

DS40MB200

*Application Note 1399 Enabling Redundancy in Multi-Gigabit Links with
DS40MB200 Mux/Buffer*



Literature Number: JAJA291

DS40MB200 マルチプレクサ / バッファを使ったギガビット・ リンクでの冗長機能の実現

National Semiconductor
Application Note 1399
TK Chin
2005 年 10 月



1.0 はじめに

通信システムでは、信頼性の高い動作を維持し予期せぬ障害によるダウンタイムを防止するためにも、冗長化は重要です。しかし、大規模 ASIC や SerDes 部品に冗長機能を実装すると、部品パッケージのピン数は大幅に増え、また、多くの場合に性能低下をもたらします。ナショナル セミコンダクターの高速製品ポートフォリオに加わった DS40MB200 マルチプレクサ/バッファは、4Gbps のデータリンクで冗長化を実現するように開発されています。DS40MB200 は信号調整機能を内蔵し、FR4 バックプレーンや高速ケーブルを介したデータ伝送で、エラーフリーを実現します。

2.0 冗長性

DS40MB200 は 2 回路の双方向マルチプレクサおよびリピータで、小型リードレス LLP-48 パッケージで供給されます。DS40MB200 の各送信ポートは 1:2 リピータで構成されているため、データを 2 枚の冗長カードに送信することができます。また、受信パスは 2:1 マルチプレクサで構成されているため、ホスト・カードからの通信リンクと、2 枚の冗長カードのうち一方の通信リンクとを選択することができます。Figure 1 に DS40MB200 の機能を表したブロック図を示します。

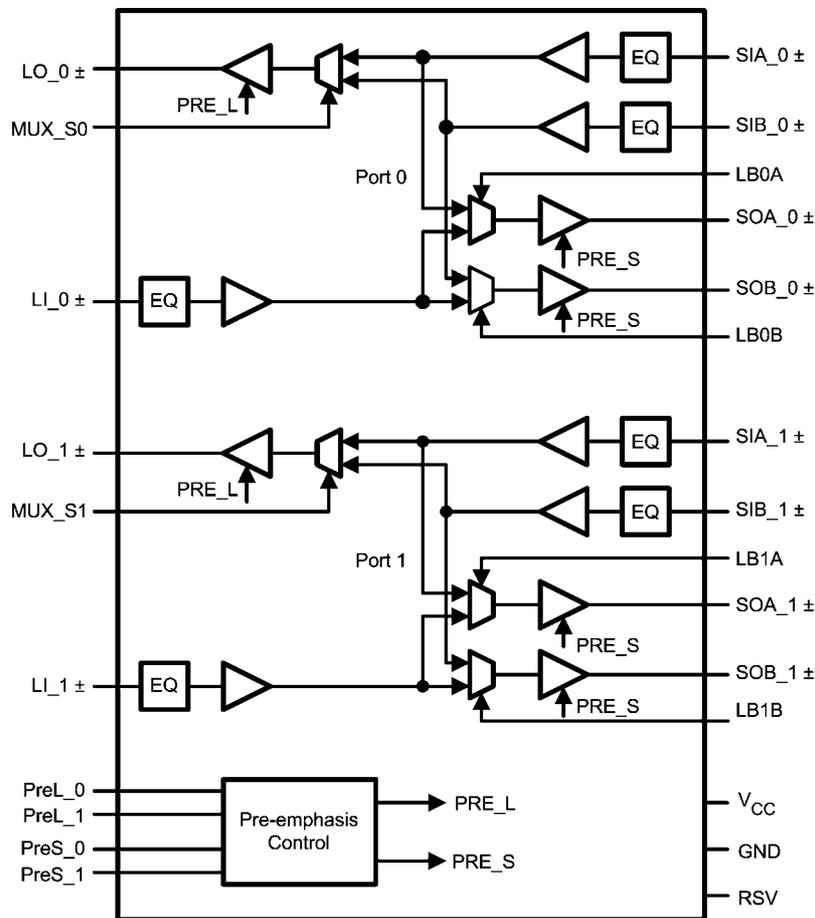


FIGURE 1. Functional Block Diagram of the DS40MB200

DS40MB200 はアクティブ・バックプレーンとパッシブ・バックプレーンの両方に適用可能です。アクティブ・バックプレーンに DS40MB200 を応用した例を Figure 2 に示します。DS40MB200 に内蔵されている信号調整機能によって、この構成では、バック

