

故障解析技術TF活動報告 2004年度

リーダー：二川 清

サブリーダー：益子 洋治

故障解析TF発足の経緯と現在までの活動

SIRIJ: 半導体産業研究所

JEITA: (社)電子情報技術産業協会

STRJ: 半導体技術ロードマップ専門委員会

- SIRIJ故障解析WG
(2002/8-2002/12)
 - 「LSI故障解析技術開発強化の提言」(2003/1)
- SIRIJ故障解析Pj準備委員会 (2003/2- 2003/ 5)
 - 「ULSI先端評価・解析技術開発の提案」(2003/5)
- SIRIJ故障解析Pj準備委メンバーを中心としてJEITA・STRJ内に故障解析TFを新設し、今後も活動が続けることを提案(2003/9)
 - = > 2003/10のSTRJ諮問委員会で正式に承認。
- STRJ故障解析TFとしての活動(2003/12 ~)
 - 2003年度
 - ロードマップたたき台の作成・提示
 - 2004年度
 - 故障解析TFの基盤固めのための議論
 - 相互のベンチマークの基礎となる情報のアンケート調査

故障解析TFメンバー：委員

- 二川 清 (リーダー)： NECエレクトロニクス(株)
- 益子 洋治 (サブリーダー)： (株)ルネサステクノロジ
- 丹藤 安彦=(2005/2 ~)=> 伊藤誠吾： 富士通(株)
- 小川 真一： 松下電器産業(株)
- 吉田 英明： 沖電気工業(株)
- 利穂 武俊： 三洋電機(株)
- 朝比奈 秀夫： シャープ(株)
- 石井達也=(2005/2 ~)=> 大場一之： セイコーエプソン(株)
- 福田 博文： ソニーセミコンダクタ九州(株)
- 則松 研二： (株)東芝セミコンダクター社
- 居原亜紀子： ローム(株)
- 佐藤 康夫： (株)半導体理工学研究センター

故障解析TFメンバー：特別委員

- 中前幸治(2004/12～)：大阪大学
- 足立 達哉：エスアイアイナノテクノロジー(株)
- 須賀 三雄：日本電子(株)
- 寺田 浩敏：浜松ホトニクス(株)
- 中島 蕃：(株)ヴァン・パートナーズ
- 二村 和孝：(株)日立ハイテクノロジーズ
- 橋本秀樹(2004/12～)：(株)東レリサーチセンター
- 三井 泰裕：(株)日立ハイテクノロジーズ

2004年度活動状況：討議事項1

()内は話題提供・講演者

- SIP製品の故障解析ケーススタディ
(恒松浩治：ソニー)
- 光を使った動作状態解析
(平井伸幸：浜ホト)
- ソフト利用故障診断の現状
(佐藤康夫：STARC)
- 物理化学解析の現状と今後
(益子洋治：ルネサス)

2004年度活動状況：討議事項2

()内は話題提供・講演者

- 電子線ホログラフィーによるシリコン内極微量ドーパントプロファイルの解析
(平山 司：ファインセラミックスセンター)
- アトムプローブの現状とLSI故障解析への適用の可能性
(大久保忠勝：物質材研)
- FIBによるアトムプローブ用試料作製
(皆藤 孝：SIIナノテク)

2004年度活動状況：討議事項3

()内は話題提供・講演者

- 最近の解析技術紹介：学会、セミナー、技術資料等からの調査
(益子洋治：ルネサス)
- 「動作解析研究会」の活動状況と発表された特筆すべき技術について (中島 蕃：ヴァン・パートナーズ)
- 応力の観測と応用 (高口雅成：日立製作所)
- 最新の分析技術への取り組み
(橋本秀樹：東レリサーチセンター)
- 各社の故障解析技術・体制のアンケート

各社の故障解析技術・体制のアンケート

- 目的
 - 日本の故障解析技術の現状を把握する
 - 各社の故障解析技術力向上を計るためのベースとなる基礎資料を提供する
- 方法
 - ブラインドアンケート
 - Web上で回答
 - 統計データのみ開示
- 対象
 - 電子デバイス部会 半導体部会幹部会社：11社

アンケート結果：129項目から抜粋

- 組織
- 投資
- 人
- 技術
- 効果

組織 1

Q1 主となる解析部隊組織規模 (除:回路動作検証機能のみ) (1つのみチェック)				
主となる解析部隊組織規模(除:回路動作検証機能のみ)	回答不可		0	0%
	事業本部相当の独立解析部門		0	0%
	事業部相当の独立解析部門		1	9.1%
	部相当の独立解析部門		2	18.2%
	課相当の独立解析部門		2	18.2%
	事業本部レベル組織に所属する1部隊		1	9.1%
	事業部レベル組織に所属する1部隊		1	9.1%
	部レベル組織に所属する1部隊		1	9.1%
	課レベル組織に所属する1部隊		3	27.3%
	その他		0	0%
合計			11	

組織 2

Q2 主たる解析部隊の所属部門 (独立部門は上位部門) (1つのみチェック)				
主たる解析部隊の所属部門 (独立部門は上位部門)	回答不可		0	0%
	全社直属		0	0%
	事業本部		1	9.1%
	事業部		1	9.1%
	製造部門		0	0%
	設計技術部門		1	9.1%
	プロセス技術部門		2	18.2%
	デバイス技術部門		2	18.2%
	テスト技術部門		0	0%
	品質保証部門		4	36.4%
	研究所		0	0%
	その他		0	0%
	合計		11	

組織 3

Q111 主な解析部門／部隊（各社で解析技術の核をなす部門）の主な解析領域はどこですか。

主な解析部門の主な解析領域	(A)主はウェーハプロセス段階での不良品の解析のみ		1	9.1%
	(B)主は製品の信頼性試験や実使用で発生する故障品の解析のみ		0	0%
	(A)と(B)の両方の解析		7	63.6%
	(A)と(B)の解析は別々の組織で技術の核をなしている		3	27.3%
	その他		0	0%
合計			11	

組織 4

Q3 解析技術の開発／運用の物理的拠点配置 (1つのみチェック)

解析技術の開発／運用の物理的拠点配置	回答不可		0	0%
	開発・運用ともに1拠点集中		0	0%
	ほぼ開発・運用ともに1拠点集中		0	0%
	開発…1拠点集中、 運用…部隊各拠点分散		5	45.5%
	開発・運用ともに各拠点分散		4	36.4%
	開発なしの運用1拠点集中		1	9.1%
	開発なしの運用各拠点分散		1	9.1%
	その他		0	0%
合計			11	

組織 5

Q5 主となる解析部門での、解析技術開発部隊と運用部隊との人数割合は？ (1つのみチェック)				
開発: 運用の割合	回答不可		1	9.1%
	開発と運用、明確には分離していない		4	36.4%
	技術開発部隊(人)は存在しない		2	18.2%
	開発1: 運用9		0	0%
	開発2: 運用8		2	18.2%
	開発3: 運用7		1	9.1%
	開発4: 運用6		1	9.1%
	開発5: 運用5		0	0%
	開発部門(者)半数以上		0	0%
	その他		0	0%
合計			11	

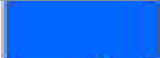
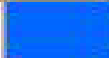
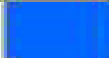
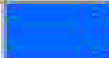
組織 6

JEITA STRJ関係者外秘2005



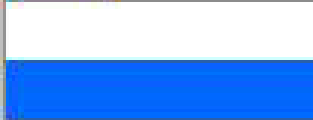
Q6 主となる解析部門の年間解析処理件数(2003年度実績)＜件名、依頼ベース等でのカウント＞ (総件数および一人当たりの件数、各々1つのみチェック)				
総件数	10件以下		0	0%
	10～20		0	0%
	20～50		0	0%
	50～100		1	9.1%
	100～200		1	9.1%
	200～500		2	18.2%
	500～1000		1	9.1%
	1000～2000		3	27.3%
	2000～5000		3	27.3%
	5000件以上		0	0%
一人当たりの件数	10件以下		0	0%
	10～20		0	0%
	20～50		5	45.5%
	50～100		2	18.2%
	100～200		3	27.3%
	200～500		1	9.1%
	500～1000		0	0%
	1000～2000		0	0%
	2000～5000		0	0%
	5000件以上		0	0%
合計			22	

投資 1

Q7 半導体事業 年間全投資額に対する解析ハード設備投資の割合(2003年度) (1つのみチェック)				
解析ハード設備投資割合	回答不可		3	27.3%
	0.3%未満		2	18.2%
	0.3%～0.5%未満		2	18.2%
	0.5%～1%未満		0	0%
	1%～1.5%未満		2	18.2%
	1.5%～2%未満		0	0%
	2%以上		2	18.2%
合計			11	

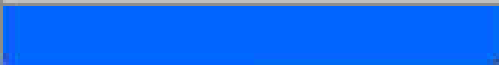
投資 2

Q8 投資効果の計算方法 (複数チェック可)

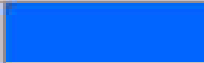
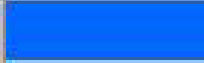
投資効果計算方法	回答不可		2	18.2%
	開発期間短縮から、 開発費削減コストを見 積もる		6	54.5%
	歩留まり低下期間短 縮から、削減費見積も る		9	81.8%
	開発期間短縮によ る、ビジネスチャンス獲 得から見積もる		2	18.2%
	信頼性向上に対し、 付加価値を見積もる		2	18.2%
	その他		1	9.1%
	合計		22	

