

TOE10G-IP 同時送受信デモ手順書 (Xilinx 版)

Rev1.1J 2014/11/14

このドキュメントは TOE10G-IP コアを実装した Xilinx 製 FPGA 評価ボード(KC705/VC707/ZC706)を 10Gbit イーサネットで通信し、コアの全二重通信(同時送受信)動作を評価するデモの具体的な手順を示したものです。本デモは TOE10G-IP 標準デモと同一の検証環境で動作するので、詳細については以下のドキュメントを参照してください。

ドキュメント名: TOE10G-IP 標準デモ手順書 (Xilinx 版)
 ファイル名: dg_toe10gip_instruction_xilinx_jp.pdf
 URL: http://www.dgway.com/products/IP/TOE10G-IP/dg_toe10gip_instruction_xilinx_jp.pdf

1 動作環境

本デモの接続環境は、標準デモと同一です。標準デモ手順書の[1.動作環境]の章を参照してください。

Web からダウンロードする評価デモ bit ファイル&PC 用送受信アプリの各ファイルは以下となります。本同時送受信デモでは、以下のうち(2)と(5)のみ使用します。その他は標準デモで使用します。

- | | |
|---|------------------------------------|
| (1) TOE10GIPTest_???.bit (???は評価ボード名) | : 標準デモ用 bit ファイル |
| (2) TOE10GIPFullTest_???.bit (???は評価ボード名) | : 同時送受信デモ用 bit ファイル |
| (3) send_tcp_client_10G.exe | : 標準デモで PC→FPGA 方向の PC 側送信アプリケーション |
| (4) recv_tcp_client_10G.exe | : 標準デモで FPGA→PC 方向の PC 側受信アプリケーション |
| (5) tcp_client_txrx_10G.exe | : 同時送受信デモ用の PC 側送受信アプリケーション |

2 同時送受信デモ内容の説明

本デモにおいて PC からの受信データは、TOE10G-IP からユーザ回路に向かって出力されますが、ユーザ回路部にてそのまま TOE10G-IP のデータ入力に接続し、PC への送信データとなることでループバックを形成します。従って PC 側においては、FPGA ボードへ送信した全データと FPGA ボードから受信した全データをテスト・アプリケーションでベリファイすることでデータの信頼性を確認します。TCP コネクションは PC 側からオープンがなされるので PC はクライアント・モードとなり FPGA ボードは TCP サーバとして動作します。FPGA ボード上の LED は下表 1 の定義となります。

GPIO LED	ON 又は点滅	OFF
0	ON; IP 初期化完了	IP 初期化が未完了 スタート・スイッチを押下したことおよび PC 側の IP アドレス設定を確認してください。
1/R	点滅: タイムアウト・エラー発生	エラー無し (通常動作状態)
2/C	(未使用)	(未使用)
3/L	ON: ポート・オープン完了	アイドル(ポートがオープンしていない)状態

表 1: LED の定義

注意:

* GPIO LED にて ZC706 では 0/1/2/3 ではなく 0/R/C/L となります。

また、次章のデモ手順を進める前に、接続 PC の各ネットワーク設定が標準デモ手順書の[3. PC 設定]通りになっていることを確認してください。

3 デモ実施方法

3.1 FPGA のコンフィグレーション

以下の手順でデモを実施してください。

- 図 1 に示すように、FPGA ボード上の SFP+有効ジャンパを装着します。
- KC705 の場合 J4 の 1-2pin 間に、ZC706 の場合 J17 に、VC707 の場合 J6 にソケットを装着します。