プレーン・トレースの長さを延長できるという利点が得られます。また、多くの場合、冗長性はホスト・カード上に実装されます。DS40MB200 をパッシブ・バックプレーンに応用した例を Figure 3 に示します。

2.0 冗長性 (つづき)

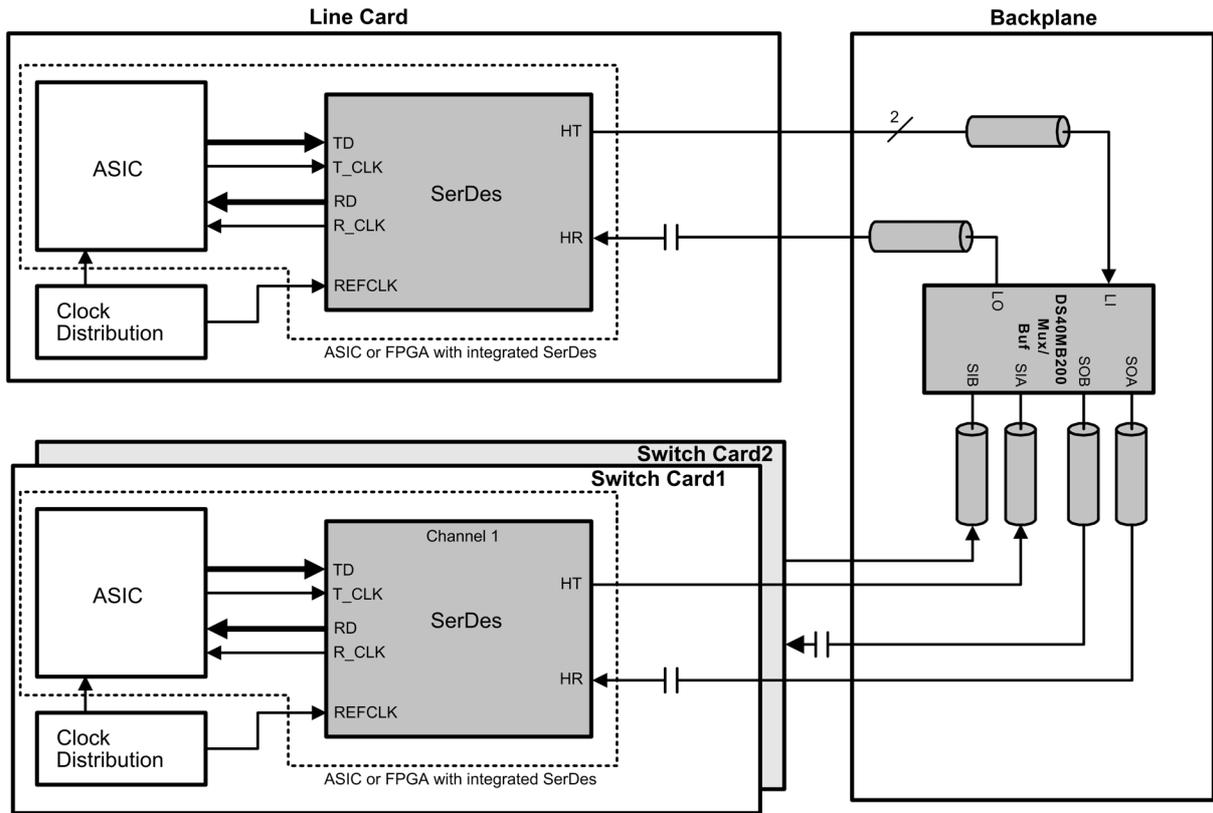


FIGURE 2. DS40MB200 in an Active Backplane

2.0 冗長性 (つづき)

