



# ストレージ構成

## Enterprise applications

NetApp  
May 09, 2024

# 目次

ストレージ構成 .....	1
MySQLとNFS .....	1
MySQLとSAN .....	2

# ストレージ構成

## MySQLとNFS

MySQLのドキュメントでは、NAS環境にはNFSv4を使用することを推奨しています。

### ONTAP NFS転送サイズ

ONTAPでは、デフォルトでNFS IOサイズが64Kに制限されます。MySQLデータベースでランダムIOを使用する場合、ブロックサイズは64Kの最大値よりもはるかに小さくなります。ラージブロックIOは通常並列化されるため、64Kの最大値も制限ではありません。

一部のワークロードでは、最大64Kに制限があります。特に、フルテーブルスキャンバックアップ処理などのシングルスレッド処理は、データベースで実行するI/Oが少なくても大容量であれば、より高速かつ効率的に実行されます。データベースワークロードを使用するONTAPに最適なIO処理サイズは256Kです。以下のオペレーティングシステムのNFSマウントオプションは、それに応じて64Kから256Kに更新されています。

特定のONTAP SVMの最大転送サイズは、次のように変更できます。

```
Cluster01::> set advanced
```

```
Warning: These advanced commands are potentially dangerous; use them only  
when directed to do so by NetApp personnel.
```

```
Do you want to continue? {y|n}: y
```

```
Cluster01::*> nfs server modify -vserver vserver1 -tcp-max-xfer-size  
262144
```



ONTAPで許容される最大転送サイズを、現在マウントされているNFSファイルシステムのrsiize/wsizeの値より小さくしないでください。これにより、一部のオペレーティングシステムでハングしたり、データが破損したりする可能性があります。たとえば、NFSクライアントのrsiize / wsizeが65536に設定されている場合は、クライアント自体が制限されているため、ONTAPの最大転送サイズを65536~1048576の間で調整しても効果はありません。最大転送サイズを65536未満に縮小すると、可用性やデータが損傷する可能性があります。

- NetAppの推奨事項\*



次のNFSv4 fstab (/etc/fstab) 設定を設定します。

```
nfs4 rw,  
hard,nointr,bg,vers=4,proto=tcp,noatime,rsiize=262144,wsiize=262144
```



NFSv3を使用する一般的な問題は、停電後にロックされたInnoDBログファイルでした。時間または切り替えログファイルを使用して、この問題を解決しました。ただし、NFSv4にはロック処理があり、開いているファイルや委譲が追跡されます。

# MySQLとSAN

通常の2ボリュームモデルを使用してSANでMySQLを構成するには、2つのオプションがあります。

I/Oと容量の要件が単一のLUNファイルシステムの制限内であれば、小規模なデータベースを標準LUNのペアに配置できます。たとえば、約2,000 IOPSのランダムIOPSを必要とするデータベースを、1つのLUN上の単一のファイルシステムでホストできます。同様に、サイズが100GBしかないデータベースでも、1つのLUNに収まります。管理上の問題は発生しません。

大規模なデータベースには複数のLUNが必要です。たとえば、10万IOPSを必要とするデータベースには、少なくとも8つのLUNが必要です。ドライブへのSCSIチャンネルの数が不十分なため、1つのLUNがボトルネックになります。同じように、10TBのデータベースを1つの10TB LUNで管理するのは困難です。論理ボリュームマネージャは、複数のLUNのパフォーマンス機能と容量機能を結合して、パフォーマンスと管理性を向上させるように設計されています。

どちらの場合も、ONTAPボリュームのペアで十分です。単純な設定では、ログLUNと同様に、データファイルLUNも専用ボリュームに配置されます。論理ボリュームマネージャ構成の場合、データファイルボリュームグループ内のすべてのLUNは専用ボリュームに配置され、ログボリュームグループのLUNは2つ目の専用ボリュームに配置されます。

- NetAppでは\* SANへのMySQL導入には2つのファイルシステムを使用することを推奨しています。
- 最初のファイルシステムには、表領域、データ、インデックスを含むすべてのMySQLデータが格納されます。
- 2番目のファイルシステムには、すべてのログ（バイナリログ、低速ログ、トランザクションログ）が格納されます。

この方法でデータを分離する理由には、次のようなものがあります。



- データファイルとログファイルのI/Oパターンは異なります。これらを分離すると、QoS制御でより多くのオプションを使用できるようになります。
- Snapshotテクノロジーを最適に使用するには、データファイルを個別にリストアできる必要があります。データファイルとログファイルを混在させると、データファイルのリストアが妨げられます。
- NetApp SnapMirrorテクノロジーを使用すると、シンプルでRPOの低いディザスタリカバリ機能をデータベースに提供できますが、データファイルとログには異なるレプリケーションスケジュールが必要です。