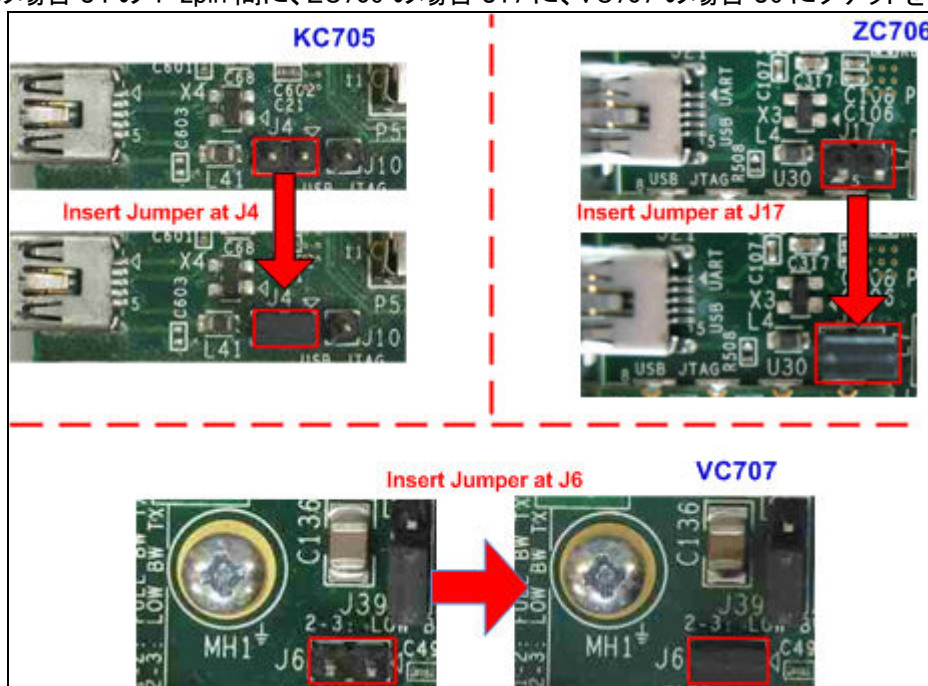


図 1 FPGA ボード上の SFP+有効ジャンパをセットする

- また、評価ボードが ZC706 の場合、下図 2 のように SW11 を”00000”としてコンフィグレーション・モードを JTAG とします。さらに図 3 に示すように評価ボードの SW4 を”10”として PC の iMPACT から Platform USB でコンフィグレーションできるように設定します。

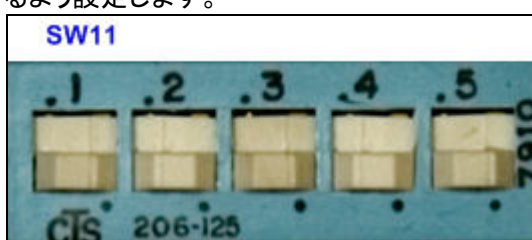


図 2: ZC706 の場合コンフィグレーション・モードを”00000”の JTAG に設定する



図 3: ZC706 の場合 SW4 を”10”とし Platform USB を選択

- USB ケーブルを FPGA ボードと PC 間に接続します。
- SFP+トランシーバと光ケーブルを FPGA ボードの SFP+コネクタに装着し、ケーブルの反対側の SFP+トランシーバを PC と接続します。または SFP+ダイレクト・アタッチ・ケーブルで FPGA ボードと PC を接続します。
- PC のネットワーク設定が標準デモ手順書の3章に説明したようにセットされていることを確認します。
- FPGA ボードの電源を投入します。
- 下図 4 のように iMPACT を開いて評価用 bit ファイルをセットします。

