

araid[®] M500 / M500T



A Non-Stop SATA III RAID Subsystem For 2.5" Hard Drives

▶ **User's Manual**

▶ **マニュアル**

▶ **中文使用手冊**

▶ **사용설명서**

 **ACCORDANCE SYSTEMS INC.**



araid M500 / M500T V1.2

日本語ユーザーマニュアル目次

ご購入を頂きまして、ありがとうございます。

- ・使用前にマニュアルをご確認して頂き、正しく製品をご使用ください。
- ・マニュアルを取りやすい処に保管し、必要がある時すぐ確認できますようお願いいたします。
- ・本製品の仕様及び外観は予告なく変更を行う場合があります。その際別途通知等はありませんのでご了承ください。

安全及び注意事項	22
1. RAID 1 と RAID 0 の紹介	22
2. 使用注意事項	22
製品同梱物とアクセサリ	23
製品紹介	25
1. 製品特徴	25
2. 製品仕様	25
3. システム要求	26
4. 各パーツ説明	26
使用開始	27
1. ハードウェアインストールステップ	27
2. 起動及び操作 (RAID 1 モード)	29
3. クライアント管理機能	31
4. ネットワーク管理機能(Linux対応版は別売)	31
5. ファームウェア更新	32
6. 対応HDD情報	33
ARAID M500T(外付モデル)	34
1. 各パーツ説明	34
2. ARAID M500T 外付機種	34
ARAID LCD 表示対照 (For RAID 1 User)	35
FAQ (RAID 1)	37
製品保証及びサポート	39
お問い合わせフォーム	40

安全及び注意事項

* RAID 1 と RAID 0 の紹介

- ・ **RAID 1** : 二台HDDを同時使用し、使用可能容量は単体の容量となります。システムと資料の安全性を重視し、一つのHDDに故障が起きた場合は残りの一つHDDがすぐ代替になるためシステムの停止とデータ損害を防げます。
- ・ **RAID 0** : 二台HDDを同時使用し、使用可能容量は単体容量の倍になります。パフォーマンスの向上が目的です。
- ・ **RAID 1及びRAID 0の区別 (2TBx2台使用の場合)**

	RAID 1	RAID 0
目的	システムとデータの安全性	データ転送パフォーマンスの向上
使用可能容量	2TB	4TB
安全性	あり	なし
性能	普通	向上

表1. RAID 1 及び RAID 0 の区別

* 使用注意事項

- (1) 新品の同じ型式HDDを本製品に搭載することがお勧めします（同ブランド、同型番、同容量、同産地、同ファームウェア）。付属DVDにあるARAID EYE PLUSソフトを利用してHDDの品質を確認することが可能です。複数の同じ新品HDDを用意することがお勧めします。同じHDDを用意できない場合は同じブランドの上位容量HDDを代替にしてください。



図 1.
ARAID EYE PLUS
ソフトでHDDの品質を確認

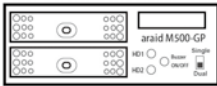
- (2) 本製品使用時、事前にFDISK及びFORMATなどで新品HDDを処理する必要がなく、直接リビルド機能を利用すればバックアップを行えます。



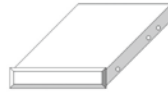
- (3) 製品の安全稼働を確保するため、使用前に接続する電源設備の安定性を必ずご確認ください。
- (4) もし、ARAID製品から煙や臭いが出た場合は、すぐ電源をOFFにしてください。
- (5) ARAIDを不安定な表面に置かないようにお願いします。
- (6) RAID 0モードで使用の場合は稼働中にHDDを抜き出すことが禁止です。
その場合はHDDにあるOS及びデータが無くなりますのでご注意ください。

