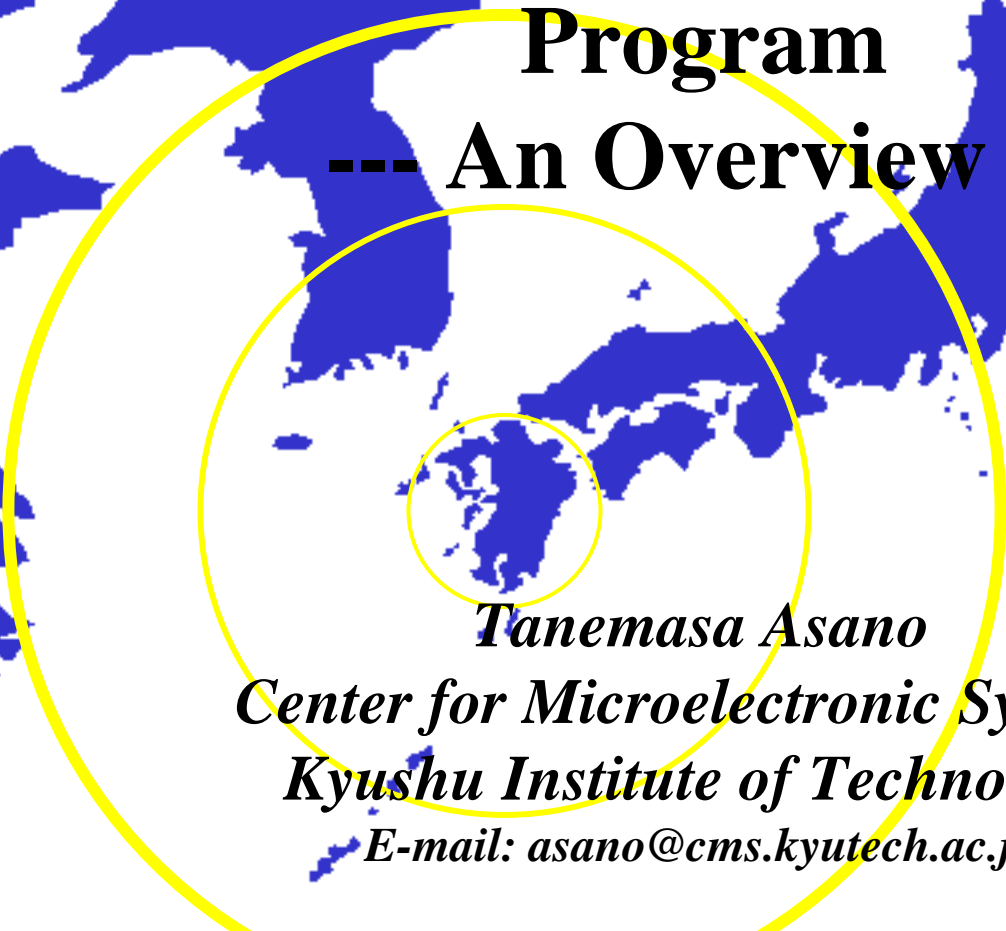


Kyushu Silicon Cluster Formation Program --- An Overview ---



Tanemasa Asano
Center for Microelectronic Systems
Kyushu Institute of Technology
E-mail: asano@cms.kyutech.ac.jp

Significance of Cluster Formation

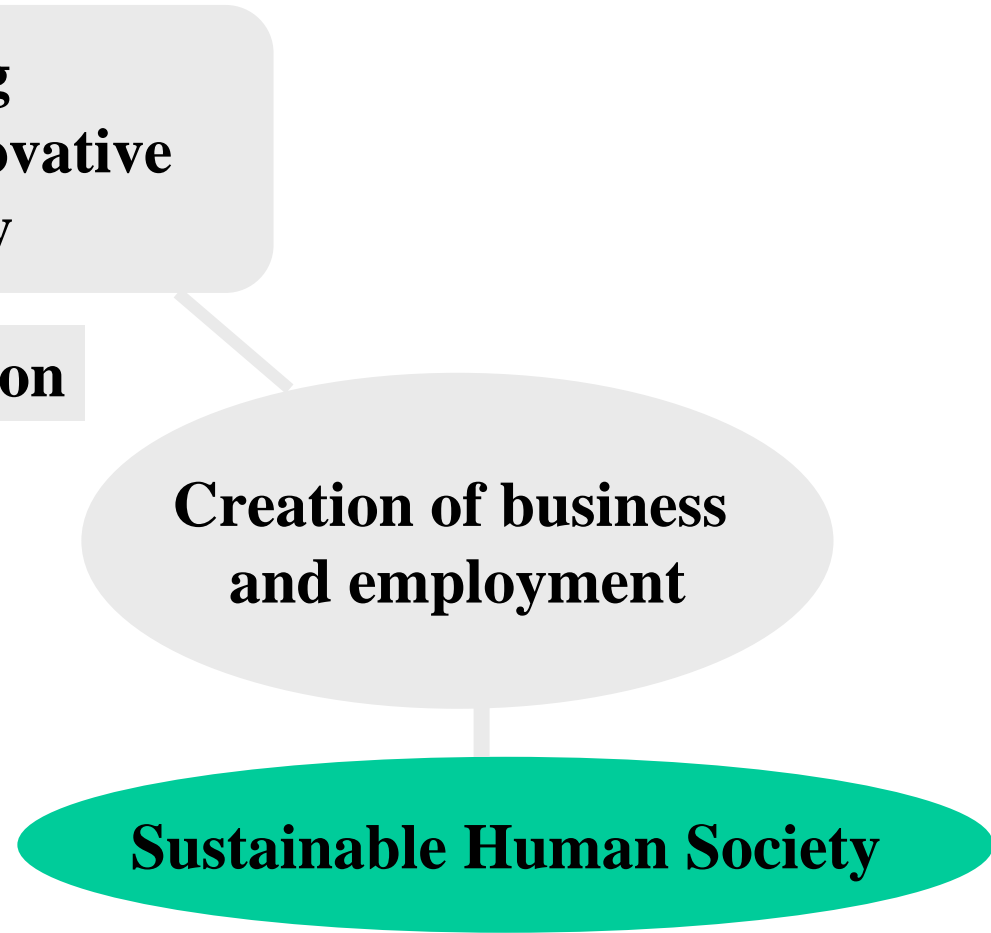
**Establishing
Creative and Innovative
Community**

· Culture of Creation

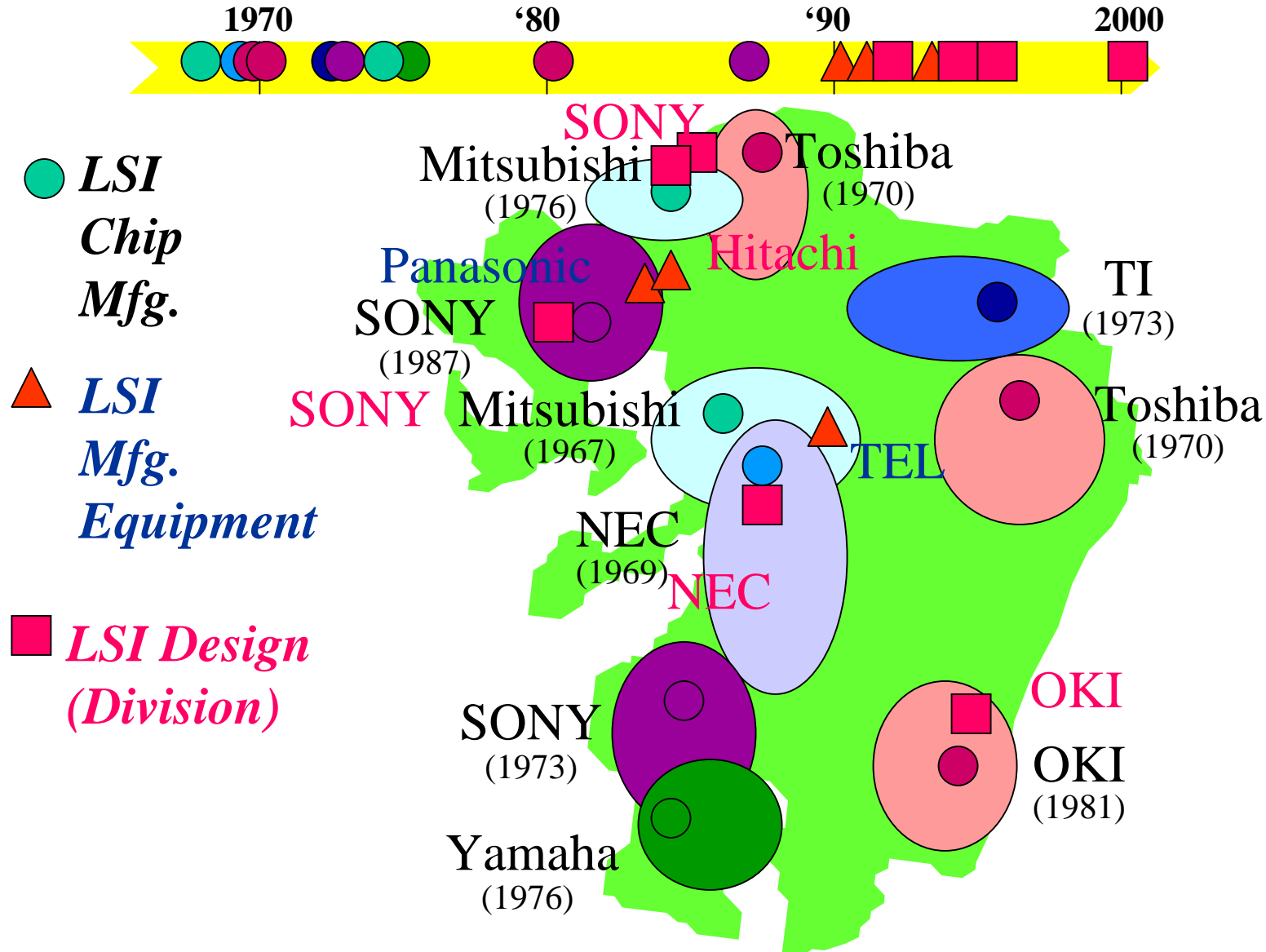
- Mutuallization
(mutual induction
and stimulation)**
- Softening**