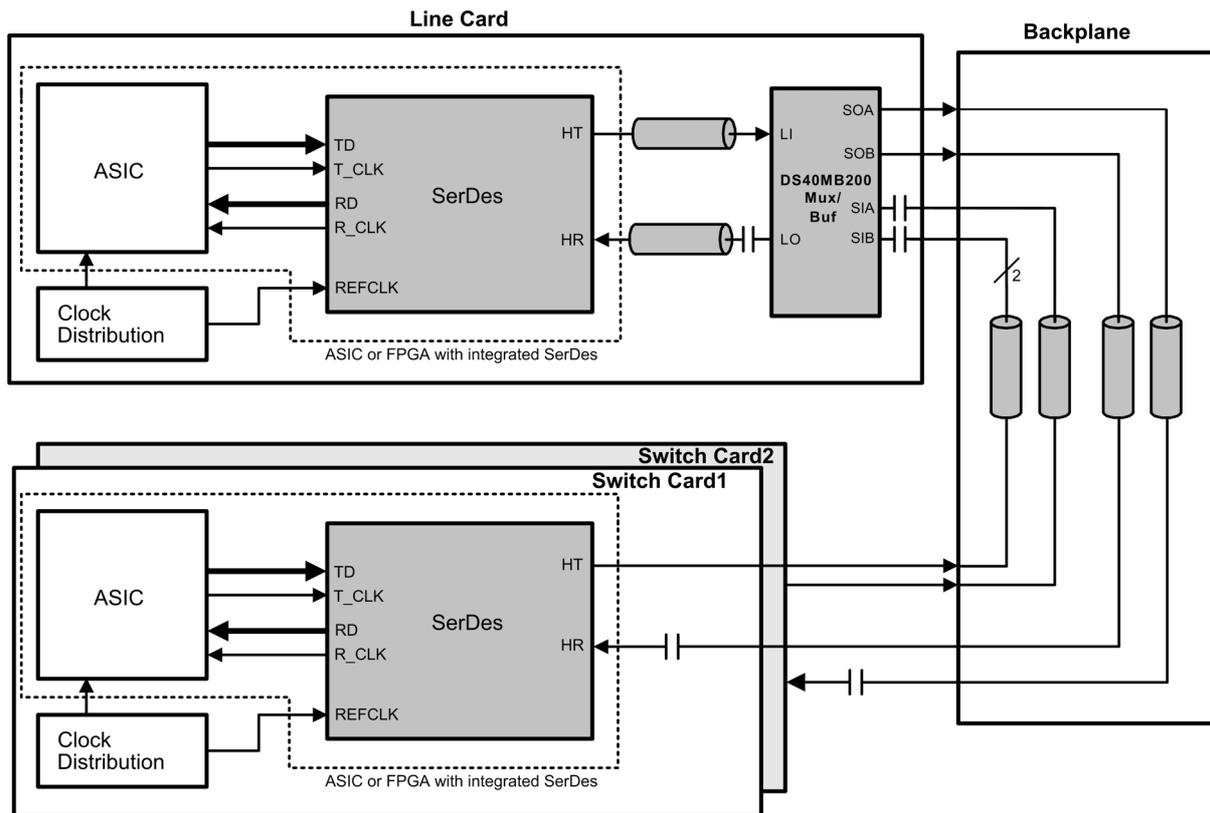


FIGURE 3. DS40MB200 in a Passive Backplane

3.0 信号調整

パッシブ・バックプレーンやアクティブ・バックプレーンに冗長性を実装する場合でも、DS40MB200 マルチプレクサ / バッファは伝送メディアを直接インタフェースできるように設計されています。また、DS40MB200 の各シグナルパスは、伝送メディアによって生じる伝送損失のイコライズとジッタの低減を行う信号調節機能を備えています。

