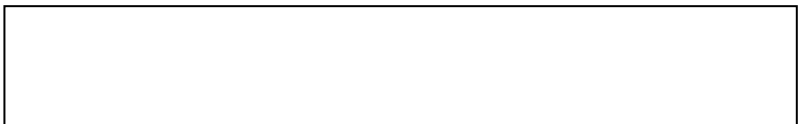
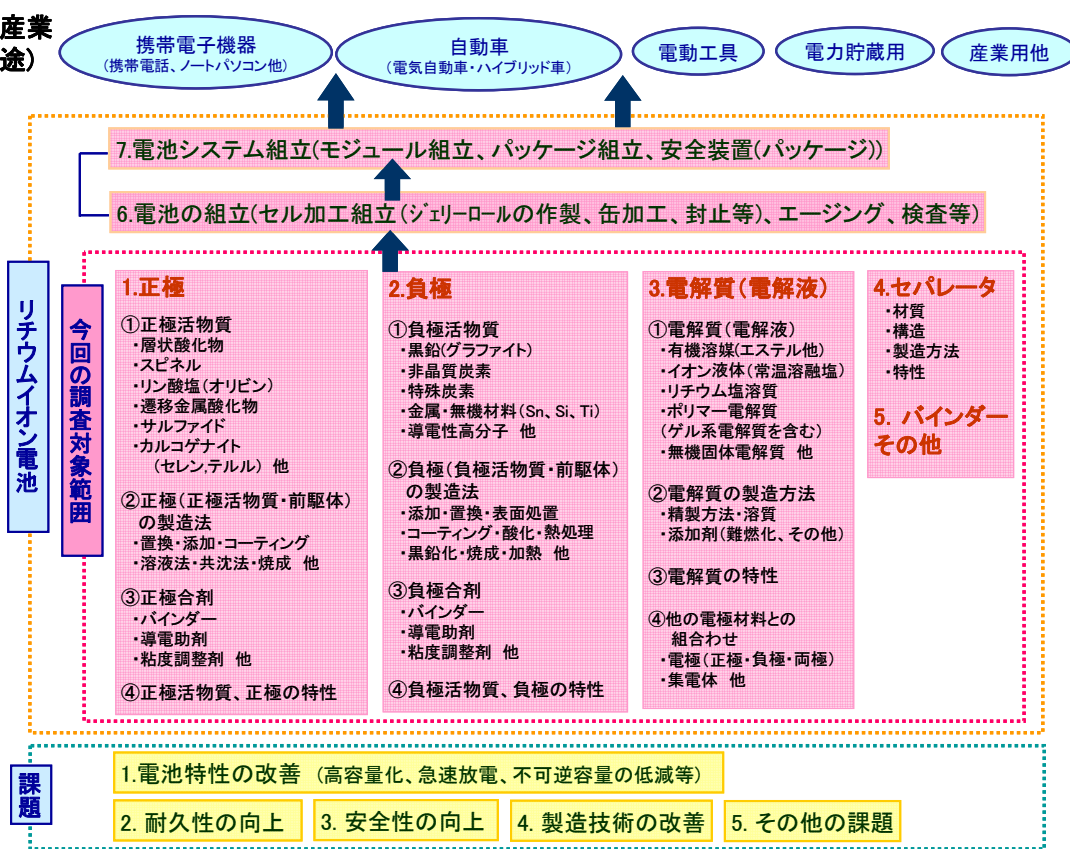


.....	1
.....	4
.....	31
.....	36
.....	40
.....	45



応用産業
(用途)



PVDF

SBR

PEO

$\text{LiNi}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}$

NCM

PVDF
N-

NMP

PVDF SBR

NMP

EC

PC

EMC

DMC

DEC

LiPF_6

3.7V

20

1997 5,000
2008

2007 80

		EPC	EPC
		1)	
			PATOLIS
			Derwent World Patents Index WPINDEX
STN	WPI		
			1998 2007
			15,197
		8,989	
1998	2007		

2-1

1) WPI) EPC

2-1

要素技術	技術区分
正極	正極活物質材料
	正極体の製造方法
	正極活物質・正極板の特性、正極板の構造
負極	負極活物質材料
	負極体の製造方法
	負極活物質・負極板の特性、負極板の構造
電解質	低分子有機溶媒
	イオン液体(常温熔融塩)
	リチウム塩(支持塩)
	真性ポリマー電解質
	ゲル電解質
	無機系固体電解質
	電解質の製造方法
	添加剤
	電解質の特性
	他の電池部材との組み合わせ
セパレータ	セパレータ材質
	セパレータ構造
	セパレータ製造法
	セパレータ特性
	セパレータその他

	用途分類
用途	携帯機器用(パソコン、携帯電話等)
	自動車用
	電力貯蔵用
	電動工具用
	産業用(その他車両等)
	その他

	技術区分
課題	電池特性の改善
	耐久性向上
	製造技術の改善
	安全性の向上
	その他の課題

36 2)

2009 7 1 EPC

2006

PCT

1

6

2000 11 29

7

2001 10

3

2) EPC

36

2009 7

1

2-2

	12,459	4,241	2,688	3,577	3,923	26,888

PCT

PCT

PCT

2-1

52.1

20.6

12.6

1998

2005

2005

343

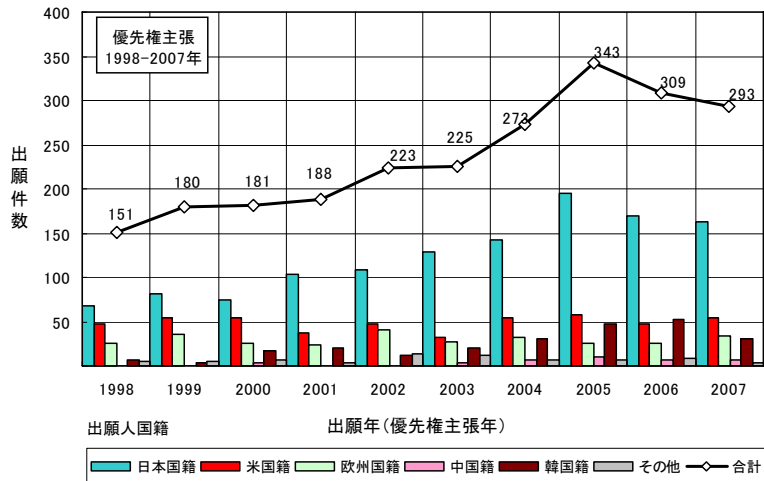
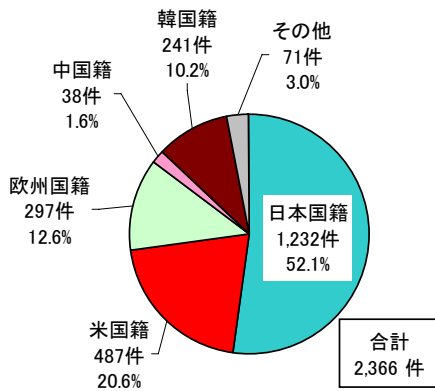
26,888

PCT

8.8

2-1

PCT



2-2

66.1

3

2

13.8

8.0

1999

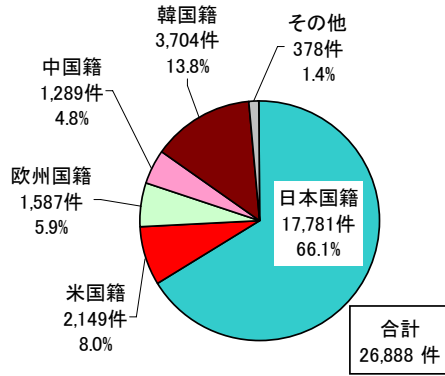
2006

2,605

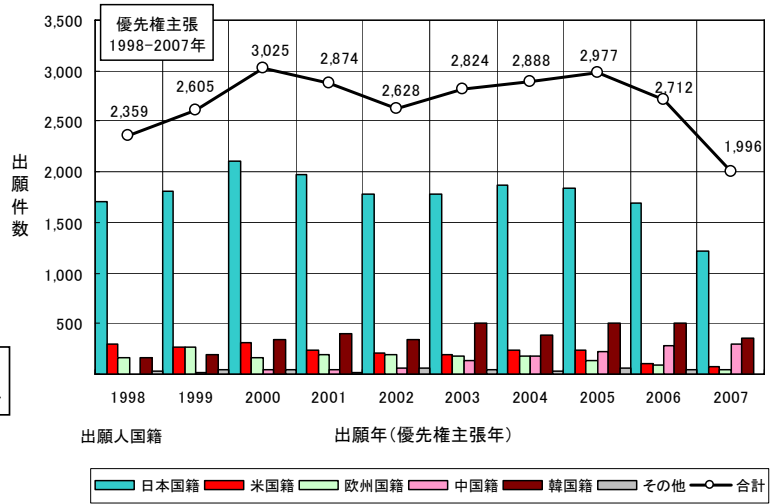
3,025

1998

2003
500
2-2

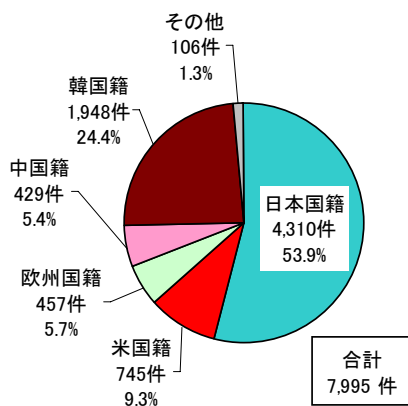


2004
1998
2007
2005
2006



9.3

2-3



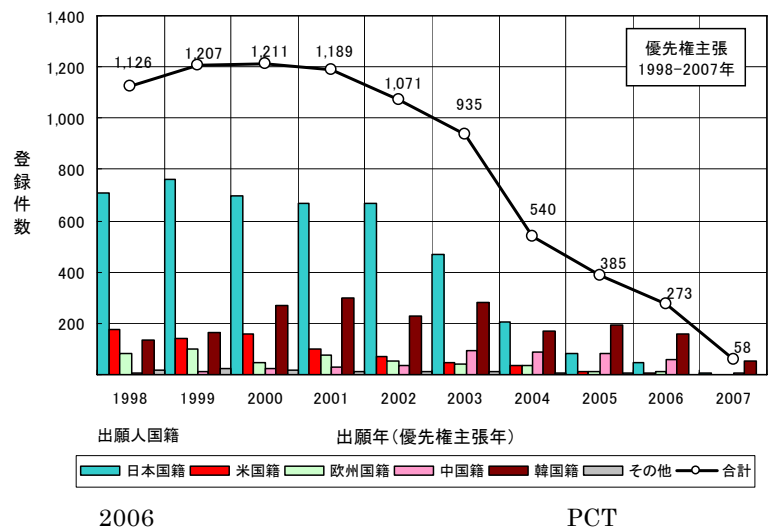
53.9

2-3

2003

2006

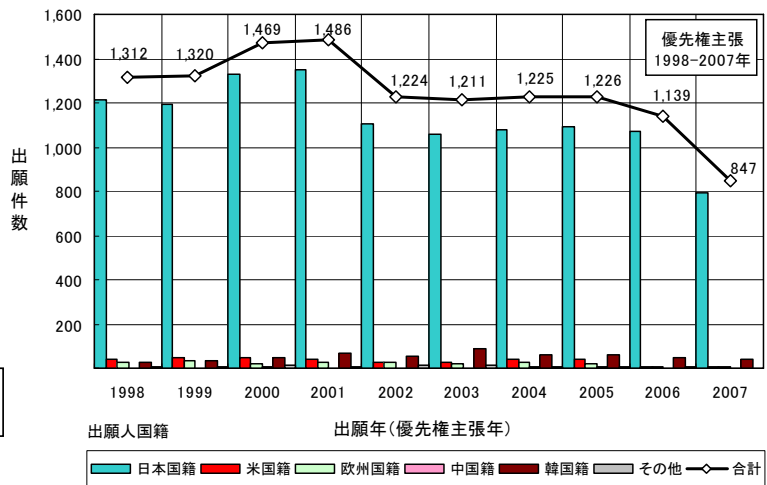
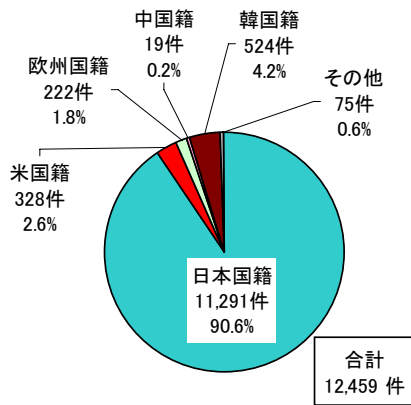
24.4



