



# 取り扱いに 関する注意

**Seagate Technology**  
ハードディスク・ドライブの  
取り扱いガイドライン



## 概要

シーゲイトのハードディスク・ドライブは、非常に精密で壊れやすい機器です。本ガイドは、システムに欠かせないコンポーネントであるハードディスク・ドライブを破損から守るために、ハードディスク・ドライブの仕組みについての基礎知識を提供し、ハードディスク・ドライブの保管、取り扱い、組立て、統合、および発送の正しい手順を説明します。

## 始めに

シーゲイトは、高品質で信頼性の高い製品を提供し、お客様の期待に十分に答えるために努力しています。当社のハードディスク・ドライブは、この目標を達成するように設計され、テストを受けています。パートナー様は、本取り扱いガイドで説明する手順に従うことで、信頼性の高い製品をお客様に提供することができます。

取り扱いが不適切であると、ハードディスクが破損し、次のような悪影響があります。

- 製造時間とコストが無駄になる
- 現場において、製品の信頼性が低下する
- 品質についての評判および顧客満足度が下がる
- 利用可能な製品の数が少なくなる
- 返品および不具合分析

ハードディスク・ドライブを破損から守るためには、この精密機器を適切に取り扱うことが重要です。

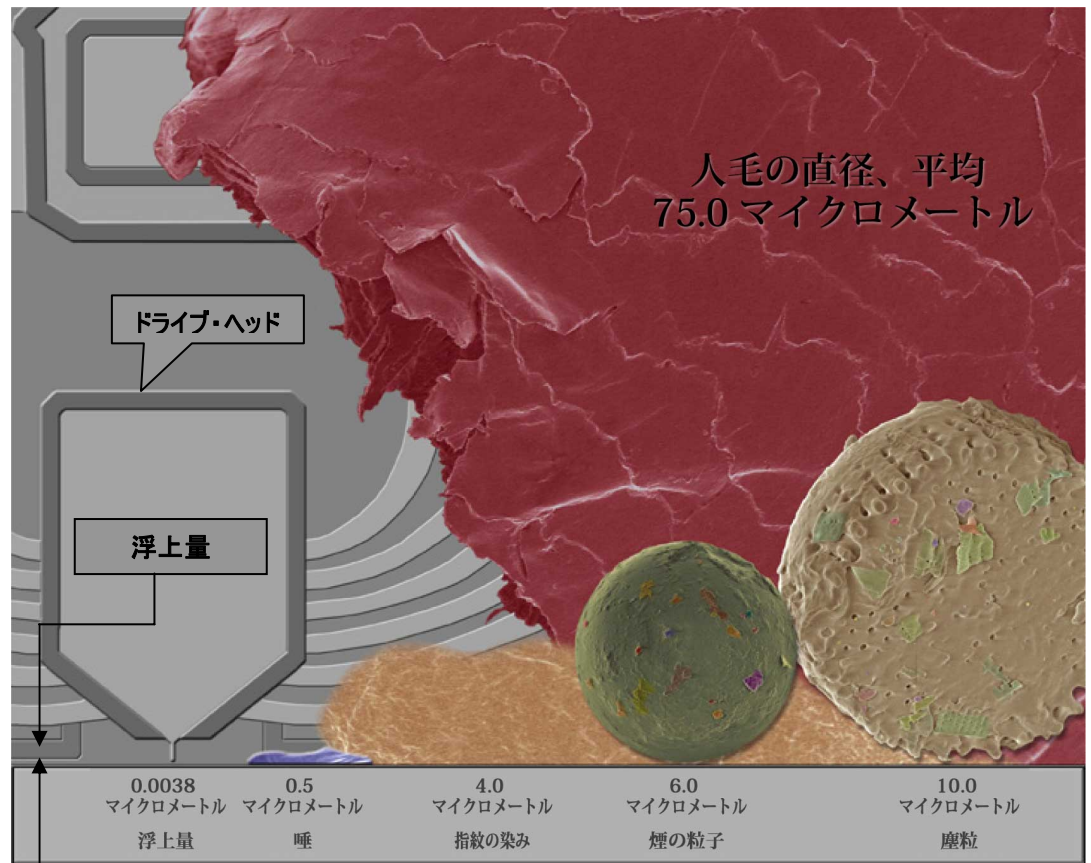
## ハードディスク・ドライブの仕組み

ハードディスク・ドライブは、ドライブ内部にある回転する円盤の表面に小さな磁気情報を収納することで機能します。ディスクが回転すると、アクチュエータ（スイベル・アーム）に取り付けられた精密な読み取り/書き込みヘッドが情報を読み取ります。ちょうど、昔のレコード・プレーヤーと同じです。