DS40MB200 の各出力ドライバは、駆動対象の伝送メディアで生じる伝送損失の不均衡（周波数の違いで減衰に差が生じる現象）を補償するプリエンファシス機能を備えています。ロジック・レベルの遷移時にドライバは最大振幅で最初のデータビットを送出します。定常レベルでは伝送線路の伝送損失は小さいため、ドライ

バは続く同一ロジック・レベルのデータビットを振幅を抑えて送ります。以上のようなプリエンファシス動作により、伝送メディアの受信端で周波数の低いパルスの振幅と周波数の高いパルスの振幅がほぼ同一になるように、ドライバは実質的に出力信号の振幅を調整していることになります。Figure 4 に、プリエンファシスを適用した場合の、伝送メディアの送端と受端の波形を示します。

プリエンファシスによって伝送ラインの振幅不均衡に起因する確定ジッタが抑えられます。DS40MB200 のプリエンファシス量は 0dB、3dB、6dB、9dB の 4 段階から選択でき、伝送損失が異なる条件にも対応可能です。プリエンファシス量は 2 本のロジック・ピンを介してユーザーが設定可能です。

3.0 信号調整 (つづき)

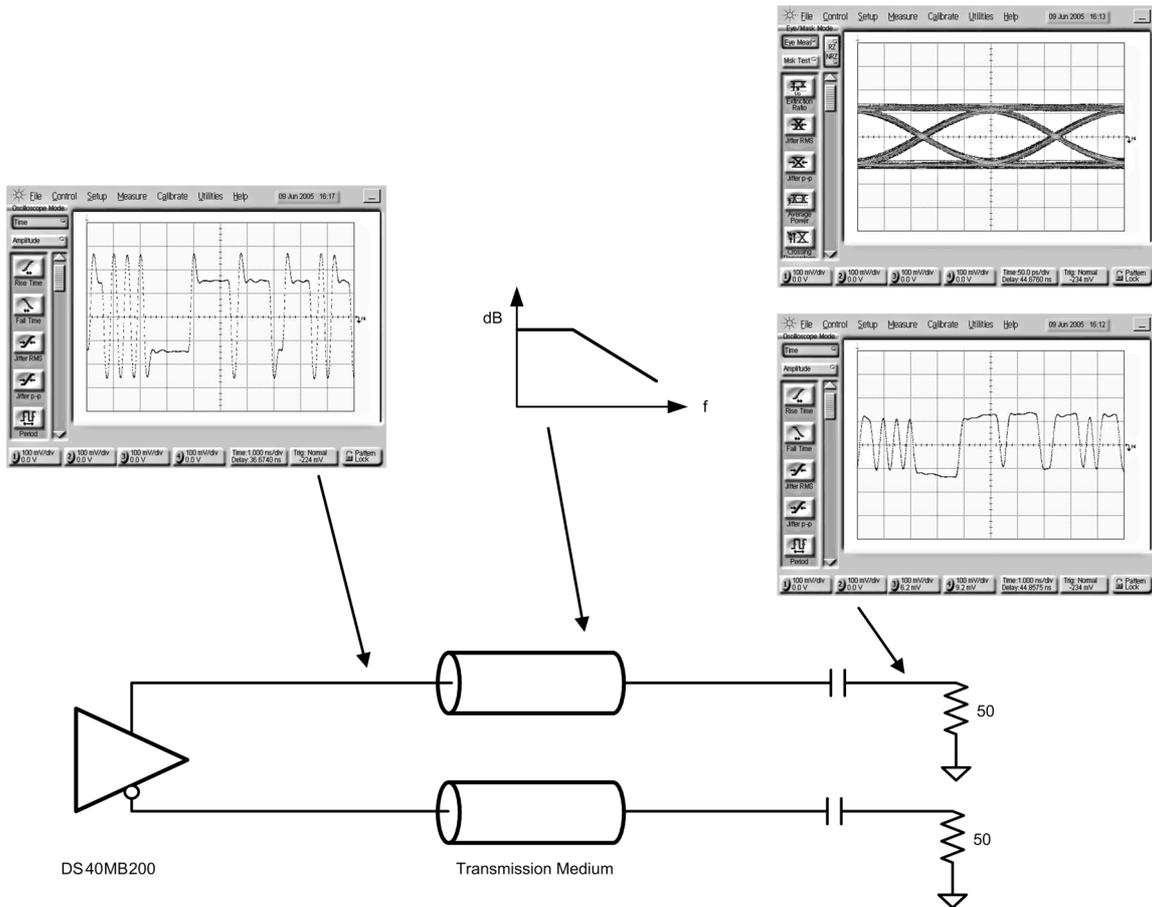


FIGURE 4. Pre-Emphasis Waveforms Before and after a Lossy Transmission Line

DS40MB200 の入力段は、固定量のイコライザ回路と、リミティング・アンプ、およびドライバで構成されています。入力イコライザは、入力ボード・トレースの伝送損失で減衰した高周波信号を昇圧します。4Gbps のときに入力側の伝送線路で生じるおよそ 5dB の伝送損失不均衡をイコライズする働きがあります。また、伝送損失 5dB で生じるおよそ 30ps のジッタを低減します。