**Creation of business
and employment**

Sustainable Human Society

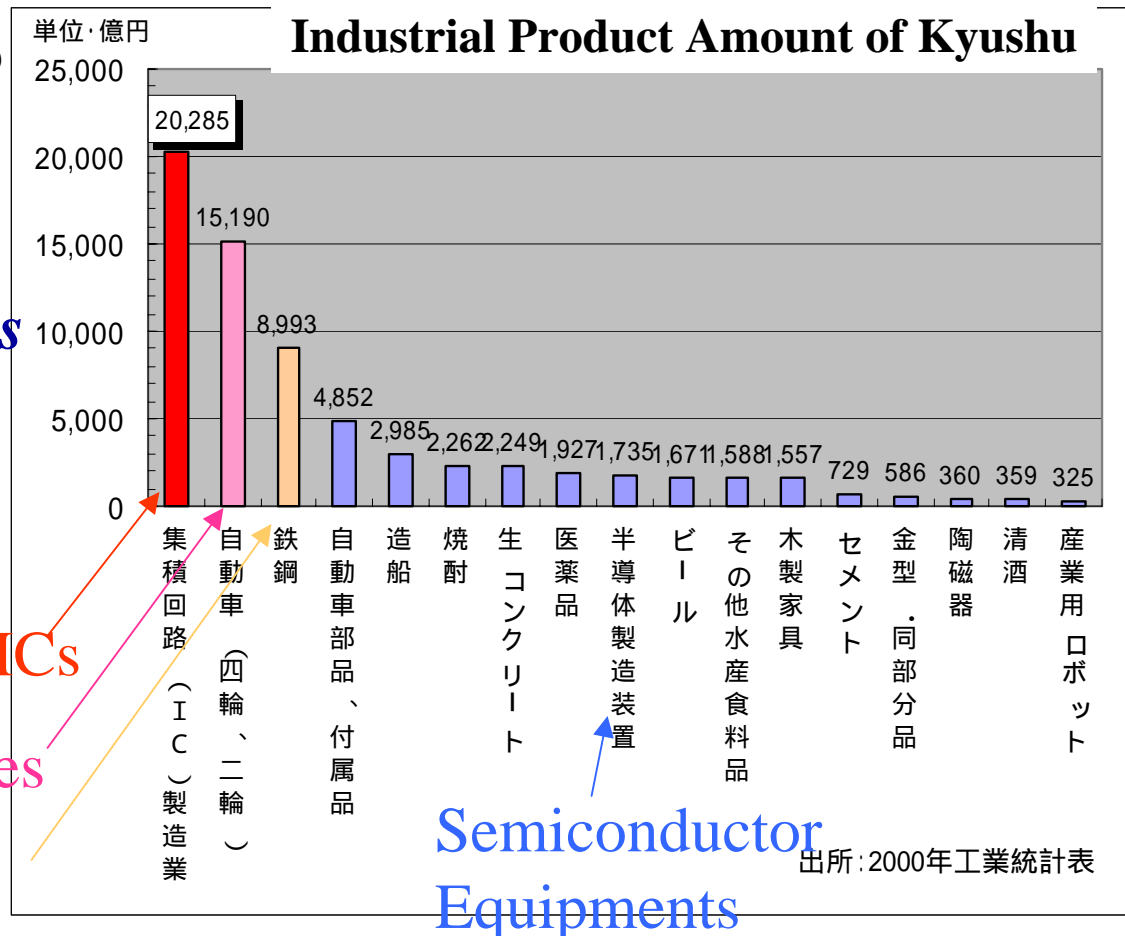


History of Kyushu Semiconductor Industry



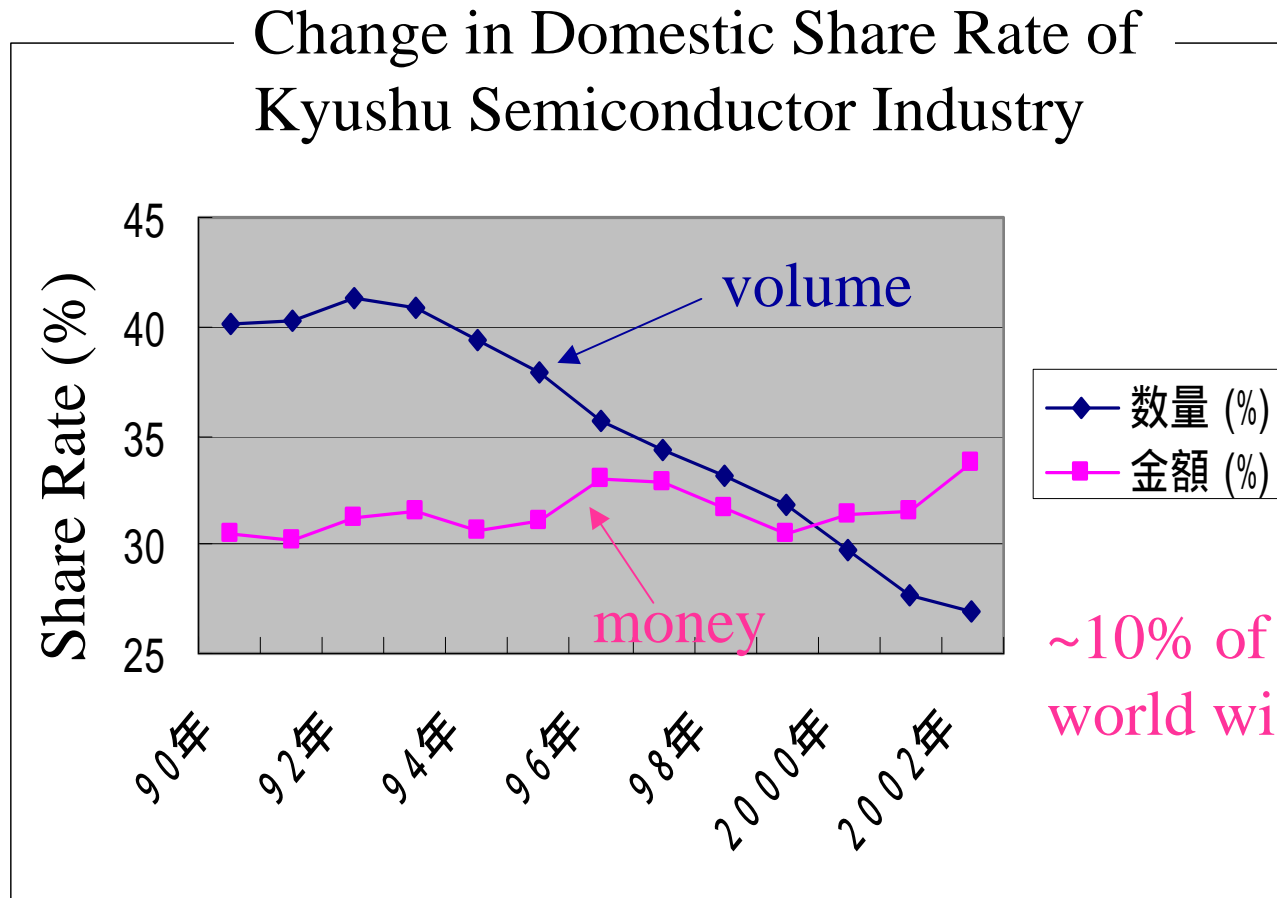
*Semiconductor
is the contender
of Kyushu economics*