製品同梱物及びアクセサリ

＊ 製品箱にある同梱物を確認し、損害及び欠品の場合は購入先にご連絡してください。



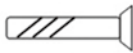
ARAID M500 x 1



2.5"トレイ x 2



RS232内蔵ケーブル x 1



M3x5mmネジ (ARAID) x 8



鍵 x 4



DVDメディア x 1

マニュアル

管理ソフト：

ARAID SMART、ARAID EYE PLUS

ネットワーク管理ソフト：

SNMP Agent for Windows

ファームウェア更新ソフト：

ARAID Utility

ドライバ：

USB仮想ドライブWindows
及びLinuxバージョン



RS232とUSB変換ケーブル(ブラック) x1



RS232外付ケーブル
(ホワイト) x1

表 2. 製品同梱物及びアクセサリ

* 2.5" HDDインストール完成図



図2. トレイと2.5" HDDインストール完成図



注意

1. トレイの向きが決まっています。上層トレイと下層トレイの鍵向きが逆になっておりますのでご確認ください。(ステップ 1-1、2-1)
2. トレイ鍵を回す際に、付属品の鍵を正確に挿入後少し押しながら時計方向に90度回します。逆に回してしまう場合は鍵が損害する場合がありますのでご注意ください。(ステップ1-2、1-3、2-2、2-3)

* 上層トレイ



上層トレイステップ 1-1



ステップ 1-2



ステップ 1-3

* 下層トレイ



ステップ 2-1



ステップ 2-2



ステップ 2-3



製品紹介

* 製品特徴

・ **安全性：**

- (1) RAID 1モード設定の場合は、二つのHDDが常に同期化。
- (2) 4センチ静音冷却ファンを搭載。
- (3) ロック鍵機構。

・ **機能性：**

- (1) RAID 0モード設定の場合は、搭載デバイスの最高パフォーマンスを発揮可能。
- (2) ほとんどのPCシステムに稼動ドライバーをインストール必要がない。
- (3) パソコンのSATAポートと接続すれば使用可能。
- (4) AHCIモード及びS.M.A.R.T.機能をサポート。 ※要専用ユーティリティ
- (5) 大部分のHDDを使用可能。
- (6) ホットスワップ (Hot-Swapping / Hot Plugging) と自動リビルド機能をサポート。
- (7) GPTフォーマットHDDに対応。

・ **表示と通知機能：**

- (1) システム、HDD、ファン、温度などのインフォメーションをLCDに表示。
- (2) HDDの稼動状態をLEDにて表示。
- (3) HDD故障、冷却ファンと温度異常などブザーでお知らせ。

・ **管理インターフェース：**

- (1) シリアルポート(COM Port)或いはUSB接続を利用すれば、RS-232Cポートに実装と仮想通信環境を提供可能。
- (2) 標準のネットワークSNMP機能をサポート。

* 製品仕様

寸法	奥行き 165mm x幅 146mm x高 43mm
重量 (HDDなし)	約 0.6kg
温度	稼動温度：0°C~65°C 環境温度：-20°C~70°C
電源要求	+5V, +12V
消費電力	約 2.84W

表3. ARAID M500 仕様

* システム要求

- (1) パソコンインターフェース：SATA III (6Gbps)接続を推奨。
- (2) HDDインターフェース：2.5インチSATA III (6Gbps) HDD / SSDを推奨。
- (3) 対応システム (ドライバー必要なし)：Windows、DOS、Linux、SCO UNIX、FreeBSD、NetWare、Solaris、MAC OS、IBM OS/2、QNX 等。

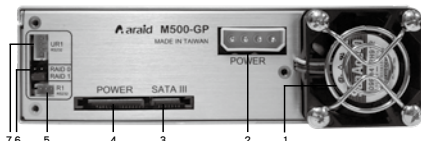
* 各パーツ説明

(1) 前面図

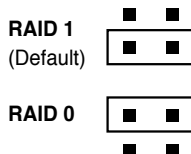


1. 液晶パネル：
稼動状況、HDD状態、冷却ファン、温度など表示。
2. ブザースイッチ (Buzzer On/Off)：
一回押すとブザーOFFになり、もう一回押すとONに切替。
3. 上層デバイスLED (HD1 R/W):
上層デバイスにアクセスを行う際にLEDが点滅。
4. 下層デバイスLED (HD2 R/W):
下層デバイスにアクセスを行う際にLEDが点滅。
5. モード選択スイッチ(Single/Dual)：
SingleまたはDualモードを選択します。

