

バウンダリスキャンが収益に与える影響

製品のライフサイクル全体でテストの有効性を改善する

IEEE 規格 1149.1 および関連する仕様に基づくバウンダリスキャンは、電子機器製造業界で複雑な PCB の難しいテスト問題を解決するために非常に広く使用されるようになりました。従来のテスト方法では必要なアクセスが不足しているため、問題が発生します。

バウンダリスキャンが広く受け入れられるようになるにつれて、ICベンダーコミュニティからの BSDL(バウンダリスキャンモデル)ファイルの品質と、テスト ツール プロバイダーからのソフトウェアおよびハードウェアの高度化のレベルが劇的に向上しました。ただし、バウンダリスキャンの派生的な用途と作業環境はあまり知られていません。総合的に考えれば、製造テストだけでなく、製品のライフ サイクル全体にメリットをもたらす可能性があります。

製品ライフサイクル

電子製品が、開発から試作、製造、そして最終的にはサービスとサポートの段階に至るまで、そのライフサイクルを経るにつれて、製品に対する責任も組織内に移行します。図 1 の矢印で表されている、ある部門または分野から次の部門への異動ポイントでは、さまざまな問題によって大幅な遅延や中断が発生する可能性があります。



図 1 典型的な製品ライフサイクル

ライフサイクル中に発生するいくつかの問題の 1 つは、さまざまな組織間で異なるテスト方法とツールを使用することです。関連付けの失敗が発生し、部門間のコミュニケーションにストレスがかかる可能性があります。

問題を迅速に把握して解決しなければ、市場投入までの時間、修理所要時間、製品の品質と信頼性などの重要な側面が許容範囲を超えて急速に拡大します。問題のある転送の症状は次のとおりです：

- 多くの場合、複数のレイアウトのスピンの試作の実行を伴う、不十分なテスト容易性および/または製造可能性によって引き起こされる余分な設計サイクル
- 設計上の問題を覆い隠す製造上の欠陥の存在が原因の一部である、長いプロトタイプの間隔
- 間違っ構成や古い構成が PCB に配置され、アセンブリの遅延が発生するなど、事前にプログラムされたデバイスの物流上の問題
- 不十分なテスト診断および/または誤った文書化に起因する、製造上の問題の解決における問題
- 機能テストでの骨の山が大きすぎ、PCB のトラブルシューティングに過度の時間が費やされました。
- HASS または HALT 環境テストでの不可解な失敗。たとえば、室温で消失する温度での故障
- サポート施設の不十分なテスト機能による長い修理時間

バウンダリ スキャンが収益に与える影響

製品のライフサイクル全体でテストの有効性を改善する

製品ライフサイクルにおけるバウンダリスキャン

バウンダリ スキャンは、上記の問題の多くを解決するのに役立ちます。さらに、大きな経済的機会と品質の向上がこれらの利点に伴います。

このテクノロジーは、テスト戦略の基本的な部分として企業で実装された場合に特に効果的です。



図 2 ライフサイクルにおけるバウンダリスキャン

a. バウンダリ スキャン ツールを使用してテスト容易化設計の目標を達成する

製品サイクルの早い段階でバウンダリ スキャン カバレッジ分析ツールを使用すると、製品化までの時間が短縮され、製品の品質が向上します。

設計者は、プロトタイプの前には、製品で達成されるテスト範囲のレベルを知っています。カバレッジが不十分であると判断された場合は、設計を修正してカバレッジを再調査し、後続のすべてのプロセス ステップで発生する遅延を回避できます。

カバレッジ要件を満たすDFT分析を設計フェーズに含める必要があるというポリシーを採用することで、組織は無駄なレイアウトスピンやプロトタイプ構築を回避できます。

b. プロトタイプをより効率的にテストする

インサーキット テストなどの構造テスト方法とは異なり、バウンダリ スキャン テストでは最小限の治具しか必要としません。したがって、バウンダリ スキャンは小さなプロトタイプの実行に簡単に適用でき、構造上の欠陥の検出と迅速な修復が可能になります。