2-4 2-8

	1998	1999	1,300	2000	2001	1,500
	2002	2005	1,200			
90.6				4.2		
	1999	2005	400			
15.4			52.2			22.1
	1999	383			2002	262
	2002	2005	250			
15.8	44.1				27.7	
	1998	99	2005	555		
		42.1				33.5
12.3			2002			2
	2006					
	1998	2000		2001		
2005	512					47.3
	40.4		2	88		

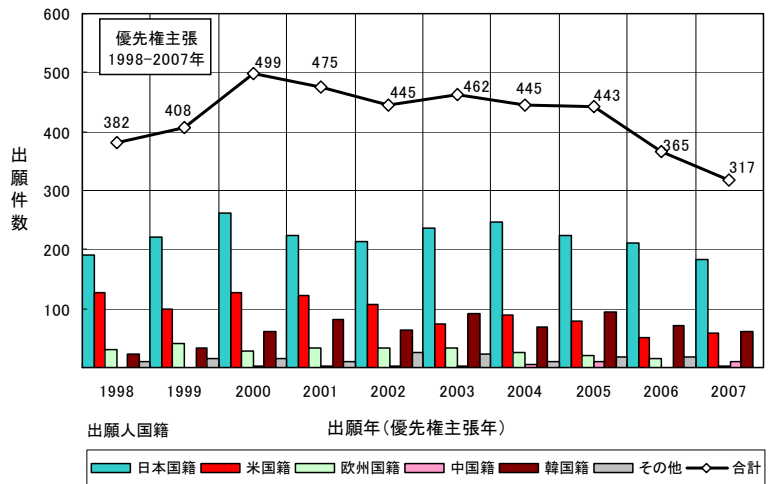
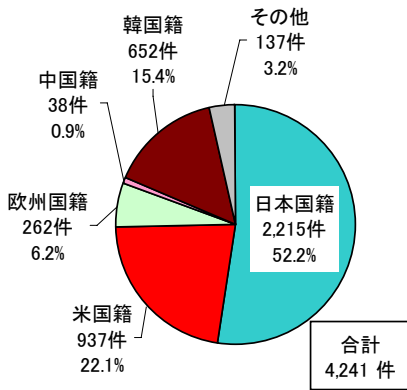
2-4



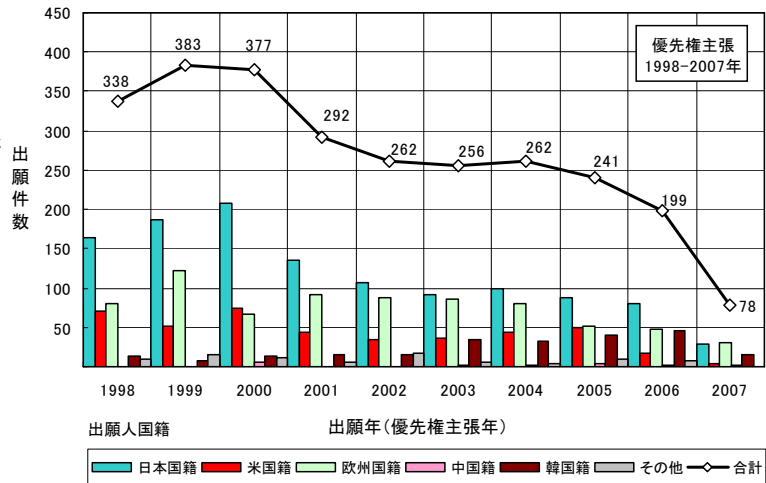
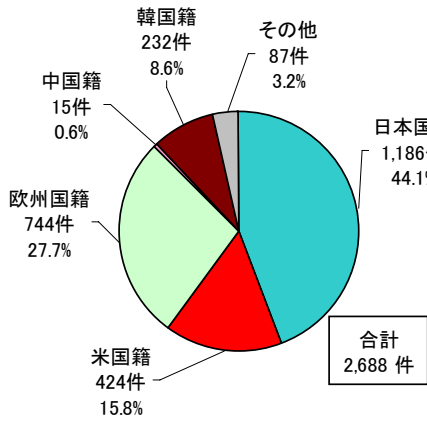
2006

PCT

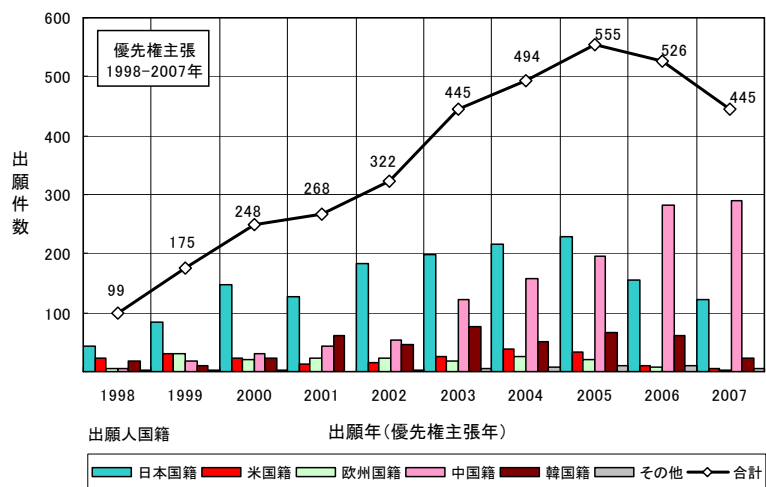
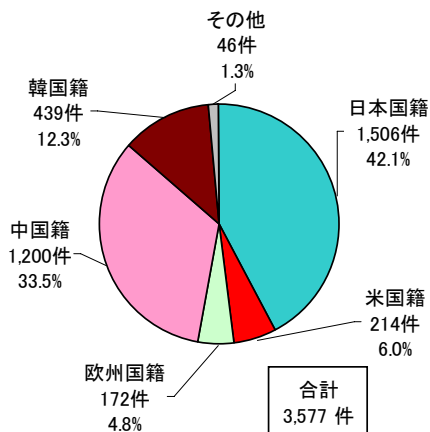
2-5



2-6



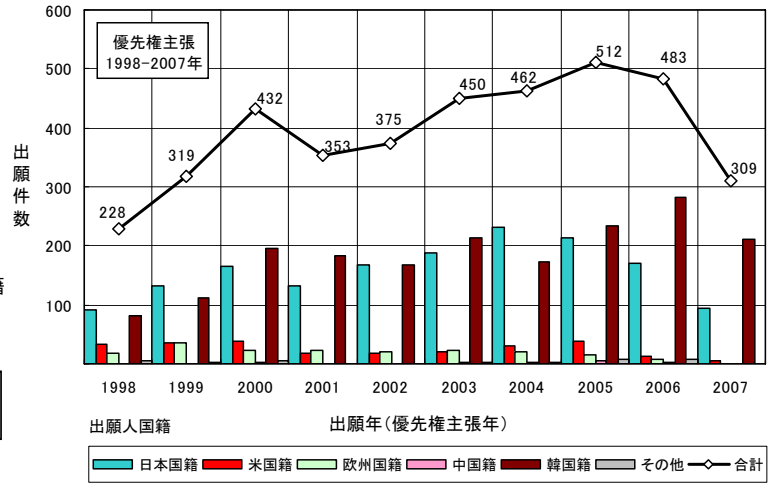
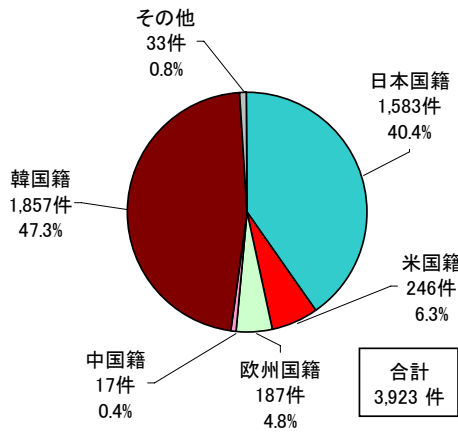
2-7



2006

PCT

2-8



2006

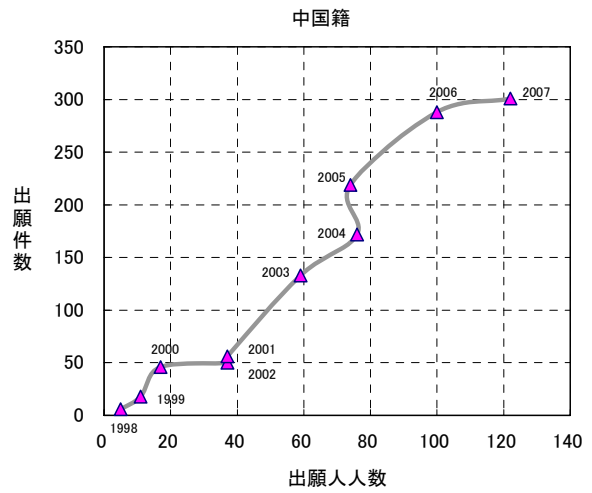
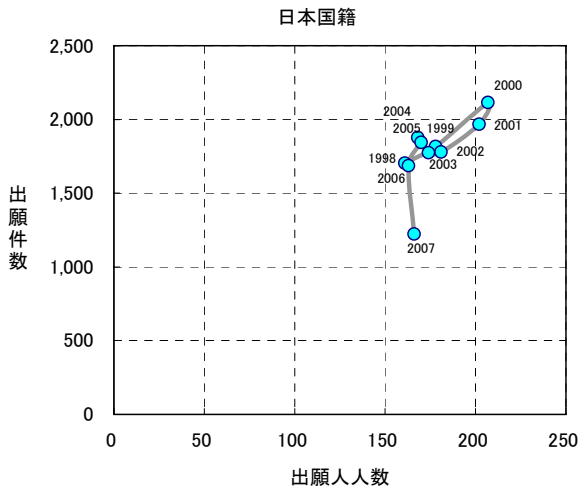
PCT