その他: 市場戻り品の顧客回答納期

投資3

Q9 新規装置の必要性判断材料 (複数チェック可)				
新規装置の必要性判断材料	回答不可		0	0%
	日常解析のニーズから		10	90.9%
	設計からのフィードバック		5	45.5%
	プロセスからのフィードバック		7	63.6%
	テストからのフィードバック		3	27.3%
	品質保証からのフィードバック		3	27.3%
合計			28	

投資 4

Q16 解析ハード設備投資と、診断ソフト解析技術関連の、投資額の比率 (1つのみチェック)				
解析ハード設備：診断ソフト解析技術	回答不可		4	36.4%
	ソフトに投資していない		3	27.3%
	ハード9:ソフト1		4	36.4%
	ハード8:ソフト2		0	0%
	ハード7:ソフト3		0	0%
	ハード6:ソフト4		0	0%
	ハード5:ソフト5		0	0%
	ソフト5割以上		0	0%
合計			11	

人1

Q10 主たる解析部門での、解析専任者の数は何人？ (1つのみチェック)

解析部門の解析専任者人数	回答不可		2	18.2%
	専任者は存在しない		1	9.1%
	5人未満		0	0%
	5人～10人未満		0	0%
	10人～20人未満		4	36.4%
	20人～30人未満		2	18.2%
	30人～50人未満		1	9.1%
	50人～80人未満		1	9.1%
	80人～120人未満		0	0%
	120人～170人未満		0	0%
	170人～230人未満		0	0%
	230人以上		0	0%
合計			11	

人2

Q11	半導体事業 全従業員数に対する解析業務従事者(専任と兼任)の割合 (1つのみ チェック) 者	(注) 兼任者の定義: 50%以上の従事者		
解析業務従事者(専任と兼 任)の割合	0.1%未満		0	0%
	0.1～0.2%		2	18.2%
	0.2～0.5%		1	9.1%
	0.5～1%		2	18.2%
	1～2%		2	18.2%
	2～5%		1	9.1%
	5～10%		1	9.1%
	10～20%		0	0%
	20%以上		0	0%
	回答不可		2	18.2%
	合計		11	

人3

Q12 主となる解析部門での、技術者(研究者含む)と技能者(オペレータ)との割合 (1つのみチェック)			
技術者(研究者含む):技能者(オペレータ)	回答不可		1 9.1%
	区別がない		3 27.3%
	技術10:技能0		1 9.1%
	技術9:技能1		1 9.1%
	技術8:技能2		2 18.2%
	技術7:技能3		0 0%
	技術6:技能4		1 9.1%
	技術5:技能5		1 9.1%
	技術4:技能6		0 0%
	技術3:技能7		0 0%
	技術2:技能8		1 9.1%
	技術1:技能9		0 0%
合計			11

人4

Q13

主となる解析部門での、正社員とアウトソーシング(外) 人員との割合 (1つのみチェック)

正社員:アウトソーシング (外)	回答不可		1	9.1%
	正10:外0		4	36.4%
	正9:外1		3	27.3%
	正8:外2		1	9.1%
	正7:外3		1	9.1%
	正6:外4		0	0%
	正5:外5		1	9.1%
	正4:外6		0	0%
	正3:外7		0	0%
	正2:外8		0	0%
	正1:外9		0	0%
	合計		11	

人5

Q14 全社におけるソフト解析開発専任者の人数は？（1つのみチェック）
 （注）ここでいうソフトは故障診断ソフト。解析装置の制御ソフトは除く。

ソフトウェア解析開発専任者人数	回答不可		3	27.3%
	専任者は存在しない		7	63.6%
	5人未満		0	0%
	5人～10人未満		1	9.1%
	10人～20人未満		0	0%
	20人～30人未満		0	0%
	30人～50人未満		0	0%
	50人～80人未満		0	0%
	80人～120人未満		0	0%
	120人～170人未満		0	0%
	170人～230人未満		0	0%
	230人以上		0	0%
	合計		11	

人6

Q15 全社における専任・兼務合わせた、ソフト解析開発者数は？（1つのみチェック）
 (注)ここでいうソフトは故障診断ソフト。解析装置の制御ソフトは除く。

専任・兼務あわせた全社の ソフトウェア解析開発者総 人数	回答不可		3	27.3%
	0% (開発していない)		3	27.3%
	5人未満		3	27.3%
	5人～10人未満		2	18.2%
	10人～20人未満		0	0%
	20人～30人未満		0	0%
	30人～50人未満		0	0%
	50人～80人未満		0	0%
	80人～120人未満		0	0%
	120人～170人未満		0	0%
	170人～230人未満		0	0%
	230人以上		0	0%
	合計		11	

技術1

重点項目

Q17 重点項目 (複数チェック可)

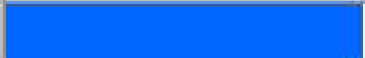
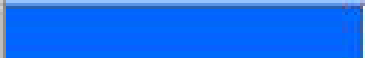
重点項目	回答不可		0	0%
	ソフトによる絞込み		5	45.5%
	ハードによる絞込み		8	72.7%
	微細化対応		10	90.9%
	配線多層化対応		9	81.8%
	高速化対応		3	27.3%
	リーク電流増加対応		5	45.5%
	大規模化対応		4	36.4%
	短TAT化対応		6	54.5%
	高精度化対応		5	45.5%
	実装形態への対応		4	36.4%
	裏面解析		6	54.5%
合計			65	

技術2 開発比重

Q18 開発比重 (各項目から1つずつ選び、合計100%になるようチェックする事)				
ソフト絞込み	回答不可		2	18.2%
	0%		2	18.2%
	10%		2	18.2%
	20%		2	18.2%
	30%		1	9.1%
	40%		1	9.1%
	50%		1	9.1%
	60%		0	0%
	70%		0	0%
	80%		0	0%
	90%		0	0%
	100%		0	0%
ハード絞込み	回答不可		2	18.2%
	0%		0	0%
	10%		1	9.1%
	20%		0	0%
	30%		4	36.4%
	40%		3	27.3%
	50%		1	9.1%
	60%		0	0%
	70%		0	0%
	80%		0	0%
	90%		0	0%
	100%		0	0%
物理／構造解析	回答不可		2	18.2%
	0%		0	0%
	10%		0	0%
	20%		2	18.2%
	30%		0	0%
	40%		3	27.3%
	50%		2	18.2%
	60%		0	0%
	70%		1	9.1%
	80%		0	0%
	90%		1	9.1%
	100%		0	0%
合計			33	

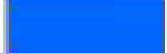
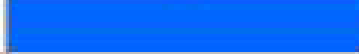
技術3 5年後

Q19 5年後に特に重要、または必要となる解析技術 (複数チェック可)

5年後に重要or必要となる 解析技術	回答不可		0	0%
	ソフトによる絞込み		7	63.6%
	ハードによる絞込み		7	63.6%
	微細化対応		8	72.7%
	配線多層化対応		3	27.3%
	高速化対応		5	45.5%
	リーク電流増加対応		7	63.6%
	大規模化対応		1	9.1%
	短TAT化対応		6	54.5%
	高精度化対応		6	54.5%
	その他		0	0%
	合計		50	

技術4：今後注目する技術

Q20 今後注目する技術 (複数チェック可)

今後注目する技術	回答不可		0	0%
	レーザSQUID		3	27.3%
	LTEM		5	45.5%
	SIL		3	27.3%
	電子線ホログラフィ		2	18.2%
	アトムプローブ顕微鏡		4	36.4%
	EBSP		2	18.2%
	近接場ラマン		3	27.3%
	ナノプローバ		7	63.6%
	その他		1	9.1%
合計			30	

レーザSQUID (走査型レーザSQUID顕微鏡、Scanning Laser-SQUID Microscope)

LTEM (Laser Terahertz Emission Microscope、レーザテラヘルツエミッション顕微鏡)

SIL (Solid Immersion Lens、固浸レンズ)

EBSP (Electron Backscatter Diffraction Patterns、電子線後方散乱回折図形)

