

---

# SH7216グループ

## イーサネット基板設計ガイドライン

---

R01AN0935JJ0101  
Rev.1.01  
2011.12.20

### 要旨

この資料は SH7214/SH7216 にイーサネット PHY-LSI を接続するときの基板設計ガイドラインを掲載しています。

### 動作確認デバイス

SH7214/SH7216

### 目次

1. インタフェース .....	2
2. 伝送路 .....	4
3. 電源・グラウンド .....	5

## 1. インタフェース

### 1.1 インタフェース概要

#### 1.1.1 Media Independent Interface (MII)

Media Independent Interface(MII)は、ネットワーク・コントローラ・チップ(MAC)をメディア・インタフェース・チップ(PHY)に接続するために用いられる標準インタフェースです。図 1にMII信号接続例を示します。

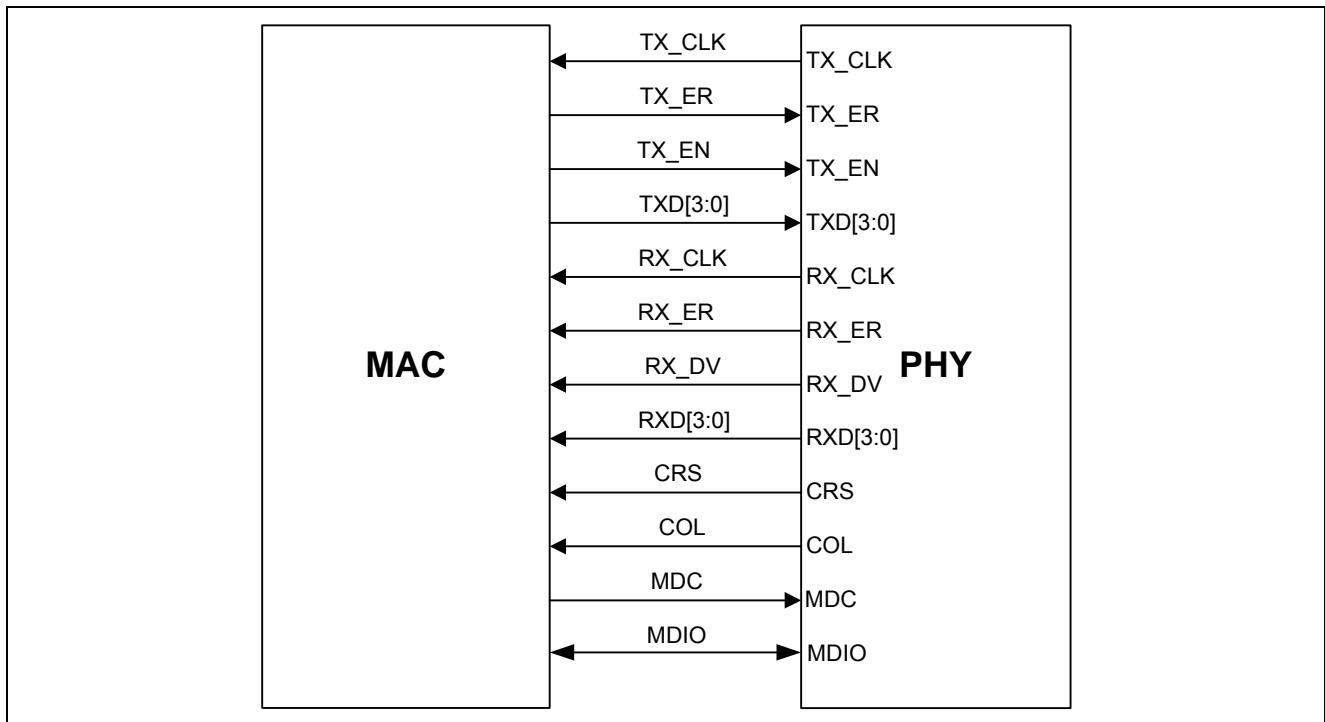


図 1 MII 信号

#### 1.1.2 Media Dependent Interface (MDI)

Media Dependent Interface(MDI)は、メディア・インタフェース・チップ(PHY)をパルストランス及びRJ45 コネクタに接続するために用いられるインタフェースです。図 2に 10/100Mbpsインタフェースを示します。

