

TECHTOOL PRO

ユーザーズガイド



©2023 Micromat Incorporated. All rights reserved.

本ユーザーズガイドは記述対象のソフトウェアとともに、使用許諾のもとに供与され、当該使用許諾の条件に従って使用および複製することが許可されます。本ユーザーズガイド内の情報は情報提供を目的とした使用のみに提供され、予告なく変更される場合があります、Micromat Inc. によって保証されるものではありません。Micromat Inc. は本ユーザーズガイド内のいかなる誤りおよび不正確に対し責任を負わず、補償もいたしかねます。

いかなる場合でも、事前に Micromat Inc. の書面による許可を得ない限り、本書類のいかなる部分をも、その形式、手段を問わず、電子的にも機械的にも、リコーディングまたはその他の方法においても、複製、転載、保存、伝送することはできません。

商標

TechTool は Micromat Inc. の登録商標です。

Apple および Macintosh は Apple Inc. の商標です。

目次

TechTool Pro ユーザーズガイドについて	7
第1章：インストールとシステム要項	8
イントロダクション	9
システム要項	9
TechTool Pro のインストール	11
インストール方法	11
TechTool Monitor	14
インストールされるファイル	15
パーソナライズとユーザ登録	17
Micromat Inc. について	17
act2.com について	17
第2章：TechTool Pro の概要	18
機能の概要	19
64 ビット	19
TechTool ProtoGo の統合	19
TechTool Pro のインターフェース	20
通知センター	23
TechTool Pro メニュー	23
TechTool Monitor をインストール／削除	23
テスト結果を iCloud と同期	23
TechTool Pro マニュアル	23
第3章：TechTool Pro を使用したトラブルシューティング	24
予防メンテナンス	25
トラブルシューティングのヒント	25
修復前のバックアップ	26
万全の準備	26
簡単な問題を最初に解決	26
問題は一つずつ	27
ソフトウェアは最新に	27
情報源の活用	27
記録をつける	27
損傷を受けたドライブからデータを回復する	28
ドライブの問題を修復する	28
最適化	29
部品のテスト	30
診断ドライブの作成	31
第4章：TechTool Pro を使用する	32
TechTool Pro の起動	33
フルディスクアクセス	34
自動検査メーター	37

第5章：テスト	38
自動テスト	39
USB	39
キャッシュ	40
プロセッサ	40
ネットワーク	41
Thunderbolt	42
FireWire	43
手動テスト	44
コンピュータテスト	45
コンピュータテスト環境設定	47
テストセット	48
メモリテスト	51
SPD データ	54
サーフェススキャン	56
SMART チェック	60
NVMe サポート	62
パーティションマップ	65
ボリューム構造	67
ビデオメモリ	71
センサーテスト	73
ファイル構造	74
ファンテスト	78
バッテリーテスト	79
Bluetooth	81
ネットワークインターフェース	82
第6章：ツール	84
eDrive	86
TechTool ProtoGo	91
パーティション修復	92
ボリューム再構築	94
ファイル最適化	97
ボリューム最適化	100
ボリュームクローン	103
複製クローン	103
ファイル同期クローン	104
クローンツールを使った最適化	105
ディスクイメージクローン	106
スナップショット復元	107
スナップショットのマウントとマウントの解除	108
項目を見つける	108
スナップショットの作成と削除	109
データリカバリ	111
ドライブ	111
ボリューム初期化	114
ワイプデータ	116

上書きパターン	116
上書きレベル.....	117
[ワイプする項目を選択...] ボタン	117
[選択項目を抹消...] ボタン	117
[ボリュームを抹消...] ボタン.....	117
[空き領域を抹消...] ボタン	117
ディスク速度	119
インターネット速度	121
システムメンテナンス.....	122
キャッシュ再構築.....	123
データベース再構築.....	124
ボリュームジャーナリング.....	126
ホームアクセス権.....	128
アプリチェック.....	130
セキュリティチェック	131
プロセッサチェック	132
ローカルネットワーク	134
ビデオ	135
ビデオジオメトリ	135
FaceTime カメラ	136
オーディオ.....	138
第7章：TechTool ProtoGo	140
TechTool ProtoGo インターフェース	142
プロファイルビューア	143
デバイスペイン	144
プロファイルペイン	144
プロファイルメニュー	146
プロファイルエディタ	148
ProtoGo デバイスを使う	151
ProtoGo Launcher	151
起動ディスク.....	151
Startup Manager	152
第8章：TechTool Pro レポート	153
第9章：TechTool Monitor	157
TechTool Monitor メニュー.....	158
ドライブ	158
ドライブの詳細	159
SMART	159
ボリュームの詳細	160
ボリューム使用状況	160
スナップショット	161
RAID の状態	162
電源.....	163
バッテリー	164

UPS.....	165
設定.....	166
Eメール.....	166
TechTool Monitor の設定.....	168
第 10 章：TechTool Pro Remote.....	169
TechTool Pro Remote.....	170
必要要項.....	170
TechTool Pro Remote の使い方.....	170
結果を見る.....	170
プッシュ通知.....	172
第 11 章：TechTool Pro メニューオプション.....	173
TechTool Pro.....	174
TechTool Pro について.....	174
アップデートを確認.....	174
TechTool Monitor をインストール.....	174
テスト結果を iCloud と同期.....	174
TechTool Pro を隠す.....	175
TechTool Pro を終了.....	175
モード.....	175
ヘルプ.....	175
第 12 章：よくある質問.....	176
第 13 章：参考・ショートカット・便利な機能.....	179
Mac OS のリリース.....	180
TechTool Pro ショートカット.....	180
便利なキー操作 (Apple).....	180
便利な Terminal コマンド (上級者向け).....	181
第 14 章：Mac のファイルシステム.....	182
Hierarchical File System.....	184
ボリュームヘッダ.....	185
B ツリー.....	186
カタログファイル.....	188
エクステンションファイル.....	190
アロケーションファイル.....	191
アトリビュートファイル.....	192
起動ファイル.....	192
HFS ラッパー.....	192
ジャーナリング.....	193
第 15 章：用語集.....	195
テクニカルサポート.....	208

TechTool Pro ユーザーズガイドについて

このユーザーズガイドでは、TechTool Pro の数多くの機能や本製品を効果的に使用する方法を説明します。なお、このユーザーズガイドは、Mac と acOS の基本操作に慣れているユーザを対象としています。

ユーザーズガイドの 1 章 [インストールとシステム要項] から 3 章 [TechTool Pro を使用したトラブルシューティング] まではイントロダクションで、インストール方法、製品の概要、トラブルシューティングについて説明しています。

4 章の [TechTool Pro を使用する] から 11 章 [TechTool Pro メニューオプション] までは、各プログラムの機能について詳しく解説しています。

12 章 [よくある質問] では、お問い合わせの多い質問を Q&A 形式で、13 章 [参考・ショートカット・便利な機能] では、覚えておくと便利なショートカットや機能について説明しています。

14 章 [Mac のファイルシステム] では、ボリューム構造によって起こる問題や、その修復についてより深い理解を得られるように、Mac のファイルシステムの概要を説明しています。

最後の 15 章 [用語集] では、ユーザーズガイド内で使用される専門用語を解説しています。

このマニュアルで使用しているアイコンの意味は次のようになっています。



非常に重要な事項が書かれています。プログラムの誤った使い方やデータの損失を防ぐために、必ずお読みください。



追加の説明や補足情報が書かれています。プログラムをより活用するために、お読みいただくことをお勧めします。

第1章：インストールとシステム要項

イントロダクション

TechTool Pro をお買い上げいただきありがとうございます。TechTool Pro は、Mac ユーザーのための最も使いやすいメンテナンス（ハードウェアの診断・修復）ユーティリティです。

TechTool Pro では次のことが行えます。

- コンピュータとデータの保護
- 緊急修復パーティションの作成
- ドライブの診断と問題の修復
- ドライブの最適化
- ボリュームのクローン
- 破損したドライブからのデータ回復
- ローカルネットワーク上のデバイスとサービスの表示
- コンピュータの核となるコンポーネントとサブシステムのテスト
- コンピュータの定期的メンテナンス
- **Mac** をクラッシュさせる要因の割り出し
- 新たに加えたデータのテスト
- コンピュータの速度のテスト

最も重要なのは、TechTool Pro を使用すれば、経験やコンピュータの知識がなくても、誰でもコンピュータのテストができることです。TechTool Pro では、マウスをクリックするだけで Mac の複雑なコンポーネントの検査が行えます。お使いのコンピュータに問題が見つかったら、修復するか、その状態を改善するための手段が表示されます。

システム要項

TechTool Pro の動作環境は次のとおりです。

- macOS 10.13 以降
- ディスクからインストールする場合は DVD-ROM ドライブ
- 2GB 以上のメモリ

今後のアップデートにより、システム要項は予告無く変更になる場合があります。あらかじめご了承ください。

TechTool Pro のインストール

TechTool Pro のインストールはインストーラによって自動で行われ、アプリケーション、および補助ファイルが的確な場所に配置されます。



お使いのコンピュータ、およびハードディスクに破損やその他の問題の疑いがあるときは、その問題が解決するまで TechTool Pro をインストールしないでください。インストール前に TechTool Pro を起動して、インストールボリュームに問題がないか確認することをおすすめします。これを行うには、別の Mac または eDrive から TechTool Pro を起動します。コンピュータの検査については、このユーザズガイドの [第 4 章 TechTool Pro を使用する] の [検査のサンプル] を参照してください。

インストール方法

- TechTool Pro インストーラアイコンをダブルクリックします。
- 管理者パスワードを入力する画面が表示されますので、パスワードを入力します。
- インストール画面の説明を読んで、指示に従ってください。



TechTool Pro は、起動ボリュームの [アプリケーション] フォルダにインストールされます。[アプリケーション] フォルダに以前のバージョンの TechTool Pro がインストールされている場合には、削除されます。



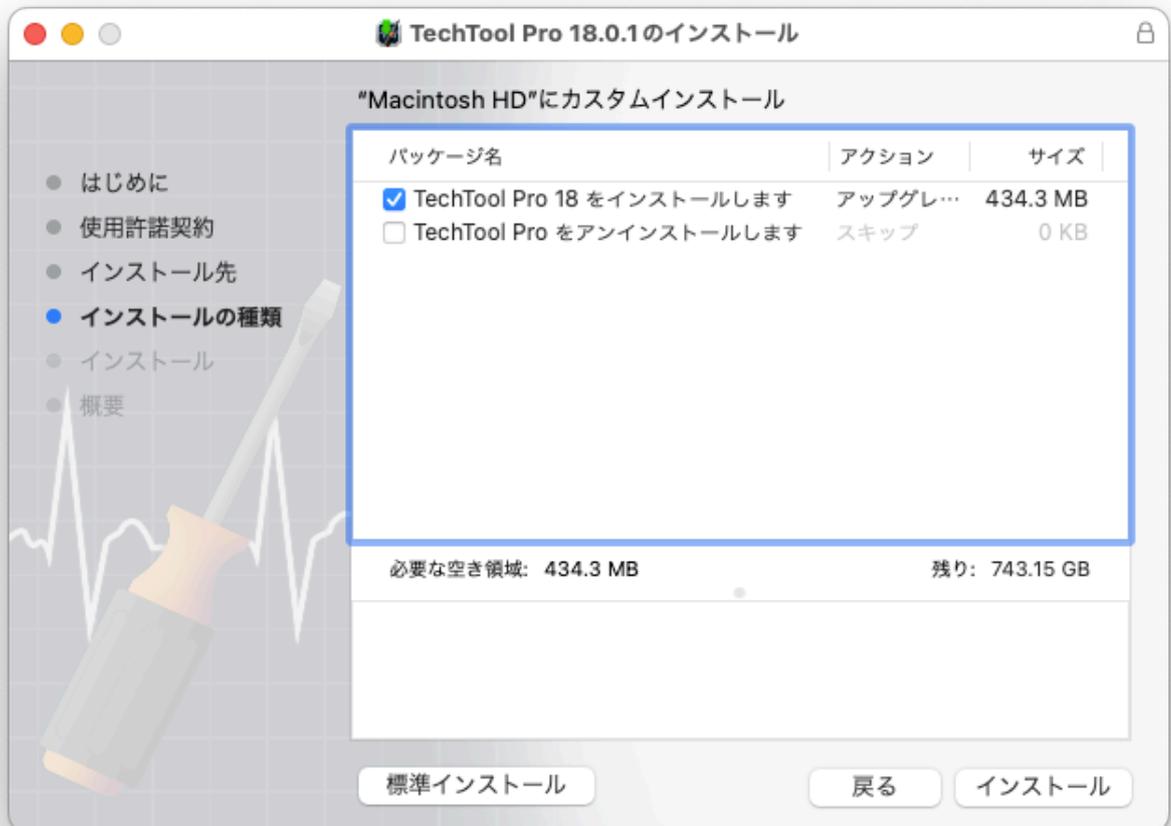
TechTool Pro が起動しない場合、インストール時にファイルが破損してしまっ可能性があります。インストーラを実行して、TechTool Pro を置き換えてください。



TechTool Pro インストーラには、アンインストールのオプションも用意されています。TechTool Pro をアンインストールするには、メインインストール画面から3番目の画面上の [カスタマイズ] ボタンをクリックします。



次に [TechTool Pro 17 をインストールします] チェックボックスを外して、[TechTool Pro をアンインストールします] チェックボックスをオンにします。



TechTool Monitor

インストールされた TechTool Pro アプリケーションを起動すると、プログラムは TechTool Monitor がインストールされているかどうかを確認します。インストールされていない場合は、ダイアログが表示され、TechTool Monitor をインストールするオプションが示されます。TechTool Monitor には、定期的なハードドライブの SMART チェック、ボリューム使用状況、スナップショットの作成など、バックグラウンドで自動実行する機能が含まれています。これらの機能の設定は、システム環境設定もしくは TechTool Pro メニューから開くことができる TechTool Monitor アプリを介して変更できます。TechTool Monitor をインストールしない場合には、[キャンセル] ボタンをクリックします。

インストールされるファイル

TechTool Pro をインストールすると、アプリケーション、および関連ファイルが次の場所にインストールされます。



デフォルトでは、TechTool Pro は起動ボリュームの [アプリケーション] フォルダにインストールされます。

- /アプリケーション/TechTool Pro

ユーザごとの設定情報は、以下のファイルに保存されます。

- ~/Library/Preferences/com.micromat.TechToolPro.plist ファイル

TechTool Pro レポートは、以下に保存されます。

- ~/Library/Application Support/TechTool Pro/TechTool Pro.reports

また、TechTool Monitor をインストールした場合には、以下のファイルがインストールされます。

- /Library/PrivilegedHelperTools/TechTool\Monitor.app
- /Library/PrivilegedHelperTools/com.micromat.ttm-daemon
- /Library/PrivilegedHelperTools/com.micromat.ttp-daemon.extra.app
- /Library/LaunchAgents/TechTool\Monitor.plist
- /Library/LaunchDaemons/com.micromat.ttm-daemon.plist
- /Library/LaunchDaemons/com.micromat.ttp-daemon.extra.plist
- /Library/PreferencePanes/com.micromat.ttm-syspref.prefPane

- ~/Library/Application\Support/TechTool\Monitor
- ~/Library/Preferences/com.micromat.ttm-agent.plist

パーソナライズとユーザ登録

インストールした TechTool Pro を初めて起動すると、ライセンスキーの入力を行います。お名前と所属 (必要に応じて)、ライセンスキーを指定の場所に入力してください。ライセンスキーは TechTool Pro を購入した証明となります。今後のプログラムのアップデートなどに必要となりますので、大切に保管してください。登録後にライセンスキーを紛失してしまうとライセンスキーを再発行できない場合がありますので、ご注意ください。

なお、ライセンスキーの登録は、後でオンラインで行うことも可能です。オンラインでの登録は、<https://store.act2.com/customer/account/> より行ってください。

Micromat Inc. について

Micromat Incorporated は1989年より Mac 用の診断ユーティリティを開発してきました。Mac 用診断ツールを初めて提供した企業として、Micromat は Mac を常に最高の状態で稼働させるための技術を開発しています。

act2.com について

株式会社アクト・ツーとして1990年に設立され、創業時より Micromat 社の日本パートナーとして、同社製品の販売およびユーザーサポートを担っています。非常に高度な技術が凝縮された製品であるがゆえに、テクニカルサポートも難しいインシデントが多い中、Micromat テクニカルチームと連携した良質なサポート体制は高く評価されています。

第2章：TechTool Pro の概要

機能の概要

TechTool Pro は、さまざまな機能を備えたコンピュータ診断・修復ユーティリティで、ハードウェア、ソフトウェア、周辺機器を検査する機能が備わっています。TechTool Pro では、お使いのコンピュータシステムで問題が発見された場合、その問題、および解決策をお知らせします。また、問題が修復可能なものであれば、修復を行うこともできます。

TechTool Pro は、数多くの自動チェック機能により、起こりそうな問題に注意を促したり、深刻な問題が起こった際にデータの復旧や修復の可能性を大きくする仕組みになっています。これら自動チェック機能は、必要に応じて設定を変更できます。

また TechTool Pro には、お持ちのコンピュータやデータをより効果的に扱えるようにする機能も数多く備わっています。ドライブのパフォーマンスを向上させるデフラグや最適化、損傷を受けたドライブからデータを復旧するデータリカバリ、機密情報を安全に削除するワイプデータなどがあります。

さらに、TechTool Pro を含めた緊急用起動パーティションをドライブの初期化なしで作成する機能も備わっています。問題が起こった場合には、その緊急用パーティションからコンピュータを起動して TechTool Pro でデータの復旧や修復を試みることが可能です。

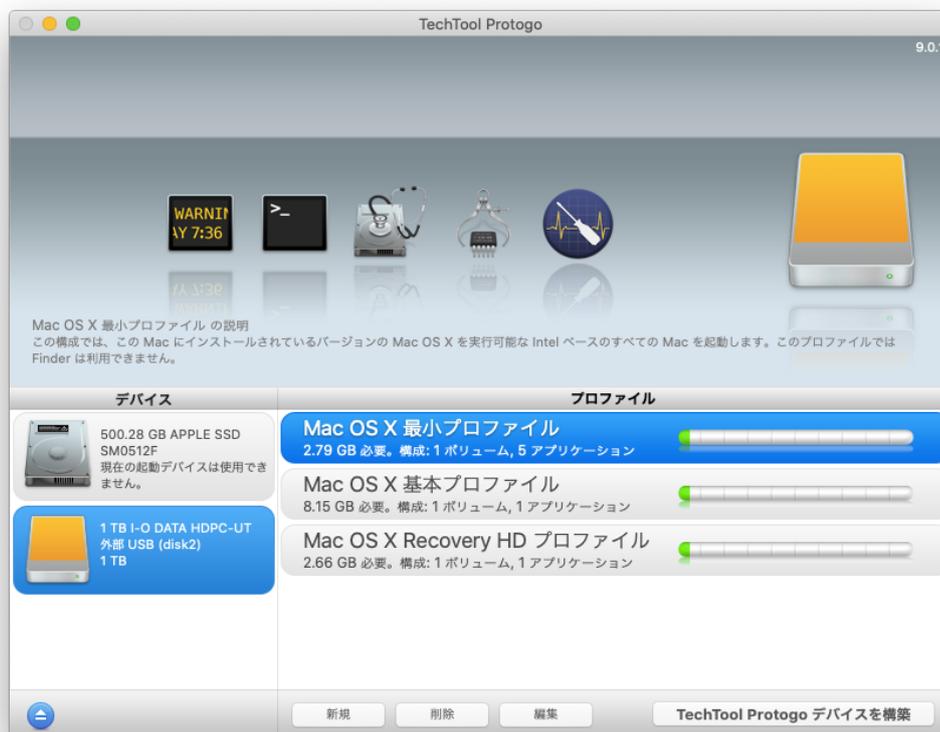
64ビット

TechTool Pro は 64 ビットアプリケーションです。64 ビットプロセッサ Mac を最大限に活用し、RAM テスト、ボリューム再構築、ボリューム最適化などで大容量のメモリサイズを確保します。

TechTool Protogo の統合

TechTool Protogo は TechTool Pro に統合されました。TechTool Protogo では、起動ディスクを作成でき、ノートブックやデスクトップといったさまざまな

タイプの Mac を診断できます。TechTool Protogo の使い方と詳細については、このマニュアルの Protogo の章を参照してください。



TechTool Pro のインターフェース

TechTool Pro は、非常に優れたアプリケーションでありながら、使いやすくデザインされています。アプリケーションを起動すると、TechTool Pro アプリケーションウィンドウが開きます。



TechTool Pro には、[テスト]、[ツール]、[レポート] の3つのカテゴリーがあり、アプリケーションを起動すると、[テスト] ウィンドウが表示されます。カテゴリーは、ウィンドウ左上部の3つのアイコンをクリックすると、変更できます。

アプリケーションウィンドウの下部には、リアルタイムで個々のプロセッサの使用状況を表すバーグラフが表示されます。



アプリケーションウィンドウの TechTool Pro の3つのカテゴリーに加えて、システム環境設定の TechTool Monitor パネルでは、TechTool Pro の自動監視機能の設定が行えます。

[テスト] カテゴリーでは、お使いのコンピュータのハードウェアやボリューム破損のチェックを行います。[ツール] カテゴリーでは、データリカバリ、ファイル、およびボリュームのデフラグ、eDrive の作成などのさまざまな機能を個々に実行します。[レポート] ウィンドウではテストの結果と [テスト] と [ツール] カ

テゴリーで行った操作へのフィードバックなどが表示されます。[レポート]の情報は、並び替え可能な表形式です。

[テスト]と[ツール]ウィンドウは3つのメインエリアで構成されており、上半分のエリアを[ステージ]といいます。

ステージでは、現在実行しているテストの状態を確認できます。複数のテストの場合には、個々のテストが[キュー]と呼ばれる待機の列に追加されます。キューの状況は、[ステージ]の下部に表示され、テストは左から右の順で実行されます。マウスのカーソルを待機中のテストの上に合わせると、テストの詳細がツールチップに表示されます。[ツール]で行われている処理は固有なため、処理途中での割り込みを避けるためにキューに追加されることはありません。

[ステージ]の左下は、リストから実行したいテストやツールを選択する[タスク選択リスト]です。選択したテストやツールの設定は、右側の[設定]エリアで行います。設定が完了したら、設定エリア内のボタンで、テストをキューに追加、ツールを使用してテストを開始します。[キュー]内の各テストは左から右の順で実行されます。[キュー]内のテストをキャンセルするには、テストのアイコンの右下に表示されているX印をクリックします。現在実行中のテストを含むすべてのテストをキャンセルするには、[ステージ]の右側に表示されるX印の停止ボタンをクリックします。

TechTool Proではさまざまなテストが行われるため、どのテストがいつ実行されたのか、その結果が常に記録されています。この記録はTechTool Proのレポートウィンドウで確認することができます。レポートウィンドウには、すべてのテスト結果が一覧で表示されます。レポートウィンドウの左側にあるリストからレポートの種類を選ぶと、レポートを絞り込むことができます。



TechTool Proのテストは、システムへのアクセスが必要なため、テストを実行すると、Mac OSのシステム管理者の認証ダイアログが表示されます。セキュリティ上の配慮のため、システム管理者権限は、ある一定の時間のみ有効になります。このため、TechTool Proを使用する度に、システム管理者のパスワードの入力する必要があります。

通知センター

TechTool Pro は通知センターをサポートしています。[システム環境設定] > [通知] で、通知の表示方法を設定できます。

TechTool Pro メニュー

TechTool Pro メニューには以下のメニューが存在します。

TechTool Monitor をインストール／削除...

このメニューを選択することで、[TechTool Pro システム環境設定パネル] を手動でインストールしたり削除したりできます。必要に応じてこのメニューを選択してください。

テスト結果を iCloud と同期

このメニューを選択すると、テストとツールの最新の結果を iCloud に保存します。詳細についてはこのマニュアルの [TechTool Pro Remote] の章を参照してください。

TechTool Pro マニュアル

TechTool Pro ではオンラインヘルプが利用できます。TechTool Pro を実行中に、[ヘルプ] メニューから [TechTool Pro ヘルプ] を選んでください。目次と検索機能が利用できる [TechTool Pro ヘルプ PDF] が表示されます。

第3章：TechTool Pro を使用したトラブルシューティング

予防メンテナンス

TechTool Pro の最も重要な機能は、お使いのコンピュータの問題を手遅れになる前に発見し、修復可能にすることです。お使いのシステムに TechTool Pro をインストールすることが、コンピュータの保護に最も有効な手段となるでしょう。TechTool Pro には自動で定期的にボリュームを検査し、ディレクトリをバックアップする機能が搭載されています。これらの設定は、システム環境設定の TechTool Monitor 環境設定パネルで行います。

さらに、システムを詳しく検査するために、TechTool Pro のテストを定期的に (たとえば毎月) 実行することをお勧めします。これにより、お使いのコンピュータの能力を最大限引き出し、クラッシュやデータ消失の可能性を最小に抑えることが可能です。TechTool Pro の [コンピュータテスト] では、総合的なテストをすぐに実行できます。

大切なデータはバックアップを取っておくのが重要です。ハードディスクは壊れることがあり、データの復旧やディスクを修復できることもあります。ハードディスクが物理的に破損した場合、それを修復できるソフトウェアはありません。バックアップによる保険と安心は大切なものです。バックアップと定期的なシステムの検査にわずかな時間をかけることが、復旧や修復のために使う時間を大幅に節約することにつながるかもしれません。

トラブルシューティングのヒント

コンピュータは精密な機械で、安定した動作は、優れたハードウェアと信頼できるソフトウェアにかかっています。TechTool Pro は検査のプロセスを単純にし、コンピュータに問題が発生した際には、修復するよう設計されています。また、大きな問題に発展する前に、問題を見つけだして修正することも可能です。

データは定期的にバックアップすることをお勧めします。また、1度だけでなく、異なる日時に複数のバックアップをすることも必要です。バックアップファイルがすでに損傷している場合でも、それより前のバックアップファイルがあれば、損傷を受ける前のバージョンを見つけることが可能かもしれません。ドライブは常に問題を起こす可能性を抱えています。問題が物理的、あるいはボリューム

ム構造によるもので、修復も復旧も不可能な場合は、バックアップが唯一の救済策になります。

以下は、実際に問題が起きた場合に、コンピュータをできるだけ早く復旧させるために役立つヒントです。

修復前のバックアップ

問題が発生した場合、現状のバックアップがあるか確認してください。可能であれば、大切なデータをすぐにバックアップしてください。ボリュームのマウントができない場合は、修復を実行する前に TechTool Pro のデータ復旧機能を使用して、データをバックアップしてください。コンピュータを使用することによって問題が悪化すると、後からデータを復旧することができなくなる恐れがあります。

万全の準備

問題が深刻になる前に、問題の発見、および解決が行えるように予防メンテナンスを習慣にしてください。万一のときに備え、TechTool Pro DVD の保管場所を確認しておくとともに、TechTool Pro でハードドライブ上に緊急用ドライブを設定しておきます。これで、通常の起動ボリュームで問題が起こったときには、緊急用ドライブから起動し、TechTool Pro を使用することができます。また、常に最新データのバックアップを心がけてください。テクニカルサポートへの問い合わせに備えて、お持ちの TechTool Pro のライセンスキーの保管場所も把握しておいてください。

簡単な問題を最初に解決

まず、TechTool Pro を使って起動ディスクのアクセス権を修復してください。一度コンピュータをログアウトした後に、別のユーザとしてログインし、問題が再び発生するのかが確認します。元のユーザアカウントに破損した環境設定ファイルがあるかもしれません。

次に、コンピュータをセーフモードで ([Shift] キーを押しながら) 起動します。セーフモードで起動すると、起動時に問題の原因として疑われるサードパーティ製のプログラムが無効になります。

最後に、TechTool Pro DVD から起動して、[コンピュータテスト] を実行して問題がないかチェックします。

これらのうちのいずれかで、問題を解決できるかもしれません。

問題は一つずつ

不確定な要因はできる限りなくします。問題が内部ボリュームにあるようなら、電源を切り、すべての周辺機器を外してください。問題が外付けドライブ、およびボリュームにあるようなら、そのドライブのみをコンピュータに接続します。TechTool Pro DVD または eDrive から起動し、TechTool Pro を実行してください。DVD または eDrive から起動することで、テスト中に通常の起動ボリュームでのシステム損傷を防ぎます。

ソフトウェアは最新に

コンピュータの問題の多くは、ソフトウェアによって起こります。多くのソフトウェアメーカーは、定期的にアップデートを行い、不具合や問題点の解決に努めています。ソフトウェアやドライバなどを最新の状態に保つことで、問題が大きくなるのを防ぐことができる場合もあります。

情報源の活用

Mac ユーザグループ、特定のテーマを扱うインターネットのニュースグループ、ウェブサイト、掲示板、ソフトウェアやハードウェアメーカーのテクニカルサポートなどを利用するのも、問題解決の有効な手段です。

記録をつける

コンピュータの問題解決を行う際には、とった措置と、その結果を記録してください。貴重な資料となり、テクニカルサポートを受ける際にも、非常に役立ちま

す。措置の内容や結果 (エラーメッセージも含めて) を正確に知ることが、問題の解決の近道になります。さらに、後で問題が発生した場合に、これまで気付かなかったパターンを発見できるかもしれません。

損傷を受けたドライブからデータを回復する

自動保護機能を有効にすると、TechTool Pro のデータリカバリ機能により、ファイルの復旧が行いやすくなります。この機能は、システム環境設定の TechTool Monitor 環境設定パネルで設定します。

ドライブの問題を修復する

コンピュータにとって、ハードディスクが正常に機能することの重要性は、ご存知のとおりです。ハードディスクにはコンピュータを起動するデータ、アプリケーション、作成したファイルが記録されています。TechTool Pro には、ハードディスクを正常に機能させる強力な検査・修復機能が搭載されています。

このユーザーズガイドではハードディスクのことを [ボリューム] と表現しています。ボリュームとは、コンピュータにとって [論理デバイス] と認識される記憶装置です。[ハードディスク (ドライブ)] と [ボリューム] はほとんど同じ意味で使われています。ハードディスクは1つ以上のボリューム (複数のパーティション) を持てますが、ボリュームは1つしかハードディスクを持てません (RAID 形式のディスクの中には、複数のドライブを1つのボリュームに見せられるものがあります)。CD-ROM や DVD、フロッピーディスクも1つ以上のボリュームとして表示される場合があります。

Finder でボリュームの内容を表示したとき、通常はボリューム上のすべてのファイルが見えているわけではありません。ボリュームには、不可視ファイルやデータファイルがあります。これにより、コンピュータが特定ボリューム上のデータにアクセスできるようになっています。ファイルカタログ、ディレクトリ、B ツリー、その他オブジェクトのホストなどは、特定の機器にデータがどう保存されるかを指示します (これらの用語については、本ユーザーズガイドの [用語集] の章を参照してください)。これらのアイテムはボリュームの [ボリューム構造] を形作っています。ドライブが破損して TechTool Pro 等のユーティリティにより

修復される場合は、物理的にドライブが修復されるわけではなく、ボリューム構造を構成するソフトウェアが修復されます。ボリューム構造に問題が生じた場合、コンピュータが起動できなくなったり、データにアクセスできなくなったりすることがあります。ドライブに物理的な問題が起こった場合、ソフトウェアでは、その問題を修復することはできません。TechTool Pro はボリューム構造の問題を検出し、修復を試みることはもちろん、修復はできなくともドライブを物理的に検査し、問題に対しては注意を促すことができます。

ディスクの問題を検査するには、サーフェススキャンテスト、SMART チェック (該当する場合のみ) とボリューム構造テストを実行してください。これらのテストでは、ドライブハードウェアを徹底的に調べ、ボリュームのディレクトリ内のあらゆる問題を突き止めます。TechTool Pro で問題が発見されると、問題の詳細が報告され、修復可能な問題については、修復を試みることができます。この時点で一度作業を中止し、大切なファイルのバックアップを行うことをお勧めします。問題がボリューム構造であった場合、TechTool Pro のボリューム再構築ツールを使用して修復を試みてください。修復が可能であれば、修復により変更される点についての情報が表示されます。修復の内容を了承できれば、修復作業を進めてください。

修復に成功すれば、ボリュームは正常になります。ボリューム構造が修復できない場合には、そのボリュームを再初期化してデータを復旧する必要があります。

最適化

Mac OS Extended でフォーマットされたハードディスクから最大のパフォーマンスを得るには、ときどきデフラグや最適化することをお勧めします。これは通常、20 MB を超えるファイルを集中的に使用する場合にのみ必要です。小さなファイルはシステムによって自動的に最適化されるためです。たとえば、非常に大きなビデオファイルが断片化されている場合、スムーズに再生するためにドライブから十分に速く読み取ることができない場合があります。これにより、ビデオフレームがドロップしたり、オーディオ再生にギャップが生じたりする可能性があります。

最適化は、各ファイルのデータがドライブ上の隣り合った部分に順番に配置され、すべての空きスペースが一か所にまとまるように、ボリューム上のデータを

並べ替えます。[最適化] は、TechTool Pro の [ツール] カテゴリーから行えます。

最適化を行う前に、そのボリュームのボリューム構造を検査し、必要であれば修復を行ってください。[ボリューム構造テスト] は、TechTool Pro の [テスト] カテゴリーから行えます。ボリューム構造テストで問題がなければ、そのボリュームを最適化しても安全です。

部品のテスト

コンピュータが正常に動作するには、各部品が正しく動作する必要があります。TechTool Pro には、チップなどのシステム上の重要な部品を検査し、問題が見つかった場合に報告する、さまざまなテストが搭載されています。コンピュータのメモリ、キャッシュ、プロセッサ、ビデオメモリなどを簡単に検査することができます。5つのハードウェアについての検査は、TechTool Pro を起動した直後に自動で行えます。その他のテストは、[テスト] カテゴリーから実行できます。

診断ドライブの作成

メインの起動ボリュームが機能しなくなった場合に備えて、バックアップ起動ディスクを用意することが重要です。Big Sur 以前を実行している Intel Mac の場合には、eDrive または Protogo デバイスが最適なツールになります。Monterery 以降を実行している Apple Silicon Mac および Intel Mac の場合、起動ディスクは macOS インストーラーによって署名されている必要があります。これは eDrive および Protogo ツールがサポートされなくなったことを意味します。この状況での最善の解決策としては、現在の macOS インストーラーを App Store からダウンロードし、新しくフォーマットされた外付けドライブに macOS をインストールします。macOS をインストールしたら、新しいユーザーを作成します。この時にユーザーデータまたはアプリケーションを別の起動ディスクまたは Time Machine ディスクから移行しないでください。新しいアカウントを設定したら、TechTool Pro とその他の必要なユーティリティをダウンロードしてインストールし、緊急診断ディスクを作成します。