構造上の欠陥をスクリーニングすることで、設計者は重要なプロトタイプ段階で設計上の問題に適切に集中することができます。バウンダリスキャンは、デバッグ中の電氣的刺激と検出のための大規模なテスト ポイントへのアクセスを提供するだけでなく、ファームウェア検証中にボード上のフラッシュおよびロジック エレメントを迅速にプログラミング (および再プログラミング) する便利な手段も提供します。

バウンダリ スキャン アプリケーションを簡単に開発できるということは、設計の修正をテストおよびプログラミング ルーチンにすばやく組み込むことができるということです。

c. 構造試験の最適化

バウンダリ スキャンは、いくつかの重要な方法で製造テストの効率を向上させます。スキャンベースのテストは通常、高速 (非常に複雑な PCB でも数十秒程度) で実行され、ピンポイントの診断を行うことができます。

テストアクセスのための設備は、完全になくすることはできなくても、大幅に簡素化できます。

さらに、バウンダリ スキャンのモジュール性により、インサーキット テストやフライング ブローブなど、工場ですでに使用されている他の多くの構造テスト方法と組み合わせることができます。[統合オプションについては、4 ページの表を参照してください。]

d. 機能テスト前のボードの事前選別

構造テストで検出されない障害のあるボードは、機能テスト段階に「エスケープ」と言われます。エスケープは機能テストで容易に検出されませんが、修正は容易ではありません。

診断も修復もできない、機能テストの不合格による不幸で非常に望ましくない結果は、骨の山です。

バウンダリ スキャンは、製造上の欠陥が機能テストに漏れない (またはごくわずか) ことを保証することにより、骨の山を最小限に抑えるのに役立ちます。

バウンダリ スキャンを機能テストの前段階として使用すると、設計者が診断が困難なボードのトラブルシューティングに費やさなければならない時間が短縮されます。バウンダリ スキャンによる正確な診断により、ボードの修復に必要なアクションは数回ではなく 1 回だけです (機能テスト修復の場合は試行錯誤)。

この精度は、製品の信頼性に大きなプラスの影響を与え、製品を市場に投入するまでの時間を短縮します。

e. PCB アセンブリ後にフラッシュ、PLD、およびその他のデバイスをプログラム

バウンダリ スキャン テストに使用される同じツールは、フラッシュ メモリ、さまざまなプログラマブル ロジック デバイス、メモリ が組み込まれたデバイス (マイクロコントローラなど) の高スループット インシステム プログラミング (ISP) も実行できます。プログラミングは基板組立後のフローの最適なポイントで行い、再プログラミングは基板からデバイスを取り外すことなく簡単に行うことができます。節約は、使用するツールの数を減らし、IC ソケットを回避し、プロセスフローを簡素化することによってもたらされます。

f. 環境ストレステストの有効性を高める

バウンダリ スキャンを使用すると、HASSまたはHALT ストレス テストの有効性を大幅に向上させることができます。ターゲットへのバウンダリ スキャンインターフェイスは、干渉を受けにくい細いケーブル上に実装されているため、テストのセットアップは簡単です。

たとえば、高温でのみ発生する可能性のある断続的な障害が捕捉され、トラブルが見つからない状況が回避され、機能テストステップへの脱出、またはさらに悪いことにフィールドへの脱出が防止されます。

g. バウンダリ スキャンと機能テストを組み合わせる

これらの補完的な方法を 1 つのプラットフォームに統合することで、製造企業に大きなメリットをもたらすことができます。製品の取り扱いを減らすことで節約ができます;テスト ステーションの数、フロア スペースの削減、トレーニング要件の軽減、およびオペレーターにとって使い慣れた統一されたGUIの使用。この手法については、後のセクションで詳しく説明します。