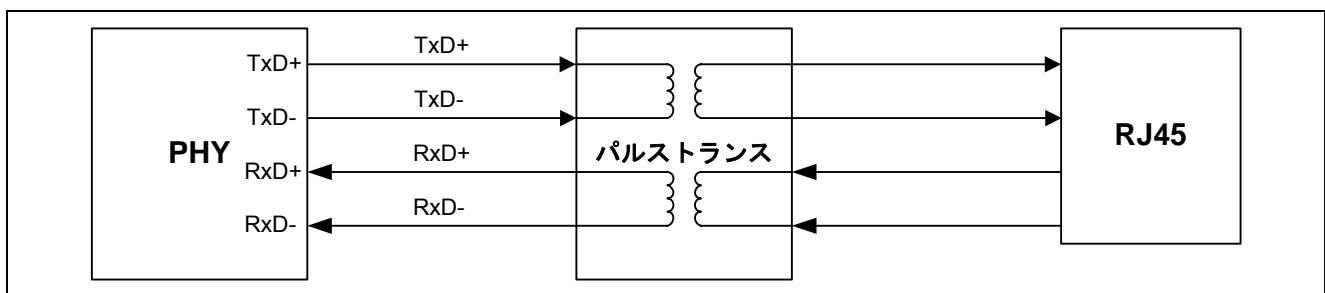


図 2 MDI 信号

## 1.2 インタフェース端子機能

### 1.2.1 Media Independent Interface (MII)

表 1にMedia Independent Interface (MII)の端子機能を示します。

表 1 Media Independent Interface (MII) 端子機能

信号名	機能	入出力 (MAC)	入出力 (PHY)	備考
TX_CLK	送信クロック	入力	出力	TX_EN,TXD[3:0],TX_ERのタイミングクロック 10Base-T: 2.5MHz 100Base-TX: 25MHz
TX_ER	送信エラー	出力	入力	
TX_EN	送信イネーブル	出力	入力	
TXD0	送信データ	出力	入力	
TXD1	送信データ	出力	入力	
TXD2	送信データ	出力	入力	
TXD3	送信データ	出力	入力	
RX_CLK	受信クロック	入力	出力	RX_DV,RXD[3:0],RX_ERのタイミングクロック 10Base-T: 2.5MHz 100Base-TX : 25MHz
RX_ER	受信エラー	入力	出力	
RX_DV	受信データ有効	入力	出力	
RXD0	受信データ	入力	出力	
RXD1	受信データ	入力	出力	
RXD2	受信データ	入力	出力	
RXD3	受信データ	入力	出力	
CRS	キャリア検出	入力	出力	
COL	衝突検出	入力	出力	
MDC	管理用データクロック	出力	入力	
MDIO	管理用データ入出力	入出力	入出力	

### 1.2.2 Media Dependent Interface (MDI)

表 2にMedia Dependent Interface(MDI)の端子機能を示します。

表 2 Media Independent Interface(MII)端子機能

信号名	機能	入出力(PHY)	備考
TXD+	送信出力+	出力	差動送信出力
TXD-	送信出力-	出力	
RXD+	受信入力+	入力	差動受信入力
RXD-	受信入力-	入力	

## 2. 伝送路

### 2.1 MII

MIIのパターン配線を設計する際には、以下の点に注意してください。

- MII 伝送路は、高周波回路として設計する必要があります。
- MII 伝送路は、GND 層の隣接層に配置してください。
- MII 伝送路は、最短になるように配置してください。
- MII 伝送路には、他の信号を近づけないように配線してください。
- MII 伝送路は、ビアの使用を極力避けてください。
- MII 伝送路は、直線で配線してください。レイアウト上やむを得ず配線を曲げる場合は、 $135^\circ$  以上の角度で曲げるか、円弧を用いて配線してください。
- MII 出力には、出力端子の近くに直列抵抗を配置してください。
- MDC 端子の伝送線路には、インピーダンスコントロールが必要です。要求される特性インピーダンスは  $50\Omega \pm 15\%$  です。インピーダンスコントロールは基板の厚さ、材質、層構成などによりパターン幅、パターン間隔が異なります。詳細は基板メーカーに相談してください。
- MDIO 端子の伝送線路は、 $2.0k\Omega \pm 5\%$  でプルアップしてください。