LSIチップ故障解析手順の中での 今後注目する技術ベスト6の位置付け

故障箇所絞り込み

物理的解析

- 光学顕微鏡法
- ミッション顕微鏡法
- OBIRCH法
- EBテスト
- 液晶（塗布）法
- コンピュータ支援法

FIB

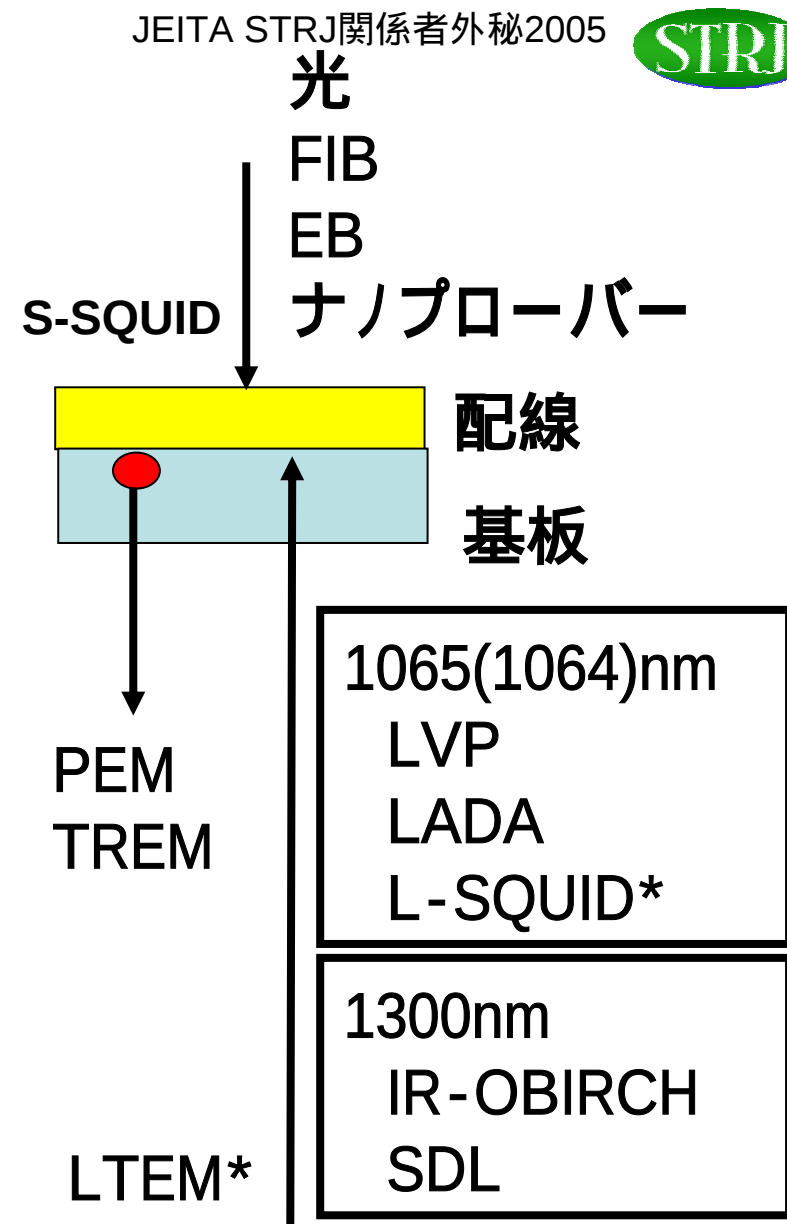
- FIB (Focused Ion Beam)
 - SIM (Scanning Ion Microscopy)
- SEM (Scanning Electron Microscopy)
- EPMA
(Electron Probe Micro-Analysis)
- TEM
(Transmission Electron Microscopy)
- オージェ電子分光法(AES)
- 2次イオン質量分析法(SIMS)

ナノプローブ
LTEM
レーザSQUID
SIL

3次元アトムプローブ(顕微鏡)
近接場ラマン

物理現象を利用した 故障個所絞込み技術

- S-SQUID: Scanning SQUID Microscope
走査SQUID顕微鏡
SQUID:超伝導量子干渉素子、
Superconducting Quantum Interference Device
- PEM: Photo Emission Microscope
エミッション顕微鏡
- TREM: Time Resolved Emission Microscope
時間分解エミッション顕微鏡
- LTEM: Laser Terahertz Emission Microscope
- LVP: Laser voltage Probing
- LADA: Laser Assisted Device Alteration
- L-SQUID: Scanning Laser-SQUID Microscope
走査型レーザSQUID顕微鏡
- IR-OBIRCH: Infrared-OBIRCH
OBIRCH: Optical Beam Induced Resistance CHange
- SDL: Soft Defect Localization

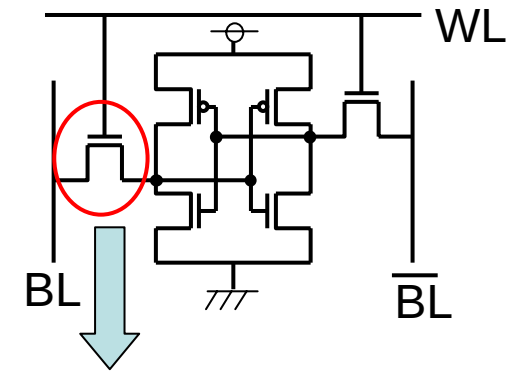
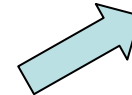
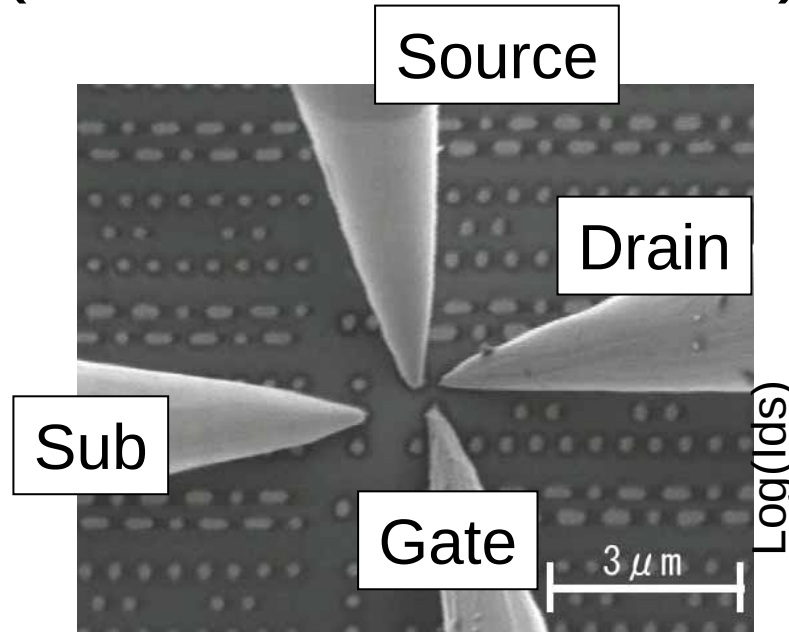


*開発途上

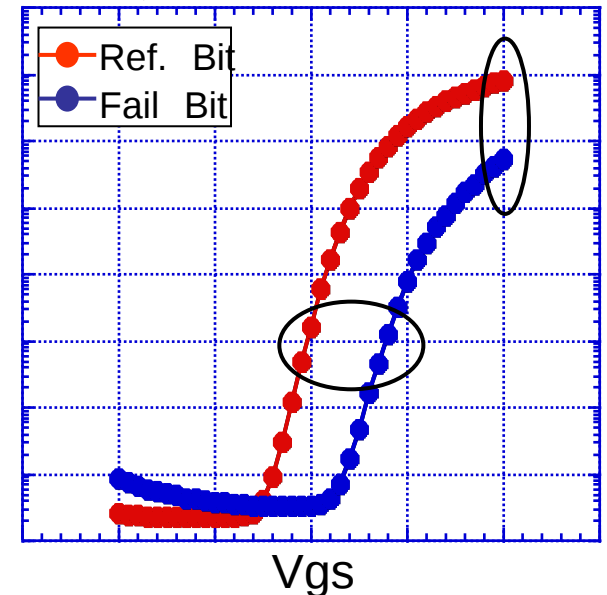
微小領域プロービング装置

(ナノ・プローバー)

表面からの
SEM写真



任意のノードに対する直接プロービング
により 電気特性測定を実現

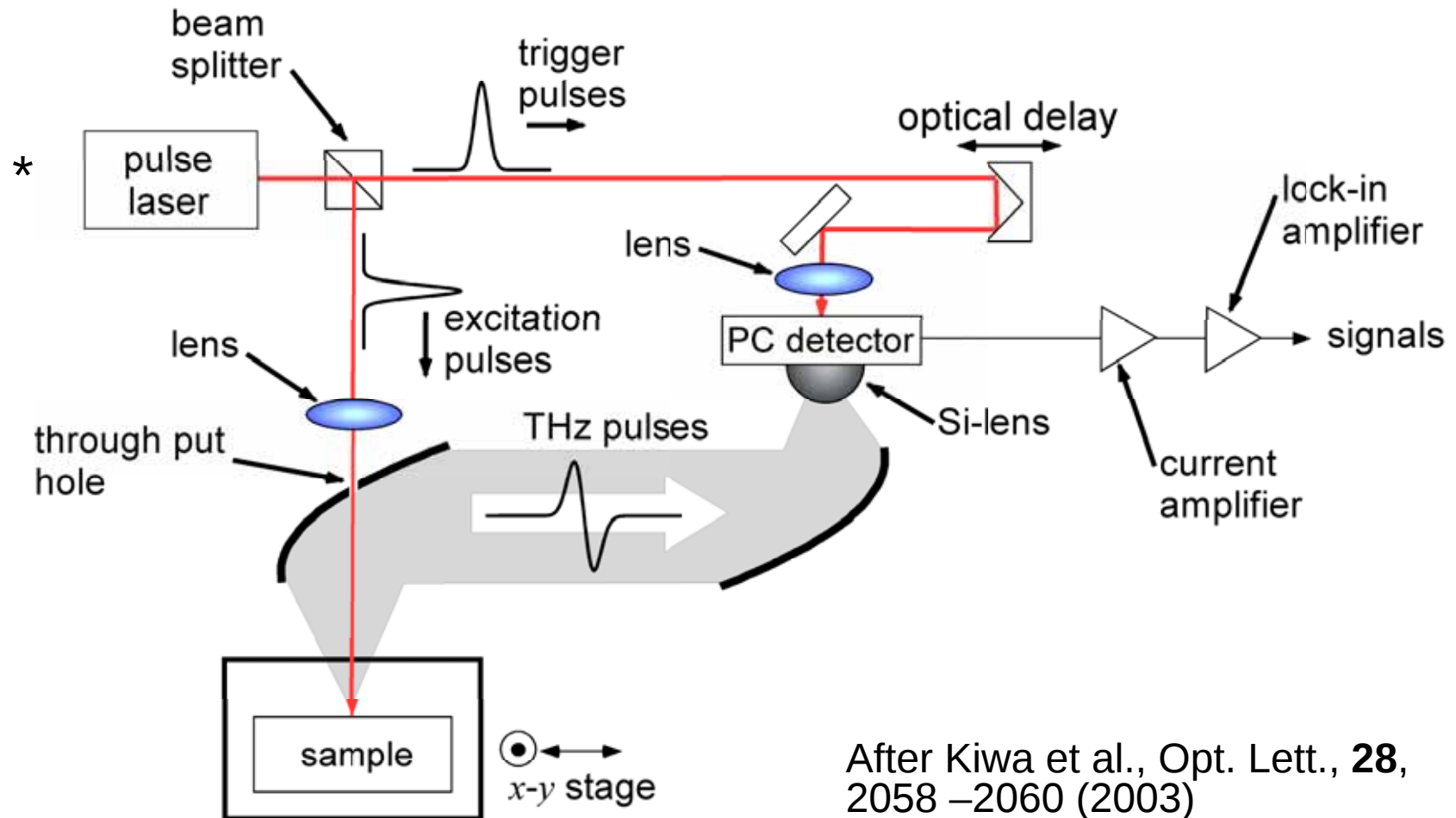


Ids vs. Vgs characteristics

[1] 矢野史子 柳田博史 水野貴之 荒川史子 小川吉文 寺田尚平 朝山匡一郎 “ナノプローバとTEMを用いた不良解析手法の開発”, LSIテストシンポジウム資料, pp.273-275, 2003.