LSIs and ICs
Automobiles
Steel

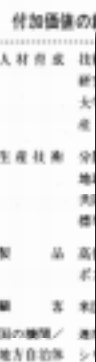


<i>Kyushu</i>	No. of Business Unit	No. of Employee	Product Amount (billion Yen)
All Industries	38,813	742,011	19,930.3
Semiconductor Industry	239 (0.6%)	48,080 (6.5%)	2,446.1 (12.3%)

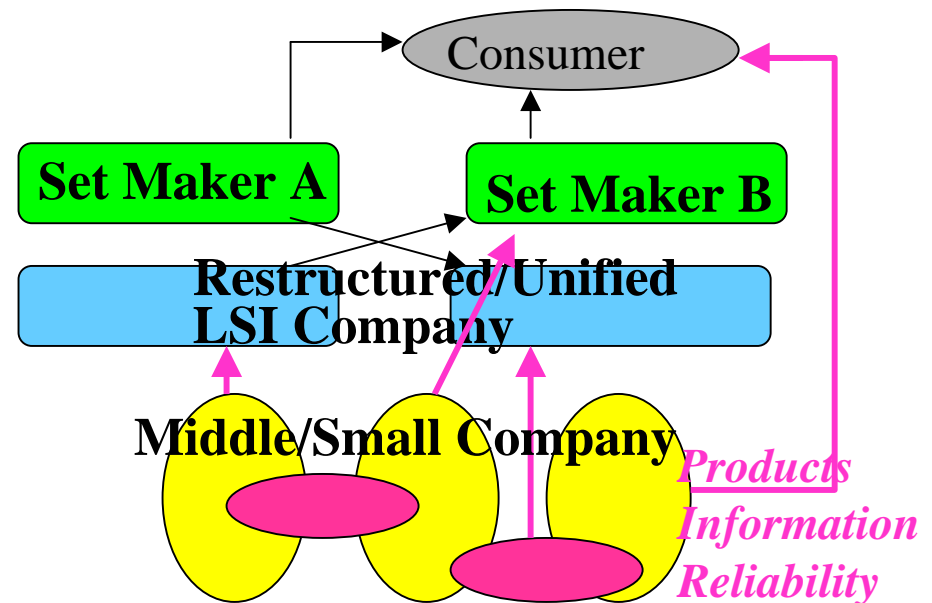
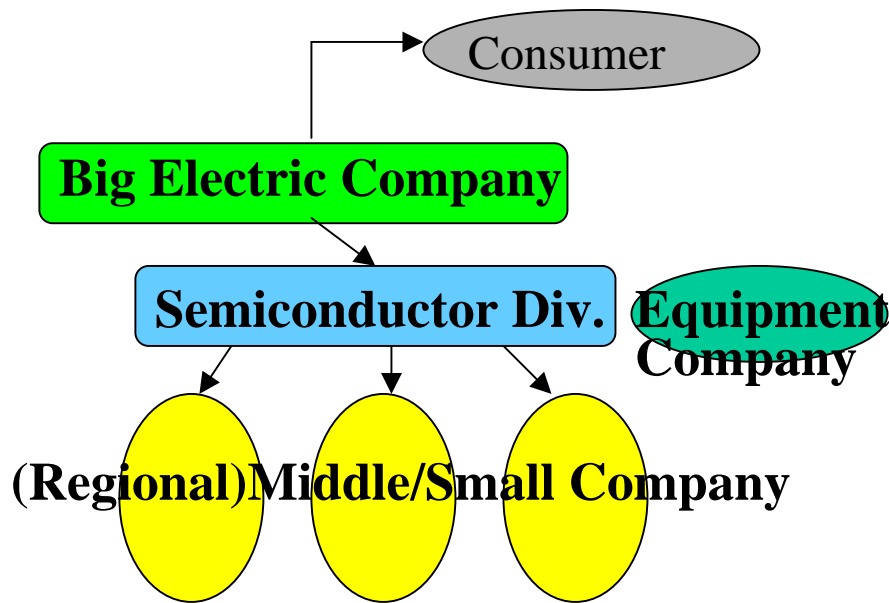
Changing Face of Kyushu Semiconductor Industry - 1 -



Shift to high value-added products



Changing Face of the Society



Agriculture

Industry

Information Age

Mass Product
Scale Merit
Cost, cost, cost...
Unique Value
Stability First

R&D and Idea
Value Diverse
Personal Satisfaction

Industrial Work

Knowledge Based Work

Kyushu Silicon Cluster Formation Program

leads regional cluster cores and produces a big wave in Kyushu-wide.

*Leading, Support, Collaboration
Cooperation ...*

Fukuoka City : Next Generation
Robot Society

Saga : Synchrotron Light-Source
Application Research
Facility Project

Nagasaki
Electron Device Nagasaki
(to be organized)

Kumamoto :
Semiconductor-Forrest
Kumamoto Plan

*Collaboration of Regional Entities for Advancement of
Technological Excellence
“Ultra-Precise Semiconductor Measurement Technology
Development”*

Fukuoka : Silicon Seabelt Fukuoka Plan

*(Intellectual Cluster) Fukuoka System LSI Design
Development Cluster*

Kitakyushu City : Electronics Industry Center Plan

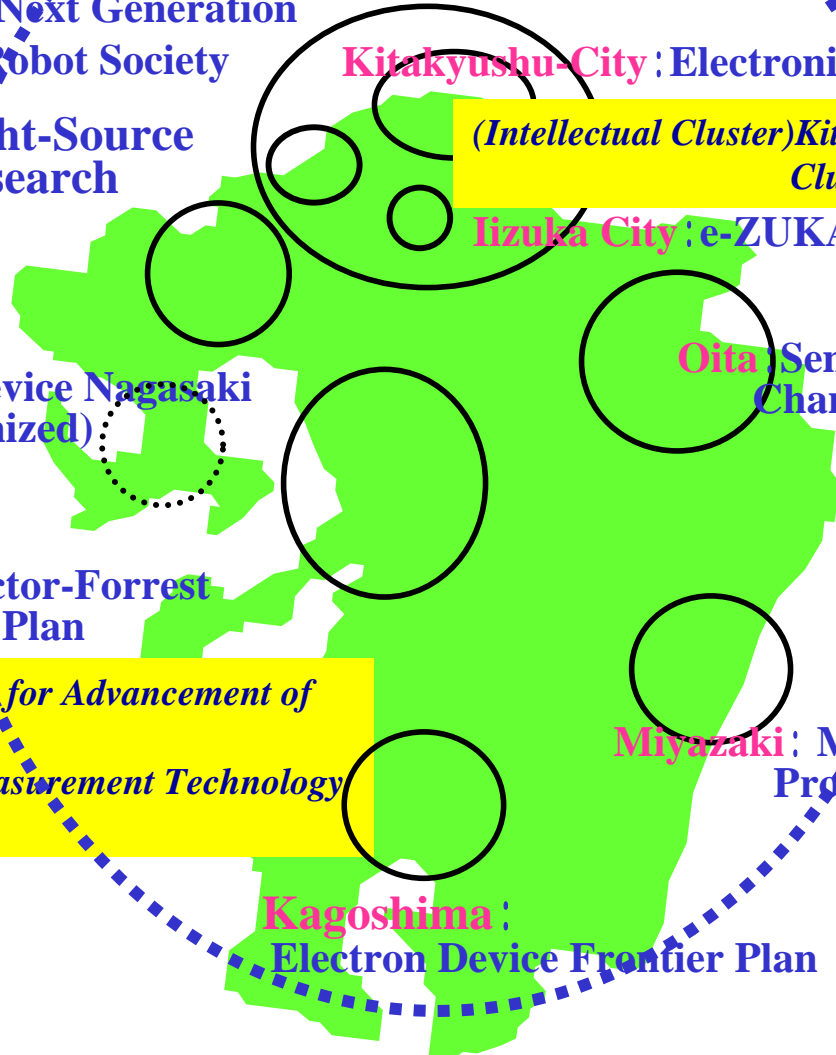
*(Intellectual Cluster) Kitakyushu Human-Techno
Cluster*

Fukuoka City : e-ZUKA Tri-Valley Plan

Oita : Semiconductor Business
Chance Meeting

Miyazaki : Miyazaki Industrial Cluster
Promotion Organization

Kagoshima :
Electron Device Frontier Plan





“九州シリコン・クラスター計画”の進捗状況 - Kyushu Silicon-Cluster Formation Program -



The Players who commit Kyushu Silicon Cluster Formation Program



**Middle/small
Kyushu companies:
150**

Design: ~30
Equipment and Test: ~75
Parts/Materials: ~30
LSI Assembly: ~15

Promoting Organization:

“Council of Semiconductor Innovation”
established in May, 2002

(Chairman: Hajime Sasaki(NEC))

No. of member= 1,043 (as of Mar. 2004)

**Big companies:
75**

LSI Design, Equipment,
LSI Manufacturing,
Wafer Processing,
Chip Assembly
Materials and Parts
Silicon Wafer Production
FPD

**Academia:
27 Universities
179 Researchers**

LSI Design, Materials,
Physics, Communication,
Life-Science etc.