診断ディスクは、Intel と Apple Silicon のどちらを使用しているかによって使用方法が異なります。Intel Mac では、起動時に [Option] キーを押したまま、起動マネージャから診断ディスクを選択します。Apple Silicon Mac では、[起動オプション] の画面が表示されるまで電源ボタンを押し続けます。

Apple Silicon Mac を外付けドライブから起動するには、macOS 復旧を使用して追加となる変更を行う必要があります。[起動オプション] の画面が表示されるまで電源ボタンを押し続けた後に [オプション] を選択し、macOS 復旧がロードされるまで手順に従います。[ユーティリティ] メニューから、[起動セキュリティユーティリティ] を選択します。起動セキュリティユーティリティで、[低セキュリティ] を選択します。[完全なセキュリティ] では、現在署名されている OS のみが許可されますが、[低セキュリティ] では古い起動ディスクからの起動が可能になります (この操作の間に、[確認済みの開発元から提供されたカーネル拡張機能のユーザー管理を許可] を選択して、外部ドライブの SMART サポートを有効にすることもできます)。

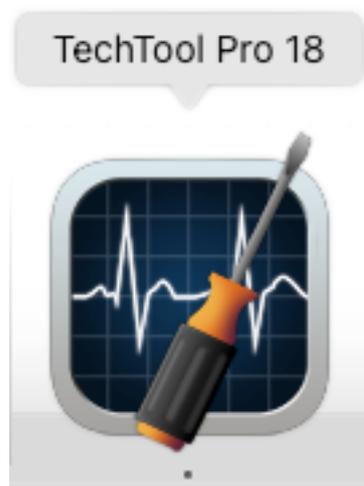
第4章：TechTool Pro を使用する

TechTool Pro の起動

TechTool Pro は、デフォルトで起動ボリュームの [アプリケーション] フォルダにインストールされます。TechTool Pro を [アプリケーション] フォルダから移動しないでください。起動するには、TechTool Pro プログラムアイコンをダブルクリックしてください。



また、Dock にも TechTool Pro アイコンが追加されます。Dock 内のアイコンをクリックして TechTool Pro を起動することもできます。



フルディスクアクセス

macOS 10.14 より、[システム環境設定] の [セキュリティとプライバシー] に新たなカテゴリーが追加されました。この新しいカテゴリーは、お使いの Mac のセキュリティを強化し、不正なソフトウェアがコンピュータの機密領域にアクセスするのを防ぎます。TechTool Pro などのアプリケーションでは、ボリュームのテストや修復といった、ボリュームのクローンの作成やディスクメンテナンスなどの操作を実行するためにフルディスクアクセス権が必要です。

macOS 10.14 以降を実行している Mac で、アプリケーションの起動時にアクセスがまだ許可されていない場合、TechTool Pro はフルディスクアクセスを許可するように要求します。アプリケーションの起動時以外にアクセスを許可したい場合は、TechTool Pro メニューから [フルディスクアクセス...] を選択してください。

macOS 13 以降を実行している Mac で、フルディスクアクセスを許可する手順は以下のとおりです。

フルディスクアクセスを許可するときは、アクセスを許可するための指示を含むシートが表示されます。最初の手順はボタン内に記載されています。ボタンをクリックすると、フルディスクアクセスを設定する手続きが開始します。

1. [ここをクリックして、セキュリティとプライバシーのシステム設定を開きます] をクリックします。
2. すぐ下にある青い気球のアイコンを [フルディスクアクセス] のテーブルの中にドラッグ&ドロップします。
3. プロンプトが表示されたら、管理者名とパスワードを入力して設定を変更します。



4. TechTool Pro を終了するように求められたら、[後で行う] を選択します。TechTool Pro を終了する必要はありません。
5. セキュリティとプライバシーの [システム設定] ウィンドウを閉じます。

macOS 10.14 — macOS 12 を実行している Mac で、フルディスクアクセスを許可する手順は以下のとおりです。

1. [ここをクリックして [システム環境設定] > [セキュリティとプライバシー] を開きます] をクリックします。
2. [システム環境設定] ウィンドウの左下部のカギのアイコンをクリックします。管理者名とパスワードを入力して、ロックを解除します。
3. すぐ下にある青い気球のアイコンを [フルディスクアクセス] のテーブルの中にドラッグ&ドロップします。

TechTool Pro 13

TechTool Pro にフルディスクアクセスを許可

TechTool Pro のテストとツールはフルディスクアクセスが必要です。フルディスクアクセスが取得できない場合、TechTool Pro は期待どおりに動作しない可能性があります



1. ここをクリックして [システム環境設定] > [セキュリティとプライバシー] を開きます。
2. システム環境設定 > セキュリティとプライバシーの左下部にあるカギをクリックしてユーザー名とパスワードを入力してロックを解除します。
3. すぐ下のアイコンを [フルディスクアクセス] テーブルにドラッグ&ドロップします。6つの TechTool Pro 項目がテーブルに追加されます。



このアイコンをステップ3にドラッグします

4. TechTool Pro を終了するように求められたら、[後で行う] をクリックします。TechTool Pro を終了する必要はありません。
5. セキュリティとプライバシーウィンドウを閉じます。

ヘルプ 閉じる

バージョン 13.0.1 (Build 6332) 合計コア数 (2): ©2020 Micromat Inc.

4. TechTool Pro の終了について聞かれたら、[後で行う] を選択します。TechTool Pro を終了する必要はありません。

5. [システム環境設定] ウィンドウを閉じます。

以下の項目がテーブルに追加されます：

- TechTool Pro 17.app
- com.micromat.techtoolpro17.TTP17BackgroundTool
- com.micromat.protogo.ProToGoBackground
- TechToolProDaemon.app
- rsync
- TechtoolProSnapshotDaemon.app
- TechTool Protogo.app

自動検査メーター

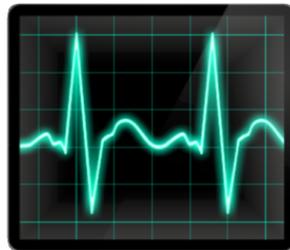
TechTool Pro を起動すると、TechTool Pro アプリケーションウィンドウが開き、5つのハードウェアの検査が自動で行われます。検査結果はステージ上のメーターに表示されます。



コンピュータのハードディスクや、コンピュータに接続されているデバイスなどの検査を行うには、[テスト] カテゴリーから [コンピュータテスト] を選択し、右下に表示される [コンピュータをテスト] ボタンをクリックします。このボタンをクリックするだけで、コンピュータを検査するための複数のテストが次々に実行され、問題が見つかったと対処方法が [レポート] に表示されます。

詳しいテスト方法や TechTool Pro の追加機能に関する情報は、このユーザーズガイドの該当する章を参照してください。

第5章：テスト



TechTool Pro には、コンピュータのハードウェア、ドライブ、その他のコンピュータシステムを検証するためのさまざまなオプションがあり、起動時に自動で実行されるテストや [テスト] カテゴリーから手動で実行するテストがあります。テストのオプションについては以下で説明します。

自動テスト

TechTool Pro を起動すると、5つのハードウェアテストが自動実行されます。テストが完了すると、スクリーンの上部のステージエリア内のメーターに、その結果が表示されます。



このテストは、手動のテストの完了後でもステージの右下にあるリフレッシュボタンをクリックする、または [return] キーか [enter] キーを押すことで実行できます。5つのテストの詳細は以下のとおりです。

USB

USB は Universal Serial Bus (ユニバーサル シリアル バス) の略で、コンピュータに機器を接続する規格のひとつです。最初の USB の伝送速度は1.5 Mbps または12 Mbps でした。USB 2.0 の伝送速度は最大 480 Mbps で、最新の USB 3.0 の伝送速度は 5 ~ 20 Gbps にまで向上しています。最近の Mac には、必ず USB ポートが搭載されています。また、USB ポートは、既存のポートに接続した PCI カードや USB ハブを接続して追加することができます。キーボード、マウス、ジョイスティック、ゲームパッドなどの代表的な USB 機器はいずれも低価格です。FireWire とは異なり、USB は周辺機器をマスター/スレーブの関係で制御

します。USB は、低コスト、拡張性、自動設定、プラグアンドプレイなどの優れた性能が特徴です。また、バスに電源供給が可能なため、複数の周辺機器で AC アダプタを使用せずに接続できる利点があります。

TechTool Pro では、コンピュータにあらかじめ備わっている USB バスが正常に機能しているかをテストします。正常に機能している場合には、USB メーターに USB のスピードが表示されます。テストに失敗した場合や USB を検出できない場合には、その情報がメーターに表示されます。TechTool Pro では、USB ポートに接続した機器自体が正常に機能しているかを確かめることはできません。

キャッシュ

キャッシュは、CPU の動作に伴うデータを保管する高速ランダムアクセスメモリです。頻繁に使用される命令を、このキャッシュに保管することで処理速度が速まります。キャッシュは CPU 自体に組み込まれており、通常システムバスに接続されたメモリよりも速くアクセスできます。キャッシュを例えるなら、よく使われる電話番号を付箋で貼り付けた掲示板に例えられるでしょうか。掲示板を見れば、番号がすぐに分かり、その番号が必要になるたびに、電話帳 (メインメモリに当たります) から探さなくてもよいのです。

TechTool Pro では、キャッシュの有無を確認し、そのスピードをメーターに表示します。キャッシュのテストに失敗した場合や、キャッシュを検出できない場合には、その情報がメーターに表示されます。

プロセッサ

すべてのコンピュータには、1 つ以上の CPU (Central Processing Unit、中央演算装置) が搭載されており、これがコンピュータの頭脳にあたります。プロセッサには、個々のチップになっている場合 (Dual Processor G5 など) や、1 チップ上の複数コア (iMac の Intel Core 2 Duo など)、または両方 (Dual Quad Core Mac Pro) として存在します。CPU はコンピュータの処理速度を決める主要な部品です。効率の良い設計の CPU なら、速度が遅くても、効率が悪く速度が速い CPU よりも優れた能力を発揮することがあります。

CPU はコンピュータの主要な装置ですが、機能は簡単に理解できます。他の部品からのデータを集め、移動し、単純な論理演算か数値演算処理を行い、結果を返します。その特色は大量のデータ処理を一瞬で行うところにあります。CPU は毎秒数百万もの命令を処理します。個々の命令は単純なものです。大量の計算を素早く行うために、コンピュータは非常に複雑な作業を短時間で実行しています。

TechTool Pro では、CPU チップの動作を、マシンレベルの命令、より複雑なシステムレベルのデータ処理でテストします。プロセッサのテストが完了すると、プロセッサの速度がプロセッサメーターに表示されます。

ネットワーク

Mac OS 対応のコンピュータは、すべて Ethernet ネットワークに対応しています。印刷、ローカルネットワーク上の他のコンピュータとの通信、インターネット接続の機能は、ネットワーク機器の正しい組み合わせと動作に左右されます。

Ethernet は最も広く採用されている LAN 技術です。Ethernet はもともと Xerox 社によって開発され、IEEE 802.3 に規格化されています。Ethernet LAN は多彩なケーブルを用いた有線、または無線で構築できます。最も普及している Ethernet システムは 10Base-T 接続を使用し、最大で 10M bps の伝送速度を提供します。Fast Ethernet や 100Base-T は最大 100M bps、Gigabit Ethernet は最大 1000M bps、10-Gigabit Ethernet は 100 億 bps を実現します。

AirMac は IEEE 802.11 無線ネットワーク規格に対する Apple 社による呼び名です。1999 年に発表された最初の AirMac は IEEE 802.11b 規格に基づいています。最大 11 Mbps でデータを伝送し、一般的におよそ 30メートルの範囲で使用できます。2003 年に発表された AirMac Extreme は IEEE 802.11g 規格、その後に 802.11n 規格に基づいています。最大速度はそれぞれ 54 M bps と 900 M bps です。最新の Mac は 802.11ac プロトコルを使用しており、パフォーマンスをさらに最大 6,933 M bps まで向上させます。AirMac と AirMac Extreme は両方とも、2.4 GHz または 5 GHz 帯域の 11 チャンネルのいずれかで送信します。

TechTool Pro では、お使いのシステムが認識している、使用可能なすべてのネットワークインターフェースで、下記のテストを行います。

- ネットワークチェック 1 — このテストはシステムのネットワークサービスが使用可能かどうかを確認します。
- ネットワークチェック 2 — このテストはネットワークホスト名が現在のネットワーク環境で接続できるかを確認します。



正常に接続できるかをテストするには、ネットワーク機器から接続確認要求を出さなければならないため、これらのテストを行う際は少なくとも1つは他のネットワーク機器（プリンタ、ルータ、他のコンピュータなど）が接続されている必要があります。

テストが完了すると、ネットワークインターフェースの速度がネットワークメーターに表示されます。複数のネットワークインターフェースが存在する場合、最速値が表示されます。テストが失敗した場合、またはネットワークインターフェースが見つからなかった場合には、その情報がメーターに表示されます。

TechTool Pro では、ネットワーク機器自体をテストすることはできません。ネットワーク機器自体に問題がある場合は、専門の技術者に連絡してください。

Thunderbolt

Thunderbolt (別名 LightPeak) は Apple と Intel が共同開発した高速なハードウェアインターフェースです。Mini DisplayPort を基盤にしており、周辺機器とディスプレイを高速で接続します。第一世代は 10 GB/秒で動作し、2011年2月にリリースされた MacBook Pro に最初に採用されました。新しい Mac には 20 GB/秒に高速化された Thunderbolt 2 が備わっています。

Thunderbolt はハードドライブやマルチメディアデバイスを接続できます。ディスプレイは Thunderbolt チェーンの最後に Mini DisplayPort を介して接続できません。

TechTool Pro はコンピュータに備え付けの Thunderbolt バスが正しく動作しているかをチェックします。Thunderbolt ポート自体はチェックしません。

Thunderbolt が存在しテストにパスしたら、Thunderbolt インターフェースの速度が FireWire メーターに表示されます。インターフェースが見つからない場合には、FireWire テストが代わりに実行されます。障害はメーターに表示されます。

FireWire

FireWire は IEEE 1394 として規格化された高速シリアルデータバスのクロスプラットフォーム形式です。FireWire は Apple Computer によって提案され、IEEE 1394 ワーキンググループ内で開発されました。コンピュータや周辺機器間で大量のデータを転送することが可能です。簡単な接続、ホットプラグ、最大 400 Mbps の転送速度が特徴です。また、Apple によって FireWire 800 と名付けられた新型の IEEE 1394b 規格は、800 Mbps のデータ転送が可能です。

FireWire は、今までで最速の転送速度を持つ周辺機器規格です。最新の Mac には 800Mbps、以前の Mac には 400Mbps で作動する FireWire ポートが搭載されています。また、FireWire ポートは既存ポートに接続した PCI カードや FireWire ハブで増設できます。

FireWire の高速な転送速度は、デジタルビデオカメラのようなマルチメディア機器や最新のハードディスクやプリンタのような高速機器を使用するのに最適です。

TechTool Pro では、コンピュータにあらかじめ備わっている FireWire バスが正常に機能しているかをテストします。TechTool Pro では、FireWire 機器自体をテストしてデータが正常に送受信されているかは、確認できないことにご注意ください。

テストが完了すると、FireWire インターフェースの速度が FireWire メーターに表示されます。FireWire インターフェースに問題がある場合や FireWire インターフェースが見つからない場合には、その情報がメーターに表示されます。

手動テスト

TechTool Pro の手動テストを行うには、[テスト] カテゴリーをクリックしてテスト選択ウインドウを表示します。テスト選択ウインドウで実行するテストを選択し、右側のテスト設定ウインドウでテストの設定を行います。設定が完了したら、テスト設定ウインドウの右下にある実行ボタンをクリックして、キューに追加します。

個々のテストは、テスト実行中でもキューに表示されている停止ボタン  をクリック、または [Command] + [.] キーを押すと停止できます。キューに追加されているすべてのテストは、ステージの右下に表示されている大きな停止ボタンをクリック、または [Command] + [Option] + [.] キーを押すと停止できます。

テストが実行されると、ステージ左側に進行状況が表示され、テストが完了すると、ステージ左側の [最後に実行したテスト結果] にテスト結果が表示されます。テスト結果を選択すると、その右側にテスト結果の詳細が表示されます。すべてのテスト結果は、TechTool Pro レポートに保存されます。レポートは [レポート] カテゴリーを選択すると、表示されます。

各テストの詳細は以下のとおりです。



コンピュータテスト

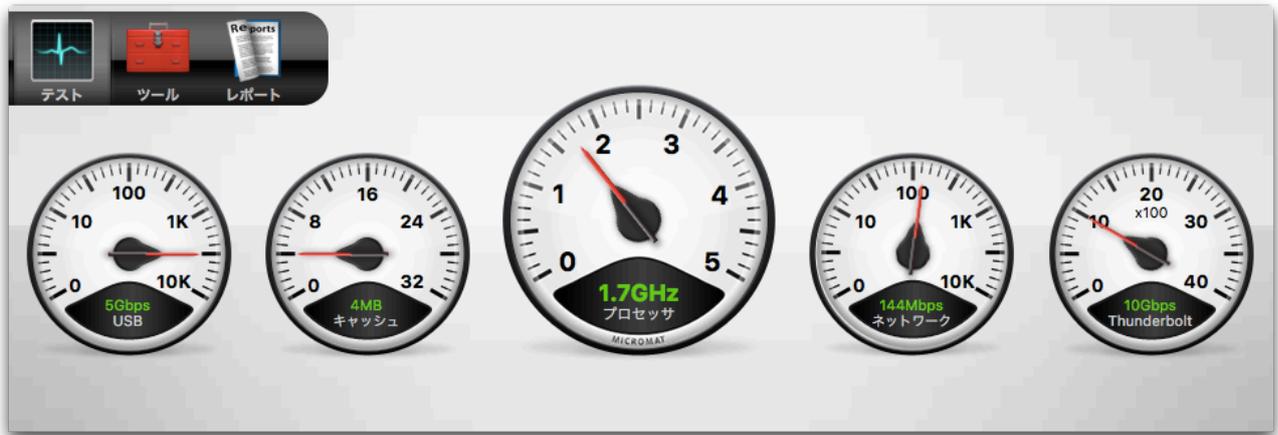
アプリケーションの起動時に自動実行されるハードウェアチェックに加えて、ドライブとボリュームを含むコンピュータの部品を徹底的に検査する [コンピュータテスト] を簡単に実行できます。お使いのコンピュータの定期的なメンテナンスとして、月に1、2度実行することをお勧めします。コンピュータの問題は、目で確認できなくても背面で起こっていることがあります。データ損失などの深刻な問題になる前に、できるだけ早い段階で問題を発見し修復することが大切です。TechTool Pro では、このような総合的な一連のテストをワンクリックで行うことができます。

[テスト] カテゴリから [コンピュータテスト] を選択し [コンピュータテストの設定] 画面を表示します。



[コンピュータテストの設定] ウィンドウでは、お使いのコンピュータの画像と製造日が表示されます (コンピュータのロジックボードを交換していると表示されないことがあります)。コンピュータに接続されているハードドライブのアイコンも表示されます。マウスのカーソルをアイコン上に置くと、ドライブ識別情報、接続タイプ、ボリューム情報がツールチップに表示されます。

[コンピュータテストを実行] ボタンをクリックして、コンピュータとすべてのボリューム/ドライブへのテストを実行してください。実行中のテストについての状況がステージに表示されます。進行状況、および結果も表示されます。



テストが終了すると、すべてのテスト結果がレポートに保存されます。異常が見つかったテストの場合には、アドバイスと対処方法も記録されます。

[コンピュータテスト] で実行される検査は以下のとおりです。

- メモリテスト — コンピュータの **RAM** を検査します。
- サーフェススキャン — ハードディスクの物理不正ブロックを検査します。
- **SMART** チェック — ハードディスクの **SMART** パタメータを検査します。
- ボリューム構造 — **Mac** フォーマットのボリュームのディレクトリ破損を検査します。このテストはボリュームをアンマウントする必要があるため、起動ボリュームに対しては実行できません。起動ボリュームを検査するには、コンピュータを **eDrive** または **TechTool Pro DVD** などで起動してください。
- ビデオメモリ — ビデオ **RAM** を検査します。
- センサーテスト — **Mac** に内蔵された各種センサーを検査します。
- ファイル構造 — ファイルタイプの損傷を検査します。
- ファンテスト — **Mac** に内蔵されたファンを検査します。
- バッテリーテスト — ノートブックに内蔵されたバッテリーを検査します。

個々のテストの詳細については、このマニュアルの該当する章を参照してください。

コンピュータテスト環境設定

[設定...] メニューを使ってコンピュータテストで実行させるテストを個別に選択できます。[設定...] をクリックすると、コンピュータテストの設定から始まって、ドライブとボリュームテストの詳細設定までがリストされたウィンドウが開きます。コンピュータテストが選択された状態で、個々のテストを有効にしたり、無効にしたりできます。



お使いの Mac で利用できないテストは、リストの中で無効になっています。



左側のリストからテストを選択すると、該当するテストで使用するドライブやボリュームを選択できます。ドライブの隣のチェックボックスのチェックを外すと、ドライブをテストキューから削除します。SMART チェックとパーティションマップは利用可能なデバイスをリストアップし、ボリューム構造は利用可能なボリュームをリストアップします。

テストセット

コンピュータテスト設定ウインドウ下部の [テストセット] ドロップダウンメニューから、組み込みまたはユーザ定義したテストの組み合わせを選択できます。変更が行われた場合は、[名前を付けて保存...] メニューを使用して保存するか、ウインドウを閉じるときに、変更を保存するダイアログが表示されます。

フルセット

フルセットは、利用可能なすべてのテストと、利用可能なすべてのドライブに適用されるツールで構成されます。フルセットの選択は、[デフォルトにリセット] ボタンをクリックするのと同じです。

ミドルセット

ミドルセットはサーフェススキャンを除くすべてのテストとツールで構成されています。これは、サーフェススキャンテストに必要な時間をかけずに、できるだけ完全にテストするのに役立ちます。

クイックセット

クイックセットはハードウェアテストに特化したテストセットです。すべてのドライブテストをスキップし、残りのハードウェアをテストします。これは、ディスクを除く Mac のハードウェアを特定できる一連のテストを実行するのに役立ち、通常は非常に迅速に実行できます。

ユーザ定義セット

新しいテストセットは、さまざまなチェックボックスと設定を変更し、[別名で保存...] メニューを使用して保存することで作成できます。これは、頻繁に使用されるテスト構成をすばやく変更する場合に役立ちます。ユーザ定義のテストセットは、[セットを管理...] メニューを使用して削除できます。

[デフォルトにリセット] をクリックすると、デフォルト設定が復元されます。すべてのテストが実行され、すべての対象ドライブがテストされて、[フルセット] が選択された状態になります。

テストセットのスケジューリング

[スケジュール] を選択すると、事前定義された時間にテストセットを実行するようにスケジュールを設定できます。各テストセットには 1 つのスケジュールを含めることができます。テストセット選択メニューからテストセットを選択すると、そのテストセットのスケジュールがスケジュール選択の下に表示されます。

テストをスケジュールするには、時刻、日付、頻度を選択し、[スケジュールを設定] をクリックします。繰り返しがスケジュールされている場合、スケジュールされた各日の同じ時間に実行されます。[毎週] を選択した場合、テストセットは翌週の同じ日に実行されます。[毎月] を選択した場合、テストセットは翌月の同じ日に実行されます。

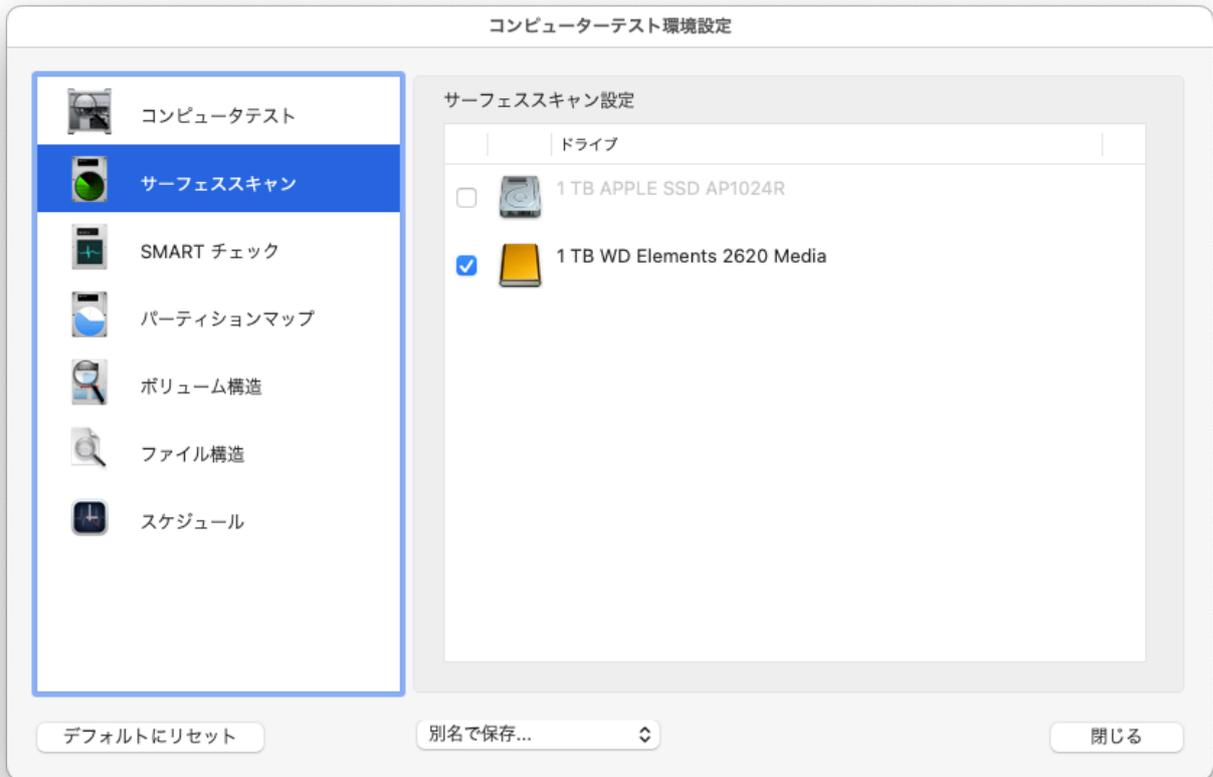
スケジュールを設定すると、TechTool Pro は定義された間隔でテストを実行し、閉じられている場合には、起動してテストを実行します。特定のテストセットの選択を削除するには、[スケジュールをキャンセル] をクリックします。

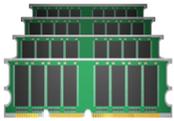


TechTool Pro は、ユーザーが Mac にログインしている場合にのみ、テストのために起動します。



macOS 10.13 以降のサーフェススキャンでは、起動ボリュームは無効となりテストは実施できません。eDrive または Protogo デバイスなどの外付け起動ディスクから起動することで、通常の起動ボリュームに対してサーフェススキャンを実行できます。





メモリテスト

ランダムアクセスメモリ (RAM) はコンピュータの重要な部品の一つです。コンピュータ上で行われる処理のほとんどは RAM を経由するため、RAM の正常動作は、コンピュータにとって非常に大切です。また、RAM はコンピュータで最も損傷や故障が起こりやすい部品の一つです。RAM は静電気による損傷にきわめて弱く、手で触れると危険にさらされます。また、他のチップ同様、RAM は高温や温度変化にも敏感です。

多くの不具合は、RAM の不具合よりもはっきりしています。例えば、ハードディスクに問題が発生すれば、[ディスクのエラーのためファイルの書き込みができません]といったダイアログによって、不具合を目で見ることになります。しかし、RAM の不具合は、ソフトウェアが RAM の別々のエリアを別々のタイミングで使用するため、気づきにくいのが現状です。RAM の問題は通常原因不明で脈絡のないクラッシュとして報告されます。RAM の不具合を示す、明確なエラーメッセージはありません。

RAM は非常に壊れやすいものです。静電気、熱はもちろん普通の湿気さえも、RAM を破損させる可能性があります。RAM の不具合により Mac が起動しなくなることもあります。しかし、RAM に不具合が発生した場合に起こる症状はもっと目立たないものです。多くは、通常、起こらないシステムのフリーズです。一般的な対処法では、なかなか問題を発見することはできません。

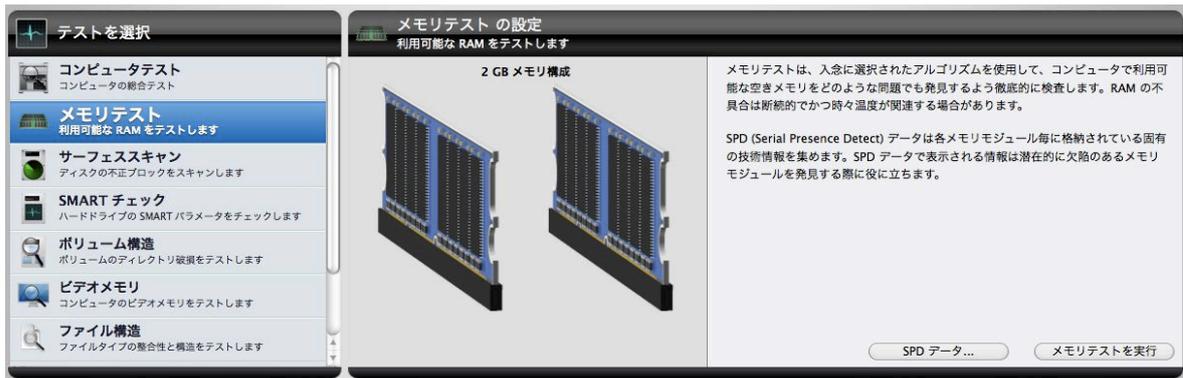
物理的に損傷を受けたハードディスクのエリアは、ソフトウェアによってもう使用されないように再割り当てすることができますが、不具合のある RAM を再割り当てすることはできません。十分な装備と交換資材のある技術者であれば RAM モジュールを修理することはできますが、修理費用はモジュール全体を交換する費用をはるかに上回るでしょう。

TechTool Pro は、最も包括的といえる Mac 向けのソフトウェアベース Mac OS メモリテストを搭載しています。さまざまな RAM テストで、Mac のメモリを調べることが可能です。TechTool Pro の特殊な読み込み/書き込みパターンテストは、ピンポイントで特定な RAM の問題を探し、問題が見つければ報告します。

TechTool Pro で行えるメモリテストは、以下のとおりです。

- **Stuck Address** — 最初のパスで、このテストは個々のメモリセルのアドレスをセル自体に書き込みます。2度目のパスでそのアドレスが読み込まれ、アドレス空間の一貫性が検査されます。
- **Checkerboard** — このテストは4つのパスから構成されます。1つめのパスでパターンを書き込みます (実行ごとで異なります)。2つめのパスでパターンの読み込み/検査を行い、オリジナルのパターンを逆にします。3つめのパスで、逆パターンを読み込み/検査し、オリジナルパターンを書き込むためにメモリの後下方へ移動します。最後の4つめのパスでオリジナルパターンを検査します。これは隣接ビットの検出感度をチェックするためで、変更されているアドレス以外が影響を受けます。
- **Extended March C** — このテストは6つのパスから構成され複雑なアルゴリズムを使用します。最初の3つのパスでメモリの上方に移動し、0または1を書き込み後、読み込み/検査します。次の2つのパスで下方に移動し、0と1の読み込み/書き込みを再び行います (交互に)。最後のパスでどちらかに移動し、最後の書き込みが成功したかを検査します。このテストは、**address faults, coupling faults, stuck-at faults, stuck-open faults** と **transition faults** を検出します。
- **Random Values** — このテストは最初にランダムな数値をメモリに書き込みます。その後の2つめのパスで最初のパターンが検証されます。ランダム値でテストすることで断続的な問題を見つけることができます。このテストは隣接パターンの検出感度をチェックするのにも役に立ちます。複数回の実行を通じて、温度感度を識別するのに役に立ちます。
- **Solid Bits** — このテストは、すべてが **1** で構成されているといった固定ビットパターンをメモリに書き込みます。最初のパターンをチェックし補完され、すべてを **0** に切り替えて後、再びチェックされます。これはすべてのアドレスが読み込み・書き込み可能であることをチェックします。

[テスト] カテゴリーから [メモリテスト] を選択し、[メモリテストの設定] 画面を表示します。



[メモリテストを実行] ボタンをクリックします。[メモリテストを実行] ボタンをクリックすると、キューに追加されます。

テストが実行されると、ステージにスロットの使用状況、インストールされているメモリのタイプとサイズなどの情報が表示されます。また、以下の情報がスロットごとに表示されます。

- スロット ID とそれが使用されているかどうか
- メモリのサイズ (使用されている場合)
- メモリの種類 (使用されている場合)
- メモリのモデル名 (使用されている場合)

実行中の個々のメモリテストとテスト中のメモリ量、そしてテストの進み具合が、ステージの左上のエリアに表示されます。

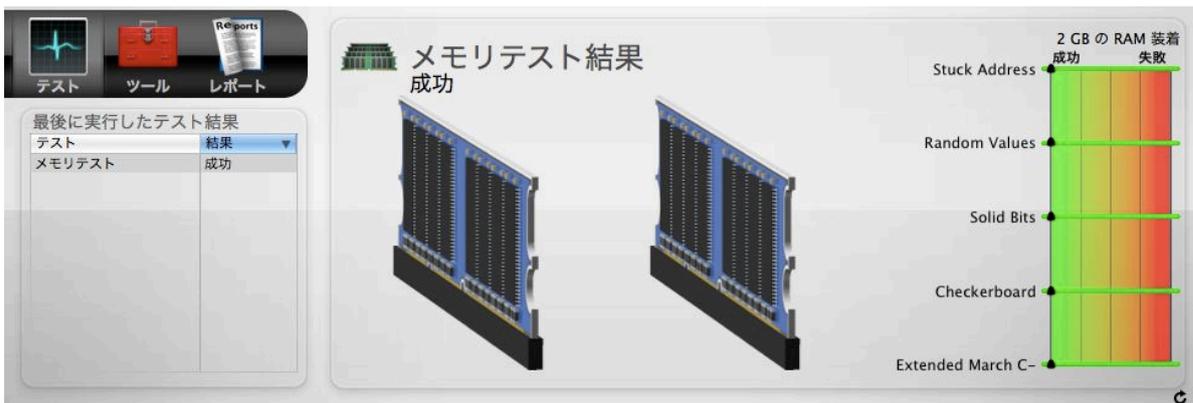


テストを停止したい場合には、キューに表示されているテストアイコンのキャンセルボタンをクリックします。



メモリテストは利用可能な RAM をテストします。最良の結果を得るためには、実行中のプロセスを終了し、可能であれば、Mac の起動直後にテストを実行し、テストする RAM の値が最大になるようにしてください。

