

特許庁委託事業

サムスンの開放特許動向 および韓国主要技術の特許動向調査

日本貿易振興機構

2016年3月

目 次

第1章 サムスンの開放特許技術動向	5
1. 調査概要	5
1.1 概要.....	5
1.2. 検討対象特許.....	6
2. サムスンの開放特許動向	8
2.1 サムスンの無償/有償開放特許.....	8
2.2 サムスンの開放特許の権利残存期間	9
2.3 サムスンの開放特許の技術分布.....	9
2.4 サムスン電子	20
2.5 サムスンディスプレイ	32
2.6 サムスン SDI	36
2.7 サムスン電機.....	39
第2章 サムスンの開放/非開放特許技術動向	42
1. 調査概要	42
1.1 概要.....	42
1.2. 検討対象特許.....	43
2. サムスンの開放/非開放特許動向	44
2.1 サムスンの開放/非開放特許動向.....	44
2.2 サムスンの開放/非開放特許の権利残存期間.....	45
2.3 サムスンの開放/非開放特許の技術分布.....	45
2.4 サムスン電子の開放/非開放特許動向	54

2.5 サムスンディスプレイの開放/非開放特許動向	66
2.6 サムスン SDI の開放/非開放特許動向	70
2.7 サムスン電機の開放/非開放特許動向	73
第3章 韓国の主要技術に対する特許分析	77
1. プラスチックディスプレイの特許動向	77
1.1 技術概要	77
1.2 技術動向	79
1.3 特許動向	81
2. 二次電池材料の特許動向	86
2.1 技術概要	86
2.2 技術動向	87
2.3 特許動向	92
3. OLED 素材の特許動向	97
3.1 技術概要	97
3.2 技術動向	99
3.3 特許動向	101

第1章 サムスンの開放特許技術動向

1. 調査概要

1.1 概要

韓国では、近年政府の創造経済活性化政策の取り組みとして、中小企業の革新や地域特化戦略産業を支援するために設けられた「創造経済革新センター」を通じて、韓国大手企業の特許を中小企業に無償/有償で開放し、中小企業の育成を大手企業の力を借りて行う試みを実施している。そこで、本調査ではこの開放特許に焦点を当て、韓国企業の中でも最も多くの特許を開放しているサムスンが、中小企業と協力するためにどのような技術を開放しているのかについて調査していく。

調査方法は、2015年6月(調査データ収集時)に発表されたサムスン電子、サムスンディスプレイ、サムスンSDI、サムスン電機が保有している登録特許38,116件において、モバイル機器、ディスプレイ、通信、半導体、エネルギー、医療機器など38,116件の開放された無償/有償特許を基に調査した。

なお、調査時点以降の2015年11月24日付でサムスンがサムスン電子の有償特許を全て無償で提供するという報道がされた。大邱・慶北創造経済革新センターを通じて提供するサムスンの開放特許を確認したところ、下記の表のとおり、サムスンディスプレイとサムスン電機は件数にさほど差がないが、サムスン電子とサムスンSDIには大きな差があることが分かった。

[表1] サムスンの開放特許の無償/有償件数変更内容

企業名		2015年6月基準	2015年12月2日基準
サムスン ディスプレイ	無償	147	148
	有償	8,594	8,586
	合計	8,741	8,734
サムスン電機	無償	77	77
	有償	53	52

	合計	130	129
サムスン電子	無償	3,012	23,975
	有償	25,618	
	合計	28,630	23,975
サムスン SDI	無償	176	71
	有償	439	439
	合計	615	510
総合計		38,116	33,348

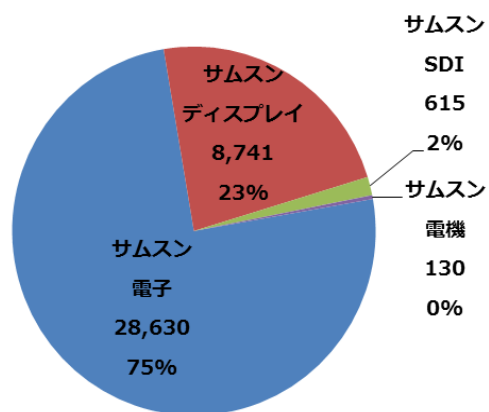
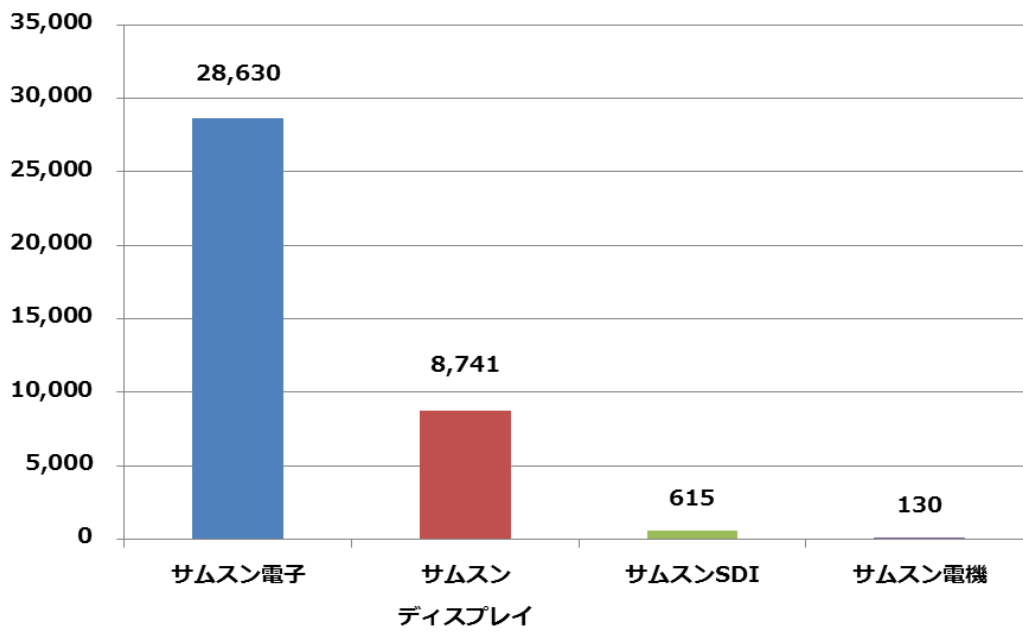
サムスン電子の場合、最初の資料では無償3,012件/有償25,618件と調査されたが、現在は無償23,75件/有償0件で4,655件ほどの差があることが確認できる。これはおそらく有償を無償として調整し、一部の有償開放特許を除いたものと判断される。

なお、サムスンSDIは、最初の資料では無償176件、有償439件と調査されたが、現在は無償71件、有償439件で無償の件数から105件を除いたものと確認される。この差が出た105件を確認したところ、登録権者がいずれもサムスングループの第一毛織であることが分かった。

したがって、本調査では、最近サムスンが無償にした特許を基準とするのではなく、調査時点の2015年6月に発表した無償/有償開放特許を基に本調査を作成した。

1.2. 検討対象特許

調査対象	検討対象件数
2015年6月基準でサムスンが開放した無償/ 有償開放特許	38,116件

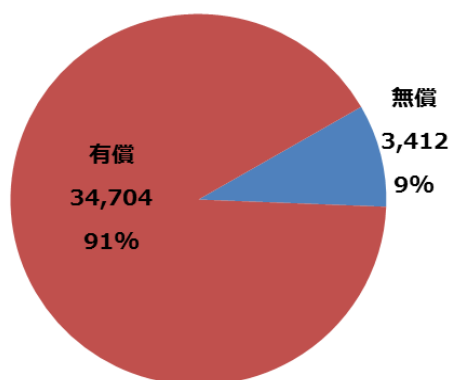


[図1] サムスンの個別企業別開放特許件数および分布

2. サムスンの開放特許動向

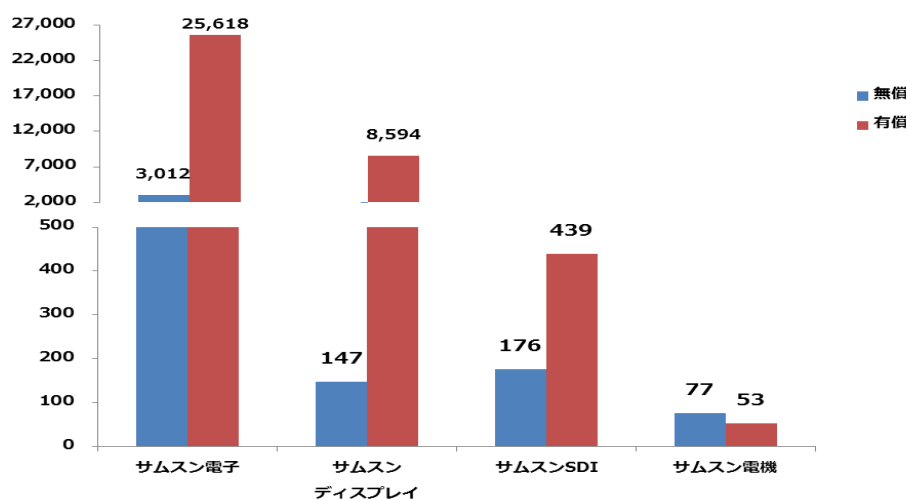
2.1 サムスンの無償/有償開放特許

これはサムスンが開放した無償/有償特許の分布である。約38,116件の特許のうち、有償で開放した特許は34,704件で全体の91%を占めており、無償で開放した特許は3,412件で9%を占めている。