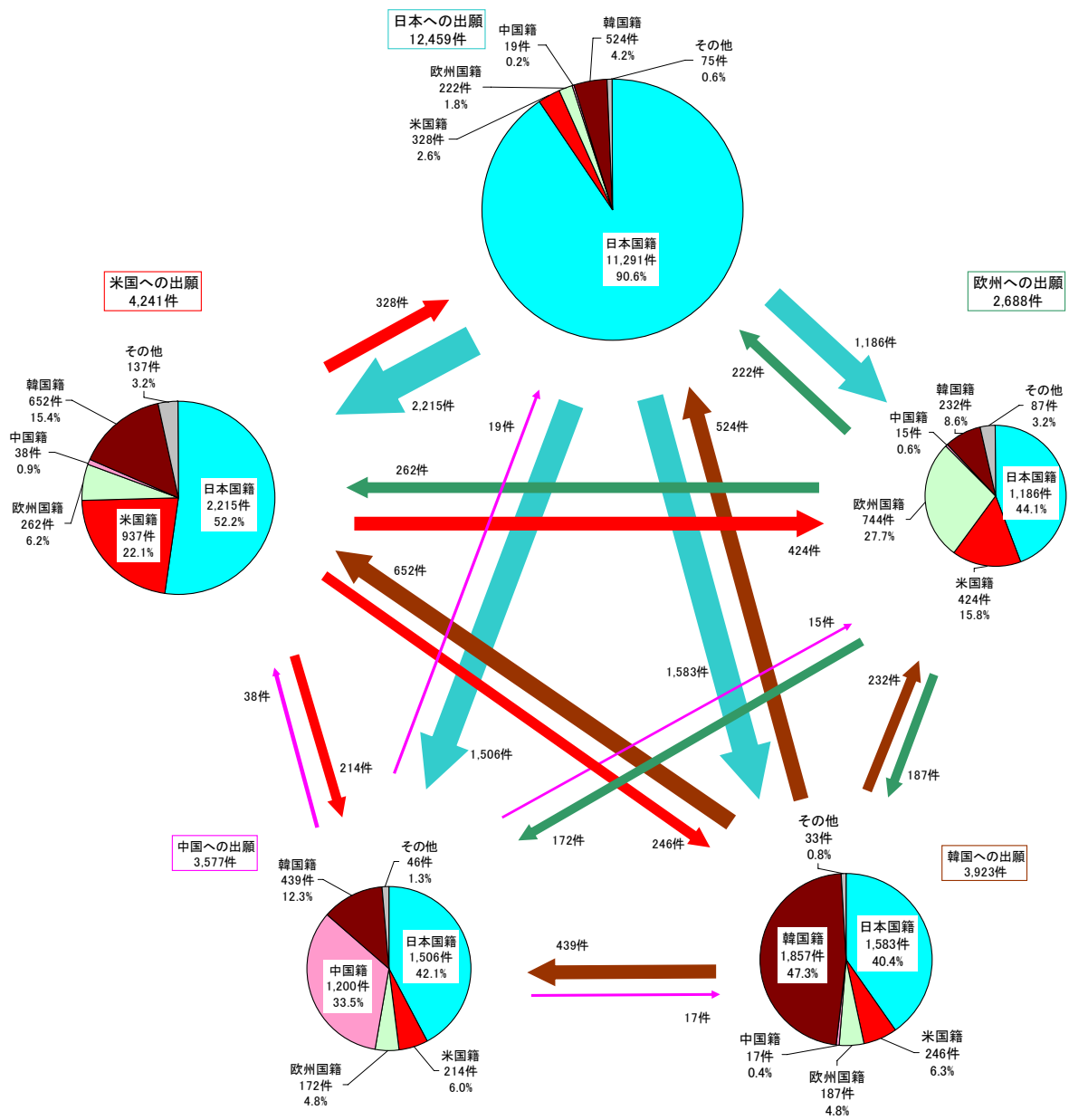
2-9

1998

2007

2-9





1998 2001 2002 2004

2005 2007

2-11

3 50 90

10.5 19.3

51.0 47.3 33.2

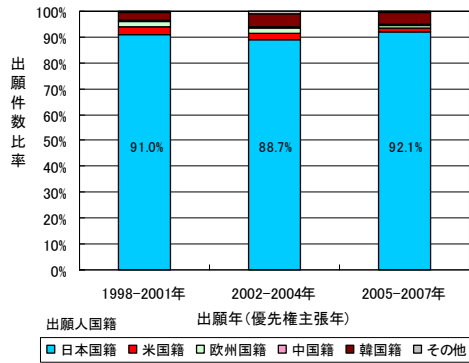
12.4 26.5 50.3

43.0 43.3 55.8

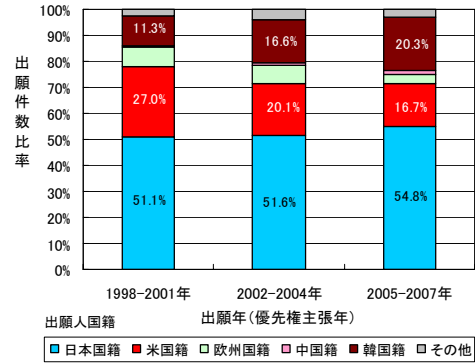
3.6

2-11

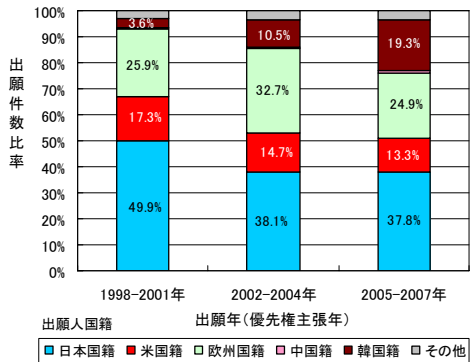
a)



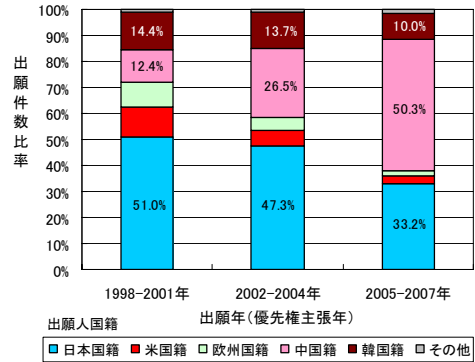
b)



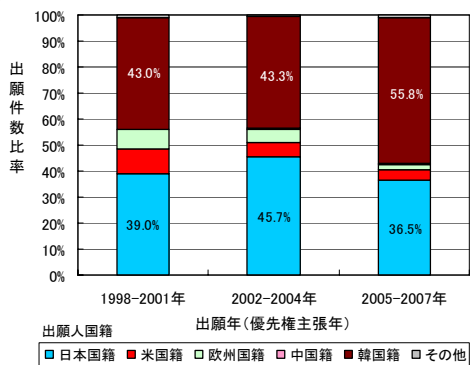
c)



d)



e)

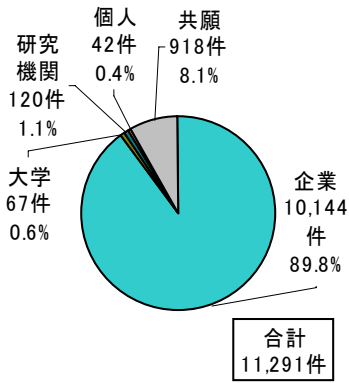


2-12

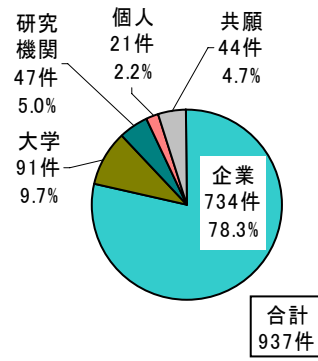
89.8 918 883
78.3 1.7 14.7 45.3
47.8

2-12

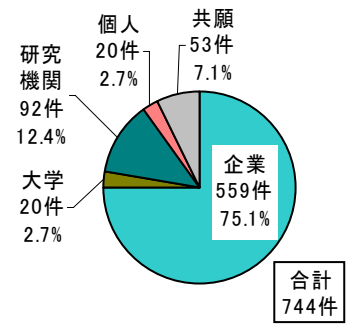
a)



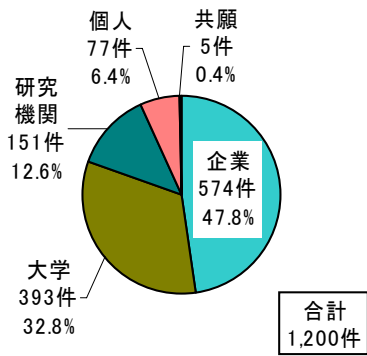
b)



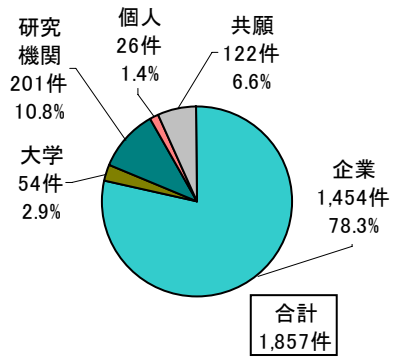
c)



d)



e)



2-3

790

7.1

31.3

40.4

2-3

1998

2007

出願人国籍	三極コア 出願件数	全体の 出願件数	三極コア出願 の比率
日本	790	11,063	7.1%
米国	225	718	31.3%
欧州	174	431	40.4%
中国	7	1,202	0.6%
韓国	147	1,821	8.1%
その他	38	148	25.7%
合計	1,381	15,383	9.0%

2-13

57.2

16.3

12.6

2000

148

1998

2004

21

33

2-14

2005

30

50

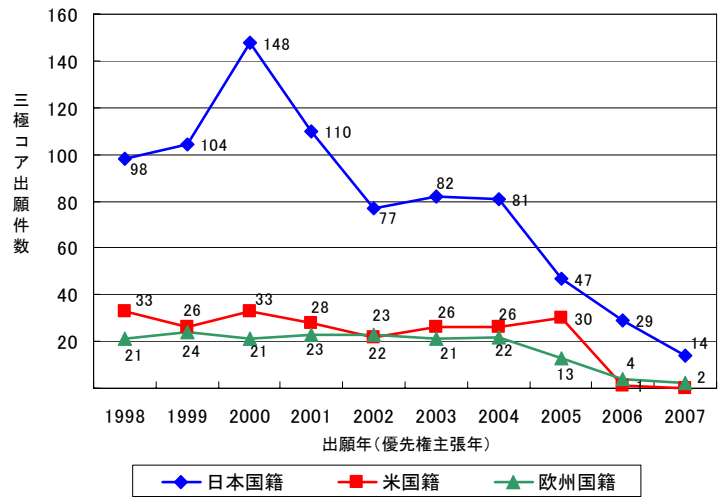
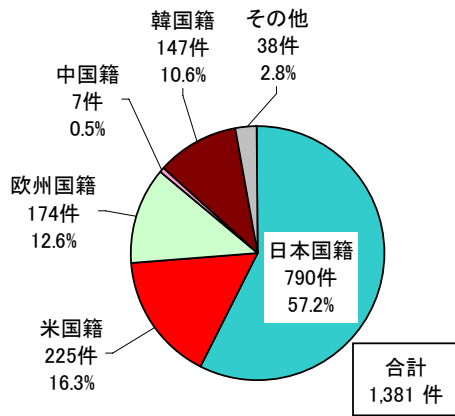
1998