[2] 柳田博史、水野貴之、矢野史子、梅村馨、三井泰裕、”ナノプローブ技術を応用した4探針プローバによる、単体実デバイスの電気特性評価技術”, LSIテストシンポジウム資料, pp.243-245, 2002.

LTEMの構成と仕組み

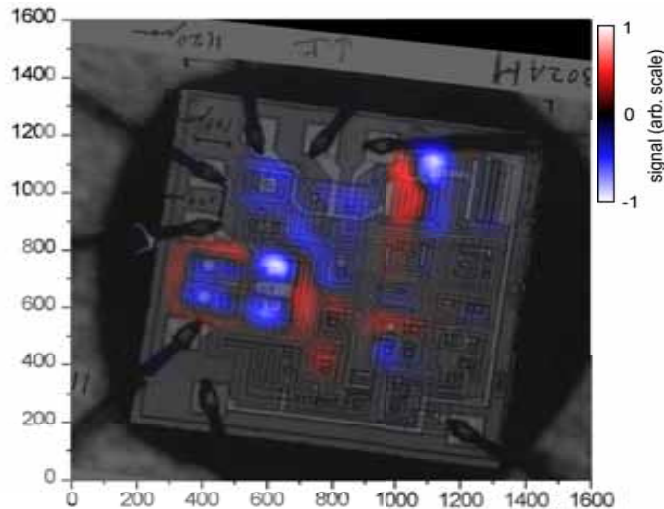


After Kiwa et al., Opt. Lett., **28**, 2058 –2060 (2003)

* フェムト秒レーザ パルス幅: 100 fs
 繰返し周波数: 82 MHz

変調(機械的チョッパ): 2 kHz

LTEMでの信号伝播経路観測



サンプル: 市販のオペアンプ

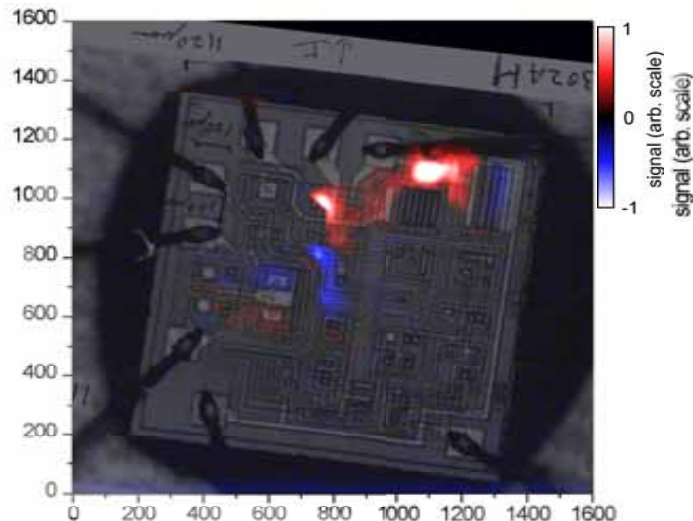
$V^+ = 16\text{ V}$, $V^- = -16\text{ V}$, $V_{in} = -10\text{ V}$

レーザパワー: 平均 4 mW , $4\text{ mJ/cm}^2\text{ pulse}^{-1}$

レーザビーム径: $20\text{ }\mu\text{m}$

像表示: 赤 = 正の電場、青 = 負の電場

上: レーザを2 kHzで変調



下: レーザ無変調; $V_{in}(\pm 10\text{ V})$ を2 kHzで変調
入力信号の伝播経路に沿って電磁放射が見られる。

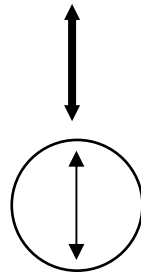
After Kiwa et al., Opt. Lett., **28**, 2058–2060 (2003)