h. システム レベルでのバウンダリ スキャンの実装

バウンダリ スキャン テクノロジは、テストとインシステム プログラミングの両方のシステム レベル アプリケーションにも使用できます。

これは、外部テスターまたは組み込みバウンダリ スキャン アーキテクチャを使用して実行できます。

どちらの場合も、システム レベルのアプリケーションの制御はリモートで行うことができます。このようなバウンダリ スキャン制御をターゲット システム自体に組み込むことを可能にする市販のICおよびソフトウェアが利用可能であり、外部制御を必要とせずにアプリケーションを実行することができます。この高度なアーキテクチャは、稼働中のシステムへのアクセスをテストおよびプログラミングする際に有利に使用できます。

i. リペアでバウンダリ スキャンを使用する

集中修理施設と分散修理施設は、工場と同じバウンダリ スキャン ベースのテストを使用できるため、テスト結果の分析における関連の問題を回避できます。

さらに、バウンダリ スキャンにはカスタム テスト セットアップがほとんど必要ないため、修理部門は、さまざまな状況で対象のタイプとバージョンをすばやく切り替えることができます。要約すると、テスト容易化設計の原則を遵守することを含め、製品が適切に計画されている場合、企業は上記の利点のすべてではないにしても多くを経験します。ある組織から次の組織への責任の移行が合理化され、部門間のコミュニケーションが強化され、共通のテスト方法論を使用することで相互関係の問題が回避されます。

バウンダリ スキャン ベースの機能テスト

バウンダリ スキャンで製品ライフサイクルを強化する特定の側面の 1 つは、機能テストへの統合です。他の試験方法は、予想される故障スペクトルに必要な品質保証手順を満たします:

- 通常はんだ付けの問題によって引き起こされる製造上の欠陥のバウンダリ スキャン
- 速度上の問題、動作範囲の限界で現れる障害、ユーザーが生成したエラーなどの機能テスト、つまり実際の使用で予想される障害の種類

バウンダリ スキャンと機能テストの 2 つの手法は、目的と方法論が明確で補完的ですが、PCI、USB、イーサネット、LXI、または PXI(e) アーキテクチャなどの多くのテスト システム プラットフォームを使用して、非常に効果的に組み合わせることができます。

最近では、JTAG 機能テスト (JFT) として知られる「ハーフ・ウェイ・ハウス」も開発されており、これにより、デジタルおよび混合信号回路要素への JTAG/バウンダリ スキャンアクセスが Python コード プログラムでスクリプト化されます。FT を使用すると、ADC、DAC、または条件付き分岐決定に依存する複雑なロジック クラスタなどの部品をテストするための「バウンダリ スキャンのみ」のソリューションが可能になります。

CoreCommander 関数を使用して (プロセッサ) コア エミュレーション テスト機能を追加することで、スクリプトをさらに強化することもできます。

このシナリオでは、テスト用のバウンダリ スキャン ベクトル、JFT スクリプト、PLD およびフラッシュの ISP は、前のプロトタイプ フェーズで使用するために開発され、実稼働環境に移植され、選択された境界によってボードに駆動されます。

