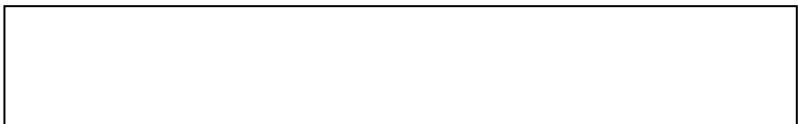


.....	1
.....	8
.....	25
.....	34
.....	36
.....	41



第1章 加速度センサの俯瞰と解析軸

1

1.1. 加速度センサの概要

HDD Hard Disk Drive

IT

2

1 MEMS Microelectromechanical Systems

MEMS

MEMS

1980

MEMS

MEMS

MEMS

2

2

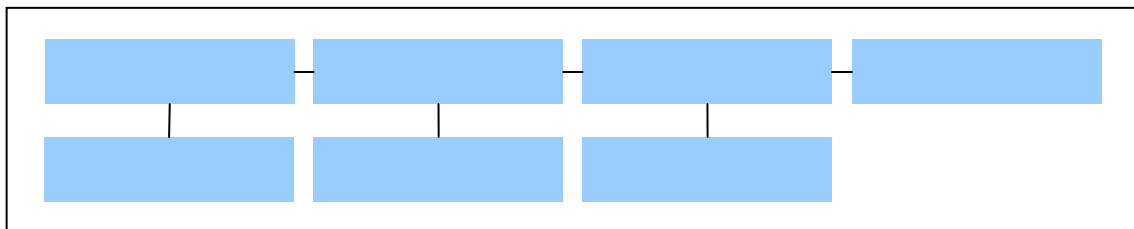
3

1

1

1-1

1-1



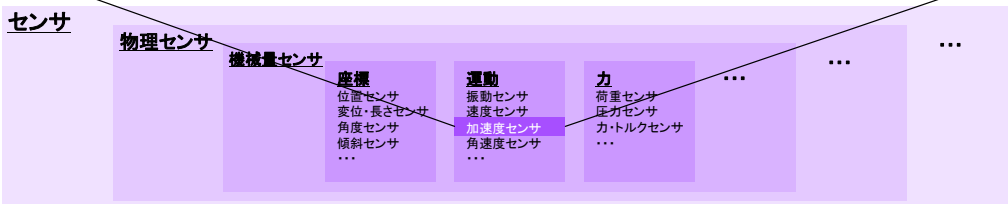
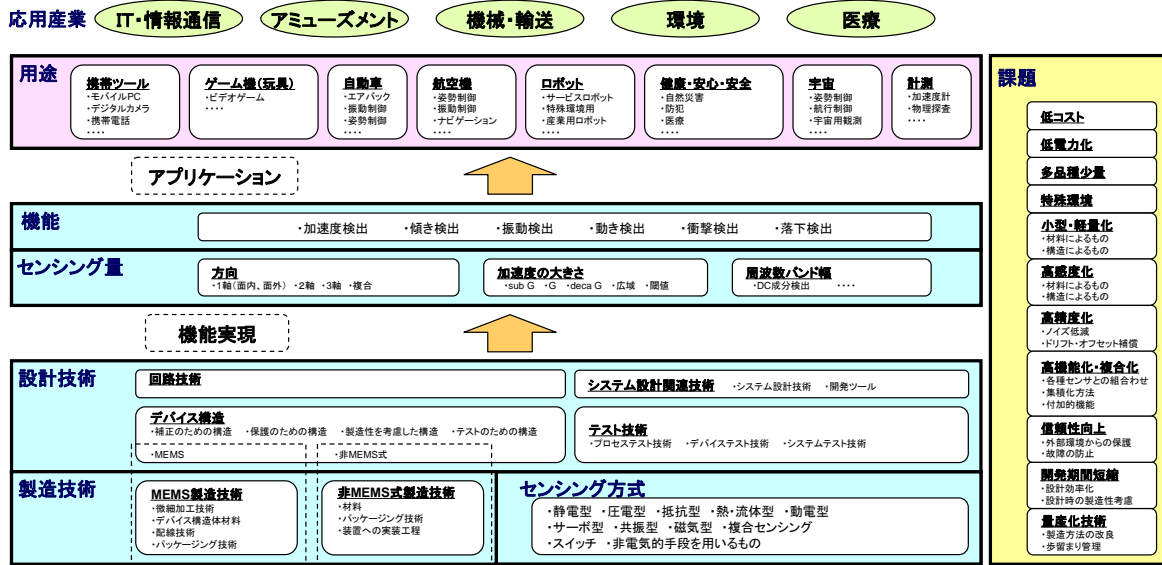
MEMS

MEMS

MEMS

1-2

1-2



1.2. 加速度センサに関する技術

1.2.1.

()

()

()

1.2.2.

MEMS MEMS
MEMS
MEMS MEMS

1.2.3.

MEMS MEMS

1.2.4.

3 3 6 1 2 3

DC

AC

1.2.5.

1

4

1.3. 技術開発動向

1.3.1.

MEMS 1
MEMS
MEMS

1.3.2.

MEMS MEMS CMOS
SoC SiP
MEMS MEMS IC
SiP System in Package SoC System on a Chip SoC
MEMS SiP SoC LSI
SiP/SoC

2.1. 設定方針

2.2. 解析軸

MEMS 1-1 MEMS

()

製造技術軸	MEMS 製造技術	課題軸	量産化技術
	微細加工技術		開発期間短縮
	デバイス構造体材料		多品種少量
	配線技術		低コスト
	パッケージング技術		低電力化
	その他の MEMS 製造技術		小型・軽量化
	非 MEMS 式製造技術		高感度化
	材料		高精度化
	パッケージング技術		信頼性向上
	装置への実装工程		高機能化・複合化
その他の非 MEMS 式製造技術	特殊環境		
設計技術軸	回路技術	機能軸	加速度検出
	信号処理回路		傾き検出
	CPU/DSP による信号処理		振動検出
	センサ IC 化されたもの		動き検出
	その他の回路技術		衝撃検出
	システム設計関連技術		落下検出
	システム設計技術	その他の検出	
	開発ツール	センシング方式軸	静電型
	その他のシステム設計関連技術		圧電型
	デバイス構造		抵抗型
	MEMS		熱・流体型
	非 MEMS 式		動電型
	補正のための構造		サーボ型
	保護のための構造		共振型
	製造性を考慮した構造		磁気型
テストのための構造	複合センシング		
その他のデバイス構造	スイッチ		
テスト技術	非電気的手段を用いるもの		
プロセステスト技術	その他のセンシング方式		
デバイステスト技術	センシング量軸	方向	
システムテスト技術		1 軸	
その他のテスト技術		2 軸	
携帯ツール		3 軸	
モバイル PC		複合	
デジタルカメラ		加速度の大きさ	
携帯電話		sub G	
その他の携帯ツール		G	
ゲーム機(玩具)		deca G~	
自動車		広域	
航空機	閾値		
ロボット	周波数バンド幅		
健康・安心・安全	DC成分検出		
宇宙	その他の周波数バンド		
計測			
その他の用途			

第2章 特許動向分析

1

CMOS

1.1. 調査対象範囲

CMOS

1990 2007

PCT

2-1

Accelerometer

2-1

G01P15/00	
G01P21/00 H01L21/64 H01L21/66 H01L23/00 H01L29/84	? ? Accelerometer?
22	Accelerometer

1.2. 検索方法および調査方法

PATOLIS

PCT

Derwent World Patent

Index DWPI Dialog

2009 8 26

2009

8 21

PCT

PCT

7,424

6,100 1,376

7,424

PCT

3,552

16,914 5,872
154 109

1,000

1.3. 「欧州」への出願、「欧州」国籍

EPO DWPI
EPC 20

・ オーストリア	・ フィンランド	・ オランダ
・ ベルギー	・ フランス	・ ノルウェー
・ スイス	・ イギリス	・ ポルトガル
・ チェコ	・ ハンガリー	・ ルーマニア
・ ドイツ	・ アイルランド	・ スウェーデン
・ デンマーク	・ イタリア	・ スロバキア
・ スペイン	・ ルクセンブルグ	

EPC

EPC

・ オーストリア	・ ハンガリー	・ ポーランド
・ ベルギー	・ アイスランド	・ ポルトガル
・ ブルガリア	・ アイルランド	・ ルーマニア
・ クロアチア	・ イタリア	・ サンマリノ
・ キプロス	・ ラトビア	・ スロバキア
・ チェコ	・ リヒテンシュタイン	・ スロベニア
・ デンマーク	・ リトアニア	・ スペイン
・ エストニア	・ ルクセンブルグ	・ スウェーデン
・ フィンランド	・ マルタ	・ スイス
・ フランス	・ モナコ	・ マケドニア旧ユーゴスラビア
・ ドイツ	・ オランダ	・ トルコ
・ ギリシャ	・ ノルウェー	・ イギリス

1.4. 各国の特許制度の違いによるデータへの影響

2003 5 2003 4
2001 2000
2001 10 7 3

1.5. データベースへの収録までの時間差

2006

PCT

30

2

2.1. 出願人国籍動向

5

2

2

1990

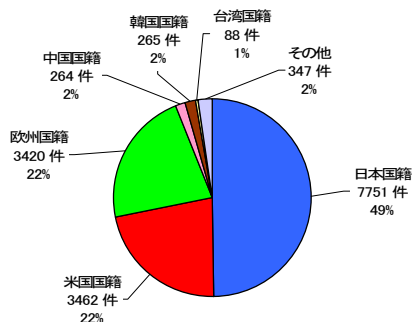
1990

1990

2000

2004

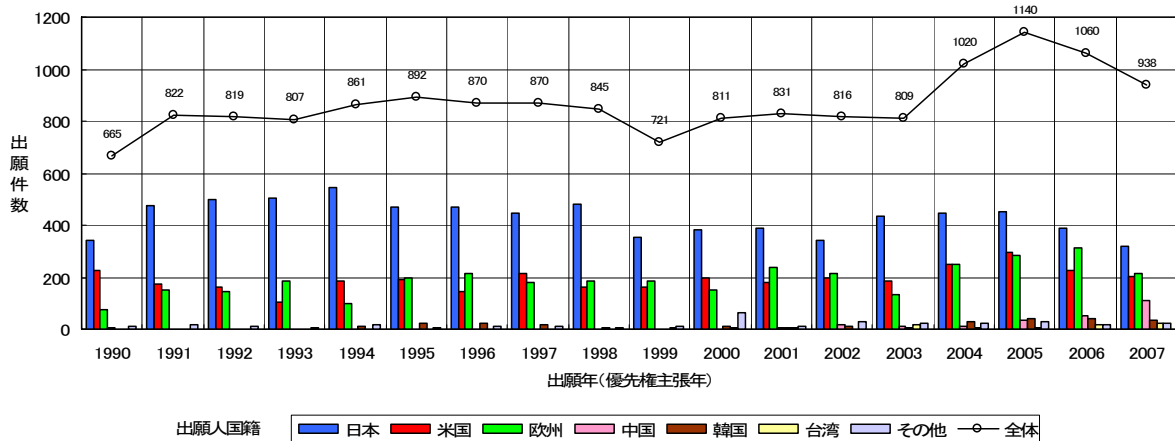
2-1



2-1

国籍	件数	割合
日本	7751	49%
米国	3462	22%
欧州	3420	22%
韓国	265	2%
台湾	88	1%
その他	347	2%

2-2



2-2

1990

1990

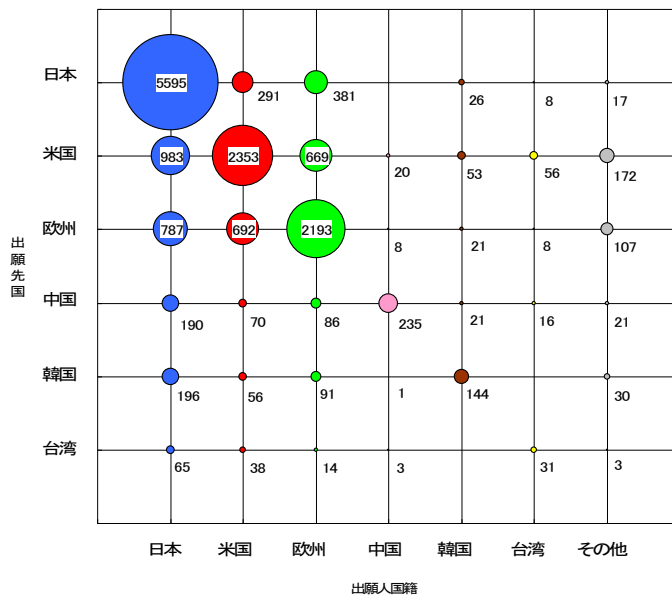
1990

2004

2.2. 出願先国—出願人国籍動向・収支

2.2.1.

