

チップレット実装に関する基礎とテスト・評価技術

講師：亀山 修一 氏

愛媛大学 大学院理工学研究科 客員教授 博士（工学）

チップレットは多数のチップを 1 パッケージに集積する技術であり、従来からのチップ単体テスト手法だけでなく、チップレットのための新たなテスト手法が必要となる。本講座では電子回路テストの基礎技術を紹介したうえで、チップレットの概要、チップレットテストの考え方、真の KGD (Known Good Die) 選別のためのテスト手法、ウェーハプローブの課題と最新動向、インターポーザのテスト、システムレベルテスト、SDC (サイレントデータ破損)、チップレット相互接続テストのためのバウンダリスキャンと IEEE 1838 規格、TSV 接続障害リペア方式と UCIe 規格、ハイブリッドボンディングなど超狭ピッチ TSV 接続を評価するための新たな計測方法などを紹介する。

【講師経歴】

1972 年富士通㈱に入社以来一貫して生産技術部門でサーバー/スパコン等の電子回路の試験技術/試験設備の開発に従事、2017 年退職。現在、愛媛大学客員教授、JEITA 3D 半導体モジュール WG メンバ、ミニマルファブ推進機構アドバイザー、富士通技術士会顧問、バウンダリスキャン協会代表、半導体関連企業等のコンサル、亀山技術士事務所代表。

【活動】大型計算機向け論理モジュールや 3D-LSI/チップレットに関する研究論文を IEEE、電子情報通信学会、エレクトロニクス実装学会等で多数発表。IEEE、電子情報通信学会、エレクトロニクス実装学会、日本技術士会等の会員。9th IEEE 3D&Chiolet Test Workshop Program Committee、エレクトロニクス実装学会/3D チップレット研究会委員。愛媛大学、東海大学、都立大学等で非常勤講師。博士（工学）、技術士（電気電子）。

【著書】バウンダリスキャンハンドブック（青山社、監訳）、Three-Dimensional Integration of Semiconductors (Springer、共著)ほか

開催日時	2025 年 9 月 9 日（火）13:30~16:30	※本セミナーは、当日ビデオ会議ツール「Zoom」を使ったライブ配信セミナーとなります。推奨環境は当該ツールをご参照ください。後日、視聴用の URL を別途メールにてご連絡いたします。 詳細は裏面をご覧ください。 ★受講中の録音・撮影等は固くお断りいたします。
受講料	44,000 円（税込） ※ 資料(PDF) 付 * メルマガ登録者 39,600 円（税込） * アカデミック価格 26,400 円（税込）	

*アカデミック価格:学校教育法にて規定された国、地方公共団体、および学校法人格を有する大学、大学院の教員、学生に限りです。

★【メルマガ会員特典】2 名以上同時申込かつ申込者全員がメルマガ会員登録していただいた場合、1 名あたりの参加費がメルマガ会員価格の半額となります。

★【セミナー対象者】チップレットの実装やテストに興味がある方

★【セミナーで得られる知識】・電子回路テストの基礎知識・チップレットの概要・チップレットテストの考え方と動向
・バウンダリスキャンの基礎知識とチップレットテスト規格 IEEE 1838・TSV 接続障害回避技術と UCIe 規格・アナログバウダリスキャンによる TSV 接続の新しい評価技術

【本セミナーのプログラム】

※適宜休憩が入ります。

- はじめに
- チップレットの概要
- チップレットテストの動向
- チップレット間のインターコネクションテスト
- TSV の接続品質評価技術
- Q&A

※詳細は 2 頁目参照

弊社記入欄		ウェビナー申込書			
セミナー名		チップレット実装に関する基礎とテスト・評価技術 9/11(木)			
所定の事項にご記入下さい メルマガ会員、登録希望の場合は○↓		会社名（団体名）		TEL :	
		住 所 〒		FAX :	
		E-mail :			
会員登録済み	新規登録希望	部署	役職	氏 名	
お支払方法		銀行振込・その他		お支払予定	2025 年 月 日頃

■申込方法：セミナー申込書にご記入の上 FAX または E-mail (order_7053@cmcre.com) でお申し込みください。

■セミナーお申込み後のキャンセルは基本的にお受けしておりません、ご都合により出席できなくなった場合は代理の方がご出席ください。

■申込先：㈱シーエムシー・リサーチ 東京都千代田区神田錦町 2-7 TEL 03-3293-7053

■本セミナーの関連情報は、弊社HPでもご覧になれます。⇒ <https://cmcre.com>

参加申込 FAX 番号
03-3291-5789

2025 年 9 月 9 日（火）開催

チップレット実装に関する基礎とテスト・評価技術

講師：亀山 修一 氏

愛媛大学 大学院理工学研究科 客員教授 博士（工学）

【本セミナーの詳細プログラム】

※適宜休憩が入ります。

1.はじめに

- 1.1. 講師紹介
- 1.2. 富士通の大型計算機のテクノロジーとテスト技術
- 1.3. バウンダリスキャンの採用と普及活動

2. チップレットの概要

- 2.1. チップレットとは
- 2.2. なぜ、今チップレットなのか
- 2.3. ムーア則とスケーリング則
- 2.4. チップレットの効果
- 2.5. チップレットの適用事例
- 2.6. チップレット実装の例
- 2.7. インターポーザの動向
- 2.8. インターポーザの事例