テストが完了すると、ステージの右側にメモリテスト結果が画像と共に表示され、ステージの左側の [最後に実行したテスト結果] にテスト結果が表示されます。



テストが完了すると、テスト結果が [レポート] に保存されます。

SPD データ

メモリテストは、お使いの Mac にインストールされているメモリ (RAM) についての補助的な情報を表示することができます。[SPD データ...] ボタンをクリックすると、ハードウェアから直接集めた情報を表示します。SPD (Serial Presence Detect) とは、メモリ製造業者によって使用されるメモリモジュールに関する情報を格納するための規格です。TechTool Pro はこのデータを読み込むことができ、データが利用可能な時にはウインドウに表示します。

SPD データを見ることは、不適合な RAM を特定することはもちろん、お使いの Mac にインストールされている RAM が特定の Mac の仕様と一致しているのかを検証するのに役に立ちます。また、テストがメモリエラーを検出した際には、問題のある DIMM を特定する手助けにもなります。

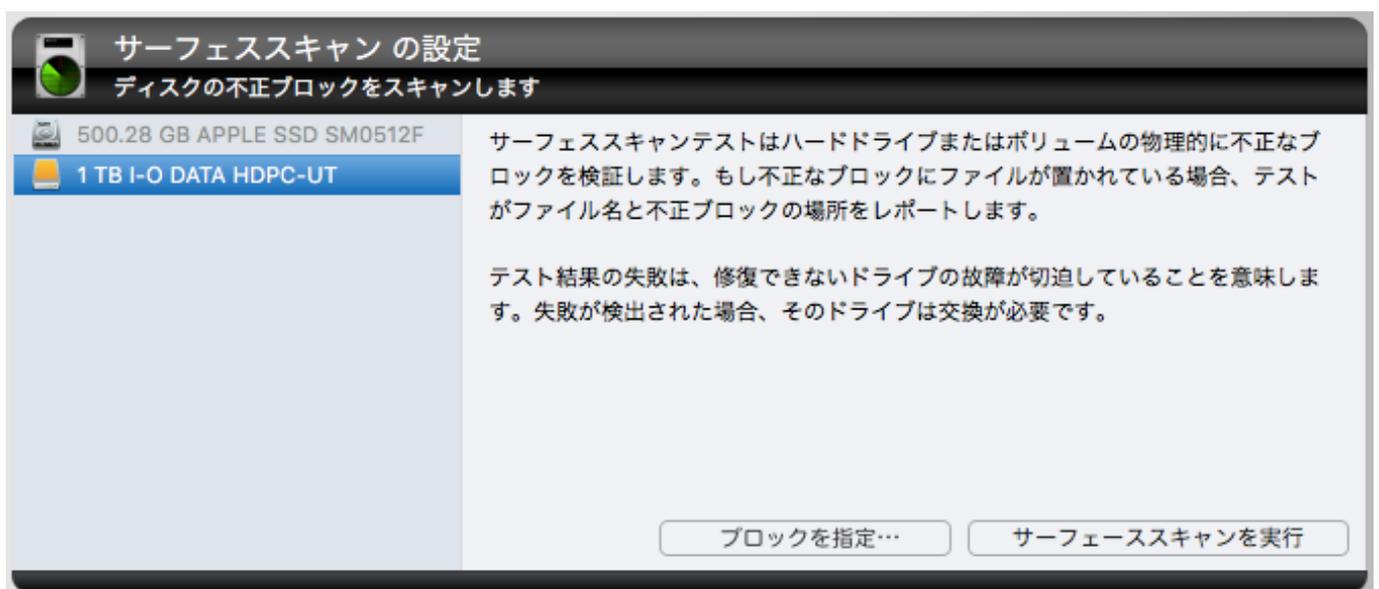


サーフェススキャン

TechTool Pro はハードディスクの不良ブロックを検査するサーフェススキャンを実行できます。不良ブロックは、データを安定して保存できないメディアの領域です。すべてのハードディスクには、製造時に多少の不良ブロックができます。不良ブロックはメーカーの工場、または [ゼロ書き込み] オプションでドライブを再初期化する際に位置が示されます。不良ブロックの位置は [不良ブロックテーブル] に保存されます。一度不良ブロックの位置が示されると、データが不良ブロックに書き込まれることはありません。時には正常なブロックが不良ブロックになることもあります。ファイルを保存しているブロックでこれが発生すると、そのファイルは破損することがあります。

TechTool Pro のサーフェススキャンテストでは、物理ドライブ内の不良ブロックの検査をし、不良を発見した場合に報告します。さらに不良ブロックのエリア内にファイルが存在する場合には、ファイル名を報告します。サーフェススキャンはドライブ上のあらゆるブロックからデータを読み取り、ドライブ表面の統一性を調べます。

[テスト] カテゴリから [サーフェススキャン] を選択し [サーフェススキャンの設定] 画面を表示します。



ステージの左側のペインでは、ドライブとテスト進行状況が表示されます。

- 機種
- デバイスのシリアル番号 (利用可能な場合)
- デバイス上のブロック数
- 処理済みブロック数
- 経過時間
- 残り時間

不正ブロックを発見した場合には、ステージの右側にブロック番号を表示され、ファイルが不正ブロック内に存在する場合には、ファイル名も表示されます。この情報は、テストが終了した後は [レポート] から参照可能です。

SATA は最も広く使われているハードディスクドライブです。新しい Mac の多くには、はじめから搭載されており、一般に USB や FireWire とともに使用されます。TechTool Pro では、通常これらのドライブの不良ブロックを報告することはありません。これらのドライブのドライブコントローラは、不良ブロックが見つかったと自動的にそれが閉鎖されます。不良ブロックがその時点では閉鎖できない重要な領域にあるか、不良ブロックテーブルがいっぱいになった場合には、TechTool Pro により不正ブロックが報告されるので、最終手段としてドライブの再初期化を行います。ドライブが再初期化されると、プラッター全体がアクセス可能となり、不正ブロックを閉鎖できるようになります。



ドライブの再初期化は、ドライブ上のすべての情報を消去します。再初期化の前に必ずデータのバックアップを行ってください。

ドライブの再初期化には、Apple のディスクユーティリティを使用します。その際に [ゼロ書き込み] オプションを選択してください。このオプションは、再初期化の間に、可能な限りディスク表面上で見つかった不良ブロックを調べ、閉鎖しようとしています。[ゼロ書き込み] はドライブの容量により、数時間かかる場合があります。再初期化が成功すれば、そのドライブはその時点では問題がないといえますが、新しい不良ブロックが発生していないことを確実にするために、サーフェススキャンを数回、翌月または翌々月内に実施することをお勧めします。新たな不良ブロックが見つかった場合には、そのドライブは恐らく壊れており、交換

を検討してください。もし低レベルの再初期化に失敗した場合には、ドライブに障害があるため交換が必要です。



macOS 10.13 から起動ボリュームを含む物理ディスクに対してサーフェススキャンは実行できなくなりました。これらのディスクに対してサーフェススキャンを実行するには、TechTool Protogo デバイスまたは別ディスクにある eDrive を使用してください。



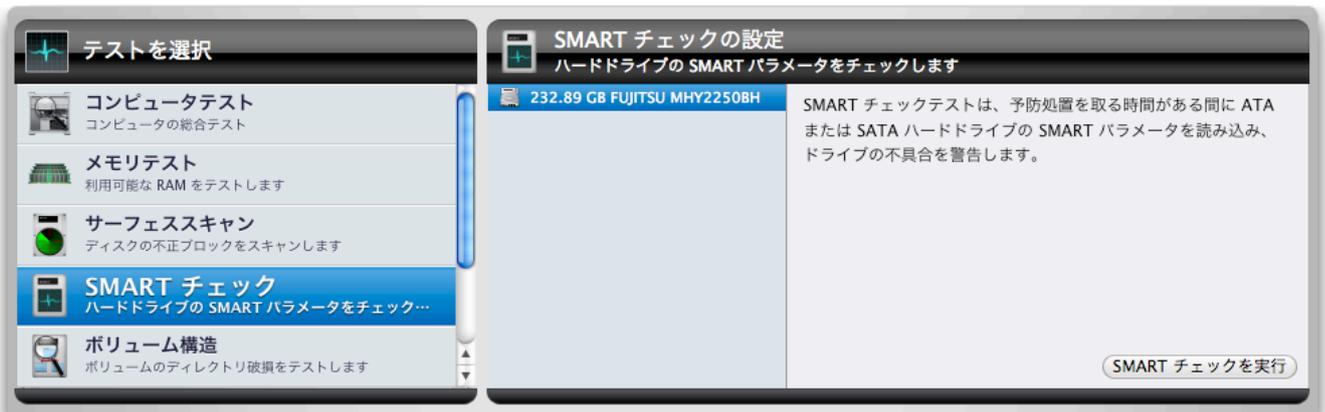
SMART チェック

SMART は Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology の略です。この技術はハードドライブの信頼性を高めるため、主要なハードディスクメーカーの連合である SMART ワーキンググループ (SWG) の努力によって開発されました。SMART ルーチンは現在ほとんどの新しいハードディスクドライブで採用されています。SMART の規格は SWG で開発されましたが、各ドライブメーカーはそれぞれが所有するルーチンを自社のドライブに使用しています。そのルーチンは、ドライブ作動中にドライブの重要なパラメータを監視し、その結果をドライブの SMART レジストリに保存します。これらのパラメータの調査と分析は、ドライブの不具合を予測するのに役に立ちます。これにより、壊れる前にデータのバックアップや、ドライブの修復または交換が必要であることが警告されます。SMART の監視は70%のドライブハードウェアの不具合を発生前に予測できると推計されています。全てのドライブの不具合は予想できないにせよ、SMART はそのような問題に対する高レベルの保険になります。

SMART テクノロジーは使用中のドライブを監視し、異常な動作を探します。そのルーチンはディスクパフォーマンス、不良セクタ、キャリブレーション、CRC エラー、ディスク回転数、ヘッドとディスク間の距離、温度、メディアの特徴、ヘッド、モータ、サーボ機構を追跡します。例えば、モータおよびベアリングの故障は、ドライブ回転数の増加と、ドライブを一回転させるのに必要としたやり直しの回数の増加から予測が可能です。エラー修正ルーチンの度重なる使用は、ドライブヘッドの損傷やヘッドの汚れを示していることがあります。これらのエラーを早めに見つければ、後に起こる惨事を防げるかもしれません。

SMART テクノロジーはソリッドステートドライブ (SSD) でも引き続き利用されています。SMART は回転ドライブに由来するため、スピンドルアップカウントなど一部の属性は未使用または静的な値に設定されますが、一方でソリッドステート技術に特有のウェアレベリングなど、潜在的な障害を追跡するために追加されたものもあります。

[テスト] カテゴリから [SMART チェック] を選択し [SMART チェックの設定] 画面を表示します。



左側のドライブリストから、テストを行うドライブを選択します。[SMART チェックを実行] ボタンをクリックして、テストをキューに追加します。テストが実行されると、ステージの左側にデバイス上のボリュームと、テストされているデバイスの名前が表示されます。右側には、個々の SMART パラメータの結果がグラフで表示されます。



グラフはパラメータ識別子 (ドライブメーカーから利用可能な場合) とパラメータ番号で、緑色の部分はパラメータが不具合のしきい値よりもかなり上にあることを示します。しきい値に近づくほどに黄色になります。パラメータが不具合のしきい値より下になる場合には、赤色で表示されます。テストが完了すると、テスト結果が [レポート] に保存されます。

SMART チェックは [欠陥] もしくは [失敗] の2つの結果をレポートします。失敗は、ドライブが常に不良な状態であり、直ちに交換されるべきであることを意

味しています。失敗の状態では、メッセージの言い回しが異なりはしますが、他のシステムや SMART ユーティリティ間でも常に同じ状態をレポートします。もし全体的な結果が失敗であった場合には、SMART 属性の複数のスライダーも失敗を示します。欠陥は、当該ドライブの複数の SMART 属性が受け入れ可能なパラメータ値を上回っていて、欠陥が失敗にいつでも変化することを意味しています。この状態においては、システムユーティリティは成功の結果をレポートする場合がありますが、それはほぼ一時的なものであり、すぐに失敗の状態に変化します。

SMART チェックが失敗した状態でドライブの使用を継続する場合には、ドライブのデータのバックアップしてください。近いうちにドライブに不具合が発生する可能性があります。ドライブの保証期間内で不具合が発生しているのであれば、ドライブメーカーにご連絡ください。SMART が失敗するのであれば、メーカーはドライブを交換してくれるはずです。

NVMe サポート

2015年以降にリリースされた MacBook に搭載されているソリッドステートドライブ (SSD) や、2016年以降にリリースされた MacBook Pro や iMac には、新しい接続インターフェース規格である NVMe (不揮発性メモリエクスプレス) が採用されています。NVMe ドライブは、SATA 接続のドライブで使用される SMART 情報を利用しません。SMART の状態を内部で追跡しながらも、データの提示方法は異なります。TechTool Pro では、これらのドライブからの SMART データを異なるデータ形式で表示します。全体の正常性は以下の5つの属性に基づいて、[成功] [警告] [失敗] でレポートします。

しきい値を下回る予備領域：利用可能な予備領域の属性が利用可能な予備領域のしきい値を下回る場合、このフラグに [はい] が設定されます。これはドライブに障害が発生していることを示し、全体の正常性は [失敗] に設定されます。

過熱しきい値：ドライブの温度がベンダーによって設定された最大値を超えた場合、このフラグに [はい] が設定されます。これはドライブが損傷していることを示し、全体の正常性は [警告] に設定されます。

NVMe サブシステムの信頼性低下：デバイスの信頼性が損なわれた場合、このフラグに [はい] が設定されます。これは重大なメディアエラー、内部エラー、メディアが読み取り専用モードになっていること、または揮発性メモリバックアップデバイスが故障していることが原因です。全体の正常性は [失敗] に設定されます。

読み取り専用モードのメディア：デバイスが書き込み不能になった場合、このフラグに [はい] が設定されます。これにより全体のドライブ状態が [失敗] に設定されます。

揮発性メモリバックアップデバイスの障害：揮発性メモリバックアップデバイスに障害が発生した場合、このフラグに [はい] が設定されます。ただし、すべての NVMe デバイスが揮発性メモリバックアップデバイスを使用するわけではありません。全体の正常性は [警告] に設定されます。



SMART は SATA または NVMe ドライブでのみ使用でき、通常 Thunderbolt ドライブは SMART データを渡しません。FireWire と USB ドライブは、ドライブ装置内のドライブが SMART をサポートしていても、SMART テストルーチンの実行に必要な SMART コールをほとんど渡しません。USB または FireWire ドライブで、SMART データを渡す

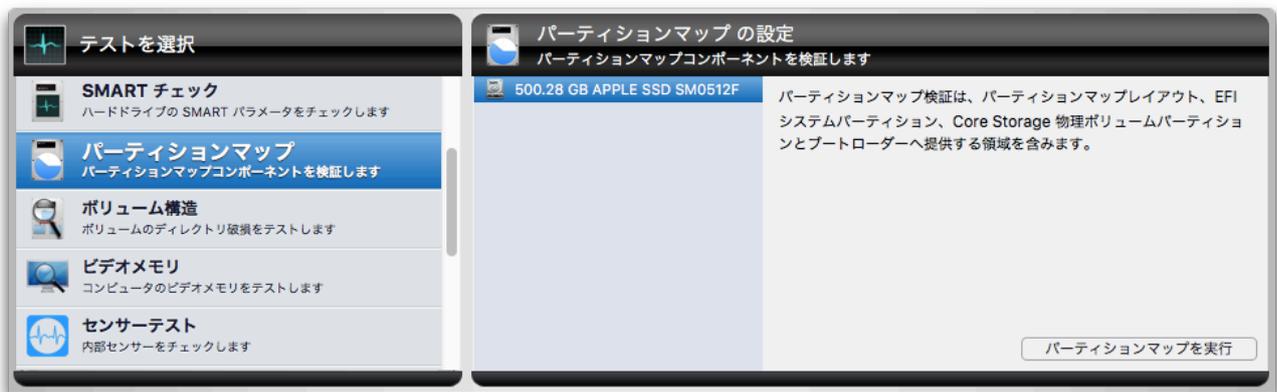
ことができる拡張機能がインストールされている場合は、SMART チェックの設定でテスト可能なものとしてリストアップされます。



パーティションマップ

ドライブの各ボリュームのボリューム構造に加えて、ボリュームヘッダーは、起動時の変数の値を保存する EFI パーティションという小さな非表示のパーティションと、[パーティションマップ] と呼ばれるドライブのパーティションについての情報も含んでいます。ドライブヘッダーのパーティションマップ部分は、ドライブのブートローダー用に確保された領域と、ドライブ上のどの部分にパーティションが保存されているかの情報を含んでいます。パーティションマップ領域は、技術的にはパーティションマップ自体の一部ではない、EFI パーティションも含んでいます。テストは Core Storage ボリュームが存在する場合には、Core Storage 物理ボリュームも検証します。パーティションマップのエラーは、ドライブのマウントを妨げたり、特定のパーティション上のデータへのアクセスを妨げたりします。

[テスト] カテゴリから [パーティションマップ] を選択して、パーティションマップ設定画面を表示します。テストするドライブを選択し [パーティションマップを実行] をクリックして、パーティションマップをテストキューに追加します。



パーティションマップは、EFI パーティション、存在する場合には Core Storage パーティション、そしてパーティションマップをスキャンします。



テストは完了時に成功と失敗をレポートします。もし修復が必要となった場合には、パーティション修復ツールで修復できます。



ボリューム構造

ファイルを探したり、ディスクスペースを空けたり、その他のメンテナンスや管理ルーチン用に Mac のファイルシステムが使用する、さまざまな不可視ファイル、設定、パラメータが存在します。これらはまとめて [ボリューム構造] として知られています。[カタログ] や [ディスクディレクトリ] はボリューム構造の一部です。特にボリューム構造は、ボリューム上のフォルダ同士の階層、ボリューム上にどのようなファイルが保存されているか、それらのファイルを構成する各部分はどこにあるかを管理しています。個々のファイルは実際にはディスクの表面に散らばった多数の部分に保存されています。ボリュームの重要なデータ構造を損傷するとファイルが失われたり破損する可能性があり、ボリュームの完全な再初期化を行う必要が生じるかもしれません (そのボリュームはデータが消失します)。

ボリューム構造の損傷はいろいろな形で現れます。ファイルやフォルダの紛失としても現れますし、ファイルが破損すればファイルを開くかプログラムを起動しようとした時にエラーが発生します。ファイルのある場所から他の位置にコピーするときやゴミ箱を空にしようとするとき問題が生じることもあります。最悪の場合には、ボリュームをシステムが認識できなくなります。一般に、ボリューム構造の問題は時間がたつほど深刻になっていきます。復旧や修復の可能性が最も高い早期に問題を発見するのが一番望ましいといえます。メンテナンスの一環として、定期的 (毎月など) にボリューム構造の検査することをお勧めします。

TechTool Pro は、ボリュームが適切に機能するために必要な、さまざまな構造を検査します。以下の項目を分析し、修復することが可能です。

- ブートブロック – ボリュームが生み出される際に作成されます。これらが破損していると、そのボリュームからコンピュータを起動できない場合があります。
- マスターディレクトリブロック – ボリュームが作成されるときに作られ、ボリュームのその他の部分に関する重要な情報が収められています。これは全ての **HFS** ボリュームと **HFS+** ボリュームヘッダに存在します。ほとん

どの HFS+ボリュームには HFS ラッパーがあるため、HFS+ボリュームもマスターディレクトリブロックを持っています。

- ボリュームヘッダ – HFS+ボリュームが作成される際に作られ、名前、ファイルやフォルダの数、ボリューム上の空きスペースの数など、ボリュームの残り部分に関する重要な情報が収められています。
- アロケーションファイル (ビットマップ) – メインディレクトリとして振る舞います。これは使用するよう割り当てられたブロックと空きブロックを管理します。
- エクステントファイル (B ツリー) – ボリューム全体のエクステントデータをおさめています。エクステントはファイル全体を構成する別々の部分です。
- カタログファイル (B ツリー) – ボリューム上の全てのファイルとフォルダを管理します。
- アトリビュートファイル – ボリューム上の各ファイルとフォルダの全ての特性を管理します。ファイルがロックされているかどうか、前回ボリュームがバックアップされた時間などです。
- HFS ラッパー – このファイルのパラメータは、コンピュータの ROM がどのプログラムを使用してコンピュータを起動するかを決定するための情報を含んでいます。多くの場合において [システム] を示すように設定されます。



ボリューム構造についての詳細は、後述の [Mac のファイルシステム] の章を参照してください。

TechTool Pro は Apple の新しい APFS ファイルシステムでフォーマットされたボリュームの問題を分析し修復することもでき、eDrive や他のセカンダリーディスクから起動することなく、この種類のボリューム上で実行することができます。現時点で APFS について記したドキュメントは存在しません。完全なドキュメントが利用可能になり次第、ここにより詳細な情報を記載する予定です。



注意：APFS ボリュームが起動ボリュームの時にテストを実行するには、ファイルシステムを”フリーズ”する必要があります。この間アプリケーションは応答しなくなりますが、これは正常な動作であり、テストが完了するとアプリケーションは再び応答します。

さらに、MS-DOS (FAT32) と ExFAT でフォーマットされたボリュームの検証と修復も行えるようになりました。これらのフォーマットはフラッシュドライブのデフォルトとして、またはデジタルカメラやその他のメディアデバイスのメモリーカードとして使用されています。

[テスト] カテゴリから [ボリューム構造] を選択し [ボリューム構造の設定] 画面を表示します。



テストするボリュームを選択して [ボリューム構造テストを実行] ボタンをクリックして、テストをキューに追加します。



ボリューム構造をテストするには、そのボリュームのマウントを解除する必要があります。このため、起動ボリュームに対してボリューム構造テストを行うことはできません。起動ボリュームに対してボリューム構造テストを行うためには、eDriveなどでコンピュータを再起動して別ボリュームにある TechTool Pro を実行してください。



TechTool Pro は、破損しているボリュームやデスクトップにマウントできないボリュームのテストは行えません。

テストが実行されると、ステージ上に情報が表示されます。



ステージの左側に、テストの進行状況と経過時間が表示されます。ボリューム構造で現在検査されている項目が右側に表示されます。個々のテストが完了し、テストをパスすると右側のランプが緑色、テストに失敗すると赤色で点灯します。テストが進行すると、ボリュームから読み込んでいるデータがステージの中央に表示されます。

テスト中に問題が発見されると、ステージにメッセージが表示され、結果が [レポート] に保存されます。問題が発見された場合には、ボリューム内の大切なデータのバックアップを取ってください。その後で、TechTool Pro のボリューム再構築ツールを使用し、ボリュームの修復を行ってください。ボリュームの再構築に失敗した場合には、次のステップは Apple のディスクユーティリティを使用してボリュームの再初期化を行い、データを復元することになります。



ビデオメモリ

ビデオ RAM は、コンピュータの画面に表示されるイメージを保存するメモリです。コンピュータビデオ回路の他の重要な装置と同様、VRAM は画像が正常に表示されるためには、常に完全に機能していなければなりません。損傷した VRAM はビット欠け、画面ノイズ、システムロックアップ、フリーズなどを起こすことがあります。

ビデオメモリテストでは、メインメモリテストと同じ内容のテストを行います。テストの詳細については、[メモリテスト] を参照してください。

[テスト] カテゴリから [ビデオメモリ] を選択し [ビデオメモリの設定] 画面を表示します。



[ビデオメモリテストを実行] ボタンをクリックして、テストをキューに追加します。テストが実行されると、コンピュータのスクリーンに奇妙な色やパターンが表示されますが、これは正常な動作です。テストが完了すると、テスト結果がステージ上の [最後に実行したテスト] と [ビデオメモリテスト結果] 画面に表示されます。



また、ビデオメモリテスト結果は [レポート] にも保存されます。



TechTool Pro はビデオメモリをメインモニターでテストします。別のモニターを調べるには、テストを行う前にそのモニターをメインモニターに設定しておいてください。この設定は [システム環境設定] の [ディスプレイ] で行えます。



センサーテスト

Macにはマザーボード上に部品の温度、電圧、電流を監視するさまざまなセンサーが装備されています。センサーテストは各種センサーから報告された現在の値を収集し、データベース中の既知の最小値と最大値と比較します。いずれかのセンサーの値が現在の値の範囲外にある場合には、障害として報告されます。障害が発生した場合には、Apple 認定の修理センターに Mac を持ち込むことをお勧めします。

センサーテストを開始するには、[テスト] カテゴリーから [センサーテスト] を選択して、[センサーテストを実行] ボタンをクリックします。ステージにアニメーションが表示され、テストが終了するとテスト結果がリストに表示されます。

三角形のマークをクリックして開くと、各センサーの詳細を確認できます。障害が発生した場合には、該当するセンサーの三角形のマークが自動で開いて、テスト結果を表示します。

説明	現在の値	状態
▼ Voltage		成功
AirPort (Wireless Card)	3.30 V	成功
VCC I/O 1.05 S0	1.05 V	成功
CPU Core	1.70 V	成功
DC-In	0.00 V	成功
PBus	8.26 V	成功
Power Supply D	0.00 V	成功
▼ Power		成功
AirPort (Wireless Card)	0.04 W	成功
Discrete BMON on Battery Power	5.18 W	成功
LCD Backlight	0.07 W	成功



ファイル構造

TechTool Pro のファイル構造テストでは、さまざまな種類のファイルについて破損していないかを確認することができます。テストでは、個々のファイルがその仕様に沿って構成されているかを検査します。異常なファイルや破損したファイルを見つけた場合には、そのファイルが報告されます。ファイル内のデータがもともとどのようなものだったかを知る手段がないため、TechTool Pro は破損したファイルを修復することはできません。破損したファイルが見つかった場合には、それらを削除し、信頼できる入手先から入手し直してください。



報告されたファイルが必ずしも、問題があるとは限りません。報告されたファイルは、あくまでもファイルタイプが本来の型どおりではないことを意味します。該当するファイルによって、コンピュータ、またはアプリケーションに影響があるようであれば、ファイルを一時的に削除するか、可能であれば新たに作成したコピーで置き換える措置を検討してみてください。

TechTool Pro では、ファイルタイプが正しいことを検査し、ファイル内の実データをチェックすることはできません。例えば、GIF グラフィックファイルが仕様に沿って構成されているかはチェックできますが、グラフィックファイル内のピクセルが不正で、そのピクセルによって画像の表示がおかしくなることについてはチェックできません。



ファイルタイプはその拡張子によって決められます。拡張子とはファイル名の後のピリオドの後に付加される 3～4 の文字のことです。Mac OS は通常 Finder 内では拡張子は表示しません (Finder の環境設定で変更可能です)。もしファイルが不正な拡張子を持っている場合には、ファイルが不正に認識されているため、ファイル構造テストはエラーファイルとしてレポートします。

[テスト] カテゴリから [ファイル構造] を選択し [ファイル構造の設定] 画面を表示します。



[ファイル構造の設定] 画面では、コンピュータに接続された Mac でフォーマットされたボリュームをリストします。テストするボリュームを選択し、右側のオプションからテストするファイルタイプをチェックしてください。テストできるファイルタイプは以下のとおりです。

- データベース (例: plist と xml ファイル)
- 画像ファイル (例: bmp, gif, jpg, png, tiff ファイル)
- オーディオとビデオ (例: MPEG, MP3 ファイル)

[除外...] をクリックすると、ファイル構造テストから除外するファイルとフォルダの一覧が表示されます。フォルダが除外リストに追加された場合、そのフォルダのすべてのコンテンツがテストからスキップされます。

テストするファイルタイプを選択したら、[ファイル構造テストを実行] ボタンをクリックし、テストをキューに追加します。テストが実行されるとテスト情報がステージに表示されます。



ステージの左側には、テストの進行状況と以下の情報が表示されます。

- ボリューム名
- 現在の状態
- 検証済みのファイル数
- 検出した問題の数

TechTool Pro では、以下のファイルタイプをテストします。

- PLIST, XML
- BMP, GIF, PNG, JPEG, TIFF
- MPEG, MP3

その他のファイルタイプは、今後追加されるかもしれません。

ファイルの検証が始まると、ドライブの画像の下に、現在検証しているファイルのフルパスが表示されます。ステージの右側には検出した問題と問題があるファイル名が表示されます。ファイル名にカーソルを置くとフルパスが表示されます。

テストが完了すると、ステージにテスト結果が表示されます。



ボリューム名、検証したファイルの数、検出した問題の数が表示されます。右側のリストに表示されている、エラーのファイルリストからファイル名を選択し、[ファイル名を表示] ボタンをクリックすると、該当するファイルが Finder に表示されます。また、テスト結果は [レポート] にも保存されます。

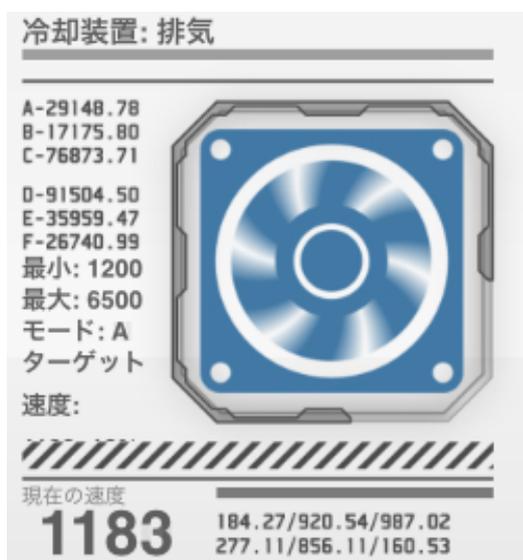
選択したファイルがリストから除外される場合があります。除外されたファイルは、それらの隣に赤い X アイコンを使用して表示されます。最近除外したファイルが選択されている場合には、[除外] ボタンは除外を元に戻すために [含む] ボタンになります。



ファンテスト

すべての Mac には、さまざまな部品の温度を調整するためのファンが備わっています。冷却用のファンを持つ一般的な部品としてはプロセッサとハードドライブがあります。Mac のモデルに応じて、1つから最大5つまでの多種にわたるファンのレイアウトを使用します。

TechTool Pro のファンテストは、利用可能な任意のファンの現在速度を上昇してから基本速度に戻すことによって、お使いの Mac のファンが必要に応じて冷却を高めることができるかを検証します。



ファンテストを開始するには、[テスト] カテゴリから [ファンテスト] を選択して、[ファンテストを実行] ボタンをクリックします。ステージに各ファンのグラフィックが表示され、現在の回転速度、最小速度、最大速度がアニメーションと共に表示されます。テストは各ファンのテスト結果をテーブルにリストして終了します。



バッテリーテスト

バッテリーは、ノートタイプの Mac や iOS デバイスが電源に繋がっていない時に電力を供給するために使用されます。バッテリーの状態がバッテリーの総充電量と放電時間を決定します。バッテリーテストはバッテリーの状態とその他の重要なデータをまとめてレポートします。

[テスト] カテゴリから [バッテリーチェック] を選択すると、テスト可能なバッテリーが表示されます。内部バッテリー (ラップトップの場合) または iOS バッテリーを選択すると、現在の容量を含むバッテリーの状態、実許容充電量といった基本的な情報が表示されます。

Wi-Fi ネットワーク上で新しい iOS デバイスが検出されると、TechTool Pro はデバイスを接続してテストを許可するように求めるダイアログを表示します。デバイスが USB 経由で接続されると、TechTool Pro は iOS デバイスを信頼するための別のダイアログを表示します。信頼されると、USB または Wi-Fi 経由でテストできます。



iOS デバイスの場合には、デバイスアイコンの隣にアイコンが表示され、その状態を示します。

USB アイコンは、デバイスが現在コンピューターに接続されていることを示します。

Wi-Fi アイコンは、デバイスが現在 Wi-Fi 経由で接続されていることを示します。Wi-Fi 経由でテストするには、iOS デバイスがテストを実行する Mac と同じ Wi-Fi ネットワーク上にある必要があります。アイコンがない場合は、過去に接続されていたが現在は接続されていないことを示します。テストを実行すると、TechTool Pro はこの状態のデバイスに Wi-Fi 経由で到達しようと試みますが、成功しない場合があります。最後に成功した接続のタイムスタンプは、設定ビューの「更新済み」情報フィールドに表示されます。



iOS デバイスを Mac にはじめて接続すると、そのコンピューターを信頼するかどうか確認する警告が表示されます。iOS デバイスのバッテリーをテストするには [信頼する] を選択してください。



Wi-Fi テストを確実に実行するには、iTunes または 10.15 以降の Finder で Wi-Fi 同期を有効にする必要があります。10.14 以前では、iOS デバイスを接続して iTunes を開きます。iTunes でデバイスを選択した後、[オプション] セクションまでスクロールし、[この iPhone / iPad と Wi-Fi で同期する] がオンになっていることを確認します。10.15 以降では、Finder のサイドバーで iOS デバイスを選択して Wi-Fi 同期設定を選択します。



[バッテリーチェックを実行] ボタンをクリックすると、残りの充電量、充放電回数といった追加のバッテリーの診断結果が表示されます。もしバッテリーの状態が“サービスが必要”もしくは“失敗”になっている場合には、バッテリーの交換が必要です。お使いのノートブックのバッテリーがユーザーによる交換ができない場合には、Apple 認定の修理センターでバッテリーの交換を行ってください。



Bluetooth

Bluetooth は、デバイスとインターネットの接続のために広く使用されている無線技術です。マウスやキーボードなどの入力デバイスに加えて、Bluetooth は電話やスマートウォッチ、オーディオ機器などのさまざまなデバイスとの接続に使用されます。Bluetooth での問題は、デバイスとの接続遮断、断続的なオーディオ、インターネット接続の欠落などになります。

Bluetooth テストを実行するには、[テスト] カテゴリから [Bluetooth] テストを選択して、[Bluetooth を実行] をクリックします。



Bluetooth テストは Bluetooth アダプターについての情報とともに、成功か失敗の結果をレポートします。



テストは接続中の Bluetooth デバイスを一時的に切断します。



ネットワークインターフェース

Mac にはネットワークに接続するためのさまざまなインターフェースが備わっています。一般的な例としては Ethernet と Wi-Fi ですが、FireWire や Thunderbolt を含む他の接続もネットワークに接続するために使用できます。ネットワークインターフェースの障害は、インターネット接続の欠如になります。

