



平成23年度事業報告書要点

平成24年5月29日

技術研究組合 超先端電子技術開発機構

ASETにおける研究開発の推移

ASETプロジェクト		内 容	H7 95	H8 96	H9 97	H10 98	H11 99	H12 00	H13 01	H14 02	H15 03	H16 04	H17 05	H18 06	H19 07	H20 08	H21 09	H22 10	H23 11	H24 12		
超先端電子技術	半導体	EB直描	←																			
		マスクEB	←																			
		EBリソグラフィー					←															
		X線等倍	←																			
		X線縮小					←															
		ArFリソグラフィー	←																			
		プラズマ	←																			
		クリーニング	←																			
		磁気	磁気記録	←																		
		液晶	反射型液晶	←																		
EUVプロセス技術		EUVマスク/レジストプロセスの開発								←					←							
製造装置	高効率製造プロセス	プラズマ装置、エキシマレーザー等の開発					←															
	シミュレーション	FTP及びプローブカードの開発					←		←													
	F2リソグラフィー	F2光源及び関連技術の開発					←		←													
PFC代替プロセス技術		エッチングでのPFC使用量削減及びPFCを使用しないプロセスの開発					←															
超高密度電子SI技術		三次元高密度実装技術及び光電気複合実装技術の開発					←															
光実装部品標準化プロジェクト		ボード用光コネクタ、アクテブインタポーザの標準化										←										
MIRAIプロジェクト(第1~3期)		High-kゲートスタック、Low-k層間絶縁膜及び将来のデバイスプロセス基盤技術開発の開発								←												
HALCAプロジェクト		多品種少量生産にも対応可能な省エネ型半導体製造プロセスの開発								←		←										
マスクD2Iプロジェクト		マスクの設計、描画、検査を全体として最適化するシステムの研究開発											←									
セキュア・プラットフォーム		情報セキュリティを向上させる為の統合アクセス基盤技術の開発												←								
次世代情報家電ソフトウェア		情報家電向けマルチメディアインターフェース、ハードウェア仮想化インターフェースの開発														←						
三次元集積化プロジェクト		高速、低消費電力、多機能を達成する三次元集積化技術の開発														←					←	



ASETにおける研究開発分野



黒字: H22年度以前に終了

青字: H24年度継続プロジェクト

平成23年度事業報告テーマ

ASETプロジェクト	内 容	(億円)				
		H20	H21	H22	H23	H24
三次元集積化プロジェクト	高速、低消費電力、低コストの三次元集積化技術の開発				11.5	

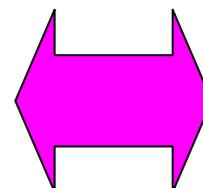
(消費税込)

研究体制 (平成23年度末)

登録研究員 合計 93名

ASET(民間コンソーシアム:10社) 57名	
デバイス メーカー	<ul style="list-style-type: none"> ・エルピーダメモリ ・ルネサスエレクトロニクス ・ローム(ラピスセミコンダクタ含む)
電子機器 メーカー	<ul style="list-style-type: none"> ・日本IBM ・日立 ・富士通 ・デンソー
材料・装置 メーカー等	<ul style="list-style-type: none"> ・イビデン ・新光電気 ・凸版印刷