3. チップレットテストの動向

- 3.1. チップレット集積のテストフロー
- 3.2. KGD (Known Good Die) の重要性
- 3.3. ウェーハプローブテスト
- 3.4. 真の KGD 選別と Intel の戦略
- 3.5. 積層ダイテストとファイナルテスト
- 3.6. システムレベルテスト SLT
- 3.7. IC の構造テストと機能テスト
- 3.8. ATE と SLT のテストメカニズム
- 3.9. サイレントデータ破損 (Silent Data Corruptions)
- 3.10. インターポーザのテスト (接触方式と非接触方式)
- 3.11. TSMC の PGD (Pretty-Good-Die) テスト
- 3.12. EB テスタと CMOS 容量イメージセンサによる非接触テスト

4. チップレット間のインターコネクションテスト

- 4.1. チップレットは小さな実装ボード
- 4.2. 実装ボードの製造試験工程
- 4.3. 実装ボードやチップレットの機能テストと構造テスト
- 4.4. バウンダリスキャンの基礎知識
- 4.5. IEEE 1149.1 バウンダリスキャンテスト回路

- 4.6. バウンダリスキャンテストによるはんだ接続不良検出動作例
- 4.7. オープンショートテストパターン
- 4.8. ロジック-メモリ間のインターコネクションテスト
- 4.9. チップレットテスト規格 IEEE 1838 とチップ間相互接続テスト
- 4.10. チップ積層後の IEEE 1838 FPP による各チップの機能テスト
- 4.11. チップ積層後の TSV 接続障害復旧方式と UCLe 規格
- 4.12. Structural Test
～ボードテストと IC テストでの違い～
- 4.13. ポストボンドテスト方式の学会発表例
- 4.14. TSMC のチップレットテスト事例
- 4.15. 策定中のチップレット規格 IEEE P3405
Chiplet Interconnect Test & Repair
- 4.16. 進化するバウンダリスキャン関連規格

5. TSV の接続品質評価技術

- 5.1. 3D-IC のチップ間接続 (TSV, ハイブリッドボンディング) の高密度化と課題
- 5.2. TSV 接合での欠陥と相互接続障害
- 5.3. 従来評価技術 (デイジーチェーン、ケルビン計測) の問題点
- 5.4. X 線 CT 画像による TSV 接続評価と課題
- 5.5. TSV 接続評価時のアウトライヤ検出の重要性
- 5.6. TSV の個別抵抗計測による効果
- 5.7. アナログバウンダリスキャン IEEE 1149.4 による精密微少抵抗個別計測
- 5.8. 従来の IEEE 1149.4 標準抵抗計測法の問題点と解決案
- 5.9. 真の TSV 個別 4 端子計測法の実現
- 5.10. TSV 計測回路の 3D-IC への実装例
- 5.11. 新評価方式の適用提案

6. Q&A

2025 年 9 月 9 日（火）開催

タブレット実装に関する基礎とテスト・評価技術

講師：亀山 修一 氏

愛媛大学 大学院理工学研究科 客員教授 博士（工学）

当該セミナーは、**ライブ配信のウェビナー（オンラインセミナー）**です！

【ライブ配信対応セミナー】

- ・本セミナーはビデオ会議ツール「Zoom」を使ったライブ配信セミナーとなります。
お申し込み前に、下記 URL より視聴環境をご確認ください。
→ <https://zoom.us/test>
- ・当日はリアルタイムで講師へのご質問も可能です。
- ・タブレットやスマートフォンでも視聴できます。
- ・お手元の PC 等にカメラ、マイク等がなくてもご視聴いただけます。この場合、音声での質問はできませんが、チャット機能、Q&A 機能はご利用いただけます。
- ・ただし、セミナー中の質問形式や講師との個別のやり取りは講師の判断によります。ご了承ください。
- ・「Zoom」についてはこちら↓をご参照ください。

<https://zoom.us/jp-jp/meetings.html>

【お申込み後の流れ】

- ・開催前日までに、ウェビナー事前登録用のメールをお送りいたします。お手数ですがお名前とメールアドレスのご登録をお願いいたします。
- ・事前登録完了後、ウェビナー参加用 URL をお送りいたします。
- ・セミナー開催日時に、参加用 URL よりログインいただき、ご視聴ください。
- ・講師に了解を得た場合には資料を PDF で配布いたしますが、参加者のみのご利用に限定いたします。他の方への転送、WEB への掲載などは固く禁じます。講師の要望により、印刷ができない設定で配布する場合もございます。
- ・資料を冊子で配布する場合は、事前にご登録のご住所に発送いたします。開催日時に間に合わない場合には、後日お送りするなどの方法で対応いたします。

【注意事項】

- ・本セミナーの受講にあたっての推奨環境は「Zoom」に依存します。受講者の方のお手元の PC などの設定や通信環境が受信の状況に大きく影響いたしますので、ご自分の環境が対応しているか、お申し込み前の確認をお勧めいたします。
<https://support.zoom.us/hc/ja/articles/201362023-PC-MacLinux%E3%81%AE%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0%E8%A6%81%E4%BB%B6>
- ・Zoom クライアントは最新版にアップデートして使用してください。
- ・インターネット経由でのライブ中継ですので、回線状態などにより、画像や音声が乱れる場合があります。また、状況によっては、講義を中断し、再接続して再開する場合がありますが、予めご了承ください。
- ・万が一、当社や講師側（開催側）のインターネット回線状況や設備機材の不具合により、開催を中止した場合には、受講料の返金や、状況により後日録画を提供すること等で対応させていただきます。
- ・本セミナーはお申し込みいただいた方のみ受講いただけます。
複数端末から同時に視聴することや複数人での視聴は禁止いたします。
- ・受講中の録音・撮影等は固く禁じます。
- ・Zoom のグループにパスワードを設定しています。お申込者以外の参加を防ぐため、パスワードを外部に漏洩しないでください。
万が一外部者が侵入した場合は管理者側で部外者の退出あるいはセミナーを終了いたします。