2-3

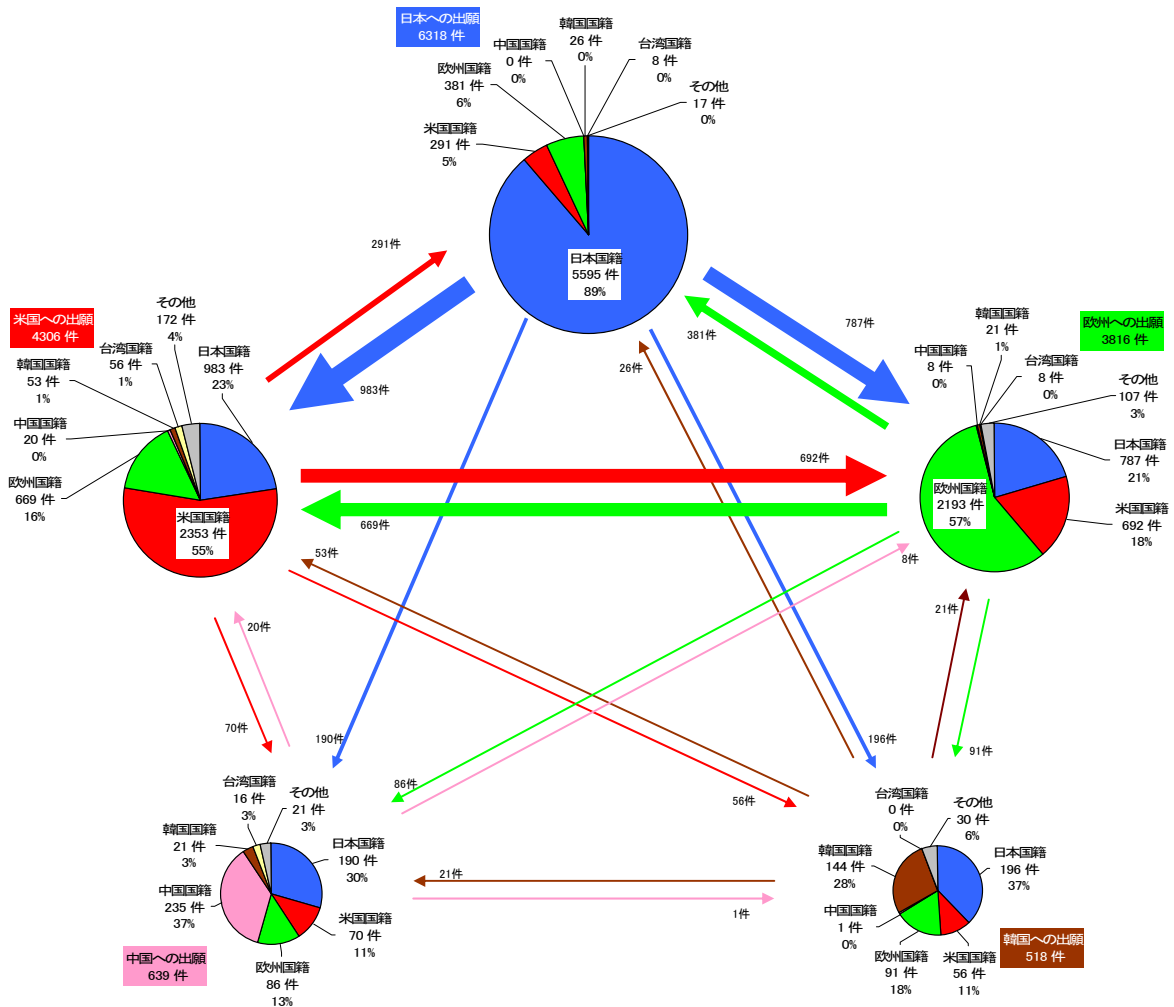


2-3

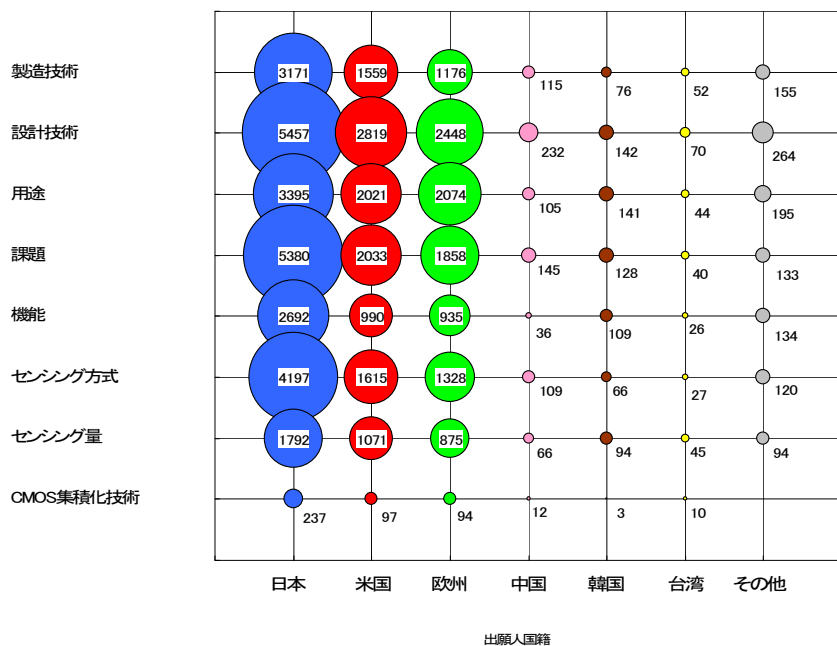
2.2.2.