サイエンス
にまで遡った
研究成果

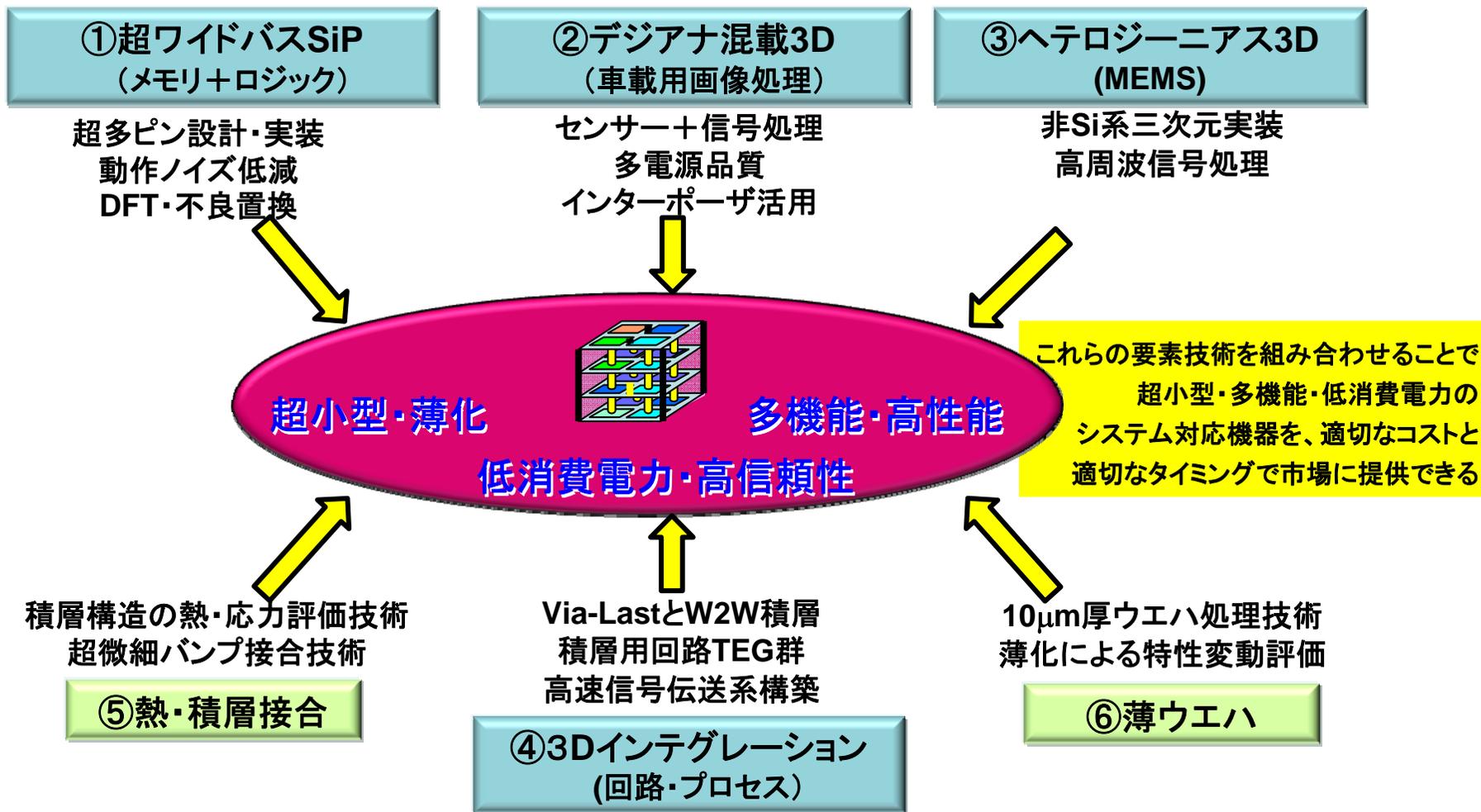


共同研究

共同実施 36名	
大学	
<ul style="list-style-type: none"> ・京都大学 ・東京大学 ・東北大学 ・富山県立大学 ・芝浦工業大学 ・明星大学 ・神戸大学 	
研究機関等	
<ul style="list-style-type: none"> ・産業技術 総合研究所 	

「ドリームチップ」プロジェクトでは、6つのワーキング・グループが相互に協力して超高密度三次元集積化の技術課題に対する研究開発を進めている

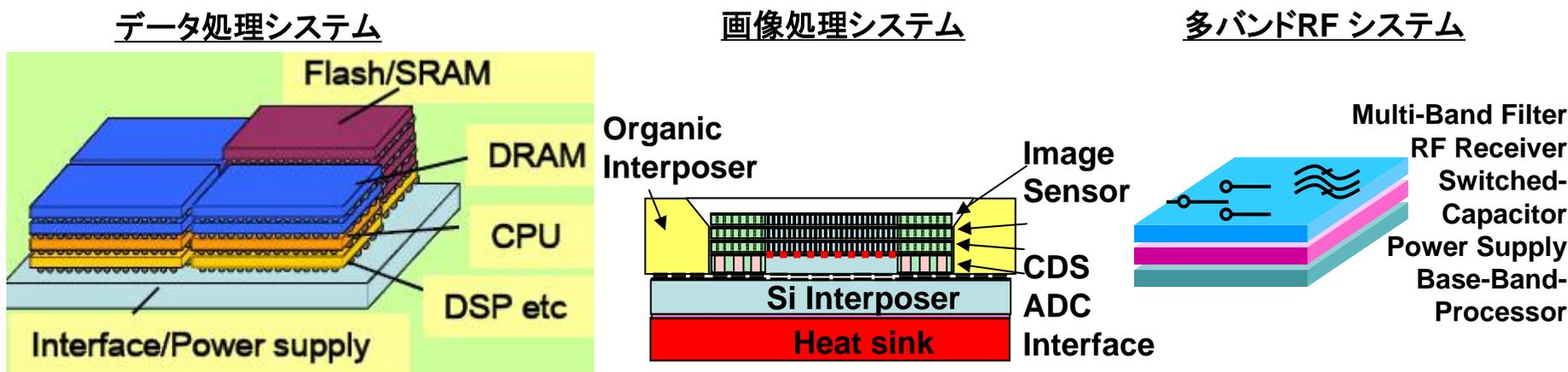
最終年度(H24)において三次元集積化技術の設計・製造・評価いずれの面でも成果を得る



3次元集積化技術開発の必要性・意義



多機能高密度集積化技術のイメージ図



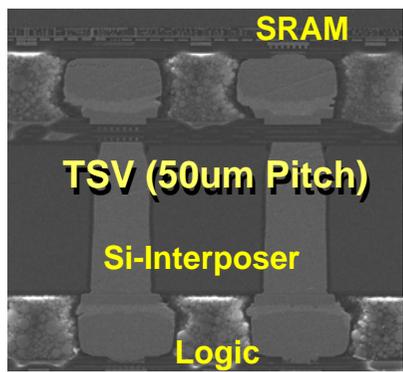
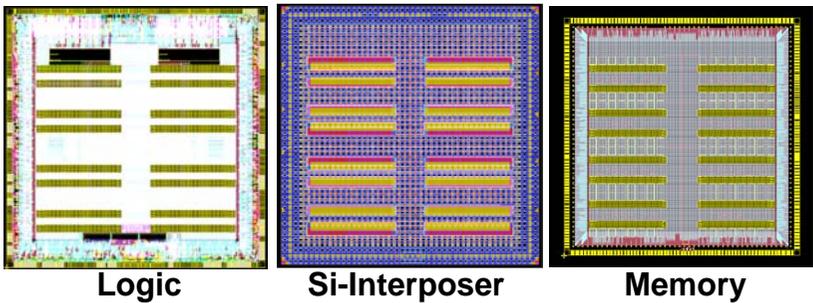
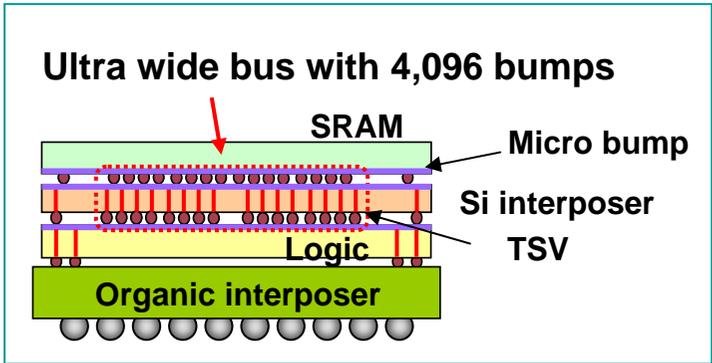
2010年末から現在まで、TSVを用いた2.5D/3D積層事例が多く発表された