無バイアスLTEMでのMOS Tr観測

断線させた箇所において、
THz波振幅の符号が反転

電界の方向

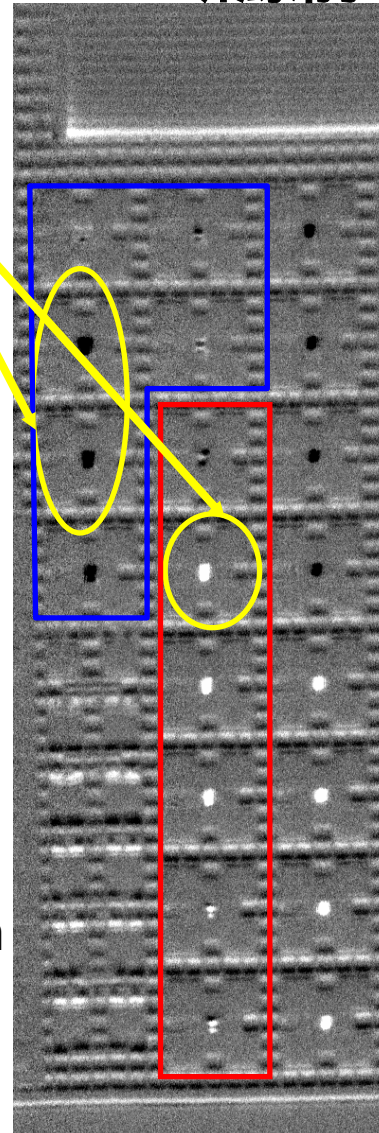
THz波偏光方向



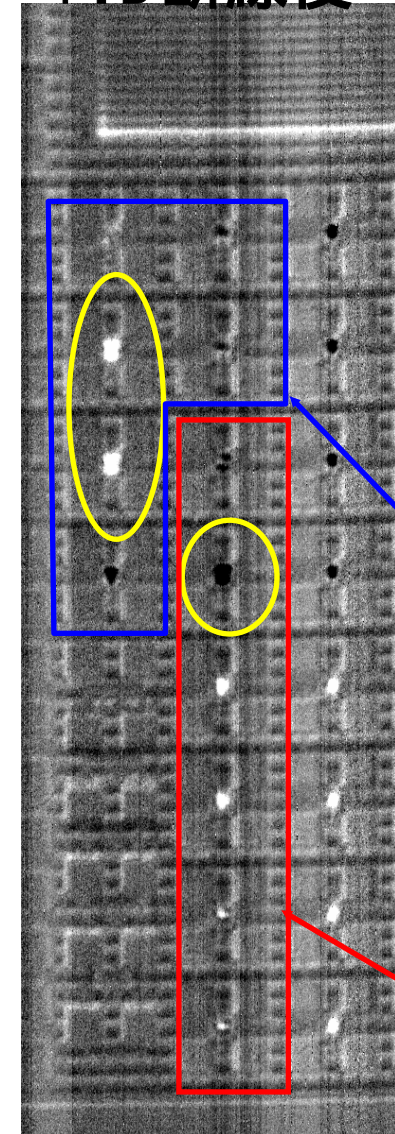
200 μm

山下、二川、斗内、大谷、川瀬、
応物秋(2004)、より

FIB断線前



FIB断線後

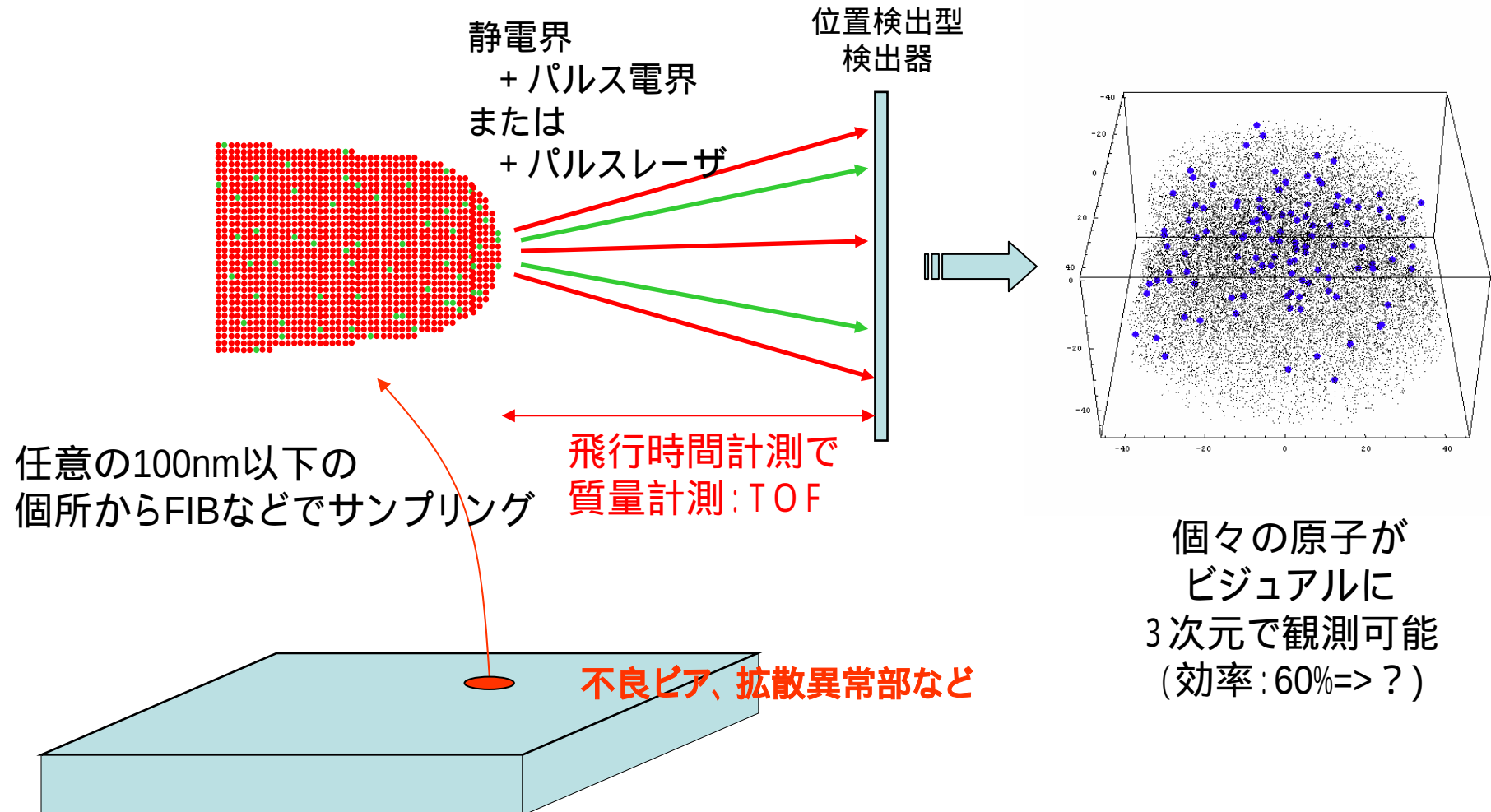


P-ch

N-ch

3次元アトムプローブの概要

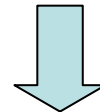
—故障解析におけるあるべき姿—



アトムプローブの現状と期待

(故障解析技術としてみた)

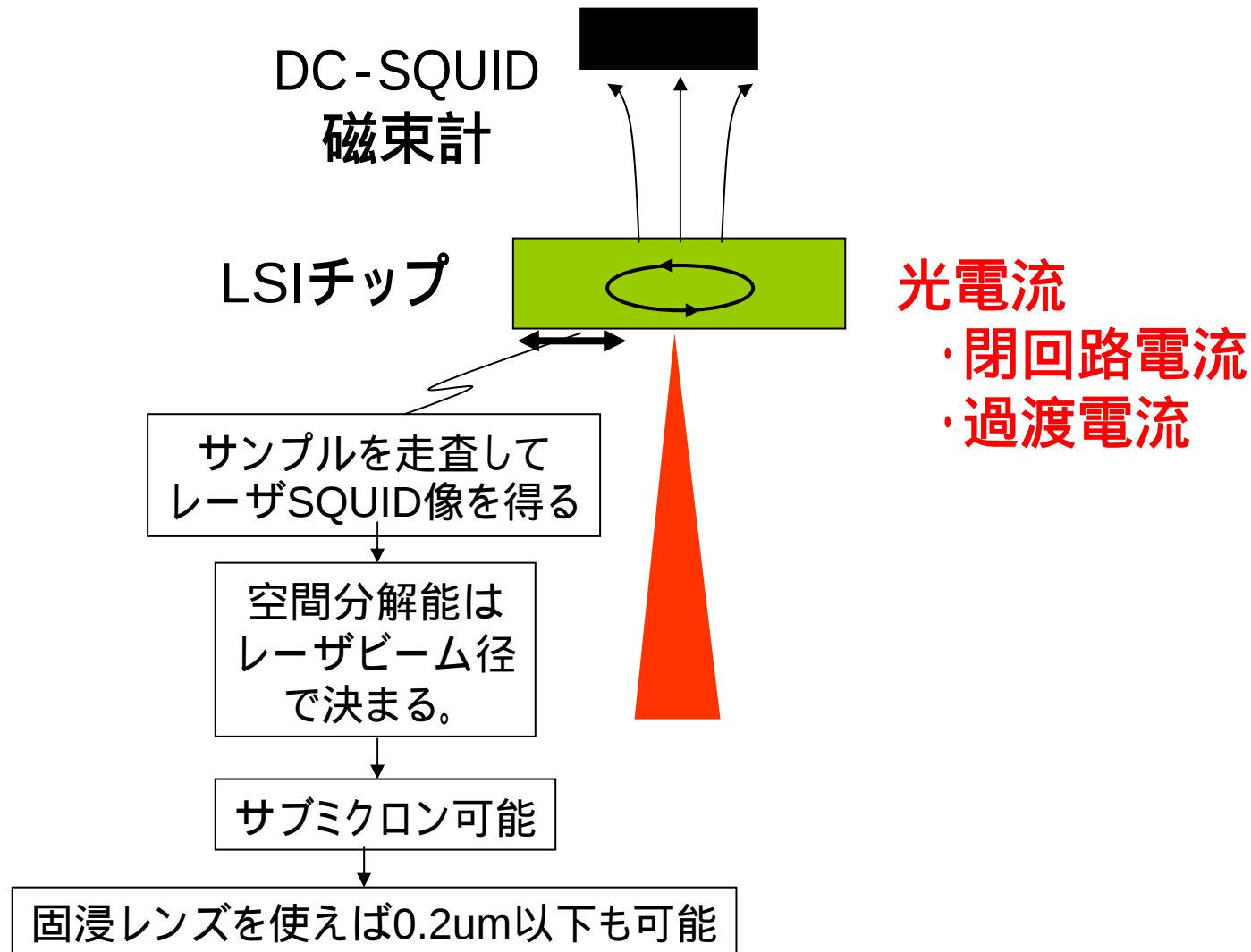
- 観測個所が明確なシステムでは金属のみが解析可能(電圧パルス利用)[例:宝野]
- 絶縁体を観測可能なシステム(レーザパルス利用)[例:西川]では
 - 観測個所が明確に識別できない
 - 観測時間が長時間



