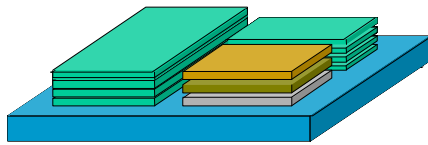


【主催】技術研究組合 超先端電子技術開発機構(ASET)
【共催】独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)



ドリームチップ 平成23年度 研究成果報告会

技術研究組合
超先端電子技術開発機構(ASET)
三次元集積化技術研究部長 池田 博明

Agenda

1. 市場動向(移動体通信・車載機器の伸長)
2. ASETにおける3D/TSV技術開発対象と開発体制

1. 市場動向(移動体通信・車載機器の伸長)

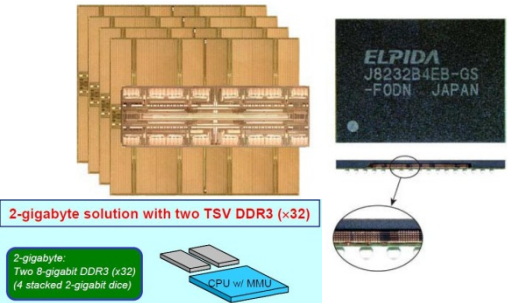
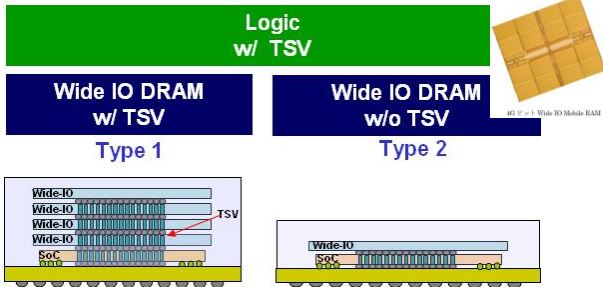
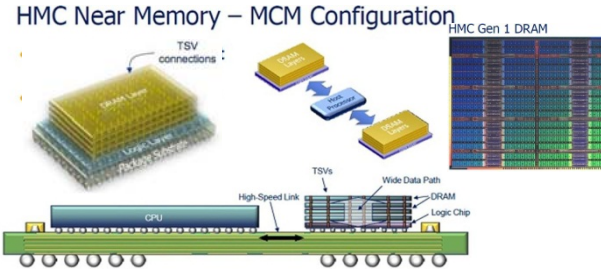
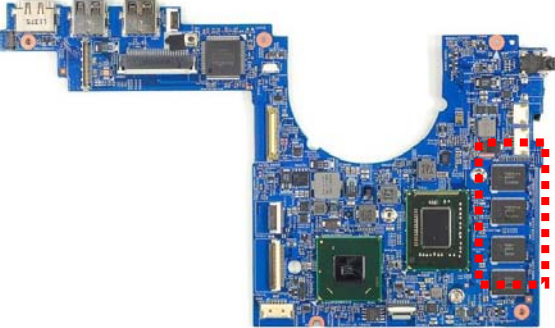
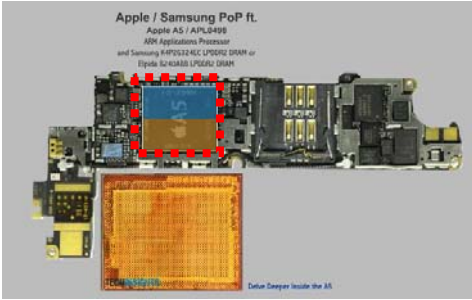
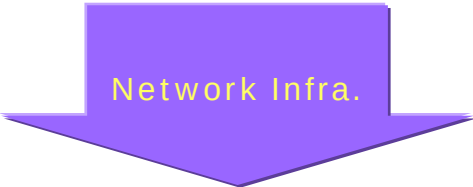
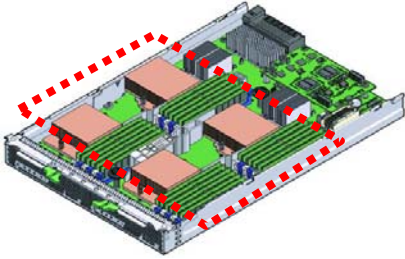
2. ASETにおける3D/TSV技術開発対象と開発体制

メモリ(DRAM)が製品化の先鞭をつけた

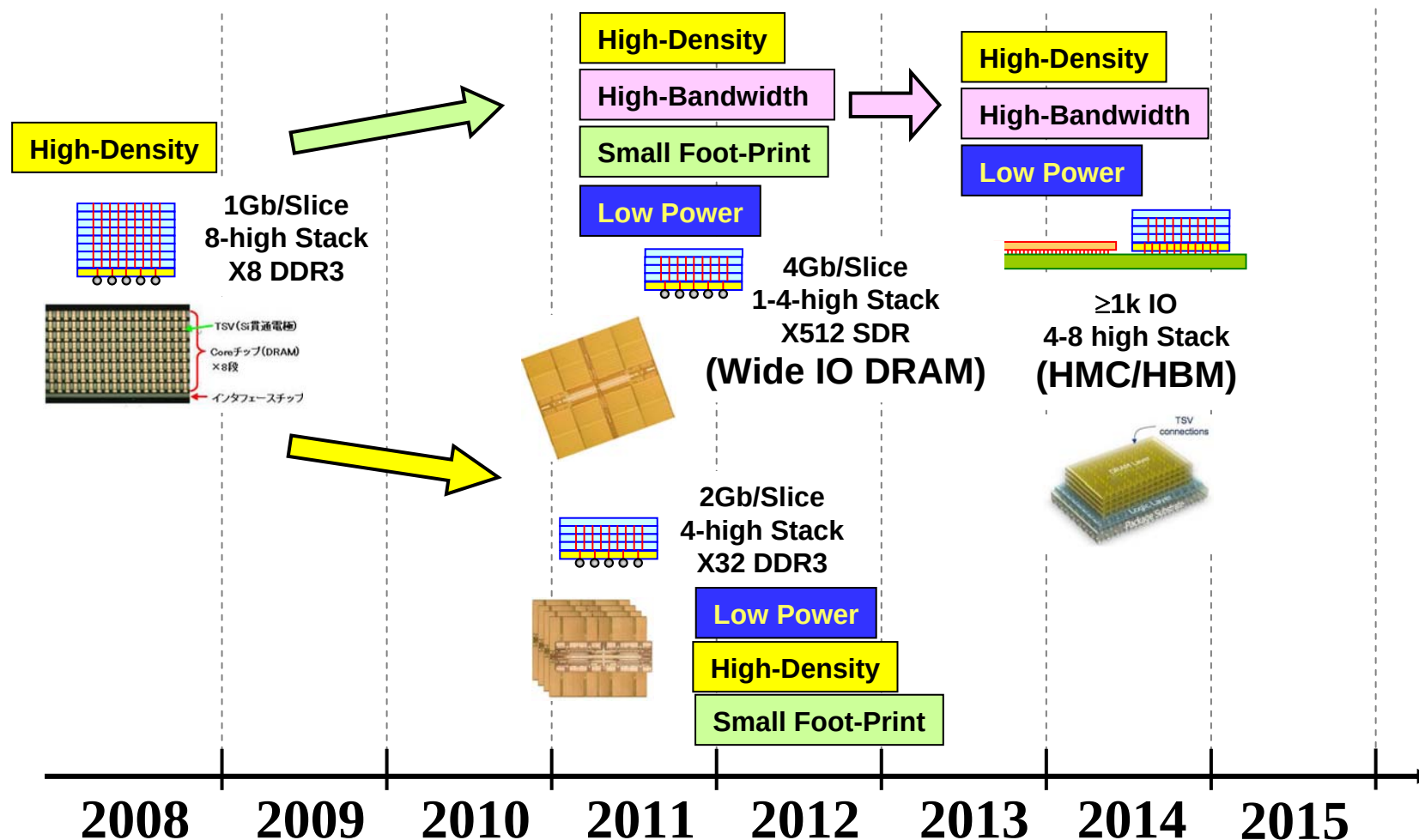
メモリを中心とした三次元積層開発事例 (2010年末から2011年末まで)

	Elpida	Samsung	Micron	Hynix	Xilinx
2011年 10月		Hybrid Memory Cube	Hybrid Memory Cube		
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 10月					2.5D実装