[図2] サムスンが開放した無償/有償特許の分布

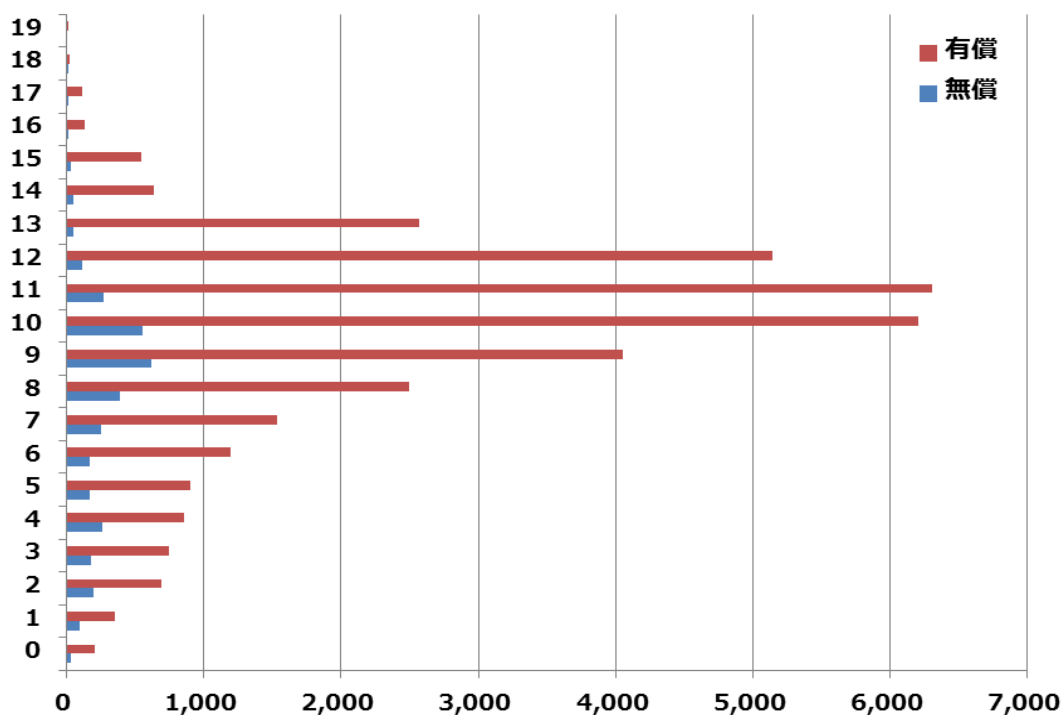
各系列会社別の開放特許を調べると、サムスン電子が無償3,012件、有償25,618件で合計28,630件を開放しており、サムスンディスプレイは無償147件、有償8,594件で合計8,741件、サムスンSDIは無償176件、有償439件で合計615件、サムスン電機は無償77件、有償53件で130件を開放している。



[図3] サムスン系列会社が開放した無償/有償特許件数

2.2 サムスンの開放特許の権利残存期間

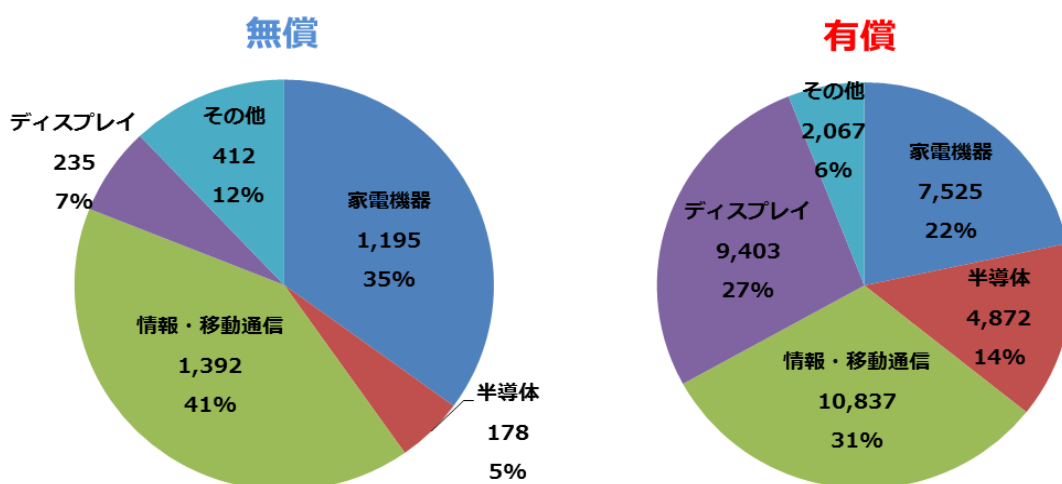
サムスンが開放した無償/有償特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、無償特許は10年以内の特許、有償特許は13年以内の特許が大部分で、無償特許は9~10年ほど残存期間がある特許に集中しており、有償特許は8~13年ほど残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図4] サムスンの無償/有償特許の権利残存期間別による件数