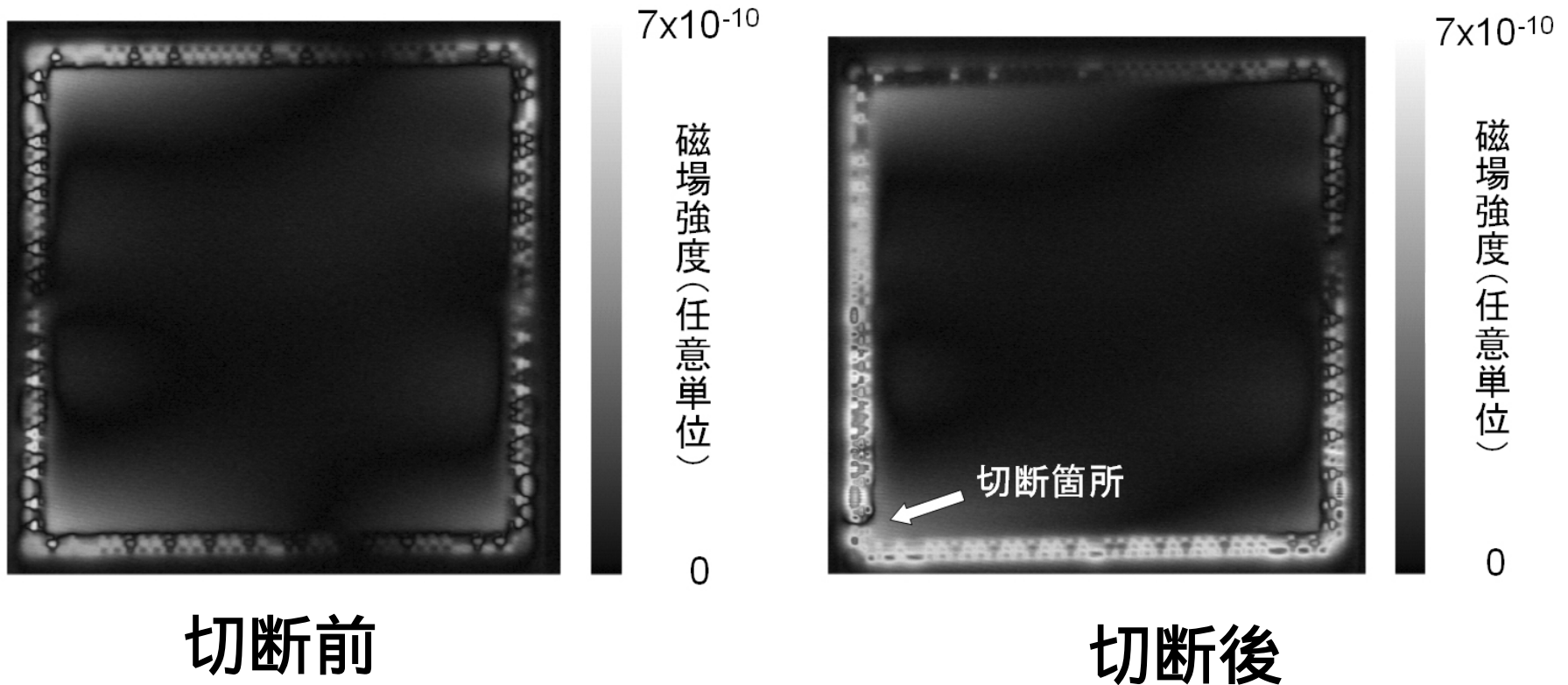
両者の長所を生かしたシステムの
開発が望まれる

走査レーザSQUID顕微鏡

基本構成と仕組み

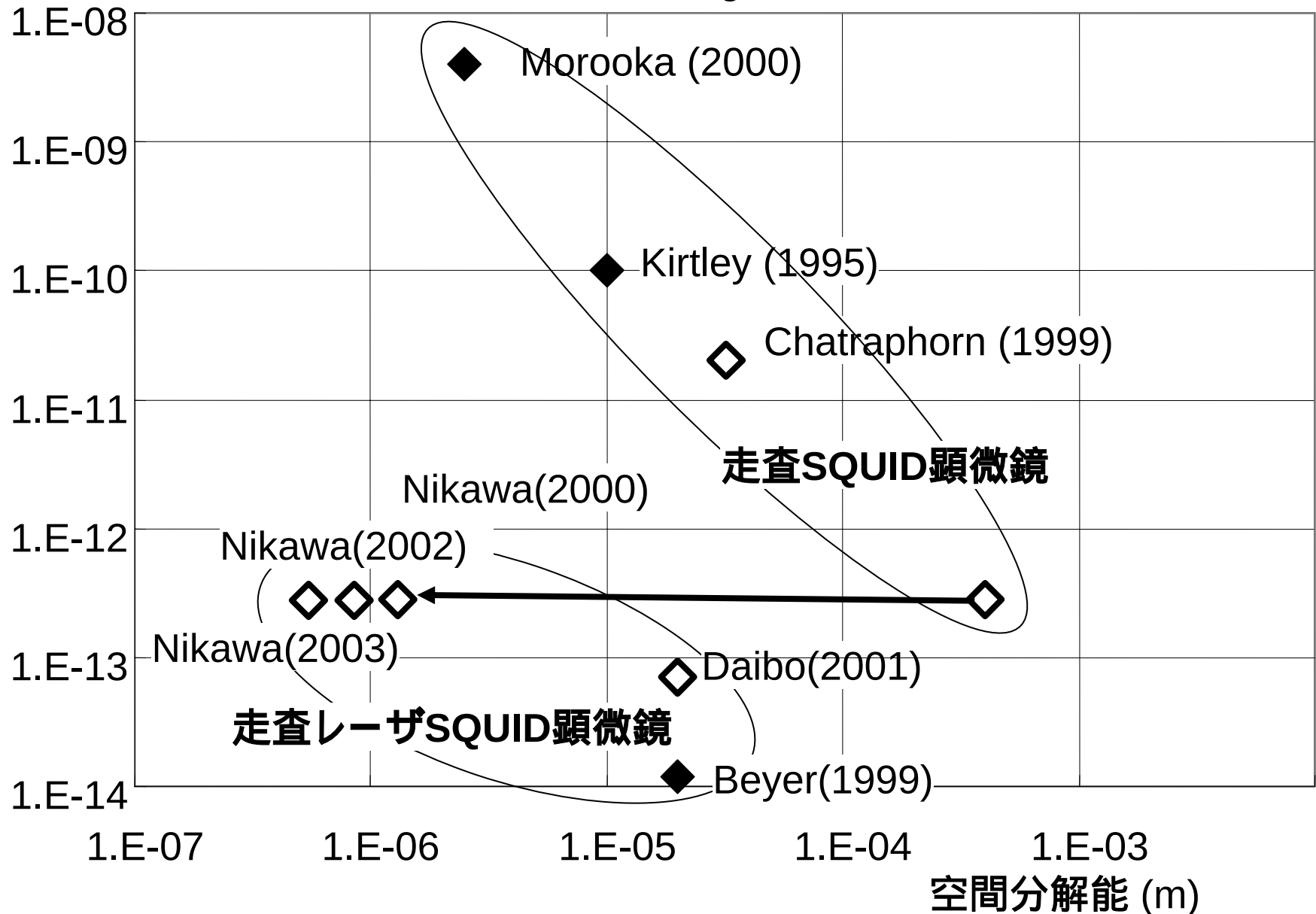


欠陥を作りこむ前後での 磁場強度分布の比較 (低倍像)