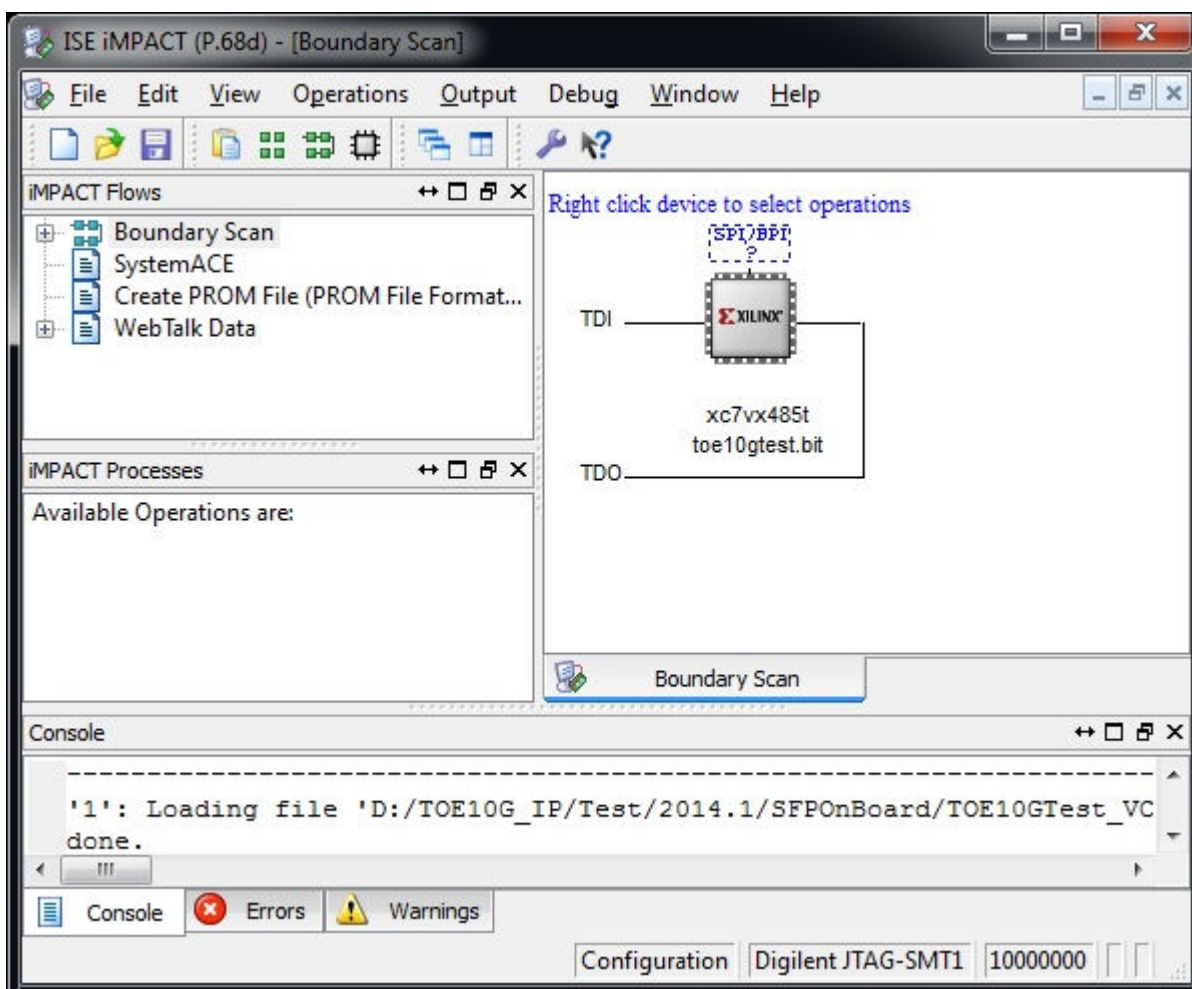


図 4: iMPACT によるコンフィグレーション

- StartSW を押しシステムのパラメータを初期化します。
(StartSW の位置については標準デモ手順書を参照してください。StartSW は KC705/VC707/ZC706 の上下左右と中央に並んだユーザ用ボタンの中央ボタンです。)
- そして下図 5 のように LED0 が点灯することを確認します。これでデータの転送が準備できました。



図 5: StartSW 押下後の LED0 点灯状態

注意:

本評価の実転送パフォーマンスはテスト PC やテスト PC に装着した 10GbE アダプタに依存します。

3.2 同時送受信テストの実施

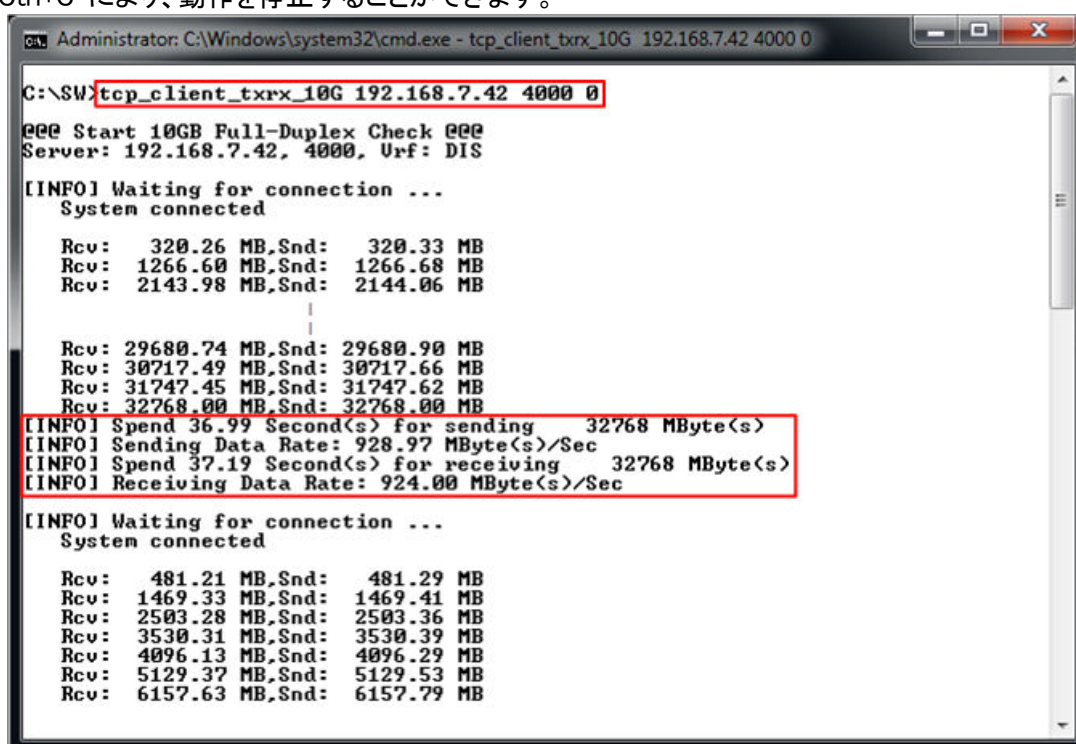
本テストは 32GByte データの同時送受信を実行します。全 32Gbyte データの送信と受信の両方向の転送が完了すると FPGA はポートをクローズします。PC 側で動作するテスト・アプリケーションはループして繰り返し動作するので 32Gbyte の転送が終わると新たにコネクションを確立し再動作します。ユーザがキャンセルするとテストは終了します。

テストは2つのモードがあります、ひとつは転送レートを評価するためのパフォーマンス・モードでもうひとつはデータの信頼性を確認するためのベリファイ・モードです。パフォーマンス・モードとベリファイ・モードの違いは PC 上で動作するテスト・アプリケーションの違いのみであり、FPGA 側ではどちらも受信パケットをそのまま返送するという全く同じ動作を行います。パフォーマンス・モードにおいては PC 側ではオール・ゼロのデータ・パターンを作成し FPGA から返送されたデータのベリファイは行わないことで、アプリケーションのタスク負荷を低減します。このモードでは 10GbE でのパフォーマンス実力値を測定できます。一方ベリファイ・モードにおいては送信データとして 32 ビットのインクリメンタル・データをテスト・アプリケーション内で作成し、また受信データを期待値と比較する作業が含まれます。このためベリファイ・モードではパフォーマンスは評価できませんが送受信データの信頼性を確認することができます。