2-4

2-4



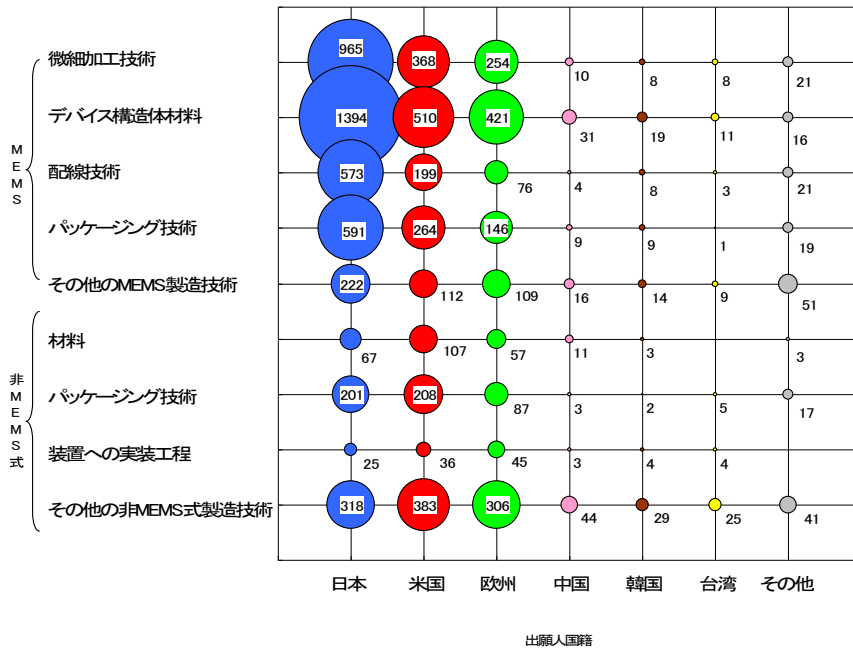
2-5



CMOS

3.1. 製造技術

2-6



2-6

MEMS

MEMS

MEMS

2

1.55

1.49

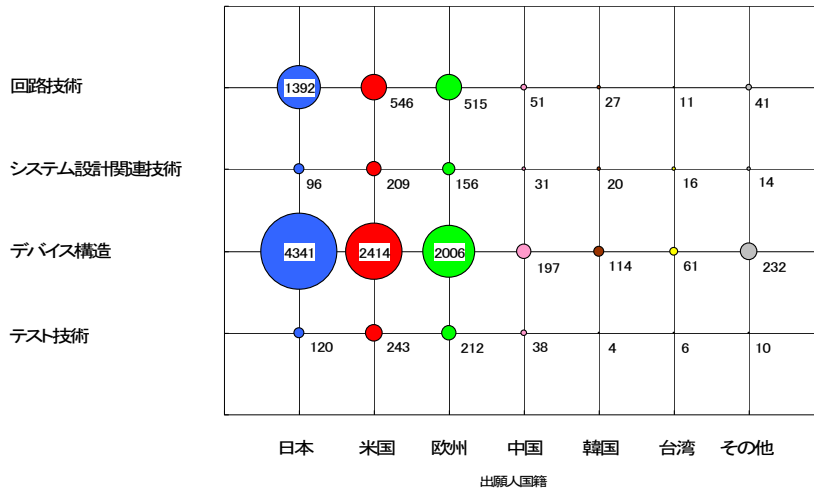
2.08

1.44

3.2. 設計技術

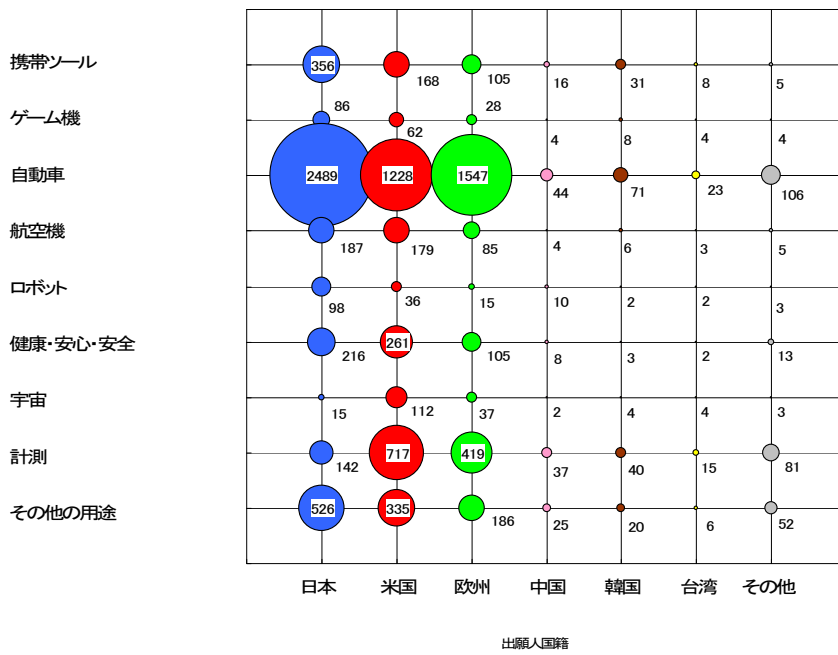
2-7

2-7



3.3. 用途

2-8



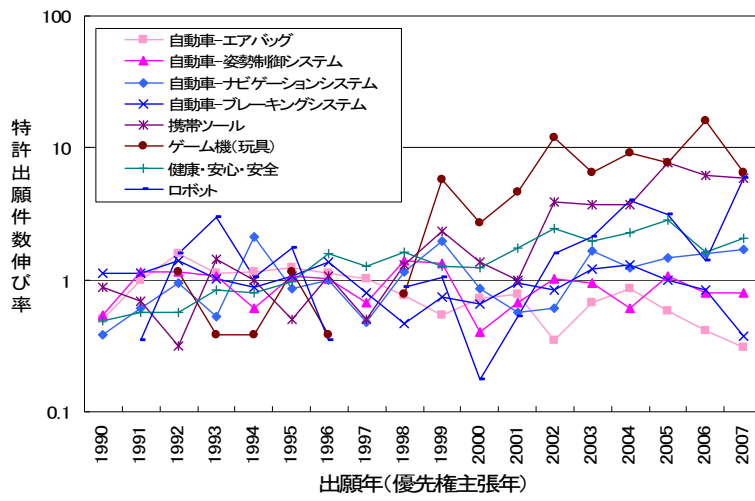
2-8

1

1

accelerometer
acceleration sensor

2-9

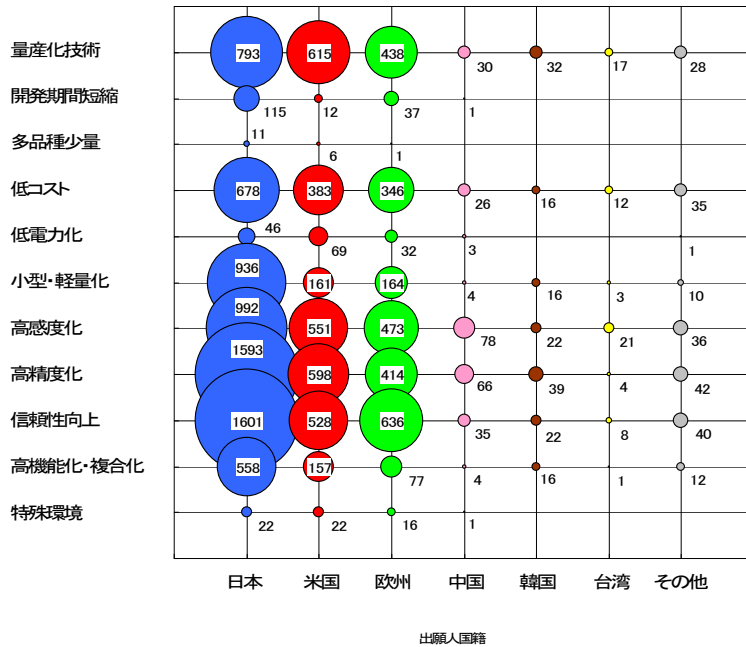


2-9

1990 1999

3.4. 課題

2-10

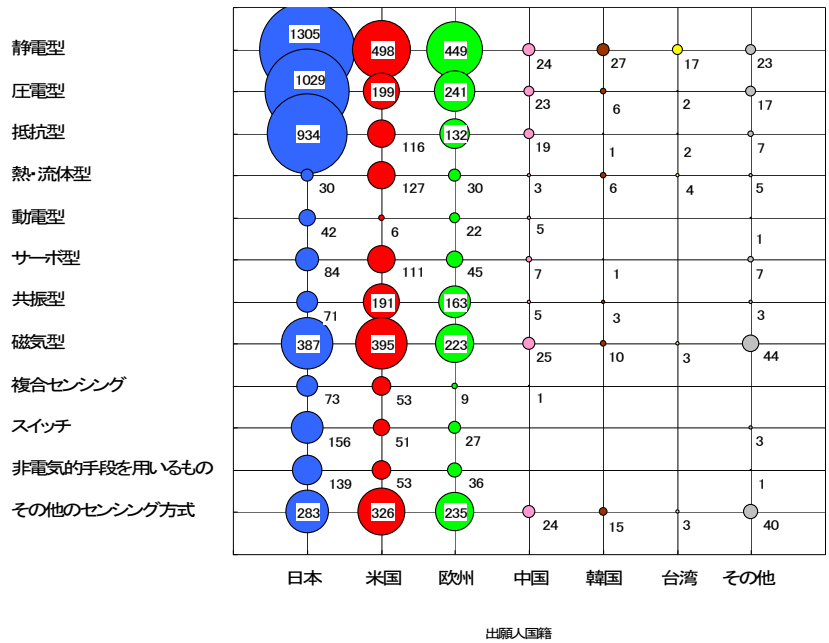


2-10

3.5. センシング方式

2-11

2-11



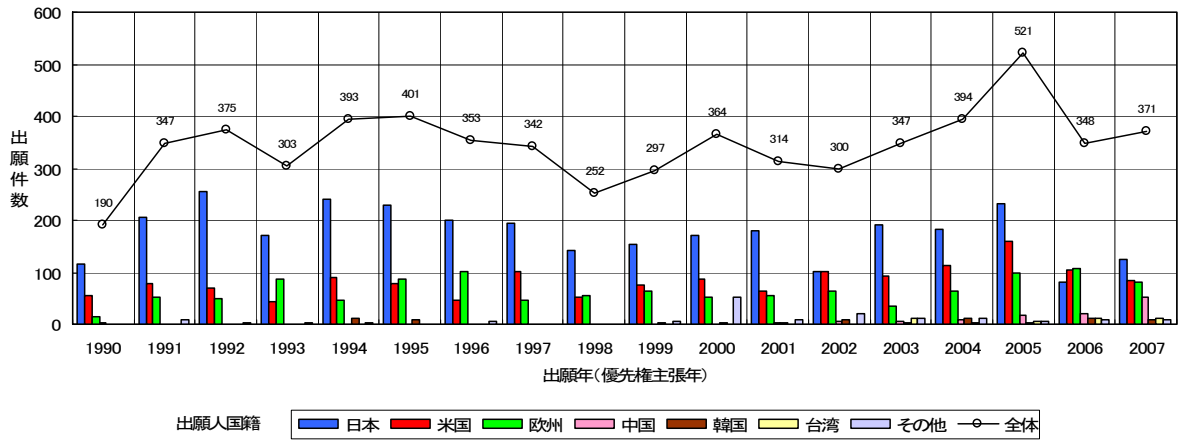
3.6. 出願人国籍動向

3.6.1.

2-12

1990
2005

2-12

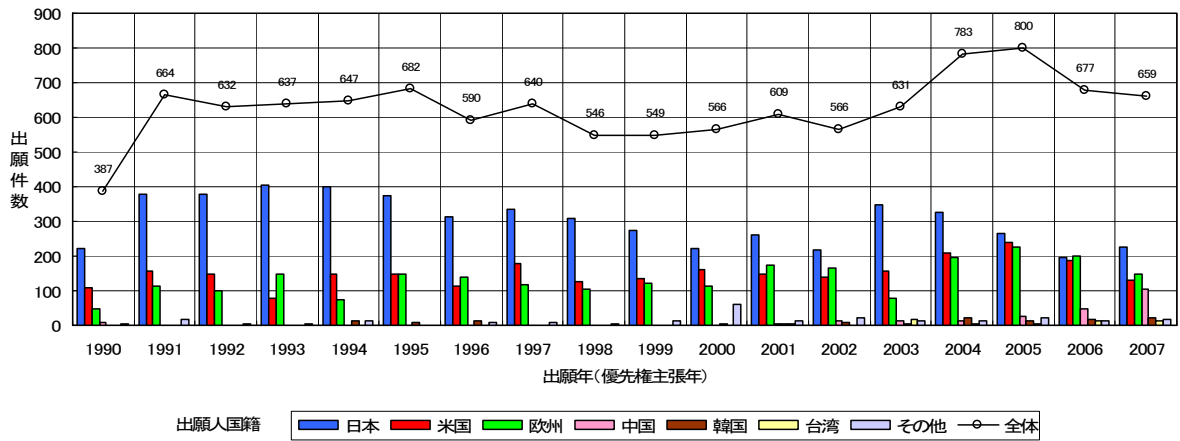


3.6.2.

2-13

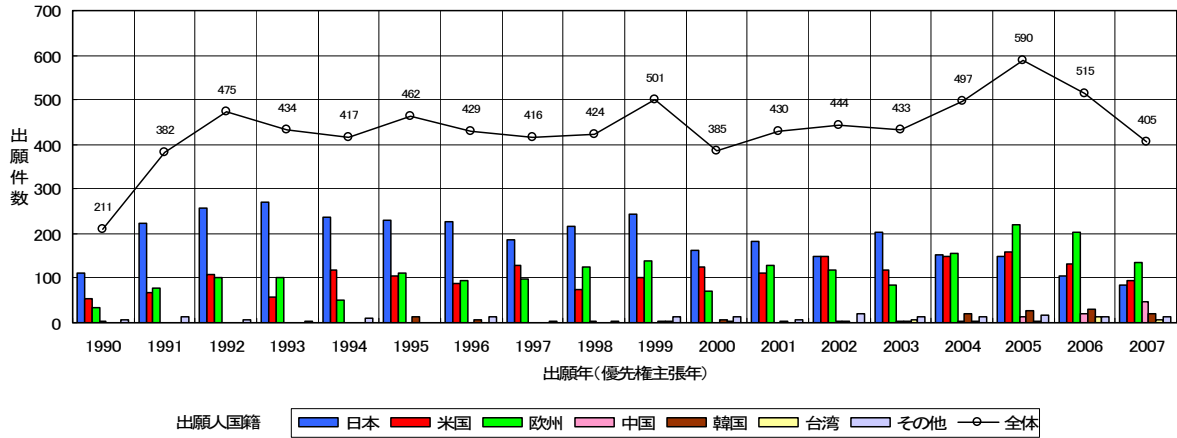
1990
2004 2005
2003

2-13



3.6.3.

2-14



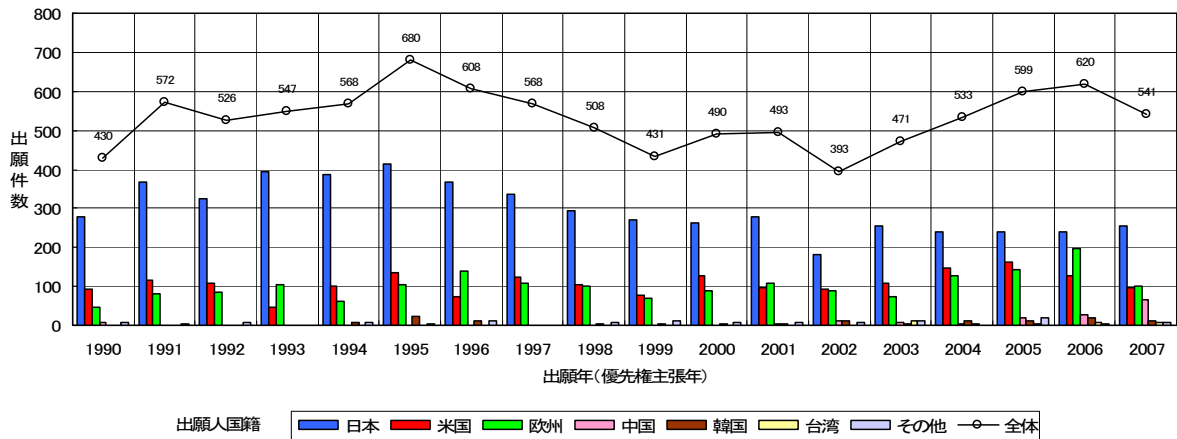
2-14

1990

2004 2005

3.6.4.

2-15



2-15

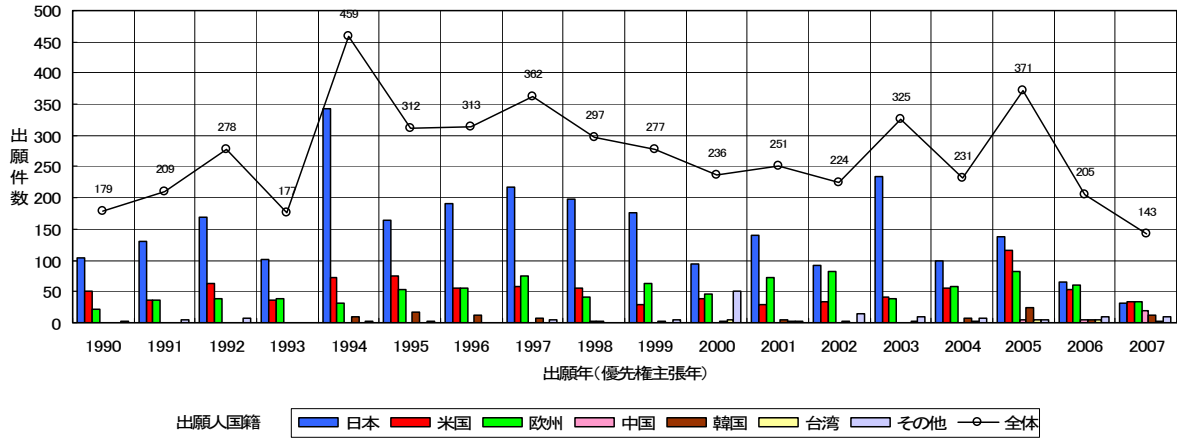
1990

6

2004

3.6.5.