Long Term Agenda of Kyushu Silicon Cluster Formation (as of March 2002)

(1)Developing Advanced Design Technology for System LSIs

(The Intellectual Clusters of Fukuoka and Kitakyushu Regions contend this program.)

(2)Developing Leading Process and Equipment Technology for System LSIs

(All-Kyushu collaboration for creating new process technology including Jisso and System in Package)

(3)Technology Transfer and New Application Field Search of Semiconductor Manufacturing Technology

Nano-technology, Bio-technology, Life Science, Agriculture, Environmental etc.

(4)Equipment and Parts Industry for China Market

Construction of network and cooperative growth with China not only in Semiconductor field but also other industrial field.

(5)Strategic attraction of companies and Construction of Innovative Regional Business Model

(6)Establishment of Education Program and Formation of Wide-Area Network between Industry and Academia

Two Research Meetings (for marketing)

- **System in Package**
- **Manufacturing Equipment**

Seminar for Management Class Persons

“SISUI-JUKU”

- **Technology trend, Marketing, and Ips**

Circular “Innovation Tsuusin”

Bio-technology Seminar

- **for companies interested in new application field**

Collaboration with Regional Clusters

(Kagoshima, Oita, ...)

R&D Proposals for METI Grants from Kyushu- Company of Semiconductor Field

Number of proposals from middle/small companies in the field of semiconductor is rapidly growing in the past three years.

Share rate of accepted projects in the semiconductor field reaches approximately 40 – 50 %.

Such R&D supports have resulted in not only real new products but also emotion of R&D spirits of these middle/small companies.

【平成13年度補正】

事業名	種別	全国		九州		うち半導体関連	
		応募	採択	応募	採択	倍率	採択数 シェア
即効型地域新生コンソーシアム	一般枠 委託費	744	78	91	9	1.01	3 33.3%
即効型地域新生コンソーシアム	中小枠 委託費	564	131	58	16	3.6	5 31.3%
即効型地域新生産業創造技術開発費補助金	補助金	565	70	53	10	5.3	1 10.0%
地域創造技術開発費補助金	補助金	854	109	64	8	8.0	3 37.5%

【平成14年度】

事業名	種別	全国		九州		うち半導体関連	
		応募	採択	応募	採択	倍率	採択数 シェア
地域新生コンソーシアム	一般枠 委託費	357	15	58	3	19.3	2 66.7%
地域新生コンソーシアム	省庁特 委託費	129	34	18	5	3.6	1 20.0%
中小企業地域新生コンソーシアム	委託費	406	34	52	11	4.7	1 9.1%
地域新規産業創造技術開発費補助金	一般枠 補助金	120	29	12	4	3.0	2 50.0%
地域新規産業創造技術開発費補助金	中小枠 補助金	48	32	5	3	1.7	1 33.3%
地域創造技術開発費補助金	補助金	638	145	41	16	2.6	4 25.0%

【平成14年度補正】

事業名	種別	全国		九州		うち半導体関連	
		応募	採択	応募	採択	倍率	採択数 シェア
地域新生コンソーシアム	委託費	167	10	24	2	12.0	1 50.0%
創造技術研究開発費補助事業	補助金	463	89	31	9	3.4	4 44.4%

【平成15年度】

事業名	種別	全国		九州		うち半導体関連	
		応募	採択	応募	採択	倍率	採択数 シェア
地域新生コンソーシアム	委託費	480	61	67	9	7.4	1 11.1%
地域新生コンソーシアム	中小枠 委託費	383	28	46	8	11.5	1 25.0%
地域新規産業創造技術開発費補助事業	補助金	342	63	33	8	4.1	1 12.5%

Field		プロジェクトリーダー	事業主体
平成13年度補正 即効型地域新生コンソーシアム(一般枠)	高速駆動プリント配線板の開発	(財)くまもとテクノ/産業財団 久保田 弘 (熊本大学)	熊本大学、凸版印刷、上村工業、ソーセミコンダクタ九州、熊本防衛工業、鎌刀工業、日本ゼオン、西セブ
	スキャン型成膜技術に不可欠な高精度減圧乾燥装置の開発	(財)くまもとテクノ/産業財団 奥村 勝弥 (熊本大学)	東京大学、熊本大学、熊本工業技術センター、日本ゼオン、東京エレクトロ九州、順ハヤシ、レジェアオテクノロジ
	半導体電気計測のためのナノプローブ技術の開発	(財)くまもとテクノ/産業財団 中田 明良 (熊本大学)	熊本大学、順熊本テクノロジ、順アオ
平成13年度補正 即効型地域新生コンソーシアム(中小企業枠)	次世代システムLSI超高速設計検証EDAツールの開発	(財)福岡県産業・科学技術振興財団 尾崎 博 (九州工業大学)	九州工業大学、フジコ、名古屋大学
	リアルタイムOSのLSIへの実装	(財)九州システム情報技術研究所 土屋 忠明 (ロケット・リサーチ)	ロケット・リサーチ、九州大学、福岡大学、九州システム情報技術研究所
	ビジョンアレイ方式による超高速画像計測装置の開発と即効的応用	(財)九州システム情報技術研究所 木室 義彦 (ISIT)	サンコー・テック、テラシステム、正興電機製作所、九州大学、大分県産業科学技術センター、ISIT
	真空紫外光プロセス技術の実用化システムの開発	(株)宮崎太陽キャピタル 奥澤 宏 (宮崎大学)	宮崎大学、ナテコフオン
	高速コンピュータCPU直接空気冷却システムの開発	(財)長崎県産業振興財団 松尾 栄人 (7-メイト・ワークス)	九州大学、7-メイト・ワークス、長崎県工業技術センター、東京大学、長崎大学、山口製作所、システムフアイブ、秀工社
平成14年度 地域新生コンソーシアム(一般枠)	3次元形状計測と半導体電気特性計測機能を搭載した電子ビーム測定の開発	(財)くまもとテクノ/産業財団 久保田 弘 (熊本大学)	熊本大学、順(コロン)、テックデザイン、順熊本テクノロジ、順アオ
	GH:帯フレキシブル多芯ケーブル搭載システムの開発	(財)九州産業技術センター 山下 喜市 (鹿児島大学)	鹿児島大学、鹿児島県工業技術センター、順アオ、ミズホ、大洋工業設計、ソーセミコンダクタ九州
平成14年度 地域新生コンソーシアム(省エネ枠)	積層型半導体の設計検証システム及び評価装置の研究開発	(財)北九州産業技術振興財団 廣津 裕吉 (イーエス・シー)	東北大学、九州工業大学、九州ミツ、イーエス・シー
平成14年度 地域新生コンソーシアム(中小企業枠)	チャッペル積層のためのアパレル装置の開発	(財)くまもとテクノ/産業財団 奥村 幸介 (九州大学)	九州大学、長崎県産業
平成14年度補正 即効型地域新生コンソーシアム(一般枠)	QTAI(増大)オンライン電子回路(クーニング)技術の開発	(財)くまもとテクノ/産業財団 久保田 弘 (熊本大学)	熊本大学、順アオ、ソーセミコンダクタ九州、順アオ、順熊本テクノロジ、順アオ電機、順ロケット・リサーチ
平成15年度 地域新生コンソーシアム(一般枠)	プラズマ処理装置向け異常放電抑制システムの開発	(財)くまもとテクノ/産業財団 浅野 雅正 (九州工業大学)	九州工業大学、順アオ・リサーチ、九州日本電気、NECエレクトロニクス、(財)くまもとテクノ/産業財団
平成15年度 地域新生コンソーシアム(中小企業枠)	真空紫外光を用いた小型汎用洗浄装置の開発	(株)宮崎太陽キャピタル 奥澤 宏 (宮崎大学)	宮崎大学、順アオ・ナテコフオン
採択年度	事業名	事業名	提携大学等
平成13年度補正 即効型地域新規産業創造技術開発費補助金	半導体製造用真空ロケットのメンテナンスフリーのための高性能転写の開発	順安川電機	九州工業大学
平成13年度補正 地域創造技術開発費補助金	半導体用研磨剤リサイクル技術の開発	三倉物産	宮崎県工業技術センター
	超低熱点特性を有する鉛フリー封着用ガラスの製造法に関する研究	ヤマト電子	鹿児島大学
	新真空・ガス圧縮法による無欠陥・透光性石英ガラス製品の応用化研究	順安川電機	九州大学、佐賀県工業技術センター
平成14年度 新規産業創造技術開発費補助金(一般枠)	高品位加工用リニアモーター駆動システムの開発	順安川電機	
	大規模データベースにおけるアナログ設計自動化ツールの開発	SIエディタテクノ	
平成14年度 新規産業創造技術開発費補助金(省エネ枠)	電気自動車普及を促進するためのパワー半導体システムの開発	三菱電機	
平成14年度 地域創造技術開発費補助金	ATC対応精密超音波加工機の実用化に関する研究開発	順安川電機	
	製造装置(精算設備)の自動水平調整機構の開発・試作	順坂本電機製作所	
	NPIT(ノ・ピンホール・テスター)検査装置の実用化試作	順アオハイテック	
	無電解めっき廃液処理装置の開発と実用化	吉玉精練	
平成14年度補正 創造技術研究開発費補助事業	LSIテストプログラム開発支援ツールの開発	順アルデット	
	P-Cラスタにおける世界最高レベルのコンピュータの開発	順アオ・エムネット	
	地中探査に用いる表面抵抗精密測定装置の研究開発	九州計測器	
	ポリミッド層を含む複合材のウェットエッチング方法の研究	順アオミクロ	
平成15年度 新規産業創造技術開発費補助金(一般枠)	ASPによる小病院向け業務システムの技術開発	安川情報システム	