ONTAPのすべての機能を必要に応じて使用解決策できるように、この基本的な2ボリュームレイアウトを使用して、将来のニーズにも対応します。



- NetAppでは、次の機能により、ドライブをext4ファイルシステムでフォーマットすることを推奨しています。
- JFS（ジャーナルファイルシステム）で使用されるブロック管理機能の拡張アプローチと、XFS（拡張ファイルシステム）の遅延割り当て機能。
- ext4は、最大1エクスピバイト（2<sup>60</sup>バイト）のファイルシステムと最大16テビバイト（16\*2<sup>40</sup>バイト）のファイルシステムを許可します。一方、ext3ファイルシステムでサポートされる最大ファイルシステムサイズは16TB、最大ファイルサイズは2TBです。
- ext4ファイルシステムでは、複数ブロック割り当て(mballocc)は、ext3のようにファイルを1つずつ割り当ててではなく、1回の操作で複数のブロックを割り当てます。この構成により、ブロックアロケータを数回呼び出すオーバーヘッドが削減され、メモリの割り当てが最適化されます。
- XFSは多くのLinuxディストリビューションではデフォルトですが、メタデータの管理方法が異なり、一部のMySQL構成には適していません。



- NetAppでは、mkfsユーティリティで4kブロックサイズオプションを使用して、既存のブロックLUNサイズに合わせることを推奨\*しています。

```
mkfs.ext4 -b 4096
```

NetApp LUNは4KBの物理ブロックにデータを格納するため、512バイトの論理ブロックが8個生成されます。

同じブロックサイズを設定しないと、I/Oは物理ブロックと正しくアライメントされず、RAIDグループ内の2つの異なるドライブに書き込みが行われてレイテンシが発生する可能性があります。



スムーズな読み取り/書き込み処理を実現するためには、I/Oのアライメントが重要です。ただし、物理ブロックの先頭以外の論理ブロックからI/Oが開始されると、I/Oはミスアライメントされます。I/O処理がアライメントされるのは、I/O処理が論理ブロック（物理ブロック内の最初の論理ブロック）で開始されたときだけです。

## 著作権に関する情報

Copyright © 2024 NetApp, Inc. All Rights Reserved. Printed in the U.S.このドキュメントは著作権によって保護されています。著作権所有者の書面による事前承諾がある場合を除き、画像媒体、電子媒体、および写真複写、記録媒体、テープ媒体、電子検索システムへの組み込みを含む機械媒体など、いかなる形式および方法による複製も禁止します。

ネットアップの著作物から派生したソフトウェアは、次に示す使用許諾条項および免責条項の対象となります。

このソフトウェアは、ネットアップによって「現状のまま」提供されています。ネットアップは明示的な保証、または商品性および特定目的に対する適合性の暗示的保証を含み、かつこれに限定されないいかなる暗示的な保証も行いません。ネットアップは、代替品または代替サービスの調達、使用不能、データ損失、利益損失、業務中断を含み、かつこれに限定されない、このソフトウェアの使用により生じたすべての直接的損害、間接的損害、偶発的損害、特別損害、懲罰的損害、必然的損害の発生に対して、損失の発生の可能性が通知されていたとしても、その発生理由、根拠とする責任論、契約の有無、厳格責任、不法行為（過失またはそうでない場合を含む）にかかわらず、一切の責任を負いません。

ネットアップは、ここに記載されているすべての製品に対する変更を随時、予告なく行う権利を保有します。ネットアップによる明示的な書面による合意がある場合を除き、ここに記載されている製品の使用により生じる責任および義務に対して、ネットアップは責任を負いません。この製品の使用または購入は、ネットアップの特許権、商標権、または他の知的所有権に基づくライセンスの供与とはみなされません。

このマニュアルに記載されている製品は、1つ以上の米国特許、その他の国の特許、および出願中の特許によって保護されている場合があります。

権利の制限について：政府による使用、複製、開示は、DFARS 252.227-7013（2014年2月）およびFAR 5252.227-19（2007年12月）のRights in Technical Data -Noncommercial Items（技術データ - 非商用品目に関する諸権利）条項の(b)(3)項、に規定された制限が適用されます。

本書に含まれるデータは商用製品および/または商用サービス（FAR 2.101の定義に基づく）に関係し、データの所有権はNetApp, Inc.にあります。本契約に基づき提供されるすべてのネットアップの技術データおよびコンピュータソフトウェアは、商用目的であり、私費のみで開発されたものです。米国政府は本データに対し、非独占的かつ移転およびサブライセンス不可で、全世界を対象とする取り消し不能の制限付き使用权を有し、本データの提供の根拠となった米国政府契約に関連し、当該契約の裏付けとする場合にのみ本データを使用できます。前述の場合を除き、NetApp, Inc.の書面による許可を事前に得ることなく、本データを使用、開示、転載、改変するほか、上演または展示することはできません。国防総省にかかる米国政府のデータ使用权については、DFARS 252.227-7015(b)項（2014年2月）で定められた権利のみが認められます。

## 商標に関する情報

NetApp、NetAppのロゴ、<http://www.netapp.com/TM>に記載されているマークは、NetApp, Inc.の商標です。その他の会社名と製品名は、それを所有する各社の商標である場合があります。