージ要件を満たすことができました。

実行

ハードドライブを置き換える前に、SSDが持つパフォーマンスの優位性を測定するために、旧式のHDD RAID5で最終的な一連のテストを実行しました。

Synology FS3017に取り付けられたRAIDコントローラーのおかげで、約520MB/秒でアレイを連続して読み取り、書き込むことに成功しました。しかしアレイはディスクで標準的な4Kデータに対する

	Laufwerk 17 - Normal KINGSTON SEDC500M960G, 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 18 - Normal KINGSTON SEDC500M960G, 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 19 - Normal KINGSTON SEDC500M960G, 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 20 - Normal KINGSTON SEDC500M960G, 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 21 - Normal KINGSTON SEDC500M960G, 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 22 - Normal KINGSTON SEDC500M960G, 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 23 - Normal KINGSTON SEDC500M960G, 894.3 GB SATA / SSD
	Laufwerk 24 - Normal KINGSTON SEDC500M960G, 894.3 GB SATA / SSD

SSDはFS3017内でアレイに構成されています。



アクセスに手間取り、IOPSも低い値にとどまりました。

Kingston DC500Mへ切り替えた後、当社はRAID5/RAID6/RAID F1だけでなく、RAID0も使用してアレイのパフォーマンスをテストしました。興味深いことにSynologyのFS3017は連続アクセスを部分的に制限しているように見られ、読み取りテストでは最大1,200MB/秒（レターでは1,900MB/秒）に達しました。IOPSは4倍に向上し、すべての構成で著しい改善が見られました。

さまざまな測定の後、当社はRAID F1(SynologyでのRAID5の特殊形態)のSSD 6台のアレイ採用を決定しました。この構成ではパリティを永続的に書き込むため、SSDへは従来よりもさらに高負荷がかかります。RAID6での書き込みパフォーマンスの劣化は最小限にとどまりました。2台のSSDは、障害が発生した場合に始動するホットスペアの役割を果たします。

結論

KingstonのDC500Mアレイに切り替えることで、会員が素早く状況に応じて検索できるよう、Elasticsearch VMを非常に高いパフォーマンスで実行する目標を達成することができました。同時に、復元力に優れた最新アーキテクチャのメリットを享受し、さらに多くの仮想マシンをアレイに追加してパフォーマンスを強化できるようになりました。さらに、SSDの消費電力がハードドライブと比較して低いため、電力も多少節約できます。

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M Q1T1	991.32	1816.72
RND4K Q1T1	11.77	26.01
RND4K (IOPS)	2874.27	6349.12
RND4K (ps)	338.99	149.24

RAID 5: たった6台のSSDで素早くセットアップし、良好なIOPSを記録しています。

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M Q1T1	1124.01	1429.50
RND4K Q1T1	12.17	24.91
RND4K (IOPS)	2971.19	6081.30
RND4K (ps)	328.07	156.73

RAID6: 復元力は高まりますが、書き込み速度が遅くなります。

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
SEQ1M Q1T1	1104.37	1840.82
RND4K Q1T1	12.33	25.73
RND4K (IOPS)	3009.52	6281.98
RND4K (ps)	323.34	150.72

RAID F1: 同時障害を防ぐ、