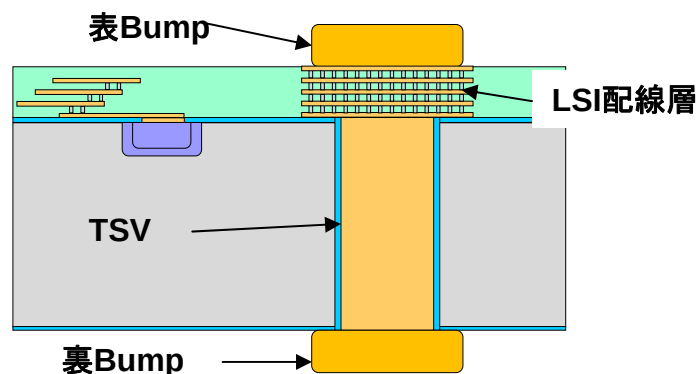
既に見えている応用製品はメモリ中心

4-High Stack x32 DDR3 DRAM	1-4 High Stack Wide-IO(x512) DRAM	4-8 High Stack Hybrid Memory Cube
Small Footprint Low Power	Low Power High Bandwidth	High Bandwidth
 2-gigabyte solution with two TSV DDR3 (x32) 2-gigabyte: Two 8-gigabit DDR3 (x32) (4 stacked 2-gigabit dice) CPU w/ MMU	 Logic w/ TSV Wide IO DRAM w/ TSV Type 1 Wide IO DRAM w/o TSV Type 2	 HMC Near Memory - MCM Configuration TSV connections HMC Gen 1 DRAM TSVs Wide Data Path High-Speed Link GPU Logic Chip
 Thin Note PC  Motherboard of Ultrabook	 Mobile Terminal  Apple / Samsung PoP ft. Apple A5 / APL849B ARM Applications Processor and Samsung K4X5616AEC LPDDR2 DRAM or Elpida I24K0A00 LPDDR2 DRAM Custom Carrier Inside the A5 Motherboard of Smart Phone	 Network Infra.  Blade Server Unit

サプライチェーンは2013-2014迄に整備される



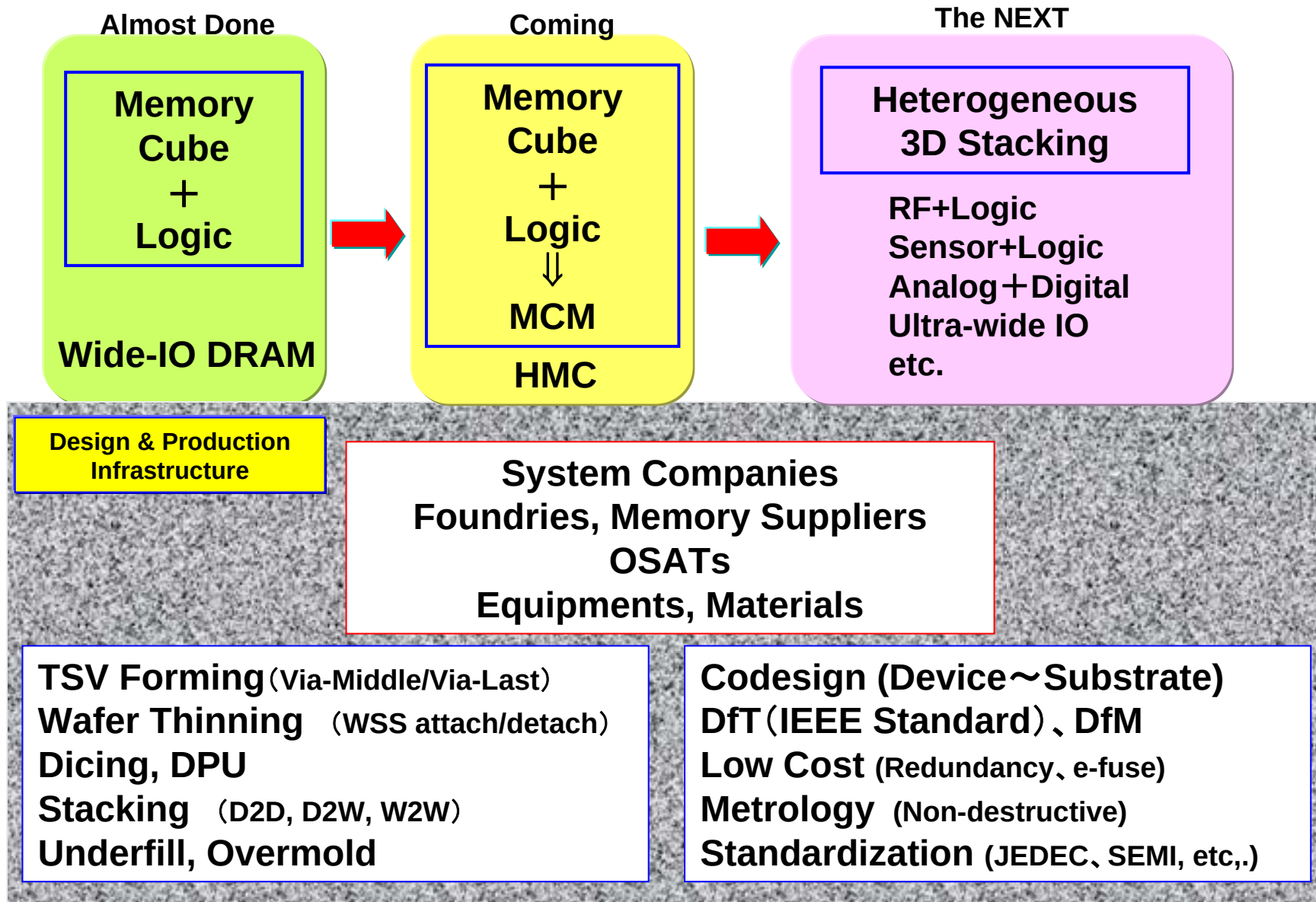
現在の3D/TSV技術の開発状況 (何ができるようになったか)



【前工程・中間工程・後工程の製造技術開発の現状】

- ①試作レベルであれば300mmウエハを用いた貫通電極(TSV)形成及び積層処理 (D2D, D2W, W2W) の一貫生産ができるようになった (ファウンダリ、IDM共)
- ②TSV形成技術はVia-MiddleとVia-Lastに集約されつつある
→関連装置・材料の開発が加速できる
- ③主な製造寸法は、TSVピッチ 40-50 μ m、TSV径 10-20 μ m、
積層対象のウエハ厚 30-50 μ m、積層可能数 2/3/4/5/8/9層。

TSV/3Dメモリは量産体制整備(Pipe-Cleaner)の役割



次の成長市場は移動体通信

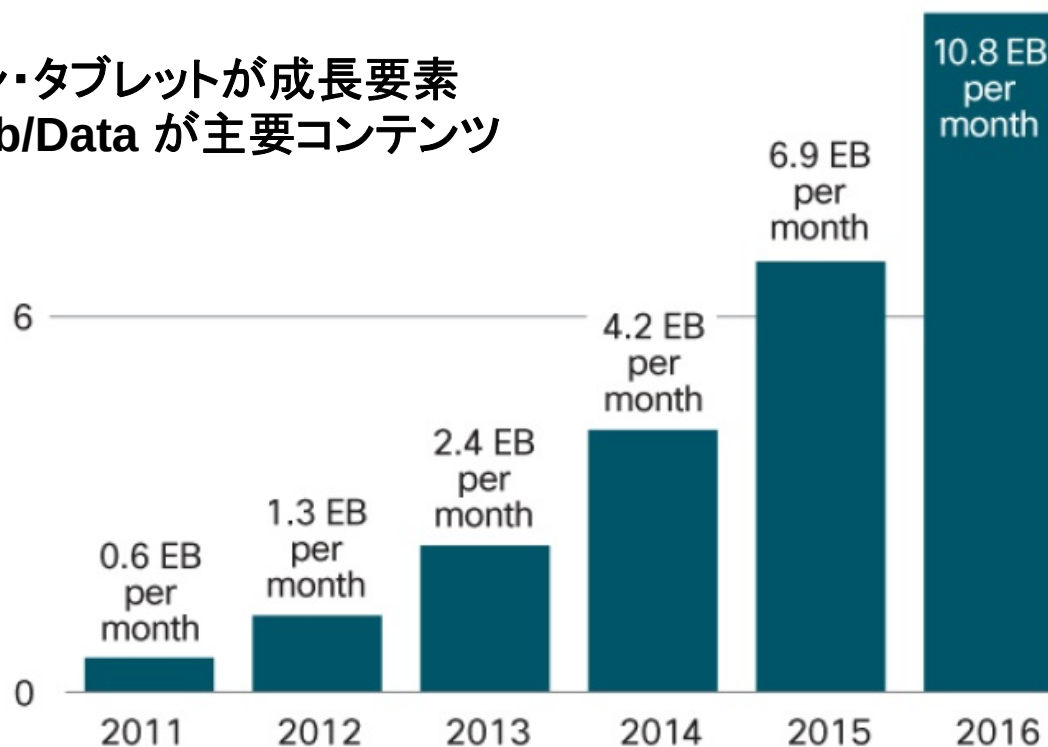
Global Mobile Data Traffic, 2011 to 2016