ネットワークインターフェーステストは、アクティブな各ネットワークアダプターをスキャンし、問題が見つければレポートします。ネットワークインターフェーステストを実行するには、[テスト] カテゴリーから [ネットワークインターフェース] を選択して、[ネットワークインターフェースを実行] をクリックします。



テストは利用可能なネットワーク接続を循環します。対象となるネットワークアダプターの分類は、Ethernet、Wi-Fi、FireWire、Bluetooth と VPN になります。その他のアダプターもテストされますが、前述のいずれかに分類されます。一例として、USB と Thunderbolt Ethernet アダプターは Ethernet に分類されません。

テストが実行されると、テスト中のアダプターのネットワークインターフェース情報とともに、個々のテストのアイコンが表示されます。



ネットワークインターフェーステストは、テストするネットワークインターフェース毎に、成功または失敗のテスト結果をレポートします。個々のネットワークインターフェースのテスト結果は、ステージ上のテーブルにレポートされます。



第6章：ツール



TechTool Pro の [ツール] カテゴリでは、以下のツールが利用できます。(お使いの MacOS のバージョンによって利用できないものがあります)

- **eDrive** — eDrive パーティションの作成、削除、マウント、再起動
- **TechTool Protogo** — システム起動できる診断ボリュームを作成
- **パーティション修復** — ディスクのパーティションマップを修復
- **ボリューム再構築** — ボリュームディレクトリの再構築と修復
- **ファイル最適化** — ボリューム上のファイルのデフラグ
- **ボリューム最適化** — ボリューム上の空き領域を統合
- **ボリュームクローン** — ボリュームのクローンまたはディスクイメージの作成
- **スナップショット復元** — **AFPS** スナップショットからデータを復元
- **データリカバリ** — 破損したボリュームまたはゴミ箱のデータリカバリ
- **ワイプデータ** — ボリュームから安全にデータを削除
- **インターネット速度** — インターネット接続の速度をチェック
- **システムメンテナンス** — システムメンテナンスのスクリプトを実行
- **キャッシュ再構築** — システムキャッシュを再構築
- **データベース再構築** — 選択したデータベースを再構築
- **ボリュームジャーナリング** — ファイルシステムのジャーナリングを有効・無効
- **ホームアクセス権** — ホームフォルダのアクセス権を再構築
- **アプリチェック** — アプリの主要な属性をチェック
- **ディスクアクセス権** — ディスクアクセス権の検査と修復 (macOS 10.12 以前で利用できます)
- **プロセッサチェック** — 評価アルゴリズムを使ってプロセッサを評価
- **ローカルネットワーク** — ローカルネットワーク上の **Bonjour** 互換デバイスやサービスの表示
- **ビデオ** — ディスプレイと **FaceTime** カメラの検査
- **オーディオ** — オーディオ信号の制御と監視

リストからツールを選択してツールの設定画面を表示します。

ツールはテストとは異なり実行中に割り込みを行うことができないため、キューには追加されません。個々のツールの詳細は以下のとおりです。



eDrive

ハードディスクドライブに TechTool Pro を含む非常用起動パーティションを作成します。新しいパーティションは、ドライブを再初期化することなく作成できます。eDrive には、基本的な Mac OS システムと TechTool Pro が入っています。起動ボリュームに問題があった場合、コンピュータを eDrive から再起動でき、復旧と修復に必要なツールにすぐアクセスできます。システムボリュームの修復やメンテナンスのための起動可能な DVD や補助ハードディスクの必要がありません。特に、ノートタイプのコンピュータを使用する際に便利です。eDrive をインストールしていれば、外出時も修復用 DVD を持ち歩く必要はありません。eDrive は、TechTool Pro のアップデートもダウンロードで行います。新しいプログラムの DVD を持っていない場合などでも便利です。



macOS 12 Monterey 以降を実行している Apple Silicon Mac および Intel Mac では、オペレーティングシステムが macOS インストーラーによって署名されている必要があります。このため、これらの Mac では eDrive ツールはサポートされません。eDrive ツールは、Apple Silicon Mac および Monterey 以降を実行しているすべての Mac のツール選択画面で利用できません。詳細については、[第 3 章：TechTool Pro を使用したトラブルシューティング] の [診断ドライブの作成] を参照してください。



eDrive の作成と削除、ボリューム最適化、ボリューム再構築などの主要なツールを実行する前に、必ず大切なデータのバックアップを作成してください。

[ツール] カテゴリから [eDrive] を選択して [eDrive の設定] 画面を表示します。



[eDrive 作成ボリューム] ポップダウンメニューで eDrive を作成したいボリュームを選択します。起動ボリュームまたは外部のボリュームが選択できます。ポップダウンメニューの下に、ボリュームのサイズと空き領域が表示されます。



eDrive パーティションは最低でも 20 GB を占有しますが、その容量は最新の Mac OS で増加します。eDrive パーティションを追加するには、少なくとも 30% の空き容量が必要です。eDrive を作成した後に最適なパフォーマンスを得るには、eDrive ボリュームに少なくとも 10% ~ 15% の空き領域が必要です。



RAID ボリュームは RAID ソフトウェアによって制御されるため、RAID ボリュームに eDrive は作成できません。

[Mac OS 元ボリューム] ポップダウンメニューで eDrive にコピーする Mac OS のシステムが保存されているボリュームを選択します。Mac OS のバージョンとビルド番号がポップダウンメニューの下に表示されます。



eDrive を作成する前に、Mac OS 元ボリューム上の FileVault は無効になっていなければいけません。eDrive を作成後に FileVault を有効にすることはできません。

2つのポップダウンメニューの下には、eDrive のステータスが表示されます。eDrive が既に存在する場合には、eDrive が既に存在するメッセージが表示され、2つのポップダウンメニューが選択できなくなります。eDrive は一度に一つしか作成できません。

eDrive を作成するには、[eDrive 作成ボリューム] と [Mac OS 元ボリューム] のポップダウンメニューを選択し、[eDrive を作成] ボタンをクリックします。

シートが表示され eDrive のサイズを指定できます。eDrive の最大サイズは eDrive 作成ボリュームの空き容量に応じて決定されます。



eDrive は以下の 5 つのステップで作成されます。

- パーティション作成 — ドライブをチェックし、**eDrive** パーティションが作成されます。
- アプリケーション — **Mac OS** 元ボリューム内のアプリケーションが **eDrive** にコピーされます。
- ユーザー — **Mac OS** 元ボリューム内のユーザーフォルダが **eDrive** にコピーされます。
- **Mac OS** ファイル — **Mac OS** 元ボリューム内のシステムとライブラリファイルが **eDrive** にコピーされます。

eDrive パーティション作成とファイルコピーの進行状況がステージ上に表示されます。



eDrive パーティションにファイルがコピーされると、ファイル名がステージのアニメーションの下に表示されます。

通常、eDrive を作成するのに要する時間は、30分から1時間です。しかしながら、eDrive 作成ボリュームに eDrive パーティション用の十分な連続した空き領域がない場合には、パーティションを作成中にファイルを移動させる必要があるため、これ以上の時間が必要となります。ステージの右下にある [停止] ボタンを押すと eDrive 作成を中止できます。完了していない eDrive が作成されますが、[eDrive を削除] オプションを使用すると、削除できます。

また、[eDrive を削除] ボタンを使用して、既存の eDrive を削除し、eDrive パーティションで使用されていた領域をオリジナルのボリュームに戻すことができます。

[eDrive を再起動] ボタンをクリックしてコンピュータを eDrive から再起動します (このボタンは TechTool Pro DVD から起動している場合には選択できません)。また、再起動時に [Option] キーを押したままにして、eDrive を起動ボリュームとして選択することもできます。コンピュータが eDrive から起動されると TechTool Pro が自動で起動します。eDrive で起動中に TechTool Pro を終了させると、起動ディスクペインが表示され、再起動するボリュームを選択できます。

TechTool Pro がインストールされている起動ボリュームから起動された場合、eDrive はデスクトップから自動的にアンマウントされます。これは、通常のコンピュータの使用によるファイル破損から eDrive を保護するためです。なお、eDrive の内容を変更しないでください。eDrive の内容を変更すると、非常時に eDrive が利用できなくなる可能性があります。eDrive がアンマウントされているときは、システム環境設定の起動ディスクに eDrive が表示されなくなります。[eDrive をマウント] ボタンをクリックすると、eDrive をデスクトップにマウントできます。



eDrive から起動しているときは、コンピュータを通常の用途に使用しないでください。非常時のデータ復旧やボリューム構造の修復、最適化を行う場合のみに使用してください。eDrive の Mac OS は必要最低限のシステム構成になっています。TechTool Pro 以外のプログラムは正

常に動作しないことがあり、問題やデータ消失を引き起こす可能性があります。



TechTool Protogo

TechTool Protogo は TechTool Pro をはじめディスクユーティリティやその他のさまざまなユーティリティを含むシステム起動可能なドライブを作成できます。ポータブルデバイスを使用している場合には、そのデバイスと共に持ち運んで、必要な時にすぐにデバイスの診断が行えます。作成したドライブのソフトウェアアップデートは自動で更新されます。究極の Mac ツールボックスとしてご利用ください。

Protogo ウィンドウを開くには、[TechTool Protogo] をクリックするか、[モード] メニューから [TechTool Protogo] を選びます。TechTool Protogo の使い方については、このマニュアルの TechTool Protogo の章を参照してください。



Apple Silicon Mac ではオペレーティングシステムが macOS インストーラーによって署名されている必要があります。このため、Apple Silicon Mac では TechTool Protogo ツールはサポートされません。TechTool Protogo ツールは Apple Silicon Mac の [ツールを選択] 画面では利用できません。



パーティション修復

ボリュームのパーティションマップは、ハードディスクのどこにパーティションが存在するのかを追跡します。デスクトップ上のボリュームを除いて、これらのパーティションは、Mac の起動プロセスに重要な役割を持ち、Mac にインストールされた Core Storage ドライブの情報を持つ、EFI パーティションというものを含んでいます。パーティションマップが破損した場合、システムはドライブ上の複数のパーティションへのアクセスを失い、結果としてデータ紛失やシステム起動を妨げることになります。

パーティション修復は、すべてのパーティションへのアクセスの復元、パーティションマップ内のエラーの修正を行います。また、EFI システムパーティション、Core Storage 物理ボリュームパーティション、ブートローダー用領域内で見つかったエラーの修復も行います。

パーティション修復を使用するには、[ツール] カテゴリから [パーティション修復] を選択して、[パーティション修復を実行] をクリックします。



パーティション修復は最初にドライブのエラーを二重チェックします。その後、必要に応じて修復を行います。



場合によっては、修復可能な方法がドライブの再フォーマットのみということもあります。この場合には、警告ダイアログが表示されます。修復を承諾する前にすべてのデータがバックアップされていることを確認してください。



ボリューム再構築

ボリューム構造には、ハードドライブ上のすべてのファイルとフォルダが記録されています。この情報はいくつかのデータ構造に保存されていて、そのいくつかは [ツリー] として配置されています。データが頻繁に読み書きされると、ツリー構造内のデータの配置は不均等になります。これにより、データ構造が複雑になり、データが断片化するためにデータにアクセスする速度が低下します。ボリューム構造についての詳細は、このユーザズガイドの [ボリューム構造テスト] または [Mac のファイルシステム] の章を参照してください。

Mac OS 拡張ボリュームの場合、ボリューム再構築はディレクトリデータ構造を完全に最適化し、新しいボリューム構造を最初から構築しようと試みます。さらに、ボリューム構造が破損している場合には (ボリューム構造テストで報告された場合など)、ボリュームの再構築によってボリューム構造が正しく再構築され、問題が解決される場合があります。

ボリューム再構築ツールは APFS ボリュームもサポートしています。APFS 起動ボリュームは代替起動ディスクから起動しなくても「ライブ」で修復できます。APFS ボリュームでボリューム再構築を実行する場合、完全なディレクトリ最適化は利用できませんが、ディレクトリエラーは修復できます。

[ツール] カテゴリから [ボリューム再構築] を選択し [ボリューム再構築の設定] 画面を表示します。



ボリュームリストから、再構築したいボリュームを選択します。



ボリュームの再構築を行うには、そのボリュームをアンマウントする必要があります。このため、現在の起動ボリュームにはボリュームの再構築は行えません。起動ボリュームの再構築を行うには、コンピュータを再起動して、TechTool Pro を eDrive や TechTool Pro DVD などの別のボリュームから実行してください。



ボリュームの再構築を行う前に、可能であれば大切なデータのバックアップを行ってください。バックアップが行えない場合には、TechTool Pro のデータリカバリツールの使用を検討してください。TechTool Pro は破損したボリュームを修復するように最善を尽くしますが、修復の度合いは破損の大きさと深刻さに依存します。修復が問題を悪化させ、その後の復旧が更なる問題を引き起こす可能性も充分あります。

[ボリューム再構築を実行] ボタンをクリックして、ボリュームの再構築を開始します。再構築状況がステージに表示されます。



ボリューム再構築を停止したい場合には、ステージの右側に表示されている [停止] ボタンをクリックします。再構築を終了し、元のボリューム構造に戻します。



不正ブロックが存在するドライブにボリューム再構築を実行しないでください。サーフェススキャンが不正ブロックを見つけた場合、そのドライブは直ちにデータのバックアップを行い交換すべきです。どのような修復もできません。



ボリューム再構築は、Apple RAID ボリューム以外のボリュームは正式にサポートしていません。

TechTool Pro でボリューム構造を再構築できる場合には、技術比較画面が表示されます。

検証のための比較データ
"Photos"

この比較データによって、ディスクへの変更保存の前に再構築プロセスの正確さが確認できます。元ディレクトリデータと再構築ディレクトリデータを比較するため、下に示す技術比較データを使用してください。

[置き換え] ボタンをクリックして、変更をディスクに保存します。

元ディレクトリデータ	再構築後のディレクトリデータ
ボリューム情報 合計フォルダ数: 7,657 合計ファイル数: 41,522 ボリューム内容サイズ: 43.88 GB	ボリューム情報 合計フォルダ数: 7,657 合計ファイル数: 41,522 ボリューム内容サイズ: 43.88 GB
カタログ B ツリー情報 深さ: 3 ノードサイズ: 8 KB リーフレコードカウント: 98,360 最大キーサイズ: 516 使用ノード: 2,251 未使用ノード: 2,613	カタログ B ツリー情報 深さ: 3 ノードサイズ: 8 KB リーフレコードカウント: 98,360 最大キーサイズ: 516 使用ノード: 1,922 未使用ノード: 2,942
エクステンツ B ツリー情報 深さ: 2 ノードサイズ: 4 KB リーフレコードカウント: 121 最大キーサイズ: 10 使用ノード: 5 未使用ノード: 1,531	エクステンツ B ツリー情報 深さ: 2 ノードサイズ: 4 KB リーフレコードカウント: 121 最大キーサイズ: 10 使用ノード: 5 未使用ノード: 1,531

■ 正常変更 ■ 異常変更 [キャンセル] [置き換え]

技術比較データには、元のディレクトリと、新しく作成されるディレクトリの重要な技術情報が表示されます。この中には、フォルダやファイルの総数など、詳細な情報があり、ディレクトリの再構築を行うかどうかを決める手助けになります。ディレクトリ間の違いは色で表示されます。緑は正常の変化、赤は問題を含んでいる可能性のある変更を示します。[置き換え] ボタンをクリックすると、元のディレクトリを新しく再構築したもので置き換えます。[キャンセル] ボタンをクリックすると、元のディレクトリに戻します。



技術比較データ内に赤く表示された箇所がある場合、再構築を行う前に [キャンセル] ボタンを押して、大切なデータをバックアップしておくことをお勧めします。不正な再構築は通常、ボリュームの再初期化とデータの修復が必要になります。



ファイル最適化

ファイル最適化は、Mac の日々のメンテナンス作業の一つとして活用するとよいでしょう。断片化されたドライブが Mac に問題を起すことはありませんが、パフォーマンスが低下する原因になります。

ボリュームでファイルのデータの書き込みと削除が繰り返し行くと、ドライブ内の連続した空きスペースが少なくなります。ファイルは、ボリューム上の空きスペースのあるところにならどこにでも配置されます。あるファイルを保存するのに十分な一続きの空きエリアがない場合、ファイルは分割して保存されます。結果としてファイルの断片があちこちに配置されることとなります。この状態は見えないので、ファイルは1つの完結した論理アイテムのように見えますが、多くの場合、実際にはいくつもの断片に分割されてディスク中に散らばっています。断片化はボリューム上のファイルへのアクセス速度に影響します。ファイルの読み書きの速度が低下し、最適な動作が実現できなくなります。ファイル最適化はボリューム上の個々のファイルの断片化を解消します。

[ツール] カテゴリから [ファイル最適化] を選択し [ファイル最適化の設定] 画面を表示します。



左側のボリュームリストから、検査または最適化を行いたいボリュームを選択します。[最適化をプレビュー] ボタンをクリックすると、選択されたボリュームの断片化量が表示されます。これが終わると、ステージの右側に断片化されているファイルのサイズと名前、断片化されているファイルの合計が表示されます。リ

スト内のファイル名をクリックすると、そのファイルのフルパスが表示され、[Finder に表示] ボタンをクリックすると、選択されているファイルが Finder に表示されます。



[ファイルの最適化を実行] ボタンをクリックすると、選択されているボリュームの断片化されたファイルの再配置を行います。再配置中の進行状況がステージに表示されます。



ファイル最適化は Mac OS 拡張ボリュームのみをサポートします。



起動ボリュームに対してファイルの最適化を行うと、使用されていないファイルだけを再配置します。



macOS 10.13 以降では、起動ボリュームを含む物理ディスクにファイル最適化は利用できません。これらのディスクには、TechTool

Protogo デバイス、または別の物理ディスク上の eDrive を使用して、ファイル最適化を実行できます。



最適化を行う前に、ボリューム構造テストを行って、ディスクのディレクトリが破損していないことを確認してください。最適化は、いくつものファイルをドライブのあちこちに移動します。ボリュームのディレクトリに不具合があると、ファイルが移動されるごとに不具合が悪化することがあります。些細なボリュームの問題が広がって深刻な問題となり、データ損失につながる可能性もあります。

ファイルの最適化には非常に時間がかかります。場合によっては完了までに数時間かかる場合もあります（一日の終わりに開始して一晩中実行させても良いかもしれません）。[停止] ボタンをクリックすると、最適化の処理を停止できます。このボタンをクリックすると、TechTool Pro は作業中のファイルの再配置を終了し処理を停止します。



最適化を行っている時に TechTool Pro を強制終了させないでください。最適化中の予期せぬ終了はファイルを破損させる可能性があります。

ボリューム全体の最適化、すべてのファイルを再配置し空き領域に集約するには、[ボリューム最適化] を行ってください。



ボリューム最適化

ボリューム最適化は、Mac の日々のメンテナンス作業の一つとして活用するとよいでしょう。断片化されたドライブが Mac に問題を起すことはありませんが、パフォーマンスが低下する原因になります。

ファイルがボリュームに書き込まれると、ファイルはディスク内に散らばって配置されます。Mac のファイルシステムは、時々スワップ領域などの操作を実行するために、連続した空き領域が必要となる場合があります。この作業を行えないと、システムのパフォーマンスに影響を与えます。ボリューム最適化では、空き領域と使用領域をグラフで表示し、空き領域を集約します。

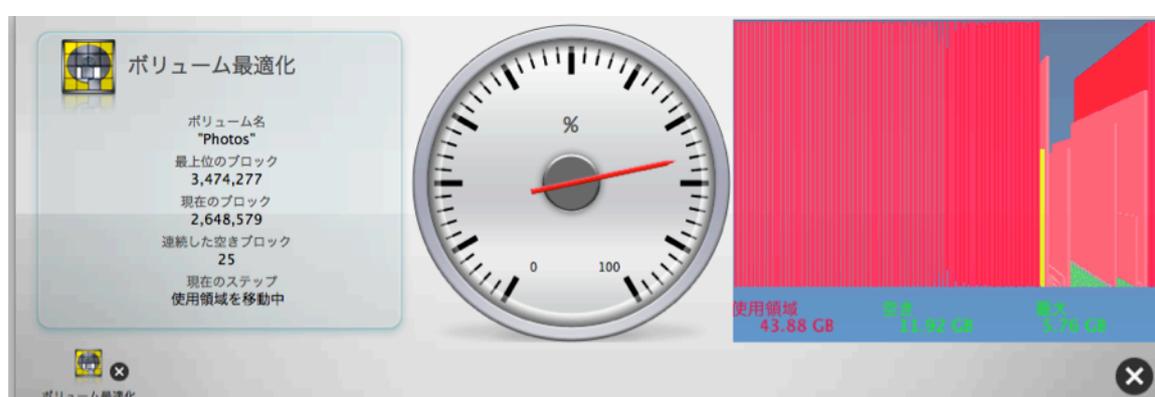
[ツール] カテゴリから [ボリューム最適化] を選択し [ボリューム最適化の設定] を表示します。



左側のボリュームリストから検査または最適化するボリュームを選択します。[最適化プレビュー] ボタンをクリックすると、ステージにボリュームの情報と使用状況がグラフで表示されます。



[ボリューム最適化を実行] ボタンをクリックして、選択されたボリュームの最適化を実行します。空き領域が再配置される進行状況がステージに表示されます。



ステージにはデータの分布状況と空き領域が棒グラフで表示されます。高いグラフがより多くのデータをドライブ中のその位置で保持していることを表します。最適化が進むと、現在最適化されている位置が黄色の棒グラフで点滅します。ボリューム最適化は、すべてのデータをボリュームの最初のエリアに移動し、すべての空き領域を後ろのエリアに移動します。

 ボリュームの最適化を行うには、そのボリュームのマウントを解除する必要があります。このため、起動ボリュームを最適化することはできません。起動ボリュームの最適化を行うには、コンピュータを再起動して、eDrive などからプログラムを実行してください。

 ボリューム最適化は Mac OS 拡張ボリュームのみをサポートします。

 最適化は正常状態のドライブ上でのみ実行してください。最適化を行う前に、ボリューム構造テストとサーフェススキャンテストを行って、デ

ディスクのディレクトリが破損していないこと、ドライブに不正ブロックが存在しないことを確認してください。破損したボリュームの最適化を行うと、断片化されたファイルがハードディスク内を移動するため、些細なボリュームの問題が広がる可能性があります。

ボリューム最適化には非常に時間がかかります。場合によっては完了までに数時間かかる場合もあります（一日の終わりに開始して一晩中実行させても良いかもしれません）。[停止] ボタンをクリックすると、最適化の処理を停止できます。このボタンをクリックすると、TechTool Pro はファイルの再配置を終了し作業を停止します。



最適化を行っている時に TechTool Pro を強制終了させないでください。最適化中の予期せぬ終了は、深刻なディレクトリ破損を引き起こす可能性があります。



ボリューム最適化を行う前に必ずバックアップを取ってください。これは Apple 製でない RAID 構成上で最適化を行う場合などが該当します。多くの標準でない RAID 構成 (5, 50, その他) はテストされておらず、その結果は多岐に渡ります。



幾つかの状況においては、ボリューム最適化ツールがボリュームヘッダーが断片化しているとレポートする場合があります。この場合には、以下に記載されているボリュームクローンツールを使ってボリュームを最適化できます。



ボリュームクローン

TechTool Pro には、ディスク全体の複製クローン機能、またはディスクのすべてのファイルをバックアップドライブにコピーし、その後の変更されたファイルの同期を行うファイル同期クローン機能が搭載されました。もしクローン作成元として選択したディスクが起動ボリュームであった場合には、作成されたクローンからの起動も可能になります。また、起動ボリュームをディスクイメージとして作成した場合には、Apple のディスクユーティリティ (/アプリケーション/ユーティリティ/フォルダにあります) を使って、ディスクに復元できます。復元したドライブからも起動可能になります。クローンを作成することにより、オリジナルボリューム上でファイルを無くしてしまった場合、クローンから復元できる可能性が高まります。

ディスクイメージクローンは、クローンをファイルに保存します。別のドライブが利用できない時にはとても便利です。起動ボリュームのディスクイメージを作成すると、Apple のディスクユーティリティ (アプリケーション/ユーティリティにあります) を使用して、ディスクに復元することができます。復元されたドライブも起動可能なドライブになります。



ボリュームクローンは Mac OS 10.5 以降で利用できます。

複製クローン

複製クローンを作成するには、ドロップダウンメニューから [複製クローン] を選択します。コピー元のサイズより大きな容量を持つディスク、またはパーティションがコピー先として表示されます。

[コピーを検証] チェックボックスを選択すると、コピー終了後に、コピー先ボリュームに対して検証処理を行います。

[コピー先名を復元] チェックボックスを選択すると、コピー先ボリューム名をオリジナルのボリューム名に復元します。チェックボックスを外すと、コピー元のボリューム名が使われます。



クローンを作成するコピー先ボリュームには、ファイルがないことを必ず確認してください。クローン作成時にはコピー先ボリュームのすべてのファイルが消去されます。

ファイル同期クローン



ファイル同期クローンも利用できます。ファイル同期クローンを選択すると、二回目以降に行う同期では、追加されたファイル、または変更されたファイルのみがコピーされるようになります。このため、コピー先ボリュームを消去する必要がなくなります。

[新しいファイルは無視] チェックボックスを選択すると、コピー先ボリュームにある新しいファイルは無視します。最後の同期以降で変更されたコピー先ボリュ

ームのファイルは置き換えられません。ファイルサイズが異なる場合のみ、コピー先のファイルは置き換えられます。

[所有権を有効] チェックボックスを選択すると、コピー元ボリュームの所有権をコピー先ボリュームにコピーします。これにより、同期終了後にコピー先ボリュームが起動可能になります。チェックボックスを外すと、現在のユーザとグループの設定が使用されます。

クローンツールを使った最適化

もし、ボリューム最適化ツールが [ボリュームのディレクトリの断片化が激しいために最適化できない] とレポートした場合には、ボリュームクローンツールと最適化されるボリュームのデータすべてを格納できる十分な容量を持つ空きパーティションを使用して、ボリューム最適化と同じ効果を得ることができます。

最初に、元のドライブと同じサイズもしくは若干小さなサイズの空のパーティションをディスクユーティリティのようなプログラムで作成します。次に、ボリュームクローンツールでファイル同期クローンを使用し、最適化されるボリュームをコピー元に、空のパーティションをコピー先に設定します。[ボリュームにクローン...] をクリックします。このプロセスはデータがコピーされる度に最適化を行います。

クローンが完了したら、[Option] キーを押しながら Mac を起動し、クローンから起動できることを確認します。その後 eDrive から起動して、残りの処理を完了させます。

eDrive から起動した後に、TechTool Pro を起動し、クローンツールを選択後、[複製クローン] を選択します。コピー元にクローン、コピー先にオリジナルの最適化すべきディスクを選んで、逆の設定になるようにします。[ボリュームにクローン...] をクリックすると、最適化された状態を維持しながら、オリジナルのドライブにデータを復元します。

ディスクイメージクローン



ディスクイメージクローンを作成するには、コピー元を選択して、ディスクイメージの種類を選択します。[ディスクイメージにクローン...] をクリックすると、ダイアログボックスが表示され、ディスクイメージを保存する場所を指定します。その後、TechTool Pro はコピー元ドライブの内容を .dmg ファイルにコピーします。作成された .dmg ファイルをダブルクリックすると、イメージがマウントされ、ファイルやフォルダなどにアクセスできるようになります。



クローンを作成するコピー先ボリュームには、ファイルがないことを必ず確認してください。クローン作成時にはコピー先ボリュームのすべてのファイルが消去されます。



スナップショット復元

Apple の APFS ファイルシステムには、特定の時点のファイルシステムの状態をキャプチャするスナップショット機能が含まれています。スナップショットは、通常のボリュームと同様にマウントおよびトラバースできます。ボリュームから削除されたファイルは、そのファイルがスナップショットに含まれている限り、復元できます。スナップショット復元ツールは、これらのスナップショットにアクセスして、APFS ボリュームでのデータ復元を支援します。スナップショット復元ツールは、ファイルシステムによって自動的に作成されるスナップショットよりも長い時間のデータを保持する、追加のスナップショットを作成可能なため、より優れたデータの冗長性を提供します。



スナップショットは、通常のバックアップの代わりにはなりません。重要なデータは別のドライブにバックアップしてください。



スナップショットは TechTool Monitor によって管理されます。古いスナップショットを自動的に削除できるように、TechTool Monitor をインストールすることをお勧めします。

APFS ボリュームは、構成ペインの上部にあるドロップダウンメニューに一覧表示されます。ボリュームを選択すると、現在のスナップショットがスナップショットテーブルに一覧表示されます。各スナップショットの詳細については、スナップショットの上にマウスを置くと表示されるツールヒントを参照してください。



スナップショットのマウントとマウントの解除

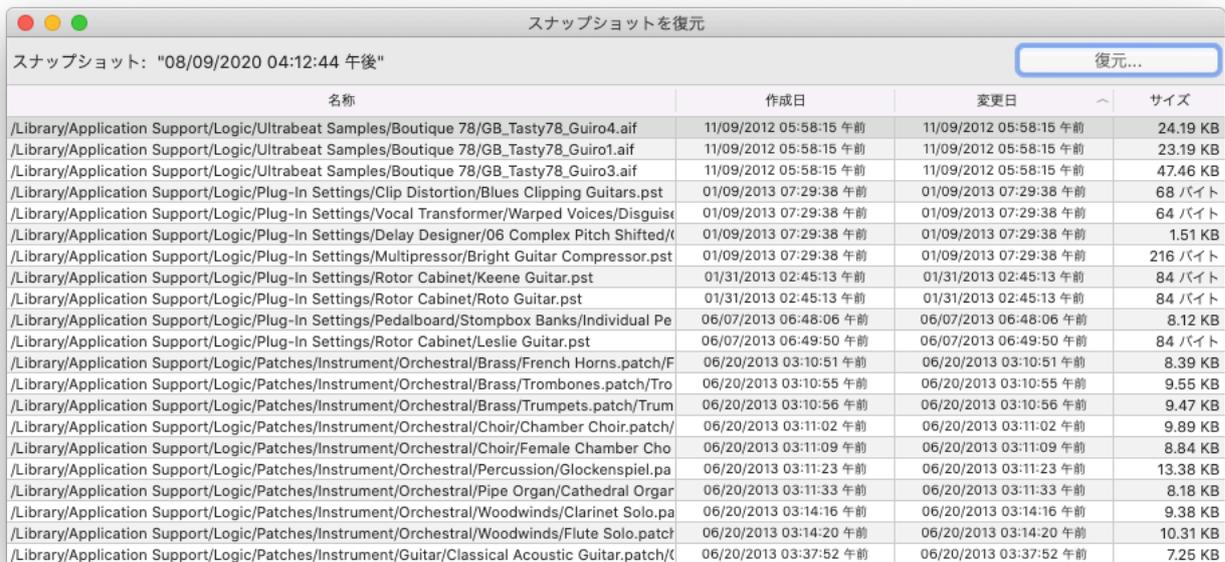
スナップショットが選択されている状態で、[スナップショットをマウント] ボタンをクリックすると、スナップショットがマウントされ、スナップショットの内容を含む Finder ウィンドウが開きます。

項目を見つける

スナップショット内の特定の項目を検索するには、[見つける項目] フィールドに検索文字を入力し、[項目を検索] ボタンをクリックします。スナップショット復元ツールは検索語を含むすべての項目を検索します。

検索が行われている間、進行状況がステージに表示されます。完了すると [スナップショットを復元] ウィンドウが表示され、検索条件に基づいて見つかったすべてのファイルとフォルダ、および見つかった項目に関する他のデータが一覧表

示されます。



名称	作成日	変更日	サイズ
/Library/Application Support/Logic/Ultrabeat Samples/Boutique 78/GB_Tasty78_Guiro4.aif	11/09/2012 05:58:15 午前	11/09/2012 05:58:15 午前	24.19 KB
/Library/Application Support/Logic/Ultrabeat Samples/Boutique 78/GB_Tasty78_Guiro1.aif	11/09/2012 05:58:15 午前	11/09/2012 05:58:15 午前	23.19 KB
/Library/Application Support/Logic/Ultrabeat Samples/Boutique 78/GB_Tasty78_Guiro3.aif	11/09/2012 05:58:15 午前	11/09/2012 05:58:15 午前	47.46 KB
/Library/Application Support/Logic/Plug-In Settings/Clip Distortion/Blues Clipping Guitars.pst	01/09/2013 07:29:38 午前	01/09/2013 07:29:38 午前	68 バイト
/Library/Application Support/Logic/Plug-In Settings/Vocal Transformer/Warped Voices/Disguise	01/09/2013 07:29:38 午前	01/09/2013 07:29:38 午前	64 バイト
/Library/Application Support/Logic/Plug-In Settings/Delay Designer/06 Complex Pitch Shifted/C	01/09/2013 07:29:38 午前	01/09/2013 07:29:38 午前	1.51 KB
/Library/Application Support/Logic/Plug-In Settings/Multipressor/Bright Guitar Compressor.pst	01/09/2013 07:29:38 午前	01/09/2013 07:29:38 午前	216 バイト
/Library/Application Support/Logic/Plug-In Settings/Rotor Cabinet/Keene Guitar.pst	01/31/2013 02:45:13 午前	01/31/2013 02:45:13 午前	84 バイト
/Library/Application Support/Logic/Plug-In Settings/Rotor Cabinet/Roto Guitar.pst	01/31/2013 02:45:13 午前	01/31/2013 02:45:13 午前	84 バイト
/Library/Application Support/Logic/Plug-In Settings/Pedalboard/Stompbox Banks/Individual Pe	06/07/2013 06:48:06 午前	06/07/2013 06:48:06 午前	8.12 KB
/Library/Application Support/Logic/Plug-In Settings/Rotor Cabinet/Leslie Guitar.pst	06/07/2013 06:49:50 午前	06/07/2013 06:49:50 午前	84 バイト
/Library/Application Support/Logic/Patches/Instrument/Orchestral/Brass/French Horns.patch/F	06/20/2013 03:10:51 午前	06/20/2013 03:10:51 午前	8.39 KB
/Library/Application Support/Logic/Patches/Instrument/Orchestral/Brass/Trombones.patch/Tro	06/20/2013 03:10:55 午前	06/20/2013 03:10:55 午前	9.55 KB
/Library/Application Support/Logic/Patches/Instrument/Orchestral/Brass/Trumpets.patch/Trum	06/20/2013 03:10:56 午前	06/20/2013 03:10:56 午前	9.47 KB
/Library/Application Support/Logic/Patches/Instrument/Orchestral/Choir/Chamber Choir.patch/	06/20/2013 03:11:02 午前	06/20/2013 03:11:02 午前	9.89 KB
/Library/Application Support/Logic/Patches/Instrument/Orchestral/Choir/Female Chamber Cho	06/20/2013 03:11:09 午前	06/20/2013 03:11:09 午前	8.84 KB
/Library/Application Support/Logic/Patches/Instrument/Orchestral/Percussion/Glockenspiel.pa	06/20/2013 03:11:23 午前	06/20/2013 03:11:23 午前	13.38 KB
/Library/Application Support/Logic/Patches/Instrument/Orchestral/Pipe Organ/Cathedral Orgar	06/20/2013 03:11:33 午前	06/20/2013 03:11:33 午前	8.18 KB
/Library/Application Support/Logic/Patches/Instrument/Orchestral/Woodwinds/Clarinet Solo.pa	06/20/2013 03:14:16 午前	06/20/2013 03:14:16 午前	9.38 KB
/Library/Application Support/Logic/Patches/Instrument/Orchestral/Woodwinds/Flute Solo.patc	06/20/2013 03:14:20 午前	06/20/2013 03:14:20 午前	10.31 KB
/Library/Application Support/Logic/Patches/Instrument/Guitar/Classical Acoustic Guitar.patc	06/20/2013 03:37:52 午前	06/20/2013 03:37:52 午前	7.25 KB