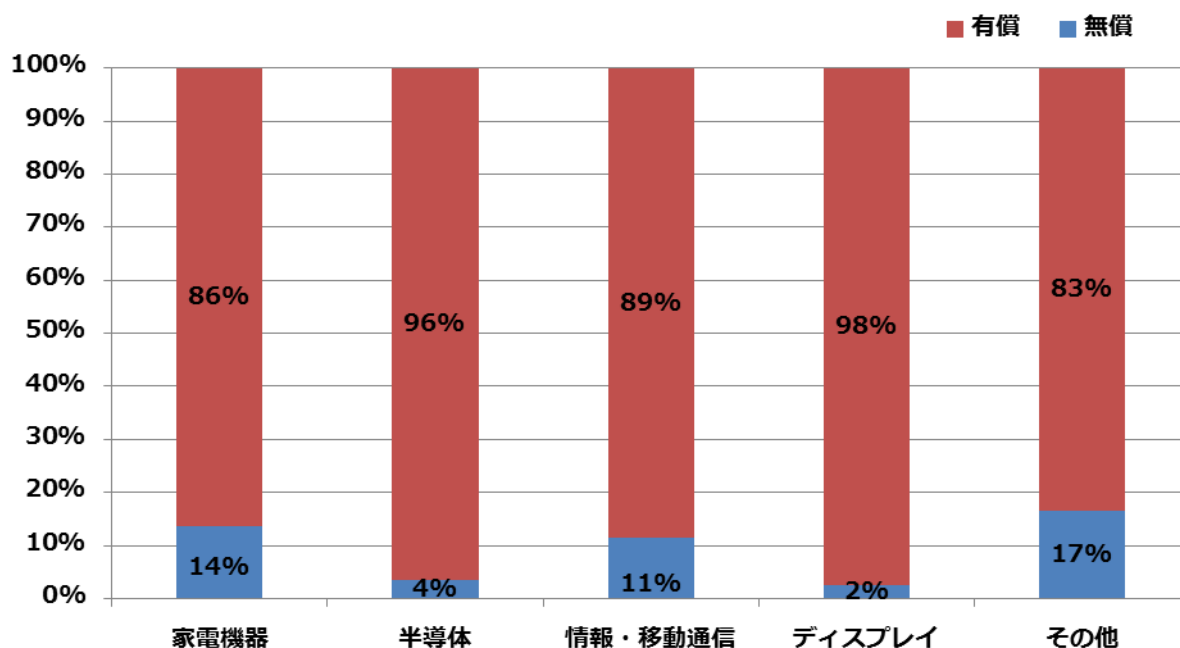
2.3 サムスンの開放特許の技術分布

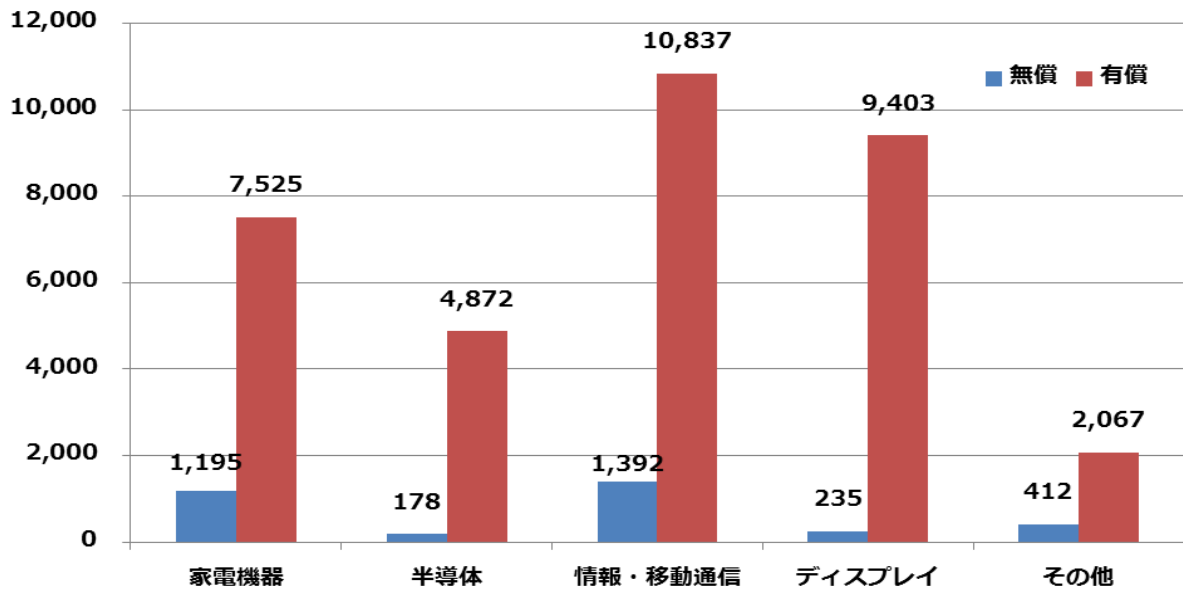
サムスンの開放特許の無償/有償特許の技術分野別分布を見ると、無償特許では情報・移動通信特許が41%と最も多く、次に家電機器、その他、ディスプレイ、半導体の順であることが分かる。有償特許においても情報・移動通信が31%と最も多く、次のディスプレイ、家電機器、半導体、その他の順となっている。



[図5] サムスの無償/有償特許の技術分野別件数分布

一方、サムスの開放特許の技術分野別による無償/有償特許件数分布を見ると、家電機器は無償14%/有償86%、半導体は無償4%/有償96%、情報・移動通信は無償11%/有償89%、ディスプレイは無償2%/有償98%、その他は無償17%/有償83%で、技術別で見ると有償特許に比べ無償特許が非常に少ないことが分かる。

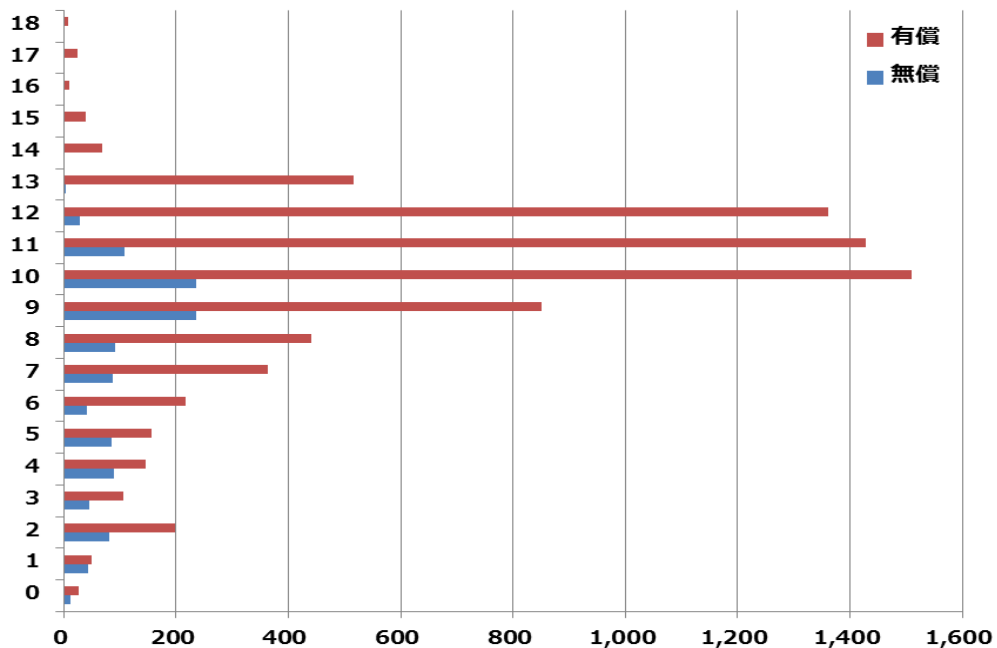




[図6] サムスンの開放特許の技術分野別による無償/有償件数

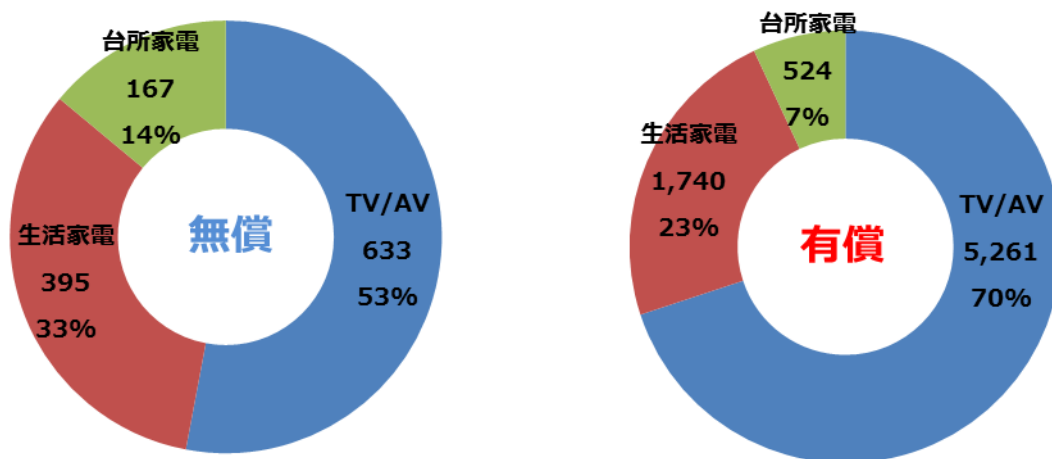
2.3.1 サムスンの家電機器分野における無償/有償特許

サムスンが開放した無償/有償特許について、家電機器分野の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、無償特許は12年以内の特許、有償特許は13年以内の特許が大部分で、無償特許は9~10年ほど残存期間がある特許に集中しており、有償特許は8~13年ほど残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図7] サムスンの家電機器分野における権利残存期間別無償/有償件数

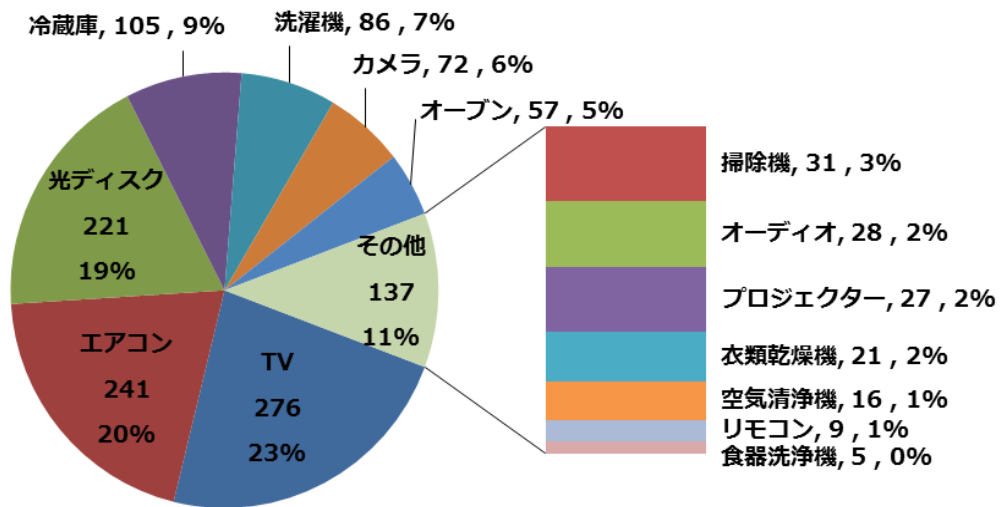
サムスンの家電機器分野の無償/有償特許について、さらに詳しく技術別で見ると、無償特許はTV/AV関連の特許が53%と最も多く、次に生活家電、台所家電であることが分かる。有償特許も無償特許と同様、TV/AV特許が70%と最も多く、次に生活家電、台所家電となっている。