Exabytes per Month

78% CAGR 2011-2016

12

スマートフォン・タブレットが成長要素
Video と Web/Data が主要コンテンツ

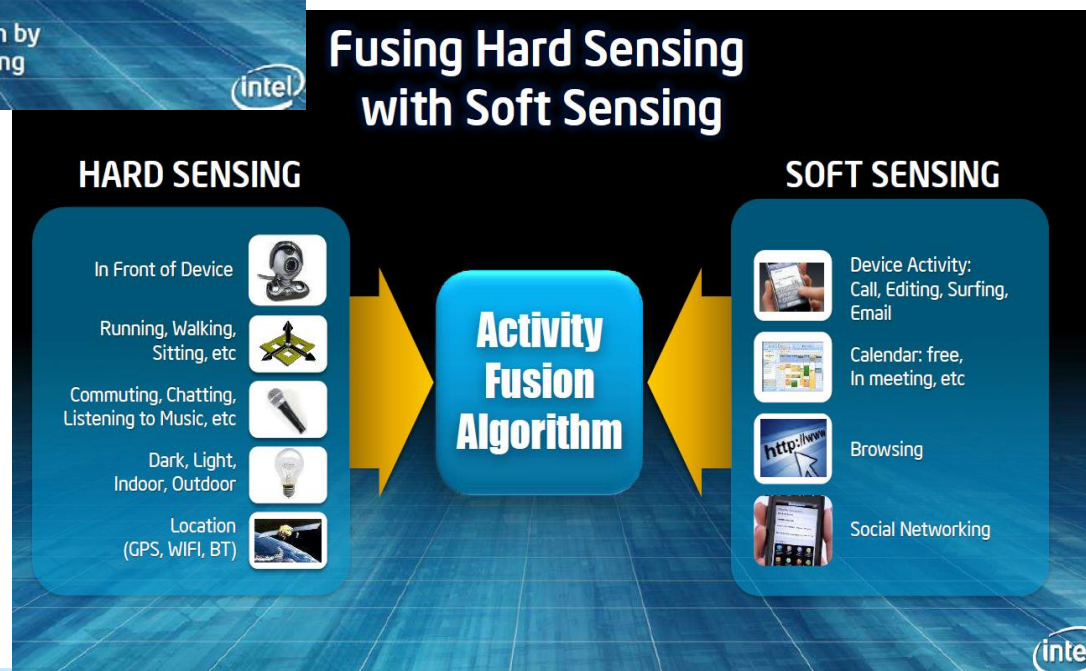


Source: Cisco VNI Mobile, 2012

ネットワーク上の情報に変化が生じる

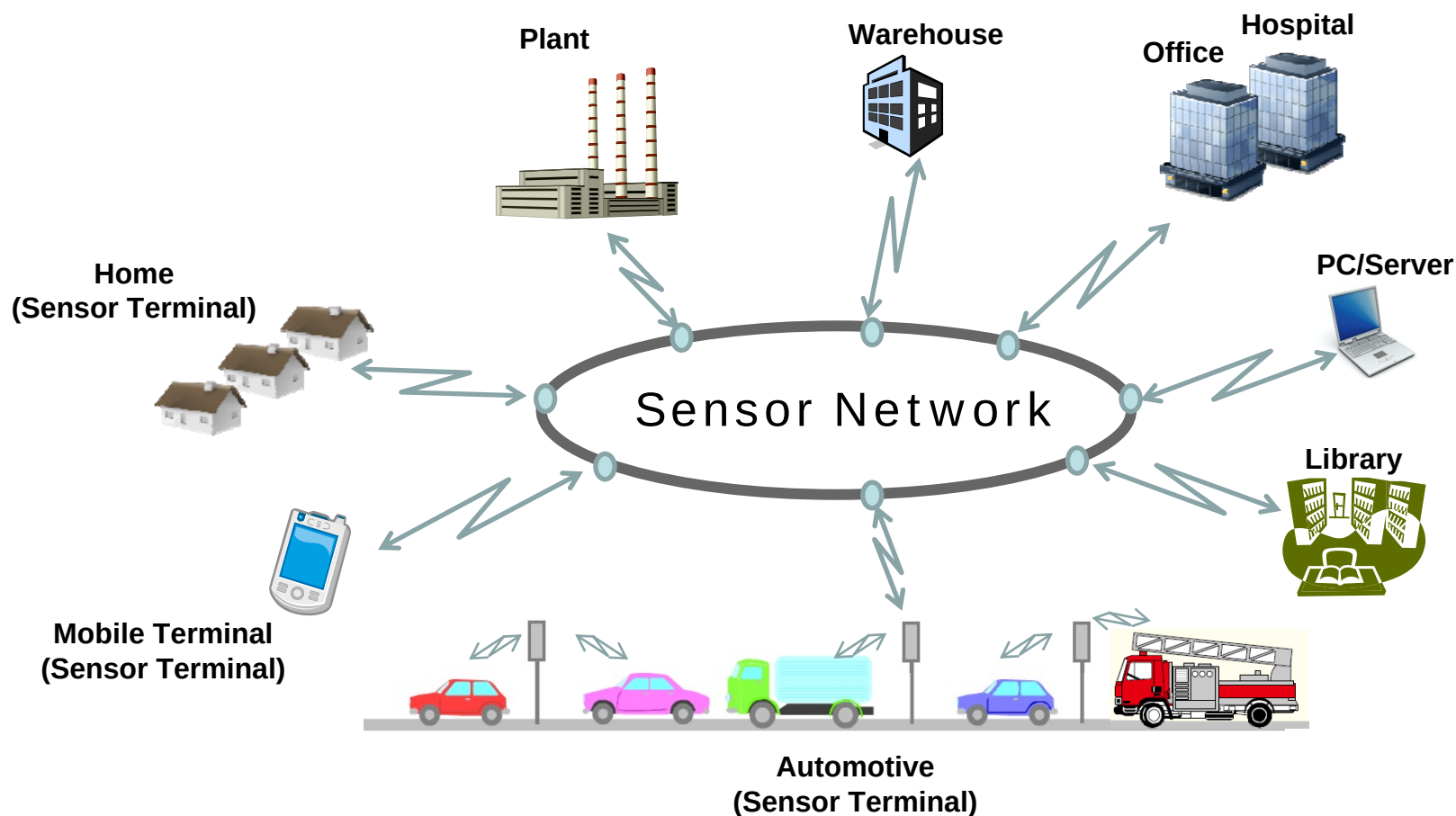


Source: Intel, IDF2010 Keynote



Sensor Network が次世代の情報インフラ (車載システムが重要な移動体端末として機能)

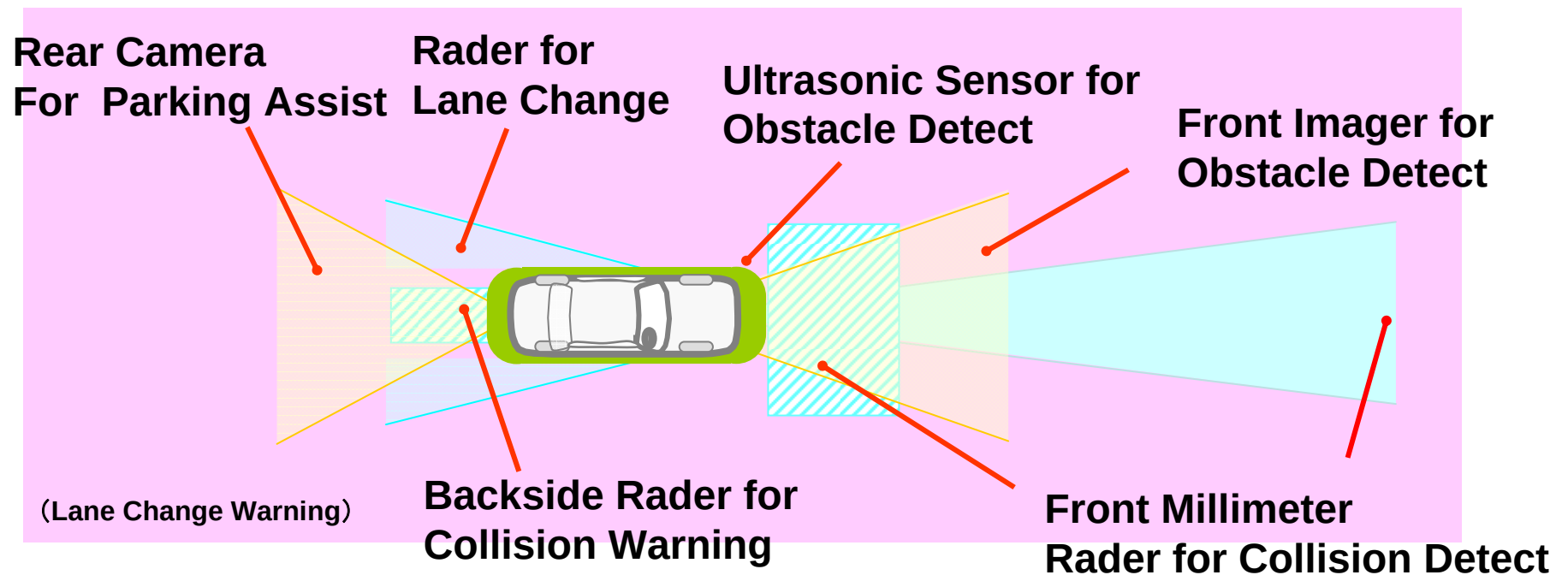
予約、認証、物流・交通量制御、緊急対応、低排出制御
知識の蓄積・更新・改善, Quality of Lifeの向上