1998

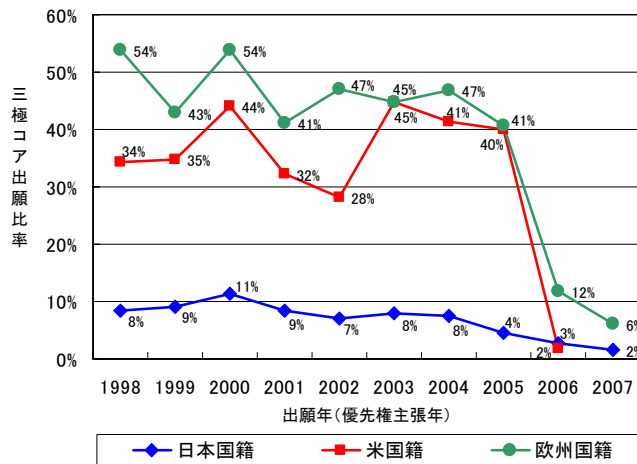
2004

10

2-13



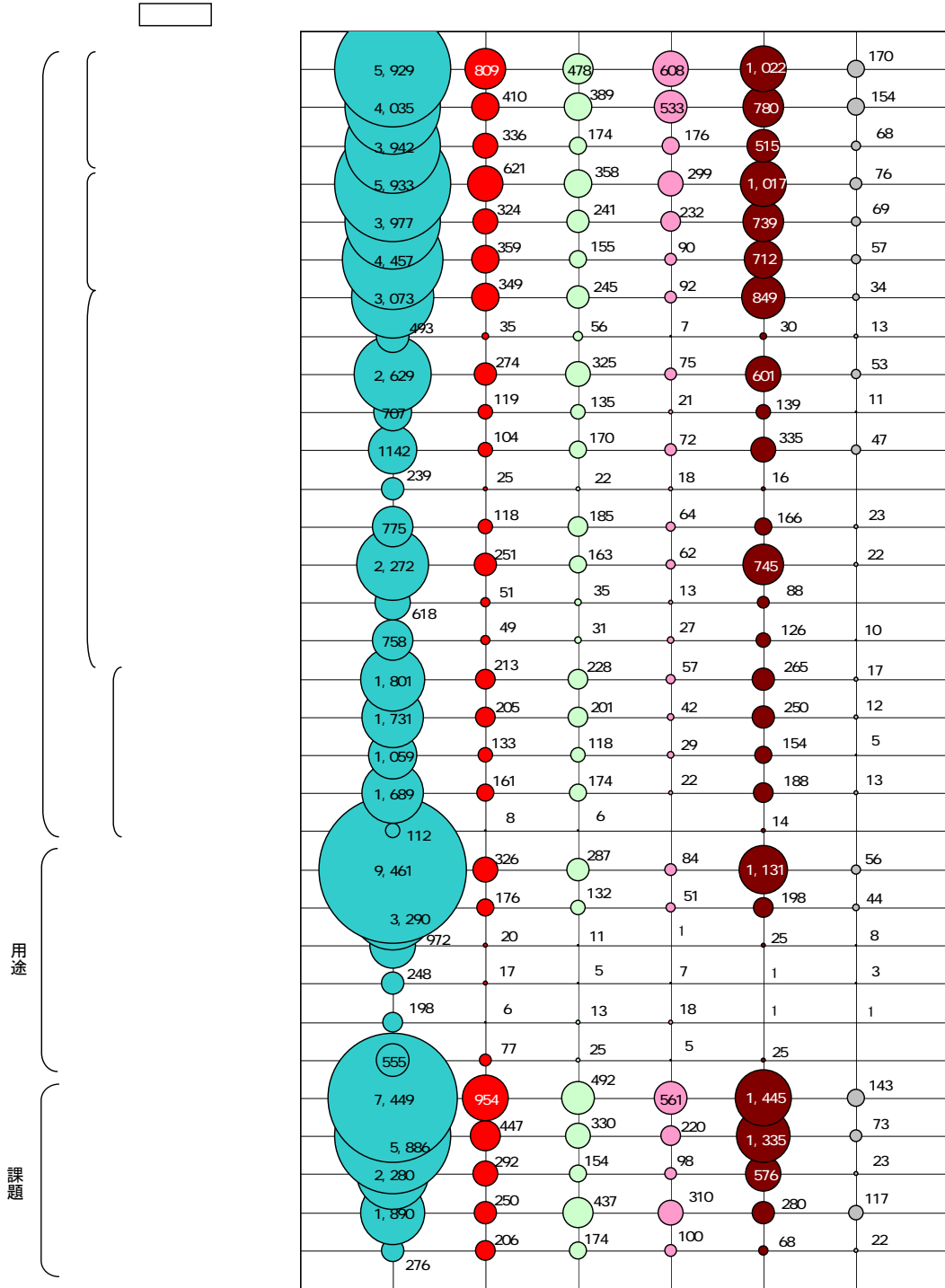
2-14



2006

PCT

2-15

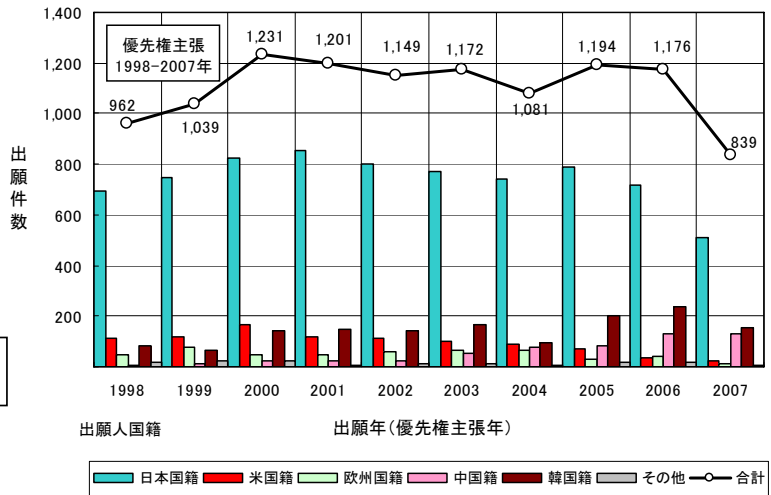
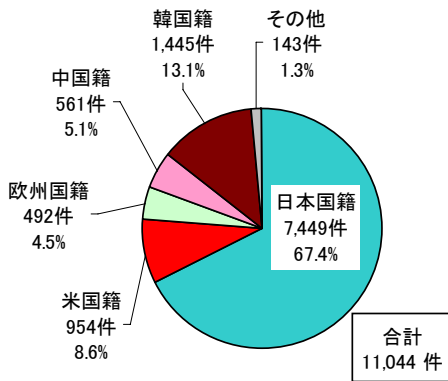


出願人国籍

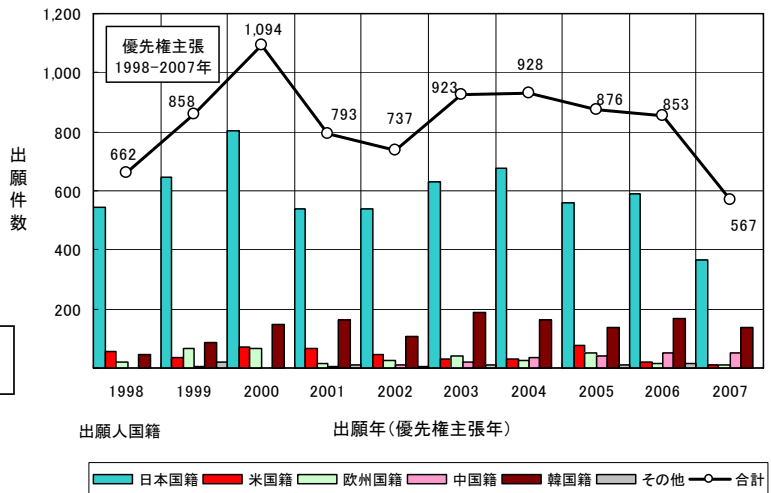
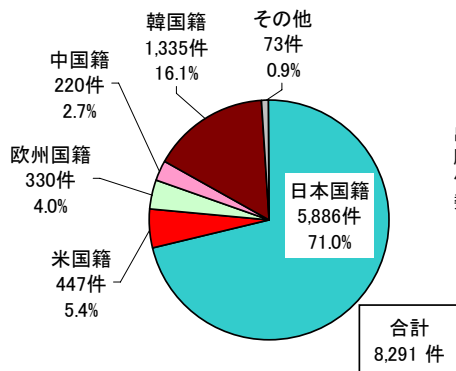
2000	2005	1,200
2000	1,094	2001
700	2003	2005
2001	429	900
	2002	333
		2005
		445
		300

2-16

a)



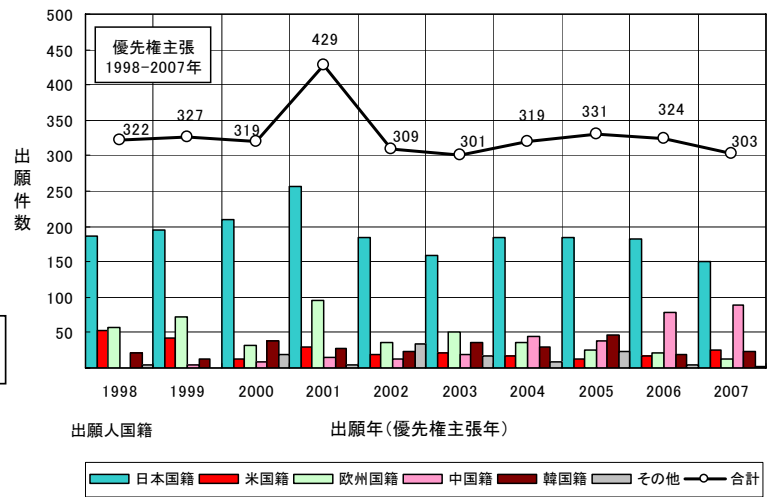
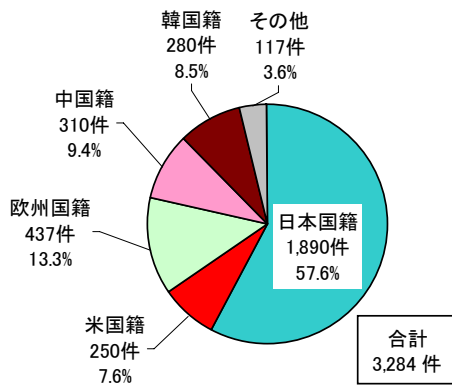
b)



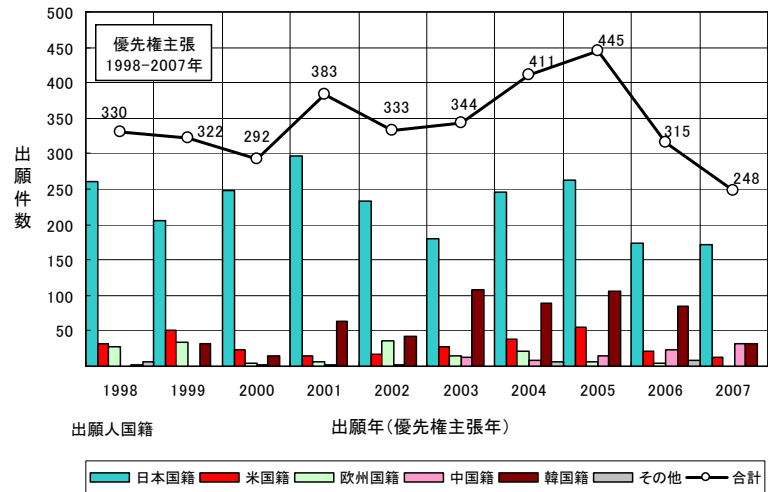
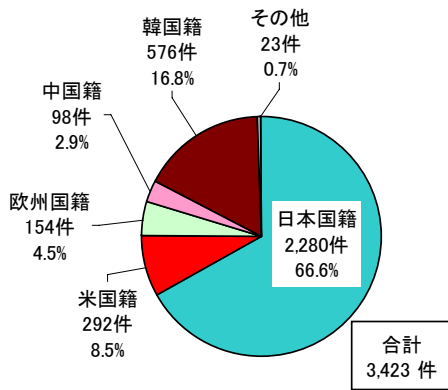
2006

PCT

c)



d)



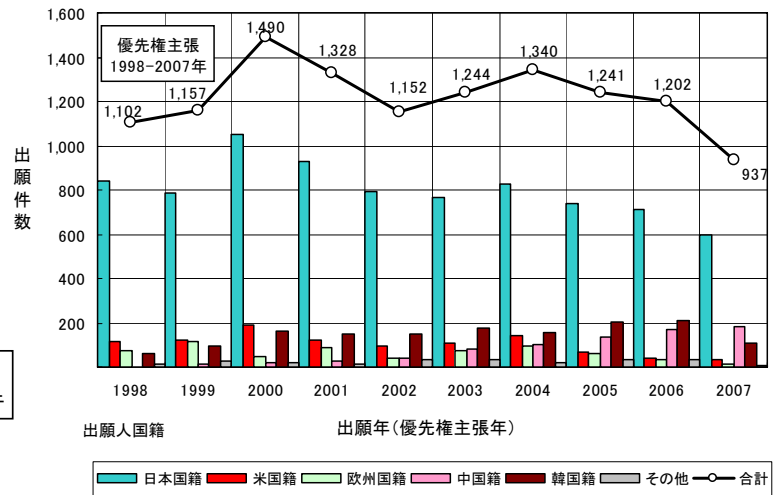
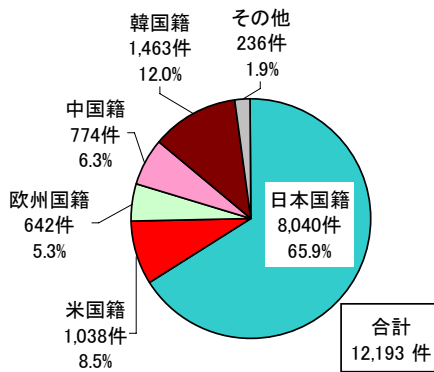
2006