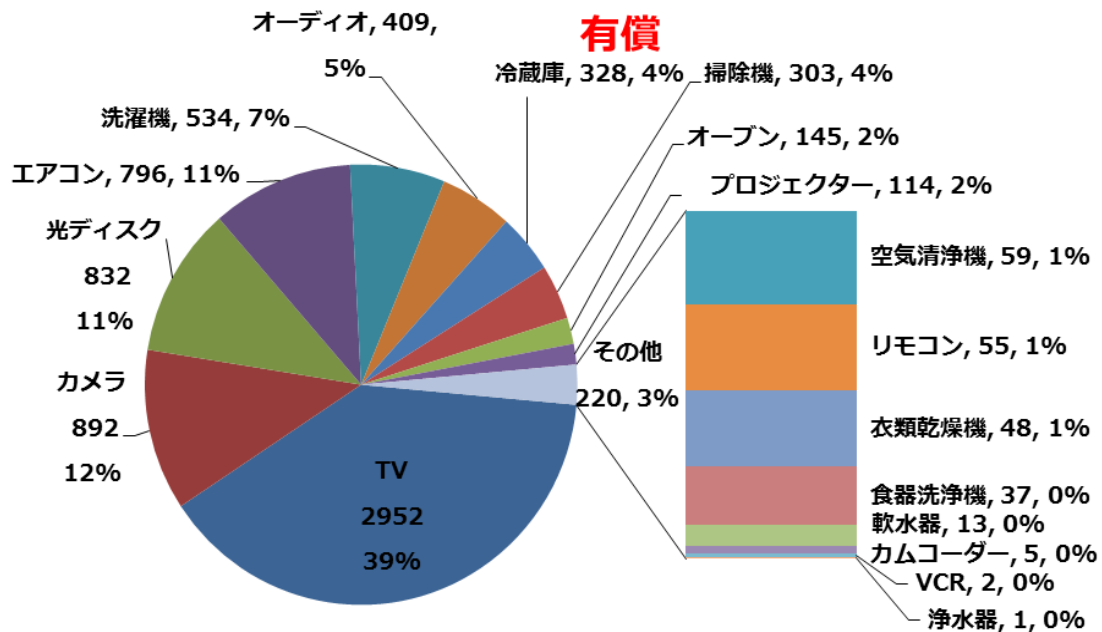
[図8] サムスンの家電機器分野における細部製品別無償/有償特許分布

サムスンの家電機器分野の細部製品関連特許のうち、無償特許を見てみると、TV、エアコン、光ディスク、冷蔵庫関連の特許が全体の72%を占めている。有償特許はTV、カメラ、光ディスク、エアコンが全体の72%を占めている。

無償



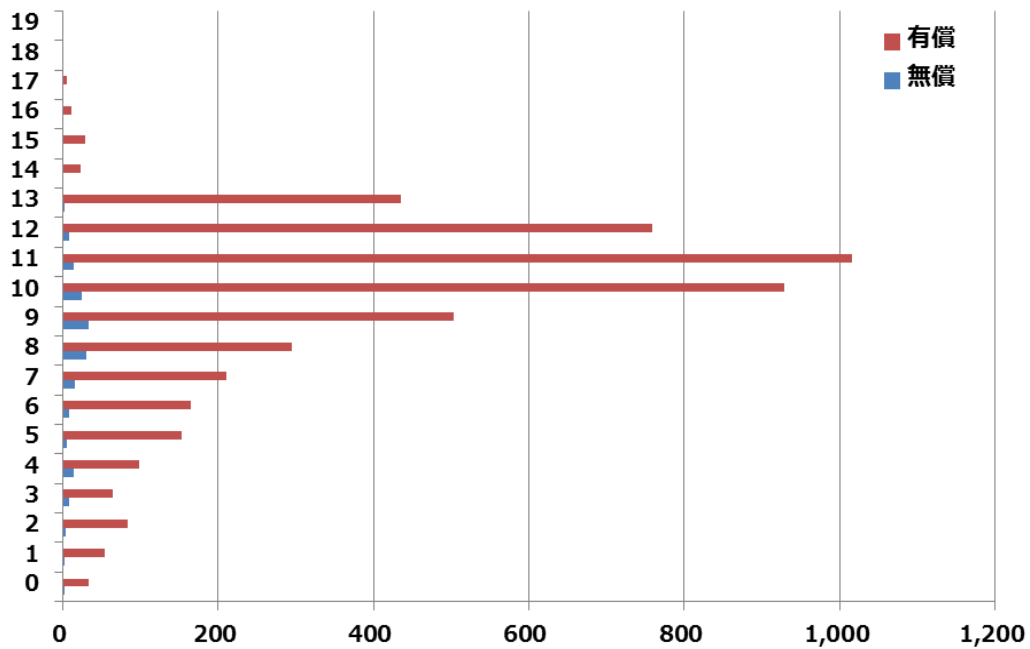
有償



[図 9] サムスンの家電機器分野における無償/有償特許の製品別分布

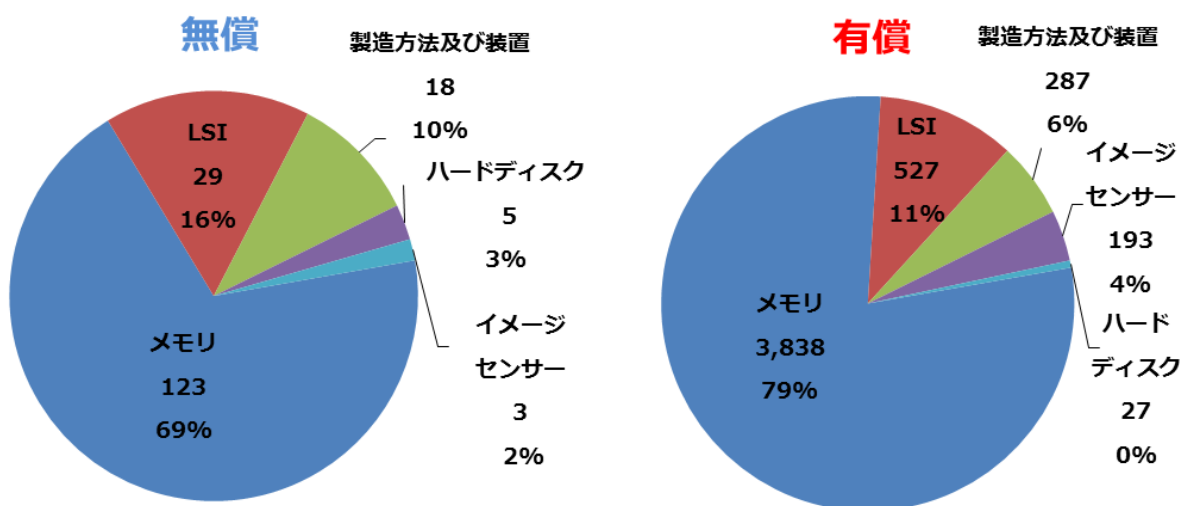
2.3.2 サムスンの半導体分野における無償/有償特許

サムスンが開放した無償/有償特許の半導体分野の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、無償特許は12年以内、有償特許は13年以内の特許が大部分で、無償特許は8~10年ほど残存期間がある特許に集中しており、有償特許は9~13年ほど残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図10] サムソンの半導体分野における権利残存期間別無償/有償件数

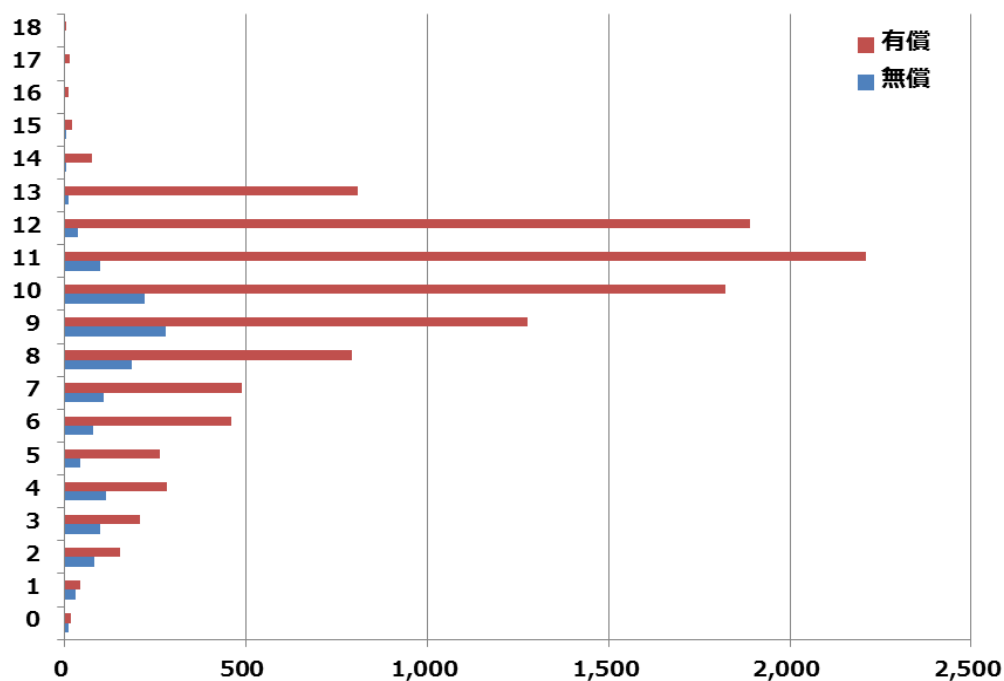
サムソンの開放特許の半導体分野における無償/有償特許の製品別分布を見ると、無償特許ではメモリ関連の特許が69%と最も多く、次にLSI、製造方法および装置、ハードディスク、イメージセンサーの順となっている。有償特許もメモリ関連の特許が79%と最も多く、続いてLSI、製造方法および装置、イメージセンサー、ハードディスクの順に件数が多い。