リストから目的のファイルまたはフォルダを選択し、右上の [復元] ボタンをクリックしてデータを復元します。保存ダイアログボックスが表示され、復元する項目の保存先を選択します。項目は、名前が復元の日付と時刻であるサブフォルダに配置されます。

スナップショットの作成と削除

スナップショット復元ツールは、特定の APFS ボリューム上のスナップショットを管理できます。第一にこのツールはスナップショットを作成できます。

「TechTool Pro スナップショット」と呼ばれるスナップショットを作成すると、TechTool Pro によって管理できるようになります。これらのスナップショットは、Time Machine で作成されたスナップショットよりも長い時間のデータを保持できるため、バックアップが利用できない場合に、データ復元オプションを提供します。

スナップショットは削除も可能です。各スナップショットのツールチップには、スナップショットを削除することによって利用可能になる空き容量が表示されます。スナップショットの上にカーソルを置くとツールチップが表示され、スナップショットの詳細を確認できます。

スナップショットは、APFS ボリュームで使用される「パージ可能な」領域の一部を構成します。領域が不足すると、システムは自動的にスナップショットを消去しますが、スナップショット復元ツールは、必要に応じてスナップショットを手動で削除できます。



TechTool Pro スナップショットは、Time Machine 復元インターフェイスからは使用できません。



追加したスナップショットでは、ボリューム構造テストや修復に時間がかかる場合があります。



データリカバリ

TechTool Pro のデータリカバリは、誤って削除してしまったファイル/フォルダの復旧、デスクトップにマウントできない破損したボリューム内のファイル/フォルダの復旧を行うために設計されています。データリカバリでは、まだバックアップされていない個人データのみを復元してください。通常、アプリケーションやシステムファイルは単独では正常に動作しないため、これらのファイルは復元しないでください。これらのファイルは、元のソースから復元する必要があります。

TechTool Pro のデータリカバリは、たとえ破損していても、既存のディレクトリデータからのデータ回収を試みます。

ドライブ

データリカバリのオプションを使用して、ディレクトリバックアップファイルが利用できないボリュームのファイル/フォルダの復元を行います。ディレクトリバックアップファイルが利用できないため、ハードドライブ全体（個々のボリュームだけではなく）を検索する必要があり、時間がかかります。

データリカバリドライブ設定ウィンドウを表示するには、[ツール] カテゴリから [データリカバリ] を選択します。



設定ウィンドウの左側はドライブリストです。認識されているドライブがリストされます。

データを復元するボリュームを選択し、設定ウィンドウの右側にある検索条件を選択します。[検索するフォルダまたはファイル名] フィールドに検索文字列を入力し (大文字と小文字は区別されません)、以下の4つから検索条件を選択します。

- [を含む] — 入力された文字列を含むファイル/フォルダ名を検索します。
- [で始まる] — 入力された文字列で始まるファイル/フォルダ名を検索します。
- [語句全体] — 入力された文字列を一致するファイル/フォルダ名を検索します。
- [で終わる] — 入力された文字列で終わるファイル/フォルダ名を検索します。



検索条件で [語句全体] を選択する場合は、拡張子も含めて入力してください。ファイル拡張子とはファイル名の後のピリオドに続く3から4文字のことです (Finder で非表示になっていることもあります)。ファイル拡張子が分からない場合には、検索条件に [を含む] を使用してください。

検索を開始すると進行状況がステージに表示されます。検索が完了すると、検索条件に合ったファイル/フォルダとそれらに関する情報がデータリカバリウィンドウに表示されます。

データリカバリ

5023 項目 並び替え: 日付 復元

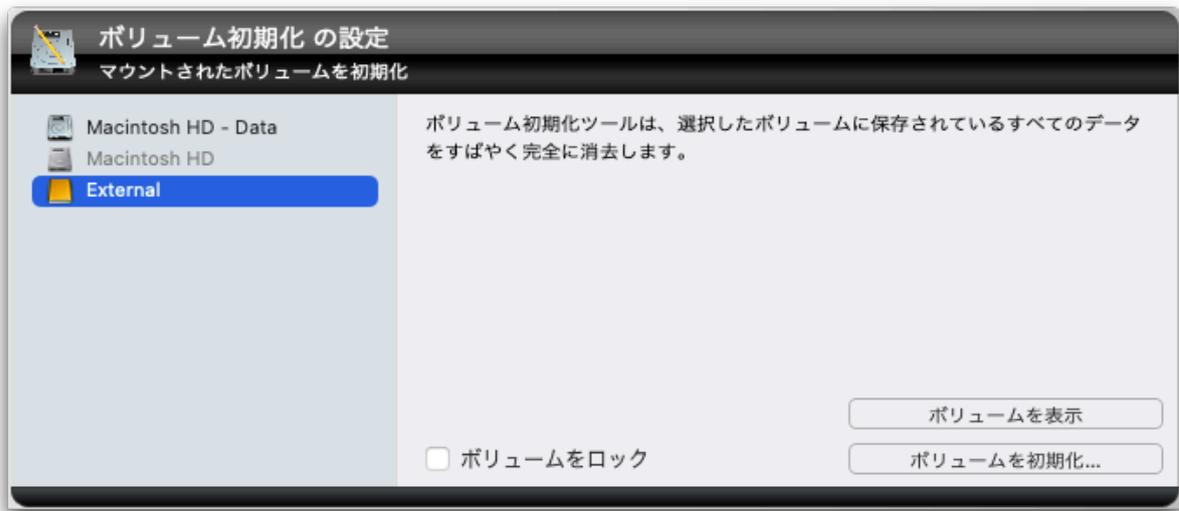
名前	日付	ID	サイズ	作成日	変更日	ボリューム
00000000e3aa9af	2009/02/21 22:15	314768594	27.4 KB	2009/02/22 0:03	2009/02/22 0:19	Macintosh HD
00002d20aa	2009/02/21 22:15	750668	16.0	2007/04/04 17:18	2007/04/04 17:18	Macintosh HD
0070b407-c...cc8aa36.htm	2009/02/21 22:15	1396231	10.5 KB	2007/11/14 12:45	2007/11/14 12:45	Macintosh HD
008253FE-5...5AA9D473F	2009/02/21 22:15	795912	70.2 KB	2007/09/06 10:14	2007/09/06 10:14	Macintosh HD
01AA1089-...2F-.icalevent	2009/02/21 22:15	770545	353.0	2007/09/11 14:55	2007/09/11 14:55	Macintosh HD
0238AAD9-...06658D7820	2009/02/21 22:15	796342	7.6 KB	2007/09/13 13:50	2007/09/13 13:50	Macintosh HD
031B53CA-...%2F-.icaltodo	2009/02/21 22:15	770554	357.0	2007/09/11 14:55	2007/09/11 14:55	Macintosh HD
034803B4-7...C91C983AA	2009/02/21 22:15	795917	9.6 KB	2007/09/06 10:13	2007/09/06 10:13	Macintosh HD
037B648C-...E33EAAF3.jpg	2009/02/21 22:15	707030	5.1 KB	2007/03/31 14:29	2007/03/31 14:29	Macintosh HD
04SIWVUHA...AAOECEID3K	2009/02/21 22:15	1868230	307.0	2007/07/09 14:11	2007/07/09 14:11	Macintosh HD
04SIWVUHA...AAOECEID3K	2009/02/21 22:15	1871474	307.0	2007/07/13 18:04	2007/07/13 18:04	Macintosh HD
05baabd87c-...00.img.plist	2009/02/21 22:15	760142	190.0	2007/04/04 16:16	2007/04/04 16:16	Macintosh HD
05baabd87cc22800.plist	2009/02/21 22:15	760143	1.2 KB	2007/04/04 16:16	2007/04/04 16:16	Macintosh HD
0821C6AA-...Person.abcdp	2009/02/21 22:15	182542040	917.0	2008/11/11 22:46	2008/11/30 22:32	Macintosh HD
082F5F4E-6...erson.abcdp	2009/02/21 22:15	182542041	1.3 KB	2008/11/11 22:46	2008/11/30 22:56	Macintosh HD
08421ECD-...2F-.icalevent	2009/02/21 22:15	770567	397.0	2007/09/11 14:55	2007/09/11 14:55	Macintosh HD
Oaa7a4aa-5...443884.htm	2009/02/21 22:15	1396245	6.4 KB	2007/11/14 12:45	2007/11/14 12:45	Macintosh HD
0B1FA49230...00760C2A3	2009/02/21 22:15	237867	8.7 KB	2007/09/24 8:08	2007/09/24 8:08	Macintosh HD
0B1FA49230...1C6F537C4	2009/02/21 22:15	237868	6.8 KB	2007/09/24 8:08	2007/09/24 8:08	Macintosh HD
0B1FA49230...32FD187D9	2009/02/21 22:15	237874	24.3 KB	2007/09/24 8:08	2007/09/24 8:08	Macintosh HD
0B1FA49230...32FD187D9	2009/02/21 22:15	223335	243.0	2007/09/24 8:23	2007/09/24 8:23	Macintosh HD
0B1FA49230...94A8B5AEF6	2009/02/21 22:15	237875	24.1 KB	2007/09/24 8:08	2007/09/24 8:08	Macintosh HD
0B1FA49230...2230D35D9	2009/02/21 22:15	237876	21.1 KB	2007/09/24 8:08	2007/09/24 8:08	Macintosh HD

リストからファイルまたはフォルダを選択します。黒字で表示されている項目は、ボリュームに存在しているため Finder で表示可能です。[表示] ボタンをクリックすると Finder に表示されます。赤字の項目は Finder で表示することはできません (項目が削除されている、またはボリュームがマウントされていない、などが考えられます)。このような場合には、[復元] ボタンをクリックすると、デスクトップ上の [TechTool Pro 復旧されたファイル] というフォルダが作成され、ファイルがコピーされます。ファイルは復旧した日付と時間の名前がついたサブフォルダに配置されます (DVD から起動している場合には、[ファイルの保存] ダイアログが表示され、保存するフォルダを指定します)。

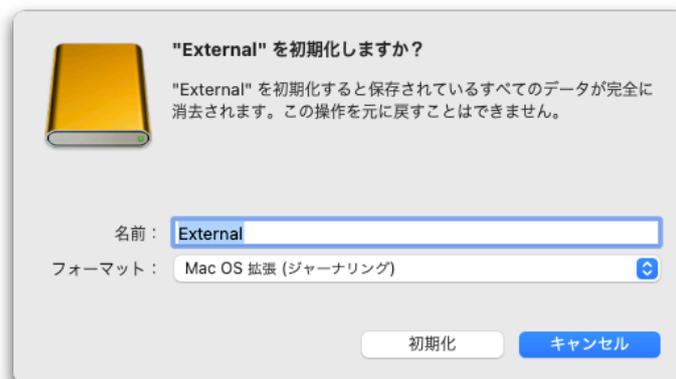


ボリューム初期化

ボリューム初期化ツールを使用すると、Mac に接続しているディスクのボリュームをすばやく再フォーマットできます。安全な消去を実行するには [ワイプデータ] ツールを使用します。



初期化を実行するには、利用可能なボリュームのリストから [ボリュームを初期化...] をクリックします。ボリューム初期化ツールは、ボリュームの名前とフォーマットを選択できるダイアログを表示します。



選択した名前とフォーマットが適用されて、ボリュームが再フォーマットされます。これで新しいボリュームを使用できるようになります。

ボリューム全体は、**APFS**、**MacOS 拡張**、**ExFAT**、および **FAT32** でフォーマットできます。**APFS** コンテナ内のボリューム、または特定のボリューム上の他のパーティションによって制約されているボリュームは、現在のフォーマットに制限される場合があります。

ボリュームのロックを解除せずにデータが消去されてしまうことを防ぐために、該当するボリュームをロックすることができます。ボリュームが選択されている時に [ボリュームをロック] チェックボックスをオンにすると、この保護機能を利用できます。



**ボリュームのロック機能は、ボリューム初期化ツールにのみ適用されま
す。他のアプリケーションまたはユーティリティは、TechTool Pro で
ロックされているボリュームを消去できます。**



ワイプデータ

ファイルをディスクに保存すると、ディスクのディレクトリに、そのファイルの見出しが作成されます。このディレクトリ見出しは、実際のファイルの断片が保存されている位置情報を保有しています。ファイルをディスクから削除した時は、その見出しのみが削除されます。ファイルデータそのものはドライブ上に残っていて、新しい情報で実際に上書きされるまでは、TechTool Pro のようなデータ復旧ツールを用いて復旧することができます。

セキュリティ上の理由から、ファイルを完全に削除する必要があることもあります。ドライブから永久にデータを削除するには、そのデータを完全に上書きする必要があります。これがデータ消去の目的です。TechTool Pro には安全にデータを上書きするさまざまな方法が用意されています。

[ツール] カテゴリから [ワイプデータ] を選択して [ワイプデータの設定] 画面を表示します。



ワイプデータの画面では以下の機能とコントロールが利用できます。

上書きパターン

上書きするパターンを以下の3つから選択します。

- バイナリ 0000 — ファイルをすべてゼロで上書きします
- バイナリ 1010 — ファイルを1と0で交互に上書きします

- バイナリ 1111 — ファイルをすべて 1 で上書きします
- ランダム ASCII キャラクター — ファイルを 0 と 1 の見せかけのランダムパターンで上書きします。ファイルが消去されたことを隠す際に役立ちます

上書きレベル

上書きを行う回数を選択します。回数が多いほどより安全に上書きを行います（また時間を要します）。データを消去するには、通常一度の上書きで十分ですが、一部の政府機関では、安全に削除されたとみなすには、データを特定の回数だけ上書きしなければならないと定められています。以下の上書き回数を設定できます。

- パス上書き
- パス上書き
- 7-パス上書き
- 35-パス上書き (Gutmann Method と呼ばれます)

[ワイプする項目を選択...] ボタン

ワイプしたい項目を選択します。ファイル、フォルダ、ボリューム全体を選択できます。ボリュームを選択した場合には、ボリューム全体、またはボリュームの未使用の空き領域のいずれかを選択できます。項目を選択すると、項目へのフルパスがボタンの下に表示されます。ワイプを実行する前にワイプする項目を確認してください。

[選択項目を抹消...] ボタン

選択したファイル、またはフォルダを選択した上書きパターンの回数で上書きします。進行状況がステージに表示されます。

[ボリュームを抹消...] ボタン

ボリューム全体を、選択した上書きパターンの回数で上書きします。ボリューム内のすべてのデータが抹消されます。進行状況がステージに表示されます。

[空き領域を抹消...] ボタン

選択したボリュームの未使用の空き領域を、選択した上書きパターンの回数で上書きします。進行状況がステージに表示されます。



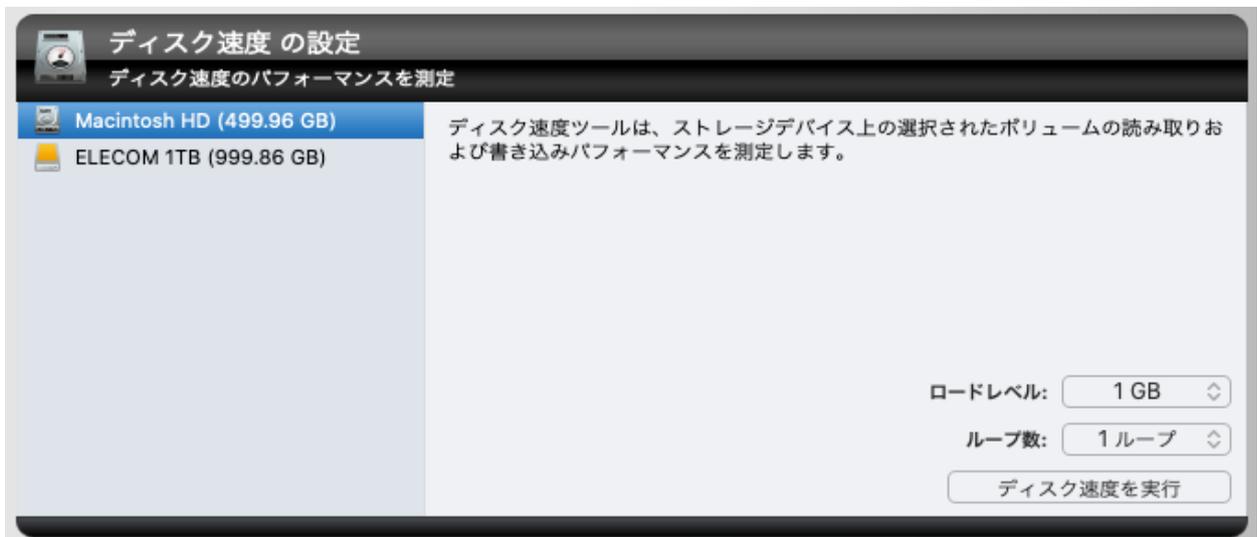
データを TechTool Pro のワイプデータ機能で上書きするとデータを復旧させることはできません。ワイプを実行する前に、ワイプデータ設定画面で選択されている項目を確認してから、ワイプを実行してください。



ディスク速度

ディスク速度ツールは、選択したボリュームの読み取りおよび書き込み速度を測定します。この測定値は、ドライブの実際の帯域幅を評価して、それが特定のタスクに有効かどうかを確認したり、ディスクが公表どおりの仕様を達成できるかどうかを判断したりするのに役立ちます。

チェックするボリュームを選択した後、[ロードレベル] および [ループ数] ドロップダウンメニューを使用して、一時ファイルのサイズを変更し、チェックの実行に使用するループの数を指定できます。



[ディスク速度を実行] ボタンをクリックして、速度チェックを開始します。速度テストでは、一時ファイルに書き込み、次にそれを読み取って、選択したディスクの速度を測定します。ロードとループの数のドロップダウンを使用して、一時ファイルのサイズを変更し、チェックの実行に使用されるループの数を指定できます。



一時ファイルのサイズは回転駆動式ドライブの場合は低く、NVMe ドライブの場合には速度を正確に測定するために高く調整されます。



ディスク速度ツールを過度に実行すると、ドライブが過度に摩耗し、ソリッドステートドライブの TRIM またはガベージコレクションルーチ

ン、特にドライブがいっぱいのドライブで負荷が高まると、パフォーマンスが低下する可能性があります。



インターネット速度

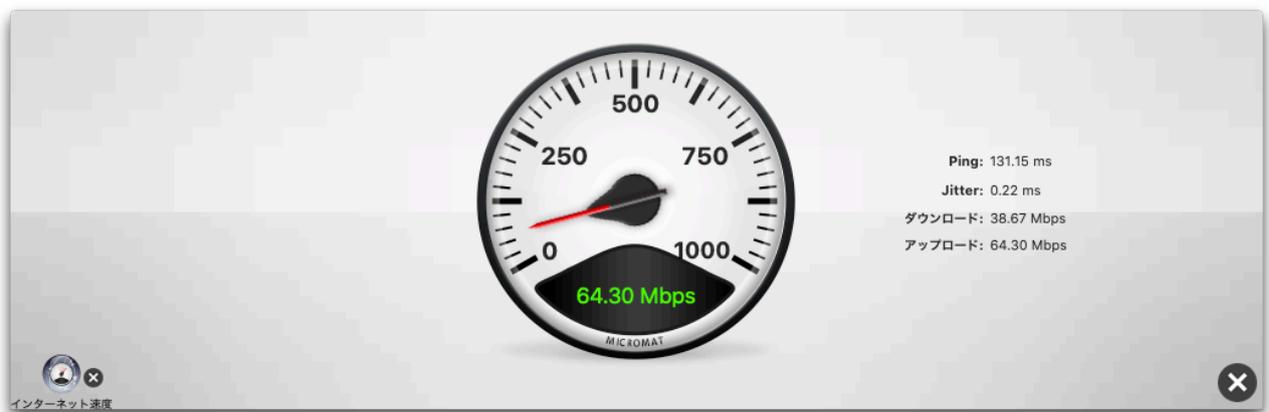
インターネット速度ツールは、インターネットサービスプロバイダー (ISP) からのインターネット接続の速度をテストできます。[インターネット速度を実行] ボタンをクリックして速度テストを開始します。速度テストでは、ダウンロード速度、アップロード速度、ping と Jitter がチェックされます。

ダウンロード — 現在のインターネットのダウンロードの速度

アップロード — 現在のインターネットのアップロードの速度

Ping — テストサーバに到着するまでの時間

Jitter — サーバから受信したパケットの変化



実際のインターネット速度は、ISP によって提示される速度と比較すると、しばしば変化します。この変動は、とりわけ、ネットワークの混雑状態または信号品質によって引き起こされる可能性があります。



システムメンテナンス

Mac OS はシステム上のメンテナンスを行うさまざまなタスクを実行する一連のプロセスを一定間隔で実行します。これらのプロセスは、システムプロセスを呼び出し実行するために使用されるスクリプトというファイルによって起動されます。これらのタスクは、毎日、毎週、毎月の間隔で実行されます。システムメンテナンスツールは、これらのタスクの実行を直接コントロールし、最終実行のクイックチェックを行います。

システムメンテナンスの設定パネルはお使いのシステム上で実行された個々のスクリプトの最後のスクリプトを表示します。スクリプトが設定された時間内で実行されなかった場合などには、個々のスクリプトを個別に手動で実行できることはとても有効な手段です。

日次 — 古いログと一時ファイルを消去し、システム情報の内部アカウントインクを更新します。

週次 — UNIX データベースファイルを更新します。

月次 — 内部使用アカウントインクを更新し、追加のログファイルを消去します。

システムメンテナンスツールを実行するには、システムメンテナンス設定から実行するメンテナンスタスクを選んで、[システムメンテナンスを実行] ボタンをクリックします。



キャッシュ再構築

キャッシュファイルはクイックにアクセスする頻繁に使用される情報を保存するために使用されます。Mac OS はこれら一連のキャッシュファイルをパフォーマンスの最適化のために利用します。キャッシュ再構築ツールは、問題解決のために、再構築可能なシステムキャッシュを選択できます。

ブート — オペレーティングシステムに接続するアプリケーションのキャッシュを再構築します。予期せぬ OS の挙動への問題解決に使用できます。



ブートキャッシュの再構築は再起動後に有効になります。

カーネル — システムエクステンションキャッシュとともにシステムカーネルキャッシュを再構築しロード時間が短縮されます。エクステンションが関連している場合には、説明のつかないアプリケーションの挙動のトラブルシューティングに使用できます。

DNS — ドメインネームサービスキャッシュを再構築し、遠隔地の内容を読み込む際の問題解決に使用できます。DNS がお使いの Mac が不正とレポートした場合、遠隔地のサーバからデータを取得する際にエラーになる場合があります。

フォント — フォントデータベースを再構築します。フォントメニューが表示されないまたは不正に表示されるといった場合の問題解決に使用できます。

キャッシュ再構築ツールを実行するには、再構築するキャッシュを選択して、[キャッシュ再構築を実行] ボタンをクリックします。



データベース再構築

データベースには後でアクセスするデータが格納されます。Mac OS は一連のデータベースを利用して、システムが使用するデータを保存し、さまざまな共通機能を実行します。データベース再構築ツールは、さまざまな問題のトラブルシューティングに、再構築可能なシステムデータベースを選択できます。

Launch Services データベース — アプリケーションとファイルの関係を維持するデータベースを再構築します。これは、ファイルが異なるアプリケーションによって開かれた場合に役立ちます。

Spotlight インデックス — Spotlight 使用時または Finder での検索時に検索結果を提供するインデックスを再構築します。検索時に予期しない結果が返された場合に役立ちます。

Apple メール データベース — Apple のメールアプリケーションのコンテンツを検索するデータベースを再構築します。メールの検索が非常に遅い場合、またはメールアプリがクラッシュする場合は、このデータベースを再構築します。

locate データベース — ターミナルの `locate` コマンドで、ファイルの検索に使用するデータベースを再構築します。

アクセシビリティ データベース — アプリがアクセシビリティ機能を利用できるかどうかを管理するデータベースを再構築します。これらの機能は、アプリが何らかのシステムプロセスを「リモート」で制御する必要がある場合に、頻繁に使用されます。このデータベースを再構築すると、アプリが [システム環境設定] > [セキュリティとプライバシー] > [プライバシー] タブに既に存在しているにも関わらず、アクセスを要求する場合に役立ちます。

データベース再構築ツールを実行するには、再構築するデータベースを選択し、[データベース再構築を実行] ボタンをクリックします。



データベース再構築ツールは、eDrive または Protogo デバイスから起動した場合には使用できません。このツールは、通常の起動ディスクから使用した場合にのみ適用されます。



ボリュームジャーナリング

ジャーナリングは、HFS+ ファイルシステムの機能で、ファイルシステムを安定させ、データ消失による損失を防ぎます。この機能は、Mac OS 10.2.2 以降で対応しています。ジャーナリングが有効になっていると、ファイルシステムでは、データに変更が加わるごとに記録されます。コンピュータが不意に停止した場合、ドライブ上の [ジャーナル] に記録されたデータにアクセスし、ファイルシステムを安定した状態に戻すことができます。これにより、ボリューム構造の問題から保護され、異常終了後のボリューム構造テストや修復の負担が減ります。

ジャーナリングは、ファイルの読み込みや書き込みに若干の追加処理を伴います。多くの場合、ジャーナリングが及ぼす影響は、気にならない程度のもので、しかし、容量の大きな動画、画像、オーディオのような高速の伝送速度が必要なファイルについては、ジャーナリングによる信頼性の向上も、データアクセス速度の低下を補えないかもしれません。

ボリュームジャーナリングについての技術的な解説は、本ユーザーズガイドの [Mac のファイルシステム] の章を参照してください。

TechTool Pro のボリュームジャーナリングツールは、HFS+ ボリュームに対しジャーナリングのオン/オフの切り替えを可能にします。[ツール] カテゴリーから [ボリュームジャーナリング] を選択して [ボリュームジャーナリングの設定] 画面を表示します。



書き込み可能な HFS+ ボリュームが設定画面にリストされます。リストからボリュームを選択すると、右側のボタンが選択可能になり、ボリュームへのジャーナリングのオン/オフを設定できます。



ホームアクセス権

Mac の他の部分と同様に、ホームフォルダ内のファイルとフォルダには、ユーザーとアプリケーションが実行できる操作を決定する一連の権限があります。これらの権限が何らかの方法で変更された場合、さまざまな問題を引き起こす可能性があります。それらの問題のいくつかは以下のとおりです。

- 設定に加えた変更が保持されません。
- ホームフォルダ内の項目を移動するにはパスワードを入力する必要があります。
- アプリを起動すると突然終了するか、空きメモリが十分にあるはずなのに [アプリを実行するのに十分なアプリケーションメモリがない] というメッセージが表示されます。
- Mac の動作が遅くなりますが、これが起こるかもしれない他の理由を除外しました。
- [フォトライブラリなどのライブラリを再構築する必要がある] というメッセージが表示されます。

ホームアクセス権ツールは、現在のユーザーのホームディレクトリ内のファイルとフォルダのアクセス権をデフォルト値にリセットすることを試みます。再起動後、根本的な原因が現在のホームディレクトリ内のファイルとフォルダのアクセス許可が正しくないことであれば、上記のような問題は解決できます。

現在のユーザーのホームディレクトリの権限をリセットするには、[ホームアクセス権を実行] をクリックします。TechTool Pro はその後、ホームディレクトリ内のファイルとフォルダをデフォルト値にリセットするためのシステムプロセスを実行します。



ユーザーフォルダに多数のファイルやフォルダがある場合は、ホームディレクトリのアクセス許可をリセットするのにかなりの時間がかかることがあります。このプロセスをキャンセルすることは避けてください。



ホーム権限をリセットして行った変更は、システムが再起動されるまで有効にならない場合があります。



アプリチェック

アプリチェックツールは、アプリケーションフォルダまたは選択したアプリケーションをスキャンして、それらのアプリケーションのアーキテクチャーとセキュリティ属性を決定します。Apple の macOS は、コード署名済みの証明書と公証を利用して、サードパーティーアプリケーションに堅牢なセキュリティを提供します。Apple Silicon Mac では、アプリケーションは [ユニバーサル] と呼ばれる Apple Silicon、Intel、またはその両方のアーキテクチャを使用して、構築することが可能です。アプリチェックツールは、アプリケーションをスキャンして、アプリケーションがコード署名されているか、公証されているか、どの開発者によって署名されているかを判断します。結果には Apple Silicon 用に最適化されたアプリ、または Rosetta2 を使用した翻訳が必要なアプリを識別するアーキテクチャも表示されます。

アプリケーションフォルダ内のすべてのアプリケーションをチェックするには、[アプリチェックを実行] ボタンをクリックします。スキャンするアプリケーションを選択するには、[アプリケーションの選択...] ボタンをクリックします。表示されるダイアログで複数のアプリケーションを選択できます。



macOS 10.15以降では、システム標準のアプリケーションは /System/Applications に配置されていて、デフォルトではチェックされません。

アプリ名	バージョン	開発者 ID	アーキテクチャー	公証済み	コード署名済み
ATOMIC	1.0.4	Micromat, Inc.	Intel	はい	はい
Acrobat Distiller	21.001.20149	Adobe Systems, Inc.	Intel	はい	はい
Adobe Acrobat	21.001.20149	Adobe Systems, Inc.	Intel	はい	はい
AdobelPCBroker	5.6.0.41	Adobe Systems, Inc.	Intel	はい	はい
BBEdit	13.5.5	App Store	ユニバーサル	いいえ	はい
Backup and Sync	3.55	Google, Inc.	Intel	はい	はい
CC Troubleshooter	5.2.1.441	Adobe Inc.	Intel	はい	はい
CCXProcess	3.8.1-1	Adobe Systems, Inc.	Intel	はい	はい

チェックが完了すると、結果はテーブルに表示されます。

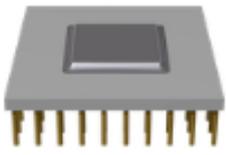


セキュリティチェック

Mac には、Mac を安全に保つための多数のセキュリティ機能が備わっています。セキュリティチェックツールは、これらの機能をチェックして、Mac が可能な限り安全に保たれるように設定されていることを確認します。

セキュリティチェックツールを実行するには、[セキュリティチェックを実行] をクリックします。チェックが完了すると、チェック結果が画面上部に表示されます。このチェック結果には、チェックの名前、結果、チェックの重要度 (アクションが必要な場合)、および必要なアクションが含まれています。アクションの列でアクションが必要ないと報告された場合、Mac は該当するチェックに対して正しく設定されています。それ以外の場合には、フォローアップのための提案が表示されます。

チェック実行済み	結果	重要度	アクション
FileVault の状態	FileVault が有効		アクションは不要
SIP の状態	SIP が有効		アクションは不要
SSH の状態	SSH が無効ではありません		SSH を無効にするか、安全に構成することを確認してください
ゲストログイン状態	ゲストログインアクセスが有効ではありません		アクションは不要
ゲートキーパーの状態	ゲートキーパーが有効		アクションは不要
セキュリティ対応	セキュリティ対応アップデートが有効ではありません		システム設定で自動セキュリティアップデートを有効にする
ファイアウォールの状態	ファイアウォールが有効ではありません		システム設定でファイアウォールを有効にする
自動セキュリティアップデート	自動セキュリティアップデートが有効ではありません		システム設定で自動セキュリティアップデートを有効にする



プロセッサチェック

プロセッサチェックは Mac のプロセッサのベンチマークツールです。一連のアルゴリズムを使用して、プロセッサのパフォーマンスを測定します。ベンチマークには以下のアルゴリズムが使用されます：

Dhrystone — 整数演算を利用した複雑なアルゴリズムを使用してパフォーマンスを測定します。DMIPS (Dhrystone Millions of Instructions per second) で測定。

Whetstone — Dhrystone に類似したアルゴリズムを使用しますが、整数演算の代わりに浮動小数点演算を使用します。WMIPS (Whetstone Millions of Instructions per second) で測定。

Linpack — プロセッサの速度を浮動小数点線形代数を使って測定します。出力は Megaflops (millions of 64-bit operations performed per second)。

チェックを開始するには、[ツール] カテゴリーから [プロセッサチェック] を選択して [プロセッサチェックを実行] をクリックします。



評価アルゴリズムが実行され、インストールされているプロセッサについての技術情報と共に、評価結果がステージに表示されます。

テスト ツール レポート

最後に実行したテスト結果

テスト	結果
プロセッサチェック	完了

プロセッサチェックの結果

完了

名前: Intel Core i7 CPU 4650U
モデル: Haswell
速度: 1.70 GHz
プロセッサ: 1
コア: 2

Dhrystone: 25.7 DMIPS 14631.3 DMIPS/VAX 1e7 Samples 0.389 sec
Whetstone: 7171.7 MWIPS 71717.4 W/s 1e3 Samples 1.394 sec
Linpack: 1819.0 Mflop/s 1e3 Samples 0.826 sec



ローカルネットワーク

ローカルネットワークツールは、ローカルネットワーク上の Bonjour 互換のデバイスとサービスを表示します。このツールは、すべてのネットワークデバイスの IP アドレスと選択されたデバイスのポート番号をリストします。



iOS 5 以降を搭載している iPhone, iPod Touch, iPad 等の携帯デバイスは、Bonjour ネットワークプロトコルに対応しているため、ローカルネットワークに表示されます。Bonjour ネットワークプロトコルに対応していない携帯デバイスは表示されません。

状況	デバイス名	IP アドレス	サービス	ポート
●	AirPort-Network-Micromat	10.0.1.12	Remote Frame Buffer (tcp)	5900
●	TechSupport-2-iMac-27	10.0.1.5	Apple File Sharing (tcp)	548
●	TechSupport-1-iMac-24	10.0.1.1		
●	Grande-PowerMac-G5	10.0.1.3		
●	MacBook-Pro-Intel-Core-2-Duo-15	10.0.1.6		

5 / 5 のデバイスがアクティブ

履歴を消去

バージョン 6.0.2 (Build 6329) 合計コア数 (2): ©2011 Micromat Inc.