2-16

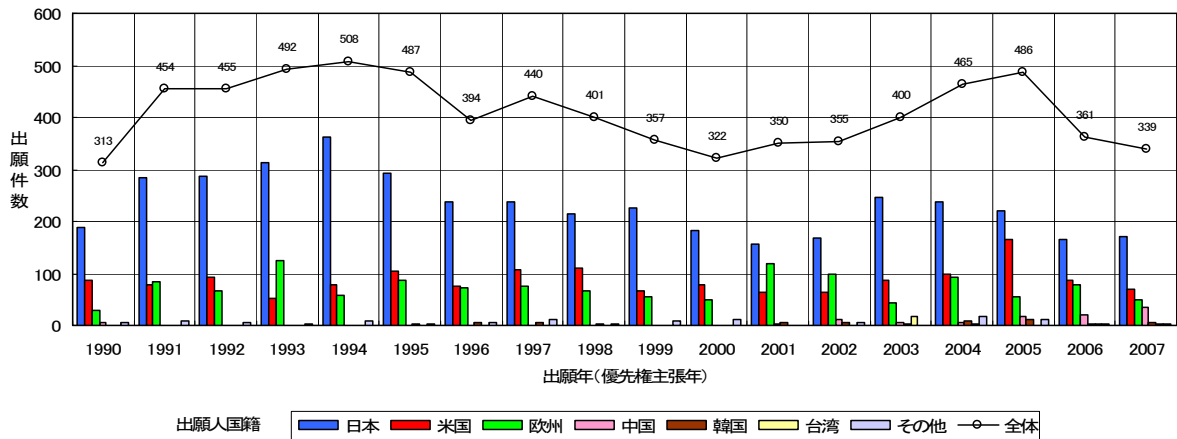


2-16

1994 2003

3.6.6.

2-17



2-17

1991-1995

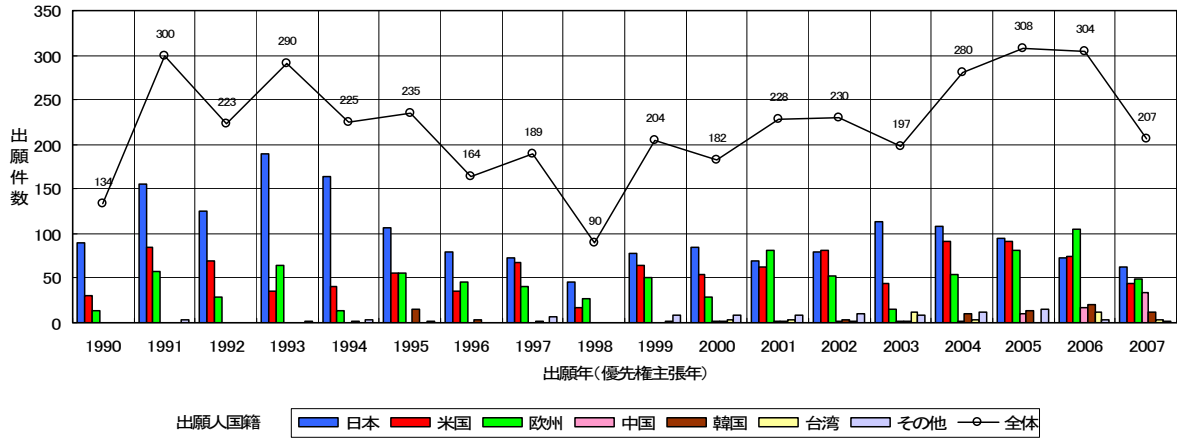
2000-2001

6

2003-2005

3.6.7.

2-18



2-18

1990

1990

4 CMOS

CMOS

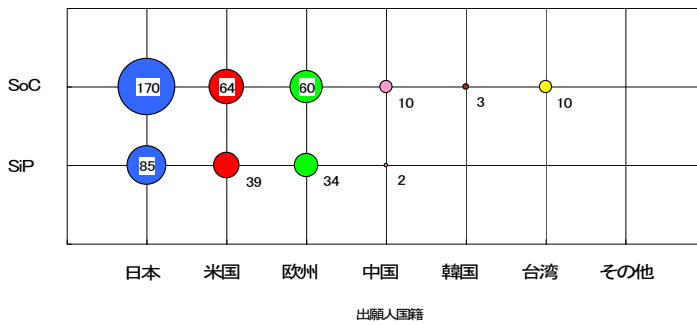
SoC/SiP

2-19 SoC/SiP

SoC SiP 2

SiP

2-19 SoC/SiP



4.1. SoC/SiPのトレンド

SoC SiP

1990

2000-2005

1990

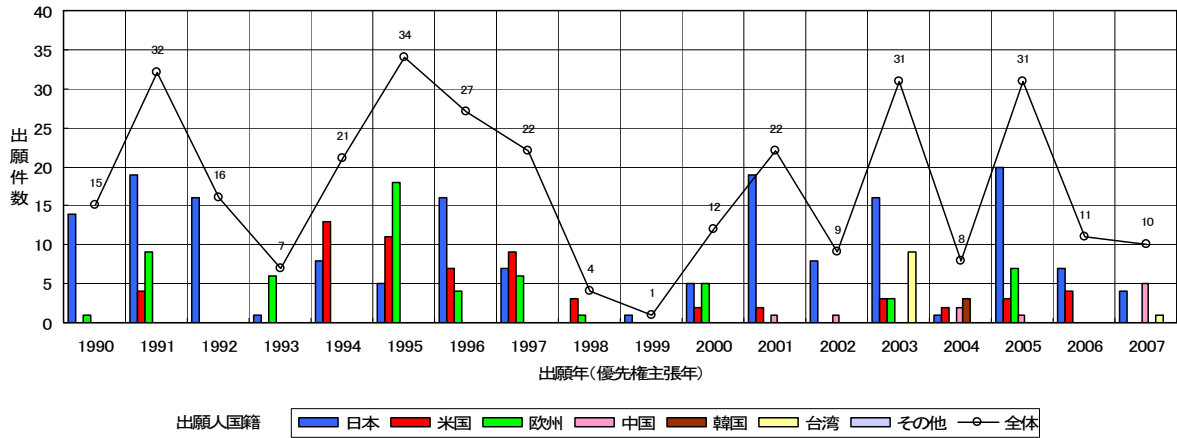
2000-2005

2001

SoC/SiP

4.1.1. SoC

2-20 SoC

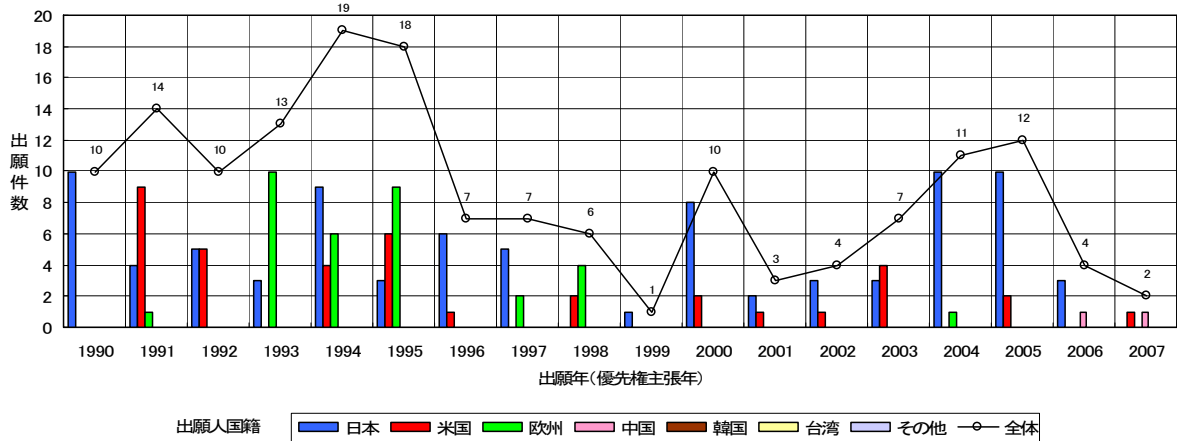


2-20 SoC



4.1.2. SiP

2-21 SiP



2-21 SiP



5

1

2-2

2-2

		300	
		300	10
			10

2-3

1

1

MEMS

2-3

日本への出願			米国への出願			欧州への出願			中国への出願			韓国への出願		
順位	出願人	件数	順位	出願人	件数	順位	出願人	件数	順位	出願人	件数	順位	出願人	件数
1	デンソー(日)◎	513	1	デンソー(日)◎	150	1	ロバート・ボッシュ(欧)◎	445	1	三菱電機(日)◎	21	1	三菱電機(日)◎	36
2	パナソニック電工(日)◎	409	2	ハネウェル・インターナショナル(米)◎	147	2	シーメンス(欧)◎	147	2	日立金属(日)◎	17	2	サムスン・エレクトリック(韓)◎	28
3	パナソニック(日)◎	285	3	ロバート・ボッシュ(欧)◎	132	3	デンソー(日)◎	117	3	OKIセミコンダクタ(日)◎	12	3	ヒュンダイモーター(韓)◎	18
4	三菱電機(日)◎	252	4	三菱電機(日)◎	94	4	村田製作所(日)◎	80	3	セイコーインスツル(日)◎	12	4	ロバート・ボッシュ(欧)◎	17
5	村田製作所(日)◎	250	5	アナログ・デバイセズ(米)◎	82	5	ハネウェル・インターナショナル(米)◎	78	3	ロバート・ボッシュ(欧)◎	12	5	日立金属(日)◎	16
6	日立製作所(日)◎	195	6	村田製作所(日)◎	76	6	コンティ・テミック・マイクロエレクトロニクス(欧)◎	69	6	デンソー(日)◎	11	6	シーメンス(欧)◎	15
7	トヨタ自動車(日)◎	192	7	チャールズ・スターク・ドライバー・ラボラトリ(米)◎	66	7	フランス原子力庁(欧)	68	6	ハネウェル・インターナショナル(米)◎	11	7	OKIセミコンダクタ(日)◎	11
8	ロバート・ボッシュ(欧)◎	143	8	エス・ティー・マイクロエレクトロニクス(欧)◎	48	8	三菱電機(日)◎	62	8	サムスン・エレクトリック(韓)◎	10	8	パナソニック電工(日)◎	10
9	フジクラ(日)◎	135	9	イナラプズ・テクノロジーズ(米)☆	45	9	セクスタント・エヴィオニック(欧)◎	57	8	パナソニック(日)◎	10	9	MANDO MACHINERY(韓)◎	8
10	日本航空電子工業(日)◎	134	10	パナソニック(日)◎	40	10	ブリード・オートモーティブ・テクノロジー(米)◎	41	10	トヨタ自動車(日)◎	9	9	センソノール(欧)○	8
									10	清華大學(中)	9	9	パナソニック(日)◎	8
									10	村田製作所(日)◎	9	9	ハネウェル・インターナショナル(米)◎	8

6

2-4

2-4

MEMS		epi-poly deepRIE SCREAM	
		Si/Ge SOI	CMOS Q
		SoC WLP CMOS	
MEMS			
			G

2-5

CMOS

2-5

Verfahren zum anisotropen Ätzen von Silicium	Robert Bosch GmbH	Dec 05, 1992	May 26, 1994	DE4, 241, 045	
Method for anisotropically etching silicon	Robert Bosch GmbH	Nov 27, 1993	May 22, 2000	EPO, 625, 285	
Method of anisotropically etching silicon	Robert Bosch GmbH	June 23, 1994	March 26, 1996	US5, 501, 893	211