	Elpida	Samsung	Micron	Hynix	Xilinx
2011年		Hybrid Memory Cube	Hybrid Memory Cube		
10月					
9月			IDF		
8月		32GB Module (4G × 2積層)	Hot Chips		
6月	2G × 4積層				
3月				8積層DRAM	
2月		2積層Wide-IO			
2010年					2.5D実装
10月					

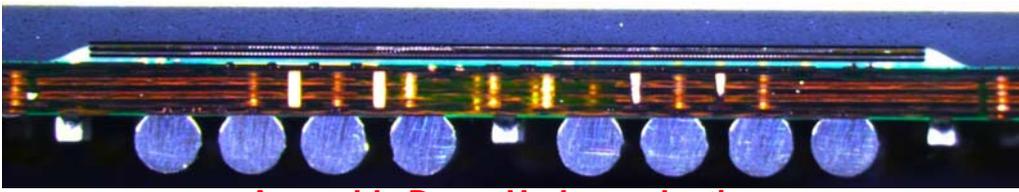
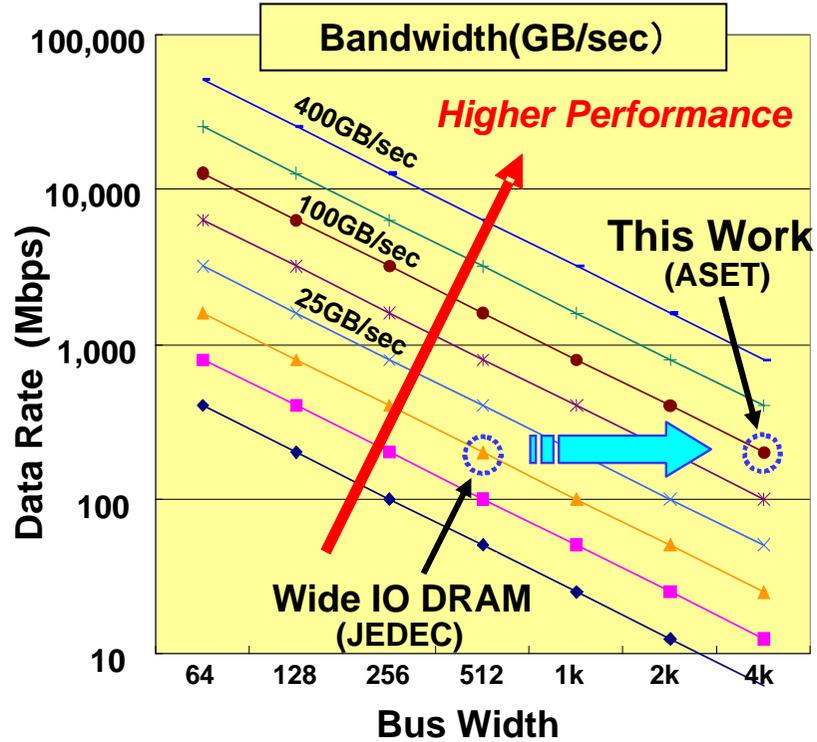
①超ワイドバスSiP 三次元集積化技術の研究開発

4k-IO Interface, Low SSO Noise, DfT, Redundancy

100GB/s Memory + Logic System with 4k-IO



4k-IO for memory and logic

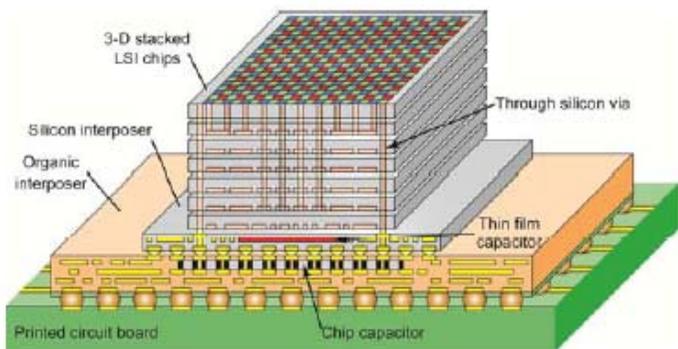


Assemble Done, Under evaluation

② デジアナ混載三次元集積化技術の研究開発

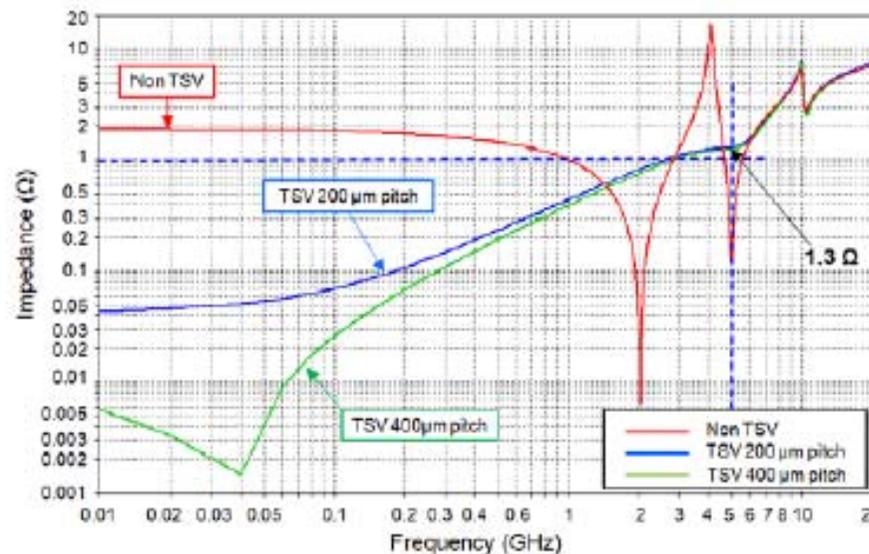
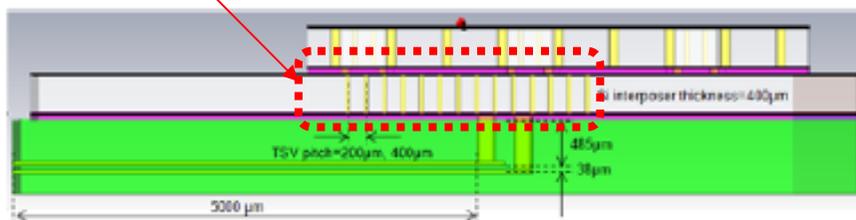
Sensor + Logic,
PI of multi Power Lanes, Si-Interposer

De-Cap TSV for Power Integrity



Schematic of the 3-D integrated LSI system.