PCT

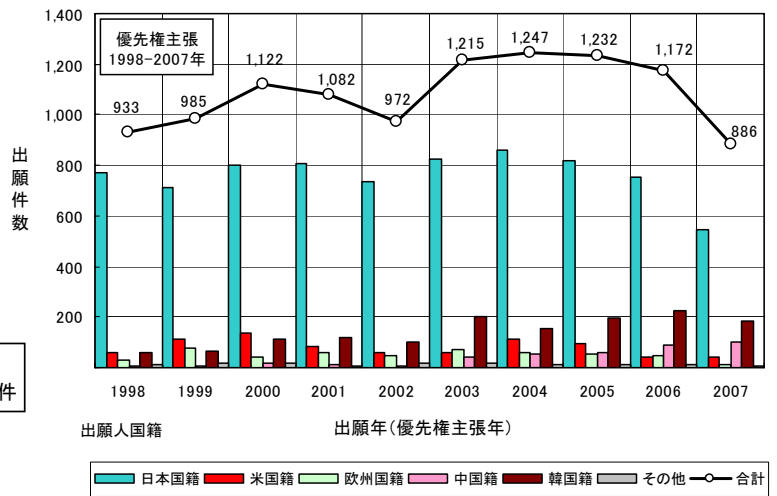
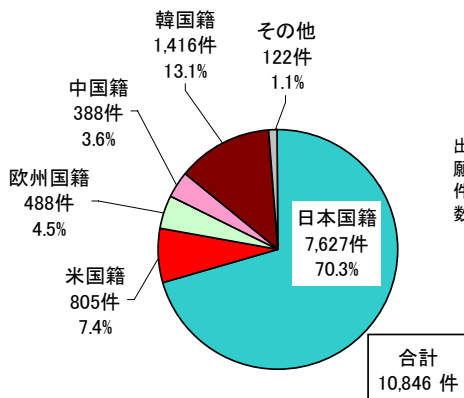
	2000	1,490			
	1,100	1,350		2003	
			1998	2002	1,000
2003	2005	1,200		2003	
				1998	2001
2001	1,115			2002	2005
			2001		900
	2005	403		2002	2005
					2005

2-17

a)



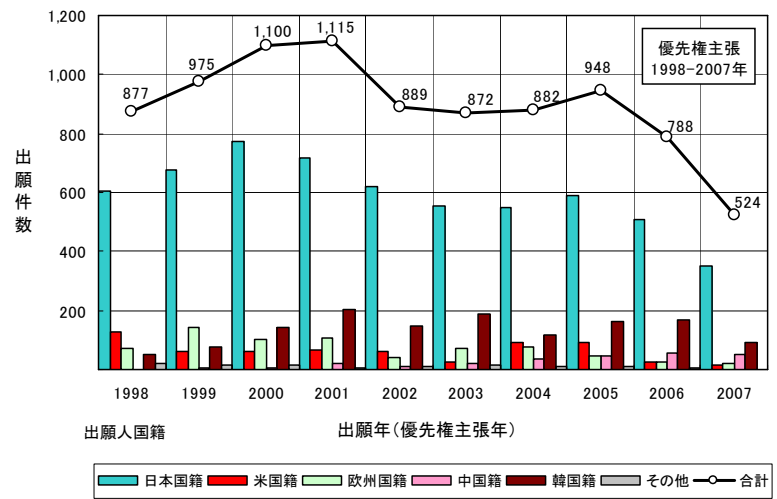
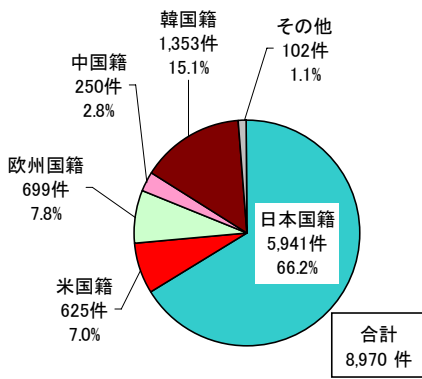
b)



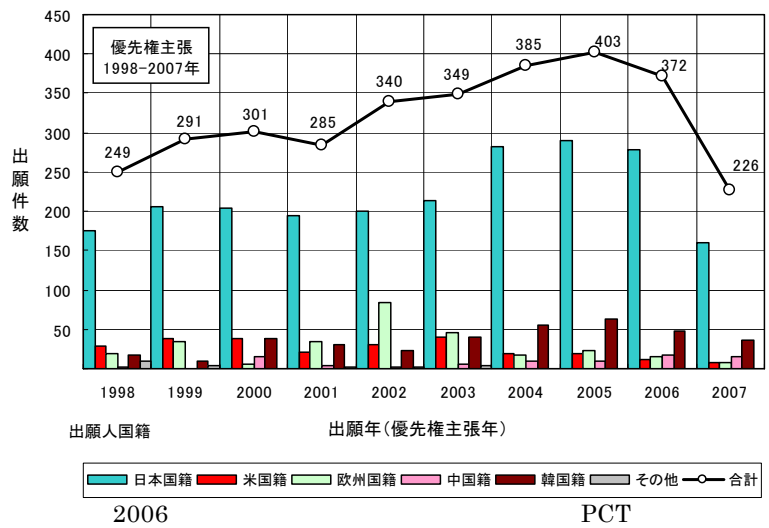
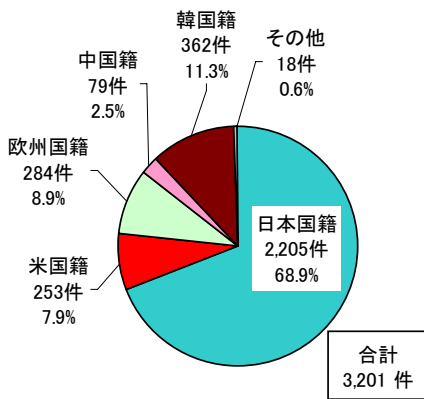
2006

PCT

c)



d)



2

3)

3 2

2-18

2-2

1998

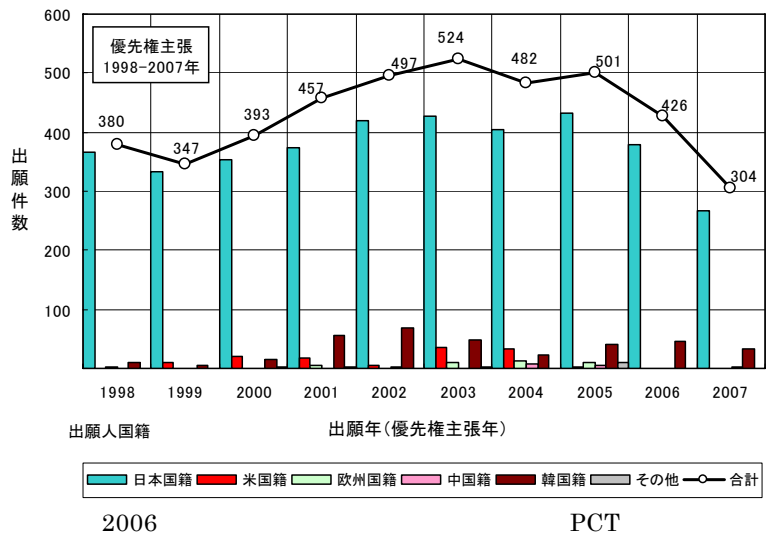
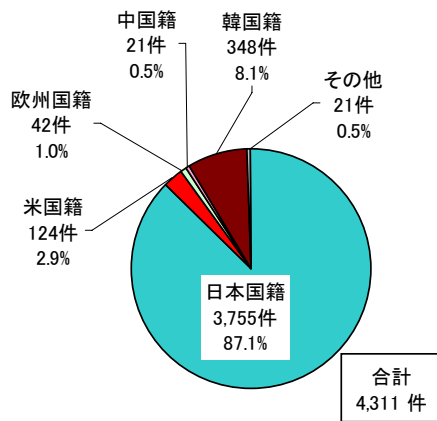
2000

2000

1999

2003

2-18



3)

1

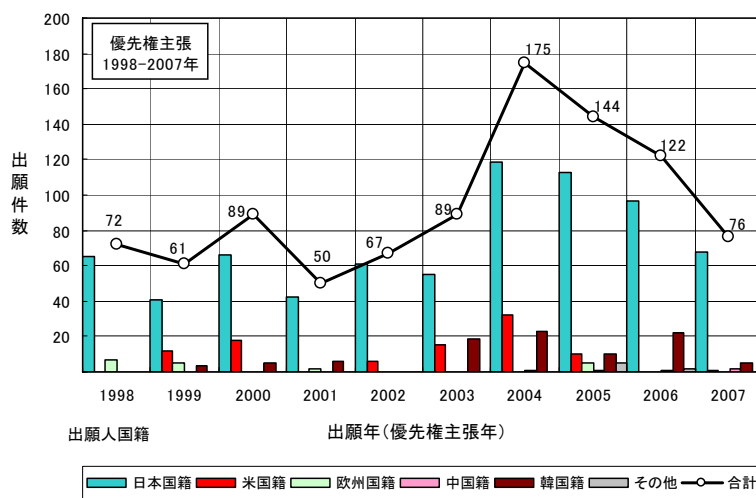
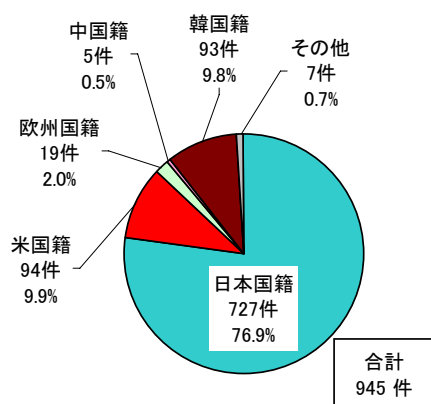
1

2-19

2003

2004

2-19



2006

PCT

SDI 3 2-4 7 LG 1 2
16 2

2-4

順位	出願人名称	出願件数
1	パナソニック	2,291
2	ソニー	2,096
3	三星 SDI(韓国)	1,949
4	三洋電機	1,628
5	三菱化学	849
6	GS ユアサ コーポレーション	826
7	LG 化学(韓国)	811
8	東芝	533
9	日立マクセル	531
10	日本電気	336
11	宇部興産	335
12	トヨタ自動車	330
13	日産自動車	324
14	日東電工	255
15	新神戸電機	237
16	TDK	232
17	スリー エム(米国)	230
18	豊田中央研究所	224
19	ビー ワイ ディー(中国)	219
20	日立製作所	206
21	メルクパテント(ドイツ)	198
22	グレイトバッチ(米国)	193
23	三井金属鉱業	191
24	AGCセイミケミカル	185
25	バレンス テクノロジー(米国)	180
26	ブリヂストン	178
27	産業技術総合研究所	169
28	日本ゼオン	158
29	デンソー	156
30	三井化学	153