US5,501,893

2-6
DRIE

2-6 US5,501,893

16	175	18	0	0	0	2	211

第3章 研究開発動向分析

1

CMOS

1.1. 調査対象範囲

CMOS

1990 2007

1990 2008

1.2. 検索方法および調査方法

JST

JDreamII

2009 9 22

8,522

1990 2008

6,322

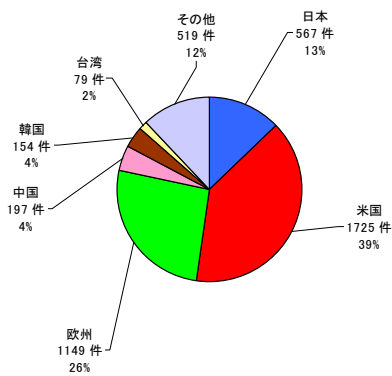
CMOS

4,061

1981 2008

2

3-1



3-1

1725 39%

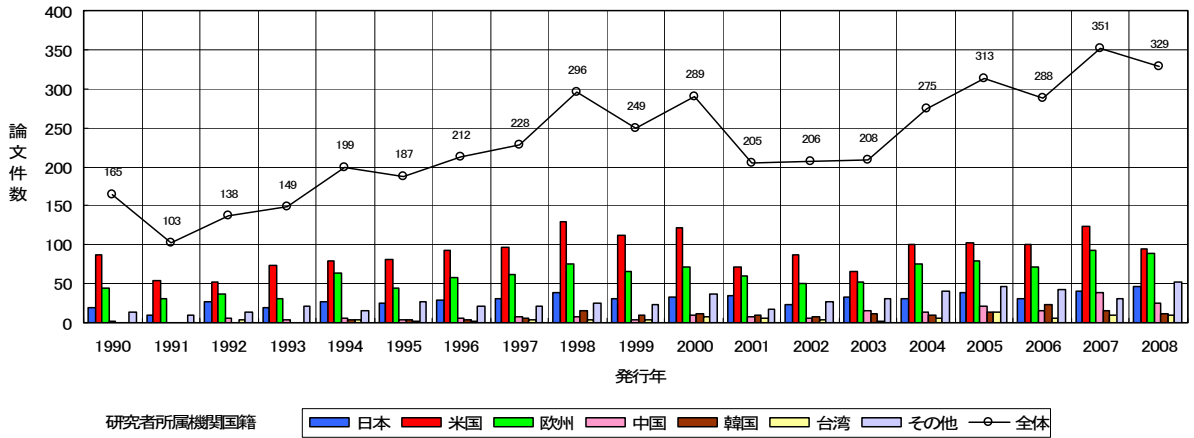
1149 26%

567

13% 79 2%

2-1

3-2



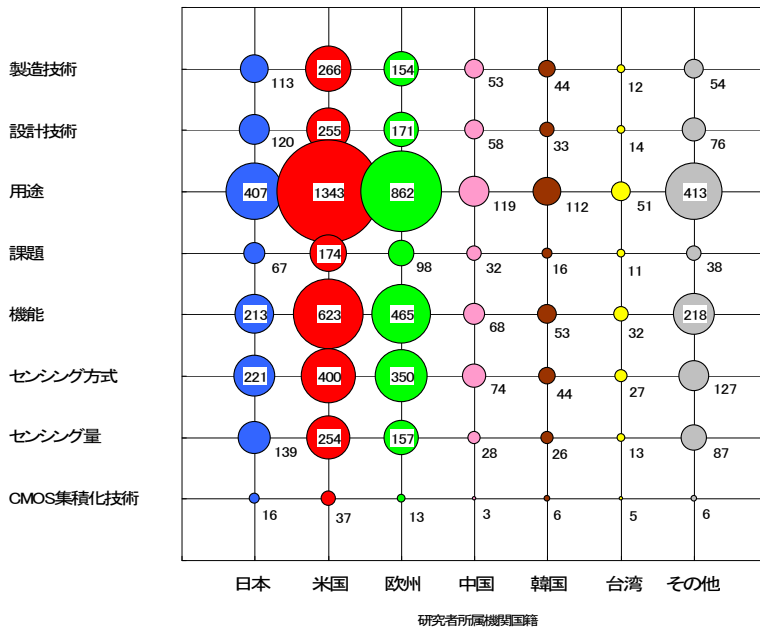
3-2

1998-2000

3

3.1. 技術区分ごとの研究者所属機関国籍別論文件数

3-3

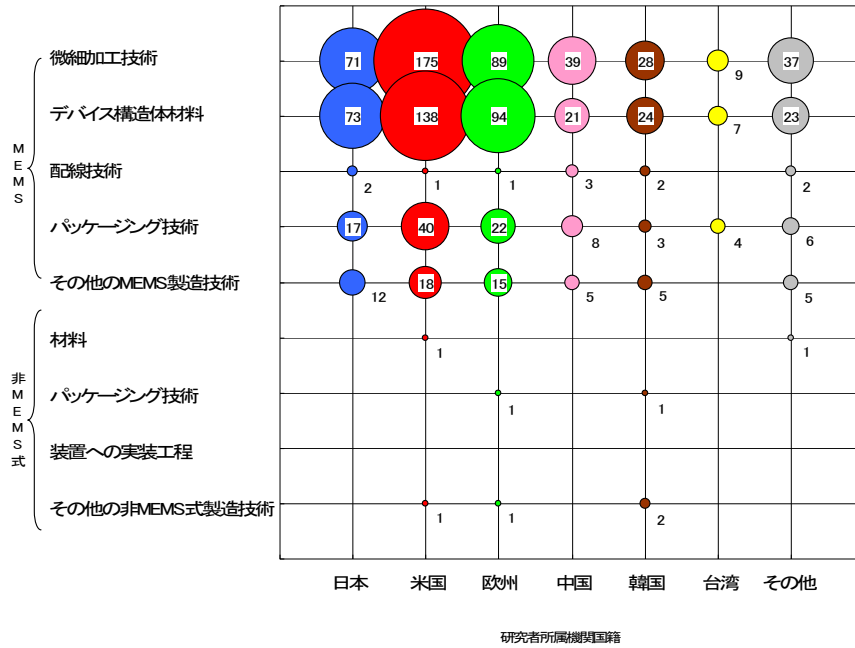


3-3

2-5

3.1.1.

3-4



3-4

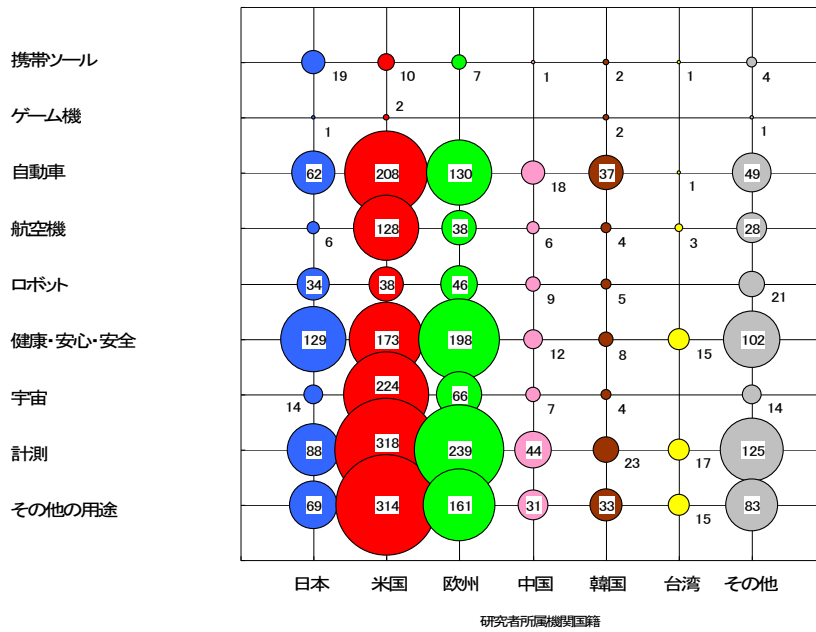
MEMS

MEMS

MEMS

3.1.2.

3-5

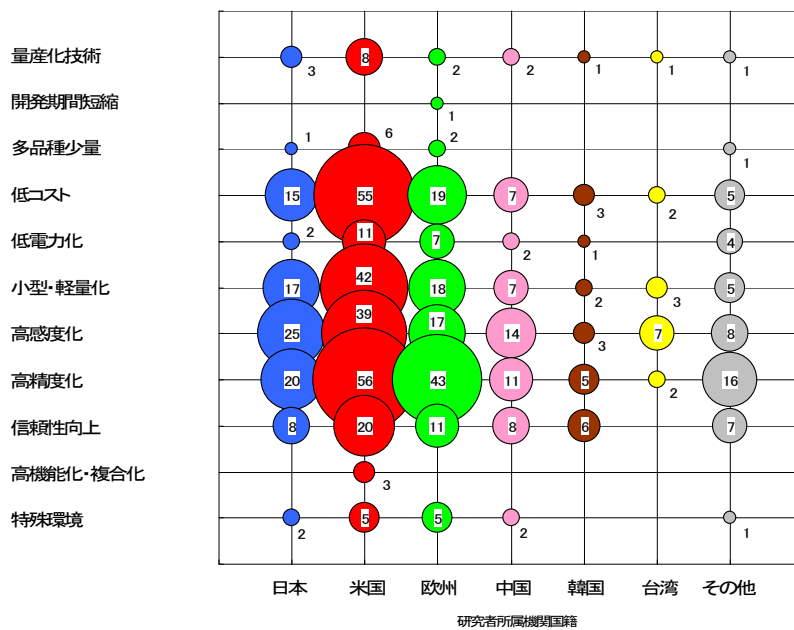


3-5

2-8

3.1.3.

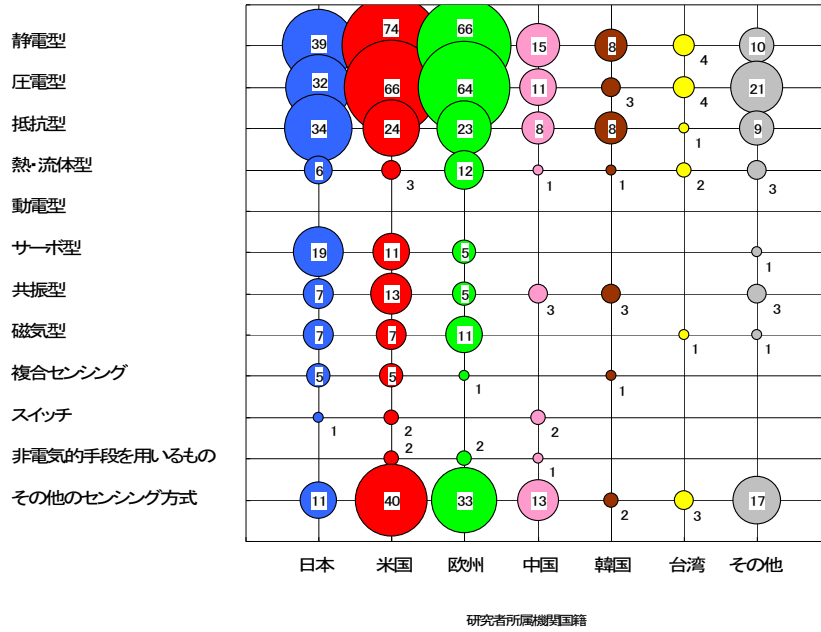
3-6



3-6

3.1.4.