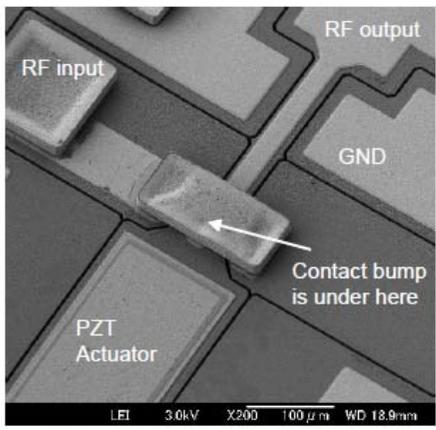
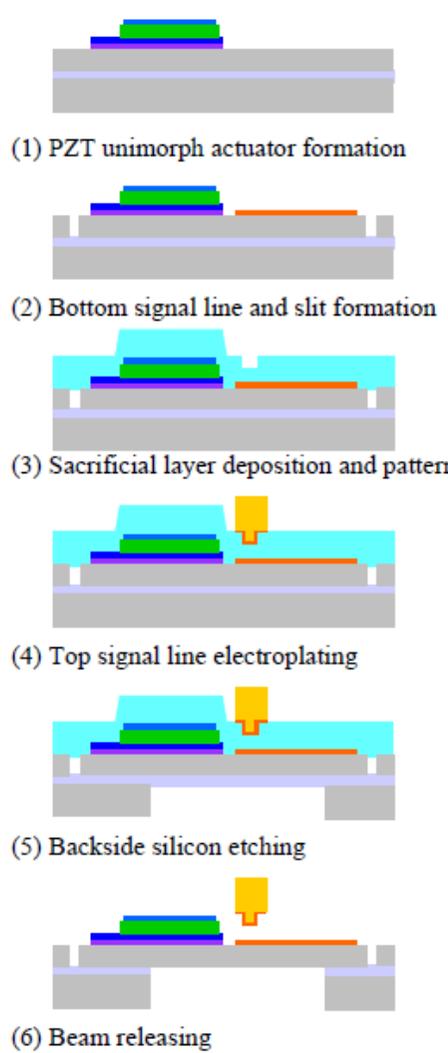
Siインターポーザ内のTSVを
デカップリング容量として活用して、
PI (Power Integrity)確保



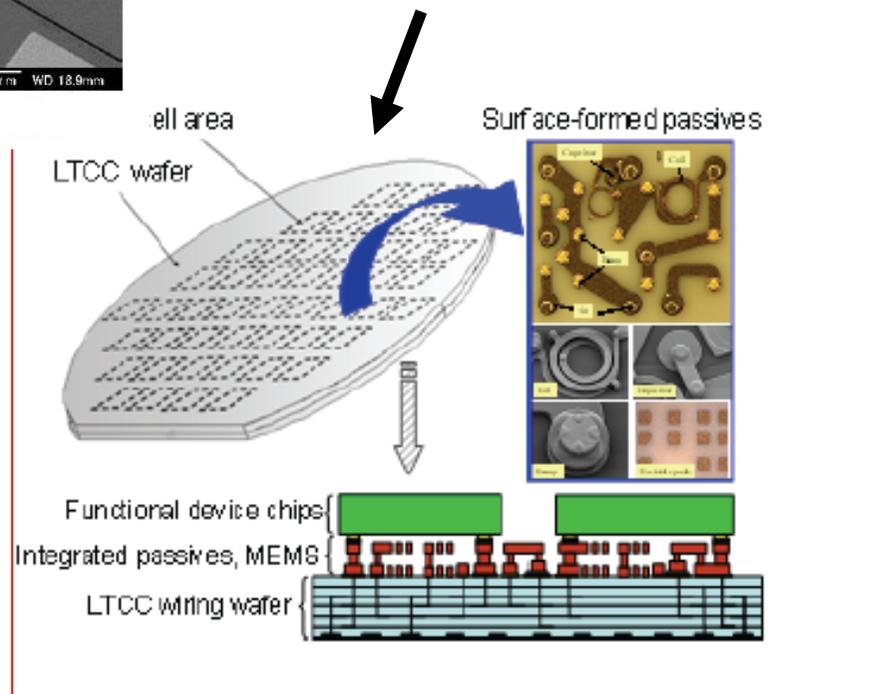
デカップリング容量用TSVの適正配置により
(200umピッチ)、5GHz領域に至る超広帯域で
安定した電源インピーダンスを実現できることが
分かった