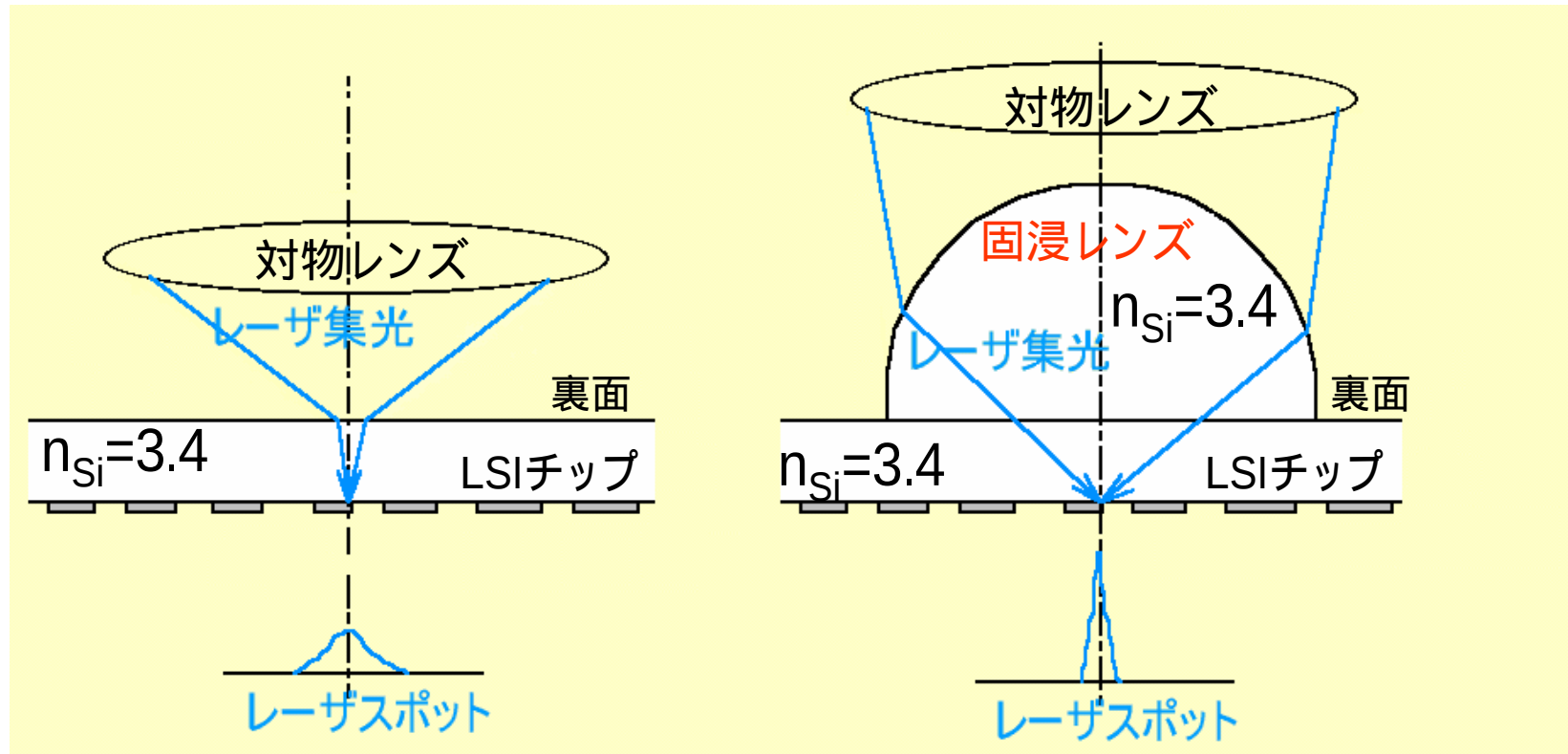


レーザー走査領域 = チップ全体: 5mm □

二川、酒井、REAJ秋季シンポジウム(2004)より

感度($T/Hz^{1/2}$)◇: High T_c ◆: Low T_c 

固浸レンズ (SIL) の構成と仕組み

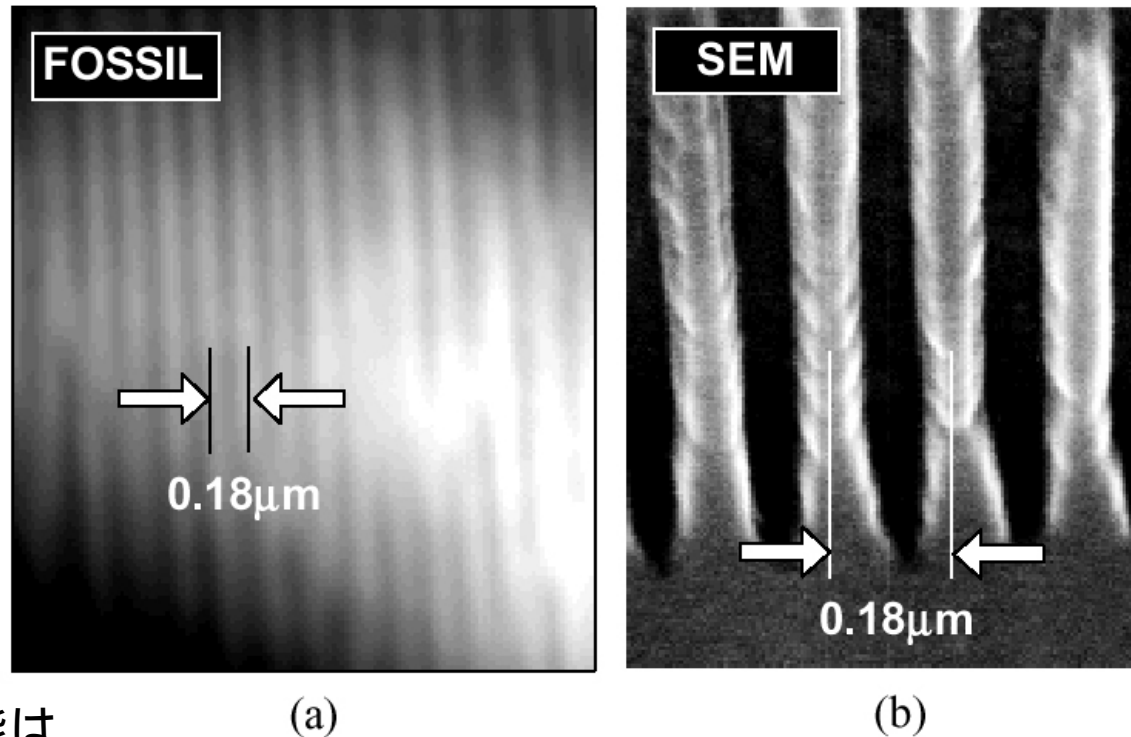


$$\text{空間分解能} = \frac{\lambda}{2n \cdot \sin(\theta)}$$

λ : 波長、 n : 屈折率、 θ : 開き角

浜松ホトニクスのカタログより

SILによる理論分解能の実現



(注)
Line/spaceの分解能は
同じ距離の2点間の
分解能と同じ
(近似)理論式で与えられる

Figure 8. Backside LSM images of a stripe pattern with $\lambda=1.3 \mu\text{m}$ laser (Line/Space=0.09/0.09 μm).

(a) Backside LSM image with FOSSIL.

Objective lens: x50, NA=0.76

(b) SEM micrograph from topside.

After Koyama et al., IRPS2003

顕微ラマンと他の応力評価手法の比較

手法	応力検出 限界(MPa)	歪み検出 限界(%)	測定領域	試料膜厚	特長
ウェハそり	10	0.01	バルク	ウェハ	簡便
X線回折	10	0.01	100 μ m	bulk	非破壊
顕微ラマン	1	0.001	サブ μ m	300nm*	非破壊、 応力精度高
TEM	3000	2.0	50nm	< 50nm	微小領域
nED	500	0.3	< 50nm	< 0.3 μ m	微小領域
CBED	200	0.1	< 10nm	< 0.1 μ m	微小領域

nED : 極微電子線回折法 CBED : 収束電子線回折法

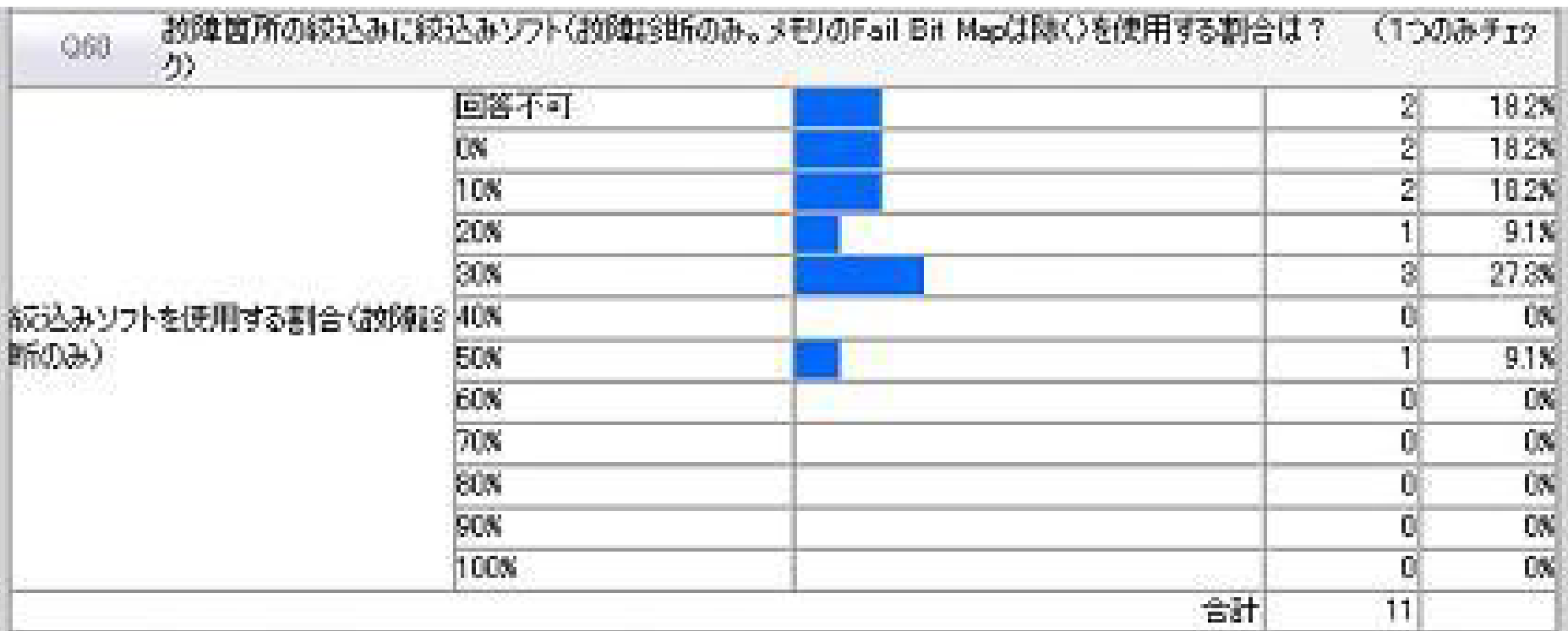
(*測定深さ)

近接場利用による空間分解能向上効果

手法	空間分解能		問題点
	現状装置	近接場利用	
レーザー顕微鏡	$\sim 0.3 \mu\text{m}$	10～30nm (SNOM)	
ラマン	$0.5 \mu\text{m}$	$0.2 \mu\text{m}$	スループットが悪い 場所の観察が難しい 装置開発段階 熱膨張・試料ダメージ 場所の観察が難しい
UVラマン	$0.3 \mu\text{m} ?$	$< 0.1 \mu\text{m} ?$	

技術5

絞込みソフトの使用割合



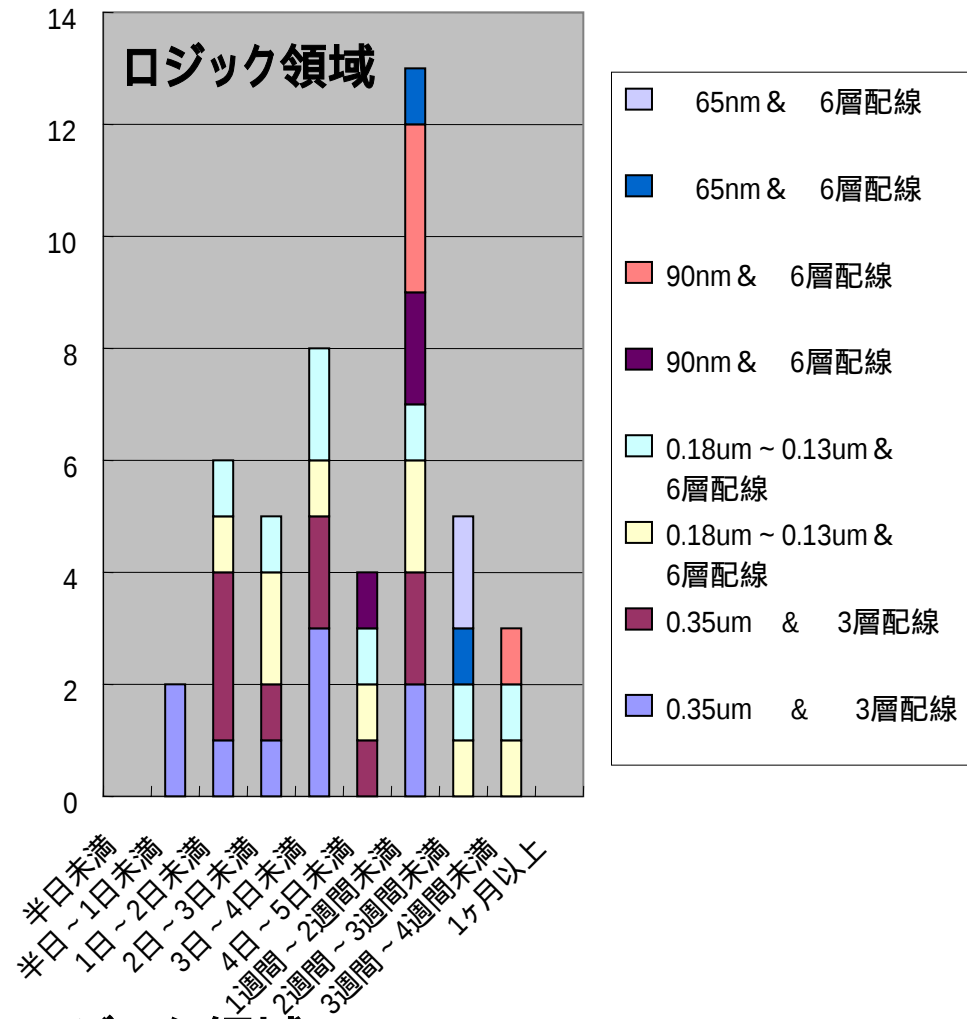
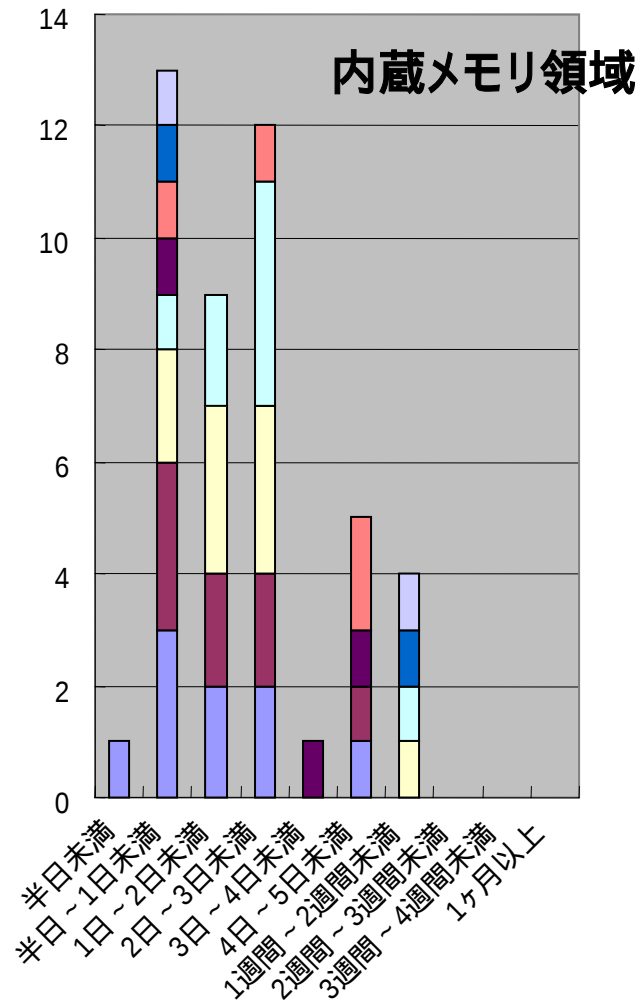
技術6