図 3に配線コーナーガイドラインを、図 4にMIIレイアウト例を示します。

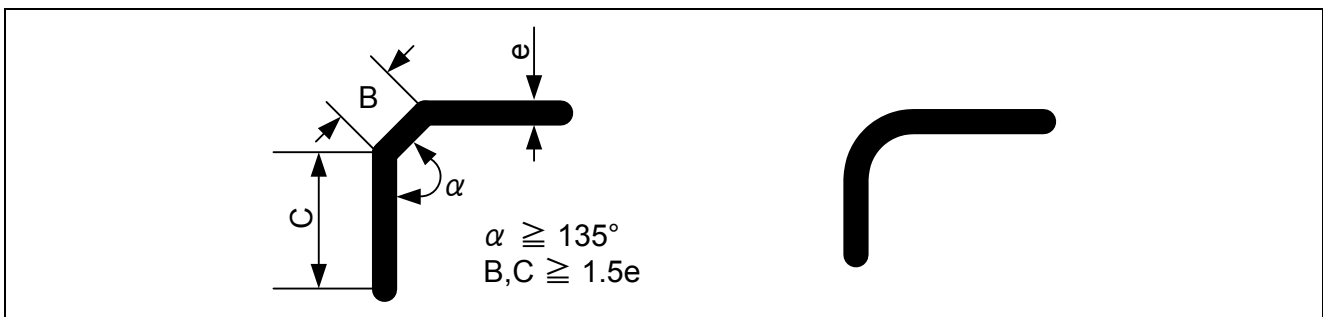


図 3 配線コーナーガイドライン

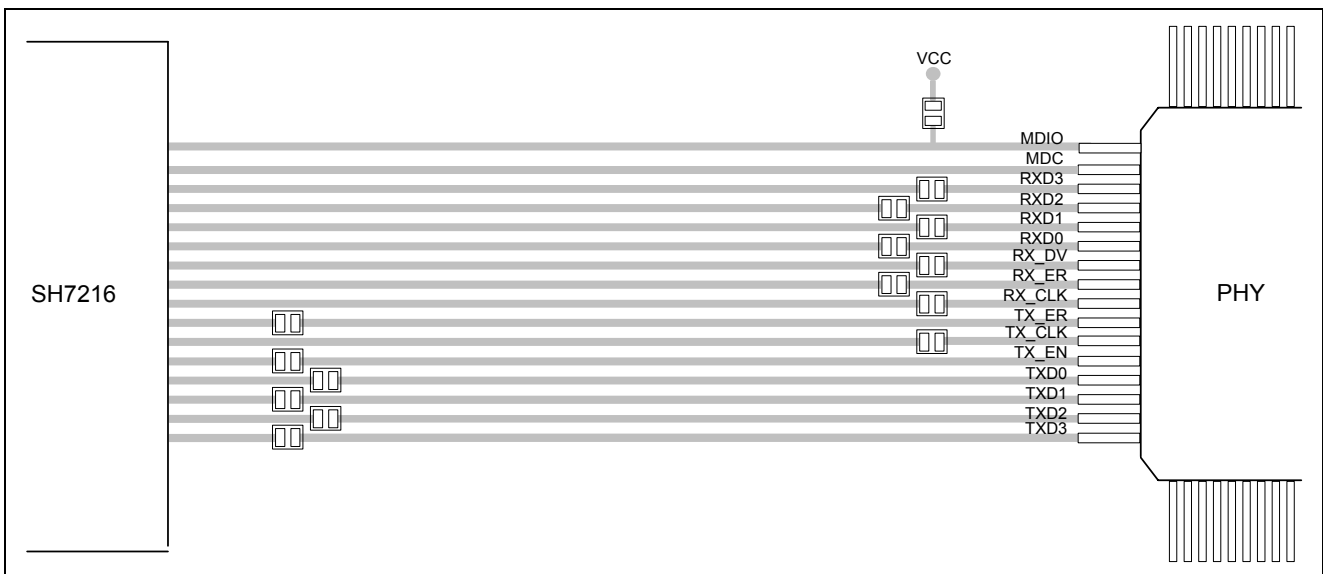


図 4 MII レイアウト例

## 2.2 MDI

MDI 伝送線路は高周波回路として設計する必要があり、インピーダンスコントロールも必要です。

MDI 伝送線路のパターン配線設計、回線終端パターン設計に当たっては、使用する PHY メーカーのデータシートを参照してください。

## 3. 電源・グラウンド

プリント基板は、電源とグラウンドを内層とする多層 PCB 仕様としてください。

### 3.1 MII

以下に MII の電源・グラウンドパターン設計時の注意点について説明します。

- 電源・グラウンドは、できる限り広い面の層となるようにパターン設計してください。
- デカップリングコンデンサは、低インダクタンスのセラミックコンデンサを推奨します。
- アルミ電解コンデンサ、タンタルコンデンサは、一般的に ESR（等価直列抵抗）が高く回線信号のジッタ等に影響が出る場合がありますので、十分な評価、検討の上使用してください。
- デカップリングコンデンサは、PHY の電源端子とグラウンドのできるだけ近くに配置してください。
- デカップリングコンデンサは、最小インダクタンスになるように電源層及びグラウンド層に接続してください。

### 3.2 MDI

MDI の電源・グラウンドパターン設計に当たっては使用する PHY メーカーのデータシートを参照してください。

## ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問い合わせ先

<http://japan.renesas.com/inquiry>

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

## 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2010.06.03	—	初版発行
1.01	2011.12.20	4	MDIO 端子のプルアップ抵抗値を $2.0\text{k}\Omega \pm 5\%$ に変更

## 製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本文を参照してください。なお、本マニュアルの本文と異なる記載がある場合は、本文の記載が優先するものとします。

### 1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「未使用端子の処理」に従って処理してください。

CMOS製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI周辺のノイズが印加され、LSI内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

### 2. 電源投入時の処置

【注意】電源投入時は、製品の状態は不定です。

電源投入時には、LSIの内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。

同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

### 3. リザーブアドレスのアクセス禁止

【注意】リザーブアドレスのアクセスを禁止します。

アドレス領域には、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレスがあります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

### 4. クロックについて

【注意】リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。

プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

### 5. 製品間の相違について

【注意】型名の異なる製品に変更する場合は、事前に問題ないことをご確認下さい。

同じグループのマイコンでも型名が違っていると、内部メモリ、レイアウトパターンの相違などにより、特性が異なる場合があります。型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。



## ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続きを行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。  
標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）  
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



ルネサスエレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・電話番号は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

(03)5201-5307

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。  
総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/inquiry>