③ヘテロジーニアス三次元集積化技術の研究開発

Non-Si RF System for 3D Stacking



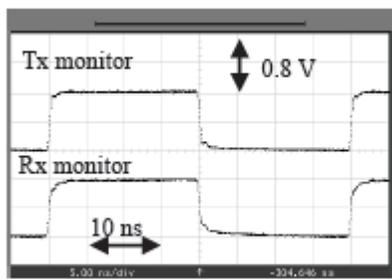
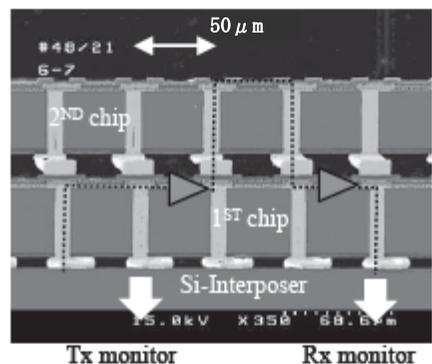
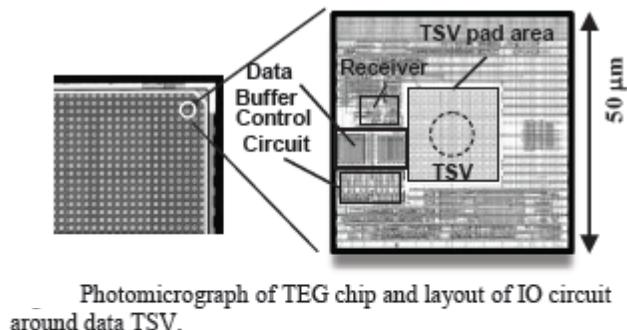
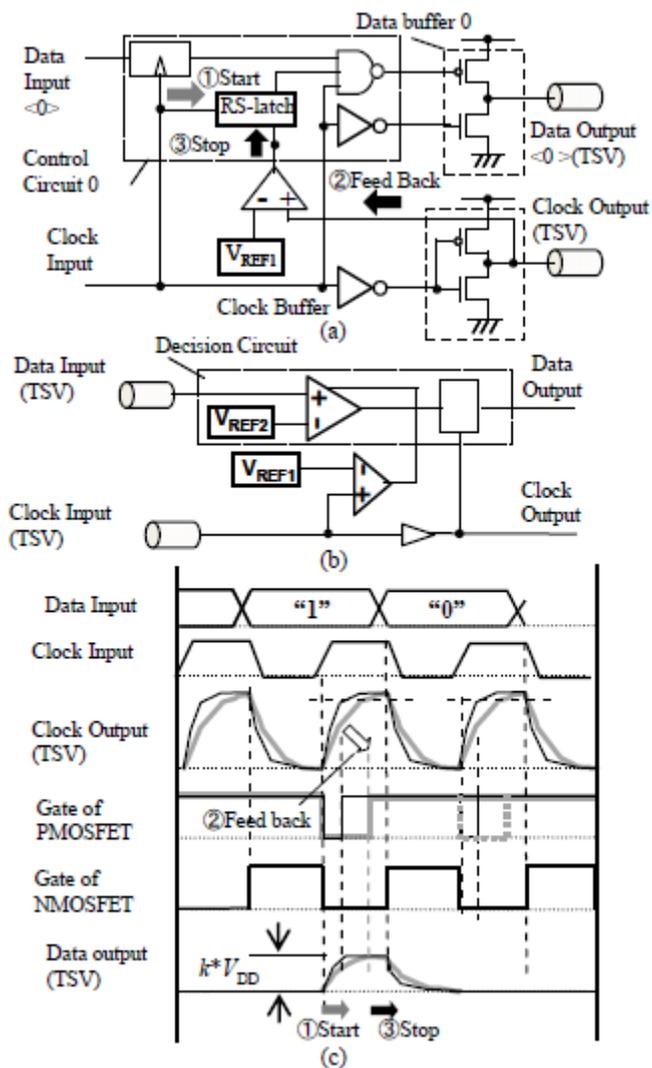
LTCC(低温焼結セラミック)基板
による三次元積層構造化
(受動素子の基板内蔵化)



SOI基板を用いた
三次元積層用
MEMSスイッチの
形成技術
(試作・評価済)

④3Dインテグレーション技術の研究開発(1)