稼働率の高い装置

Q64	稼働率が高い装置	(3つまでチェック可)	(注)装置は故障解析装置で対象は全社(連結)		
稼働率が高い装置	回答不可		1	9.1%	
	テスタ		4	36.4%	
	EBテスタ		1	9.1%	
	LVP		0	0%	
	エミッション		3	27.3%	
	OBERCH		2	18.2%	
	TRE		0	0%	
	FIB		7	63.6%	
	SEM		7	63.6%	
	微小領域プロービング装置		0	0%	
	TEM/STEM		3	27.3%	
	SDMS		1	9.1%	
	Auger		1	9.1%	
	ラマン		0	0%	
	SCM/SSRM		0	0%	
	その他		0	0%	
合計			30		

技術7：解析時間

(1) 微細化・多層化による傾向 (Q67、Q68)



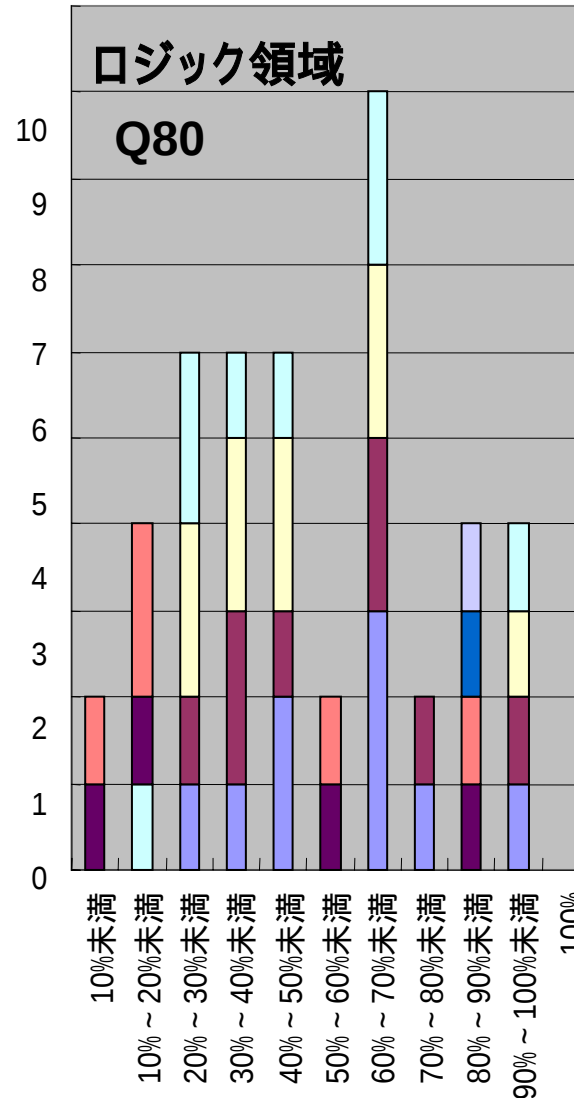
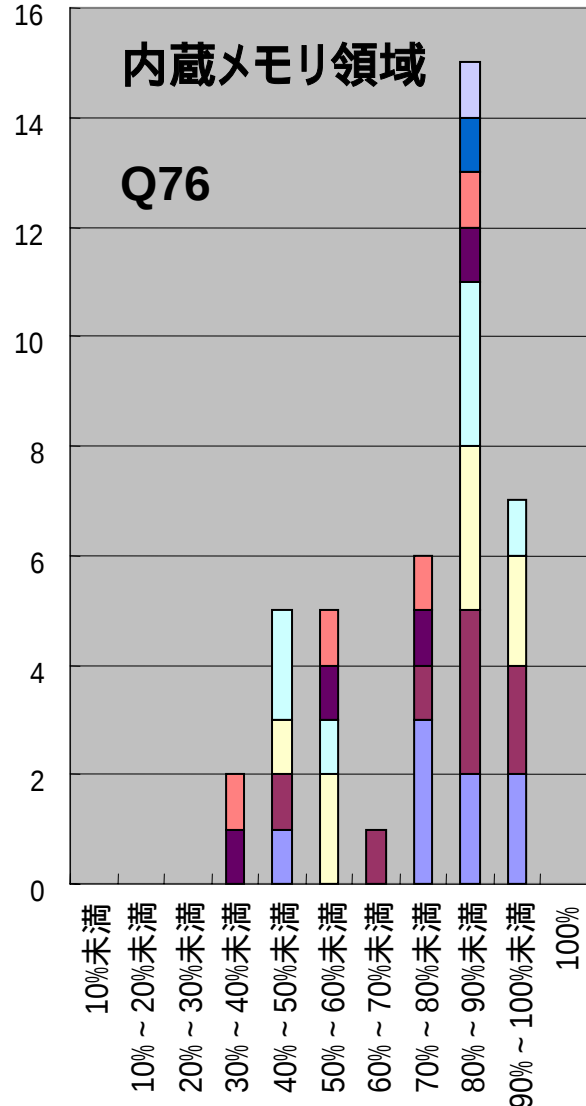
*** 解析に要する時間は、ロジック領域で
配線総数増と微細化に伴い長くなる傾向がある。**

技術7：解析時間

(2)時間を要する工程

Q69 時間を要する工程 (3つまでチェック可)				
時間を要する工程	回答不可		1	9.1%
	設計情報収集		0	0%
	プロセス／デバイス情報収集		1	9.1%
	ジグ作製		6	54.5%
	試料加工		4	36.4%
	その他準備		0	0%
	故障再現(テスト)		2	18.2%
	故障診断(ソフト絞込み)		8	72.7%
	観測(発光／OBIRCHなど)		2	18.2%
	物理解析		3	27.3%
	その他		1	9.1%
	合計		28	

技術8：故障原因解明率*



- 65nmで、6層配線以上
- 65nmで、6層配線未満
- 90nmで、6層配線以上
- 90nmで、6層配線未満
- 0.18um ~ 0.13umで、6層配線以上
- 0.18um ~ 0.13umで、6層配線未満
- 0.35um で、3層配線以上
- 0.35um で、3層配線未満

***物理解析で原因(異常)を発見できた割合(メカニズムの解明までは問わない)**

ロジック領域は解明率の低いケースが増加し、90nmでは1-2割程度の場合もある

アンケート結果まとめ

- 主たる解析部隊の規模・解析目的などは企業間で大きく異なる
- 故障解析への投資は設備・人ともハード偏重
- 今後の注目技術のベスト6は3社以上が注目
- 故障原因解明率
 - 微細化、配線の多層化に伴い、特にロジック部分で、解析時間の長期化および解明率が低下する傾向がある。
 - 先端品での故障原因解明率の企業間格差は10%未満から80%以上と大きい

活動状況まとめ

- 全体的な議論
 - 光利用絞込み、診断(ソフト絞込み)、物理化学解析
 - 動向:全体、動作解析研究会など
- 個々のテーマについての議論
 - 電子線ホログラフィー、AP、応力測定、SIP
- 日本全体の状況把握:アンケート

(来年度)

- 故障解析TFの基盤固めのための議論
- ロードマップ(2003年度作成)の見直し