3-7



3-7

4 CMOS

CMOS

3-8 SoC/SiP

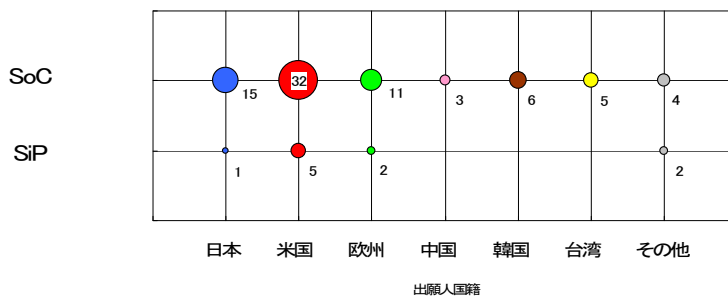
2-19

SoC/SiP

SoC

SoC

3-8 SoC/SiP

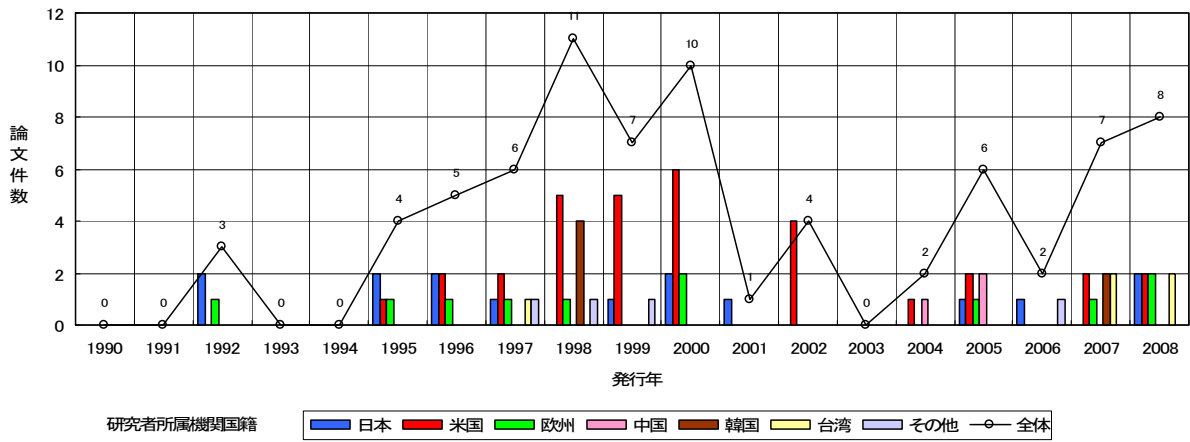


4.1. SoC/SiPのトレンド

1990 SoC 1990 2005-2007 SiP 1995 1 SoC

4.1.1. SoC

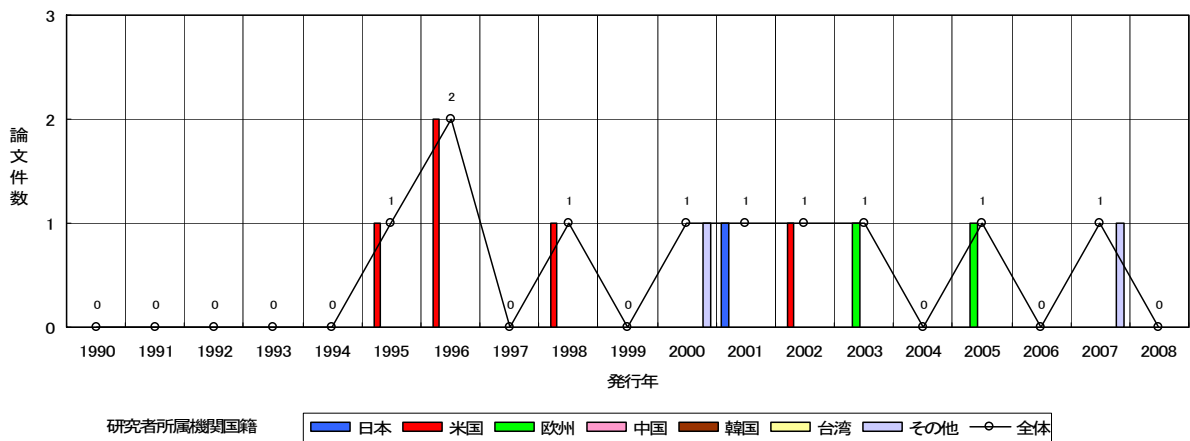
3-9 SoC



3-9 SoC 1990 2005-2007 2-20

4.1.2. SiP

3-10 SiP



3-10 SiP 1995 1

5

6952

1

1

1

1

5.1. 研究機関の動向

3-1

20

21

20

4

14

1

1

1

20

20

1

3-1

20

順位	機関名	件数
1	カリフォルニア大学(米)	114
2	サンディア国立研究所(米)	53
3	ミシガン大学(米)	43
4	カリフォルニア工科大学(米)	42
4	東京大学(日)	42
6	東北大学(日)	39
7	カーネギーメロン大学(米)	33
8	ジョージア工科大学(米)	32
9	ペンシルベニア州立大学(米)	31
10	KAIST(韓)	28
11	マサチューセッツ工科大学(米)	27
12	立命館大学(日)	26
13	豊橋技術科学大学(日)	25
13	サウサンプトン大学(欧、英)	25
13	バデュー大学(米)	25
16	アメリカ地質調査所(米)	24
17	フォード・モーター(米)	23
17	シンガポール国立大学(シンガポール)	23
17	オハイオ州立大学(米)	23
20	ミネソタ大学(米)	21
20	テキサス大学(米)	21

5.2. 研究者の動向

3-2

18

3-2

18

順位	著者名	件数
1	江刺正喜(東北大学)(日)	29
2	石田誠(豊橋技科大学 JST-CREST)(日)	28
3	松本佳宣(豊橋技科大学 東北大学)(日)	17
3	杉山進(立命館大学)(日)	17
5	高尾英邦(豊橋技科大学 JST-CREST)(日)	16
6	KENNY THOMAS W(スタンフォード大学 カリフォルニア工科大学)(米)	15
6	NAJAFI K(ミシガン大学)(米)	15
8	梅田章(産業技術総合研究所 計量研究所 計量計画研究所)(日)	14
9	CHO YOUNG-HO(KAIST 漢陽大専校)(韓)	12
9	DAO DZUNG VIET(立命館大学)(日)	12
11	ACERNESE FAUSTO(INFN サレルノ大学 ナポリ大学)(欧、伊)	11
11	BARONE FABRIZIO(INFN サレルノ大学)(欧、伊)	11
11	BLANCHARD R C(NASAラングレー研究所)(米)	11
11	DE ROSA ROSARIO(INFN ナポリ大学 サレルノ大学)(欧、伊)	11
11	ESTEVE J(CSIC)(欧、西)	11
11	FEDDER GARY K(カーネギーメロン大学)(米)	11
11	FORBES JEFFREY M.(コロラド大学)(米)	11
18	関根正樹(千葉大学 DARTMOUTH COLL 国立長寿医療センター研究所 東京電機大学)(日)	10
18	佐川貢一(弘前大学 東北大学)(日)	10
18	氏平増之(北海道大学)(日)	10
18	上田和永(産業技術総合研究所 計量研究所 計量計画研究所)(日)	10
18	牧川方昭(立命館大学 大阪大学)(日)	10

18

22

12

5

3

1

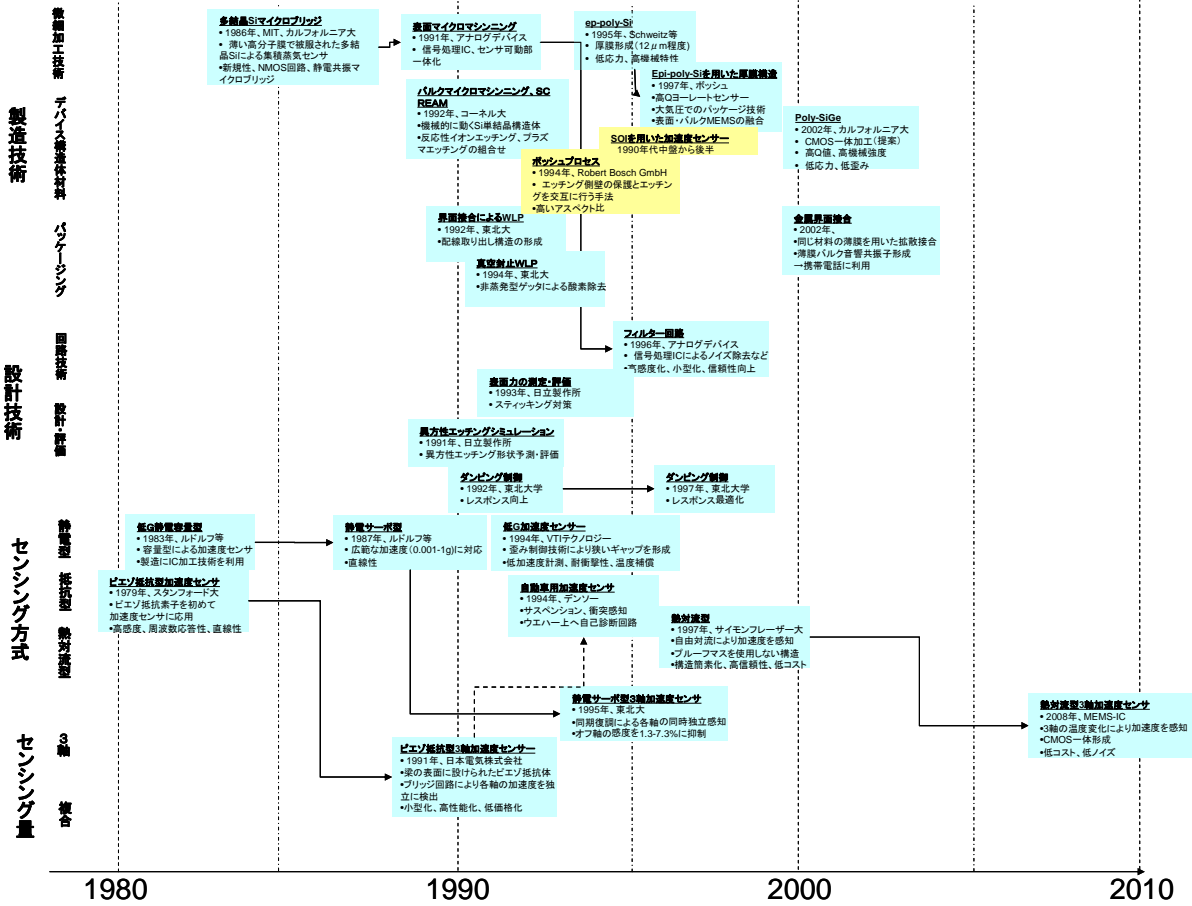
1

6

6.1. 重要論文の選定

2-4

6.2. 重要論文の変遷



第4章 政策動向分析

MEMS

1

NEDO

2009 2009 4

MEMS

20

MEMS

MEMS

MEMS

NEDO

MEMS

4-1

4-1

NEDO MEMS	17 MEMS	RF-MEMS	MEMS	MEMS
NEDO MEMS	MEMS		MEMS	MEMS
NEDO				Si

2

MEMS

4-1

“ ” “ ” “ ”

