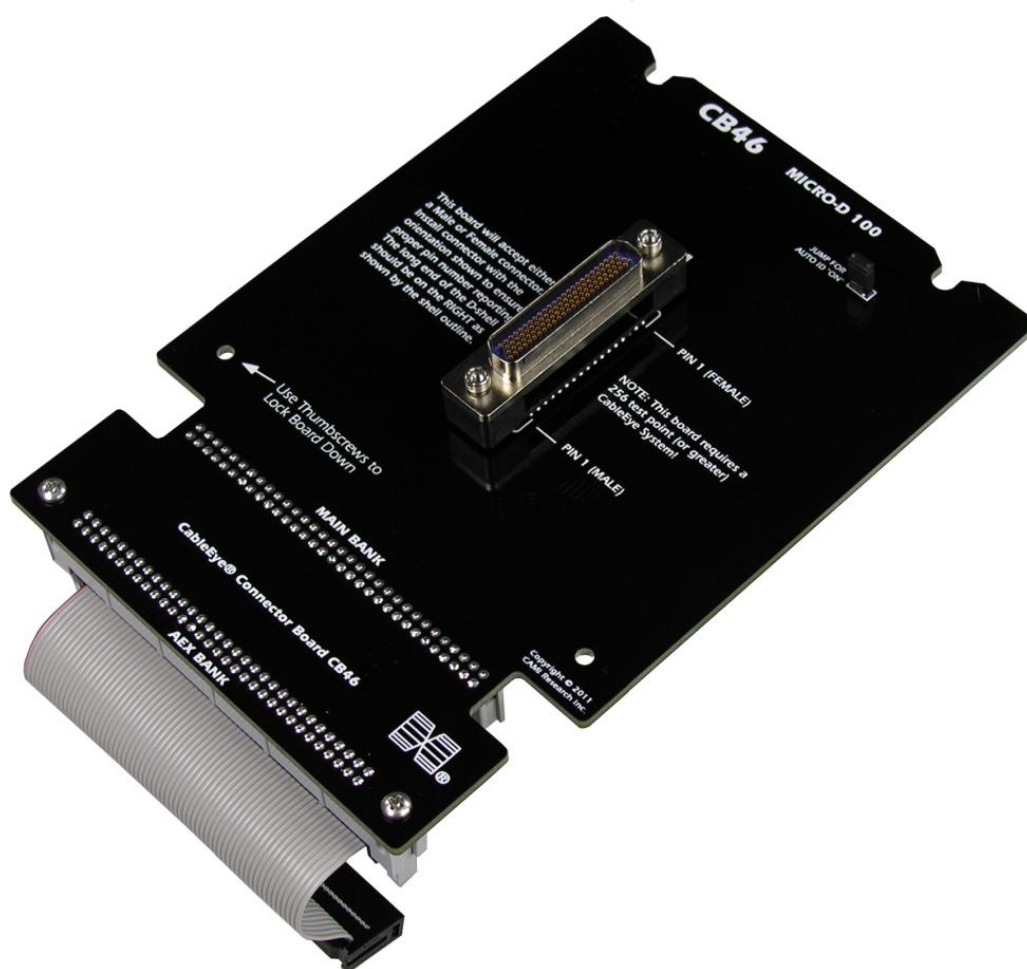


動きのあるケーブル - 診断

Cables in Motion - Diagnostics



Micro-D100 コネクタを持つケーブルテスト用の
CableEye の CB46 テスターアダプタ基板

動きが一定であるかどうかにかかわらず、動きのあるケーブルは完全な、もしくは断続的な不良の原因となる疲労を経験します。幸いなことに、最も見つかりにくい瞬断不良の原因でさえ簡単に識別して特定できるケーブル/ハーネス・テストシステムがあります。



図1:コネクタタイプに制限の無いコネクタアダプタ基板は、コネクタのグループを実装されるか、カスタマイズ用にむき出しのままにしておく可能性があります。上の写真は、USB, D-Sub, ナノ-D, マイクロ-D, IDC ワイヤ・マウント・ソケットやその他の解決策の構成例です。