[図11] サムソンの半導体分野における無償/有償特許別件数分布

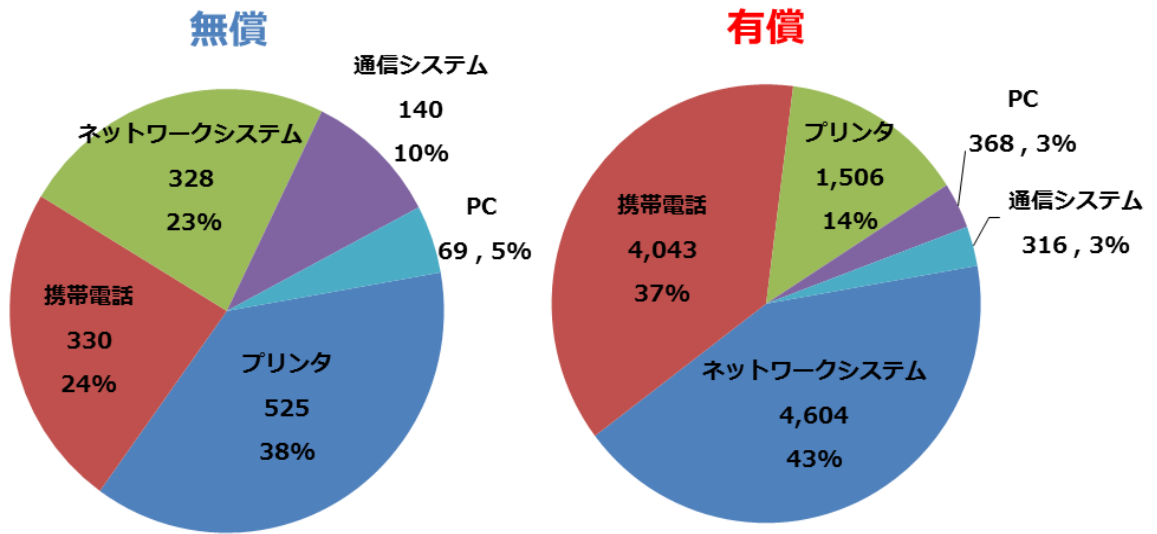
2.3.3 サムスンの情報・移動通信分野における無償/有償特許

サムスンが開放した無償/有償特許の情報・移動通信分野の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、無償特許は12年以内、有償特許は13年以内の特許が大部分で、無償特許は8~10年ほど残存期間がある特許に集中しており、有償特許は8~13年ほど残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図12] サムスンの情報・移動通信分野における権利残存期間別無償/有償件数

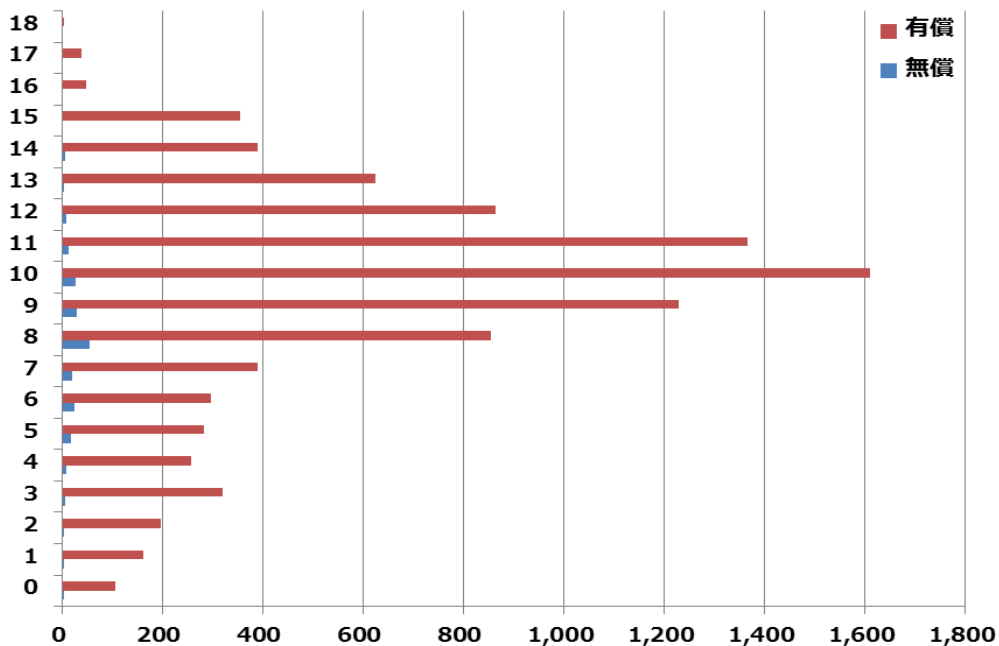
サムスンの開放特許の情報・移動通信分野における無償/有償特許の細部製品別出願分布を見ると、無償特許ではプリンタ関連の特許が38%と最も多く、次に携帯電話、ネットワークシステム、通信システム、PCの順となっている。有償特許ではネットワークシステムが43%と最も多く、続いて携帯電話、プリンタ、PC、通信システムの順となっている。



[図13] サムスンの情報・移動通信分野における製品別無償/有償件数

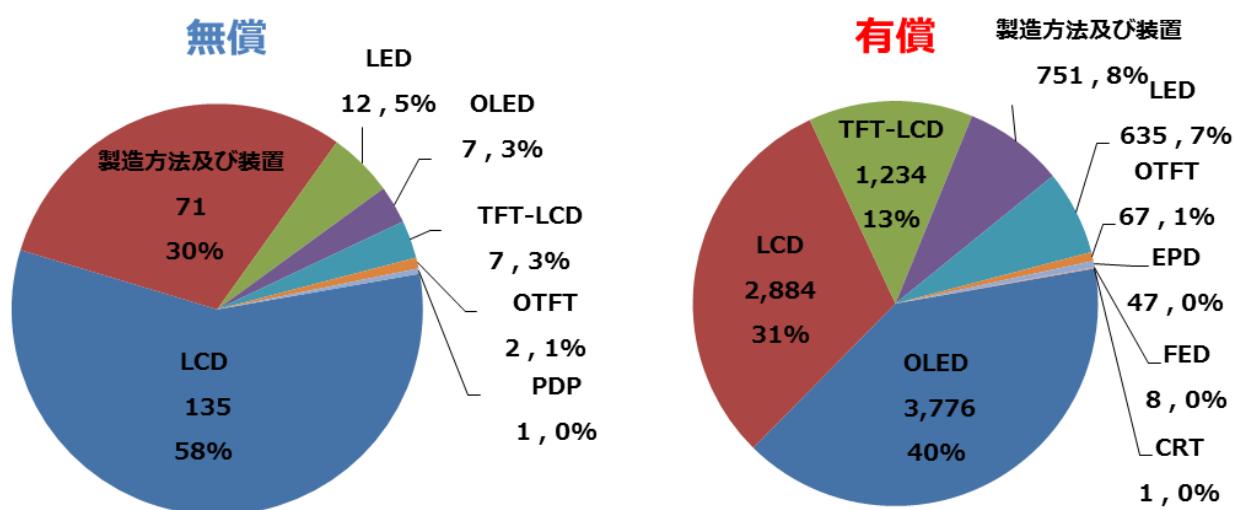
2.3.4 サムスンのディスプレイ分野における無償/有償特許

サムスンが開放した無償/有償特許のディスプレイ分野の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、無償特許は11年以内、有償特許は15年以内の特許が大部分で、無償特許は8~10年ほど残存期間がある特許に集中しており、有償特許は8~13年ほど残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図14] サムスンのディスプレイ分野における権利残存期間別無償/有償件数