(2) 背面図とJumper設定説明



1. 4センチ静音冷却ファン。
2. 電源コネクタ (4-pin power connector):
システム電源の4-pin power connectorと接続。
3. SATA IIIコネクタ:
システムのSATA IIIポートと接続。
4. 電源コネクタ (SATA):
システムのSATA電源ポートと接続。
5. R1: RS232ポート (for COM Port)
6. Jumper機能設定:



7. UR1: RS232ポート (for USB)。



使用開始

* ハードウェアインストール

- 1、パソコンの電源をOFFにし、ケースカバーをはずしてください。
- 2、RAID 1 / RAID 0モードを設定 (Jumper)。
- 3、ARAID M500をパソコンケースの5.25”ベイに付属ネジで固定。
- 4、シリアルポート (COM Port)

- (1) RS232内蔵ケーブルの3pinをARAID M500背面のR1と接続し、4pinをUR1と接続します。
- (2) RS232内蔵ケーブルのブラケットをケースに固定します。
- (3) シリアルポート (COM Port)は物理インターフェース或いはUSBポートを選択することが可能です。

*物理シリアルポート

「RS232外付ケーブル (ホワイト)」を (1) パソコンのシリアルポートと (2) RS232内蔵ケーブルのブラケット側に接続します。

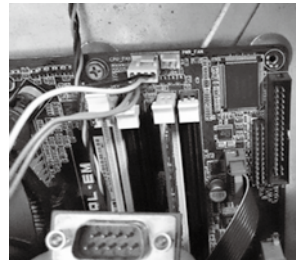
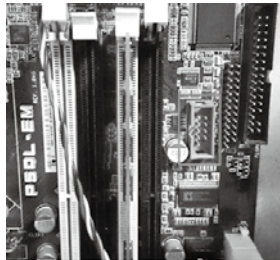


