

▶ PRODUCT: **Big Ben**

▶ TOPIC: **ターミネーション : 方法及び理由**

ターミネーション感知 LED

Big Benの強力なターミネーション感知機能はクロック接続の問題を検出します。このアプリケーションノートには、以下情報が記載されています: 1) よく見られる5つのワードクロック入力構成との接続; 2) オーバーまたは未ターミネートのクロックラインの修正; 3) 特定のハードウェア デバイスに関する互換性の問題; 4) ターミネーションの理論について。

よく見られるワードクロック入力構成

ワードクロック入力ターミネーションの基準が存在しないため、Big Ben のワードクロック出力との接続方法は受けるデバイスの入力構成によって異なります。以下は最も良く見られる5つの構成です; 接続されているデバイスの構成が不明の場合、ターミネートされていない事を確認し、入力を接続して Big Ben のターミネーション LED を確認します。ターミネーションが正しくない場合、本ドキュメントに記載されている他の手順に従って下さい。注: ターミネーションはクロックラインの末端のみ適用されます。

ワードクロックの接続	接続
ターミネートされていない入力	BNC "T" コネクタ及びターミネーション プラグ (図1と2を参照) を使用して、Big Ben の出力をワードクロックの入力に接続します。
ターミネートされていない入力 (ワードクロック スルー及びワードクロック出力)	Big Ben の出力をワードクロックの入力に接続し、ターミネーション プラグをワードクロック スルーに接続します。
ターミネートされていない入力 (ワードクロック出力のみ)	BNC "T" コネクタ及びターミネーション プラグ (図1と2を参照) を使用して、Big Ben の出力をワードクロックの入力に接続します。ターミネーション プラグをワードクロックに接続しないで下さい; ワードクロック入力は正しくターミネートされません。
内部的にターミネート済みの入力	Big Ben の出力をワードクロックの入力に接続します; 入力が内部的にターミネートされているため、追加のターミネーションは必要ありません。
切り換え可能ターミネーション	Big Ben の出力をワードクロックの入力に接続し、ターミネーション スイッチを 75 ohm に設定します。



図1: BNC "T" 及び 75 Ohm ターミネーション プラグ



図2: Rosetta 800 WC 入力に接続されている "T" 及び プラグ

Apogee AppNotes (continued)

アンダー ターミネーション

ターミネーション LED が点灯しない場合、ワードクロックラインはアンダー ターミネーションの状態にいる事を意味します。以下はアンダー ターミネーションを起こす理由です：

原因	解決法
Big Benに接続されているワードクロック入力 はターミネートされていない	以下方法で入力をターミネートします：1) BNC "T" コネクタ及びターミネーション プラグ(図 1と2を参照)；2) 受信側のデバイスにワードクロック入力に 75 ohm ターミネーション スイッチが装備されている場合、スイッチをオンにして下さい。
ケーブルの不具合	デバイスのワードクロック入力を取り外し、ケーブルの末端に直接 BNC "T" コネクタ及びターミネーション プラグを設置します。ターミネーション LED が点灯しない場合、ケーブルはオープンの状態であり、ケーブルを交換する必要があります。
Big Ben は問題が確認済みのハードウェア デバイスに接続されている	確認済みの問題について、詳しくは本ドキュメントをご参照下さい。

オーバー ターミネーション

赤ターミネーション LED が点灯した場合、ワードクロックラインはオーバー ターミネーションの状態にいる事を意味します。以下はオーバー ターミネーションを起こす理由です：

原因	解決法
Big Ben のワードクロック出力は2つのターミネート済みの入力に接続されています。	Big Ben のワードクロック出力はターミネート済みの出力に接続され、クロック信号は BCN "T" で2 番目のターミネート済みの入力に分離され、ラインはオーバー ターミネーションの状態となります。2番目のデバイスにBig Benのうちの1つの出力を使用します。
BNC "T" 及びターミネーション プラグは内部的にターミネートされた入力に使用されています。	BNC "T" 及び 75 Ohm ターミネーション プラグを取り外します。
ケーブルの不具合	デバイスのワードクロック入力を取り外し、ケーブルの末端に直接 BNC "T" コネクタ及びターミネーション プラグを設置します。赤ターミネーション LED が点灯した場合、ケーブルはショートの状態であり、ケーブルを交換する必要があります。
50 ohm のターミネーション プラグを使用しています。	注：ターミネーション プラグは必ずしも 75 ohmではありません；50 ohm のターミネーション プラグはイーサネットのインストレーションに良く使用されます。50 ohm のターミネーション プラグを使用しないで下さい。

Apogee AppNotes (continued)

確認済みの特定のハードウェア デバイスとの互換性に関する問題

特定のハードウェア デバイスを Big Ben のワードクロック出力に接続する場合、ターミネーション LED は正しくターミネーションを表示しません(これらのデバイスのワードクロック入力の実行が標準ではないため)。ほとんどの場合、クロックのパフォーマンスは影響されません。

デバイス	非互換性
Unicorn ハードウェアの特徴	ターミネートされていない MOTU インターフェースに接続された場合、MOTU インターフェースの電源を消す時に Big Ben のターミネーション LED は正しく点灯しますが、インターフェースの電源を入れる時にアンダー ターミネーションとして表示されます。MOTU 入力が75 ohm 負荷でターミネートされている場合、Big Ben の赤 LED が点灯します(オーバー ターミネーション)。MOTU 入力をターミネートしないで下さい; これはクロックのパフォーマンスに影響ありません。
Digidesign Superclock (x256) 入力のみ	Digidesign インターフェースの SuperClock 入力は上記と同じように動作します; SuperClock 入力をターミネートしないで下さい。これはクロックのパフォーマンスに影響ありません。
Waves L2 ハードウェア	L2 のワードクロック入力の非標準的動作によって、Big Ben の出力にロックされません。詳しくは Waves までお問合せ下さい。
Tascam DA-88	Tascam DA-88 のワードクロック入力が正しく動作するために、BNC "T" コネクタ及びターミネーション プラグでターミネートする必要があります。DA-88 がオフの場合、Big Ben のターミネーション LED はアンダー ターミネーションとして表示します; DA-88 がオンの場合、ターミネーション LED はターミネーションを正しく表示します。

詳細

ここで、Big Ben の全てのワードクロックは正しくターミネートされました。技術的観点から正しいターミネーションを調べましょう。比較的長いケーブルにおいて、高速クロック信号は波のように伝搬し、水中における波動の特徴と比較する事ができます。クロック信号がターミネートされていない入力に当たると、入力に対して波が硬い壁にぶつかるような反応を示します: 「反響」によって、信号の完全性に妥協が生じるようにピークやトラフが生成されます。反響と呼ばれるこれらの摂動は、オーバー及びアンダーシュートとしてオシロスコープで観測する事ができ、ジッタの上昇や他のクロックエラーが生じる可能性もあります。

クロック信号がターミネート済みの入力に当たると、波が変形しやすいゲートにぶつかるような反応を示します - 波はかき乱されないの状態を維持しますが、強度が減衰されます。オシロスコープの観測によると、通常の減衰として 5 V (p-p) のワードクロック出力は約 2.5 V (p-p) に低下します。

クロック信号がオーバー ターミネートの入力に当たると、波が変形しやすく重さのあるゲートにぶつかるような反応を示します - 波はかき乱されないの状態を維持しますが、強度が過剰に減衰されます。オシロスコープの観測によると、この過剰減衰によってミスロック、クリックまたはポップが生じる事もあります。