最新鋭のハードディスク・ドライブは卓越した技術の結晶であり、数百ギガバイトもの情報を格納できるばかりか、この情報をわずか数ミリ秒で読み取ることができます。このパフォーマンスを実現するために、ハードディスク・ドライブ技術は物理的な限界に挑戦し続けています。ヘッド・リーダはディスク・プラッタ表面の上わずか 1 ミクロン未満の位置にあり、アクチュエータはディスクの外側から内側までほんの数秒で移動できます。ディスク・プラッタは最高 15,000 RPM で回転します。戦闘機が地上わずか 62 分の 1 インチをマッハ 813 もの高速で飛び、草の先端にそっと着地するところを想像してみてください。最先端のハードディスク・ドライブでは、このように精密な操作が 1 秒間に何回も行われているのです。

ハードディスク・ドライブの内部で動く部品だけではなく、外側のコンポーネントも繊細なので、取り扱いには注意が必要です。最先端のハードディスク・ドライブでは、より繊細なプリント回路基板が採用されています。基板はより薄く、トレースはより細くなっています。また、これらのドライブのコネクタや表面取り付け部品は小型であり、ドライブの開梱、取り扱い、取り付け時に壊れやすくなっています。



### 取り扱いガイドライン - ハードディスク・ドライブの 破損の主な原因

シーゲイトのハードディスク・ドライブは、取り扱い、取り付け、ケアが適切であれば、長年にわたって正常に機能するよう設計されています。ハードディスク・ドライブの破損の原因としてもっとも多いのは、不適切な取り扱いです。不適切な取り扱いによる破損には、主に以下の 3 つがあります。

- 静電気放電 (ESD) による破損
- 衝撃 / 不適切な取り扱いによる破損
- 保管 / 梱包による破損



## 静電気放電 (ESD)

ESD - 日用品から発生する電圧は強すぎるため、ハードディスク・ドライブ内部の繊細な回路は破損するか、または重大な損傷を受けます。

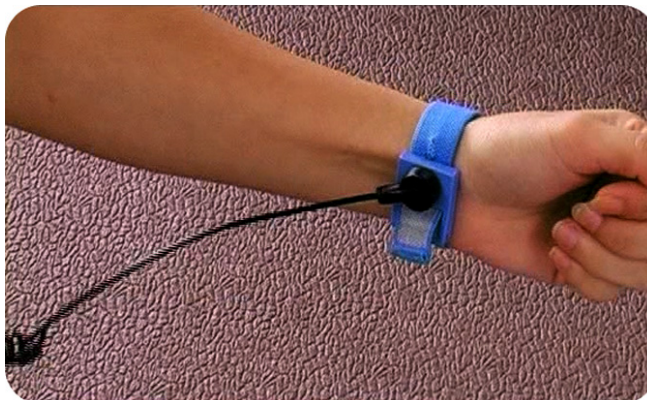
- 紙の場合、4,000 ボルト
- 発泡スチレンのコーヒーカップの場合、5,000 ボルト
- エアクションの場合、18,000 ボルト
- 透明/セロハンテープの場合、25,000 ボルト
- 乾燥した日にカーペットを歩くと、35,000 ボルト



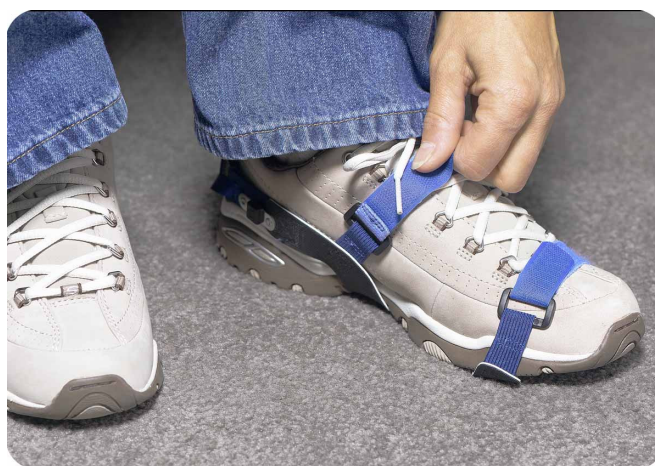
### 主な ESD チェックポイント

ESD は一般に「静電気放電」と呼ばれ、日用品に蓄積された少量の電圧が、ハードディスク・ドライブ内の抵抗の低いパスを通ることにより生じます。ドライブ内の回路は、微量の電圧に対応する(ハードディスク・ドライブとコンピュータの間を電子的なデータが行き来する)ように設計されていますが、ESD が発生すると簡単に過負荷になります。過負荷状態になると、これらの回路は破損または損傷し、間欠的にしか信号を転送できなくなります。