注意

接続するパソコンのシリアルポートがマザーボードに内蔵される場合は、専用の接続ケーブルを別途購入かUSBで仮想シリアルポートをご利用ください。

*仮想シリアルポート

「RS232とUSB変換ケーブル (ブラック)」を (1) パソコンのUSBポートと (2) RS232内蔵ケーブルのブラケット側に接続します。



注意

付属DVDにあるWindows/Linux対応ドライバーが必要です。

- 5、SATAケーブル、電源ケーブルを接続します。
- 6、パソコンカバーを戻します。

表 4. ハードウェアインストールステップ

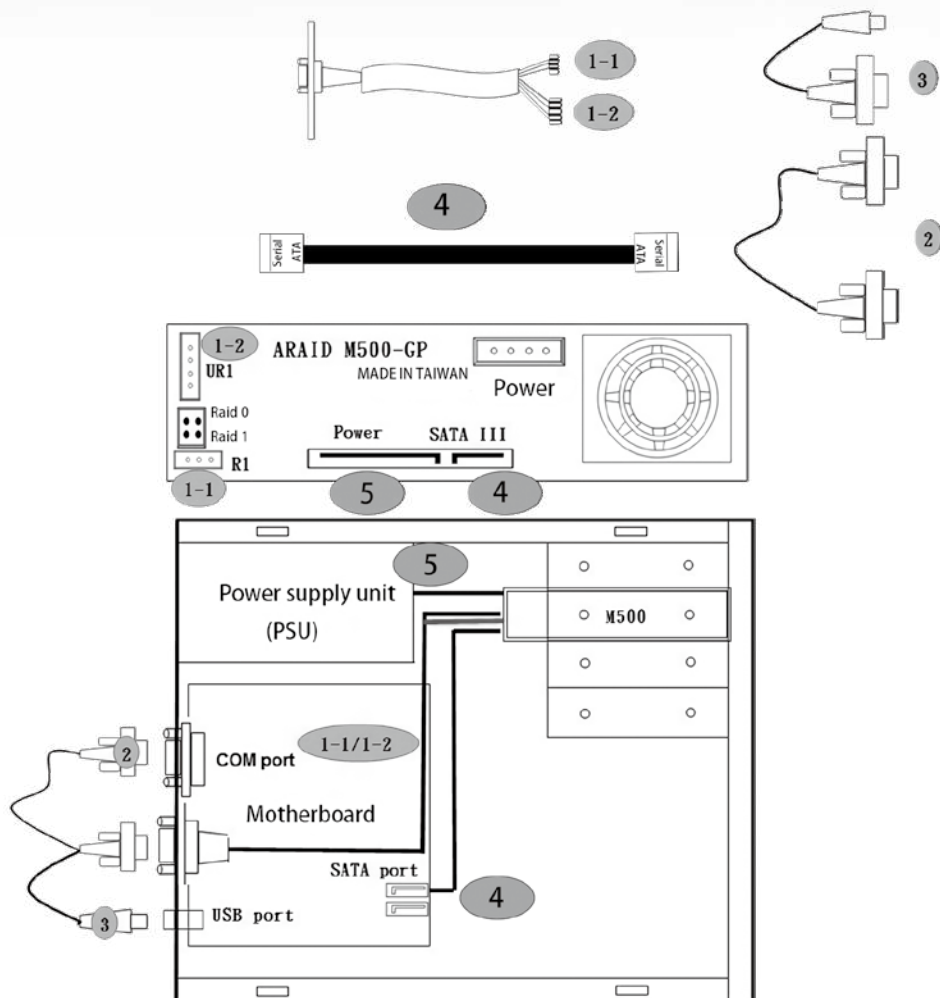


図 5. ハードウェアインストールステップ



＊ 起動及び操作 (RAID 1モードにのみ適用)

スイッチ	ハードディスク	ARAID M500
Single	1台	<div>Pri HDD : OK Sec HDD : OFF</div> <p>上のスロットにのみハードディスクが取り付けられている場合、Primaryのハードディスクのみでデータ転送ができます。</p>
	2台	<div>Pri HDD : OFF Sec HDD : OFF</div> <p>下のスロットにのみハードディスクが取り付けられている場合、起動できません。</p>
Single→Dual	2台	<div>Rebuilding ... Pri → Sec 02%</div> <p>上下のスロットにハードディスクが取り付けられている状態でパネルのスイッチをDualモードに切り替えると、自動的にバックアップを行います。</p> <div> <p>警告</p> </div> <p>ハードディスクの再構築が終了するまで親ディスクを取り出さないでください。システムのフリーズやデータの消失、システムの損傷により、再起動できなくなり、ハードディスクが故障する場合があります。</p>
Dual	1台	<div>Pri HDD : OK Sec HDD : OFF</div> <p>1台のハードディスクで使用する場合は、上のスロットまたは下のスロットにどちらに取り付けても起動できますが、ハードディスクを上のスロットに取り付け、“Pri”の位置で使用することを強くお勧めします。</p>
	2台	<div>Pri HDD : OK Sec HDD : OK</div> <p>ARAIDで使用したことのない未使用のハードディスクを同時に挿入します。</p> <div> <p>注意</p> </div> <p>RAID 1モードで、スイッチがDualにあるとき、ARAIDで使用したことのない未使用のハードディスク2台を挿入すると、先にハードディスクのパーティション (Partition) とフォーマット (Format) を行い、2台のハードディスクの内容を同期させる必要があります。完了後、システムディスクまたはデータディスクとして使用できます。</p> <div> <p>注意</p> </div> <p>2台のハードディスクを使用する場合、ARAID 5000はPrimaryのハードディスクで起動させるようあらかじめ設定されています。Primaryのハードディスクで起動できない場合に、Secondaryのハードディスクで起動させます。</p>