柔軟性

ケーブルは、あらかじめプログラムされたロボットの動きの一部として意図的に、もしくは操作上や環境的に誘発された振動により意図せずに曲がる可能性があります。

最も柔軟性のあるテストシステムは、ロボットアプリケーションのために、例えば、ナノやマイクロD・コネクタとの互換性を含んで、テスト基板の広範なライブラリに裏付けられています。最適な柔軟性と使い勝手のために、これらの基板には「仲間」のコネクタやコネクタ・スロット(図1)と共に搭載されます。これは特に、機敏で経済的な方法論で、高速な再設定が必要な製造委託業社と他の業者に大変高く評価されています。

このような柔軟性のあるケーブル&ハーネスのテストシステムは、産業用であろうとサービス業(例えば、パーソナル、軍事、医療、物流)であろうと、全てのロボット用アプリケーションで使われる事が可能です。

導入前

圧着不良、断線、イモ半田といった不良は、断続的接続をもたらします。問題は、テスト装置がそれらを検出するのに十分な感度を持っているかどうか、そしてテストが、付加価値商品の連続の中で可能な限り早い時点で適用されるかどうかです。より速いテストで、より影響が少ない任意の検出されたエラー。

ロボットアプリケーション用コネクタ付ケーブルを購入しようとする人は、高速サイクルタイムで瞬断テストに合格したケーブルを納入業者が出荷している事を確認したいでしょう。これに関連して、フルサイクルは、全てのテスト点を経由して完全な掃引を包含します。

瞬断テスト

サンプルレートが、高度に満足できるテスト結果の信頼性レベルを上げるためのランダムイベントを統計的に十分に補足するために十分に高い時に、瞬断テストは、正しく行われます。厳し

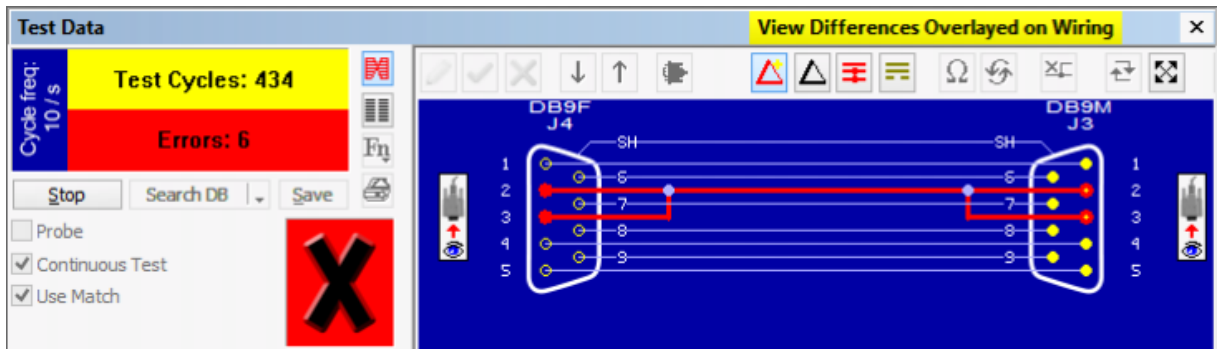


図2:リアルタイム瞬断テストは、a) 合格と不良の数、b) 不良のタイプ(色で識別)、c) 不良の場所、を確認します。

い品質プログラム(例えば、シックスシグマなど)を実行している企業は、可能な限り最速のサイクルタイムを探しています。彼らは、上記の単純な合格/不良に診断情報を供給するテスターが必要で、そのため、彼らは量的で質的なデータをプロセス改善フィードバックループに提供できます。

瞬断テストモードは、しばしば「連続テスト」と付託されますが、テスト信号自体が全部のテストポイントを最初から最後まで掃引するためにいつもパルス化されている事に注意してください。この文脈において、「連続」は単にテストが継続的にこれらのテストポイントを最初から最後まで掃引する事を意味します。

テスターの初期設定を使って、100ミリ秒/サイクル時間で128点のテストポイントをサンプリングし、そして滞留時間(ゼロまで)とテストポイントの数の両方を減らして11ミリ秒/サイクルと同じくらい速さで、テスターは利用可能です。さらに速い速度は、他のパラメータを調整する事によって達成可能です。これらの同じテスターは、瞬断エラー(図2)のタイプと位置を確認するための動的GUIを含み、同じ画像のISO-9000品質の印刷レポートを出力する事が可能です。

サイクル速度を上げると、パルス化したテスト信号とエラーの瞬間が同期する確率は、増加します。図3は、もしサンプリングレートがエラーの瞬間を「捕える」のに十分に高く設定できないなら、どのようにしてテスターが間違った「合格」を届けるかを図示します。図2では、テスト中のケーブルを屈曲中に、434回の試み(すなわち434回のフルサイクルテスト)中に、100ミリ秒/サイクルで6回のエラーが捕えられたことが分かります。もしサンプリング速度が少し遅く設定されたら、このケーブルは瞬断テストで誤って合格としていた高い可能性があったかもしれません。

「CableEyeは、どんな期間にわたっても64点瞬断テストを11ミリ秒/サイクルで実現できます」

-Christopher Strangio,
CAMI Research Inc.