ローカルネットワークは、ネットワークの問題（プリンターの接続、AirMac Express の接続など）を特定する時に便利です。また、どのポートがオープンになっていて、どのアプリケーションが使用しているかがわかるため、セキュリティ問題を把握する際にも役に立ちます。特定のネットワークデバイスをクリックすると、サービスの一覧と使用しているポート番号が表示されます。

デバイスがアクティブまたは非アクティブの状態になると、緑色のランプが点滅します。デバイスが一端アクティブな状態になると、緑色のランプが点灯し続けます。



ネットワークを切り替えた場合、またはデバイスをネットワークから外した場合には、[履歴を消去] ボタンをクリックしてください。



ビデオ

[ビデオ] では、コンピュータのディスプレイと FaceTime 互換カメラの検査を行います。[ツール] カテゴリから [ビデオ] を選択すると、[ビデオの設定] 画面が開きます。設定画面上部のタブをクリックして [ジオメトリー] または [FaceTime] を選択します。

ビデオジオメトリー

技術者は、モニターの調整と不良箇所検査にビデオジオメトリーパターンとカラースクリーンを使用します。これはお使いのモニターの色出力確認と、モニターに調整機能がついていた場合の調整にも役立ちます。

[ビデオの設定] 画面の [ビデオジオメトリー] タブをクリックして [ジオメトリー設定] 画面を表示します。



TechTool Pro には、いくつものテスト画面があります。それぞれの画面は、色やパターンを示しているボタンで開きます。ボタンを押すとテストパターンが表示されます。もう一度クリックすれば、ビデオ設定画面に戻ります。

[プライマリカラー] で以下の色を選択します。

- 赤 — 画面全体を赤く塗ります
- 緑 — 画面全体を緑で塗ります

- 青 — 画面全体を青く塗ります
- 黄 — 画面全体を黄色く塗ります
- 白 — 画面全体を白く塗ります
- 黒 — 画面全体を黒く塗ります

[アニメーション] チェックボックスで、アニメーションを有効・無効に設定します。

[テストパターン] では以下のパターンが利用できます。

- バー — 連続した垂直なカラーバーを表示します
- テキスト — 白い画面に黒いテキストの文字を表示します
- ノイズ — 常に変化しランダムに色付けされたノイズパターンを表示します
- サイクル — カラーが変化するアニメーションテキストを無地の背景に表示します

FaceTime カメラ

[FaceTime カメラ] を使って FaceTime 互換カメラからの出力を表示します。4 つまでのカメラの映像を同時に表示可能なため、個々のカメラの出力を検査できます。カメラが他のソフトウェアで使用される際に映像を送ってこないといった状況になった時に、このツールを使用すると便利です。TechTool Pro は、カメラの信号に直接アクセスします。

FaceTime カメラツールを使用するには [ビデオ設定] 画面の [FaceTime カメラ] タブをクリックします。



[開始] ボタンをクリックすると、カメラからの出力を表示します。[停止] ボタンで停止します。



オーディオ

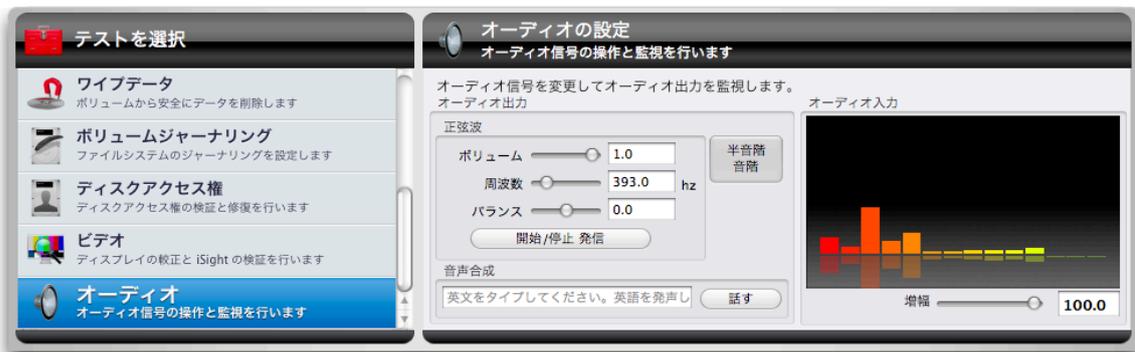
Mac OS は今日のオーディオ解像度のプロフェッショナルスタンダードである24ビット、96 KHz を備えています。Core Audio は、すべてのオーディオを32ビットの浮動小数点データとして管理します。これにより、Mac は将来一般的になるような高度な解像度の他に、24 / 96も効率的に扱うことができます。また Core Audio は、高度に最適化されたサンプルレートコンバータを提供して、まだこの高解像度の形式を使用していないプログラムでもデータを切らずに Mac OS に供給できるようにしています。

Mac OS は、デスクトップコンピューティングでの最高のオーディオ処理を備えています。オーディオ処理のもっとも基本的な基準は、スループットレイテンシです。スループットレイテンシは、オーディオ信号が Mac に入り、システムを経由してアプリケーションに到達し、モニターリング装置 (スピーカー) に戻るまでに要する時間です。伝統的に Mac OS は、約10ms という優れたレイテンシを備えています。

Core Audio HAL (Hardware Abstraction Layer) は、アプリケーションと入出力機器との間にきわめて低いレイテンシによる伝達を提供して、以前の手法より相当効率を向上しました。M-Audio 社は自社のオーディオインターフェースから Mac OS 上で40サンプルという低レイテンシを報告しています。これは1ms のスループットレイテンシに相当し、またこの性能はフルマルチチャンネル環境で享受できるのです。

[オーディオ] ツールでは、コンピュータのオーディオ出力を検査します。[ビデオ] テスト同様、[オーディオ] テストは一定基準に達しているかを検査するものではありません。コンピュータのオーディオ出力が納得できるかを判断するのは、ユーザのみなさんです。オーディオテストを正しく行うには、ステレオ出力が必要です。ステレオ出力がないとテストはモノラルで行われます。

[ツール] カテゴリから [オーディオ] を選択して [オーディオの設定] 画面を表示します。



この画面でオーディオの信号を変化したり出力を監視します。入力と出力はシステム環境設定のサウンドパネルで設定されます。

設定画面の左側はオーディオ出力です。このエリアでさまざまな出力オプションを設定します。[正弦波] のエリアでは正弦波のボリューム、周波数、バランスを設定します。[開始/停止] ボタンで発信を開始/停止します。[正弦波] エリアの右側には [半音階] ボタンがあります。このボタンをクリックすると、一連の半音階の音階を再生します。下部には [音声合成] があります。合成音声を聞くには、フィールドに英語をタイプして [話す] ボタンをクリックします。

設定画面の右側はオーディオの入力信号を表示する動的周波数グラフです。

オーディオの出力を調整することによって、2つの音声チャンネルのバランスがとれているのか、周波数と音量範囲が各チャンネルで生成されているのか、オーディオ回路とスピーカーが正常に動作しているのかといった点を主観的に判断できます。

第 7 章：TechTool Prologo



TechTool Protogo は、TechTool Pro、ディスクユーティリティ、その他のユーティリティを含む、システム起動が可能なドライブを作成することができます。ポータブルデバイスのため、手軽に持ち運びができ、必要なときにすぐ使えます。読み書き可能でデータの保存やプログラムのアップデート、ソフトウェアの追加も行えます。まさに究極の Mac 用ケアツールです。

TechTool Protogo を使って診断用デバイスを簡単に作成できます。古い iPod、USB メモリ、ポータブルハードディスクをお持ちであれば、**TechTool Protogo** がそれらのデバイスにユーティリティプログラムを搭載し、システム起動も可能なデバイスにします。もちろん標準サイズの外付けハードディスクも使用できます。

TechTool Protogo にはシステムおよびユーティリティ設定の標準的なプロファイルが用意されており、簡単にデバイスを構築できるようになっています。デバイスと希望するプロファイルを選び、ボタンをクリックするだけで構築が完了します。さらに、普段使用しているユーティリティなど (サードパーティ製のユーティリティも選択可能です) を含めた独自のプロファイルを作成し、保存することも可能です。既定のプロファイルは、最小の起動システムと **TechTool Pro** のみで構成するものから、完全な **Mac OS**、**Finder** と複数のユーティリティで構成するものまで、幅広く用意されています。

TechTool Protogo が構築するデバイスは、**DVD** よりもずっと速くソフトウェアを起動および実行できます。また **Mac OS** 用のメモリスワップスペースも用意しており、スピードと安定性が向上します。さらに、新しいソフトウェア、アップデート、**Mac OS** の新バージョンなどがあれば、デバイスを再構築することも可能です。

TechTool Protogo でデバイスを構築すると、次のことが行えます:

- ハードディスクの問題を検査して修復
- 主要なハードウェアをテスト
- ハードディスクの問題を検知
- ハードディスクのボリュームの最適化とデフラグメント
- ボリュームのディレクトリを再構築

- 損傷したボリュームからデータを復旧
- データを失うことなくハードディスクの再パーティション
- 別のパーティションから異なるバージョンの **Mac OS** を起動
- さまざまなユーティリティの実行

TechTool Pro は、あなたが必要とする構成で、1つのポータブルデバイスに、Mac 専用のメンテナンスツールを作成できます。ただデバイスを Mac に繋ぐだけで、必要なツールがあなたの指先で利用可能になります。

TechTool Protogo インターフェース

TechTool Protogo は TechTool Pro から起動して実行します。プログラムを起動するには、TechTool Protogo ツールから [TechTool Protogo を開く] ボタンをクリックするか、TechTool Pro の [モード] メニューの [TechTool Protogo...] を選びます。プログラムが起動すると、TechTool Protogo メインウィンドウが表示されます。

メインウィンドウはプロファイルビューア、デバイスペイン、プロファイルペインの **3**つの部分に分かれ、ウィンドウの下部にはプロファイルの編集やデバイスの構築を行うためのボタンが配置されています。



プロフィールビューア



プロフィールビューアの左上に選択しているプロフィールに含まれる Mac OS の種類がアイコンで表示されます。その下に、プロフィールに含まれるユーティリティのアイコンが表示されます。ビューア下部には、プロフィール名とそのプロフィール説明の冒頭部分が表示されます。プロフィールについての詳細を確認するには、

画面下部の [編集] をクリックするか、プロファイルペインでプロファイル名をダブルクリックします。

デバイスペイン

TechTool Protogo ウィンドウの左下はデバイスペインです。Protogo で使用可能な各デバイスのアイコンが表示されます。



使用するデバイスを選択するには、デバイスのアイコンをクリックします。アイコンの右側にはデバイス名、デバイスの種類、識別子 (外部 FireWire (disk1) など)、サイズが表示されます。デバイス情報の下にある [取り出し] ボタンをクリックすると、選択したデバイスを取り出すことができます。

プロファイルペイン

TechTool Protogo ウィンドウの右下はプロファイルペインです。



プロファイルはデバイス全体の構成を定義するファイルです。プロファイルペインにはあらかじめ定義されているデフォルトプロファイルと、ユーザが独自に定義したカスタムプロファイルの両方が表示されます。プロファイルは **4GB** の **USB** メモリや **iPod** 向けに最小限のシステムと数個のユーティリティで構成するものから、大容量ハードドライブ向けに **Mac OS** と複数のユーティリティや、その他のソフトウェアを含めたものまで、用途に応じて作成できます。

プロファイルペインは利用可能なプロファイルを表示します。



各プロファイルには、プロファイル名とデバイスを構築する際の必要容量やボリューム数などの概略が表示されます。

右側には選択したデバイスの容量に対する占有容量と空き容量がグラフで表示されます。



プロファイルペインのグラフの色の意味は次のとおりです：

- 緑 — 選択したデバイスに、そのプロファイルを構築する際に必要な容量です
- 白 — 選択したデバイスに、そのプロファイルを構築する際の空き容量です
- 赤 — 選択したデバイスに、そのプロファイルを構築するには容量が不足であることを示しています

TechTool ProtoGo には、次のデフォルトプロファイルが用意されています：

- **Mac OS 最小プロファイル** — 最小限のシステム (起動 CD や DVD と同じで **Finder** を含みません) で **Intel** ベースの **Mac** を起動可能な **Mac OS** パーティションを作成します
- **Mac OS 基本プロファイル** — 現在起動している **Mac OS** システムを小さくしたコピーを作成します
- **Mac OS Recovery HD** プロファイル — **Mac OS Lion Recovery** パーティションを **TechTool Pro** と共にバックアップします (**Mac OS 10.7** 以降)

と Recovery HD がインストールされた Mac で利用可能です)



メモ: TechTool Protogo は Intel ベースの Mac のみをサポートしません。

プロファイルメニュー

プロファイルメニューはメニューバーの中にあります。プロファイルメニューには、[デフォルトにリセット]、[保存]、[読み込み] のオプションがあります。[デフォルトにリセット] は、プロファイルをプログラムが最初にインストールされた状態に戻します。[保存] は、カスタマイズされたプロファイルを書き出します。[読み込み] は、保存されたプロファイルを読み込みます。

**基本プロファイルには、デフォルトのアプリケーションが含まれています。
macOS の場合、以下のとおりです：**

- TechTool Pro
- コンソール
- ディスクユーティリティ
- アクティビティモニター
- ターミナル
- Safari
- プレビュー
- テキストエディタ

Recovery HD と最小プロファイルでは、以下のアプリケーションを同梱します：

- TechTool Pro
- コンソール
- ターミナル
- Firmware Password Utility
- ディスクユーティリティ
- ネットワークユーティリティ
- Safari

Recovery HD では、以下のアプリケーションも同梱します：

- Install macOS

- 移行アシスタント

プロフィール情報表示の下には次のボタンがあります。

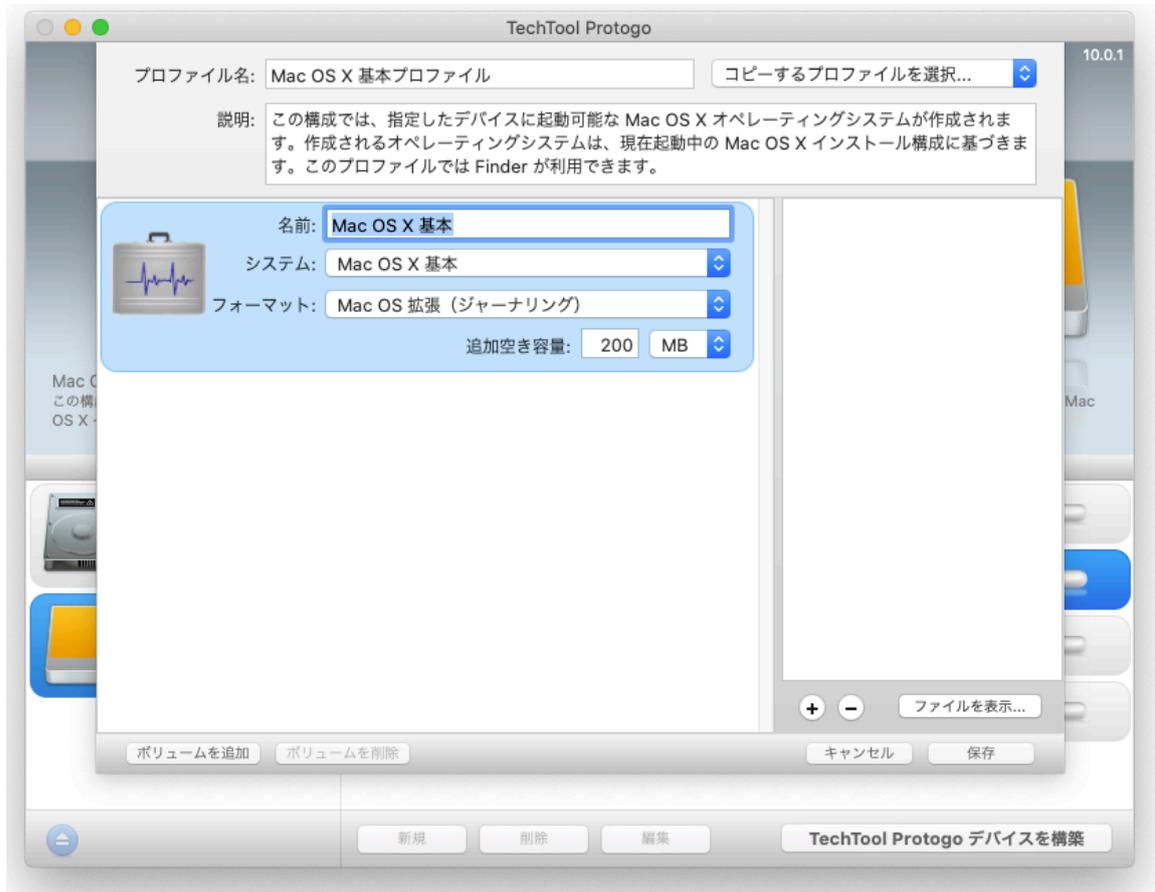
- 新規 — このボタンをクリックするとプロフィールエディタ画面が開き、新しいプロフィールを作成できます
- 削除 — このボタンをクリックすると、選択したプロフィールを削除します
- 編集 — このボタンをクリックするとプロフィールエディタ画面が開き、選択したプロフィールの情報が表示されます。ここで内容を好きなように変更できます
- TechTool Protogo デバイスを構築 — プロフィールにしたがって選択したデバイスにシステムおよびユーティリティをコピーします



警告： [TechTool Protogo デバイスを構築] を実行する前には、そのデバイス上の重要なデータを忘れずにバックアップしてください。作成されているボリュームも含めてデバイス上のデータは、すべてが消去されます。

プロフィールエディタ

プロフィールペイン下部の [新規] あるいは [編集] ボタンをクリックするとプロフィールエディタが表示されます。あなたのシステムのプロフィールの作成と編集は、このプロフィールエディタで行います。

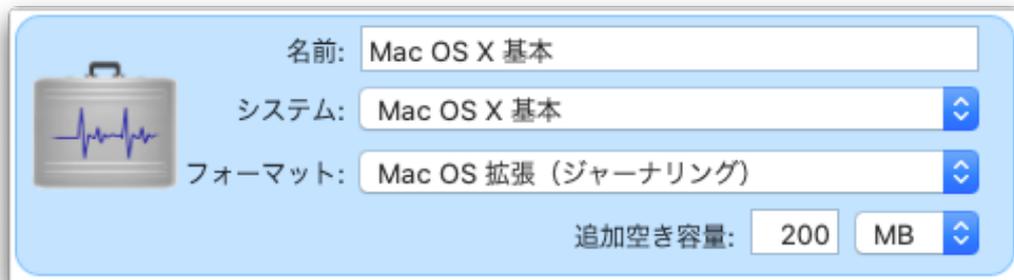


画面上部は [プロフィール名] フィールドです。プロフィールの名称を入力します。

[プロフィール名] フィールドの右側は [コピーするプロフィールを選択...] ポップアップメニューです。このメニューを使うと、既存のプロフィールを選択して、その属性をプロフィールエディタにコピーし、編集したバージョンを作成できます。プロフィールを新規で作り上げるよりも簡単にプロフィールを作成できます。

[プロフィール名] フィールドの下は、[説明] フィールドです。プロフィールの説明を入力します。この説明は、**Protogo** のメイン画面のプロフィールビューアに表示されます。

画面左側の [説明] フィールドの下は、[ボリュームリスト] です。ボリュームリストはプロファイルに含まれているボリュームを表示します。



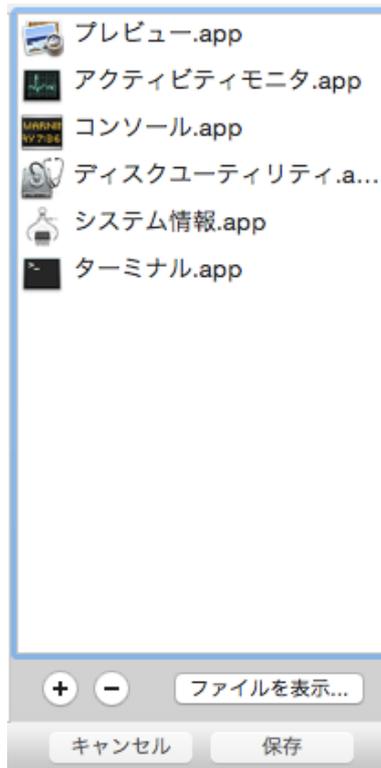
ボリュームリストはデバイスのアイコンを表示します。アイコンの右側には以下のフィールドがあります：

- 名前 — ボリュームの名前を入力します
- システム — ボリュームにどのバージョンの **Mac OS** をインストールするかを選択します
- フォーマット — ボリュームのフォーマットを選択します
- 使用ディスク容量 — そのボリュームに必要なディスク容量です
- 追加空き容量 — ボリュームに加えたい空き容量です。右側のドロップダウンメニューで、使用する単位を **MB** (メガバイト) にするか **GB** (ギガバイト) にするかを選択します

ボリュームリスト下部の [ボリュームを追加] ボタンをクリックすると、プロファイルに新たなボリューム (パーティション) を追加します。[ボリュームを削除] をクリックすると、選択されたボリューム (パーティション) をプロファイルから削除します。

ボリュームリストの右側は [コンテンツリスト] です。

選択しているボリュームに含まれるユーティリティのリストが表示されます。



[+] ボタンをクリックすると、ファイル選択ダイアログが開き、追加したいユーティリティのファイルあるいはフォルダを選択できます。選択したユーティリティは、[アプリケーション] フォルダ内の [ユーティリティフォルダ] に保存されます。[-] ボタンをクリックすると、選択しているユーティリティをリストから削除します。[ファイルを表示] をクリックすると、選択したファイルやフォルダのオリジナルの保存場所が Finder に表示されます。



注意：アプリケーションプログラムの中には、複数のパーツで構成されるものもあります。その場合、プログラムファイルをプロファイルにコピーするだけでは、デバイス上で動作するプログラムを作成できないことがあります。

プロファイルエディタの右下にある [保存] ボタンをクリックすると、現在の状態のプロファイルを保存し、TechTool Protogo のメインウィンドウに戻ります。[キャンセル] ボタンをクリックすると、編集内容を破棄して TechTool Protogo ウィンドウに戻ります。



作成したプロファイルは“~/ライブラリ /Preferences/com.micromat.protogo.profiles.plist” (“~” は現在のユーザのホームフォルダ) に保存されます。

Protogo デバイスを使う

Protogo が起動可能なデバイスを構築したら、Mac を起動しさまざまな問題解決のためのデバイスとして使用することができます。作成したデバイスから起動するには以下の方法があります。

Protogo Launcher

Mac OS 最小プロファイルで作成されたデバイスから起動するには、Protogo Launcher をダブルクリックします。お使いの Mac が Protogo デバイスから再起動されます。



起動ディスク

Protogo がデバイスの設定を終了すると、システム環境設定の起動ディスク設定に表示されるようになります。Protogo デバイスを選択して、[再起動...] をクリックします。



Startup Manager

Protogo デバイスは、Startup Manager でも選択することができます。Startup Manager から選択する手順は、以下のとおりです。

1. Mac を起動または再起動します。
2. Mac の起動音を聞いたら直ちに [Option] キーを押して、Startup Manager が表示されるまで待ちます。Startup Manager は、お使いの Mac を起動できるディスクの一覧を表示する画面です。
3. 矢印キーを使用して、起動したいディスクを選択します。
4. [return] キーを押します。

Mac が選択されたディスクで起動します。

TechTool Pro では、テストと使用したツールの内容と、その結果が常に記録されています。この記録は TechTool Pro の [レポート] に保存されます。レポートには、各テストの詳細な結果と問題があった場合のアドバイスが表示されます。TechTool Pro をハードディスクから起動すると、テスト結果は累積保存され、以前のテスト結果も簡単に参照できます。前のテスト結果がわかると問題が起こった時期を確定でき、テクニカルサポートに連絡する必要がある際にも役立ちます。

レポートは並べ替えと検索が行え、特定のテスト、ボリューム、ドライブなどのテスト結果を簡単に探し出すことができます。例えば、失敗したテストのみを表示するといったことが可能です。また、レポートはプリントも可能です。

[レポート] カテゴリーを選択して [レポート] ウィンドウを表示します。

The screenshot displays the TechTool Pro 9 interface. On the left, a list of tests is shown with columns for date, test name, result, and target. The selected test is 'SMART チェック' performed on '2016/09/19 9:39:50' with a '成功' (Success) result on a '500.28 GB APPLE SSD SM...'. The main window shows the 'SMART チェック' report for the device '500.28 GB APPLE SSD SM0512F S18YNYAD774550'. The report indicates a '成功' (Success) status and includes a bar chart showing various SMART attributes with their error rates. All attributes shown are green, indicating no errors.

項目	成功	失敗
読み込みエラー発生率 (1)	成功	失敗
再配置セクターカウント (5)	成功	失敗
電源投入時間 (9)	成功	失敗
電源入/切カウント (12)	成功	失敗
不正ブロック回数 (169)	成功	失敗
ウェアレベリング数 (173)	成功	失敗
予期せぬパワロス (174)	成功	失敗
プログラム失敗数 (チップ) (175)	成功	失敗
電力供給停止による緊急回避カウント (192)	成功	失敗
内部の温度 (194)	成功	失敗
代替処理待ち不良セクタカウント (197)	成功	失敗
UltraDMA CRC エラーカウント (199)	成功	失敗
磁気ヘッド位置決め時間 (240)	成功	失敗

SMART チェックテストは、予防処置を取る時間がある間に ATA または SATA ハードドライブの SMART パラメータを読み込み、ドライブの不具合を警告します。

[レポート] ウィンドウは、実行されたテストの詳細を簡単に見られるよう設計されています。レポートウィンドウの左側は、標準的なデータベース形式で概要のみを表示する概要エリアです。右側には、概要エリアで選択されている項目の詳細を表示します。

TechTool Pro を複数のコンピュータから実行している場合 (外部ハードディスクから起動し実行している場合など)、概要エリアの上部にあるポップダウンメニューから特定のコンピュータを選択して、そのテスト結果を表示できます。

カテゴリーの下にあるポップダウンメニューでは以下を選択できます。

- すべてのテスト
- 失敗したテスト
- キャンセルされたテスト
- 最後に行ったテスト
- 最後に失敗したテスト
- 総合的な概要

ポップアップメニューの右側にあるフィールドに文字を入力して特定の項目を検索できます。例えば、"SMART" または "Hitachi" と入力して、それらの文字を含むすべてのテスト結果を表示できます。

ポップアップメニューの下には、選択された条件に合ったすべての結果が以下の4つの項目で表示されます。

- 日時 — テスト/ツールが実行された日時
- テスト — テスト/ツールの名前
- 結果 — テスト/ツールの結果 (成功、失敗、キャンセルなど)
- テスト対象 — テスト対象 (ボリューム名、ハードドライブ名など)

リストはカラムのヘッダー部分をクリックすることで、昇順・降順に並べ替えることができます。例えば、[日時] カラムを並べ替えて、特定の日付に行ったテスト結果を見ることができます。また、[テスト対象] カラムを並び替えて、特定のボリュームへ行ったすべてのテストを見つけることができます。カラムはドラッグアンドドロップで順序を並び替えられます。

特定な項目の詳細を表示するには、リストの中の項目をクリックします。右側に詳細が表示されます。詳細には、テストを行った日付、結果、問題があった場合のアドバイスを含んでいます。すべてのテスト/ツールの詳細を見るにはスクロールバーで画面をスクロールしてください。

レポートウィンドウの下部では以下のボタンが用意されています。

- 選択を消去 — 選択されている項目をリストから削除します
- プリント — 選択されている項目の概要をプリントします



リストで連続した項目を選択するには、[Shift] キーを押しながら項目をクリックします。連続しない項目を選択するには、[Command] キーを押しながら項目をクリックします。

第 9 章：TechTool Monitor



TechTool Pro にはコンピュータが稼働中にバックグラウンドで自動実行するさまざまな機能があります。これらの機能は TechTool Monitor によってコントロールされます (TechTool Monitor のインストールと必要要件については、このマニュアルの前の章を参照してください)。TechTool Monitor では、ボリュームの空き領域の監視、APFS スナップショットの管理、ハードドライブのビルトイン SMART の状態チェック、接続している RAID の状態の追跡、問題が検出された時の E メール送信を行うことができます。これらの自動実行機能は、TechTool Monitor アプリでその設定を変更でき、[システム環境設定] または TechTool Pro メニューを通じて起動できます。

以下に TechTool Monitor の各機能の詳細を説明します。

TechTool Monitor メニュー

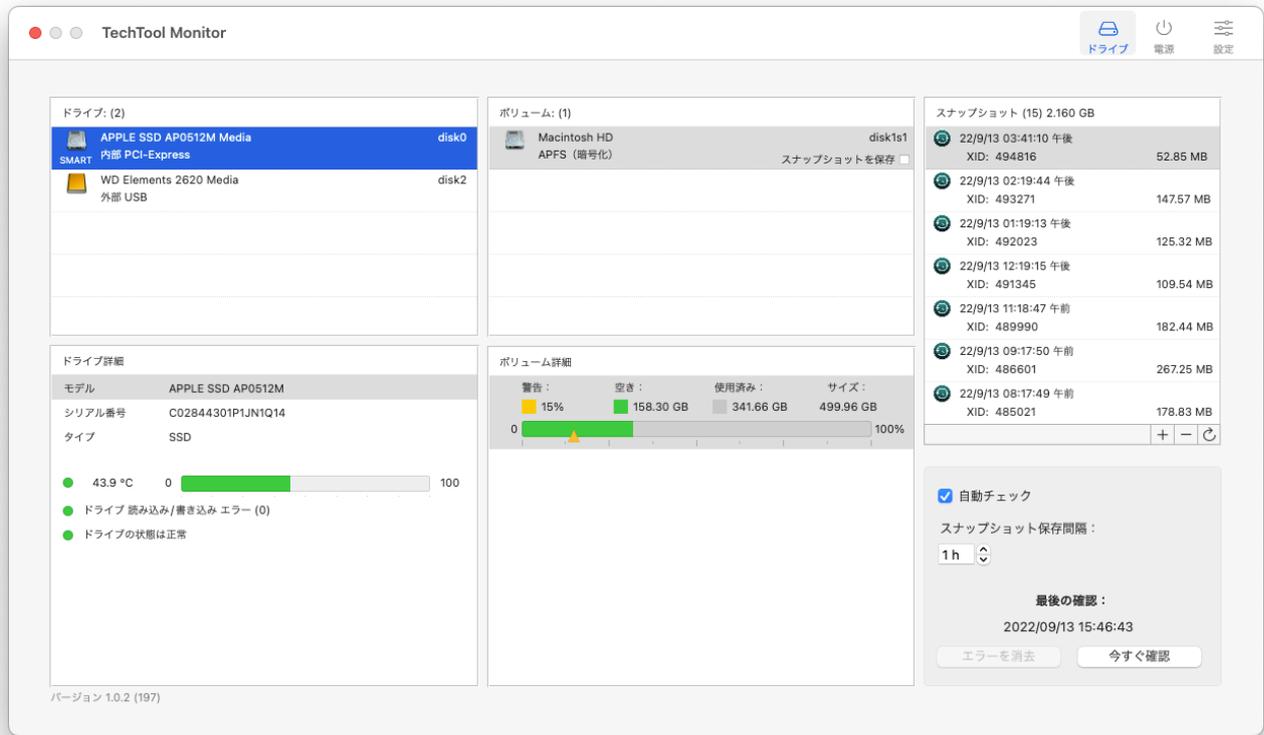
有効にすると、TechTool Monitor メニューアイコンが右側のメニューバーに表示されます。このメニューは、自動監視を有効にして、TechTool Monitor を開くことができます。



ドライブ

Mac の内部および Mac に接続された物理ドライブにはボリュームが含まれており、それらのボリュームにはデータが含まれています。物理ドライブにはハードウェアの識別子と SMART 属性情報があり、ボリュームには使用状況の情報と、ボリュームが RAID の一部である場合は RAID データがあります。APFS ボリュームには、TechTool Monitor、Time Machine、またはその他のソフトウェアによって作成された APFS スナップショットが含まれる場合があります。

TechTool Monitor の [ドライブ] セクションでは、選択したドライブの種類と該当するドライブ内で利用可能なボリュームに応じて、最適な情報が表示されます。



ドライブの詳細

[ドライブ詳細] セクションは、選択したドライブに関する識別情報を表示します。識別情報には、モデル番号、シリアル番号、およびドライブの種類が含まれます。これらの情報の下に、稼働温度を含むドライブの状態を表すデータが表示されます。

SMART

TechTool Monitor は、定期的にドライブの SMART 属性を問い合わせ、問題が発生している場合には警告を發します。これにより、壊滅的な事態になる前にドライブの障害を事前に警告できます。SMART 監視の詳細については、本マニュアルの第5章テストの SMART チェックを参照してください。

監視中に SMART 属性が通常の範囲外にある場合、ドライブの状態の下に該当する情報が表示されます。

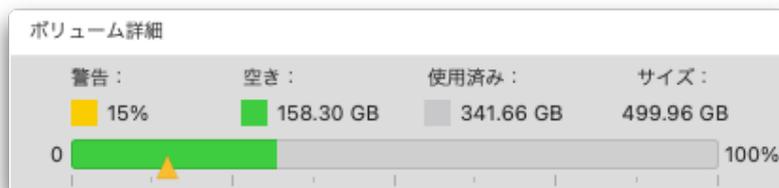


SMART 属性の警告が発生した場合は、[テスト] カテゴリで SMART チェックを実行して、より詳細な情報を取得することを検討してください。これは、問題の深刻さを判断するのに役立ちます。また、ドライブの製造元に連絡してサポートを求める際に、必要な情報を提供することができます。

ボリュームの詳細

ボリューム使用状況

一般に、ボリュームの空き容量が約15%を下回らないようにすることをお勧めします。空き容量が不足すると、深刻なボリュームの破損につながる可能性があります。TechTool Monitor は、ボリュームの空き容量を自動的に監視し、特定のしきい値を超えると警告するように構成できます。