**車載システムは、
高度な通信・センサー・データ処理と
耐環境性・小型実装性にむけて動き始めている
⇒三次元集積化の必要性**

車載用として必要な性能

- 小型実装
- 振動・温度・電源品質に耐えうる高信頼性構造
- 高度な画像認識機構と認識アルゴリズム
- 車上ネットワークと通信インフラとの連携を可能とする高度情報処理能力

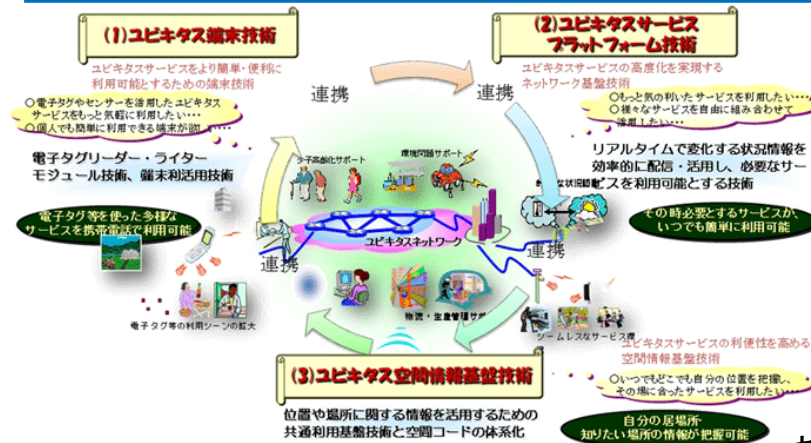


Courtesy: Denso Corporation

1. 市場動向(移動体通信・車載機器の伸長)

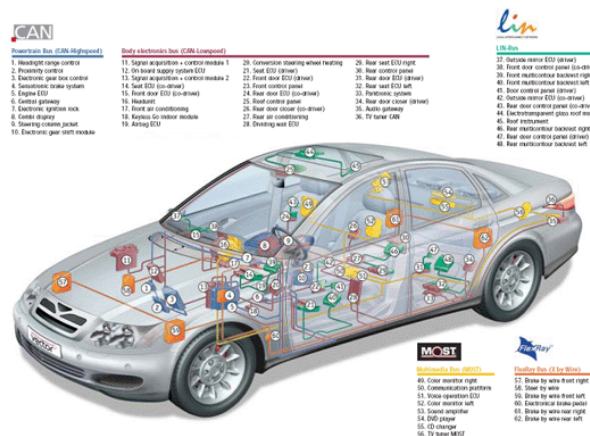
今後のTSV/3D製品の開発対象は

1. 「センサー」・「情報処理」・「通信」を融合したネットワーク機器



三次元集積化技術によって
情報処理システムと通信機能との
高度な融合が可能となり、
社会全体のQOL(Quality of Life)の
向上に寄与

2. 情報処理センターとしての「車載対応」機器



センサー・ネットワークの一翼を担う
自動車に高度な対応システムを搭載

車載ネットワーク例 Source:ベクター・ジャパン

3. 勿論、TSV/3D対応設計・製造・評価技術の更なる推進は継続的に必要

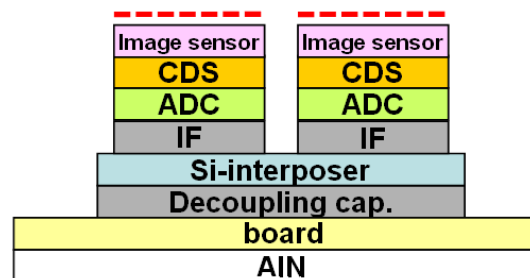
1. 市場動向（移動体通信・車載機器の伸長）

2. ASETにおける3D/TSV技術開発対象と開発体制

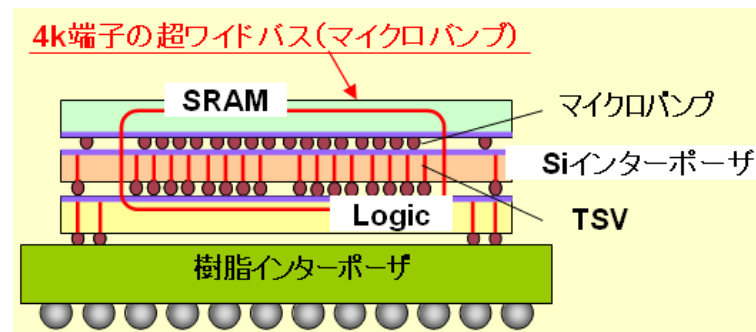
三次元積層LSIの技術課題は？

1. センサー/情報処理/通信を融合したネットワーク機器

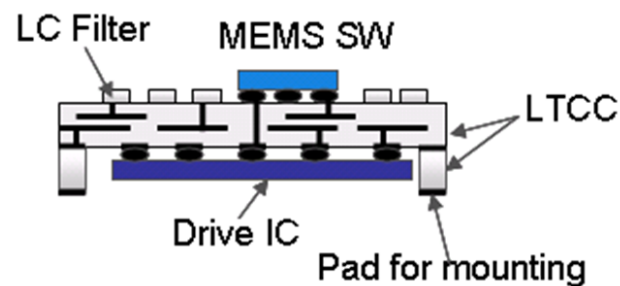
センサーと情報処理を統合した
デジアナ混載データ処理システムの
設計・製造技術



超高バンド幅の情報処理システムの
設計・製造技術



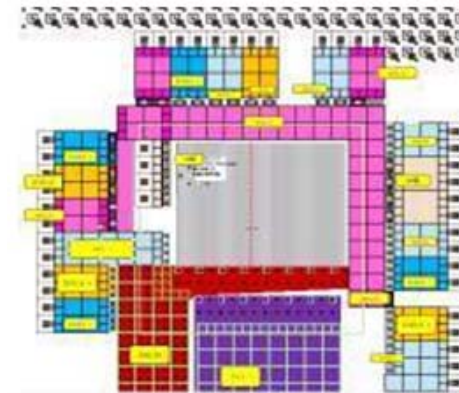
三次元積層に対応した
RFシステムの設計・製造技術



三次元積層LSIの技術課題は？

2. 情報処理センターとしての車載対応機器

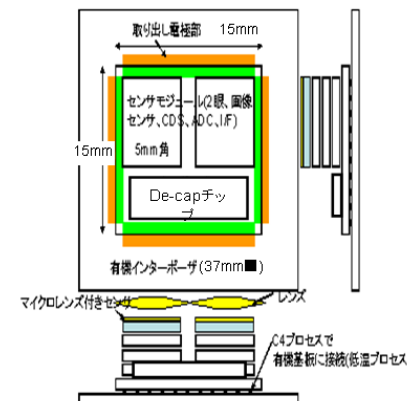
車載環境における搭載システムの
電源品質(Power Integrity) 確保技術



電源毎に
必要なDeCap
の割り振り
チップレイアウト

センサーと情報処理を統合した
データ処理システムの設計・製造技術

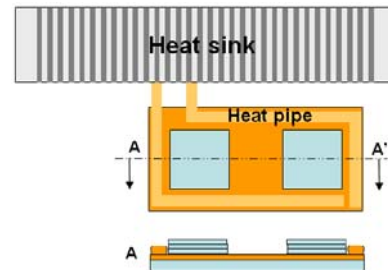
アナログ混載3D測距イメージャ



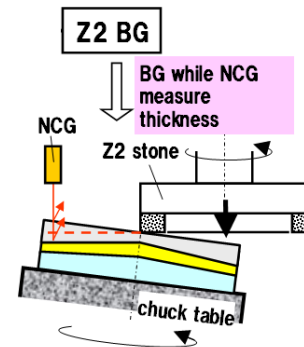
三次元積層LSIの技術課題は？

3. 設計・製造・評価技術の更なる改善

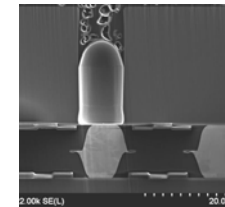
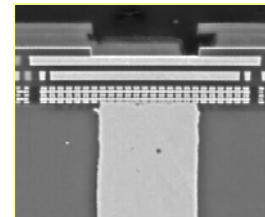
熱制御・放熱構造の
予測・設計・評価技術