2-5


2 3

10

2-5

	出願人名称	件数	順位	出願人名称	件数	順位	出願人名称	件数	順位	出願人名称	件数	順位	出願人名称	件数
1	パナソニック	1,144	1	三星 SDI(韓国)	415	1	パナソニック	176	1	パナソニック	295	1	三星 SDI(韓国)	815
2	ソニー	1,129	2	パナソニック	375	2	ソニー	145	2	三星 SDI(韓国)	274	2	LG 化学(韓国)	375
3	三洋電機	880	3	ソニー	328	3	LG 化学(韓国)	107	3	ソニー	249	3	パナソニック	301
4	GS ユアサコーポレーション	692	4	三洋電機	312	4	三星 SDI(韓国)	91	4	三洋電機	178	4	ソニー	245
5	三菱化学	616	5	LG 化学(韓国)	120	5	メルクパテント(ドイツ)	78	5	ビーワイディー(中国)	177	5	三洋電機	189
6	日立マクセル	421	6	東芝	92	6	三洋電機	69	6	LG 化学(韓国)	116	6	韓国科学技術研究院(韓国)	101
7	三星 SDI(韓国)	354	7	グレイトバッチ(米国)	77	7	コミッサリア タレネルジー アトミック(フランス)	63	7	深せん市比克電池(中国)	77	7	チェイル インダストリー(韓国)	85
8	東芝	309	8	バレンス テクノロジー(米国)	76	8	グレイトバッチ(米国)	59	8	三菱化学	57	8	東芝	54
9	トヨタ自動車	235	9	三菱化学	73	9	スリー エム(米国)	55	8	復旦大学(中国)	57	9	三菱化学	52
10	日産自動車	218	10	スリー エム(米国)	60	10	三菱化学	51	10	東芝	55	10	韓国電気研究所(韓国)	44
												10	宇部興産	44

6 6 9 7 2 30
 26 2-20 
 9 2009 9 10

28 2-20 
 PCT
 10 2009 10 16

13 2-20 

6 2-20  1

3 2-20 

1998 1998 2007
 4)
 21⁵⁾ 2009 10 15
 1998 1 1 2009 9 30

2-20

4) http://www.courts.go.jp/search/jhsp0010?action_id=first&hanreiSrchKbn=07 (2009 10 15)

5) HOME http://www.cytechsystem.com/patentsalon/news_db_20080104/navi.cgi? (2009 10 15)

6) <http://t21.nikkei.co.jp/g3/CMN0F11.do> (2009 10 15)

2-20 (a)

	1960～1979年	1980～1989年	1990～1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
リチウムイオン電池		(1979) 特許1633812 英国原子力公社 Li _x Co _y O ₂ 又はLi _x Ni _y O ₂ /電解質/Liで表される電池	(1981) 特許1769661 三洋電機 黒鉛層間化合物を負極活物質とするリチウム二次電池	(1985) 特許1989293 旭化成工業 層状構造の複合酸化物正極/炭素負極の非水系二次電池	(1986) 特許2668678 旭化成工業 LiCoO ₂ 及び・又はLiNiO ₂ 正極/カーボン負極の非水系二次電池	(1988) 特許2621294 ソニー 粒状コークスを負極活物質とする二次電池(最初の大量生産Liイオン電池関連)	(1988) 特許2701347 ソニー 正・負極活物質層の膜厚等を規定した渦巻型非水二次電池	(1991) 特許2645609 ベル コミュニケーションズ リサーチ LiMn ₂ O ₄ 正極/炭素負極の非水系二次電池	(1991) US5686138(特許3229635他6件) 三洋電機 正負極・電解液等を規定したリチウム二次電池	特許4127892 日立マクセル 9回 粒径等を規定した球状・楕円状Li _x Ni _y Co _{1-y} O ₂ 正極と鱗片状炭素質負極のLiイオン電池					

2-20 (b)

	1960~1979年	1980~1989年	1990~1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	
正極 (酸化物系)	(1973)	特許1216832 エクソン Li挿入化合物(TIS ₂)を正極活物質とする非水系二次電池														
	(1979)	特許1633812 英国原子力公社 層状構造のLi _x Co ₂ O ₇ ・Li _x Ni ₂ O ₇ を正極活物質とする非水系二次電池		US6168887 Chemetals Technology 16回 層状ブロンズ構造のLi-Mn酸化物を電極に使用		特許3524762 三洋電機 9回 粒度を規定したLi ₂ Co ₂ M(Y等) ₂ Ni _{1-b-c} O ₂ 複合酸化物でサイクル特性が良い正極活物質		特許4235702 日本化学工業 10回 硫酸根を含むLi-Co,Ni複合酸化物でサイクル寿命の優れた正極活物質		特許3088716 同和鉱業 9回 安全性が改良されたLiNiO ₂ 系正極活物質		US6677082 Univ of Chicago 13回 放電状態でxLiMO ₂ ・(1-x)Li ₂ M'O ₃ (M=e.g.,Mn,Ni)であるLi金属酸化物正極				
				(1994) 特許3550783 東ソー Li含有3元系遷移金属酸化物(Li _x Mn _y Co _z Ni _{1-(y+z)} O ₂)を正極に使用		US6964828,US7078128(特表2004-52869T,特開2009-187959) 3M Ni,Ca,Mnを含むLi遷移金属酸化物Li[M _{1-x} Mn _x]O ₂ を正極材料										
		(1982)	特許2137789 サウス アフリカン インベンションズ スピネル構造の化合物(LiMn ₂ O ₄ 等)を正極活物質		特許3627516 宇部興産 9回 アルカリ土類・S含有量が0.1%以下のLi-Ni・Li-Co・スピネル型Li-Mn複合酸化物を正極活物質		特許3024636 日本電気 12回 Li-Mn複合酸化物とLi-Ni複合酸化物を含む正極で高温サイクル寿命等を改善		特開2001-48547 日揮化学 9回 高温サイクル特性等に優れたスピネル型Li-Mn複合酸化物							
	(オリビン構造系)				(1995) 特許3484003 日本電信電話 LiFePO ₄ で表され、オリビン構造であるLi含有鉄複酸化物を主体とする正極活物質											
					(1996) 特表2000-509193,特開2007-214147他2件(US5910382,6514640他1件) テキサス大学 オリビン構造の化合物(LiFePO ₄ 等)を含む二次電池用正極材料						特表2005-514304 マサチューセッツ工科大学 急速充放電可能な伝導性オリビンを正極活物質とする電極					
	(硫化物系)				US6200704 Polyplus Battery 12回 硫黄含有活物質(S,硫化物)とそれより高い放電速度をもつ活物質からなる正極											

2-20 (c)

	1960~1979年	1980~1989年	1990~1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
負極 (炭素系)		(1981) 特許1769661 三洋電機 黒鉛層間化合物を負極活物質とするリチウム二次電池		特許3718072 関西熱化学 12回 塗布性の良好な鱗片状天然黒鉛粒子											
		(1982) US4423125 Bell Telephone Lab. 黒鉛層間化合物を負極活物質とする米国出願													
		(1985) 特許1989293 旭化成工業 比表面積等を規定した炭素質材料を負極活物質		特許3534391 三菱化学 16回 結晶構造等を規定した高容量・急速充放電可能な炭素材料											
		(1988) 特許2621294 ソニー 粒状コークスを負極活物質とする二次電池		特許4266509 三星エスディアイ 9回 表面に炭素気相成長繊維・炭素ナノチューブが生長した結晶質・非晶質炭素を含む高率特性等の良い負極活物質											
		(1990) 特許2884746 松下電器産業 黒鉛化メソカーボンマイクロビーズを負極活物質													
		(1990) 特許2943287 プリヂェストン 黒鉛化メソカーボンマイクロビーズを負極活物質													
(炭素系-被覆・多層)				特許3106129 三井鉱山 11回 黒鉛粒子を結晶性炭素層で被覆し電解液の分解を防止											
				特開2000-215887 三井鉱山 14回 金属・半金属粒子核を炭素被覆し負極の粉化等を防止											
				特許3913438 三洋電機 12回 炭素層に微結晶・非晶質Si薄膜を積層させ活物質の剥離を防止											
(金属系)		(1975) 特許1333666 エクソン Li-Al合金を負極活物質とする非水系二次電池		特許3941235 宇部興産 9回 金属ケイ化物から金属を除去したSiを負極材料とし高容量化											
				特許4085473 宇部興産 9回 Si/Si合金/ケイ化物負極で最大充電範囲を規定し高容量化											
				US6599662 MIT 11回 金属酸化物のマトリックス中に合金が混合された複合材料負極											
				US6911280 PolyPlus Battery 12回 炭酸塩の保護層を表面に有するLi合金負極											
				特許4207958 ソニー 合金負極(SnCo/炭素合金)からなる負極材料											
(無機系)				US6221531 Univ. of Chicago 16回 スピネル構造の $\text{Li}[\text{Ti}_{1.67}\text{Li}_{0.33-y}\text{M}_y]\text{O}_4$ を用いた負極											
				特許4041047 東芝 微粒化チタン酸リチウムを負極活物質とする大電流非水二次電池											
電極(両極)				US6465132 Agere Systems Guardian 52回 小径のナノワイアを含む電極を有するリチウム二次電池											

2-20 (d)

	1960~1979年	1980~1989年	1990~1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	
電解質 (有機溶媒)		(1988) 特許2646657 ソニー 電解液量を調整しガス発生に対応した空隙を設けた非水二次電池	(1989) US5028500, 5069683 Moli Energy プロピレンカーボネート/エチレンカーボネート混合溶媒の使用	特開2000-188128 三菱化学 9回 有機ハロゲン化物を含む非水溶媒で低温特性等を改良												
(添加剤)			(1995) 特許3341524 宇部興産 芳香族カーボネート添加による安定SEI形成	特許4051953 三菱化学 11回 炭素被覆黒鉛負極とビニレンカーボネート等添加電解液を使用し電解液の分解を抑制	特許4296620 ソニー 12回 ビフェニル系化合物添加による過充電防止	特許3675690 メルク パテント 12回 有機アルカリ金属塩添加による過充電防止	特許3823683 宇部興産 11回 カーボネート系にビニレンカーボネート・スルトン等を添加しサイクル特性等を改良	特開2001-23684 松下電器産業,三菱化学 11回 環状カルボン酸エステルに不飽和結合をもつ環状炭酸エステルを添加し低温特性改良	特開2001-338684 ソニー 9回 ビニレンカーボネート等を含むサイクル特性の良好な非水電解質	US6455200 Illinois Inst. of Tech. ホスファゼン添加による難燃性付与						
(イオン液体)			(1995) US5552238, 5589291 US Air Force イオン液体(イタゾリウム系)を用いた二次電池	特許3774315 東芝 14回 常温熔融塩電解質を用いた熱安定・長寿命な二次電池	特開平11-307121 三菱化学 10回 常温熔融塩にLi塩と環状有機化合物を配合した難燃性等に優れる電解液	US6326104 Electrochemical Systems 11回 ピラゾリウムカチオンとLi塩を含む電解質で高容量化	特開2001-155769 メルク パテント 10回 簡単に製造できる錯塩(Li[BF ₃ ·N(SO ₂ CF ₃) ₂ 等)の電解質塩	特開2001-220393 メルク パテント 12回 スピロホウ酸塩を用いた導電性の改良	特許3722685 セントラル硝子 12回 イオン性金属錯体構造の新たな電解質							
(リチウム塩)			(1978) 特許1934522 アンバー 高分子固体電解質(ポリエチレンオキッド)を用いた二次電池	US6096453 Adven Polymers 15回 ポリマー電解質とそれとネットワークを形成する有機共役化合物を有するポリマー電極からなる蓄電デバイス	特許2853096 ベル コミュニケーションズ リサーチ フッ化ピニリデン共重合体と溶液からなるゲルポリマー電解質	US6020087 Valence Technology 20回 Li ₁₄ Zn(GeO ₄) ₆ 等のフィラーを含むポリマー電解質	US6395043 Timer Technologies 11回 電解質とモノマーをインラインプレスで印刷・硬化しポリマー化する印刷法による電池									
(ポリマーゲル電解質)			(1980) 特許1713989 日立製作所 Li ₂ O·SiO ₂ ·P ₂ O ₅ 系酸化物を無機固体電解質とするリチウム二次電池	US6617078 Delphi Technologies 12回 塩素化ポリマーブレンドを正・負極、セパレータ/ポリマー電解質に用いたLiイオン電池												
(無機系固体電解質)																