入力イコライザは入力伝送線路で発生した確定ジッタを除去する二次イコライザとして働きます。ドライバは、プリエンファシス機能を用いて、ビット・ストリームの波形を整形しなおして再送し、伝送メディアで生じる損失を補償します。DS40MB200 を伝送メディアの両端に使用すれば、最高 14dB の伝送損失に対処することができ、最高 4Gbps のデータ転送でエラー・フリーを実現します。

4.0 ドライバ側イコライザとしての DS40MB200

DS40MB200 は、冗長性を実現する手段として利用するほかに、外部イコライザとして使用することも可能であり、ホスト ASIC や FPGA をインターコネクの伝送メディアで生じる伝送問題から解放します。DS40MB200 は 1200mVp-p の大出力振幅をおよそ 80ps の高速エッジレートにてサポートしています。DS40MB200などを外部イコライザとして使うことで、低コストの ASIC または FPGA をシステム設計の選択肢に加えることができるほか、信号調整デバイスを重要な箇所ごとに分散して配置できるため、信号インテグリティの向上が図れます。ASIC/FPGA に DS40MB200 を組み合わせた例を Figure 5 に示します。

4.0 ドライバ側イコライザとしての DS40MB200 (つづき)

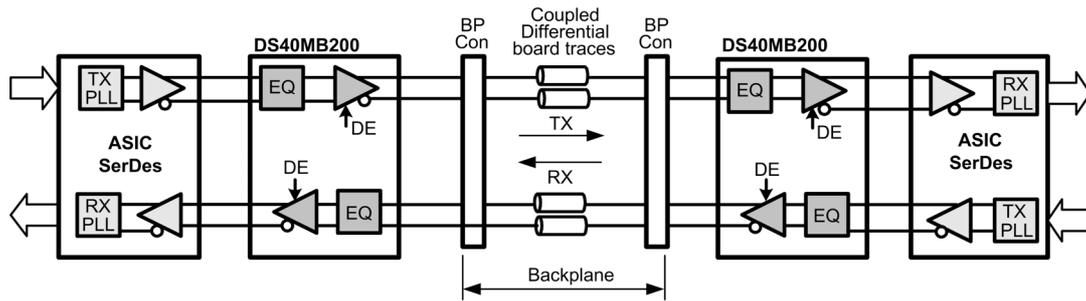


FIGURE 5. DS40MB200 as an Equalizer used with ASIC/SerDes

5.0 ケーブル・イコライザとしての DS40MB200

DS40MB200 は、FR4 ボード・トレース、バックプレーン、ケーブルなどの伝送メディアのイコライズが可能です。適切なプリエンファシス量を、0dB、3dB、6dB、9dB の 4 段階の中から制御ピンで設定することで、さまざまなケーブル長の伝送損失に対応しま

す。DS40MB200をケーブルイコライザとして使用した例を Figure 6 に示します。また、DS40MB200 が CAT7 ケーブルを駆動したときのデータ・アイパターンを Figure 7 ~ Figure 9 に示します。