### ESD の注意



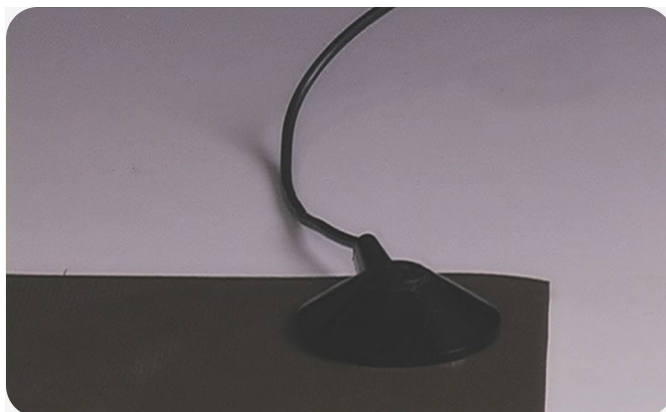
ドライブを取り扱うときは、手首またはかかとに静電気防止用ストラップを装着し、ESD 保護衣を着用してください。静電気防止用ストラップは、必ず素肌に接触するようにし、電機接地点または接地点に接続します。他の衣類の上には装着しないでください。通常の衣類は ESD 放電します。衣類がプリント回路基板またはドライブ・アセンブリに接触しないようにしてください。



静電気防止用ストラップを毎日点検し、正しく機能することを確認してください。フット・ストラップを使用する場合は、両足にアースを取り、どちらか片方の足が常に床に接触しているようにしてください。着席時は手首にストラップを装着することを推奨します。



カートはアースを取り、緩衝を施す必要があります。



作業面にもアースを取り、緩衝を施し、ESD 防止フォームマットを卓上およびその他の作業面に取り付ける必要があります。製品やサプライについては、各 ESD 防止用具ベンダーのリンクを参照してください。



ハードディスク・ドライブを使用するまでは、ESD 防止バッグまたは Seagate Seashell パッケージの中に保管してください。ESD 防止バッグは手で開けてください。工具を使用してバッグに穴を開けると、誤ってディスク・ドライブを破損させてしまう危険性があるため、工具は絶対に使用しないでください。



作業区域ではイオナイザを使用してください。

## 衝撃または不適切な 取り扱い

ハードディスク・ドライブの部品は、衝突や落下やネジ回しで打つことによる衝撃、プリント回路基板アセンブリの汚染、コネクタピンの曲げ、ドライブの積み重ねなどにより、破損を受ける危険性があります。乱暴に取り扱ったりして衝撃を与えると、アクチュエータがその下のプラッタ面に当たってしまいます。(既に申し上げたとおり、アクチュエータはプラッタ面の上 1 ミクロン未満のところに浮いているのです。) このようにヘッドがプラッタ面を打つと、表面が削られ、その削りかすによってさらなる障害が発生する危険性があります。多くの場合、取り扱いによる破損は外からは見えないため、不具合分析を行わなければ確認できません。

### 取り扱い上の注意



ハードディスク・ドライブが一番損傷を受けやすいのは、組立て時や取り付け時です。危険を最小限にするには、作業場所にある不要な工具やその他のものを片付けてください。作業に使用する工具は、手が届く範囲で片側に置いておきます。