JSTPlus

1998 2008

14,982

11,334

46 3-1

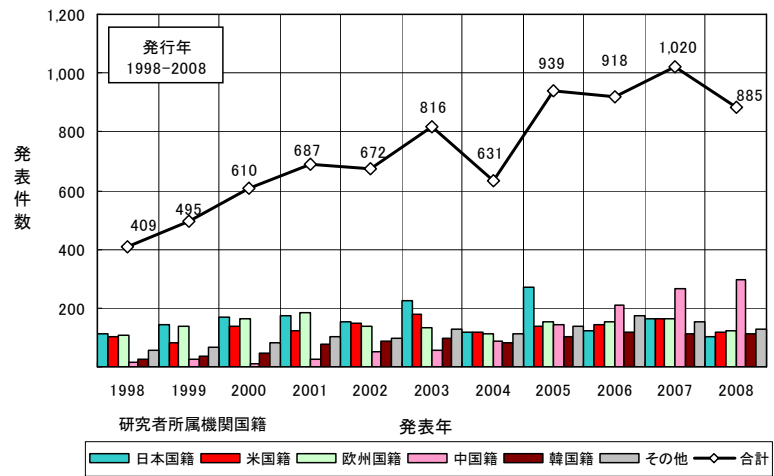
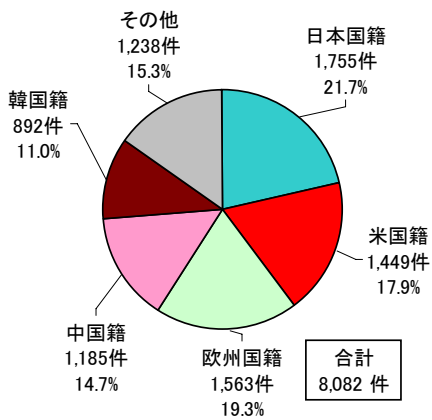
46 8,082 71.3

3-1

番号	論文誌名	番号	論文誌名
1	Journal of Power Sources	24	ITE Letters on Batteries, New Technologies & Medicine
2	Journal of the Electrochemical Society	25	Journal of Materials Science
3	Electrochimica Acta	26	Proceedings. IEEE Ultrasonics Symposium
4	Solid State Ionics	27	Chemistry Letters
5	Electrochemical & Solid State Letters	28	Synthetic Metals
6	Electrochemistry Communications	29	Journal of Physical Chemistry : C
7	Chemistry of Materials	30	Molecular Crystals and Liquid Crystals
8	電気化学および工業物理化学(英文)	31	AD Report
9	Journal of Solid State Electrochemistry	32	Materials Research Bulletin
10	Journal of Physical Chemistry : B	33	Japanese Journal of Applied Physics. part 1
11	Journal of Materials Chemistry	34	Key Engineering Materials
12	Journal of Electroanalytical Chemistry	35	Materials Science & Engineering B
13	電気化学および工業物理化学(日本語)	36	Journal of Applied Physics
14	Journal of Alloys and Compounds	37	Materials for Lithium-Ion Batteries
15	Journal of Applied Electrochemistry	38	Journal of Applied Polymer Science
16	Materials Chemistry and Physics	39	Journal of the American Chemical Society
17	Applied Physics Letters	40	Journal of Physics and Chemistry of Solids
18	Materials Letters	41	Angewandte Chemie International Edition in English
19	電池討論会講演要旨集	42	Physical Review B: Condensed Matter and Materials Physics
20	Carbon	43	日本セラミックス協会学術論文誌
21	Advanced Materials (DEERFIELD, FLA.)	44	Nature Materials
22	Journal of Solid State Chemistry	45	Nature (London)
23	Lithium Battery	46	Science

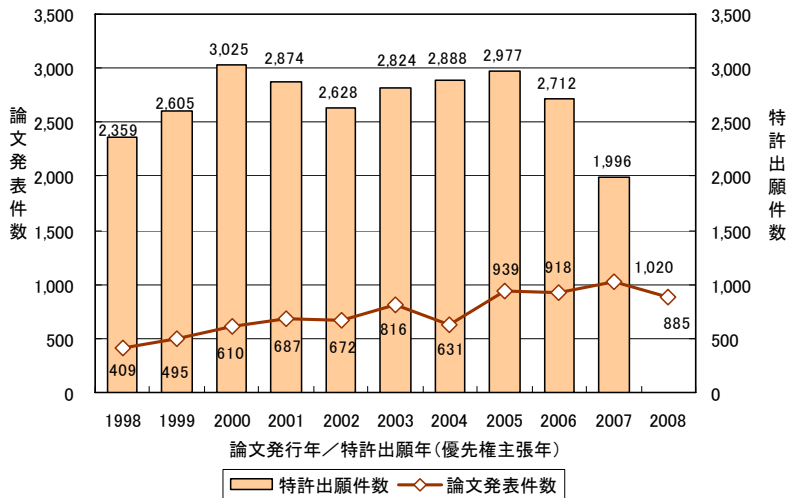
2007 1,020 2.5 3-1 1998 2008 1998 409
 21.7 2006 19.3 17.9

3-1



3-2

3-2



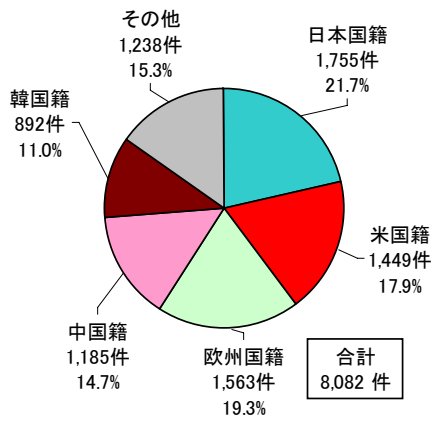
2006
2008

3-3

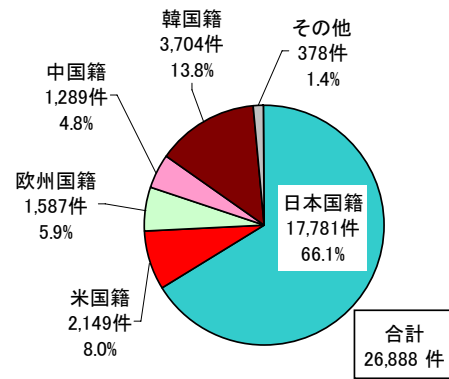
66.1
5.9
4.8
10
21.7
19.3
14.7

3-3

a)



b)



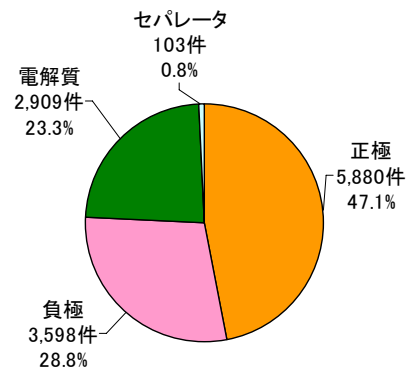
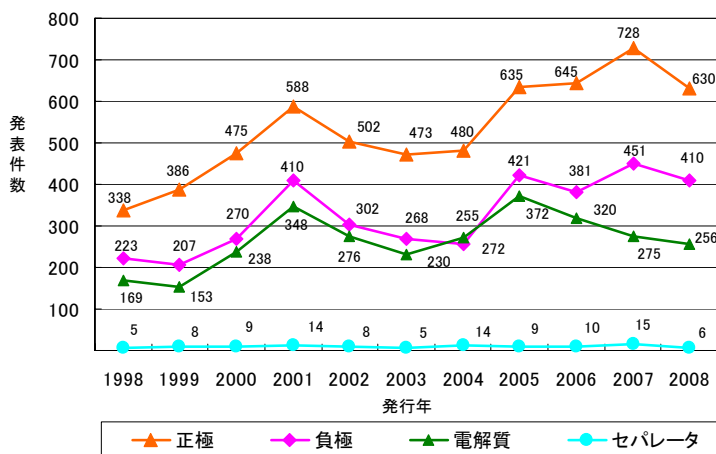
5,880 47.1
2,909 23.3

2007

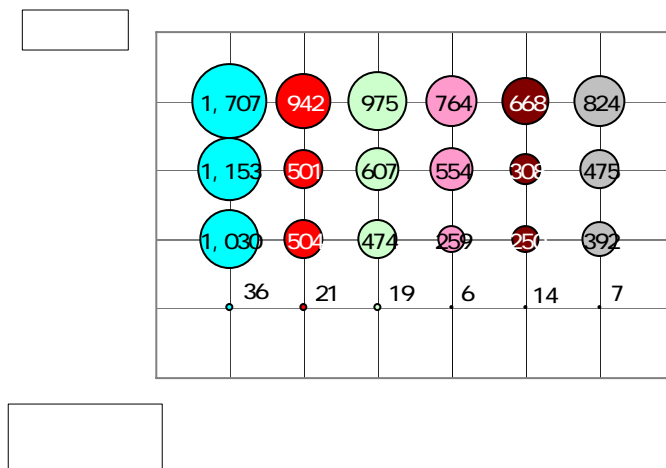
3-4

3,598 28.8
1998 2005

3-4



3-5



3-6
47.1

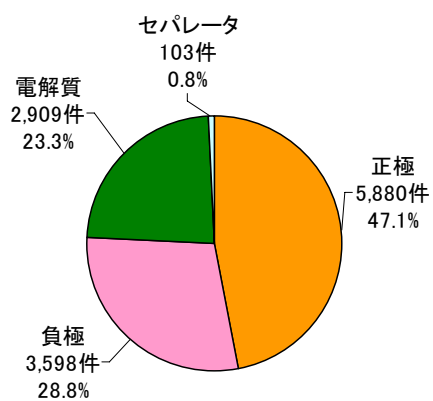
34.6

9.1

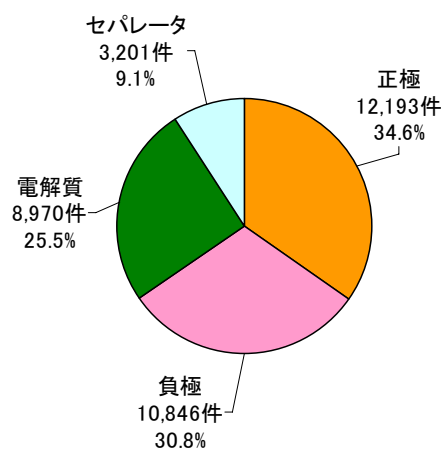
0.8

3-6

a)



b)



	2	3	10
5	2	1	
11	20	4	2
1			
17	GS		

3-2

順位	研究者所属機関名(国籍)	発表件数
1	産業技術総合研究所	368
2	京都大学	280
3	中国科学院(中国)	267
4	東京工業大学	255
5	アルゴンヌ国立研究所(米国)	241
6	ハンヤン(韓陽)大学(韓国)	210
7	九州大学	169
8	佐賀大学	168
9	復旦大学(中国)	158
10	ソウル大学(韓国)	157
11	ダルハウジー大学(カナダ)	152
12	CNRS(フランス)	148
13	ピカルディー・ジュール・ベルヌ大学(フランス)	142
13	韓国科学技術院(韓国)	142
15	コルドバ大学(スペイン)	141
16	カリフォルニア大学(米国)	139
17	GS ユアサコーポレーション	134
17	ローレンスバークレイ研究所(米国)	134
19	ローマ大学(イタリア)	133
19	東京理科大学	133
21	シンガポール国立大学(シンガポール)	131
21	清華大学(中国)	131
23	岩手大学	130
24	ウーロンゴン大学(オーストラリア)	121
24	マサチューセッツ工科大学(米国)	121
26	武漢大学(中国)	119
26	韓国科学技術研究院(韓国)	119
28	パール・イラン大学(イスラエル)	118
29	ピエール&マリー・キュリー大学(フランス)	117
30	東北大学	113

1992

2001

2002

2006

2006 8

2030

20

2010

2015

2030

3

3

2007

2009

2

Li-EAD

2007

2011

2015

2030

3

2009

2015

1991 USABC United States Advanced Battery Consortium

1993 80 / 33km/l Partnership for a New Generation Vehicles 2004 PNGV

/ 1999 420 PNGV 60 P2000LSR 2004

2002 Freedom CAR 9 2002 2010

2008 10 DOE

Applied Battery Research

3

ABR:

2008 11

2015

2009 1 100

DOE

3

935

6

3

80

16

8

DOE

7,870

ARRA: American

Recovery and Reinvestment Act

24

48

24

15

4-1

9

5

4

4-1

DOE

Johnson Controls, Inc.	299.2	Ni-Co
A123 Systems, Inc.	249.1	
KD ABG MI, LLC	161	/
Compact Power, Inc.(LG)	151.4	GM
EnerDel, Inc.	118.5	
General Motors Corporation	105.9	LG
Saft America, Inc.	95.5	
Exide Technologies	34.3	
East Penn Manufacturing Co.	32.5	

Celgard, LLC.	49.2	
Toda America, Inc.	35	Ni-Co
Chemetal Foote Corp.	28.4	
Honeywell International	27.3	LiPF ₆
BASF Catalysts, LLC.	24.6	Ni-Co
EnerG2, Inc.	21	
Novolyte Technologies, Inc.	20.6	
Future Fuel Chemical	12.6	
Pyrotek, Inc.	11.3	
H&T Waterbury DBA Bouffard Metal Goods	5	

出典：DOE 資料 (<http://www.evpowersystems.com/Blog/9%2008%2005%20Awards%20List.pdf>) に基づき、MCTR 作成
2009 8 DOE

European Union : EU

Framework Program : FP

2006

2012

7

7

FP7

505

2004

2008

Advanced lithium energy storage systems : ALISTORE

5

587

16

50

1986

863

863

21

15

IT

7

10

2006

11

2006 2010

1998

2001 2005

10

2004

2006

2009 8

LG

1993

1999

SDI 2000

SKC

2002

2004

SDI 17

LG 16

2008

SDI BOSCH

SB

LG

SKC

3

2013

2008

2008 2010

577

27

5-1

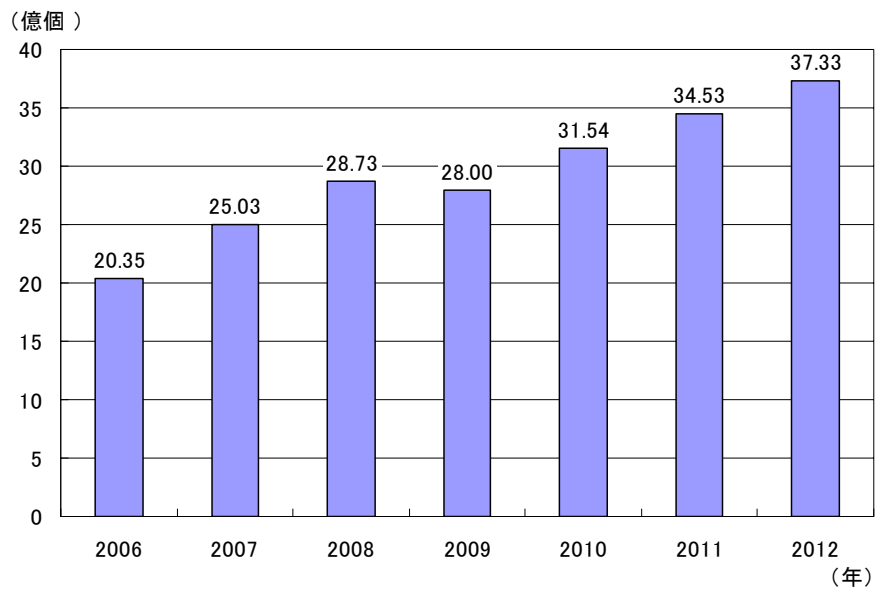
2008 29 2009 37

2010 2012

2008 8,700 2009 9,700

2012 8,200

5-1



2009

2010 2008 12 2009

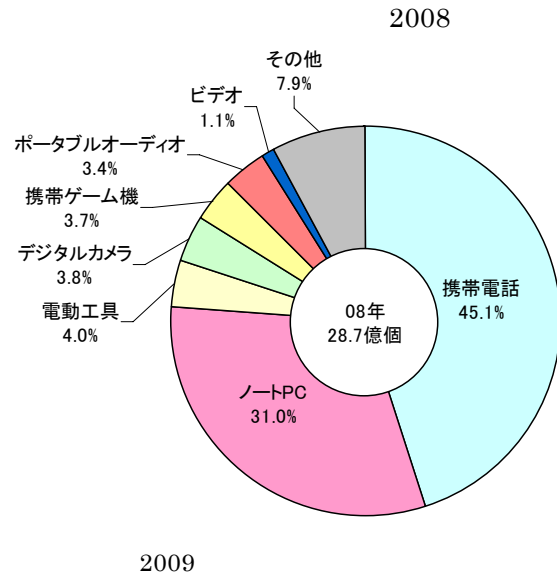
2012 15

2008 3,500 2009

2012 3,600

5-2

5-2



2008

29
9

2

3/4

13

2009

2012

2009

2010

2012

2008
13

12

2008

1.4

2009

2012

2.2

1

3 8

2008

19

2012

23

2008

137

2009

2012

140

2009

5-3

2010

2013

1,000

20kWh

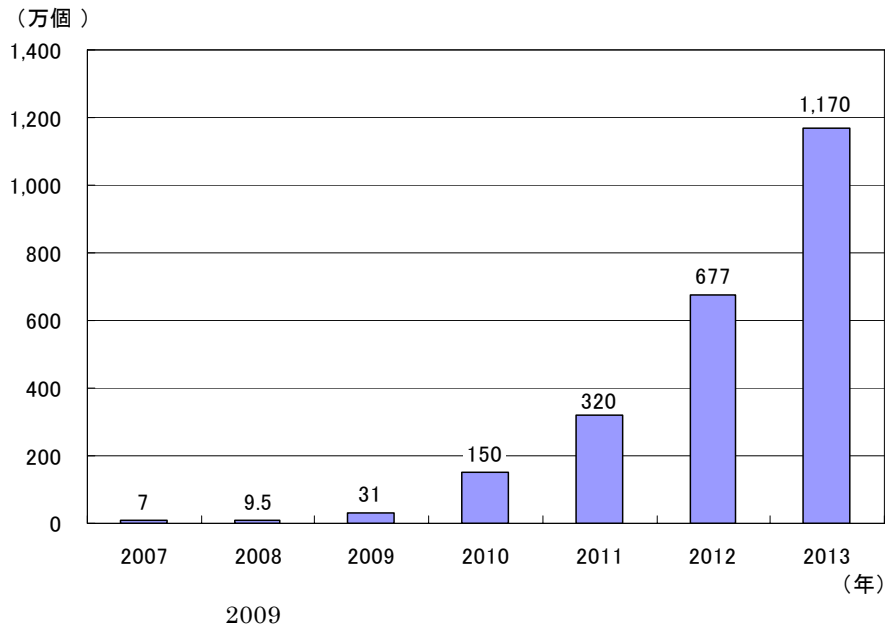
18650

1,800

2,000

18650

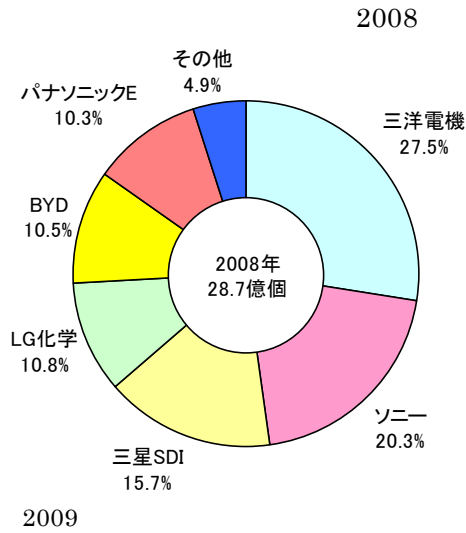
5-3



2008

5-4

5-4



2008

27.5

2

3

SDI 4

LG

5

BYD

3

6

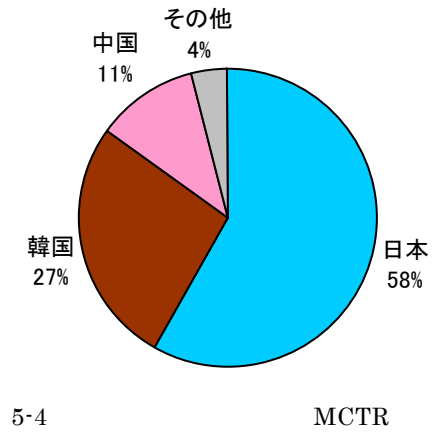
2008

5-5

5-4

5-5

2008



5-4

MCTR

1991

2000

2008

58

27

11

SDI LG

3

2009

2008

14

2.7

2012

3.6

2010

10

AGC

LG

2008

14

8,900

2009

2010

2012

12,000

45

2010

2009 3,000 5,000
 SCMGR 2012 3,000

PC EC
 LiBF₄ LiPF₆
 2010 15 1.3 2009 2008
 1996 2012 1.7

LiPF₆

2008 2.2 m² 2009
 2010 2012 3 m²
 5
 Celgard

2000 3,000
3 2
2004

1998 2008 21.7
2004 2006 2008
368 1 280 2
280 3

2007 2011
Li-EAD 2009 2015
2

ARRA 2009 8 DOE 24

2004 6 FP6 ALISTORE 2008

1998 2004 2009

2004 2008 8 2013 3

2009

3/4 2

1991

21

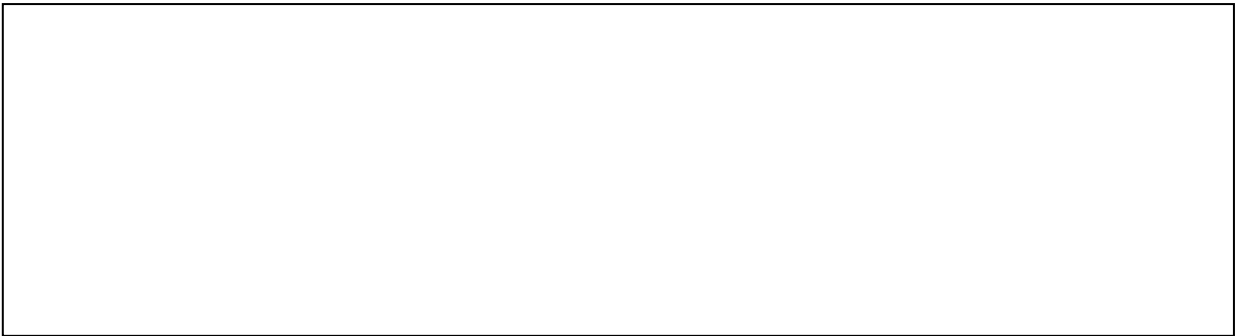
2008

1998

2007

2009

1998



5-2

1991

5-5

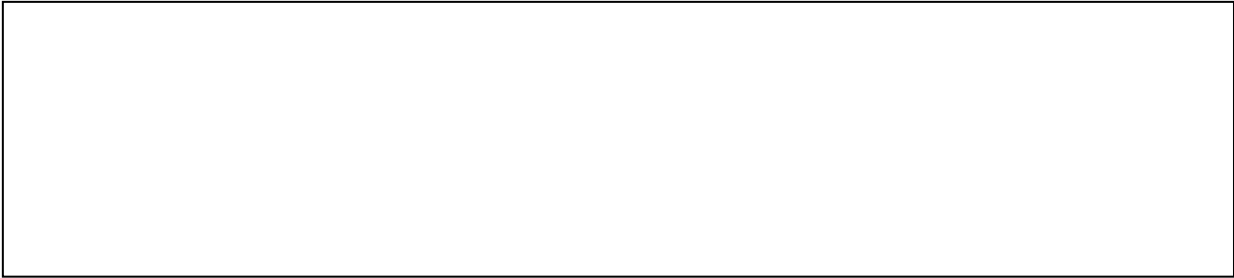
2-7

2-8

2-9

3-1

2-17



3-3

3-1

14	2	15	544	15	255	45
	187				2-12	