表 5. 起動及び操作


スイッチ	ハードディスク	ARAIID M500	
Dual	2台	再構築のプロセス（上のスロットから下のスロットへ）	
		<div>Pri HDD : OK</div> <div>Sec HDD : OFF</div>	(1) 上のスロットにハードディスクを挿入して起動させます。
		<div>Rebuilding ...</div> <div>Pri → Sec 02%</div>	(2) Secondaryのハードディスクが挿入されると、再構築が始まります。
		<div>Pri HDD : OK</div> <div>Sec HDD : OK</div>	(3) 再構築の完了。
		
		再構築のプロセス（下のスロットから上のスロットへ）	
	<div>Pri HDD : OFF</div> <div>Sec HDD : OK</div>	(1) 下のスロットにハードディスクを挿入して起動させます。	
	<div>Rebuilding ...</div> <div>Sec → Pri 02%</div>	(2) Primaryのハードディスクが挿入されると、再構築が始まります。	
	<div>Pri HDD : OK</div> <div>Sec HDD : OK</div>	(3) 再構築の完了。	
	<div><div></div><div>警告</div></div> <p>パネルのスイッチがDualにあり、2台のハードディスクの同期作業が正常に行われている時は、スイッチをSingleに切り替えないでください。Secondaryのハードディスクの電源が切れてバックアップできなくなり、Primaryのハードディスクでしかデータ転送が行えなくなります。</p>		

表 5. 起動及び操作



* 管理ソフト

ARAI D EYE PLUS 管理ソフトは、使用者に2台搭載HDDの健康状況及びリビルドの進行状況などを把握しながらHDDの稼働、ファンの回転、稼働温度などのインフォメーションも確認可能です。異常が起きた時、メール方式で使用者にシステム状態と稼働状況をお知らせすることが可能です。



図6. ARAID EYE PLUS

* ネットワーク管理 (Linux対応版は別売)

SNMP Agentは専用のMIB、MIB II、Trapを提供し、Windows 2000/Server 2003/XP Pro/Win7或はRedhat/SUSE Linux等のOSにて実行可能です。複数のシステムを運用する大型システム管理者に利便性を提供します。また、HP OpenView、IBM NetView、OpManager等の管理ソフトと合わせて、HDD稼働、冷却ファン及び温度管理などを集中管理することも可能です。



図 7. ネットワーク管理システム

＊ ファームウェア更新 (RAID 1 User)

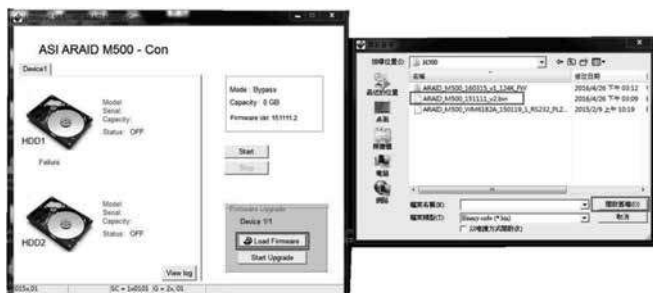


注意

ファームウェア更新の際にARAIID M500に搭載したハードディスクを全て外してください。ブートデバイスの場合は外したハードディスクでシステムを起動してから更新作業を行ってください（下記作業手順をご参考ください）。ハードディスクが入ったままの状態ではファームウェア更新を行った後、ARAIID M500本体に故障を起こる恐れがありますのでご注意ください。

＊ ARAID Utilityファーム更新ソフトはWindows環境のみ対応いたします。

- (1) パソコンの電源をOFF。
- (2) ARAID M500に搭載したハードディスクを外してください。
- (3) ARAID M500をブートデバイスとして使用の場合は、外した一つのハードディスクをパソコンマザーボードのSATAポートと接続してシステムを起動してください。
- (4) DVDメディアにあるARAIID Utilityソフトを起動し、右下の「Load Firmware」をクリックしてください。
- (5) 更新のファームウェアファイルを選択してください。