このような誤検出を回避するために、テストパラメータを設定する時は注意する必要があります。CAMI Research社のChristopher E. Strangio社長は、全ての瞬断テストは同じと言う訳では無いと記した上で、「他社のテスターによって“合格”とされた治具が、初期設定のCableEyeが簡単に瞬断エラーを指摘する所を隣り合ったテス

How True are your Intermittent Test Results?

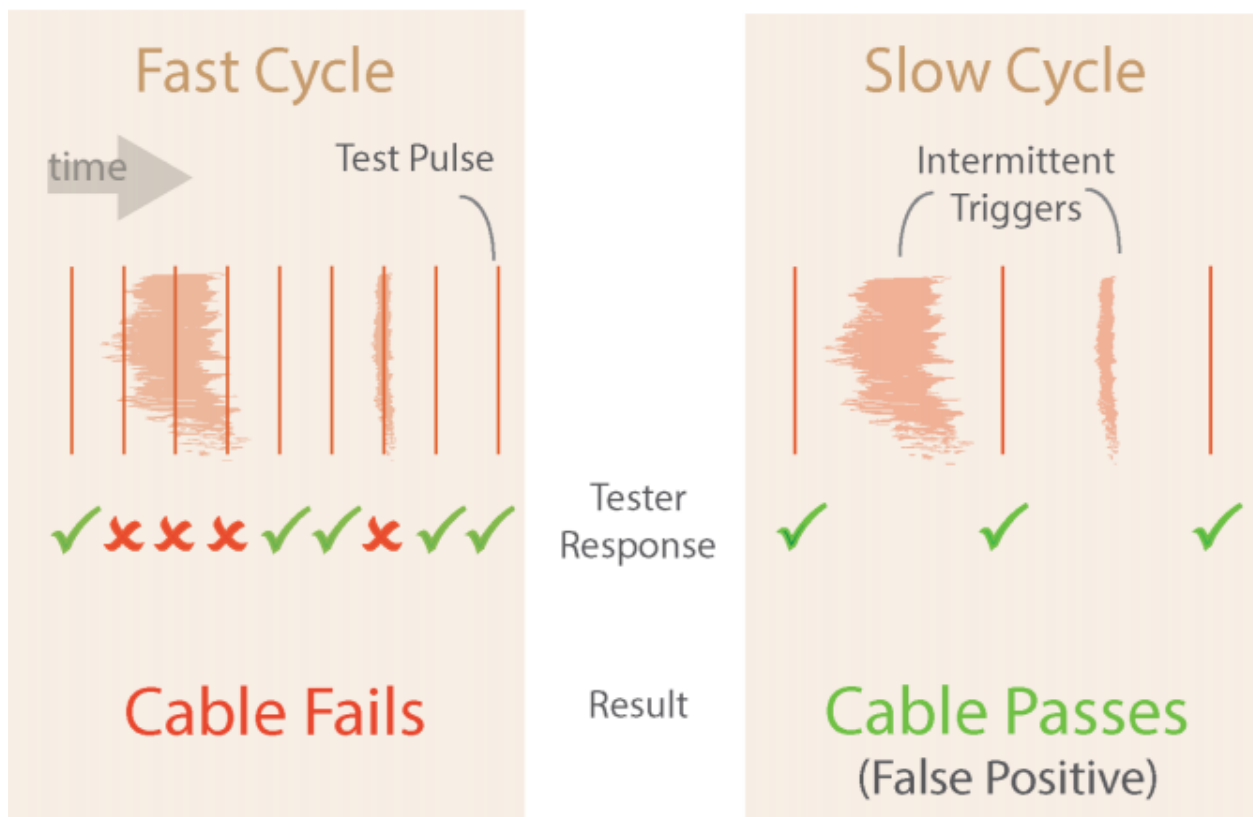


図3: サイクル速度を上げる事で、エラーの瞬間とパルス化テスト信号が同期する確率は、増加します。

トを見てきた」事を付け加えています。

離する必要があります。

必要なサンプルレートに到達するためには、抵抗測定は瞬断テストの一部では無く、オープンやショートが報告されるだけでもありません。

理想的には、瞬断障害テスターは、抵抗成分が一体化されているケーブルに対応するために、2つの閾値でテストする事を可能にします。これらのタイプのケーブルは、2段階でテストされるでしょう。低い閾値では、一体化された抵抗成分を含む任意の配線は、「オープン」エラーを報告します。一体化された成分の既知の抵抗値より上に設定された閾値での再テストは、その配線上に本当にオープン不良があるかどうかを分

導入後

ケーブル診断が不合格で統合されたロボットシステムは、いくつかの方法で取り組むことができます。テストのために順繰りに各々のケーブルの取外しが実行できないならば、テストはその場で「フル」か「ループ」テスト・プロトコルを使って実施されるでしょう。機動性のためには、テスター自身をモバイルカート載せて、さらに他の診断機器をラックマウントして、タッチパネル式パソコンで操作されるかもしれません(図4)：

- a) **その場でフルテスト。** 各々の終端を切り離し、アダプタをケーブルの各々の終端とテスターの間に接続。ロボットがケーブルの屈曲動作をしている間に瞬断テストを実施。
- b) **その場でループテスト。** これはケーブルが非常に長い場合に良く使われる2段階テストですが、ケーブルを取り外す事も、「遠い」端に治具の余地が無い場合に、ショートするためのケーブルが使用されます。

ステップ1では、両端を切り離し、ショートテストは一方の端で行われます。
導通テストは、「遠い」端に1組のジャンパーピンを付けた後にステップ2で行われます。
各ステップでは、ケーブルのセットアップを学習した後、ロボットがケーブルの屈曲動作をしている間に、瞬断テストが実行されます。テスターに付属しているマクロ機能を使用すると、ループテストシーケンス全体は、オペレータ用に単純化した診断テストを簡単に自動化できます。