2.4Gbps Data Rate between slices

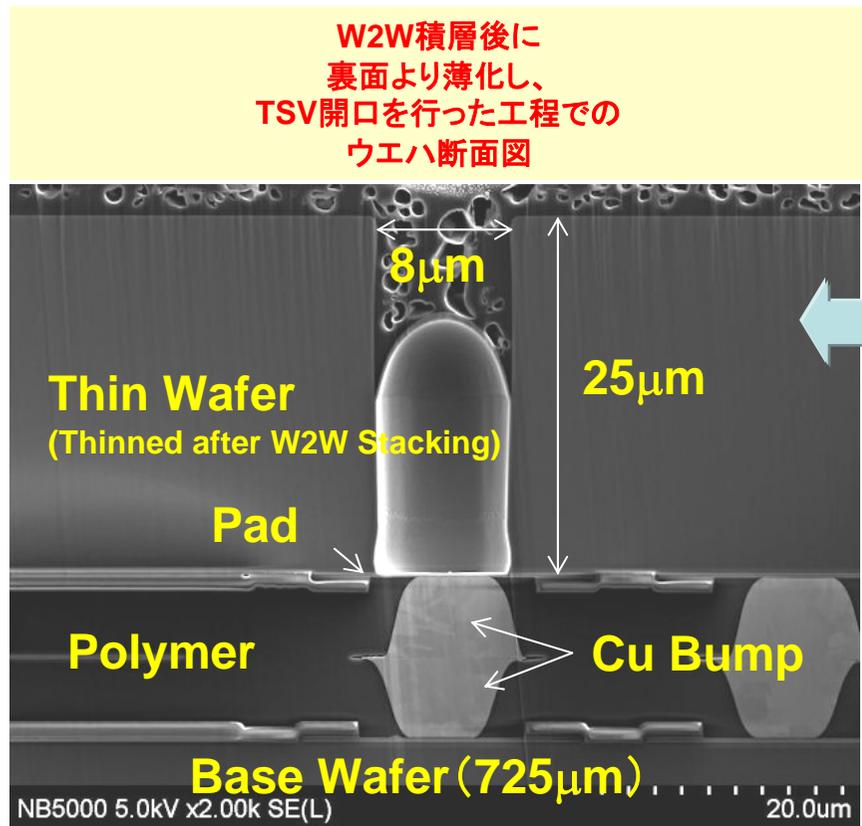


高速伝送性:
波形解析から2.4Gbpsまで対応可能を確認

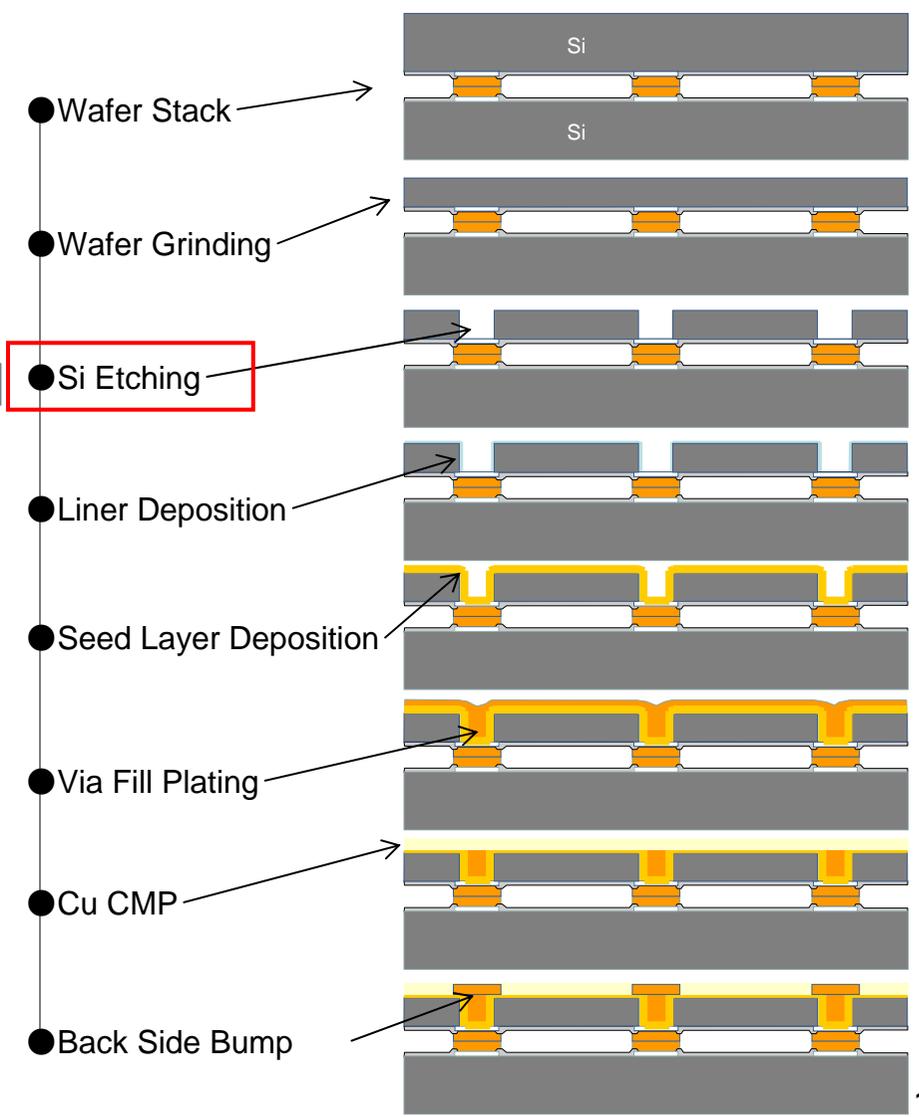
低電圧での信号授受回路評価(黒線:低負荷、グレー線:高負荷)
負荷による遅延に対応するタイミング自動調整を確認

④3Dインテグレーション技術の研究開発(2)

Via-Last by W2W



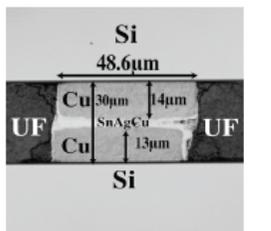
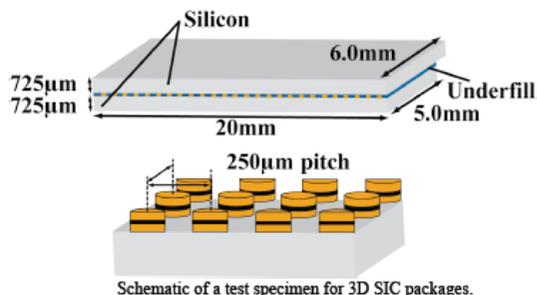
Process Flow of **W2W and Via-Last**



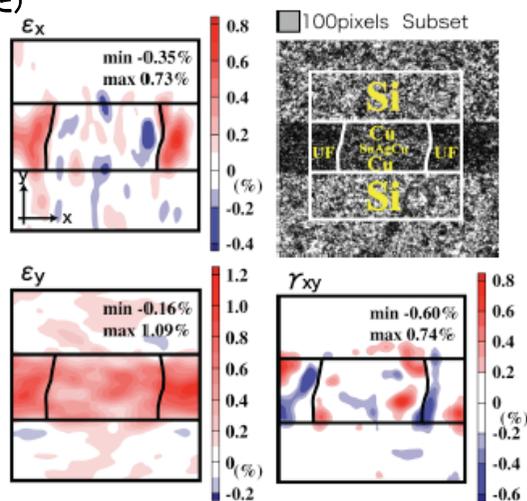
⑤熱・積層接合技術の研究開発

Thermal/Stress Evaluation
Micro-bump Interconnect

Stress Evaluation after Stacking



マイクロバンプで
相互接続を行った際の
バンプ周りの応力を
断面部分で計測
(アンダーフィル(UF)
の影響度確認できた)

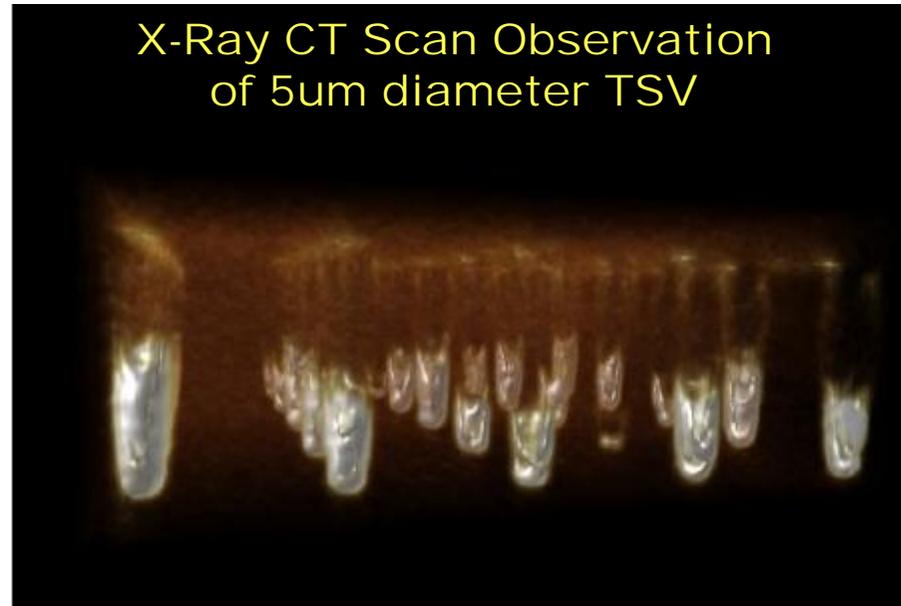


Strain distributions around a bump measured by the DICM.