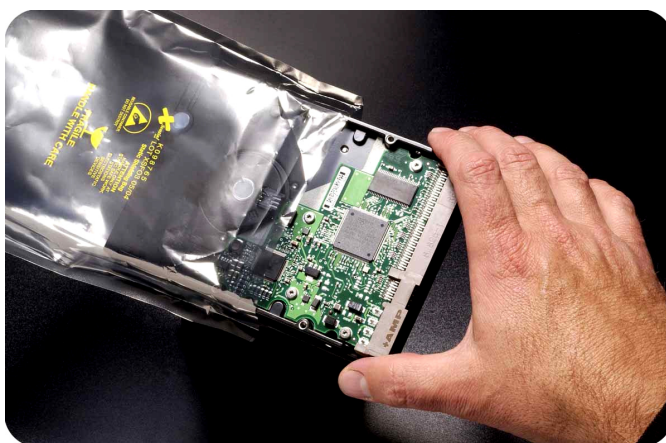


ハードディスク・ドライブは、ESD 防止バッグに入れている場合でも、絶対に積み重ねないでください。PCBA の電子部品に損傷を与える可能性があります。





倒れやすいので、ドライブの側面を底にして立てないでください。



バッグからディスク・ドライブを取り出すときは、必ず側面を持つようにします。プリント回路基板アセンブリには絶対に触れないでください。ESD 防止フォームマットの上に、ドライブをそと置きます。ハードディスク・ドライブの上には何も置かないでください。



## 組立て時の注意

打撃や衝突により衝撃を受けることが、ドライブの不具合の主な原因に挙げられています。どんな高さから落下した場合でも、ハードディスク・ドライブは深刻な損傷を受ける危険性があります。一般的なハードディスク・ドライブの衝撃耐性はわずか 350 Gs です。これは、ほんの 1/2 インチ上から硬い面に落下したときの衝撃より低い値です。

工具が PCBA に接触すると、はんだまたはトレースによる接続が破損し、ショートが発生することがあるので、接触しないようにしてください。

ヒント: PCBA の上に取り付けネジなどの小型のものが落ちた場合に、これを取り除くには、ドライブを裏返します。ドライブをシャーシやアセンブリの中に押し込まないでください。ネジは、最初は手で回し、適切な取り付け金具を使用します。シャントを挿入したり取り外すときは注意して行ってください。

ドライブが破損した可能性がある場合や、ドライブの取り扱いを誤った場合には、必ず監督者に報告するようにしてください。組立て工程で十分注意を払うことで、不具合のある製品を出荷することを防止し、顧客満足度を保つことができます。



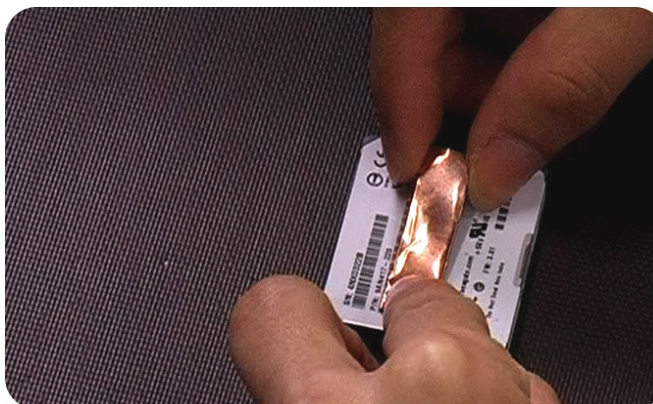
作業面または詰め物をしたカートの上に、互いに接触しないようにドライブを置きます。また、台から落ちやすいので、端には置かないようにします。



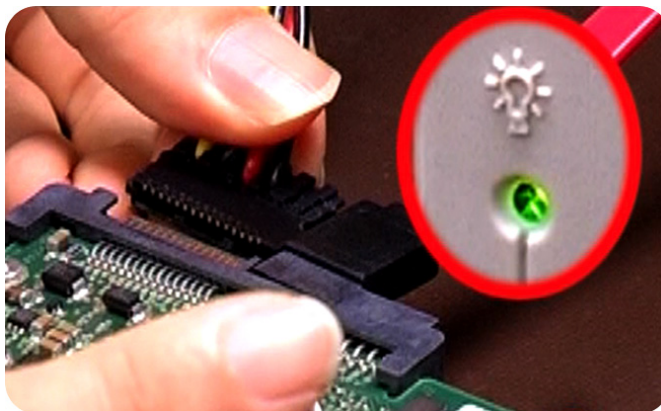
コネクタを挿入するか取り外すときは、まっすぐに行ってください。ふらふら揺れていると、コネクタのハウジングやはんだ接続部が破損する可能性があります。