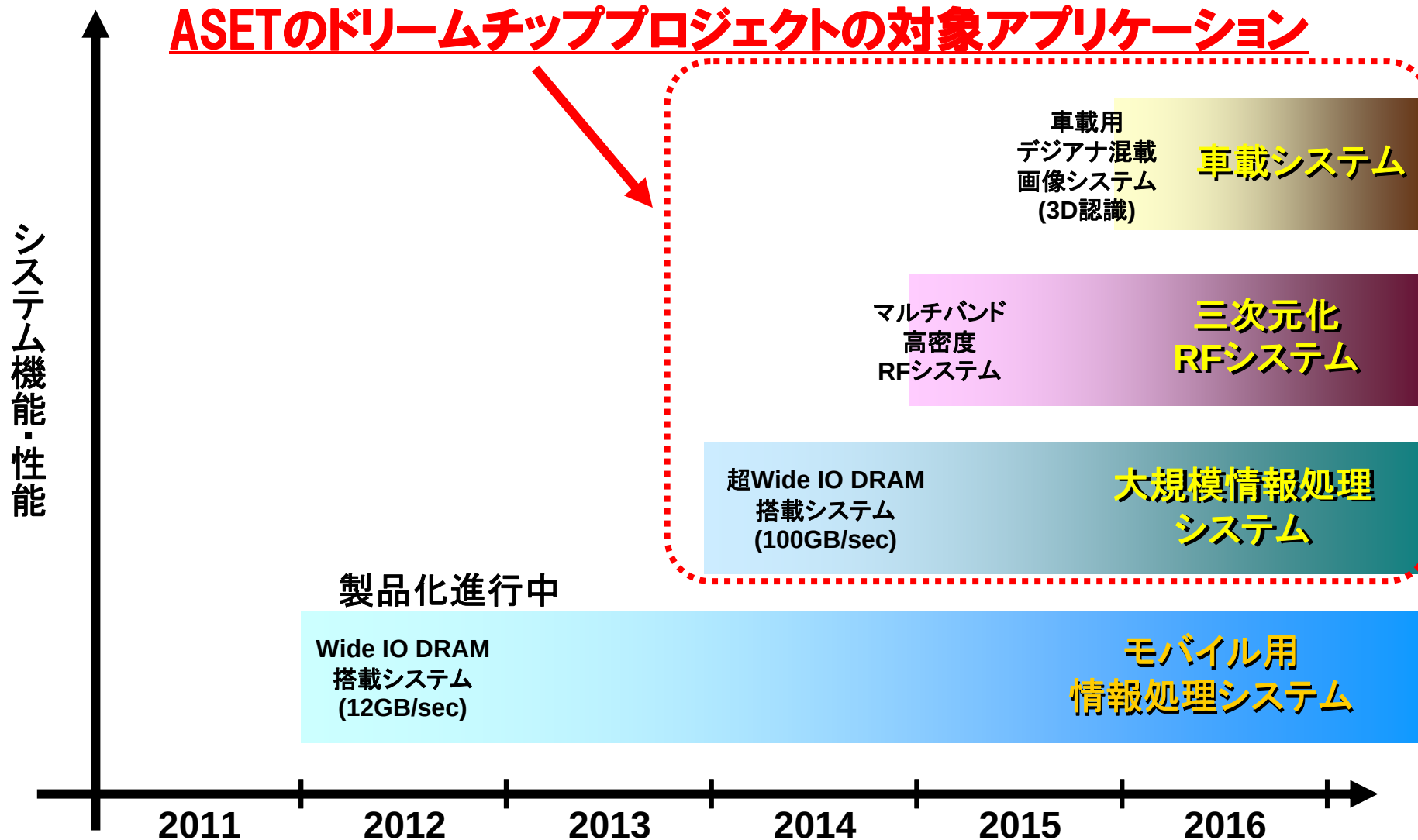
ウエハ薄化技術と
薄チップ・積層チップの
特性変動予測・評価技術



更なる効率的TSV/3D製造技術と
三次元構造に適した回路要素の蓄積

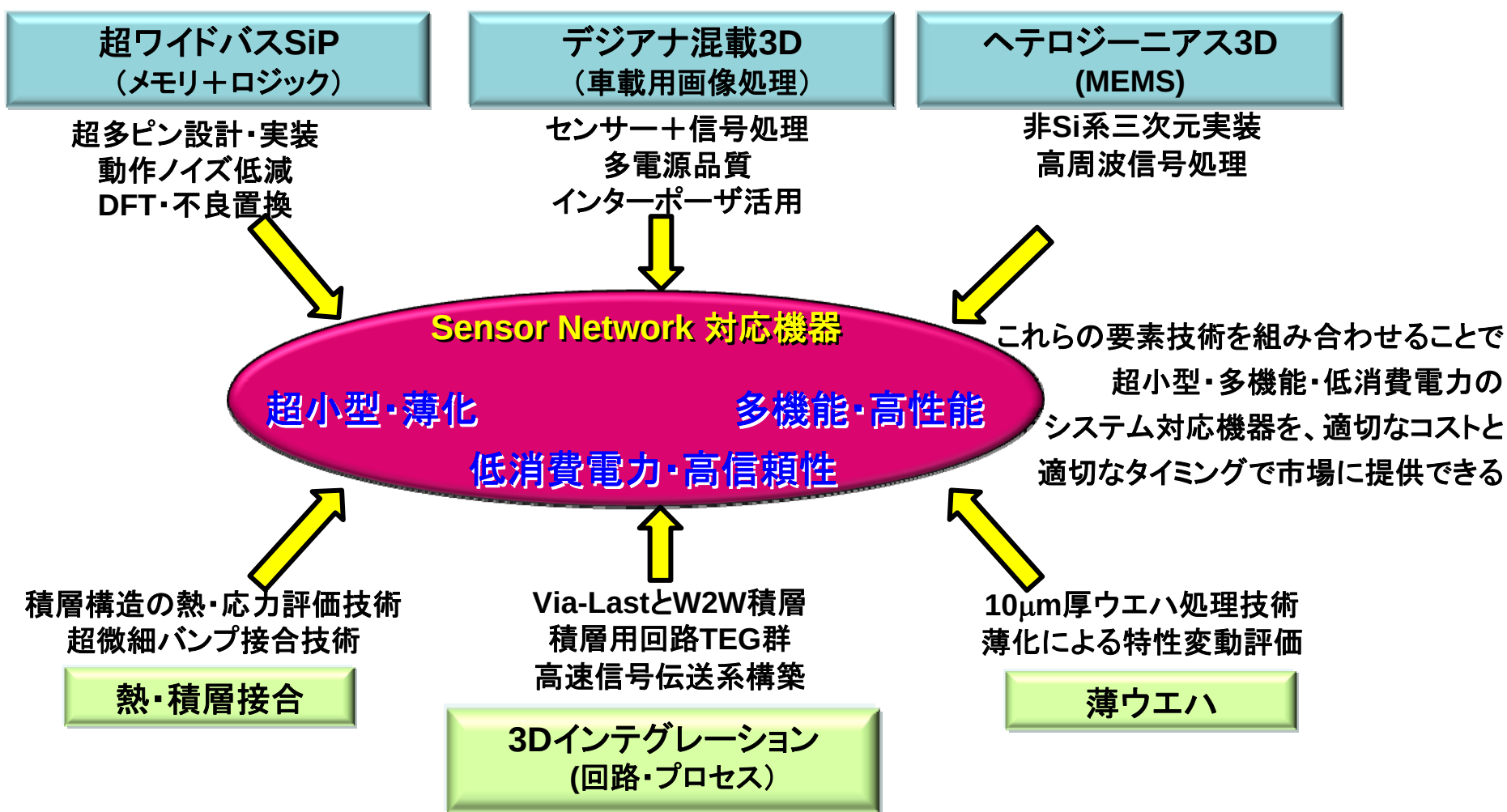


関連する要素技術開発要請に応えるものが ASETのドリームチッププロジェクトの対象アプリケーション



「ドリームチップ」プロジェクトでは、6つのWorking Group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

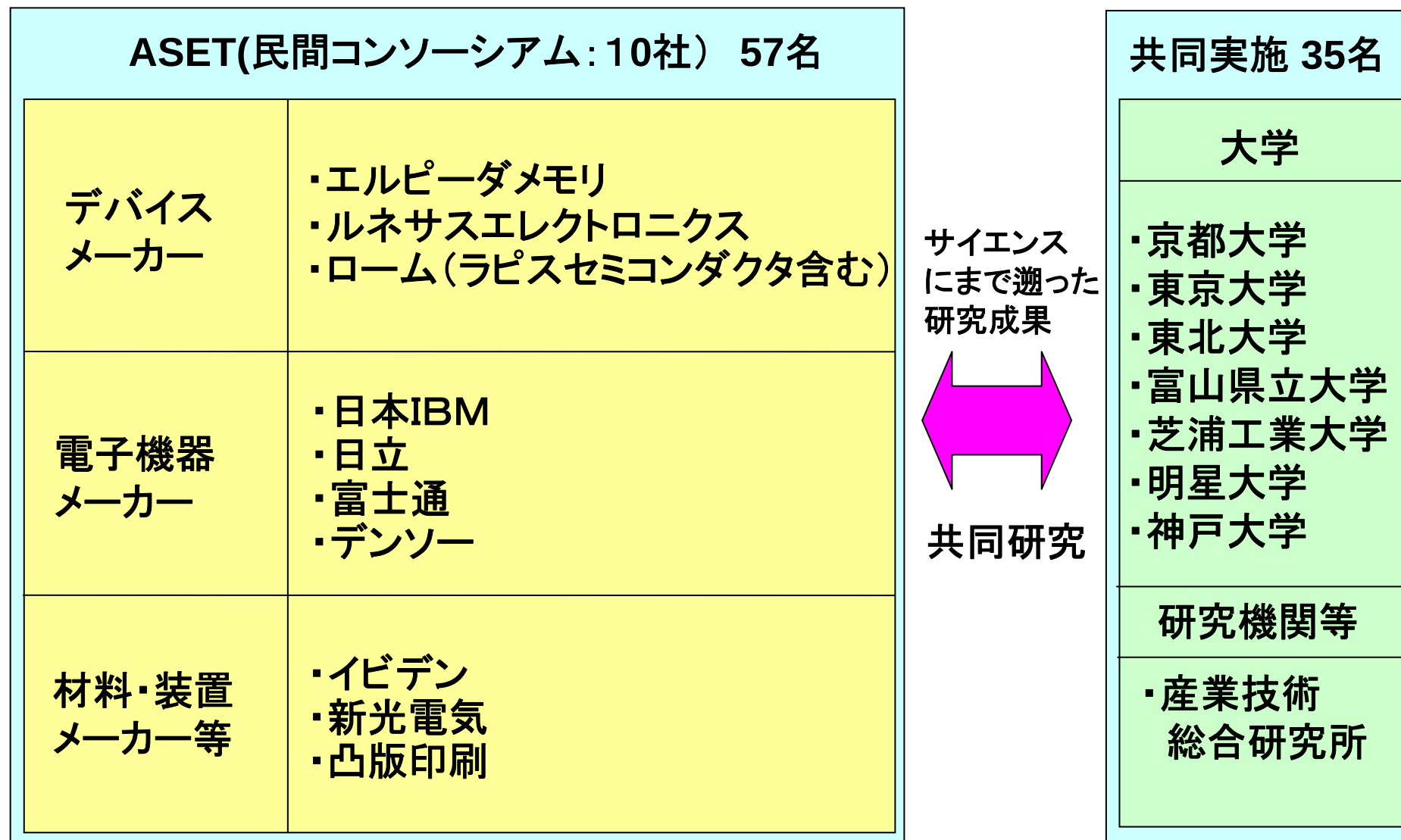
最終年度(H24)において三次元集積化技術の設計・製造・評価いずれの面でも成果を得る