特に極めて重要なロボットについては、QC(品質管理部門)は、瞬断エラー用テストを含んだメ

ンテナンス・スケジュールを作りたがります。



図4 : Oceaneering International, Inc. (LA)
ROV ケーブルチェック用モバイルラックマ
ウント式高圧ケーブルテストシステム



Cable and Harness Manufacturing: Cable in Motion

Stragiolは、「CAMI製低電圧(M2U/M3U)と高電圧(HVX/HVX-21)CableEye製品群からなる全てのケーブル／ハーネステスターは、任意の期間にわたって11ミリ秒／サイクルで54テストポイントの瞬断テストを実施可能な瞬断テストオプションを含んでいます。」と指摘します。拡張された継続時間を超えテストは、運動を被るケーブルの電氣的寿命テストに重要です。

結論

動きが一定であるかどうかにかかわらず、動きのあるケーブルは、完全な、もしくは断続的な不良の原因となる疲労を経験します。ケーブル／ハーネス・テストシステムは、最も見つけにくい瞬断不良の原因でさえ、簡単に識別して特定

できる事を我々は見てきました。導通と抵抗値テストの域を超えて、動いているケーブルのための診断検討事項は：

- ・瞬断不良のためのテスト
- ・早期のワークフローでのテストー理想としては、納入業者の現場で
- ・統計学的に有意義なサンプリングを規定するために十分高速な瞬断テストサイクルを使用
- ・きわめて重要なロボットは、瞬断エラーをテストするための導入後のメンテナンス・スケジュールが必要。

CAMI Research社は、標準およびカスタムケーブルの組立、試作、生産、品質管理のために、拡張可能でアップグレードが可能な合否や診断のケーブル／ハーネス・テストシステムを製造しています。CableEye®テスターは、導通、抵抗値、破壊で夏、絶縁抵抗、誤配線、瞬断不良などの電氣的特性を表示、文書化します。

CAMI Research produces expandable and upgradable pass/fail and diagnostic Cable & Harness Test Systems for assembly, prototyping, production, and QC of standard or custom cables. CableEye® Testers display, and document basic electrical properties such as continuity, resistance, dielectric breakdown, insulation resistance, miswires, and intermittent defects