以下に各テスト・モードの詳細を説明します。

3.2.1 パフォーマンス・モード

- PC のコマンド・プロンプト(DOS 窓)にて”tcp_client_txx_10G”を以下の引数で実行します。
- tcp_client_txx_10G <FPGA 側 IP アドレス> <FPGA 側ポート番号> <モード>
 - FPGA 側 IP アドレスとポート番号は本デモではそれぞれ 192.168.7.42 および 4000 で固定です。
 - 変更するにはリファレンス・デザイン内の VHDL ソースコードを変更する必要があります。
 - モードは’0’がパフォーマンス・モードの指定でデータはオール・ゼロ、ベリファイなしです。
- 本デモでは以下のコマンドラインで実行してください。
tcp_client_txx_10G 192.168.7.42 4000 0
- テスト・アプリケーションは図 6 に示すように、現在の送信および受信バイト数を1秒毎に表示します。所要時間とパフォーマンスは、それぞれ 32Gbyte のループ転送が完了するごとに表示されます。
- “Ctrl+C”により、動作を停止することができます。



```

Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe - tcp_client_txx_10G 192.168.7.42 4000 0
C:\SW>tcp_client_txx_10G 192.168.7.42 4000 0
@@@ Start 10GB Full-Duplex Check @@@
Server: 192.168.7.42, 4000, Urf: DIS

[INFO] Waiting for connection ...
System connected

Rcv: 320.26 MB,Snd: 320.33 MB
Rcv: 1266.60 MB,Snd: 1266.68 MB
Rcv: 2143.98 MB,Snd: 2144.06 MB

|
Rcv: 29680.74 MB,Snd: 29680.90 MB
Rcv: 30717.49 MB,Snd: 30717.66 MB
Rcv: 31747.45 MB,Snd: 31747.62 MB
Rcv: 32768.00 MB,Snd: 32768.00 MB
[INFO] Spend 36.99 Second(s) for sending 32768 MByte(s)
[INFO] Sending Data Rate: 928.97 MByte(s)/Sec
[INFO] Spend 37.19 Second(s) for receiving 32768 MByte(s)
[INFO] Receiving Data Rate: 924.00 MByte(s)/Sec

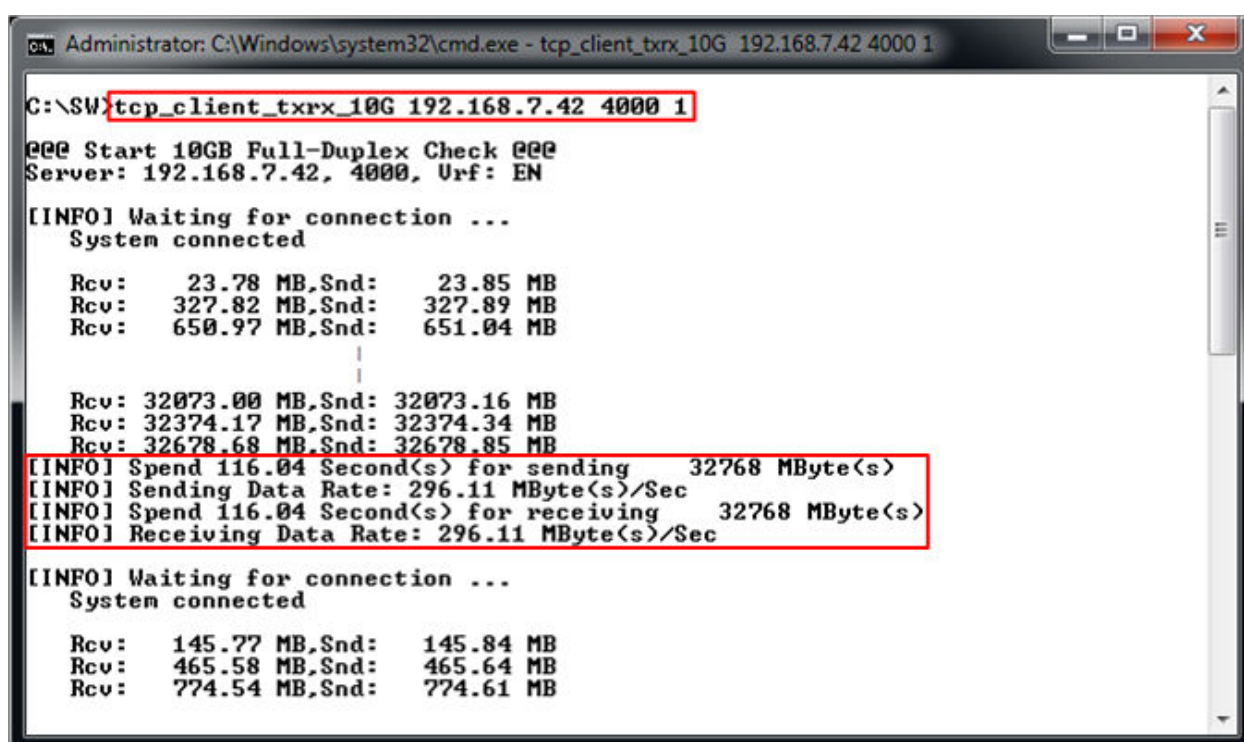
[INFO] Waiting for connection ...
System connected

Rcv: 481.21 MB,Snd: 481.29 MB
Rcv: 1469.33 MB,Snd: 1469.41 MB
Rcv: 2503.28 MB,Snd: 2503.36 MB
Rcv: 3530.31 MB,Snd: 3530.39 MB
Rcv: 4096.13 MB,Snd: 4096.29 MB
Rcv: 5129.37 MB,Snd: 5129.53 MB
Rcv: 6157.63 MB,Snd: 6157.79 MB
  