現在のボリュームの使用状況は、[ボリュームの詳細] セクションに表示されます。使用状況バーの黄色の三角形をドラッグして、使用量を警告するしきい値を構成できます。バーの色は、使用量がしきい値を下回っている場合は緑色になり、しきい値を超えている場合は黄色になります。空き容量がこのしきい値を下回ると、警告が発動します。しきい値がゼロに設定されている場合、選択したボリュームのボリューム使用状況は無効になります。

空き容量のしきい値を超えると、画面に通知メッセージが表示されて警告されます。Eメール警告オプションが有効な場合には、設定されたアドレスにEメールで警告が送信されます。

スナップショット

APFS スナップショットは、バックアップのために APFS ボリュームの状態を保存して、主に Apple の Time Machine によって使用されます。TechTool Monitor のスナップショット使用機能を使用すると、Time Machine によって作成されたスナップショットの範囲外のデータを復元できる追加のスナップショットを作成できます。Time Machine のスナップショットは1日単位でデータを維持しますが、TechTool Pro によって作成されたスナップショットは4日間単位となり、バックアップが利用できない時にデータが復元できる時間を延長します。

特定の APFS ボリュームに対して [スナップショットの保存] チェックボックスが選択されている場合、スナップショットはそのボリュームの [スナップショットの保存間隔] に従って作成され、4日間保持された後、削除されます。



TechTool Pro のスナップショットは、ボリュームリストで選択したボリュームに従って一覧表示されます。ボリュームのスナップショットを無効にすると、既存のスナップショットは作成から4日後に自動的に削除されます。または、スナップショットテーブルの下部にあるマイナスボタンを使用して手動で削除することもできます。

Time Machine によって作成されたかどうかにかかわらず、スナップショットまたは TechTool Pro を使用する場合は、追加のストレージスペースが必要です。スナップショットは、名前が示すように、スナップショットが作成された時点でファイルシステムをキャプチャします。スナップショットが最初に作成されるとき、ディスク上の追加スペースは消費されません。ファイルが削除または変更されると、現在のファイルシステムとスナップショットの違いによって、スナ

アップショットのサイズが決まります。時間の経過とともに、スナップショットはかなりのストレージスペースを消費する可能性があります。

	22/9/13 04:00:54 午後 XID: 495990	1.70 MB
	22/9/13 03:41:10 午後 XID: 494816	68.43 MB

スナップショットは作成日別に一覧表示され、スナップショットのサイズが、スナップショットのシステム ID とともに表示されます。スナップショットテーブルの下部にある [+] ボタンは新しいスナップショットを作成し、[-] ボタンは選択したスナップショットを削除し、回転矢印ボタンはスナップショットテーブルを更新します。

この機能で作成されたスナップショットは、TechTool Pro のスナップショット復元ツールでデータの復元に使用できます。詳細については、上記のスナップショット復元ツールの説明を参照してください。



TechTool Pro で作成されたスナップショットは、Time Machine から復元することも、リカバリモードで使用することもできません。



APFS ボリュームがいっぱいになった場合、またはオペレーティングシステムのアップデートが適用された場合、スナップショットが消去されることがあります。Mac をアップデートする前に、必ずデータをバックアップしてください。

RAID の状態

RAID は Redundant Array of Independent Disks の略で、さまざまな形態を構成します。最も一般的なのは、RAID 0 (ストライプ) と RAID 1 (ミラー) です。ストライプ化された RAID は2つのドライブにデータを分散し、保存されたデータへの高速アクセスを可能にしますが、ドライブの1つが損傷したり使用できなくなっ

たりすると、すべてのデータが失われます。ミラーリングされた RAID は、同じデータを2つのディスクに保存し、データの冗長性を提供しますが、有効なストレージ容量は半分になります。他の RAID 構成では、これらの要素をさまざまな方法で組み合わせて、速度と冗長性の両方の機能を利用します。

RAID が劣化または破損した場合の対処法は、RAID のタイプと、RAID の作成に使用されたハードウェアまたはソフトウェアによって異なります。RAID のマニュアルを参照して、RAID を修復または再構築する方法を確認してください。

ボリュームが RAID の一部である場合、RAID 情報はボリューム使用コントロールの下に表示されます。RAID タイプと全体的なステータスが最初にリストされ、その後、アレイに含まれる各ディスクスライスが続きます。アレイ内の各ディスクは、各スライスのボリューム名とステータスとともに、ディスクスライスごとに表示されます。

電源

[電源] タブで、TechTool Monitor はバッテリーの状態や UPS の状態を追跡し、存在する場合は、検出されたエラーを報告します。

[電力] タブの左側の列には、現在アクティブな電源が表示されます。そのソースが AC 電源の場合、AC アダプターに関する情報が表示されます。最後にチェックした日付と時刻、および現在の電源状態をチェックするためのボタンが AC アダプター情報の下に表示されます。



バッテリー

Macintosh ラップトップ コンピュータ (MacBook、MacBook Pro、MacBook Air など) は、電源に接続していない時は、リチウムイオン電池を使用して UPS を動作させます。ラップトップのバッテリーは大量に充電できますが、回数または充電サイクルには限りがあります。バッテリーが一定の充電サイクル数を超えると、劣化が始まり、フル充電を保持できなくなったり、長持ちしなくなります。極度の摩耗の場合、バッテリーが膨張し、バッテリーの適合性が低下する場合があります。ラップトップのバッテリーの状態が「チェックが必要」や「悪い」と報告されている場合、または他の問題が発生している場合には、バッテリーを交換する必要があります。交換手順はモデルによって異なりますので、正規の Apple サービスプロバイダーにお問い合わせください。

内蔵バッテリーを搭載した Mac の場合、バッテリーに関する情報が [電源] タブに表示されます。最初に、全体的なバッテリーの状態と充電状態が表示されます。これに続いて、以下の詳細が表示されます：

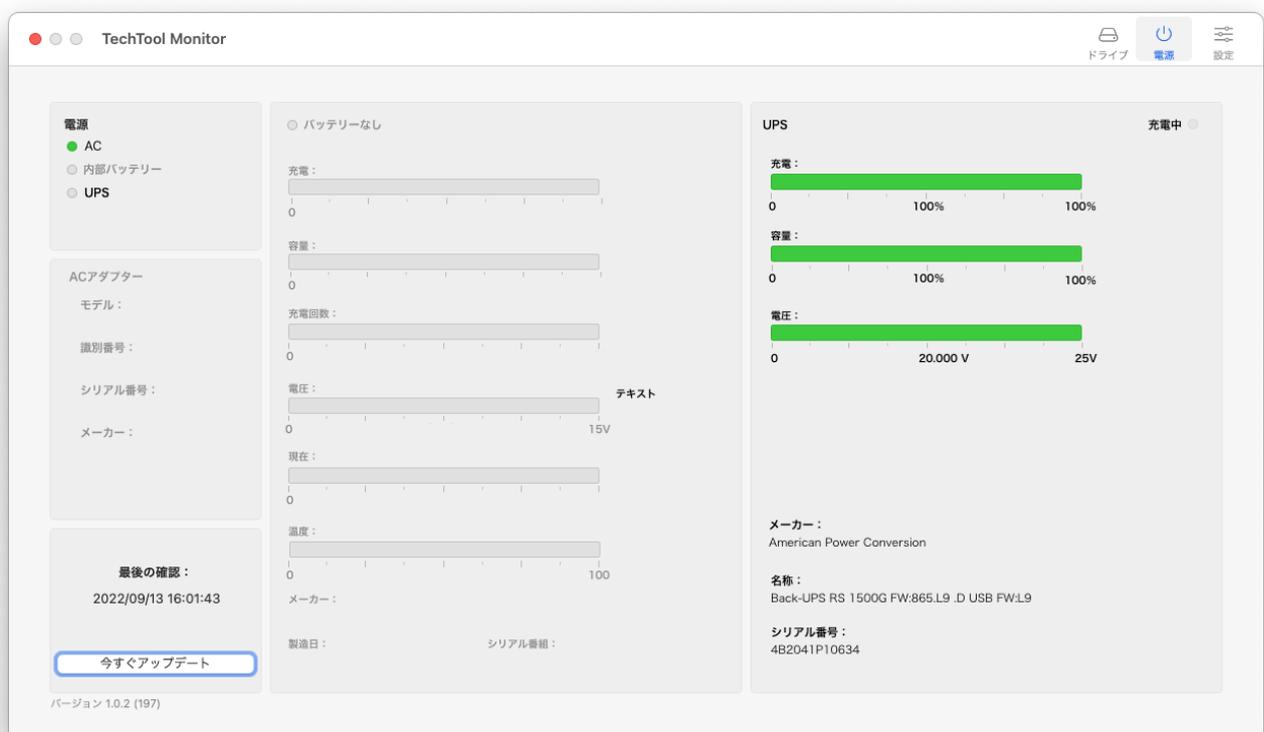
- 充電
- 容量

- 充電回数
- 電圧
- 現在
- 温度
- メーカー
- シリアル番号
- 製造日

UPS

UPS (無停電電源装置) は、入力電源が中断された場合にコンピューターを短時間電源に接続したままにするデバイスです。商用電源が利用可能な場合、UPS バッテリーは再充電され、維持されます。

Mac が UPS に接続されていて、その UPS が USB 経由で Mac に接続されている場合、その UPS に関する情報が [電源] タブに表示されます。UPS が存在しない場合、UPS エリアはグレー表示されます。



接続された UPS が存在する場合、UPS バッテリーに関する情報が [電源] タブに表示されます。最初に充電状態が表示されます。これに続いて、以下の追加の詳細が表示されます。

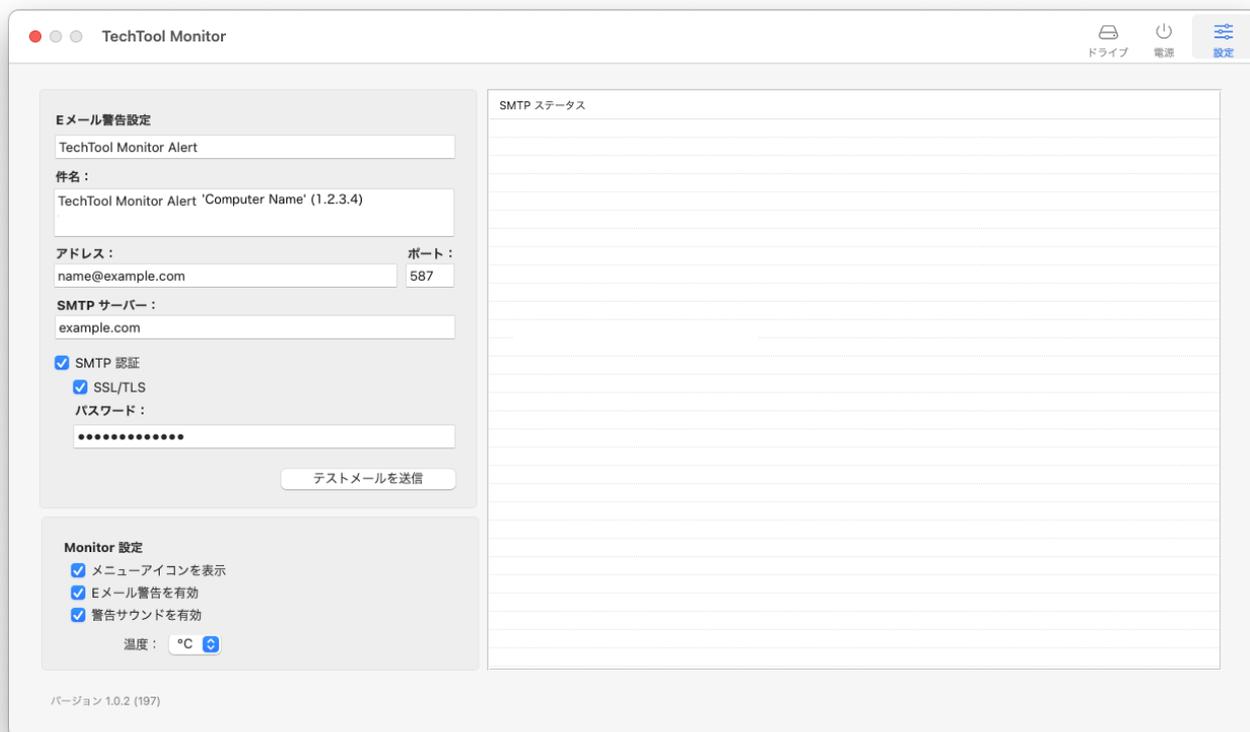
- 充電
- 容量
- 電圧
- メーカー
- 名称
- シリアル番号

設定

E メール

TechTool Monitor は、ドライブまたは電源セクションで問題が発生した場合に警告する E メールを自動で送信できます。これにより、実際にその場になくてもコンピュータを監視でき、差し迫った問題を早期に警告できます。このアラートにより、壊滅的な障害が発生する前に、データをバックアップして問題に対処するための十分な時間が得られる場合があります。

[設定] タブには警告の E メールを構成するフィールドがあり、適切な情報を入力すると、TechTool Monitor は警告の E メールを送信できます。[警告メールの送信]フィールドが選択されている場合、TechTool Monitor は Eメールの送信を試みます。



必要に応じて、次の入力フィールドを構成します。

- 件名 — Eメールに含まれる件名。デフォルトは「TechTool Monitor Alert」
- アドレス — 送信先のメールアドレス
- ポート — Eメール送信に使用されるポート番号 (デフォルトは 587)
- SMTP サーバー — SMTP サーバー名
- SMTP 認証 — SMTP メールサーバーを使用し、認証が必要な場合は、このボックスをオンにします
- SSL/TLS — メールサーバーで SSL または TLS 認証が必要な場合は、このボックスをオンにします (すべてのメールサービスでサポートされているわけではありません)
- パスワード — SMTP 認証を使用する場合の SMTP パスワード

[テストメールを送信] ボタンをクリックして、指定したアドレスにメールを送信します。これを実行して、コンピュータでメールが正常に動作していること、および Eメール警告機能が適切に設定されていることを確認します。

Eメール警告機能が有効な状態で警告が発生した場合、指定された Eメールの件名で Eメールが送信されます。Eメールの本文には次の情報が含まれます。

- 警告日時
- コンピュータ名
- コンピュータの IP アドレス
- 警告内容の詳細 (例: 電源警告時のバッテリー情報、ボリューム使用警告時のボリューム情報)



メールプロバイダーが2段階認証を使用している場合、Eメール警告を機能させるには、アプリ固有のパスワードを設定する必要があります。

TechTool Monitor の設定

[設定] タブには、追加で変更可能な TechTool Monitor の設定情報が含まれています。次の設定を変更できます。

- メニューアイコンを表示
- Eメール警告を有効
- サウンド警告を有効
- 摂氏 (°C)、華氏 (°F)、ケルビン (K) の温度記号の切り替え

第 1 0 章 : TechTool Pro Remote

TechTool Pro Remote

TechTool Pro には TechTool Pro Remote というアプリを使って、最新のテスト結果を iCloud ドライブと同期する機能が利用できます。TechTool Pro Remote は iPhone / iPad 向けの無償アプリで、TechTool Pro からの結果データを受信することができます。

必要要項

結果を iCloud に保存しその結果を読み込めるようにするには、TechTool Pro を実行している Mac と iOS デバイスを同じ iCloud アカウントでサインインし、さらに両方のデバイスで iCloud ドライブが有効になっている必要があります。

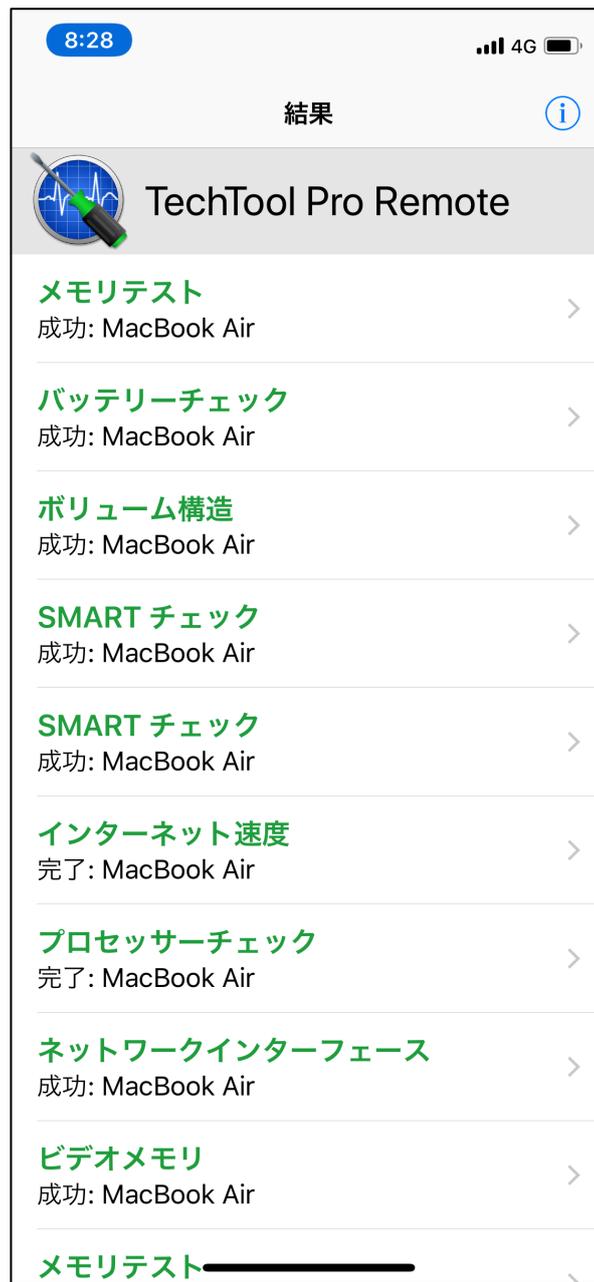
TechTool Pro Remote を実行する iOS デバイスには iOS 10.1以上が必要です。

TechTool Pro Remote の使い方

TechTool Pro は App Store からダウンロードできます。App Store で検索をタップして、”TechTool Pro Remote” で検索すると見つかります。

結果を見る

結果は TechTool Pro Remote がインストールされるまでは iCloud に保存されません。TechTool Pro Remote がインストールされると、TechTool Pro は結果を iCloud に保存し、アプリの中で表示できるようになります。結果はテーブル内に表示され、テスト名、コンピュータ名と該当するテストの結果がリストで表示されます。結果をタップすると詳細内容を確認できます。



個々の結果は左側にスワイプすると削除できます。



Mac と iOS デバイスのインターネットへの接続の状態に応じて、結果が表示されるのに時間がかかる場合があります。結果の画面を下方向にスワイプすると最新の状態にすることができます。

プッシュ通知

アプリが最初に起動する際、プッシュ通知を有効にするダイアログが表示されます。プッシュ通知が有効になると、アプリを開くことなく完了したテストとツールの結果を知らせてくれます。

通知設定を変更したい場合には、設定アプリを使用します。設定 > 通知 をタップして、TechTool Pro Remote までスクロールしてタップします。そこで通知のタイミングなどをカスタマイズできます。

第11章：TechTool Pro メニューオプション

TechTool Pro を起動すると、メニューバーから以下のメニューが利用できます。

TechTool Pro

このメニューアイテムは、以下のオプションを含んでいます。

TechTool Pro について

このメニューを選択すると、TechTool Pro のバージョン情報、コピーライト情報が表示されます。

アップデートを確認...

このメニューを選択すると Micromat Web サイトに接続し、新しいバージョンのプログラムがある場合にはお知らせします。



このオプションを利用するには、インターネット接続が必要です。

TechTool Monitor をインストール...

このメニューを選択すると TechTool Monitor をインストールします。既にインストールされている場合には、[TechTool Monitor を削除...] に変わります。これを選択すると TechTool Monitor を削除します。

テスト結果を iCloud と同期

このメニューを選択すると、最新のテストとツールの実行結果を iCloud に保存します。



結果を iCloud と同期するには、無償のアプリ TechTool Pro Remote がインストールされていて、TechTool Pro を実行している Mac と iOS デバイスが iCloud ドライブが有効になっている同じ iCloud アカウント

でサインインしている必要があります。詳細はこのマニュアルの [TechTool Pro Remote] の章を参照してください。

TechTool Pro を隠す

このメニューを選択すると TechTool Pro ウィンドウを隠します。Dock 上の TechTool Pro アイコンをクリックすると、隠す前の状態にウィンドウを戻します。

TechTool Pro を終了

このメニューを選択すると TechTool Pro を終了します。



TechTool Pro DVD から起動している場合は、プログラムを終了するとコンピュータを再起動するオプションがある言語選択画面に戻ります。コンピュータを通常の起動ドライブから再起動してください。

モード

このメニューで TechTool Pro の 4 つのカテゴリ、テスト (Command+1)、ツール (Command+2)、レポート (Command+3)、Protogo (Command+4) を選択します。

ヘルプ

インストールされた TechTool Pro でヘルプを表示します。

第12章：よくある質問

TechTool Pro DVD からコンピュータを起動するにはどうすればよいですか？

TechTool Pro DVD を光学式ドライブに挿入し、コンピュータを再起動して [C] キーを押したままにします。光学式メディアからの起動は、光学式ドライブはハードディスクに比べて遅いため、時間がかかります。TechTool Pro DVD からの起動方法については、DVD 表面に記載されています。コンピュータを DVD から起動するもう 1 つの手段は、起動時に [Option] キーを押したままにします。これにより、コンピュータに接続しているすべてのデバイスがスキャンされ、起動項目として選択可能になります。スキャンが終了したら起動項目から DVD アイコンを選択し、右矢印キーを押すか (Power PC Mac)、DVD アイコンの下の矢印をクリックします (Intel Mac)。

TechTool Pro で UFS 方式のボリュームの検査はできますか？

できません。TechTool Pro は Mac 方式 (HFS と HFS+) のボリュームに対してのみ行えます。

TechTool Pro でネットワークボリュームの検査はできますか？

できません。TechTool Pro は、TechTool Pro が作動しているコンピュータに物理的に接続されたドライブのボリュームに対してのみ行えます。

Mac OS でドライブを初期化するにはどうすればよいですか？

Mac OS には、ディスクの初期化を行う [ディスクユーティリティ] というユーティリティプログラムが付属しています。ディスクユーティリティは通常、[アプリケーション] フォルダ内の [ユーティリティ] フォルダにあります。ディスクユーティリティを起動後、[消去] オプションを選んでください。不良ブロックを検査し、可能であれば排除するために、[すべてのデータをゼロにする] オプションを選択します。このオプションで初期化を行うと、時間はかかりますがそのドライブは確実によい状態になります。

TechTool Pro をアンインストールするにはどうすればよいですか？

TechTool Pro インストーラには、アンインストールオプションが用意されています。インストーラの3番目の画面の下部にある [カスタマイズ] ボタンをクリックし、 [TechTool Pro をアンインストールします] チェックボックスを選択してください。アンインストールを実行すると、TechTool Pro コンポーネントが現在の起動ボリュームから完全に削除されます。

第13章：参考・ショートカット・便利な機能

Mac OS のリリース

Mac OS 10.0	Cheetah	2001年3月24日
Mac OS 10.1	Puma	2001年9月25日
Mac OS 10.2	Jaguar	2002年8月24日
Mac OS 10.3	Panther	2003年10月24日
Mac OS 10.4	Tiger	2005年4月29日
Mac OS 10.5	Leopard	2007年10月26日
Mac OS 10.6	Snow Leopard	2009年8月28日
Mac OS 10.7	Lion	2011年7月20日
OS X 10.8	Mountain Lion	2012年7月25日
OS X 10.9	Mavericks	2013年10月22日
OS X 10.10	Yosemite	2014年10月17日
OS X 10.11	El Capitan	2015年9月30日
macOS 10.12	Sierra	2016年9月20日
macOS 10.13	High Sierra	2017年9月26日
macOS 10.14	Mojave	2018年9月25日
macOS 10.15	Catalina	2019年10月8日
macOS 11	Big Sur	2020年11月13日
macOS 12	Monterey	2021年10月25日
macOS 13	Ventura	2022年10月24日

TechTool Pro ショートカット

[Command] + [?] : TechTool Pro ヘルプを表示

[Command] + [H] : TechTool Pro を隠す

[Command] + [Q] : TechTool Pro を終了

[Command] + [1] : [テスト] カテゴリーを選択

[Command] + [2] : [ツール] カテゴリーを選択

[Command] + [3] : [レポート] カテゴリーを選択

便利なキー操作 (Apple)

[Command] + [Option] + [P] + [R] を押しながら起動 : PRAM を消去

[Option] + [w] を押しながら起動：起動デバイスを選択
[Command] + [S] を押しながら起動：シングルユーザモードで起動
[Command] + [V] を押しながら起動：Verbose モードで起動
[Shift] を押しながら起動：セーフモードで起動
[Shift] を押しながらログイン：ユーザの起動対象項目を無視
[Command]+ [Option] + [O] + [F] を押しながら起動：Open Firmware で起動
[D] を押しながら起動：ハードウェア診断を使用して起動します。2013年6月より前にリリースされた Mac は Apple Hardware Test を使用し、Mac OS 10.7 より前にリリースされた Mac はコンピューターに付属の診断 DVD を介して Apple Hardware Test を実行します。
[T] を押しながら起動：ターゲットディスクモードで起動

便利な Terminal コマンド（上級者向け）

sudo diskutil enableJournal /：ジャーナリングを有効にする
sudo diskutil disableJournal /：ジャーナリングを無効にする
sudo sh /etc/daily：システムクリーンアップタスクを毎日実行する
sudo sh /etc/weekly：システムクリーンアップタスクを毎週実行する
sudo sh /etc/monthly：システムクリーンアップタスクを毎月実行する
pwd：現在作動中のディレクトリのパス名を表示する
cal：今月のカレンダーを表示する
cd：引数なしでは作動中のディレクトリをユーザのディレクトリに変更する。ディレクトリ名を後ろに入力すると、作動中のディレクトリを特定ディレクトリに変更する
ls：現在のディレクトリのファイルリストを表示する
ls -a：不可視ファイルも含め、すべてのファイルのリストを表示する
ls -l：リストにさらに情報を載せる
rm：後ろにファイル名を入力すると、そのファイルを削除する
rm -r：後ろにディレクトリ名を入力すると、そのディレクトリとすべてのサブディレクトリを削除する（危険なコマンドなので注意が必要）
rmdir：空のディレクトリを削除する
top：現在実行中の処理を表示する（[q] を押すと中止）
sudo：コマンドを後ろに入力すると、一つのコマンドをルートとして実行可能
kill：プロセス ID を後ろに入力すると、その処理を終了する

第14章：Mac のファイルシステム

Mac でさまざまな機能と処理を実行するためには、大量の情報を受け取る準備ができていなければなりません。作業をするたび、システムファイル、アプリケーションプログラム、その他のデータにアクセスする必要があり、これらは、ハードディスク、フロッピーディスク、CD-ROM、DVD、メモリーカードなど、さまざまな物理デバイスに保存されています。Mac のファイルシステムは、これらの物理デバイスとの安定したやり取りを実現するために開発されました。Mac の機能を完全に理解して使いこなすには、Mac ファイルシステムをある程度理解する必要があります。複雑で技術的な内容ですが、ファイルシステムの概要を理解できれば、より詳しい Mac ユーザになれるはずです。予防的なメンテナンスとバックアップの重要性がよく分かり、問題が発生した際に、コンピュータやドライブで何が起きているのかについても、より理解が深まるでしょう。

Mac のファイルシステムは、原型の Hierarchical File System Standard (HFS Standard または HFS) と、新しく作られた Hierarchical File System Extended (HFS Extended、HFS Plus、HFS+) の 2 つが最もよく知られています。HFS 形式は、400K フロッピーディスクの時代に開発されたファイルシステムで、当時 20MB のハードディスクは巨大な保存デバイスと考えられていました。HFS Extended 形式は、大容量ドライブの保存スペースをもっと有効に使用するために開発されたファイルシステムでした。macOS 10.13 で APFS がソリッドステートドライブのデフォルトとなり、macOS 10.14 でローテーションドライブを追加するまで、それは Mac で最も一般的に使用されていたフォーマットでした。ここでは HFS Extended 形式を中心に扱いますが、APFS については、その詳細が利用可能になった時に取り扱いたいと思います。HFS Extended 形式について詳しく説明する前に、いくつかの基本的な概念を理解しておく必要があります。

コンピュータがさまざまな物理デバイスを用いて安定して動作するよう、いくつかの抽象化が考え出されました。最も基本的なのは [ビット] でしょう。ビットはコンピュータが扱える最小の情報の単位で、0 または 1 で表されます。これは別々のデバイスに異なった方法で保存されます。例えば、ハードディスクドライブでは磁気情報、CD-ROM などではディスク上の小さな穴として保存されます。コンピュータの回路内では、ビットは電気の波です。より大きな情報の固まりはバイトとワードです。1 バイトは 8 ビット、1 ワードは 2 バイトです。コンピュータのすべての情報はビット、バイト、ワードとしてコード化されています。

データ保存デバイスは [ボリューム] と呼ばれる論理デバイスとして抽象化されています。コンピュータはボリューム 1 つを 1 つのデバイスとして認識します。ボリュームは実際にはフロッピーディスク、ハードドライブ上の 1 つのパーティション、DVD などです。1 つの物理デバイスは、パーティションで分けられた 1 個のハードディスクのように、ファイルシステムからは複数ボリュームとして見えることがあります。データはボリューム上にファイルの形で保存されます。[ファイル] は名前を与えられたビットの集まりです。ファイルにはユーザデータ、システムデータ、プログラム、さらに他のファイルの保存場所を管理する構造までもが保存されます。

Hierarchical File System

HFS と HFS Extended のいずれも、データとそのデータを取り出すのに必要な情報がどのようにボリュームに保存されているのかに関する詳細情報です。ボリュームは、[セクタ] と呼ばれる 512 バイトの論理ブロックに分けられます。セクタはディスク用基盤のセクタから採ったものです。通常のハードディスク基盤は 512 バイトの基盤に分けられます。セクタはボリューム上で 0 から最後の 1 つまで連続した番号をつけられます。ボリューム上のスペースは、アロケーションブロックと呼ばれる一続きのセクタのグループに割り振られます。アロケーションブロックの大きさは、そのボリュームが初期化されたときに設定されます。一般的な大きさは 4K (8 セクタ) です。この場合、ボリューム上に最大で 2^{32} 個のアロケーションブロックが作成可能です。ファイルシステムはファイルに対し、[クランプ] という一定サイズのグループのアロケーションブロックを割り当てようとします。クランプのサイズが大きいくほどファイルの断片化は減りますが、ファイルの末端に無駄なスペースができてしまいます。ボリュームでファイルを保存している連続したアロケーションブロックをそのファイルの [エクステンツ] と呼びます。

物理ディスクの最初のブロックにはドライバデスクリプタマップが収められています。これはディスク上のドライバの数と場所に関する情報を保存しています。2 番目のブロックからディスクのパーティションマップが記録されます。これは各パーティション (ボリューム) の開始地点、長さ、種類を指定します。パーティションの種類は、HFS+、AU/X、MS-DOS などがあります。パーティションマップはそれ自体がパーティションであり、自身の内容を記録します。デバイスド

ライバ (ある場合) は通常パーティションマップの後に位置します。パーティションが通常、ディスク容量の残りを占めています。

いくつかのデータ構造がともに作用して、HFS Extend ボリュームのデータを管理しています。データ構造には次のようなものがあります。

- ボリュームヘッダ
- カタログファイル
- エクステンションファイル
- アトリビュートファイル
- アロケーションファイル
- 起動ファイル

これらはそれぞれ、2つ以上のアロケーションブロックで構成されています。

ボリュームヘッダ

HSF Extended のボリュームヘッダには、ボリューム全体に関する重要な情報が収められています。これは HFS ボリュームの [マスターディレクトリブロック (MDB)] に対応しています。ボリュームヘッダに保存される情報には次のようなものがあります。

- 他のボリューム構造の中身の場所とサイズ
- ドライブ上のフォルダとファイルの総数
- バイトで示したアロケーションブロックのサイズ
- ボリューム上のアロケーションブロックの総数
- 隣の空きアロケーションブロック
- データフォーク、リソースフォークのデフォルトクランプサイズ
- 次の未使用カタログ ID ナンバー
- ボリュームの作成・変更日時
- ファイル、フォルダ名の表示言語
- ボリュームのライトプロテクトの有無

ボリュームヘッダは常にボリュームの2番目のセクタにあります。これは物理ディスク上の、実際の2番目の物理セクタであるとは限らない点に、注意してくだ

さい。ボリュームヘッダの情報は非常に重要であるため、そのコピーがボリュームの最後から2番目のセクタに保管されています。これは [オルタネートボリュームヘッダ] と呼ばれます。これはアロケーションブロック外に存在可能な数少ないデータの一つです。最後から2番目のセクタがアロケーションブロック外に出た場合、外に保存されることとなります。オルタネートボリュームヘッダは、メインボリュームヘッダが損傷した場合に、TechTool Pro のようなディスクユーティリティによって使用されます。

ボリュームヘッダは、コンピュータの突然終了やボリュームヘッダが正しく更新されていなかったことにより、壊れる場合があります。また、ボリュームヘッダ内で不良ブロックが生じた場合にも壊れることがあります。ボリュームヘッダとオルタネートボリュームヘッダの両方に異常があった場合、修復は困難になります。ボリュームヘッダの損傷が深刻なものだった場合、通常のソフトウェアが使用するデータにもアクセスできないことがあります。

B ツリー

カタログファイル、エクステンションファイル、アトリビュートファイルはすべて情報の保存に B ツリー (バランスツリー) というデータ構造を使用しています。B ツリーは情報を早く取り出せるよう設計されたデータ構造です。ボリューム構造で B ツリーを使用すると、無数のファイルを持つボリューム上でファイルシステムがデータを探しやすくなります。