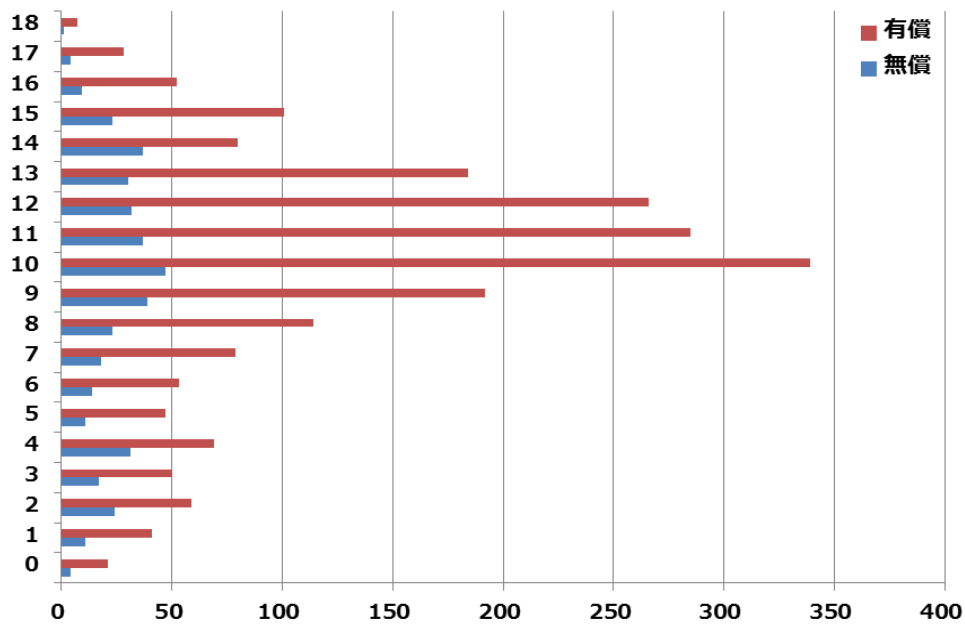
サムスンの開放特許のディスプレイ分野における無償/有償特許の技術分野別分布を見ると、無償特許ではLCD特許が58%と最も多く、次に製造方法および装置、LED、TFT-LCD、OLED、OTFT、PDPの順であることが分かる。一方、有償特許ではOLEDが40%と最も多く、続いてLCD、TFT-LCD、製造方法および装置、LED、OTFT、EPD、FED、CRTの順となっている。



[図15] サムスンのディスプレイ分野における製品別無償/有償件数

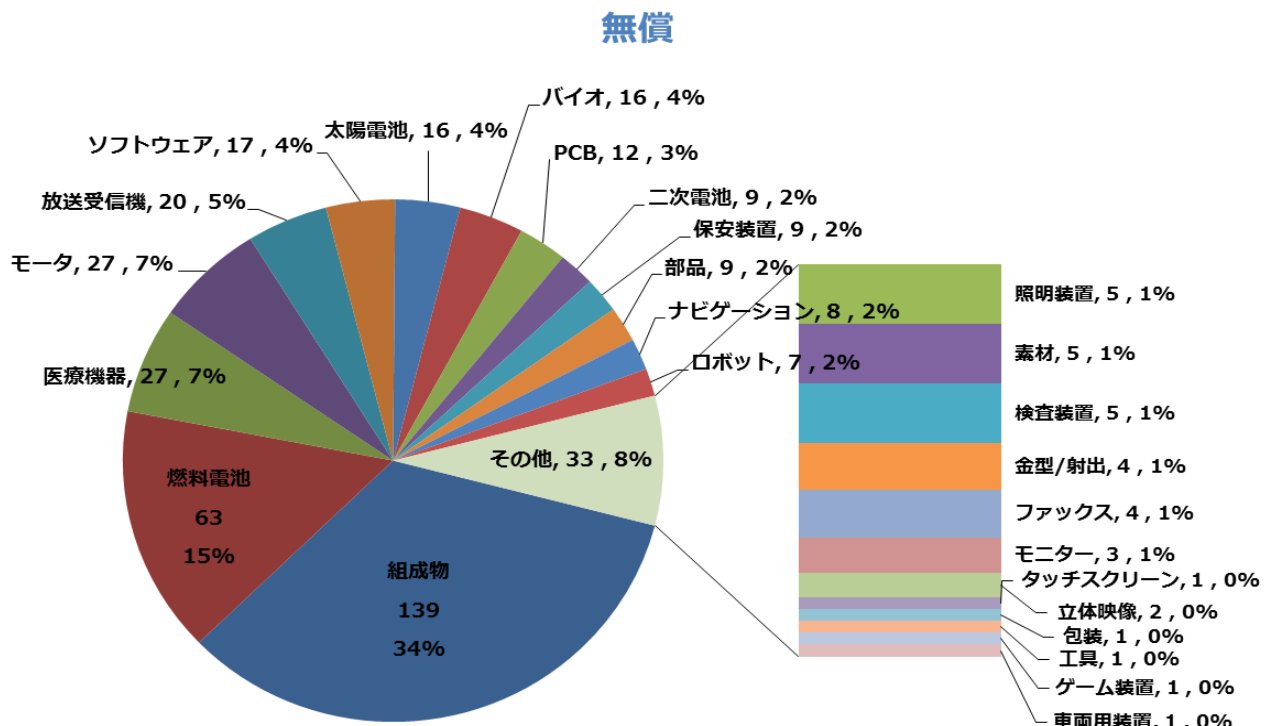
2.3.5 サムスンのその他分野における無償/有償特許

サムスンが開放した無償/有償特許のその他分野の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、無償特許は17年以内、有償特許は18年以内の特許が大部分で、無償特許は9~14年ほど残存期間がある特許に集中しており、有償特許は9~13年ほど残存期間がある特許に集中していることが分かった。

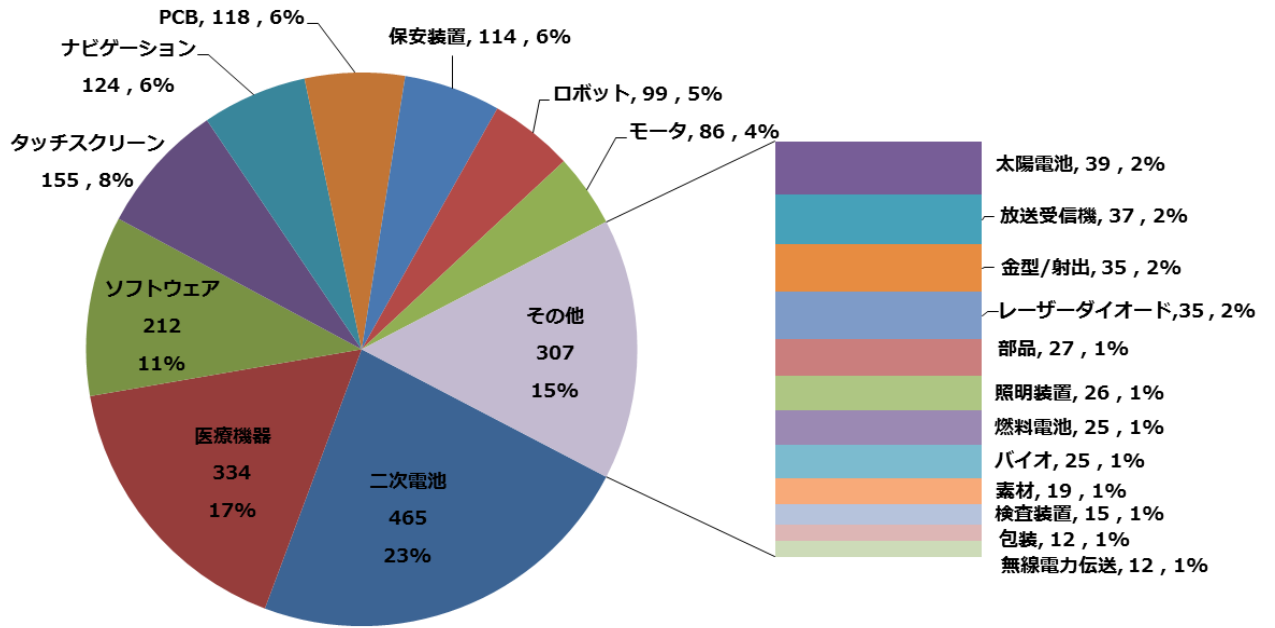


【図16】 サムスンのその他分野における権利残存期間別無償/有償件数

サムスンのその他分野の個別製品関連の特許のうち、無償特許を見ると、組成物、燃料電池、医療機器、モータ、放送受信機が全体の68%を占めていることが分かる。有償特許では二次電池、医療機器、ソフトウェア、タッチスクリーン、ナビゲーションが全体の65%を占めている。