5µm径のTSV内部
のポイドを非破壊で
1µmの精細度で
確認できた。
不良解析・工程改善に
こうした非破壊検査の
手法が有用であることを
確認

X-Ray CT Scan Observation of 5µm diameter TSV



Source: ASET & VersaXRM-500 of X-Radia corp.

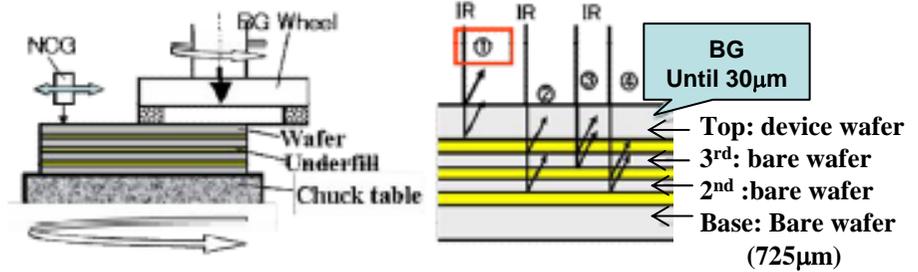
Source: 3DIC 2011 Handouts P-1-26

⑥薄ウェハ技術の研究開発

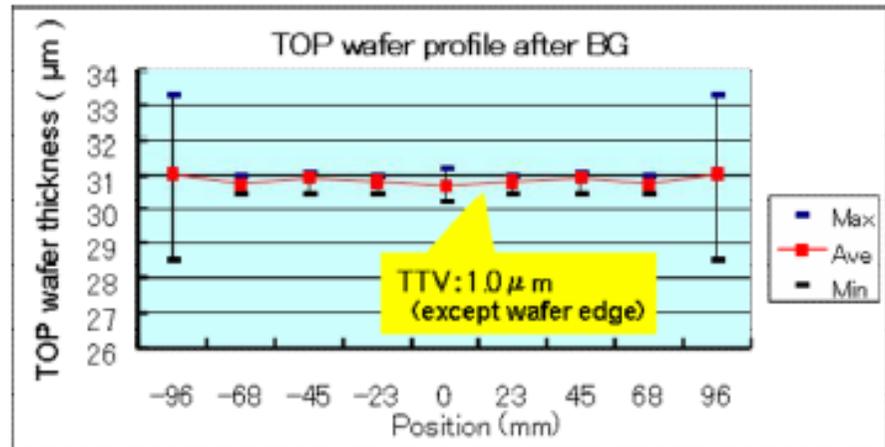
10 μ m Thick Wafer Treatment Evaluation Characteristics

TTV/Dicing Control for Stacked Wafers

Back Grind (BG) with monitoring top wafer thickness



Measurement method of top wafer by NCG (Non-Contact Gage)



4積層構造のWOWを薄化してもTTV制御良好

4積層WOW構造のダイシングもブレード回転数調整で改善確認

Rotation speed of blade		40k rpm	60k rpm
Diamond size	#2000	Chipping size 10 μ m	Chipping size 18 μ m
	#3000	Chipping size 14 μ m	Chipping size 3 μ m

Surface chipping of WOW

Rotation speed of blade		40k rpm	60k rpm
Diamond size	#2000	Remaind underfill	Remaind underfill
	#3000	Blackish Remaind underfill	Remaind underfill

Die side wall of WOW

(1) 調査研究

「我が国の量子ドット太陽電池研究開発の在り方について」検討するため、以下の研究会を実施し、提言をプレスリリースした。

量子ドット型太陽電池研究会 参加 4社 5研究機関

5回開催

(2) 国際活動

ICCI(International Consortia Cooperation Initiative)などの、海外関連団体と技術開発に関する情報交換、技術調査活動を行った。

◇主要会議

総会	5回(通常総会1回、臨時総会4回)
理事会	5回
業務委員会等	13回(業務委員会5回、同幹事会5回、同三次元部会3回)
技術委員会等	15回(三次元幹事会2回、研究室会議11回、技術企画調査会議2回)
JEITA標準化	20回
学会報告会	5回

◇成果報告会

① ドリームチップ 研究成果報告会 【於:芝浦工業大学】

開催日 平成23年6月21日

参加者総数 356名(前年比 +51名)