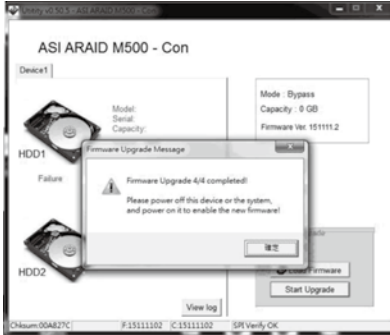


- (6) 「Start Upgrade」をクリックして更新開始。





(7) 更新完了、電源をOFF。



(8) 再起動後、ARAID LCDは本体立ち上がる前の3秒間でファームバージョンを表示します。



表6. ファームウェア更新

* 対応HDDの確認

下記弊社のサポートページにてARAID製品対応HDDを確認してください。

https://systems.accordance.com.tw/en/web_search2/cus/index.php

* Western Digital HDDの使用注意

- ◎ WD NASストレージHDD (WD Red、WD Red Pro、WD Re)の使用をお勧めします。
- ◎ WDの公式サイトにてCaviarシリーズHDD (グリーン、ブルー、ブラック)のRAID環境使用注意情報を公開していますのでご確認ください。

ARAID M500T (外付モデル)

＊ 各パーツ説明

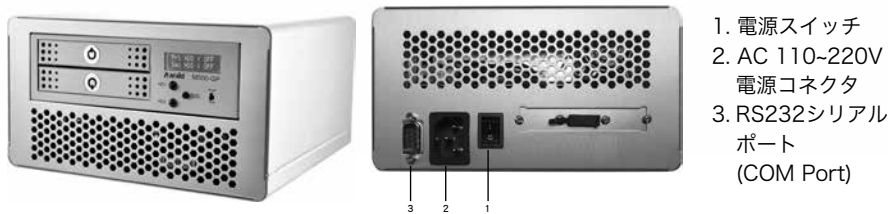


図 8. ARAID M500T 前面図と背面図

製品仕様

寸法	奥行き 180mm x幅183mm x高 100mm
重量 (HDDなし)	約 1.8kg
電源	63W 独立式内蔵電源
消費電力 (HDDを除く)	約 5.14W ~ 7.32W(機種による)

表7. ARAID M500T 仕様

＊ 外付機種

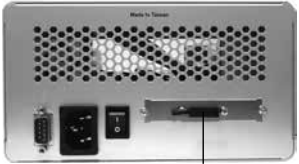



インターフェース	ケーブル	説 明
		1. SATA ブラケット
		1. e-SATA接続

表 8. ARAID M500T 外付機種



ARaid LCD インフォメーション

参照リスト (RAID 1)

状 態	説 明	処 理 方 法
Pri HDD : OK Sec HDD : OK	2台HDD正常稼働	
Pri HDD : OK Sec HDD : Fail	上層HDDが正常で 下層HDDが故障か異常	下層HDDを交換
Pri HDD : Fail Sec HDD : OK	下層HDDが正常で 上層HDDが故障か異常	上層HDDを交換
Pri HDD : Fail Sec HDD : Fail	上下層のHDDが故障か異常	上下のHDDを両方交換
Pri HDD : OK Sec HDD : OK	ファン異常	ファンの接続コネクタを 再度確認
Pri HDD : OK Sec HDD : OK	温度超過警告 (デフォルト設定 は65°C / 149°F)	ファンの稼働を確認し、 環境温度は65°C超過かどう かを確認
Wrong Capacity Pri > Sec	スレーブHDD(下層)の容量はマ スターHDD(上層)より小さい	スレーブHDD (下層)を容量 がマスターHDDより大きな HDDに交換
Wrong Capacity Sec > Pri	スレーブHDD(上層)の容量はマ スターHDD(下層)より小さい	スレーブHDD (上層)を容量 がマスターHDDより大きな HDDに交換
Source Fail Pri > Sec	マスターHDD(上層)は自動リビ ルドの時に異常発生	正常なHDDに交換(上層)
Source Fail Sec > Pri	マスターHDD(下層)は自動リビ ルドの時に異常発生	正常なHDDに交換(下層)
R1: System fail Pri:S Sec:S	2台ともARaid製品にてマス ターHDDを設定したことあり	先に指定のマスターHDDで起 動し、起動後スレーブHDDを 挿入