Example of Collaborative R&D Project

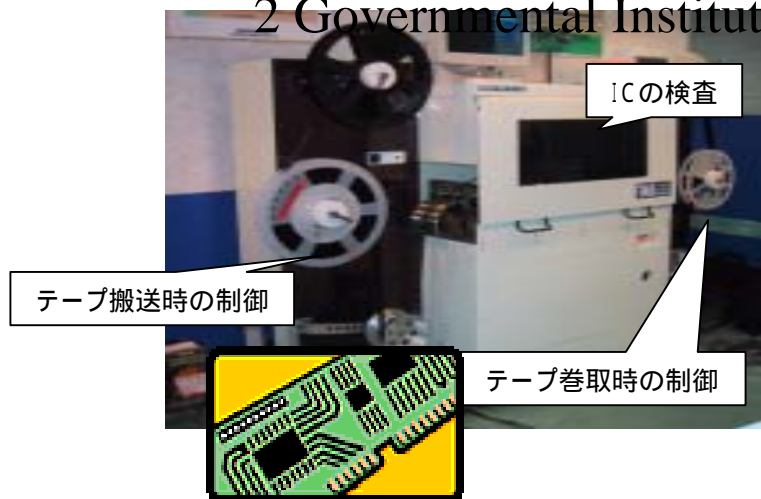
IC Handler Using Force Controlled Technology

Collaborators:

6 Companies

1 University

2 Governmental Institute



Main Company

Sakurai-Seigi (in Kumamoto)
No. of employee: 156

**No. of New Business Items
produced by the Si-Cluster
Middle/Small 150 Companies**

**~ 700
in 2003 FY**

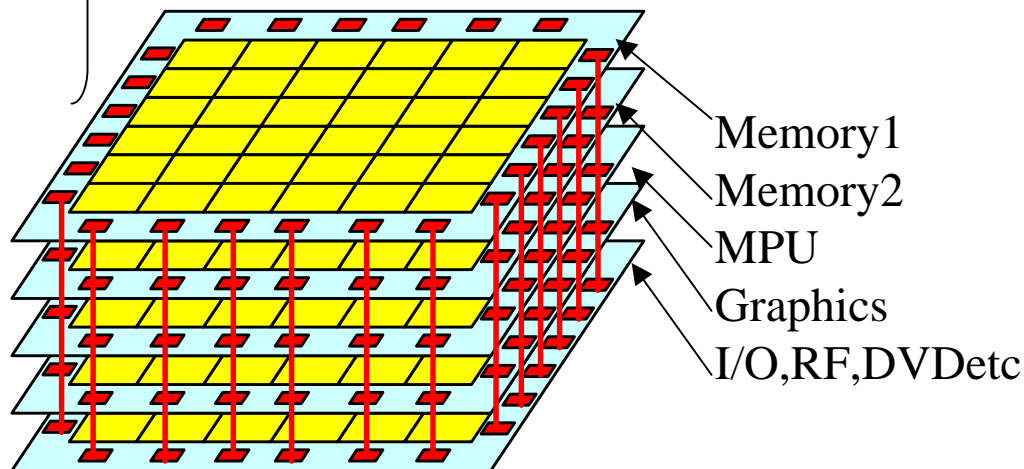
TACMI

-Technology Advancement for Cubic Multi-chip Integration-

- 1 LSI Design Venture
- 1 LSI fab.
- 2 Jisso Company
- 2 Equipment Manufacturer
- 3 Universities
- 1 Public Institute

meets once a month gathering
from all over Kyushu area.

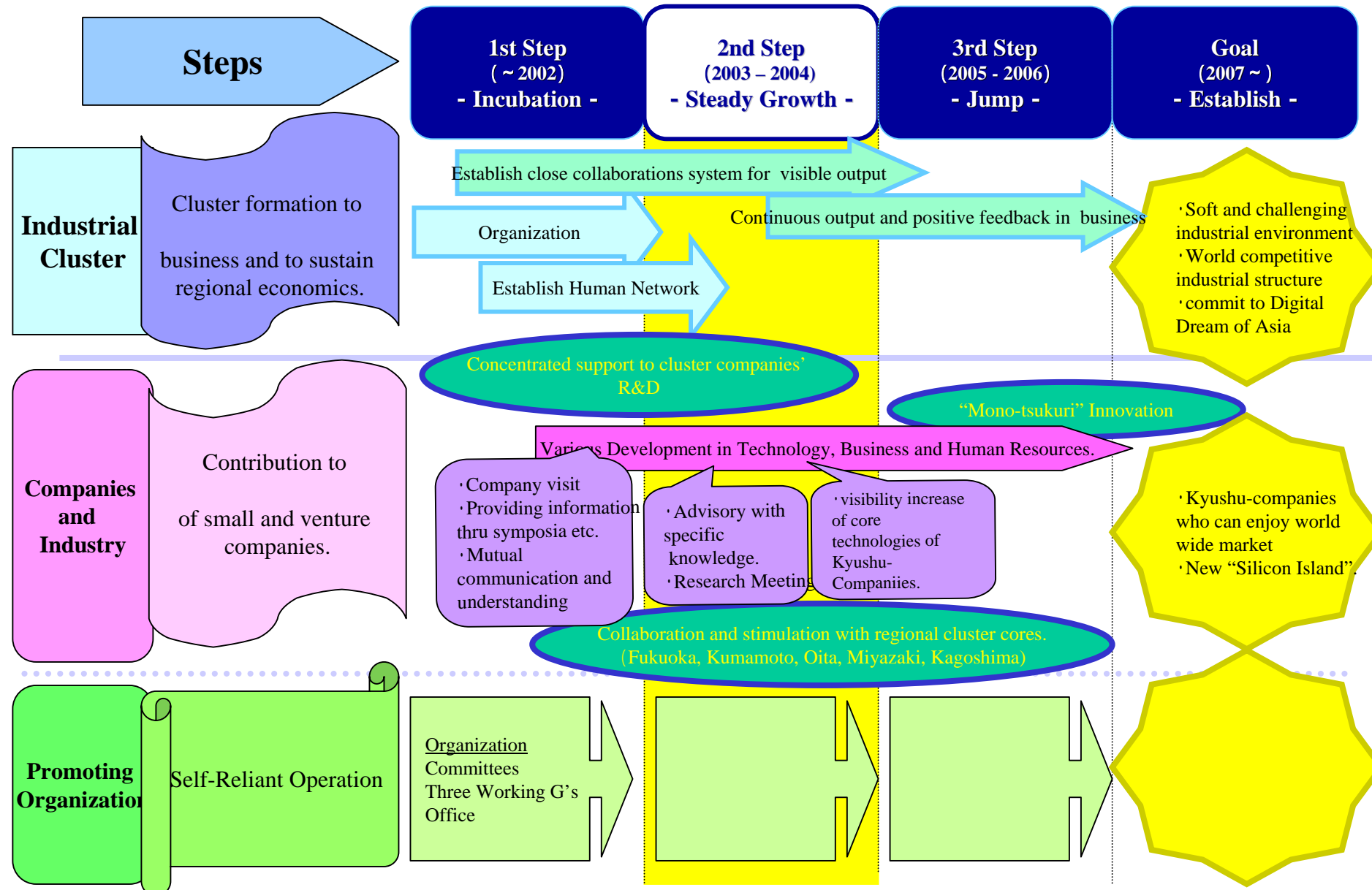
Cubic Multi-chip
Required for
creating true ubiquitous
society.