図 3 に示すように、機能テスト シャーシ内の計測器をスキャンします (例として PXI を使用)。

バウンダリ スキャン操作は、カスタム GUI や業界標準

(TestStand、LabVIEW など) などの機能テスト環境に簡単に統合できます。

コントローラーはベクトルをターゲットに送り、結果を収集します。障害が検出された場合は、設計者が利用できるのと同じ診断ルーチンで分析されます。

次に、JTAG/バウンダリ スキャン ISP アプリケーションを実行して、次のテスト フェーズの前にターゲットに「息を吹き込む」ことができます。

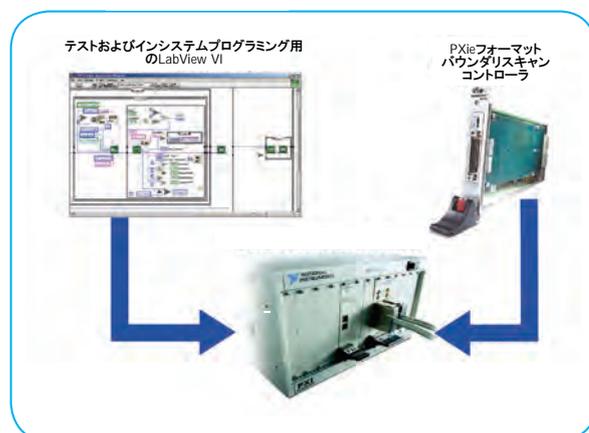


図1 バウンダリ スキャンと機能テストの統合

バウンダリ スキャン アプリケーションの実行後、それらが問題なく実行されると仮定すると、テスト管理ソフトウェアは、事前にプログラムされたシーケンスの次のステップに進みます。たとえば、温度プロファイリング、パラメトリック測定、電気機械検証などの一連の機能テストです。一方、バウンダリ スキャン テストが失敗した場合は、診断をスキャンし、場合によっては視覚化ツールを使用して、障害のポイントに修復を指示します。インシステム プログラミングのみが必要な場合は、構造テストの後にこれらの手順を実行できます。テストシステム内で 2 つの方法を組み合わせる利点は次のとおりです：

- プロセスステップの削減と簡素化された製品フロー
- 構造テストと機能テスト、およびインシステム プログラミングのワンストップ
- 工場の省スペース化
- 統一されたユーザー インターフェイスにより、テスト担当者のトレーニング要件を軽減

バウンダリ スキャンは、コンパクトなフットプリント、高性能、および PXI(e) ベースのバウンダリ スキャン計測器を含む計測器タイプの幅広い可用性を提供します。標準的なスキャン機器では、最大 4 つの個別のターゲットをテストしてプログラムすることができます。また、非常に大量生産の要件がある場合は、複数のバウンダリ スキャン コントローラーを展開して、すべて共通のテスト/プログラミング ソースから実行することができます。

結論: 複合試験は経済的利益をもたらす

テストは、付加価値命題のないテスト追加者と見なされることが多すぎます。ただし、この観点では、よく考えられたテスト戦略で実現できる実際の大幅な節約が無視されています。テストストラテジストは、バウンダリ スキャンを使用することで測定可能なコスト削減を達成でき、機能テストと組み合わせることで強化できる、上記のライフサイクルの問題を考慮する必要があります。

JTAG Technologies が提供するテスト システム統合の代替手段

インサーキットテスト	フライングプローブ	機能テスト
<ul style="list-style-type: none"> • Agilent 3070 (UNIX and PC) • Teradyne 228x, Z1800, Spectrum, TS12x • Digitaltest MTS300 Sigma • Aeroflex 4200 	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaltest MTS500 Condor • Seica S40 Pilot • SPEA 4040 • Takaya APT-9400 family 	<ul style="list-style-type: none"> • LabVIEW, LabWindows, TestStand • Custom solutions

グローバルな代表

当社の技術、製品、サービスについてもっと知りたいですか？ 当社のグローバル オフィスまでお問い合わせください。

ヨーロッパ

T +31 (0) 40 295 08 70
E info@jtag.nl

スウェーデン

T +46-(0)8 754 6200
E sweden@jtag.com

アメリカ合衆国

T Toll-free 877-FOR-JTAG
E info@jtag.com

イギリス

T +44 (0) 1234 831 212
E sales@jtag.co.uk

ドイツ

T +49(0) 971 6991064
E germany@jtag.com

中国

T +86 (021) 5831 1577
E info@jtag.com.cn

Finland

T +358 9 47302670
E finland@jtag.com

www.jtag.com



Q1_2014_1000
© 2014 JTAG Technologies のロゴおよび記号「@J」でデザインされたその他の商標は、ヨーロッパおよびその他の国で登録された JTAG Technologies の商標です。

We *are* boundary-scan.®

お問い合わせ先

JTAG Technogeis社 日本総代理店



システムに挑戦する

アンドールシステムサポート株式会社

www.andor.jp

アンドールシステムサポート株式会社

プロダクトソリューション事業部

〒140-0004 東京都品川区南品川 2-15-8

Tel: 03 (3450) 7201 Fax: 03 (3450) 8109

E_mail: jtag@andor.jp