3

3.1. 標準化動向

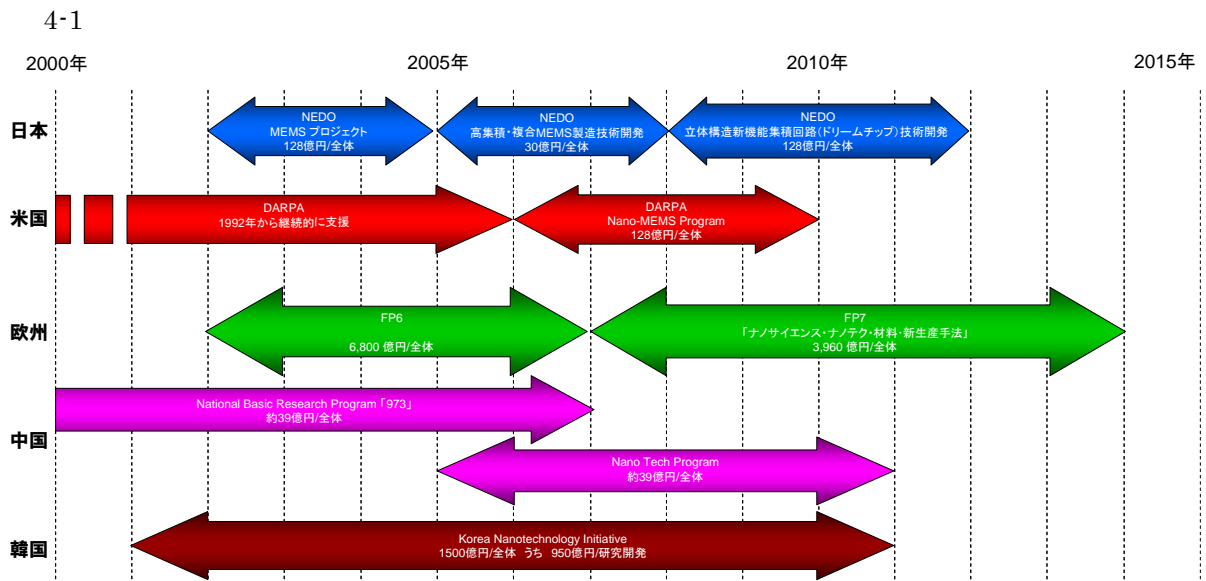
SC47E/WG1

2000 1

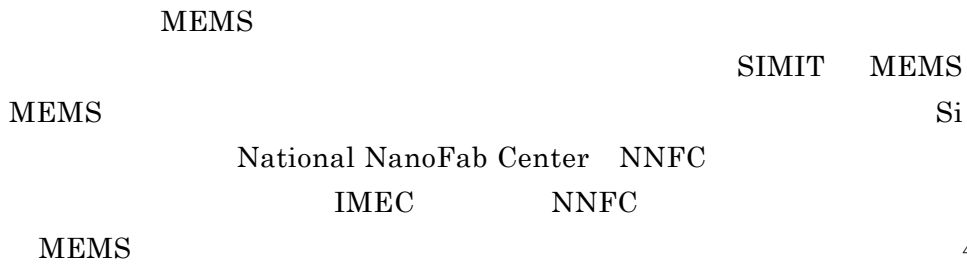
EIAJ JEITA SC47E/WG1

IEC

IEC

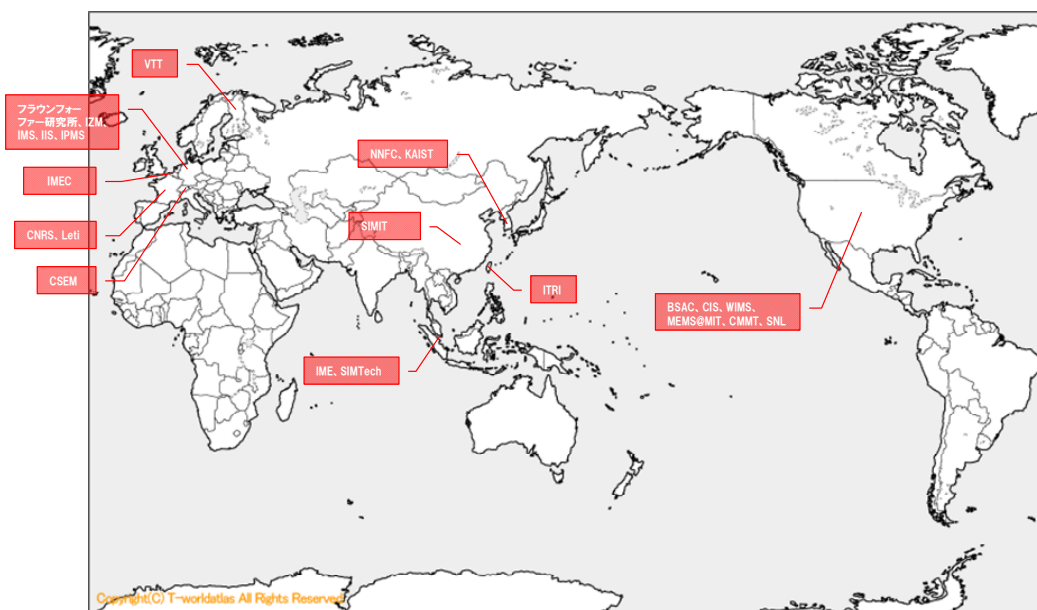


3.2. 研究開発拠点



4-2

4-2 MEMS



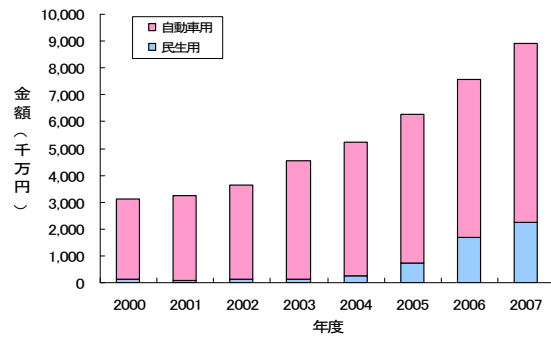
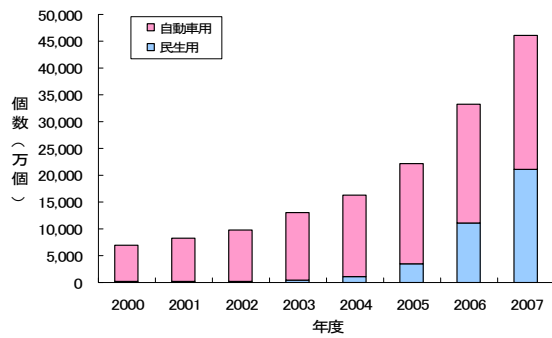
第5章 市場動向分析