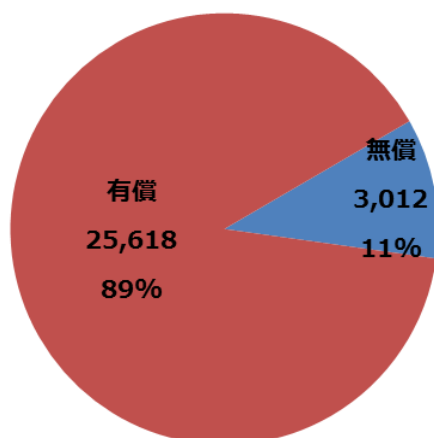
有償



[図17] サムスンのその他分野における製品別無償/有償件数分布

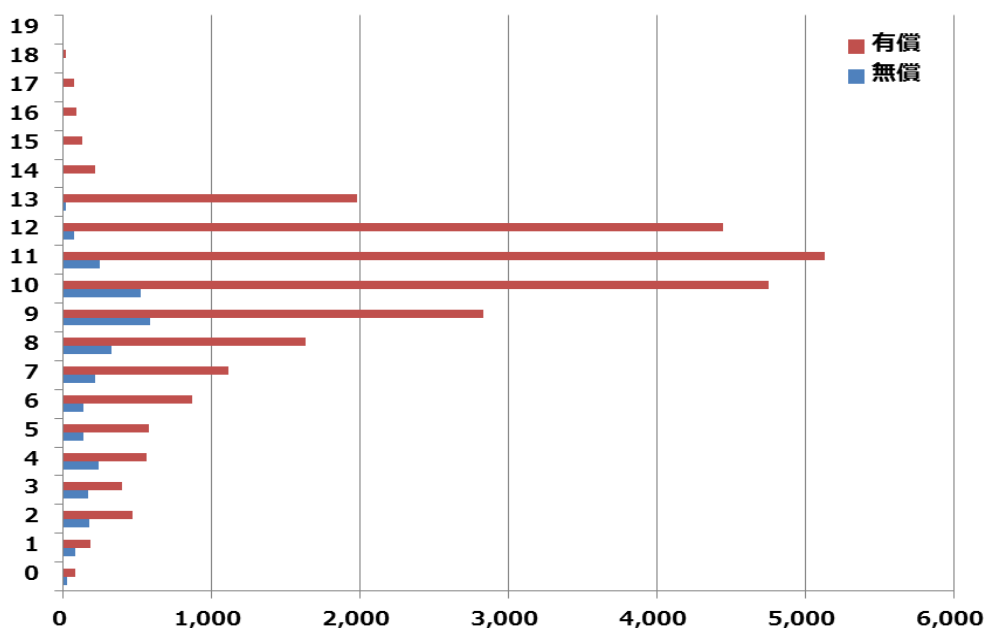
2.4 サムスン電子

サムスンが開放した約38,116件の特許のうち、サムスン電子が開放した28,630件を対象に無償/有償特許の件数を見てみると、有償特許は25,618件で全体の89%を占めており、無償で開放した特許は3,012件で11%を占めていることが分かる。



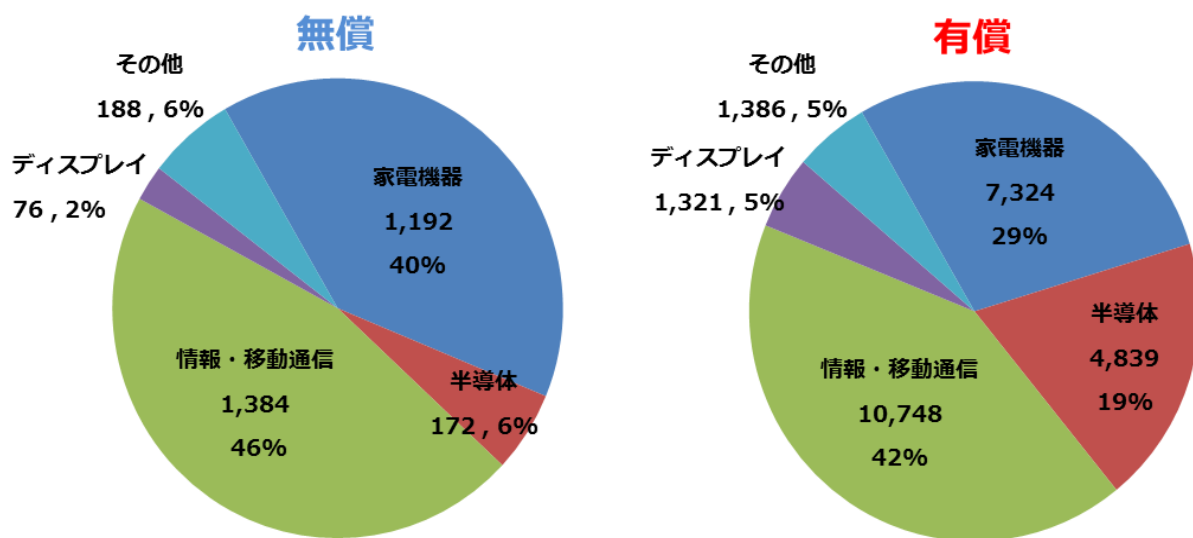
[図 18] サムスン電子の無償/有償開放特許分布

サムスン電子が開放した無償/有償特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、無償特許は12年以内、有償特許は18年以内が大部分で、無償特許は8~10年ほど残存期間がある特許に集中しており、有償特許は8~13年ほど残存期間がある特許に集中していることが分かった。



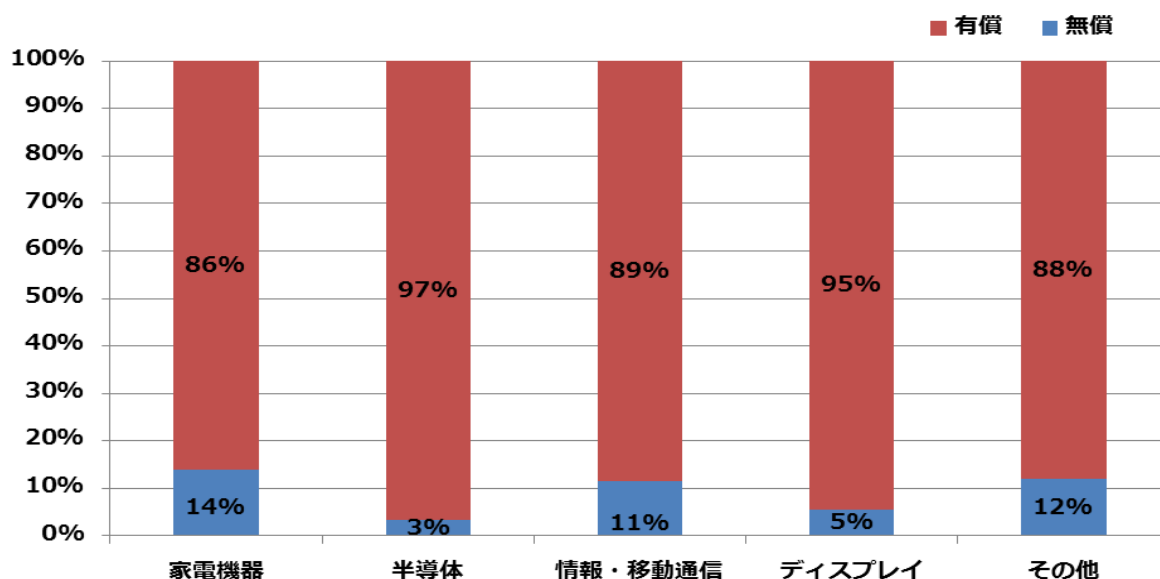
[図 19] サムスン電子の無償/有償特許の権利残存期間別件数

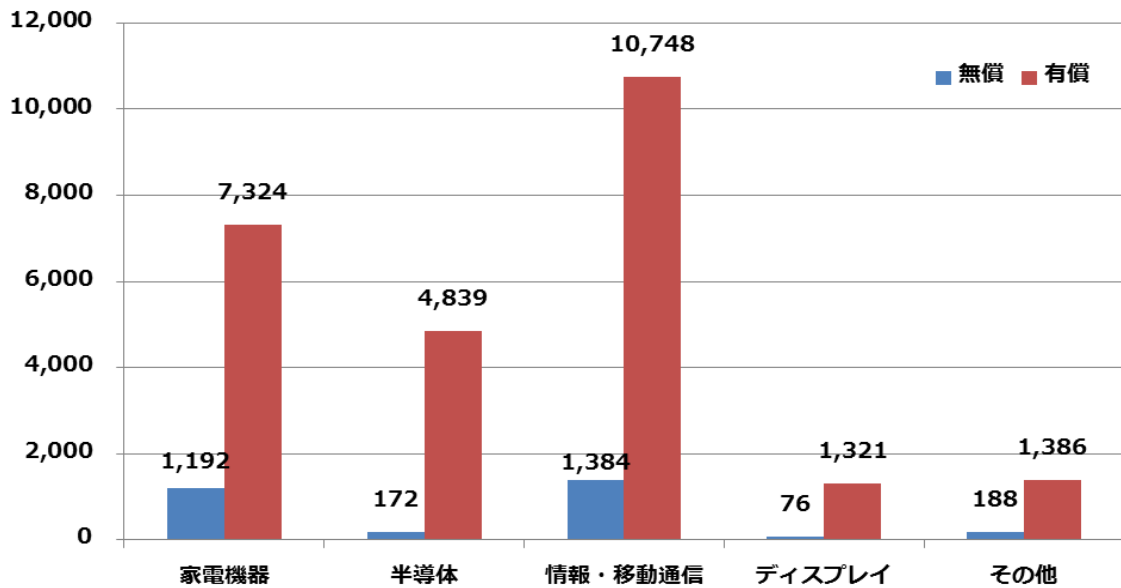
サムスン電子の開放特許の技術分野別無償/有償特許の分布を見ると、無償特許では情報・移動通信特許が46%と最も多く、次に家電機器、その他、半導体、ディスプレイである。有償特許でも最も多いのは情報・移動通信の42%で、続いて家電機器、半導体、その他、ディスプレイとなっている。