```

図 6: パフォーマンス・モードの同時送受信デモ

3.2.2 ベリファイ・モード

- コマンド・プロンプトにて”tcp_client_txxrx_10G”を以下のようにベリファイ・モードで実行します。
- tcp_client_txxrx_10G <FPGA 側 IP アドレス> <FPGA 側ポート番号> <モード>
 - ベリファイ・モードでは<モード>の引数を’1’で指定します。
 - ベリファイ・モードでは送信データは 32bit のインクリメンタル・データのパターンとなり、受信データを同じパターンでベリファイします。
- 以下のコマンドラインを指定してください。
tcp_client_txxrx_10G 192.168.7.42 4000 1
- テスト・アプリケーションは図 7 に示すように、現在の送信および受信バイト数を1秒毎に表示します。所要時間とパフォーマンスは、それぞれ 4Gbyte のループ転送が完了するごとに表示されます。
- “Ctrl+C”により、動作を停止することができます。



```

Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe - tcp_client_txxrx_10G 192.168.7.42 4000 1
C:\SW>tcp_client_txxrx_10G 192.168.7.42 4000 1
@@@ Start 10GB Full-Duplex Check @@@
Server: 192.168.7.42, 4000, Urf: EN

[INFO] Waiting for connection ...
System connected

Rcv: 23.78 MB,Snd: 23.85 MB
Rcv: 327.82 MB,Snd: 327.89 MB
Rcv: 650.97 MB,Snd: 651.04 MB

|
Rcv: 32073.00 MB,Snd: 32073.16 MB
Rcv: 32374.17 MB,Snd: 32374.34 MB
Rcv: 32678.68 MB,Snd: 32678.85 MB
[INFO] Spend 116.04 Second(s) for sending 32768 MByte(s)
[INFO] Sending Data Rate: 296.11 MByte(s)/Sec
[INFO] Spend 116.04 Second(s) for receiving 32768 MByte(s)
[INFO] Receiving Data Rate: 296.11 MByte(s)/Sec

[INFO] Waiting for connection ...
System connected

Rcv: 145.77 MB,Snd: 145.84 MB
Rcv: 465.58 MB,Snd: 465.64 MB
Rcv: 774.54 MB,Snd: 774.61 MB
  
```

図 7: ベリファイ・モードの同時送受信デモ

(注) 先に説明した通り、ベリファイ・モードにおいては PC アプリケーション内にて送信データの生成と受信データのベリファイ動作が含まれるため、転送パフォーマンスは大きく低下します。実際の転送速度はパフォーマンス・モードで評価してください。

4 更新履歴

Revision	日付	内容
1.0J	2014/10/3	日本語訳の初期バージョン作成
1.1J	2014/11/14	ZC706 のサポートを追加