Challenge:

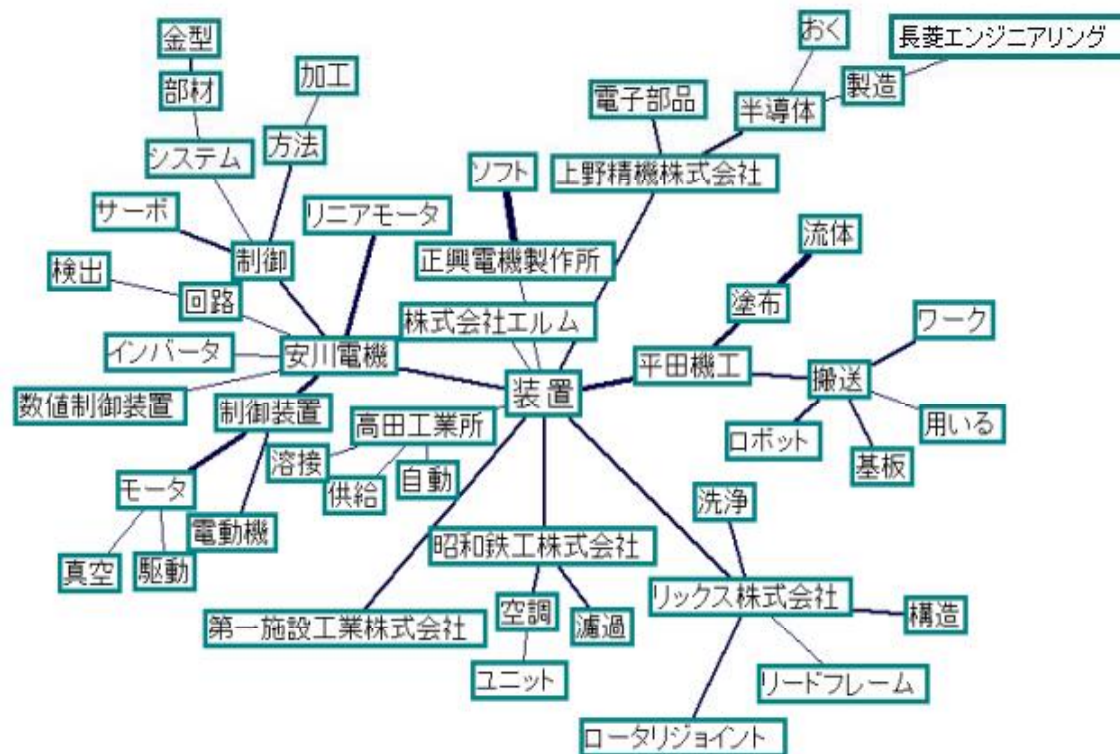
Technical difficulty is high, but extremely advances system function.

Kyushu Silicon Cluster Formation Program : Roadmap (2004)



To Support the collaborative work

An example under investigation;



“Derivative Map” of Companies from a keyword (or multiple keywords) in Patent claims

Kitakyushu Human Technology Cluster Plan

~ Creation of a regional cluster with the Kitakyushu Science and Research Park as a hub ~

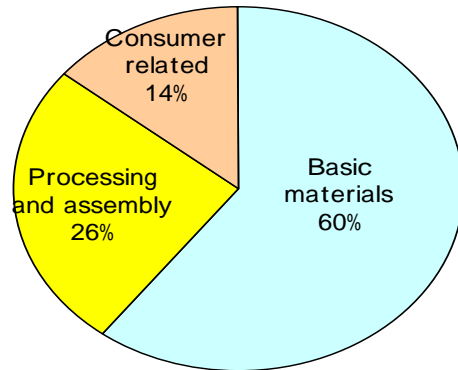
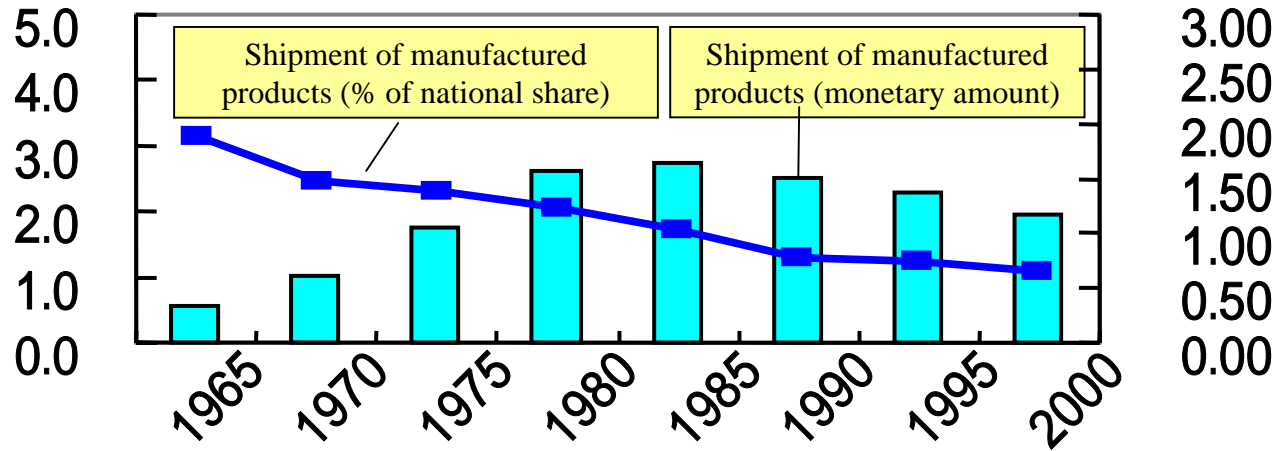


Kitakyushu Foundation for the Advancement of
Industry, Science and Technology

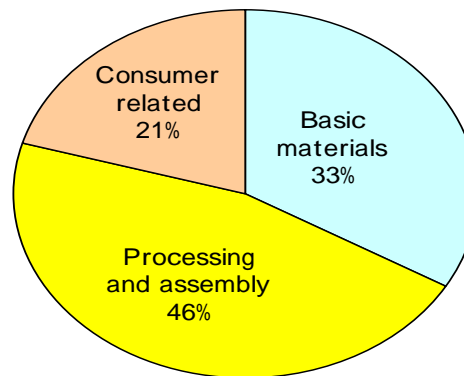
FAIS

Past and Present of the City of Kitakyushu

(Unit: trillion yen)



City of Kitakyushu



Nationwide

But the city overcame environmental pollution crisis

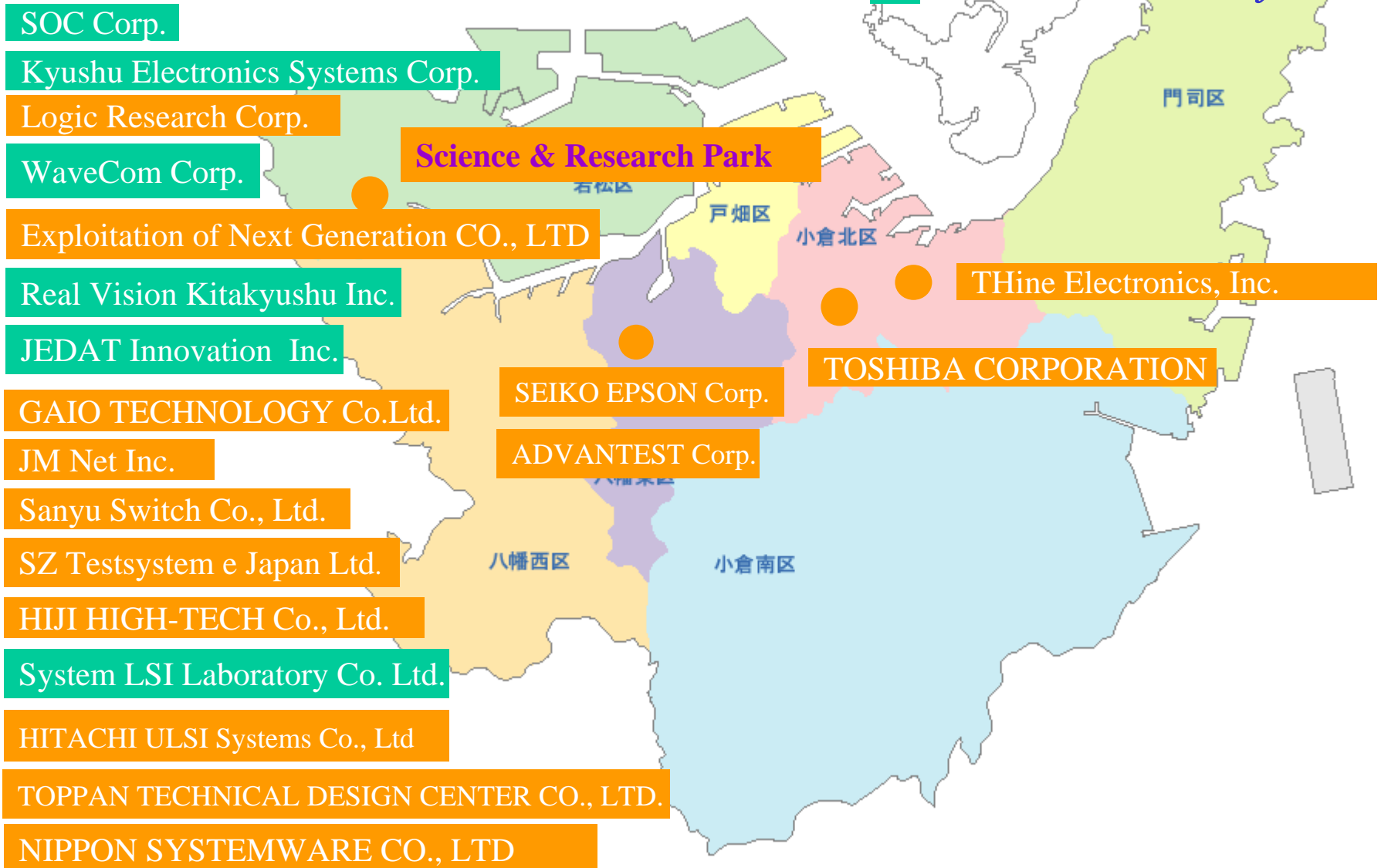
large-scale heavy industries focused mainly on basic materials