状 態	説 明	処 理 方 法
RI: System fail Pri:T Sec:T	2台ともARAIID製品にてスレーブHDDを設定したことあり	先に指定のマスターHDDで起動し、起動後スレーブHDDを挿入
RI: System fail Code : 0F	2台のハードディスクのRAID構成は一致しません	先に指定のマスターHDDで起動し、起動後スレーブHDDを挿入
RI: System fail Code : 00	ハードディスクを検出しません	先にハードディスクが正常に作動するかを確認。そして、指定のマスターHDDで起動し、起動後スレーブHDDを挿入
RI: System fail Code : 04	ハードディスクにRAID構成情報を見つけません	先に指定のマスターHDDで起動し、起動後スレーブHDDを挿入

※ ARAID M500製品はHDDを Failと判断したら、システム障害を避けるためそのHDDを交換してください。

表 9. ARAID LCD 表示内容



FAQ (RAID 1)

* HDDのリビルドが未完成前に電力中止の場合

Q：UPS（無停電電源装置）を用意せず、HDDの自動リビルドを進行中に電力中止になってしまったらどうしますか？

A：HDDのリビルド進行中に停電問題が起きたら、パソコンを再起動してください。システムを再起動したら、HDD自動リビルド機能（ARF）を動作し中断の所から継続することになります。この場合はプライマリーとセカンダリーが関係なく、RAID製品が認定した元のプライマリーHDDからシステムを起動してリビルドを継続することになります。

* ARAID専用Mirror-On-Demand機能を利用してウィルス対策

Q：HDDのウィルス対策はどうしますか？

A：(1) RAID設定の場合は2台のHDDが同時ウィルスに感染されます。このような問題を防ぐため、単体のHDDに書き込みを行ってから問題がばければHDD同期を実行することをお勧めします。

(2) 弊社の日本エンベデッドユーザー及び台湾電力公司、中華電信、台湾フィリップス等ユーザーの使用経験から最も有効的なウィルス対策として、予備トレイと予備HDDをご用意することをお勧めします。定期的にオフラインバックアップを行い、ウィルス感染の場合はすぐ交換可能で短時間にてシステムを復帰できます。

* HDDの交換及びアップグレード

Q：一つのHDDが故障が起きた際にHDD交換に関して注意事項はありますか？

A：(1) HDD交換或いは作業のためトレイを抜き出しが必要になる時、データの安全性を保つためシステムをシャットダウンしてから行ってください。システムを停止することができない場合はARAID製品のアクセスが最も少ない時に行ってください。（HDD LED点滅しない時）システムをシャットダウンしていない時にHDDの拔出を行ったら、今後そのHDDを使用する際にWindowsからデータ修復実行のメッセージが表示されます。修復実行を行ったら、HDDにあるデータを失う可能性がありますのでご注意ください。

(2) 同じHDDを用意できず、やむ得ず同じシリーズ製品の大容量を採用する場合は、元データがあるHDDを上層トレイに搭載し、作業システムとしてシステム起動後に新しいHDDを下層トレイに入れてください。新しいHDDを挿入後自動的にリビルドが開始します。（もし認識されなければ、BIOSメニューにて HDD TYPEの設定を“AUTO”にしているかどうかをご確認ください）