ASET参画企業と共同実施(共同研究)機関と研究規模

2011年 4月時点

登録研究員 合計 92名



外部発表、特許出願等の実績

	H20	H21	H22	H23	H24	計
論文投稿(★)	0	1	1	4		6件
学会発表	1	56	65	79		201件
その他発表	1	3	2	1		7件
受賞実績(★)	0	0	0	1		1件
特許出願	4	19	11	19		53件

平成 24年 3月 31日 現在

三次元学会(3DIC 2011)開催

IEEE International 3D System Integration Conference 2011

開催期間	2012年 1月 31日(火) ~ 2月 2日
開催場所	千里ライフサイエンスセンター(大阪)
Sponsors	Sponsoring Organizations IEEE CPMT Society, ASET Sponsoring Institutions Fraunhofer EMFT (Germany) IMEC (Interuniversity Microelectronics Centre, Belgium) Tohoku University (Japan) North Carolina State University (USA) ITRI (Industrial Technology Research Institute, Taiwan) IME (Institute of Microelectronics, Singapore)
論文数	Keynote 4件, Invited 4件, Oral 35件, Poster 68件
参加者数	243名
次回開催	2013年 9月 17日(火) ~ 19日(木) 米国・サンフランシスコ

平成23年度 外部発表実績(1)

No	発表日	発表先(学会等)	発表タイトル	発表者	研究室
1	2011.04.14	International Conference on Electronic Packaging (ICEP 2011)	Si Interposers with Thick Spiral Inductors for 3D Stacked Buck Converters	K. Takemura, K. Ishida(東京大), et al.	集積化基盤/デジアナ混載(東京大と共同発表)
2	2011.04.15	International Conference on Electronic Packaging (ICEP 2011)	Effect of PDN Impedance Change on Gbps Signal Propagation Using Decoupling Capacitor Embedded Interposer for 3D-Integrated LSI System	K. Kikuchi(産総研), Y. Akiyama(明星大), K. Takemura, et al.	集積化基盤/デジアナ混載(産総研、明星大と共同発表)
3	2011.04.14	International Conference on Electronic Packaging (ICEP 2011)	High Density 3D Chip Integration Process	A. Horibe, et al.	集積化基盤/熱・積層、実証プロセス
4	2011.05.31	SEMI Forum Japan 2011	TSVを用いたウェハレベル三次元集積化技術	武田 健一	集積化基盤/3Dインテグ
5	2011.06.07	IEEE 2011 International Microwave Symposium (IMS 2011)	Miniaturized Microwave Tunable Bandpass Filters on High-k LTCC with Integrated Resistive Vias as Bias-T	X. Mi, et al.	集積化基盤/ヘテロ
6	2011.06.14	2011 Symposium on VLSI Circuits	56Gbps/mm ² Capacitively Coupled Interface, 2.2-Times More Robust to Noise using Enhanced Power-Signal Coupling for Wafer-Level Testing	Mutsuo Daito, Katsuyuki Ikeuchi(東京大), et al.	旧チップテスト(東京大学と共同発表)
★ 7	2011.07.06	InterPACK 2011	Thermal stresses of through silicon vias and Si chips in 3D SiP Mechanics Best Paper Award	T. Kinoshita(富山県大)、K. Matsumoto, et al.	集積化基盤/熱・積層(富山県大と共同発表)
8	2011.07.15	材料力学カンファレンス(M&M 2011)	三次元積層半導体チップにおけるマイクロバンプの非弾性応力シミュレーション	木下 貴博(富山県大)、松本 圭司、他	集積化基盤/熱・積層(富山県大と共同発表)
9	2011.07.15	材料力学カンファレンス(M&M 2011)	次世代半導体チップにおける微細構造領域の熱伝導特性と力学的変形特性	若松 剛(富山県大)、松本 圭司、他	集積化基盤/熱・積層(富山県大と共同発表)
10	2011.07.20	エレクトロニクス実装学会・システムインテグレーション実装技術委員会	TSVを用いた三次元集積化技術	武田 健一	集積化基盤/3Dインテグ

平成23年度 外部発表実績(2)

No	発表日	発表先(学会等)	発表タイトル	発表者	研究室
11	2011.08.08	MWSCAS 2011(The 54th International Midwest Symposium on Circuits and Systems)	Performance Comparison of 2D and 3D FPGAs using True-3D CAD Tool	T. Matsumura, N. Miyamoto(東北大), et al.	集積化基盤/3Dインテグ(東北大と共同発表)
12	2011.09.02	第72回応用物理学会学術講演会	チッププロセスによるTSV電極形成	朴澤 一幸、他	集積化基盤/3Dインテグ
13	2011.09.02	第72回応用物理学会学術講演会	ハイブリッド接合のための樹脂研磨レート制御	青木 真由、他	集積化基盤/3Dインテグ
14	2011.09.02	第72回応用物理学会学術講演会	3次元積層チップの熱抵抗の解析	松本 圭司、他	集積化基盤/熱・積層
15	2011.09.09	MES 2011(エレクトロニクス実装学会 第21回 マイクロエレクトロニクスシンポジウム)	三次元集積システムへ向けたキャパシタ内蔵インターポーザによる電源ノイズ抑制効果	菊地 克弥(産総研)、秋山 豊(明星大)、島倉 啓、他	集積化基盤/IP(産総研、明星大と共同発表)
16	2011.09.09	MES 2011(エレクトロニクス実装学会 第21回 マイクロエレクトロニクスシンポジウム)	薄化シリコンチップの接合法	末岡 邦昭、阿部 由之、他	集積化基盤/熱・積層、薄ウェハ
17	2011.09.14	IEEE APWC	Frequency Reconfigurable Antenna with MEMS Switches for Mobile Platforms	T. Yamagajo, et al.	集積化基盤/ヘテロ
18	2011.09.29	International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM)	Thinning Process Induced Surface Defects in Ultra-Thin Si Wafer	C. Miyazaki, M. Murugesan(東北大), et al.	集積化基盤/薄ウェハ(東北大と共同発表)
19	2011.09.29	International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM)	Impacts of Microbump- Induced Local Bending Stress in 3D-LSI	C. Miyazaki, H. Kino(東北大), et al.	集積化基盤/薄ウェハ(東北大と共同発表)
20	2011.09.30	ICガイドブック 三次元実装技術	ICガイドブック 三次元実装技術	嘉田 守宏	研究部
21	2011.10.12	220th ECS Meeting (ECS : The Electrochemical Society)	Wafer Test Technology for 3D-Integrated Circuits	Y. Nakata	旧 チップテスト
22	2011.10.12	220th ECS Meeting (ECS : The Electrochemical Society)	The Performance and Density Advantages of 3D FPGA	Y. Nakagawa, H. Koike(産総研), N. Miyamoto(東北大), et al.	集積化基盤/3Dインテグ(産総研、東北大と共同発表)

平成23年度 外部発表実績(3)