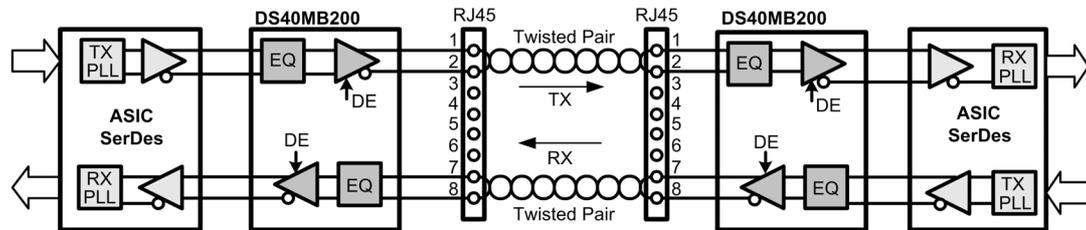


FIGURE 6. DS40MB200 as a Cable Equalizer

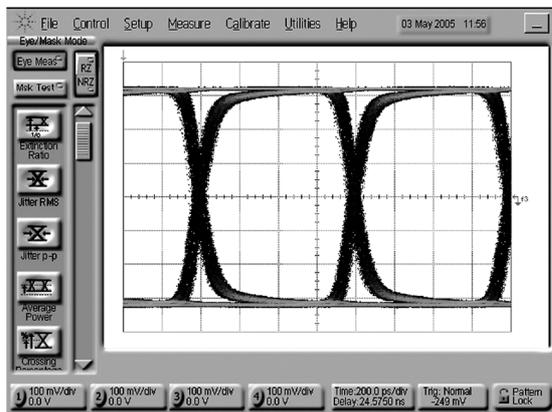


FIGURE 7. Data Eye Pattern after a 10-Meter CAT7 Cable at 1.25 Gbps

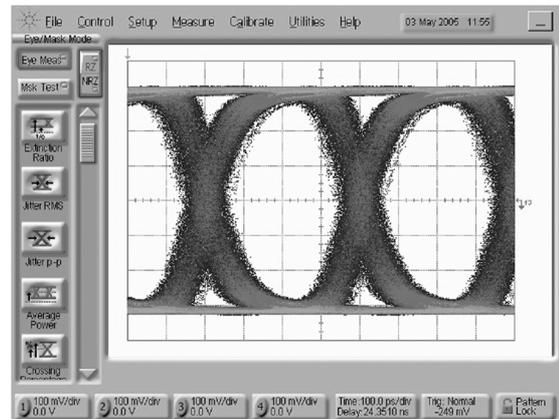


FIGURE 8. Data Eye Pattern after a 10-Meter CAT7 Cable at 2.5 Gbps

5.0 ケーブル・イコライザとしての DS40MB200

(つづき)

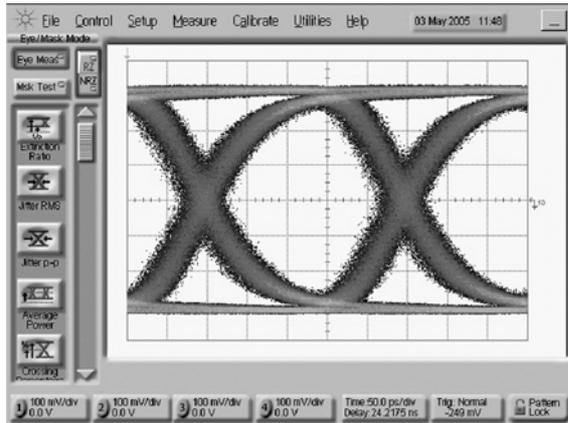


FIGURE 9. Data Eye Pattern after a 5-Meter CAT7 Cable at 4 Gbps

6.0 まとめ

DS40MB200はナショナル セミコンダクターの高速製品ポートフォリオに新しく加わった信号調整機能を備えたマルチプレクサ / バッファです。冗長性を実現するとともに、高速バックプレーンやケーブルでリピータとして動作します。適用量を設定できるプリエンファシス機能と、固定量の入力イコライザ機能を備え、4Gbpsにてエラーフリーのデータリンクを実現します。FR4 ボード・トレースやケーブルのイコライズを行う信号調整ドライバとして利用可能なほか、ホスト ASIC、FPGA、SerDes を伝送メディアの諸問題から切り離します。