Recent

Entrant Companies of Semiconductor Design in Kitakyushu

(As of April 1, 2004)

 :Head Office in Kitakyushu



2. Endeavors related to intellectual cluster formation project

Background [Present conditions surrounding local industries]

- Gathering industries related to measurement and control technologies, environmental-measures technologies, and parts and materials
- In the past thirty years, transition from an industrial structure has been going on:
basic materials ➡ *semiconductor field*
(manufacturing equipment, parts and materials)

Purpose [Gathering industries that can take advantage of an intellectual cluster]

2.1 Short and middle term : Manufacturing products with highly value added on developing **System LSI** (Local LSI design companies + major manufacturers outside of the area) and helping growth of local semiconductor companies

Ties to Kyushu
Semiconductor Cluster

To existing markets

2.2 Middle and long term : Creating new industries in the environmental field (environment, daily life and safety, health) using **System LSI technologies and Nano-size sensors**, while expanding business of local companies (measurement, control, plant maintenance, etc.)

Utilization of and ties
to Environmental
Industry Cluster

Environmental field=Applied fields for System LSI

To new markets

Outline of Kitakyushu Human Technology Cluster

~ Creation of New Industries in 21 Century ~

The Greatest Accumulation of Industries in the West Area in Japan

Stock and Accumulation of Talents and Technologies

**in the area of Energy Saving , Maintenance , Equipment-Control and Analysis
in the field of Environmental Industry**

**Revitalization of Kitakyushu oriented for New Industries
~ Focusing on from Commodities to Human Being ~**

Environmental Industry

**Established Ecological Enterprises
Technology Development
for Next-Generation**

**Kyushu
Environmental
Cluster**

**New
Industries
in 21st Century**

Information Industry

**Formation of the Base
for Designing
Integrated Circuits**

**Kyushu
Silicon
Cluster**

The Most Suitable Technology for Human Being and Environment

Kitakyushu Science and Research Park

A large accumulation of front-running talents in the research of SoC in Japan

A lot of innovative young researchers in the field of micro-nanotechnology

focusing on bio and environment

Research Items in the Kitakyushu Human Technology Cluster

Environmental Field

Application

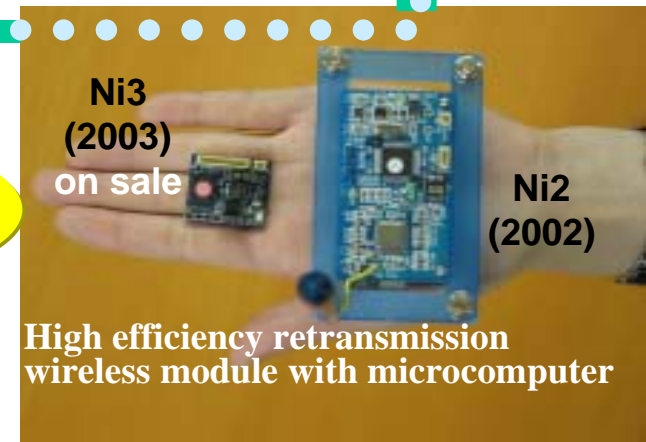
Environmental Micro sensing Technology

Environmental Image sensing Technology

Biochemical Micro sensing Technology

Transmission Technology

LSI for ubiquitous sensor network



Design

Application SoC

Ubiquitous Information Processing Prototyping

Auto Design Mixed analog digital

Device

New Structure LSI

Reconfigurable LSI, SoC&SiP, Non-volatile Memory, New functioned FET

Fukuoka SoC Design Cluster

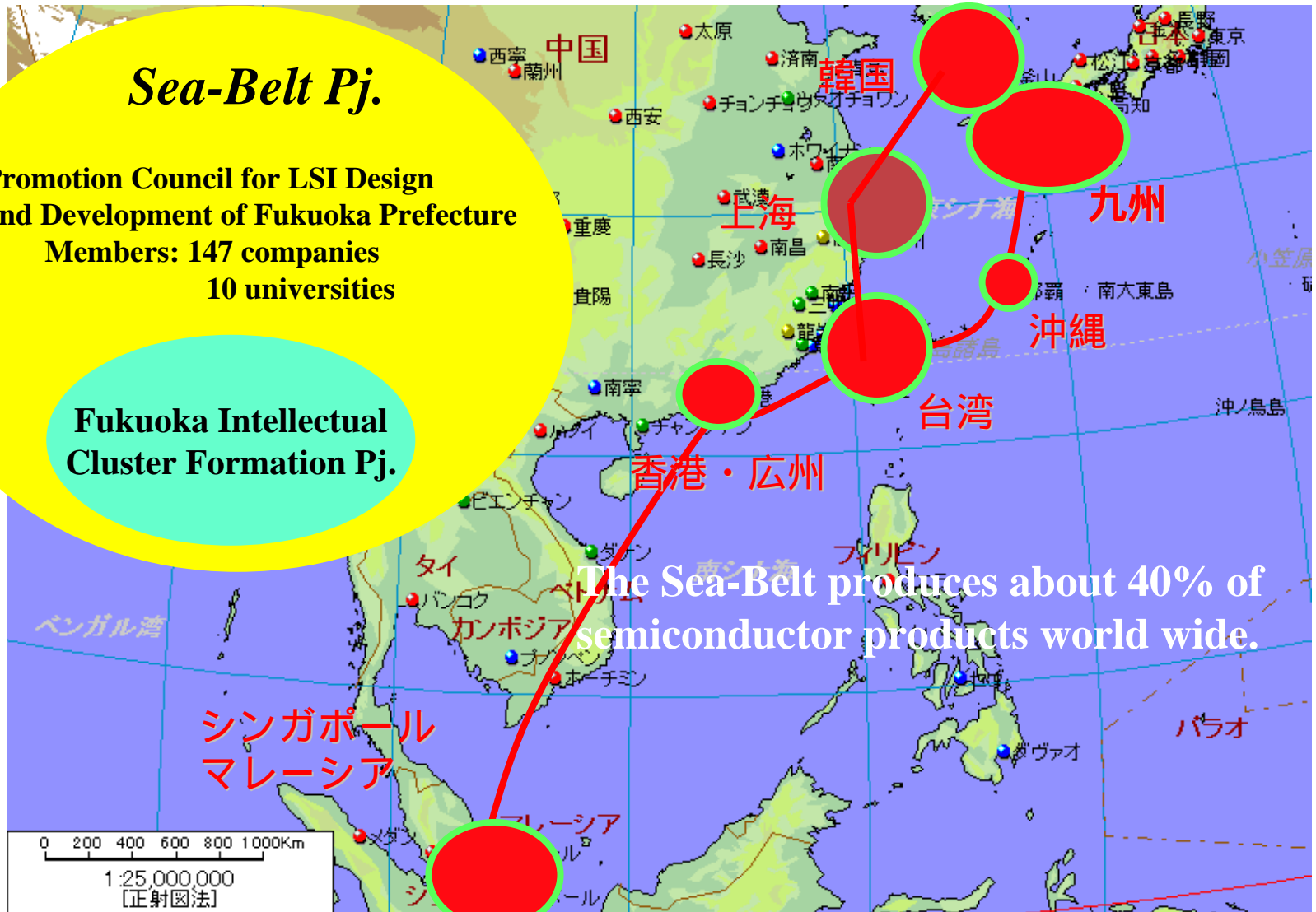
Collaboration

Silicon Sea-Belt Fukuoka Project: aiming at establishing strong base in LSI Design

Sea-Belt Pj.

Promotion Council for LSI Design
and Development of Fukuoka Prefecture
Members: 147 companies
10 universities

Fukuoka Intellectual
Cluster Formation Pj.



The Sea-Belt produces about 40% of
semiconductor products world wide.