注 意

- ・小さい容量のHDDを上層トレイに大きい容量のHDDを下層トレイに搭載してください。
- ・SATA I (1.5 Gbps) 、SATA II (3 Gbps) 、SATA III (6.0 Gbps) のHDDを混用しないようにお願いします。
- ・使用HDDを明確するため、トレイのフロント面板に搭載HDDのブランド/容量/型番などの情報を明記することをお勧めします。

* ARAID 製品と使用中の設備/作業システムの相性

Q : もしARAID製品を導入時、使用中の設備/作業システムと相性問題が起きたらどうしますか？

A : 相性問題が起きた場合は弊社にご連絡をください。問題解決にご協力します。

* ブザーの停止

Q : なぜM500のブザーをOFFにしてもすぐ停止しない？

A : M500製品をブザーアラームを処理する時、OFFに設定してもすぐ停止できないのはファームウェアの設定仕様になりますので正常現象になります。



製品保証とサポート

1. 本製品を保証期間内に正常な使用状態で故障した場合にのみ、保証規定に基づいて修理、代品交換等の保証をいたします。
保証期間：購入後一年間。
2. 製品が正常稼働できない時、ARAID LCDインフォメーション参照リスト（p. 35）とFAQ（p. 37）をご覧ください。
3. 本製品を使用してお客様が保存されたデータに破壊、不具合、エラーが生じてても当社は一切の責任を負いかねます。
4. 本製品の使用、本製品が使用できなかったために生じた直接・間接障害や 損失の発生については当社が一切の責任を負いかねます。
5. 本製品の利用における故意・過失による製品の故障・破損については当社は一切の責任を負いかねます。
6. 本製品の保証期間後の有償修理に関しては予告なく製造メーカーの部品製造終了と共にお受けすることができませんのであらかじめご了承ください。
7. 下に該当する場合は期間内であっても保証の対象外となります。
 - (1) ご使用上の誤りや不当な修理調整・改造により生じた故障及び損傷。お客様ご自身で修理、調整、改造、製品を分解した場合も含む。
 - (2) メーカーによる封印のある製品でお客様が封印を破損させてしまった場合。
 - (3) ご購入後の移動、輸送、落下等のお取り扱いが不適切なために生じた故障及び損傷。
 - (4) 接続している他の機器に起因して、本製品に生じた故障及び損傷。
 - (5) 天災、火災、地震、公害、異常電圧による故障及び損傷。
 - (6) 自然消耗、劣化によるもの。
8. 本製品は製品の改良・改善のため予告なく変更されることがあります。

問い合わせ

使用上何か問題或いはアドバイスがあれば、下記資料を記入した上弊社にご連絡をください。お客様のご意見は弊社成長の動力となりますので、ご協力を頂ければ幸いです！

番号：_____ 日付：_____ 年 _____ 月 _____ 日
会社名：_____ 名前：_____

製品情報

Accordance製品名、モデル	
Serial Number	
Firmware Revision	
購入日	

Equipment & Environment 装置及び環境 (**) は必須

PC or Motherboard Brand & Model (**)	
BIOS (**) Phoenix or Award or AMI	
Chipset (**)	
HDD 1 (**) Brand/Model/Series number	
HDD 2 (**) Brand/Model/Series number	
CPU	
RAM	
OS (**) Version of Windows or Linux or...	
Benchmark / Application if available	

テスト手順 & 特記事項

1	
2	
3	

症 状

1	
2	
3	

Copyright @ 2022 聯剛科技股份有限公司全ての利を持つ

問い合わせ先：+886-2-2726-3239（時間：月曜～金曜 9:00am～6:00pm）

ファックス：+886-2-2728-1322

メールアドレス：sales@accordance.com.tw

会社住所：郵便番号22154台湾新北市汐止区南陽街258号10F



This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



SATA III RAID 1 Disk Array Subsystem

- ▶ User's Manual
- ▶ マニュアル
- ▶ 中文使用手冊
- ▶ 사용설명서