参考資料

DS40MB200 のデータシート、ナショナル セミコンダクター：
www.national.com

AN-1389 DS40MB200 デュアル 4 Gb/s マルチプレクサ / バッファのプリエンファシス・レベルの設定

AN-1398 DS40MB200 に適したプリント基板の設計テクニック

このドキュメントの内容はナショナル セミコンダクター社製品の関連情報として提供されます。ナショナル セミコンダクター社は、この発行物の内容の正確性または完全性について、いかなる表明または保証もいたしません。また、仕様と製品説明を予告なく変更する権利を有します。このドキュメントはいかなる知的財産権に対するライセンスも、明示的、黙示的、禁反言による惹起、またはその他を問わず、付与するものではありません。

試験や品質管理は、ナショナル セミコンダクター社が自社の製品保証を維持するために必要と考える範囲に用いられます。政府が課す要件によって指定される場合を除き、各製品のすべてのパラメータの試験を必ずしも実施するわけではありません。ナショナル セミコンダクター社は製品適用の援助や購入者の製品設計に対する義務は負いかねます。ナショナル セミコンダクター社の部品を使用した製品および製品適用の責任は購入者にあります。ナショナル セミコンダクター社の製品を用いたいかなる製品の使用または供給に先立ち、購入者は、適切な設計、試験、および動作上の安全手段を講じなければなりません。

それら製品の販売に関するナショナル セミコンダクター社との取引条件で規定される場合を除き、ナショナル セミコンダクター社は一切の義務を負わないものとし、また、ナショナル セミコンダクター社の製品の販売が使用、またはその両方に関連する特定目的への適合性、商品の機能性、ないしは特許、著作権、または他の知的財産権の侵害に関連した義務または保証を含むいかなる表明または黙示的保証も行いません。

生命維持装置への使用について

ナショナル セミコンダクター社の製品は、ナショナル セミコンダクター社の最高経営責任者 (CEO) および法務部門 (GENERAL COUNSEL) の事前の書面による承諾がない限り、生命維持装置または生命維持システム内のきわめて重要な部品に使用することは認められていません。

ここで、生命維持装置またはシステムとは (a) 体内に外科的に使用されることを意図されたもの、または (b) 生命を維持あるいは支持するものをいい、ラベルにより表示される使用方法に従って適切に使用された場合に、これの不具合が使用者に身体的障害を与えると予想されるものをいいます。重要な部品とは、生命維持にかかわる装置またはシステム内のすべての部品をいい、これの不具合が生命維持用の装置またはシステムの不具合の原因となりそれらの安全性や機能に影響を及ぼすことが予想されるものをいいます。

National Semiconductor とナショナル セミコンダクターのロゴはナショナル セミコンダクター コーポレーションの登録商標です。その他のブランドや製品名は各権利所有者の商標または登録商標です。

Copyright © 2006 National Semiconductor Corporation
製品の最新情報については www.national.com をご覧ください。

ナショナル セミコンダクター ジャパン株式会社

本社 / 〒 135-0042 東京都江東区木場 2-17-16 TEL.(03)5639-7300

技術資料 (日本語 / 英語) はホームページより入手可能です。

www.national.com/jpn/

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated（TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます）は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしていません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えるとか、保証もしくは承認するということを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション（例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの）に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されていません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されていません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2011, Texas Instruments Incorporated
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

2. 温・湿度環境

- 温度：0～40℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。（但し、結露しないこと。）

- 直射日光が当たる状態で保管・輸送しないこと。
3. 防湿梱包
 - 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。
 4. 機械的衝撃
 - 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。
 5. 熱衝撃
 - はんだ付け時は、最低限260℃以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）
 6. 汚染
 - はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
 - はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上