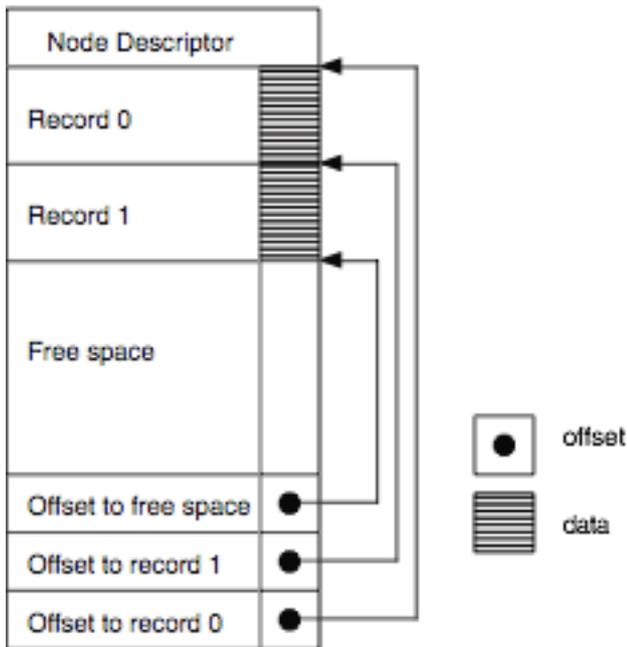
B ツリーファイルはいくつもの [ノード] を持ち、それぞれのノードは [レコード] を保持しています。レコードには、そのレコードやその他のデータを認識するのに使われる [キー] があります。キーには、固有の順序が割り当てられ、各レコードのキーで検索できる仕組みになっています。データには、そのキーに関連した他のノードやデータへの [ポインタ (リンク)] が含まれます。

B ツリーを構成するノードには以下の4つの種類があります。

- ヘッダノード (ツリーへの入り口)
- マップノード (ヘッダのマップレコードがいっぱいになった場合、アロケーションデータを保存する)
- インデックスノード (ポインタレコードを保存する)

- リーフノード (キーに関連するデータを保存する)

ノードは次のような構造になっています。

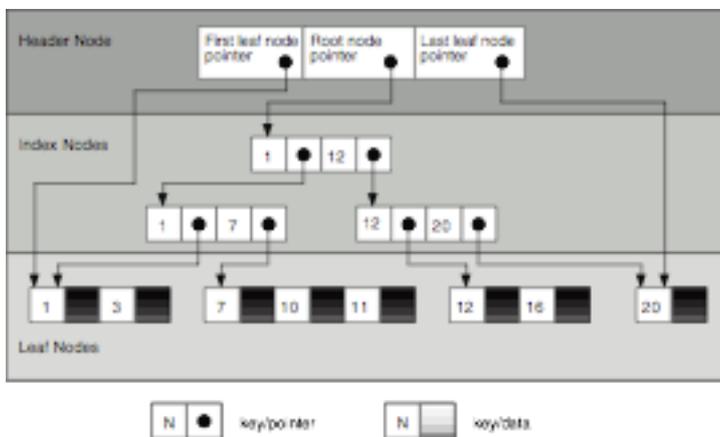


Structure of a Node

ノードデスクリプタはノードの種類、中のレコードの数、ツリーの位置関係を示し、前や次のノードへのリンクを持っています。

B ツリーは以下のような構造になっています。

<<btree.tiff>>



Structure of a B-Tree

この例では、どのキーのレコードでも最大で3つのノードを検索するだけでよいことがよくわかります。

B ツリーへの損傷は、キーフィールド、ポインタフィールド、データフィールドで起こることが考えられます。キーフィールドで損傷が起こった場合、レコードやサブツリー全体が抜け出せなくなり、インデックスノード (ポインタ) のデータフィールドで起こった場合には、そこにつながっているサブツリーが孤立します。リーフノードのデータフィールドで損傷が起った場合には、そのキーの実際のデータが不正なものになります。ファイルシステムの損傷の種類は、B ツリーがカタログ、エクステント、アトリビュートデータを持っているか、および破損したノード種類によって決まります。

カタログファイル

ボリューム構造で最も重要なファイルは、カタログファイルです。カタログファイルはボリュームのファイルやフォルダの階層を管理します。カタログファイルの最初のエクステントはボリュームヘッダに保存されます。つまりカタログヘッダ (カタログへの入り口) はボリュームヘッダに保存されるということです。ボリュームヘッダが損傷するとカタログヘッダを見つけることができず、カタログファイルを探し出すこともできなくなることがあります。

カタログファイルのファイルとフォルダは、それぞれ [カタログノード ID (CNID)] という固有の見出しを割り当てられます。ファイルでは [ファイル ID]、フォルダでは [フォルダ ID] となります。各ファイルおよびフォルダの [ペアレント (親) ID] は、それらが入っているフォルダの CNID です。あらかじめ決められている重要な CNID は以下のとおりです。

- 1 - ルートフォルダのペアレント ID
- 2 - ルートフォルダの CNID
- 3 - エクステントファイルの CNID
- 4 - カタログファイルの CNID
- 5 - 不良ブロックファイルの CNID
- 6 - アロケーションファイルの CNID
- 7 - 起動ファイルの CNID

- 8 – アトリビュートファイルの CNID

あらゆる B ツリーレコードは、ファイルシステムがツリーをたどってそのレコードを見つけられるように、順序がついたキーを持っている必要があります。カタログの B ツリーには、2種類のキーがあります。

ファイルおよびフォルダのレコードに対しては、キーはペアレントの CNID と、そのファイルやフォルダの名前を保持します。

スレッドのレコード（リンク）に対しては、キーはそのファイルやフォルダの CNID を保有し、名前は保有しません。

カタログのリーフノードには、以下の4つの種類があります。

- フォルダレコード – 特定フォルダの情報を収める
- ファイルレコード – 特定ファイルの情報を収める
- フォルダスレッドレコード – フォルダをそのペアレントフォルダにリンクする
- ファイルスレッドレコード – ファイルをそのペアレントフォルダにリンクする

カタログフォルダレコードが保有する、さらに重要な情報には、フォルダの CNID、フォルダ内のファイルとフォルダの数、作成日と変更日、バックアップした日付、フォルダの所有権やアクセス権などがあります。

カタログファイルレコードが保有する情報には、ファイルの CNID、作成日と変更日、バックアップした日付、ファイルがロックされているかどうか、各フォークの最初の8エクステントの場所、フォルダの所有権やアクセス権などです。

CNID とファイルやフォルダの名前は、カタログの B ツリー内でその項目を見つけやすくします。カタログファイル内の損傷は、カタログレコードが持つファイルやフォルダ情報の消失や、フォルダ階層でのファイルやフォルダの不正な配置につながる可能性があります。例えば、突然ファイルがその本来のフォルダではなくハードディスクのルートレベルに散乱していた場合、カタログファイルが損傷していると考えられます。

エクステントファイル

ファイルが保存されると、ファイルシステムはそのファイルを保持するためのスペースをボリューム上に割り当てます。このスペースは1つ以上のアロケーションブロックからなっています。隣り合ったアロケーションブロックの集まりはそれぞれ [エクステント] と呼ばれます。カタログファイルにある各ファイルのファイルレコードは、ファイルの各フォークの最初の8エクステントの場所を保持しています。ファイルのフォークを構成する追加、または余りのエクステントの場所は、エクステントファイル (エクステントオーバーフローファイル) によって管理されます。

エクステントファイルは単純な B ツリーとして保存されます。エクステント B ツリーのレコードキーは、ファイルの CNID、フォークの種類 (リソースかデータ)、アロケーションブロック内のエクステントまでのオフセットを保持します。それぞれのエクステントの場所は、2つの数字で表されます：エクステントの最初のアロケーションブロックと、そのエクステント内のアロケーションブロックの数です。この情報はエクステントファイルのデータレコードに保存され、ファイルフォークの実際のデータがボリューム上に配置されるようになります。

エクステント B ツリーを検索したとき、キーの情報は、CNID、フォークの種類、オフセットの順に比較されます。そのため、各フォークのエクステントはそれぞれひとまとめにされ、隣り合って配置されます。

エクステントファイルの破損は、ファイルシステムがファイルの一方、または両方のフォークにあるデータ部分の位置を見失うことにつながり、ファイルが壊れることやファイル内に異常なデータが現れることがあります。エクステントファイル自身が場所を定められないと、各ファイルフォークの最初の8エクステントの後ろにあり、カタログファイルに保存されているデータは失われてしまいます。

エクステントファイルは [不良ブロックファイル] という特別なファイルの情報を保持しています。あるセクタに不具合がある、つまりそのセクタがデータを安定して保持できない、とわかった場合、そのセクタを含むアロケーションブロック全体が不良ブロックファイルに追加されます。これにより不良ブロックが占めるスペースはデータの保存に使用されなくなります。

ハードディスク上の不良ブロックは、物理的な不具合を示しています。不良ブロックは [ゼロ書き込み] オプションでドライブを初期化する際に位置が確定されません。また、データがドライブに読み書きされる際にドライブによって発見されることもあります。

不良ブロックファイルは、通常のファイルとは異なり、カタログファイルにレコードを持たず、ヘッダファイルにも参照されません。不良ブロックファイルは、エクステンツファイルに見出しとして5の CNID を持ちます。不良ブロックのエクステンツはデータフォークとみなされます。不良ブロックがエクステンツファイルに入力されると、そのアロケーションブロックはアロケーションファイルに使用済みと記録され、以後そのブロックが使用されるのを防ぎます。エクステンツファイルで不良ブロックの位置を管理することで、アロケーションファイルの連続性テストが可能になります。アロケーションファイルで使用済みと記録されている場所は、すべて、あるファイルのエクステンツに対応します。

HFS Extended (HFS+) ボリュームが HFS ラッパーに収められていると、HFS Extended ボリュームのすべてのエクステンツは HFS ボリュームの不良ブロックファイルに入れられます。これで、HFS Extended に対応していない Mac OS の使用時に HFS ラッパーボリュームがマウントした場合、HFS Extended ボリュームが占めるスペースには書き込めないようにします。

アロケーションファイル

アロケーションファイルはボリュームの各アロケーションブロックがファイルシステムに使用されているかどうかを管理します。これは、各アロケーションブロックが使用されているかどうかを記載した簡潔なリストです。あるアロケーションブロックが未使用とされていた場合、ファイルシステムはそれを新しいファイルのデータを記録する場所に割り当てます。ファイルが削除されると、そのファイルがあったアロケーションブロックは空きスペースとされ、他のデータを記録するのに再利用されます。

HFS ボリュームのアロケーション関連情報は、実際のファイルではなく [ボリュームビットマップ] と呼ばれるボリューム上の特別な場所に保存されます。

アロケーションファイルやボリュームビットマップが損傷すると、ファイルシステムが実際には、データを保存している箇所を他のファイルが使用可能と見なす恐れがあります。この場合、元のファイルのデータは上書きされ、壊れてしまうことがあるかもしれません。使用していない部分が、すでに割り当て済みとされた場合は、そのボリュームが実際に使用可能な量よりも空き容量が少ないと判断されます。

アトリビュートファイル

アトリビュートファイルは将来追加されるファイルフォークに備え、HFS Extended の仕様に加えられました。カタログやエクステンツファイル同様、アトリビュートファイルも B ツリーになるよう定義されています。このファイルは、ボリューム上の各ファイルおよびフォルダの属性を管理します。例えば、そのファイルがロックされているかどうか、などです。

起動ファイル

起動ファイルは、HFS Extended ボリュームからの起動に内蔵 ROM が対応していないシステムが使用するためのものです。起動ファイルの最初の8エクステンツはボリュームヘッダに保存されます。これが場所を簡単に特定させメモリに読み込みます。このファイルは、コンピュータの ROM が起動プログラムを決めるために使用する情報を収めています。新しい Mac では HFS ラッパーがこの処理を行います。

HFS ラッパー

ほとんどの HFS Extended ボリュームは、HFS ラッパーというロックされた HFS ボリューム内に埋め込まれています。しかし、Mac の最近の機種は [純粋な] HFS Extended (ラッパーのない HFS Extended) 形式に対応し始めています。

HFS ラッパーに埋め込まれた HFS Extended ボリュームは、ROM が HFS には対応しているけれども HFS Extended には対応していないコンピュータが、HFS Extended ボリュームから起動できるようにします。さらに、HFS には対応しているけれども HFS Extended には対応していないコンピュータに HFS Extended ボリュームが使用された場合、HFS ラッパーがマウントされて、そのコンピュータが HFS Extended ボリュームに対応していないことを示すメッセージを表示できます。これは HFS Extended が導入されて間もない頃には特に重要でした。当時まだ多くの人が HFS Extended ボリュームに対応していない Mac OS 8.0以前の OS を使っていました。Mac OS 8.1以降のラッパー付き HFS+ボリュームを使用すると、HFS Extended ボリューム本体がマウントされて HFS ラッパーは見えなくなります。

HFS ラッパーは、不可視で最小限のシステムと Finder のファイルを持っています。ラッパーのルートフォルダは、起動に使用できるよう [blessed] フォルダに設定されています。ラッパーボリュームから起動する際、コンピュータはラッパーボリューム上の特別なシステムから起動手続きを開始し、HFS Extended ボリュームを認識してマウントし、その HFS Extended ボリューム上のシステムから起動を続行します。

HFS ラッパーは、その内容が変更されないようロックされています。これで不注意による損傷から保護しています。ラッパーは通常、[Where_have_all_my_files_gone?] という名前のテキストファイルを持っています。ラッパー付きの HFS Extended ボリュームが HFS Extended に対応していないコンピュータで使用された場合、HFS ラッパーがマウントしてそのテキストファイルがボリュームに表示されます。そのテキストファイルの内容で、HFS Extended ボリュームが表示されない理由を説明します。

HFS ラッパーが損傷すると、HFS Extended ボリュームにアクセスできなくなったり、コンピュータを起動できなくなったりすることがあります。

ジャーナリング

Mac OS 10.2.2は、OS 拡張ファイルシステムにジャーナリングという新しい機能を加えました。ジャーナリングは Mac OS 拡張ファイルシステムへの段階的な発

展の一部で、そのファイルシステムの旧バージョンに対する下位互換性があります。

ジャーナリングはファイルシステムをより頑丈にし、データ消失への耐性を高めます。ジャーナリングが有効になっていると、ファイルシステムはデータのやり取りをそれが起こるごとに記録します。お使いのコンピュータが動作中に不具合を起こした場合（クラッシュや停電などの原因が考えられます）、ディスクの読み書きは中断されます。これは、ファイルシステムディレクトリと、保存ファイルの実際の場所や構造との差異を生む恐れがあります。ジャーナリングされていないファイルシステムでは、不意のシャットダウン後もボリュームは壊れたままの状態になっているかもしれません。ジャーナリングが有効にされた場合、コンピュータが再起動した際にファイルシステムは記録された情報を [再生] し、中断された作業を完了することができます。不具合が生じた際バッファされていたわずかなデータの消失はあるかもしれませんが、ファイルシステム自体は安定した状態に戻ります。これにより、ボリューム構造を起動中に修復する必要がないため、コンピュータの再起動がより速くなります。

ジャーナリングはファイルの読み書きに対し多少の手間を必要とします。ほとんどの場合、ジャーナリングによるデータアクセスへの影響は気がつかない程度のもので、しかし、容量の大きな動画、画像、オーディオといった高速の転送速度が必要なファイルについては、ジャーナリングによる信頼の向上はデータアクセス速度の低下を埋め合わせられないかもしれません。

第 15 章：用語集

AirPort : AirPort は IEEE 802.11無線ネットワーク規格に Apple 社が付けた名前です。802.11b 規格をもとにしたオリジナルの AirPort は最大通信速度11 Mbps でした。新型の AirPort Extreme は802.11g 規格にもとづいており、最大速度は 54 Mbps です。NOTE: AirPort は AirMac の海外での名称です。

AltiVec : AltiVec はほとんどの PowerPC プロセッサに採用された技術で、ある種の広帯域データ処理機能の能力を向上させています。

Apple Sound Chip : Apple Sound Chip および ASC は、Sony が開発した Apple 向けカスタムサウンドチップです。DAC (Digital to Analog Converter) とされることもあり、ASC は Mac の高度な音質の実現を可能にしています。

ASC : Apple Sound Chip を参照してください。

ASCII : American Standard Code for Information Interchange の略。異なるプログラムや異なるコンピュータが同じように情報を共有できるようにするため、あらゆる数字、文字、その他の記号に割り当てられた ID 番号。標準コードは8ビットでコード化された番号。

AT Attachment Packet Interface : これは主に ATAPI として知られている、コンピュータとそれに接続した光学式ドライブやテープドライブとの間の接続方式です。ATAPI は IDE (IDE/ATA をご参照ください) 接続方式に、CD-ROM や DVD、テーププレイヤーを制御するのに必要なコマンドを追加したものです。ATAPI は ATA-2としても知られる Enhanced IDE (EIDE) の一部です。

AT Attachment Standard : これは主に ATA または IDE と呼ばれるコンピュータと大容量データ保存機器との接続方式で、周辺機器がコンピュータとデータを交換する方法を指定した規格です。

下記の表は様々な ATA 規格の最大データ転送率を示したものです。

ATA (オリジナル)	4 Mb/sec
ATA-2	16.6 Mb/sec
ATA-3	16.6 Mb/sec
ATA-4 (Ultra ATA/33)	33.3 Mb/sec
ATA-5 (Ultra ATA/66)	66.6 Mb/sec

ATA-6 (Ultra ATA/100)	100.0 Mb/sec
-----------------------	--------------

ATA : AT Attachment Standard を参照してください。

ATAPI : AT Attachment Packet Interface を参照してください。

Bit ビット : ビットはコンピュータが保存できる最小の情報の単位です。0または1で表されます。

Bootling (起動) : bootling という用語は bootstrap (自動の) からとられました。コンピュータが始動してオペレーティングシステムを読み込む手続きです。CD から起動すると、始動と OS の読み込みを CD から行うことになります。

Bundle Bit バンドルビット : バンドルビットは、ほとんどの Mac アプリケーションに存在するリソースです。有効な場合、そのファイルがアイコン情報を持っていることを示します。

Byte バイト : バイトはコンピュータに保存される情報の単位です。1バイトは8ビットで構成されます。ASCII 文字は1バイトから成ります。

Clump クランプ : ファイルに一定の大きさでアロケーションブロックを供給しようとするファイルシステムがクランプです。

CPU : 中央処理装置を参照してください。

CRT : CRT は Cathode Ray Tube (陰極線管、ブラウン管) の略です。ほとんどのコンピュータやテレビ画面で画像を作り出している要素です。

DIMM : Dual Inline Memory Module を参照してください。

Diskette ディスケット : フロッピーディスクや Zip ディスクとしても知られています。小容量の取り出し可能な記録媒体で、磁気コーティングされた層にデータを記録します。

Driver Descriptor Map ドライバデスクリプタマップ : ドライバデスクリプタマップはディスク上のドライバの数と場所についての情報を保持します。

Dual Inline Memory Module : DIMM あるいは Dual Inline Memory Module は、コンピュータに使われているメモリユニットです。これは小さなプリント基盤に RAM チップを装着したもので、装着や取り外しがしやすいよう DIMM スロットに差し込まれています。

EIDE : Enhanced Integrated Drive Electronics を参照してください。

Enhanced Integrated Drive Electronics : 主に EIDE と呼ばれる、コンピュータと大容量記憶装置との接続方式です。EIDE は IDE を拡張したもので、528 MB より大きなハードドライブが使えるようになっています。また、ハードドライブへのアクセス速度向上、ダイレクトメモリアクセス (DMA) への対応、光学式ドライブやテープドライブも含めた追加のドライブ使用も実現されています。

Ethernet イーサネット : Xerox 社が開発した有名なネットワーク規格です。標準のイーサネットの通信速度は10Mbps、Fast Ethernet の通信速度は100 Mbps または1 Gbps です。

FireWire : FireWire は高速バス規格である IEEE 1394に Apple 社がつけた名前です。最大400Mbps のデータ転送速度を扱うことができ、主にハードディスクドライブやビデオカメラを Mac と接続するのに使われています。Apple が FireWire 800と呼ぶ IEEE 1394b 規格は800Mbps の転送速度を扱えます。

GB : Gigabyte ギガバイトを参照してください。

Gigabyte ギガバイト : 1ギガバイトは1024メガバイトです。

HFS : HFS は Hierarchical Filing System の略で、Mac OS Standard Format としても知られています。Mac 用記憶装置のデータ管理形式です。

HFS+ : Macintosh OS Extended Format は Mac に接続される記憶装置のデータ管理方式です。HFS に比べてより多くのファイルに対応し、容量の大きいドライブにデータを保存する際の効率が向上しています。

I/O : input/ output (入出力) の略です。

IDE : Integrated Device Electronics を参照してください。

IEEE : Institute of Electrical and Electronics Engineers 電気電子学会を参照してください。

Institute of Electrical and Electronics Engineers 電気電子学会 : IEEE (I トリプル E) と呼ばれる、コンピュータや電子産業で使用される規格を数多く定めている組織です。例えば、AirPort は IEEE 802.11b ネットワーク規格の別名です。

Integrated Device Electronics : 主に IDE と呼ばれる、コンピュータと大容量記憶装置との接続方式です。IDE 機器 (ATA 機器と呼ばれることもあります) は、周辺機器がコンピュータとやり取りする方法を規定した ATA (AT Attachment Standard を参照してください) に適合しています。

Kb : Kilobit キロビット、または1024ビット。

KB : Kilobyte キロバイト、または1024バイト。

Kbps : Kilobits per second (キロビット毎秒) です。

KBps : Kilobytes per second (キロバイト毎秒) です。

LAN : Local Area Network 構内通信網を参照してください。

Local Area Network : Local Area Network (構内通信網、LAN) は近接したコンピュータや周辺機器のグループで構成され、互いに通信できるように接続したものです。Mac は通常 Ethernet か LocalTalk で接続します。

Logical Unit Number : SCSI バスの ID 番号です。

Low-Level Format 低レベルフォーマット、物理フォーマット : 低レベルフォーマットは、ドライブのデータを整理する情報を削除して作成し直します。ドライ

ブのすべてのデータはたいてい消去されます。通常低レベルフォーマットの後は初期化を行います。

LUN : Logical Unit Number を参照してください。

MAC アドレス : Media Access Control address を参照してください。

Mb : Megabit メガビットを参照してください。

Mbps : Megabit per second (メガビット毎秒) です。

MB : Megabyte メガバイトを参照してください。

MBps : Megabytes per second (メガバイト毎秒) です。

MHz : Megahertz メガヘルツを参照してください。

Media Access Control address : Ethernet カードの Media Access Control address (MAC アドレス) は固有の48ビットのアドレスで、メーカーによって直接 Ethernet アダプタハードウェアに割り当てられています。アドレスは 00:00:c0:34:f1:52 のように、コロンで分けられた6つの16進数で構成されます。

Megabit メガビット : 記憶容量の単位です。1メガビットは1,048,576ビットに相当します。

Megabyte メガバイト : 記憶容量の単位です。1メガバイトは1,048,576バイトに相当します。

Megahertz メガヘルツ : 周波数の単位で、100万サイクル毎秒です。

OS : OS は Operating System オペレーティングシステム (基本ソフト) の略です。これは、コンピュータの操作を可能にし、ファイル、周辺機器、プログラム、ネットワークなどを管理するソフトウェアです。

Parameter RAM : PRAM と呼ばれます。これは Mac にとって不可欠な情報を保持するためのチップです。Mac を終了しても情報を持ち続けられるよう、電池が PRAM に電力を供給しています。このチップは、キーボード設定、マウス設定、起動デバイスなどの情報を収めています。

PCI : Peripheral Components Interconnect の略で、新しい機種 of Mac で標準となっているバスの規格です。NuBus に代わって採用されました。

PRAM : Parameter RAM を参照してください。

PRAM バッテリー : PRAM バッテリーは Mac 終了後 PRAM に電力を供給する、3- 4 1/2ボルトの電池です。

RAID : Redundant Array of Independent Disks を参照してください。

RAM : Random Access Memory を参照してください。

Random Access Memory : RAM と呼ばれます。これはコンピュータに使用されるデータやプログラムを保存するメモリです。コンピュータの電源を切ると、保存内容は消えます。一般に、RAM は DIMM や SIMM と呼ばれるパッケージとして使用されます。

Read Only Memory : ROM は情報を恒久的に保存するためのチップです。Mac では、コンピュータが用いる作業ルーチンを収めています。ROM は電源を切っても情報が消えません。保存情報は恒久的で変更が不可能です。

Redundant Array of Independent Disks : 多くの場合 RAID と呼ばれます。RAID ソフトウェアは複数のハードディスクドライブをつないで1つ以上のボリュームのように見せることができます。これにより、より高速で安定したディスクアクセスを可能にします。最も知られた RAID 規格は、複数のドライブに並列にデータを割り振り、速度を上げる RAID0 (ストライピング) と、複数のドライブに同じデータを同時に書き込んで信頼性を上げる RAID1 (ミラーリング) です。

Refresh Rate : 垂直同期周波数とも呼ばれます。モニターなどのディスプレイ表面で画像を描き直す頻度です。

Resolution 解像度：画像の細かさの単位で、画素数やディスプレイ画面上に引ける縦横の線の数で表されます。

RGB：CRT にカラー画像を表現する映像の形式で、Red、Green、Blue を表します。異なる強さの赤、緑、青の信号を組み合わせ、モニター上でほとんどの色を表示することができます。

ROM：Read Only Memory を参照してください。

SCC：Serial Communication Controller を参照してください。

SCSI：Small Computer System Interface を参照してください。

SCSI チップ：SCSI チップは Mac が SCSI 機器とやり取りができるようにします。ほとんどの SCSI を搭載した Mac は、8530 SCSI チップを使用しています。

SCSI コンフリクト：SCSI コンフリクトは、2つ以上の SCSI 機器が同じバス上で同じ ID 番号を所有したときに起こります。これが起こると機器の動作が不安定になったり、全く動かなくなったりします。

Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology：ほとんどの最新のハードディスクドライブで採用されている技術で、診断と分析を用いてドライブの不具合をそれが起こる前に予測可能にする業界標準です。

Serial Communication Controller：SCC とも呼ばれ、Mac のすべてのシリアル処理を管理する集積回路です。

SIMM：Single Inline Memory Module を参照してください。

Single Inline Memory Module：SIMM とも呼ばれる、コンピュータに使用されるメモリユニットです。小さなプリント基盤に RAM チップを装着したもので、装着や取り外しがしやすいよう SIMM スロットに差し込まれています。

S.M.A.R.T : Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology を参照してください。

SSD (Solid-State Drive) : ソリッドステートドライブ。メモリとして集積回路を使用してデータを永続的に格納するソリッドステートストレージデバイス。

Small Computer System Interface : SCSI として知られ、周辺機器がコンピュータとやり取りを行う方法を指定するパラレル接続方式の規格です。SCSI にはいくつか種類があります。SCSI を搭載した Mac に採用されている標準的な SCSI の転送速度は4MBps です。SCSI の最大転送速度は80MBps です。

USB : Universal Serial Bus の略で、機器をコンピュータに接続する中速の接続方式です。Mac では ADB に代わって採用されました。USB はホットスワップに対応しており、最大転送速度は12Mbps です。新しく策定された USB 2.0は480Mbps の転送速度を実現しています。

Versatile Interface Adapter : VIA と呼ばれ、Mac においてユーザの入力を制御するのに使用される集積回路です。VIA は ADB や NuBus 回路に接続され、信号のタイミングを制御します。

VRAM : Video RAM の略で、コンピュータの画面に表示される情報を保持するメモリです。

アロケーションブロック : つながったセクタの集合として割り当てられたボリューム上のスペースをアロケーションブロックと呼びます。

アロケーションファイル : ボリューム構造のこのファイルは使用済みブロックと空きブロックを管理します。

アトリビュートファイル : ボリューム構造のこのファイルは、もしあればそのファイルがロックされているかどうか等のファイルの属性を管理します。

エクステンションファイル : ボリューム構造のこのファイルは、ボリュームのエクステンションデータを収めています。エクステンションは断片化したファイルの個々の部分です。

回路：電流が流れる導線で、電流が通る経路全体を指します。電気、電子機器やシステム内に配置され、特定の機能を行う部品です。

カタログファイル：カタログファイルはボリューム構造の一部です。ボリューム上のファイルとフォルダを管理します。

起動ファイル：ボリューム構造のこのファイルは、もしあれば ROM がコンピュータを起動するプログラムを決めるのに使用する情報を収めます。

キャッシュ：コンピュータのメモリ階層で、プロセッサとメインメモリの間に位置する高速の中間メモリです。メモリへのアクセス回数を減らすことが可能になります。

ジャーナリング：ジャーナリングは、Mac OS 10.2.2以降の HFS+ボリュームで使用可能な機能です。ジャーナリングが有効になっている場合、ファイルシステムは読み書きの記録を行います。これにより、ファイルシステムはより強靱になり、突然のシャットダウンの際もデータ消失から保護します。

初期化：記憶媒体がデータを記録できるよう準備する作業です。初期化中、ボリュームのボリューム構造が作成され、データを保存する場所を指定します。初期化はディレクトリ情報を消去します。ただし、ファイル内のデータそのものはボリュームに残っています。

シリアル：複数ビットのデータを同時に転送するパラレルに対し、シリアルは連続したデータビットとして情報を送る転送方式です。この方式は必要なデータ線が少なくてすみ、パラレルが最大50必要なのに対しシリアルは通常2本です。

セクタ：セクタはディスクドライブのトラックを分割した領域で、通常512バイトのデータを記録します。

ターミネーション：バスの末端にキャップをして、信号の反射を防ぐことです。SCSI バスは両端にターミネータが必要です。

チップ：チップ、および集積回路は、コンピュータ内において特殊な機能を持った非常に小さな電子部品です。

中央処理装置：中央処理装置、およびメインプロセッサユニットは、最初のプログラム起動や命令の実行のような、マシンに関連した処理を行う装置を制御するチップです。

ディレクトリ：ボリューム構造の別名。

ディスク：ディスクはコンピュータのデータを保存する平らな円形の機器です。データは磁氣的または光学的に保存されます。もっともよく使用されるディスクはCD-ROM ディスクで、硬い透明なプラスチックでできています。

ディスクドライブ：ディスクおよびディスクスタックに保存されたデータを制御したりアクセスしたりするための機器。

ディスクドライバ：ハードディスクドライブ、フロッピードライブ、光学式ドライブのような、ブロックを移動するデバイス用のドライバ ([ドライバ] を参照してください) です。そのデバイス用のハードウェア抽象化レイヤを提供するソフトウェアです。

デバイス：デバイスはコンピュータに接続可能な機器のことです。モニター、ディスクドライブ、プリンタなどが当てはまります。周辺機器とも呼ばれることがあります。

ドライバ：ドライバ (またはデバイスドライバ) は、コンピュータがプリンタやハードドライブなどのデバイスとやり取りできるようにするソフトウェアです。皆さんが新しいデバイスを購入すると、たいていドライバが付属のソフトウェアとして提供されます。

ドライブ：ドライブはデータを保存するコンピュータの周辺機器です。テープカートリッジやディスクなどの媒体を使用します。ドライブは [読み込み専用] あるいは [読み書き可能] のものがあります。

パーティション：ディスクはパーティションという領域に分けられます。パーティションはディスクドライバが特定ボリュームに割り当てる、ディスク上のアドレスのブロックです。

パーティションマップ：パーティションマップは、ディスク上の各パーティションの開始地点、長さ、種類についての情報を保持しています。

バス：バスはコンピュータとそれに接続された機器との間で情報をやり取りする通り道です。例えば USB バスは、コンピュータをキーボードやマウスなどの USB 機器と接続します。

バックアップ：コンピュータの情報の正確なコピー。データ消失や破損の際は、オリジナルのデータをバックアップから取り出すことができます。

パラレル：パラレルはシリアルの反意語で、マルチペアコネクタを通じて複数ビットの情報を同時に転送する転送方式です。一度に複数ビットのデータを転送できるため、シリアル転送より相当速くなります。SCSI ポートはパラレルポートです。

ファイルシステム：どのボリュームも、自身が保存する情報を整理するのにファイルシステムを使用しています。ファイルシステムは、ファイルがボリューム上のどこにあるかを管理します。Mac は通常 HFS か HFS+のいずれかのファイルシステムを使用しています。

ファームウェア：これは恒久的に ROM (Read Only Memory) に記録されたソフトウェアです。ハードウェアとソフトウェアの橋渡しをするものです。

プロトコル：コンピュータが通信できるようにコンピュータの動作を規定した約束ごとの集合です。

ヘッド：記憶媒体にデータを読み書きしたり、消去したりする部品です。

ヘッドクラッシュ：読み書き用のヘッドと、フロッピーやハードディスク表面とが接触することです。

ベンチマークテスト：一定の設定で、コンピュータのソフトウェアやハードウェアの性能を評価するために行うテスト。

ボリューム：ボリュームはコンピュータが単独の項目として認識する論理的な記憶装置を指します。フロッピーディスク、ハードディスク全体、ハードディスクの1つ以上のパーティションなどがボリュームとされます。1つのパーティションは通常1つのボリュームとして認識されますが、RAID ボリュームは2台以上のドライブにある2つ以上のパーティションで構成される場合があります。

ボリューム構造：ファイルシステムがボリュームに保存されたデータを整理するのに使用する、ボリュームのデータ構造の集合です。ボリュームヘッダやカタログなどが相当します。

ボリュームヘッダ：ボリューム構造のこの部分には、ボリューム名、ファイルやフォルダの数、空き容量など、ボリューム全体に関する重要な情報が収められます。

マウントポイント：ボリュームのマウントポイントとは、そのボリュームが表示されるディレクトリ階層内における場所です。ボリュームはマウントポイントのサブディレクトリとして表示されます。Mac OS では通常/Volumes のように表されます。

ルートディレクトリ：ボリュームのディレクトリの最上位です。たいていサブディレクトリ (フォルダ) を収めています。

ロジックボード：ロジックボードはあらゆるコンピュータシステムの主要な構成物です。コンピュータが行う多数の演算を実行するのに必要なすべての部品を搭載しているため、コンピュータの頭脳とも呼ばれます。ここに CPU やメモリなど、コンピュータの主要な部品が置かれています。

テクニカルサポート

日本におけるお問い合わせ先：

株式会社アクト・ツー サポートセンター

act2 サポートページ: <http://www.act2.support/>

製品の疑問をすぐに解決できるような FAQ ページなど、サポート情報が充実しています。是非ともご利用ください。

FAQ ページでもご希望の操作手順等の確認出来ない場合、専用フォームでもご案内しておりますので、お問い合わせください。

お問い合わせ専用フォーム: <http://www.act2.support/contact/>

お問い合わせをされる際には、お持ちの TechTool Pro ライセンスキーとバージョンナンバーをお知らせください。また、以下の情報についても事前にご確認ください。

起こっている現象の概要

お使いの TechTool Pro のバージョン

お使いの Mac とそのシステム構成 (例: Apple iMac, クアッドコア Intel Core i5 プロセッサ, 8GB メモリ, 1TB ハードドライブ)

お使いの Mac OS のバージョン

act2.com
We stand by Mac. アクト・ツー