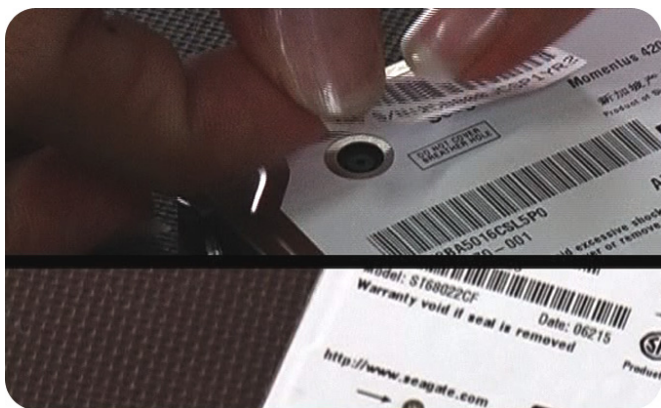
PCBA には触れないでください。接触は、電氣的または機械的な破損の原因となる危険性があります。また、皮膚の油分や手の汚れも、プリント回路基板アセンブリの破損の原因となります。



ドライブは常に側面を持って取り扱います。一度に取り扱うのは 1 つのドライブだけにしてください。ドライブのカバーにラベル、緩衝材または保護材を貼るときは、不要な圧力を加えないでください。



ホット プラグとして認定されていないドライブでは、電源をオンにした状態でドライブケーブルを接続したり、取り外したりしないでください。ケーブルを外す場合は、ドライブまたはシステムの電源をオフにしてから 30 秒以上経ってから行ってください。これにより、ドライブの回転がゆっくりになり、安全な位置に止まります。



ドライブには「通気孔」がある場合があります。この穴をラベルや断熱材で塞がないようにしてください。



## 梱包/取り扱い/保管に関する問題

### パレットでの入庫および保管



**取り扱い注意:**  
壊れやすいものが入っています。



**ESD に注意:**  
静電気放電 (ESD) の影響を受けやすい部品です。



**天地無用:**  
箱の上面をどちらに向けるべきかを示します。



**感湿:**  
乾燥を保つ必要があります。



**割れ物注意:**  
取り扱いには注意が必要です。

ハードディスク・ドライブは、具体的に指定された梱包方法に従って輸送しなければなりません。また、入庫先や保管場所におけるハードディスク・ドライブの取り扱いにも注意が必要です。

フォークリフトの操作者は、ボックスに記載された取り扱い手順および積み置き手順に間違いなく従う必要があります。パレットを積み重ねたり、閉じていないパレットを移動したりしないでください。ハードディスク・ドライブは輸送時の段ボールに入れたまま、人の出入りの多い場所からは隔離して保管する必要があります。

#### 準備および開梱

パレットを解体する前に、フォークリフトの操作による破損がないかを確認します。ダンボール箱に穴が開いていたり、角が曲がっていたり、水の染みができていないか確認します。なんらかの破損を発見した場合は、すみやかに監督者に報告してください。



輸送や梱包での破損の例

ドライブを保管庫から準備場所に移動する場合は、華氏 20 度を超える気温差が生じないようにしてください。凝結を防ぐため、ドライブを開梱する前は 24 時間以上室温に放置してください (「参考」セクションのグラフ参照)。ハードディスク・ドライブは、必要になるまで輸送用のダンボール箱の中に保管してください。

ハードディスク・ドライブが複数パック詰められた箱を持ち運ぶ際は、必ず両手で行ってください。ロールラックを使用する場合は、箱をラックにそっと置き、箱同士がぶつからないように注意してください。



## 現場で交換するドライブ や返品の手扱い

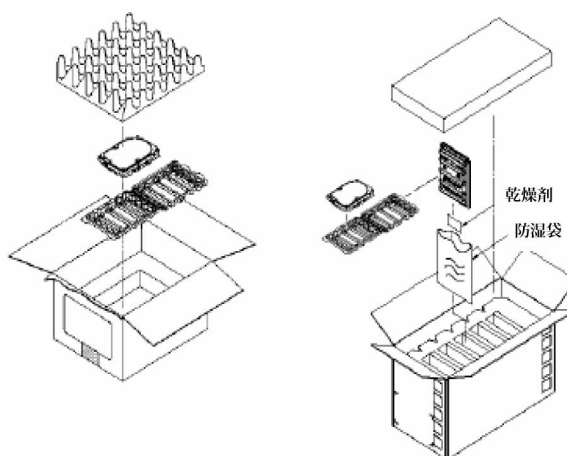
アドオン、アップグレード、または交換のためにハードディスク・ドライブを工場外で取り付けの場合には、システムメーカーがハードディスク・ドライブを取り付ける場合と同等の注意をはらう必要があります。このガイドで説明した取り扱いおよび梱包に関するルールは、現場の担当者やエンドユーザーにも適用されます。