1

PC

Inc. Wii iPhone Apple

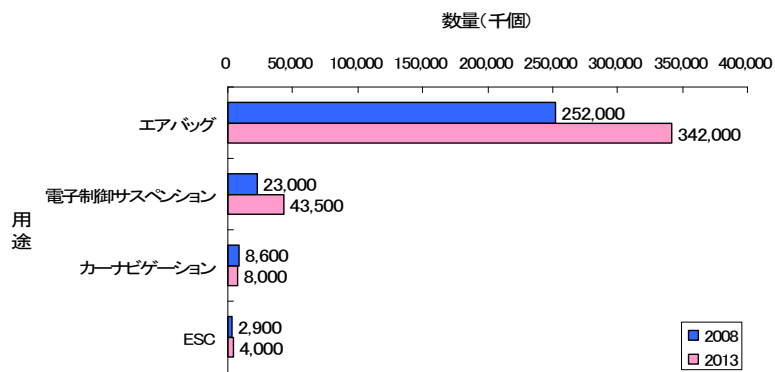
5-1



2008 2009

1.1. 自動車用加速度センサの動向

5-2



MEMS

2009

2013

1

2 3

ECU² 1

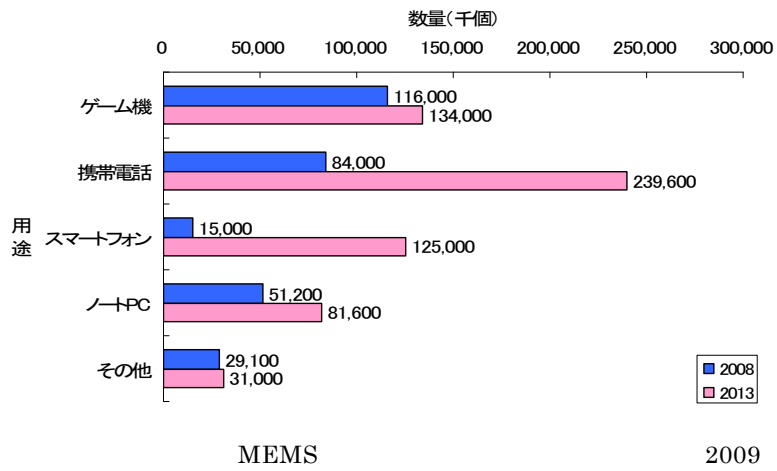
9

1

1.2. 民生用加速度センサの動向

2008 2013

5-3

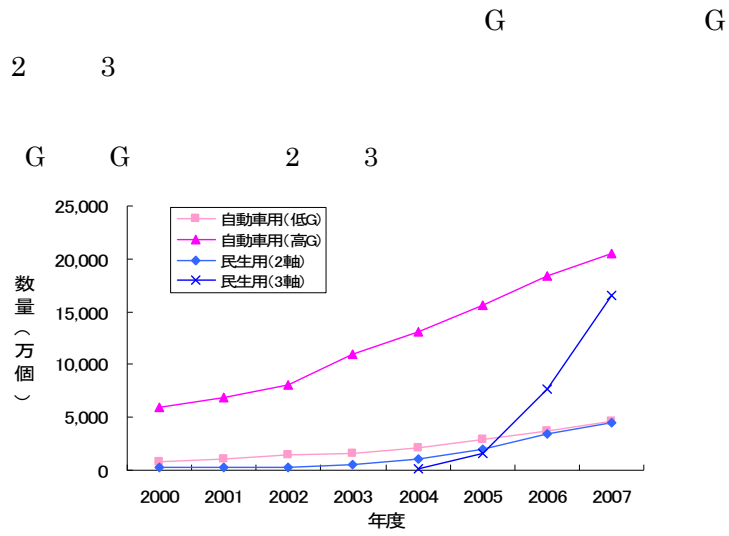


2

1

² ECU Electronic Control Unit
CPU
ABS

5-4



5-4

2

2.1. 自動車用低G加速度センサの市場

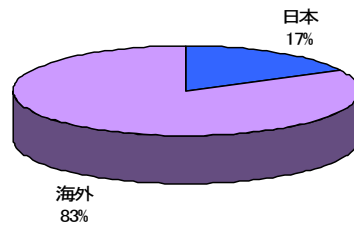
G 4WD ABS

ESC¹

Roll Over

5-5 2007

G



¹ ESC Electronic Stability Control

ESC

2.2. 自動車用高G加速度センサの市場

G 1 2

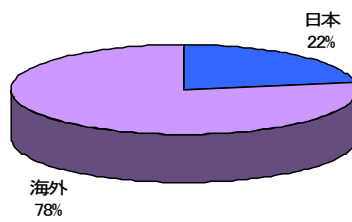
1

2 ECU

22%

5-6 2007

G



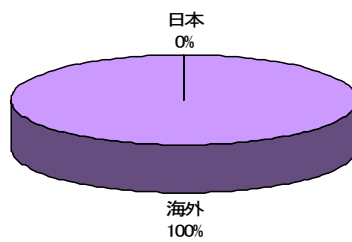
2008 2009

2.3. 民生用 2 軸加速度センサの市場

100%

5-7 2007

2



2008 2009

2.4. 民生用 3 軸加速度センサの市場動向

3

PC

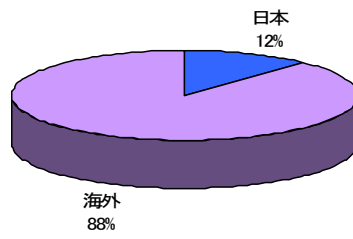
DVC PND

Wii

PC

DVC

12%

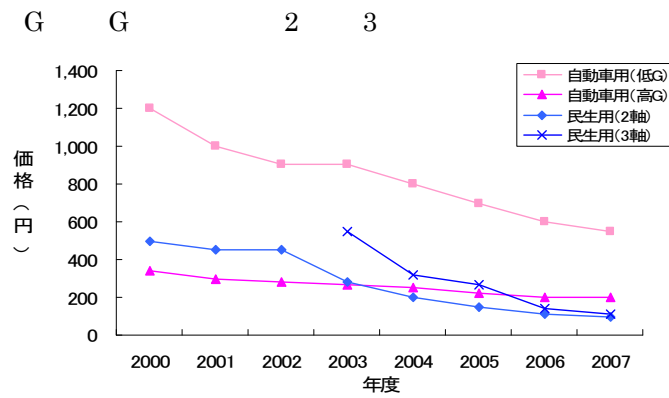


2008 2009

3

G G 2 3
 G ESC
 2000 1,200 2007 550
 2000 340 2007 200 2 G
 500 2007 100 3 2004 2000
 2007 110 2007
 2 2002
 MEMSIC

5-9

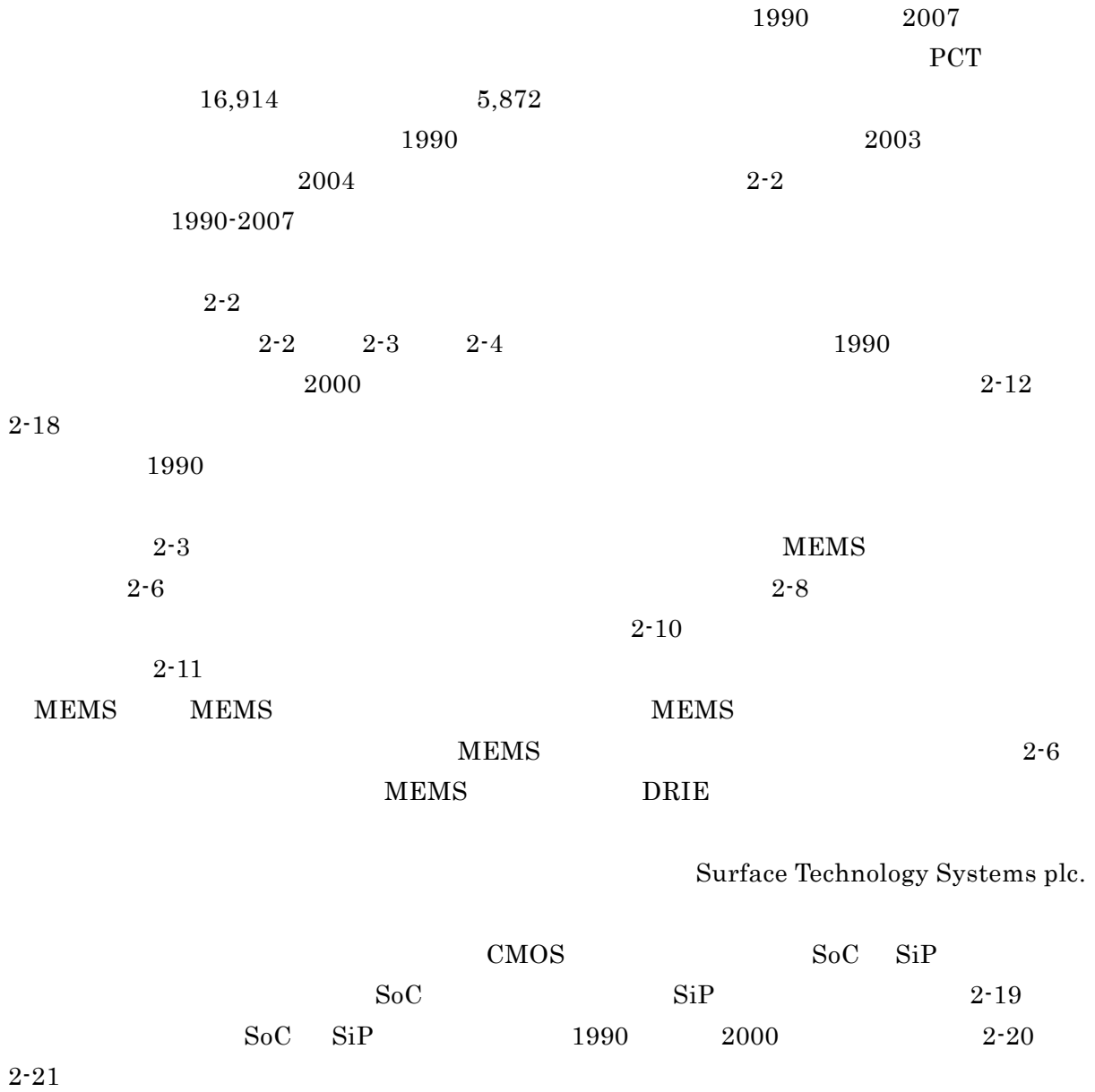


2008 2009

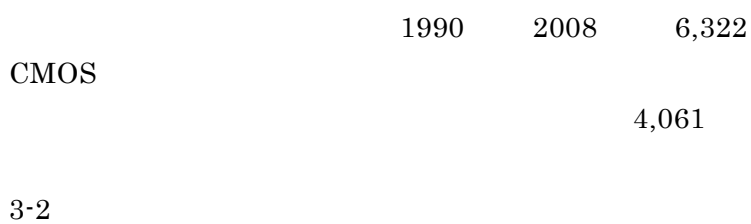
第6章 総合分析

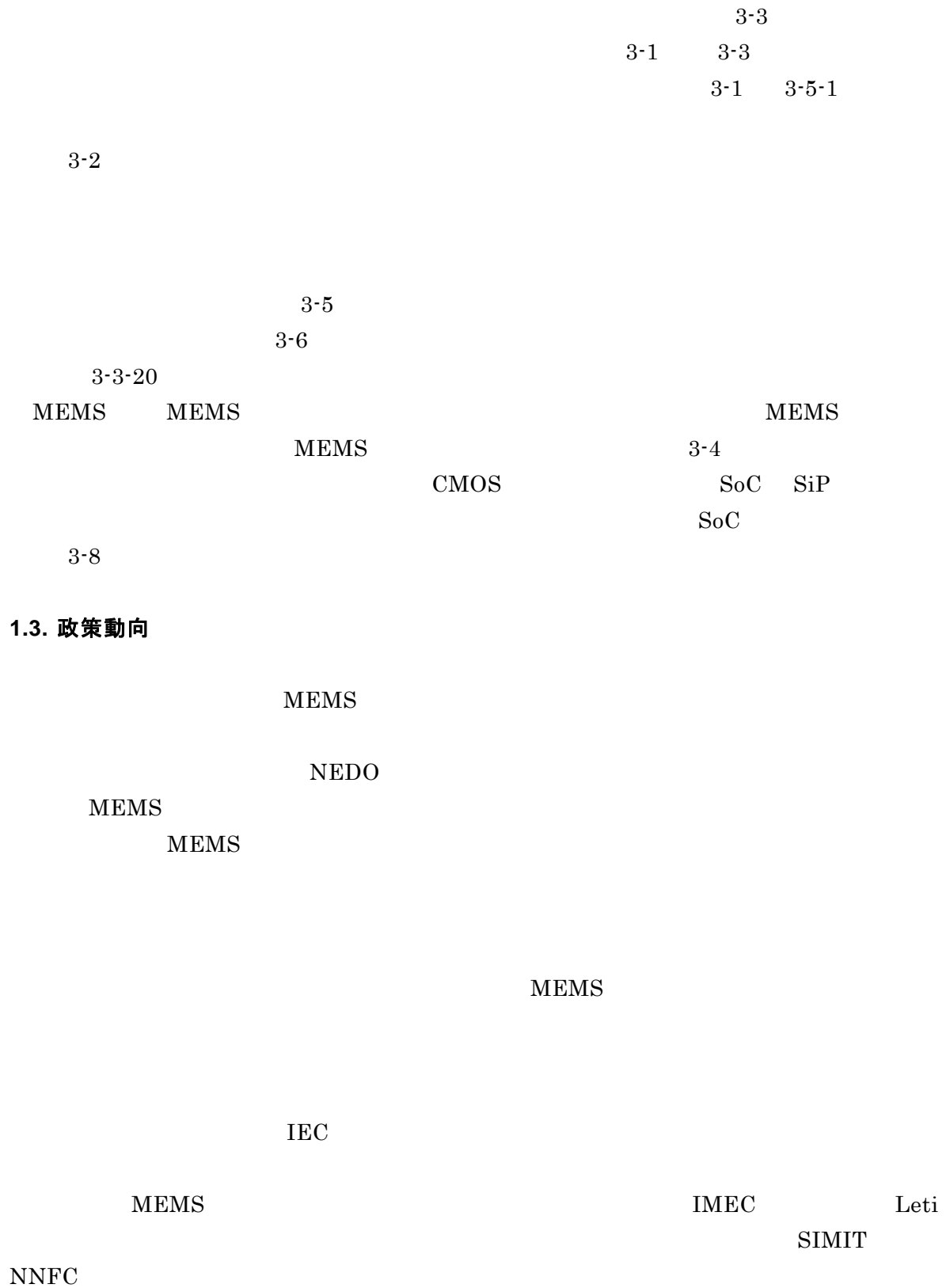
1

1.1. 特許動向分析

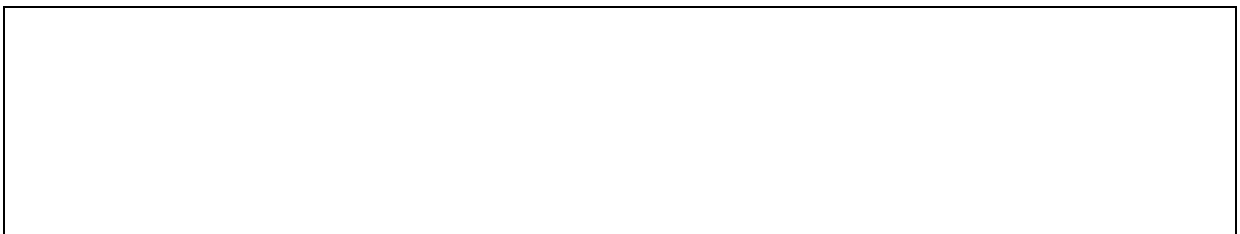


1.2. 研究開発動向分析





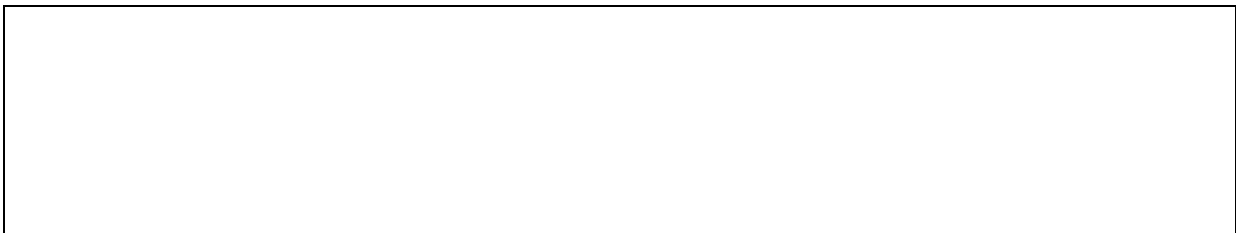
1.4. 市場動向





VTI

G

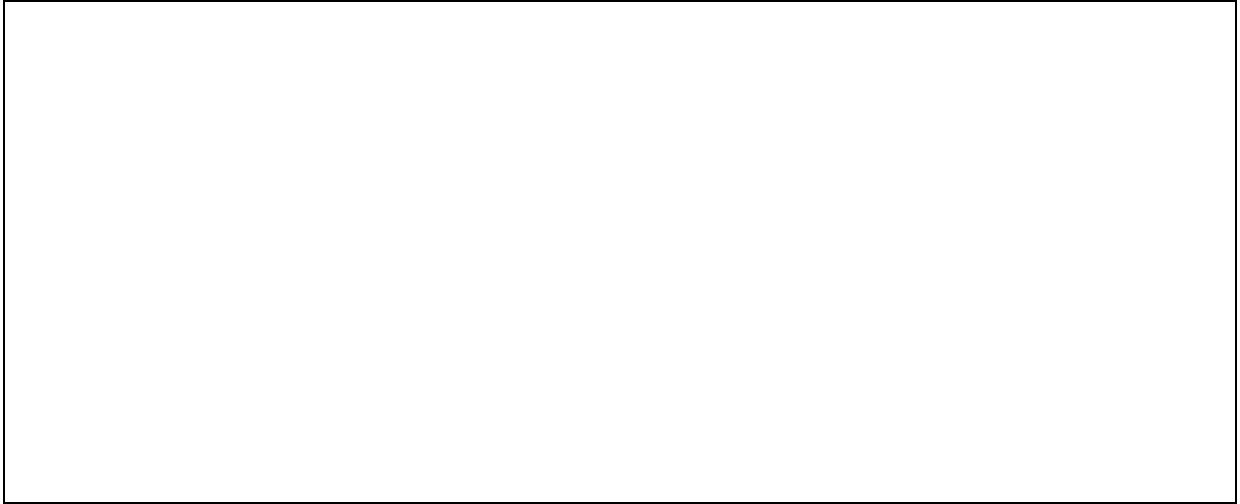


2-10

MEMS
NEDO

Via

Through Silicon



G

G

5-4

5-9

2-9

G

G

G

5-9

G

3-5

/

5-4

30

5-9

5



PC

G(

G

5-9

MEMS

2-10

SOI

Deep Reactive Ion Etching

SoC SiP



MEMS

MEMS

2-5

3-3

MEMS

l'Information