No	発表日	発表先(学会等)	発表タイトル	発表者	研究室
23	2011.10.12	ISMP 2011(International Simposium on Maicro-Electronics Packaging 2011)	Thermal management and chip joining technology for 3D integration and an overview of "Dream Chip Project" by ASET	F. Yamada, et al.	集積化基盤/ 熱・積層
24	2011.10.13	エレクトロニクス実装学会ワークショップ	三次元集積化熱・積層接合技術	堀部 晃啓	集積化基盤/ 熱・積層
25	2011.10.13	エレクトロニクス実装学会ワークショップ	三次元集積化プロセス技術	朴澤 一幸	集積化基盤/ 3Dインテグ
26	2011.10.13	エレクトロニクス実装学会ワークショップ	超ワイドバス三次元SiP技術	池田 博明	集積化基盤/超 ワイドバス
27	2011.10.18	IMPACT2011(International Microsystems, Packaging, Assembly and Circuits Technology Conference)	Stresses in 3D SiP with TSV under Steady Thermal Loads	K. Matsumoto, T. Wakamatsu, et al.	集積化基盤/ 熱・積層(富山 県大と共同発 表)
28	2011.10.18	IMPACT2011(International Microsystems, Packaging, Assembly and Circuits Technology Conference)	Stresses in 3D SiP with TSV under Unsteady Thermal Loads	K. Matsumoto, T. Kinoshita, et al.	集積化基盤/ 熱・積層(富山 県大と共同発 表)
29	2011.10.25	エレクトロニクス実装学会 第3回システムインテグレーション実装技術研究会	ウェハ積層を用いた三次元集積化技術	武田 健一、 青木 真由	集積化基盤/ 3Dインテグ
30	2011.11.17	第151回高密度実装技術部会 定例会	TSVを使った三次元集積化技術の研究開発動向と「ドリームチッププロジェクト」の研究開発概要	嘉田 守宏	研究部
31	2011.11.28	デザインガイア2011	MEMS Microwave Tunable Filters on High-K LTCC —Featuring Low insertion Loss and Small Sized—	中澤 文彦、他	集積化基盤/ヘ テロ
32	2011.12.01	MWE 2011 (MicroWave Workshop & Exhibition)	Tunable Filters —key technology for multi-band communication—	中澤 文彦、他	集積化基盤/ヘ テロ
33	2011.12.05	IEDM 2011 (2011 IEEE International Electron Devices Meeting)	High Density 3D LSI Technology Using W/Cu Hybrid TSVs	C. Miyazaki, M. Murugesan (東北大), et al.	集積化基盤/薄 ウェハ(東北大 と共同発表)
34	2011.12.05	The Asia-Pacific Microwave Conference 2011	Frequency Tunable Antenna with MEMS Switches for Mobile Phone	Y. Koga, T. Yamagajo	集積化基盤/ヘ テロ

平成23年度 外部発表実績(4)

No	発表日	発表先(学会等)	発表タイトル	発表者	研究室
35	2011.12.07	The Asia-Pacific Microwave Conference 2011	PZT-Actuated Reliable RF-MEMS Switch Using Single-Crystal Silicon Asymmetric Beam	T. Nakatani, et al.	集積化基盤/ヘテロ
36	2011.12.07	EPTC 2011 (The 13th Electronics Packaging Technology Conference)	TSV Diagnostics by X-ray Microscopy	K. Sueoka, et al.	集積化基盤/熱・積層、3Dインテグ
37	2011.12.08	セミコンジャパン2011 STS(SEMIテクノロジーシンポジウム)	Prospect for Development on 3D-Integration Technology employing TSV and R&D overview of "Dream Chip Technology Project" by NEDO/METI	M. Kada, et al.	研究部
38	2011.12.08	半導体産業新聞 セミコンジャパン2011 総合特集	ドリームチップにみるTSVの現状と将来克服すべき課題	嘉田 守宏	研究部
39	2011.12.09	第99回マイクロ接合研究委員会	3D LSIのためのハイブリッドウェハ接合技術	武田 健一、 青木 真由	集積化基盤/3Dインテグ
40	2011.12.12	EMAP 2011 (13th International Conference on Electronics Materials and Packaging)	Experimental thermal resistance evaluation of a three-dimensional (3D) chip stack, especially on TSV(Through-Silicon-Via)	K. Matsumoto, et al.	集積化基盤/熱・積層
41	2011.12.12	13th International Conference on Electronics Materials and Packaging	Feasibility study on 3D SiP with TSV under steady thermal loads	T. Wakamatsu(富山県大)、K. Matsumoto, et al.	集積化基盤/熱・積層(富山県大と共同発表)
42	2011.12.12	13th International Conference on Electronics Materials and Packaging	Feasibility study on 3D SiP with TSV under unsteady thermal loads	T. Kinoshita(富山県大)、K. Matsumoto, et al.	集積化基盤/熱・積層(富山県大と共同発表)
43	2011.12.13	2011 Electrical Design of Advanced Packaging & Systems Symposium	PDN Impedance Modeling of 3D System-in-Package	A. Sakai, Y. Oizono(芝浦工大), et al.	集積化基盤/超ワイドバス(芝浦工大と共同)
44	2011.12.14	3-D Architecture for Semiconductor Integration and Packaging	R&D Results of Functionally Innovative 3-D-Integrated Circuit (Dream Chip) Technology in FY2010	H. Ikeda, et al.	研究部
45	2012.01.31	3DIC 2011	Chip-Level TSV Integration for Rapid Prototyping of 3D system LSIs	K. Hozawa, et al.	集積化基盤/3Dインテグ

平成23年度 外部発表実績(5)

No	発表日	発表先(学会等)	発表タイトル	発表者	研究室
46	2012.01.31	3DIC 2011	A 3D Heterogeneous Integration method using LTCC wafer for RF Applications	X. Mi, et al.	集積化基盤/ヘテロ
47	2012.01.31	3DIC 2011	Void Reduction in Wafer Bonding by Simultaneously Formed Ventilation Channels	M. Aoki, et al.	集積化基盤/3Dインテグ
48	2012.01.31	3DIC 2011	High Density Cu-TSVs and Reliability Issues	H. Kobayashi, M. Mariappan, et al	集積化基盤(東北大と共同発表)
49	2012.01.31	3DIC 2011	Combination between the nonlinear finite element analyses and the strain measurement using the digital image correlation for a new 3D SIC package	K. Matsumoto, T. Ikeda, et al.	集積化基盤/熱・積層(京都大学と共同発表)
50	2012.01.31	3DIC 2011	Frequency Property Influence in the 3D Integration of a PZT Actuated MEMS Switch Using a Single Crystal Silicon Asymmetric Beam	F. Nakazawa, et al.	集積化基盤/ヘテロ
51	2012.01.31	3DIC 2011	Thermal Stress Analysis of Die Stacks with Fine-Pitch IMC interconnections for 3D integration	S. Kohara, et al.	集積化基盤/熱・積層
52	2012.01.31	3DIC 2011	Development of High Accuracy Wafer Thinning and Pickup Technology for Thin Wafer	K. Kitaichi, et al.	集積化基盤/薄ウェハ
53	2012.01.31	3DIC 2011	PDN Impedance and SSO Noise Simulation of 3D System-in-Package with a Widebus Structure	S. Uchiyama, T. Sudo, et al.	集積化基盤/超ワイドバス(芝浦工大と共同発表)
54	2012.01.31	3DIC 2011	6 Tbps/W, 1 Tbps/mm ² , 3D Interconnect using Adaptive Timing Control and Low Capacitance TSV	F. Furuta, et al.	集積化基盤/3Dインテグ
55	2012.01.31	3DIC 2011	PDN Impedance Analysis of TSV-Decoupling Capacitor Embedded Silicon Interposer for 3D-Integrated CMOS Image Sensor System	Y. Kitamura, K. Kikuchi(産総研), K. Otsuka(明星大), et al.	集積化基盤/アナログ混載(産総研、明星大と共同発表)
56	2012.01.31	3DIC 2011	W/Cu TSVs for 3D-LSI with Minimum Thermo-Mechanical Stress	H. Kobayashi, M. Mariappan, et al.	集積化基盤(東北大と共同発表)

平成23年度 外部発表実績(6)

No	発表日	発表先(学会等)	発表タイトル	発表者	研究室
57	2012.01.31	MATE 2012 (第18回「エレクトロニクスにおけるマイクロ接合・実装技術」シンポジウム)	TSV(Through-Silicon-Via)を含めた、3次元積層チップの熱抵抗解析	松本 圭司、他	集積化基盤/ 熱・積層
58	2012.01.31	MATE 2012 (第18回「エレクトロニクスにおけるマイクロ接合・実装技術」シンポジウム)	次世代半導体パッケージの応力シミュレーションの効率化 -六面体要素を用いたパッケージ全体モデリング-	松本 圭司、木下 貴博(富山県大)、 他	集積化基盤/ 熱・積層(富山 県大と共同発 表)
59	2012.01.31	MATE 2012 (第18回「エレクトロニクスにおけるマイクロ接合・実装技術」シンポジウム)	3次元シリコンチップ積層構造の熱サイクル試験と微細IMC接合の観察	小原 さゆり、木下 貴博(富山県大)、他	集積化基盤/ 熱・積層(富山 県大と共同発 表)
60	2012.02.09	Journal of Electronic Packaging	Thermal stresses of Through Silicon Vias and Si Chips in 3D SiP	T. Kinoshita(富山県大)、K. Matsumoto, et al.	集積化基盤/ 熱・積層(富山 県大と共同発 表)
★	2012.03.01	平成23年度 電子SI連絡協議会	立体構造新機能集積回路(ドリームチップ)技術開発進捗概要	池田 博明	研究部
62	2012.03.	電子ジャーナル	3DIC 2011開催報告	嘉田 守宏	研究部
63	2012.03.18	SemiTherm(The 28th Annual Thermal Measurement, Modeling & Management Symposium)	Experimental thermal resistance evaluation of a three-dimensional (3D) chip stack, including the transient measurements	K. Matsumoto, et al.	集積化基盤/ 熱・積層