② IEEE International 3D System Integration Conference 2011(3DIC 2011) 【於:大阪】

開催日 平成24年 1月31日～2月2日

参加者総数 243名

◇展示会

CEATEC JAPAN 2011

SEMICON JAPAN 2011

International Conference on Electronics Packaging 2011	平成 23年 4月 (奈良)
IEEE 61st Electronics Components and Technology Conference	5月 (米国 フロリダ)
IEEE 2011 International Microwave Symposium	6月 (米国 ボルチモア)
2011 Symposium on VLSI Circuits	6月 (京都)
InterPACK 2011	7月 (米国 ポートランド)
54th International Midwest Symposium on Circuits and Systems	8月 (韓国 ソウル)
IEEE-APS Topical Conference on Antennas and Propagation in Wireless Communications	9月 (イタリア トリノ)
220th ECS Meeting	10月 (米国 ボストン)
International Symposium on Micro-Electronics Packaging 2011	10月 (韓国 ソウル)
International Microsystems, Packaging, Assembly and Circuits Technology Conference 2011	10月 (台湾 台北)
8th International Workshop on Electromagnetic Compatibility of Integrated Circuits	11月 (クロアチア ドゥブロヴニク)
2011 IEEE International Electron Devices Meeting	12月 (米国 ワシントン)
Asia-Pacific Microwave Conference 2011	12月 (豪州 メルボルン)
13th Electronics Packaging Technology Conference	12月 (シンガポール)
13th International Conference on Electronics Materials and Packaging	12月 (京都)
2011 IEEE Electrical Design of Advanced Packaging & Systems Symposium	12月 (中国 杭州)
3-D Architecture for Semiconductor Integration and Packaging	12月 (米国 サンフランシスコ)
IEEE International 3D System Integration Conference 2011	1月 (大阪)
2012 IEEE International Solid-State Circuits Conference	2月 (米国 サンフランシスコ)
28th Annual Thermal Measurement, Modeling and Management Symposium	3月 (米国 サンノゼ)

成果発表及び特許出願

23年度成果

事業名(略称)		平成23年度		累計		
		成果発表	特許出願	成果発表	特許出願	特許登録
超先端	半導体	0	0	1,288	241	149
	磁気記録	0	0	537	213	148
	液晶	0	0	333	218	100
製造装置		0	0	138	123	49
PFC		0	0	291	49	24
電子SI		1	0	543	330	193
MIRAI		0	0	1,575	470	192
HALCA		0	0	25	81	32
EUV計測		0	0	11	2	0
EUVプロセス		0	0	352	12	4
光実装部品標準化		0	0	11	1	0
マスクD2I		0	3	56	89	11
セキュア・プラットフォーム		0	14	62	63	0
三次元集積化		54	27	151	51	0
次世代情報家電SW・PF		0	0	4	1	0
合計		55	44	5,377	1,944	902

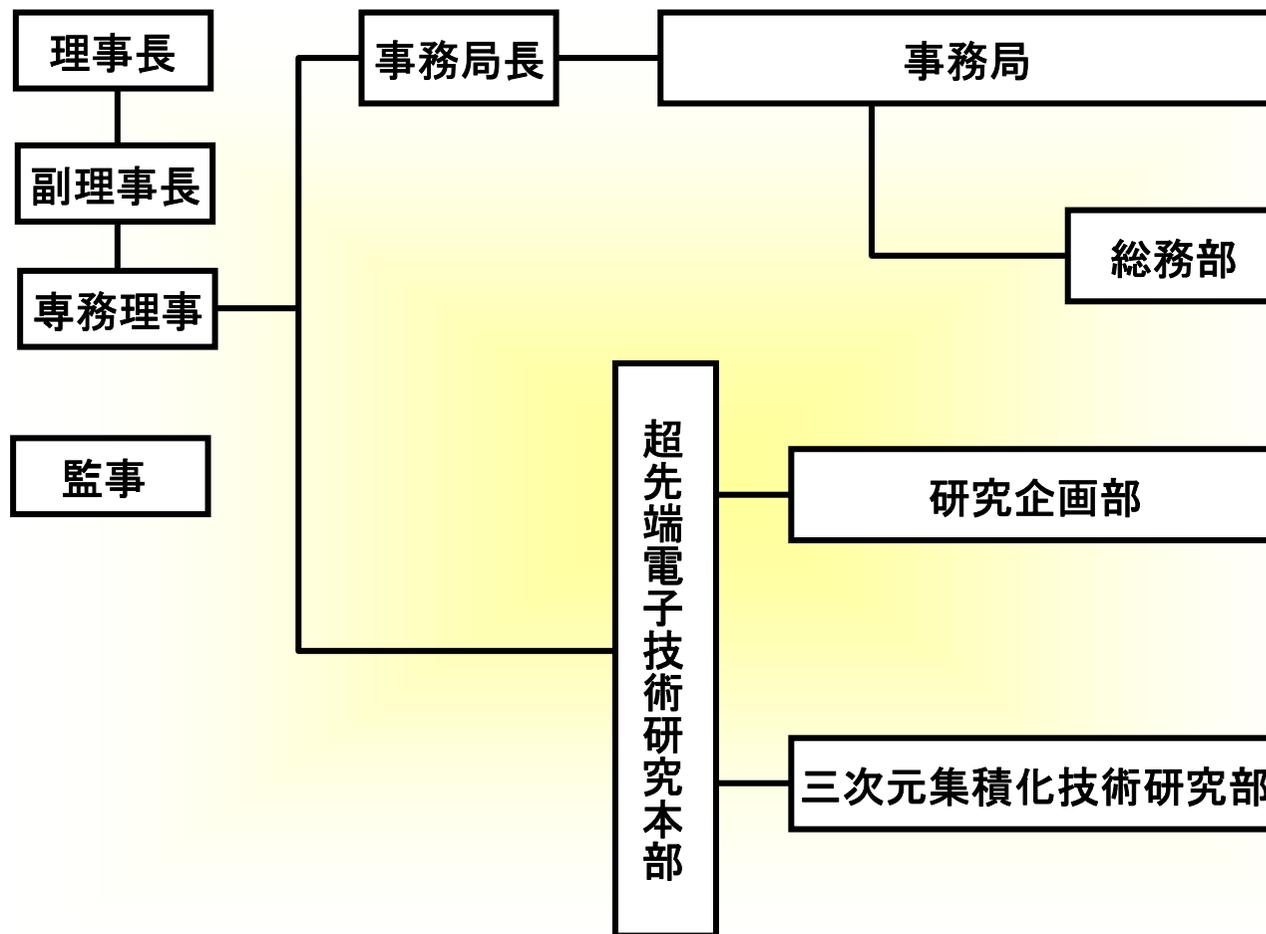
(平成24年3月末現在)

組 合 員

- ◇ 平成23年4月1日現在 21社
- ◇ 平成23年12月12日加入 1社
- ◇ 平成23年度末の退会 2社
- ◇ 平成24年4月1日現在 20社

ASETの研究体制

(平成24年3月31日現在)



役職員・研究員数 常勤役員2名、職員8名
研究員57名(三次元研究員57名)