Kagoshima Electronic Device Frontier Plan

“Association of *Electronic System-Solution* Technology”
(to be launched)

· Highly Functional System

· Circuit Board

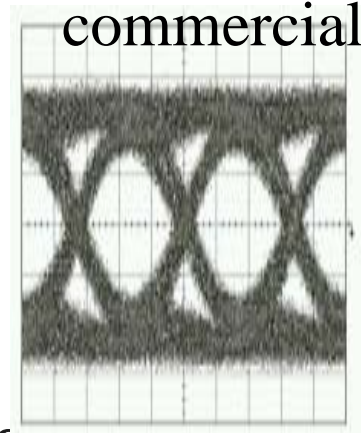
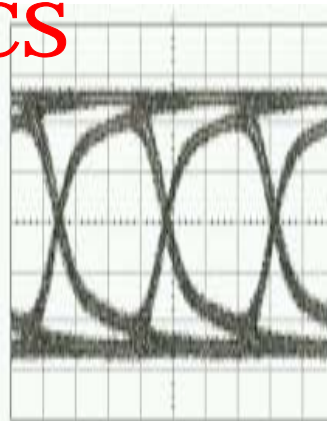
· High-Density Opto-Electronics

· Module Assembly

Result of Regional Consortium Pj. (1 Univ., 1 Inst. and 3 Companies)



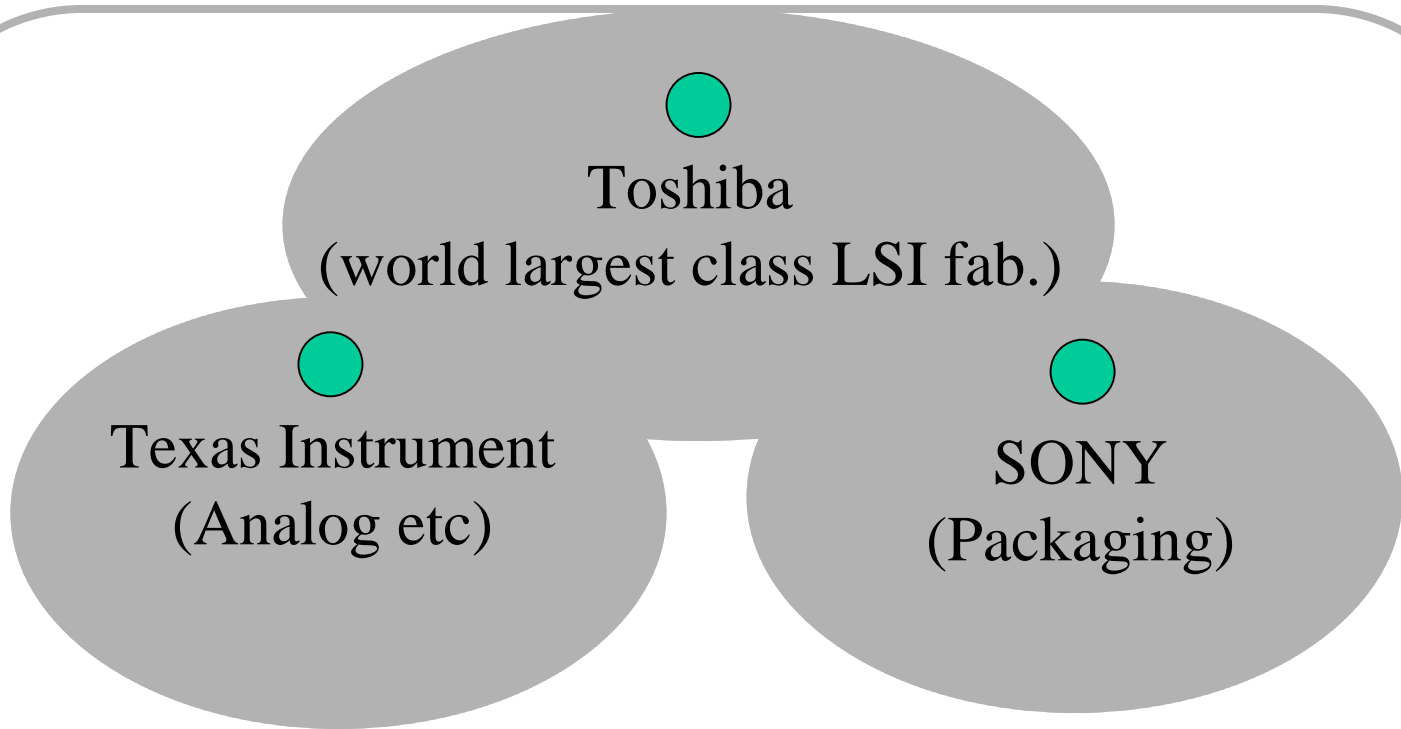
GigaFLECS



commercial one

@6Gb/s

Oita Semiconductor-Business Chance Research Society

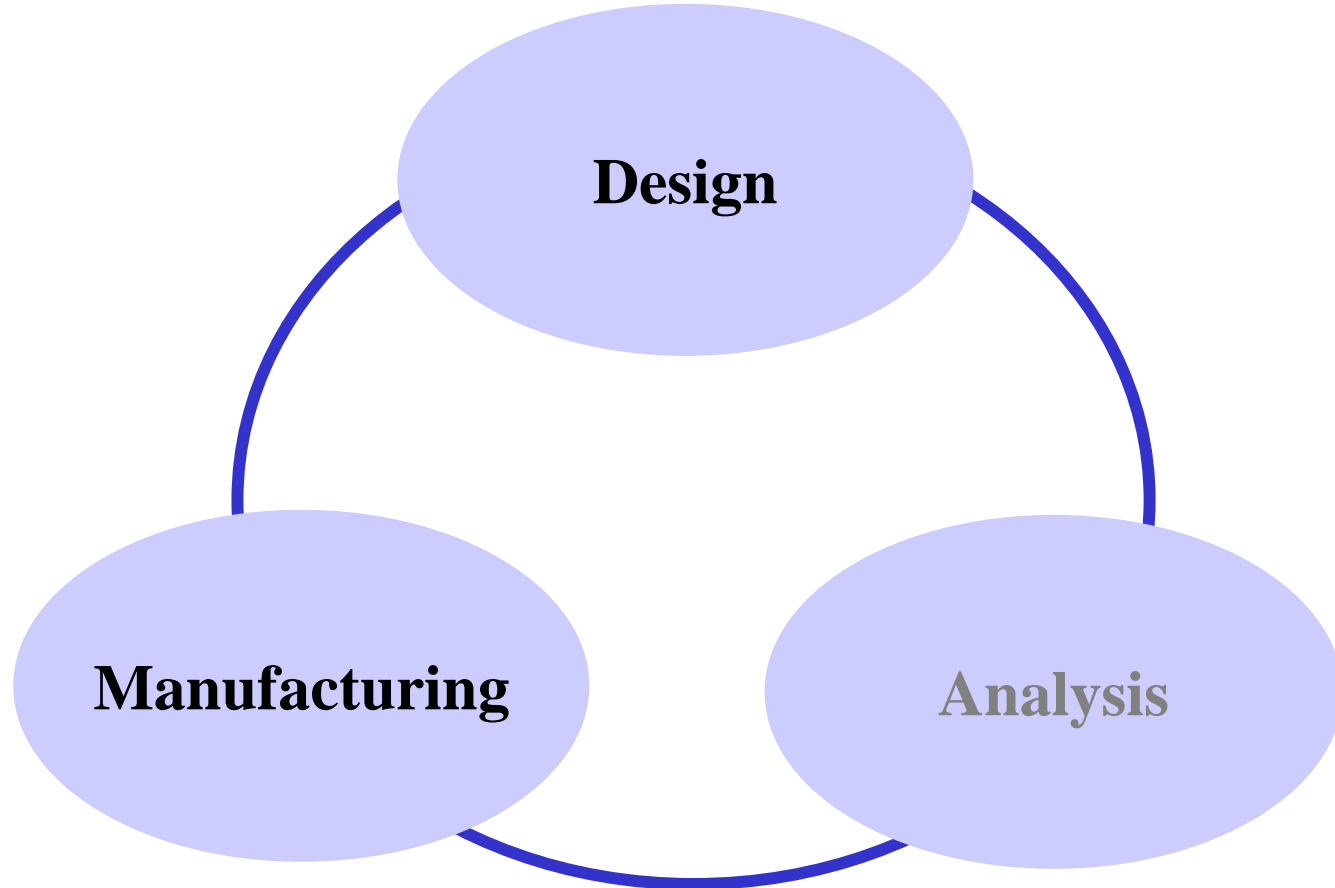


Members: 40 Companies

Oita University

Oita Industrial Science and Technology Center

For Durable Silicon Cluster:



LSI Chips
Equipments
Packaging
System Assembly

*Academia may be able to
contribute significantly*

Organization For Creation and Innovation