平成23年度 外部発表実績(7)

<共同実施先>

No	発表日	発表先(学会等)	発表タイトル	発表者	研究機関
1	2011.04.08	SEMATECH ISMI Reliability Council (RC) expert presentation focused on TSV reliability	3D Integration Technology and Reliability	M. Koyanagi	東北大(集積化基盤)
2	2011.04.13	IEEE INTERNATIONAL RELIABILITY PHYSICS SYMPOSIUM (IRPS)	3D Integration Technology and Reliability	M. Koyanagi	東北大(集積化基盤)
3	2011.04.14	International Conference on Electronic Packaging (ICEP 2011)	Development of 5 um Diameter Backside Cu TSV Technology for 3D LSI	Y. Ohara, et al.	東北大(集積化基盤)
4	2011.04.14	International Conference on Electronic Packaging (ICEP 2011)	Cooling Performance of Compact Finned Heat Sinks Under Combined Natural and Forced Convection Flows	M. Ishizuka, et al.	富山県大(集積化基盤)
5	2011.06.01	日本伝熱学会 第48回 日本伝熱シンポジウム	PCB 内 サーマルビアによる熱抵抗低減効果の評価	畠山 友行、他	富山県大(集積化基盤)
6	2011.06.05	International Symposium on the Physical & Failure Analysis of Integrated Circuits (IPFA)	3D LSI and Reliability	M. Koyanagi	東北大(集積化基盤)
7	2011.06.16	Symposium on VLSI Technology	3D LSI Technology and Reliability Issues	T. Tanaka, et al.	東北大(集積化基盤)
8	2011.07.06	InterPACK 2011	Thermal Resistance Measurement and Thermal Network Analysis of Printed Circuit Board with Thermal Vias	T. Hatakeyama, et al.	富山県大(集積化基盤)
9	2011.07	IEEE Electron Device Letters (EDL)	Evaluation of Cu Diffusion from Cu Through-Silicon Via (TSV) in 3-D LSI by Transient Capacitance Measurement	J-C. Bea, et al.	東北大(集積化基盤)
10	2011.09.08	SEMI Taiwan, Global System Package Summit: 3D IC Technology	How to Make True 3D-TSV IC Application-Spreading 3D-TSV Technologies, But Not Followed by Major Application	K. Otsuka	明星大(集積化基盤)
11	2011.09.29	International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM)	A Block-Parallel SAR ADC for CMOS Image Sensor with 3-D Stacked Structure	K. Kiyoyama, et al.	東北大(集積化基盤)
12	2011.10.01	IEICE Fundamentals Review (電子通信情報学会 Web雑誌)	高速電子設計のためのSI/PI/EMIシミュレーション技術 ー過去、現在、そして未来ー	浅井 秀樹	静岡大(旧設計環境)
13	2011.10.12	220th ECS Meeting (ECS : The Electrochemical Society)	3D Integration and Reliability	T. Tanaka, et al.	東北大(集積化基盤)

平成23年度 外部発表実績(8)

<共同実施先>

No	発表日	発表先(学会等)	発表タイトル	発表者	研究機関
14	2011.10.18	IMPACT2011(International Microsystems, Packaging, Assembly and Circuits Technology Conference)	A Verification of the PI Made High Speed Switching -Power Integrity Playing Beautiful Circuit Performance-	Y. Akiyama, K. Otsuka	明星大学(集積化基盤)
15 ★	2011.11	電子情報通信学会 論文誌C	高速LSIと実装の電源を含めたコンカレント設計の重要性	大塚 寛治	明星大(集積化基盤)
16 ★	2011.11	電子情報通信学会 論文誌C	シリコンバンプ上に積層した薄化チップの曲げ応力とデバイス特性評価	木野久志、他	東北大(集積化基盤)
17	2011.11.06	EMC Compo 2011 (8th International Workshop on Electromagnetic Compatibility of Integrated Circuits)	On-chip Power Integrity Evaluation System	Y. Nabeshima, et al.	芝浦工大(集積化基盤)
18	2012.01.31	3DIC 2011	High Reliable and Fine Size of 5- μ m Diameter Backside Cu Through-Silicon Via(TSV) for High Reliability and High-End 3-D LSIs	K. Lee, et al.	東北大(集積化基盤)
19	2012.01.31	3DIC 2011	Novel Detachable Bonding Process with Wettability Control of Bonding Surface for Versatile Chip-Level 3D Integration	T. Fukushima, et al.	東北大(集積化基盤)
20	2012.01.31	3DIC 2011	A Very Low Area ADC for 3-D Stacked CMOS Image Processing System	K. Kiyoyama, et al.	東北大(集積化基盤)
21 ★	2012.03.07	Transactions of The Japan Institute of Electronics Packaging	Electro-Thermal Analysis and Monte Carlo Simulation for Thermal Design of Si Devices	T. Hatakeyama, et al.	富山県大(集積化基盤)

特許出願実績(1)

平成23年度実績(出願済み)

No	発明の名称	出願人	発明者	出願国	出願番号	出願日	研究室
1	半導体装置およびその製造方法	日立製作所	武田健一、青木真由、 朴澤一幸	日本、米国	2011-087061	2011.04.11	集積化基盤
2	シリコンボードにおけるシリコン貫通 配線(TSV)の形成	日本IBM	佐久間克幸	日本、米国	2011-107280	2011.05.12	集積化基盤
3	超音波スキャンに基づくシリコン貫通 電極(TSV)におけるボイドの存在の 推定	日本IBM	堀部晃啓、山田文明	日本、米国	2011-124548	2011.06.02	集積化基盤
4	積層半導体ウェーハおよび積層半導 体チップの製造方法	日立製作所	朴澤一幸、武田健一、 青木真由、花岡裕子	日本、米国、韓国、台湾	2011-134003	2011.06.28	集積化基盤
5	チューナブルアンテナ	富士通	古賀洋平	日本、米国	2011-158610	2011.07.20	集積化基盤
6	半導体実装方法	日本IBM	堀部晃啓	日本、米国	2011-235876	2011.10.27	集積化基盤
7	半導体実装方法	日本IBM	堀部晃啓	日本、米国	2011-235915	2011.10.27	集積化基盤
8	半導体装置	日本IBM	小原さゆり、 佐久間克幸、鳥山和 重	日本、米国	2011-249848	2011.11.15	集積化基盤
9	半導体装置およびその製造方法	日本IBM	小原さゆり、末岡邦昭、 佐久間克幸、 鳥山和重	日本、米国	2011-249892	2011.11.15	集積化基盤
10	シリコン貫通電極の製造方法	ローム	三橋敏郎	日本	2011-249938	2011.11.15	集積化基盤
11	シリコン貫通電極の製造方法	ローム	三橋敏郎	日本	2011-249939	2011.11.15	集積化基盤
12	複数のチップ間の高精度アライメント に利用するスタッドの組み合わせの作 成	日本IBM	末岡邦昭、小原さゆり、 佐久間克幸、鳥山和 重	日本、米国	2011-258013	2011.11.25	集積化基盤
13	RF-MEMSスイッチ	富士通	中谷忠司、勝木隆史、 奥田久雄	日本	2011-259968	2011.11.29	集積化基盤
14	半導体素子及びその製造方法	ルネサス、 ローム	武田健一、青木真由、 朴澤一幸	日本、米国、韓国、台湾	2011-266644	2011.12.06	集積化基盤

特許出願実績(2)

平成23年度実績(出願済み)

No	発明の名称	出願人	発明者	出願国	出願番号	出願日	研究室
15	RF-MEMSスイッチ	富士通	勝木隆史、中谷忠司、 島内岳明、奥田久雄	日本	2012-002409	2012.01.10	集積化基盤
16	配線基板を有する半導体装置	デンソー、 明星大学	北村康弘、大塚寛治、 藤井文明	日本	2012-012345	2012.01.24	集積化基盤
17	MEMSスイッチ	富士通	井上広章、中谷忠司、 勝木隆史	日本	2012-042461	2012.02.28	集積化基盤
18	伝送線路構造、伝送線路構造を備える多層配線基板および半導体装置	凸版印刷、 明星大学、 産総研、 イビデン、 新光電気、 日本電気、	島倉啓、大久保利一、 大塚寛治、 青柳昌宏、菊地克弥、 坂井篤、 小山鉄也、五明利雄、 村上朝夫、竹村浩一	日本	2012-049461	2012.03.06	集積化基盤
19	スイッチング電源装置および電子装置	日立製作所、 東京大学	長田健一、 篠塚康大、石田光一、 高宮真、桜井貴康	日本、米国	2012-076921	2012.03.29	集積化基盤