工場外では、エンドユーザーがハードディスク・ドライブを使い始める前に破損がないかを調べるための試験設備がないことも多いため、適切な扱扱いはよりいっそう重要になります。

### 却下されたドライブや故障したドライブの再梱包および輸送

却下されたハードディスク・ドライブをシーゲイトに返品するときにも、同じように注意深く扱う必要があります。返品時の不適切な扱扱いが原因で破損が生じると、本来の不具合の原因をシーゲイトが診断し改修する妨げとなります。また、不適切な扱扱いにより破損したハードディスク・ドライブは、保証が無効になります。

シーゲイトのハードディスク・ドライブを発送するときは、必ずシーゲイトの認定した素材を使用してください。ESD に対応していないエアクションを使用すると、高レベルの静電気ショックが発生します。また、箱が大きすぎると、輸送中にドライブが大きく揺れてしまいます。シーゲイト認定ボックスは、輸送中にドライブを保護するために特別に設計され、テストされています。箱に記載された扱扱い手順に正しく従うのであれば、ドライブを一部だけ輸送する際は複数パックから構成される箱が適しています。



適切な梱包手順については、シーゲイトの梱包ガイドを参照してください (「参考」セクション参照)。

## 取り扱い時の諸注意 (CARE – ケア)



### **CARE – Check Surroundings (環境をチェック)**

- ESD に適切に対応した作業区域と工具
- 工具や用具の整頓
- 衣類に関する ESD ガイドラインおよび安全に関する注意に従うこと

### **CARE – Avoid (避ける)**

- ドライブを積み重ねたり、側面を下にして立てたりしない
- ドライブがホット プラグとして認定されていない場合は、電源をオンにした状態でドライブを接続しない
- PCBA や上部カバーに圧力を加えない - ドライブの取り扱いは側面を持って行う
- 通気孔は塞がない

### **CARE – Remember (忘れずに)**

- ESD に注意を払う
- 1 度に 1 つのディスクだけ取り扱う
- コネクタはまっすぐに取り外す – 過剰な力を加えない
- ドライブを取り外すのは、電源をオフにして 30 秒以上経ってから
- 破損した可能性がある場合や不具合のあるドライブは、監督者に報告する

### **CARE – Ensure (確認する)**

- 取り扱いや梱包による破損がないか確認する
- 保管や発送の際には、シーゲイト認定梱包材を必ず使用する

## 参考

### G フォーステスト

シーゲイト製ドライブの耐衝撃性は製品によって異なりますが、非動作時の一般的な仕様は次のとおりです。

350 Gs - 3.5 インチ製品  
 900 Gs - 2.5 インチ製品  
 1.8 インチおよび 1 インチ製品 – 1500 Gs

以下の表は、一般的な材質の平面に落とした場合の落下の高さと G フォースの関係を示します。

落下の高さ	G フォース			
	花崗岩 の平面	コンクリート の床	耐熱性合成樹 脂	静電気防止マット
0.5 in / 12 mm	397	217	200	26
1 in. / 25 mm	600	457	310	37
2 in. / 50 mm	1,133	600	680	70
4 in / 100 mm	1,800	1,040	1,000	260

### 温度安定化チャート

<b>注意</b> <b>開梱前に読むこと</b>			
10°C (50°F) 以下の気温で、封入された ESD バッグからハードディスク・ドライブを取り出すと、凝結により破損する危険性があります。以下のチャートに従って、十分な時間をかけてドライブを安定させてください。安定化に必要な時間を短縮するには、荷積みされたパレットからダンボール箱を取り出してください。			
外部/保管温度		20°C (68°F) で安定化し、ESD バッグを開けるまでに必要な時間数	
華氏	摂氏	パレット	単一の箱
40	5	9	3
30	0	15	4
20	-6	19	5
10	-12	25	6
0	-18	29	7
-10	-23	32	8
-20	-28	35	9
-30	-34	38	10

以下のようなトレーニングや取り扱いに関するガイドもご利用いただけます。

- \* トレーニングビデオ
- \* オペレータ認定試験
- \* 工場内に掲示するための取り扱い注意ポスター
- \* 梱包材 / 輸送材についての情報

詳しくはお近くのシーゲイト営業担当者または工場サポート窓口へお問い合わせください (LCO CQE チーム)。