[図 20] サムスン電子の無償/有償別における技術分野別分布

一方、サムスン電子の開放特許の技術分野別無償/有償件数分布を見ると、家電機器は無償14%/有償86%、半導体は無償3%/有償97%、情報・移動通信は無償11%/有償89%、ディスプレイは無償5%/有償95%、その他は無償12%/有償88%となっており、無償特許が非常に少ないことが分かる。

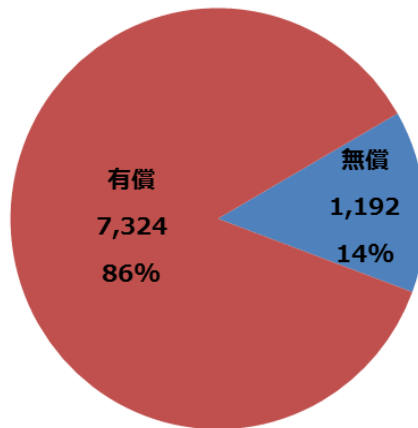




[図 21] サムスン電子の技術分野別による無償/有償件数の比較

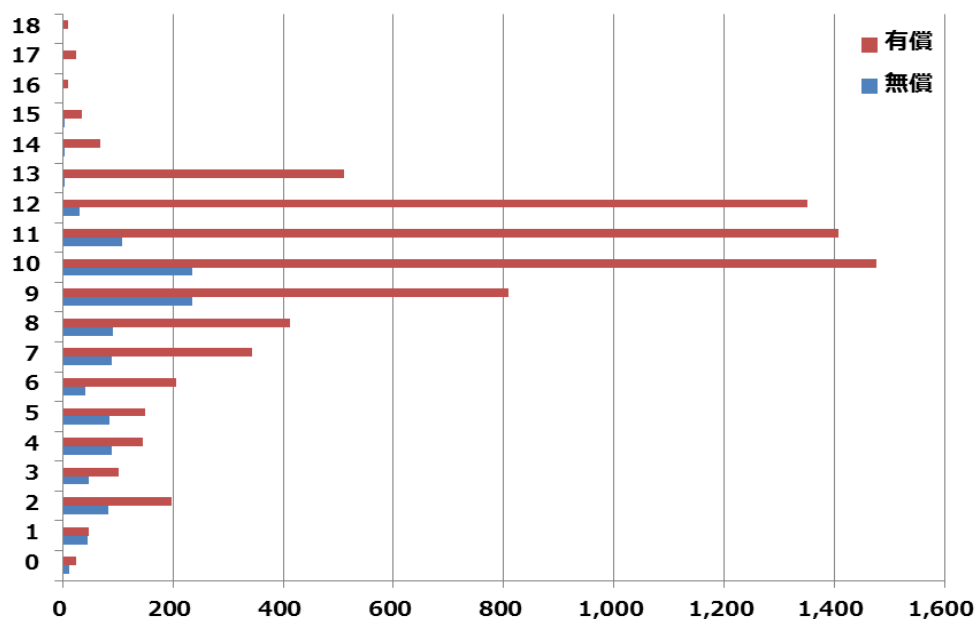
2.4.1 サムスン電子の家電機器分野における無償/有償特許現況

サムスン電子の家電機器分野における開放特許8,516件を対象に、無償/有償件数を見ると、有償特許は7,324件で全体の86%を占め、無償特許は1,192件で14%占めていることが分かる。



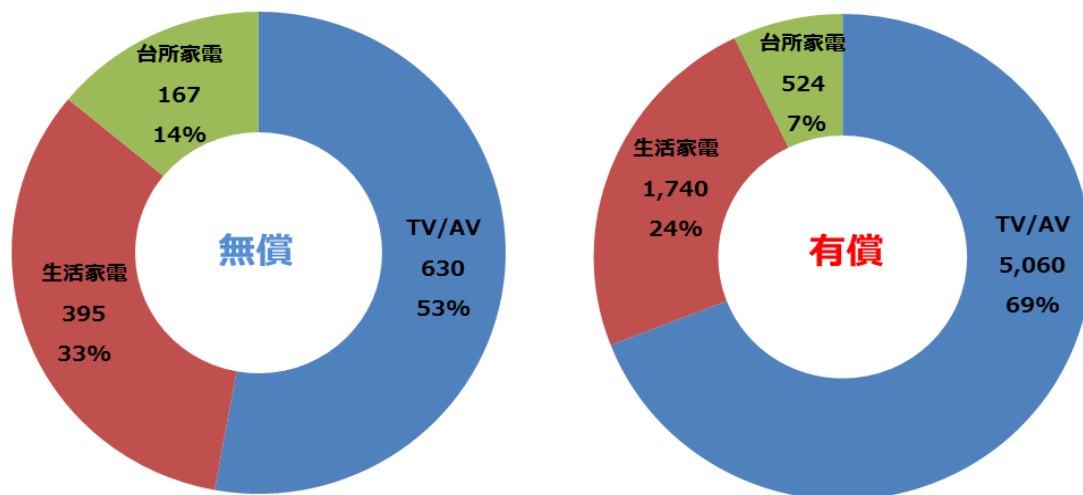
[図 22] サムスン電子の家電機器分野における無償/有償件数分布

サムスン電子が開放した家電機器分野の無償/有償特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、無償は12年以内、有償は18年以内の特許が大部分で、無償は8~10年残存期間がある特許に集中しており、有償は8~13年残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図 23] サムスン電子の家電機器分野における権利残存期間別無償/有償件数

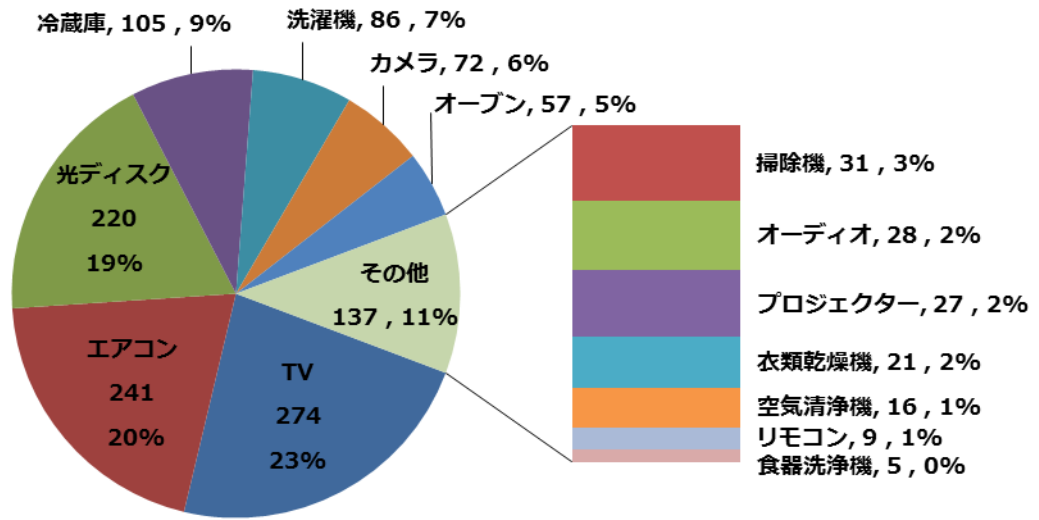
サムスン電子の家電機器分野の無償/有償特許の細部技術分布を見ると、無償はTV/AVが53%と最も多く、次に生活家電、台所家電で、有償も無償同様にTV/AVが69%と最も多く、続いて生活家電、台所家電の順であることが分かる。



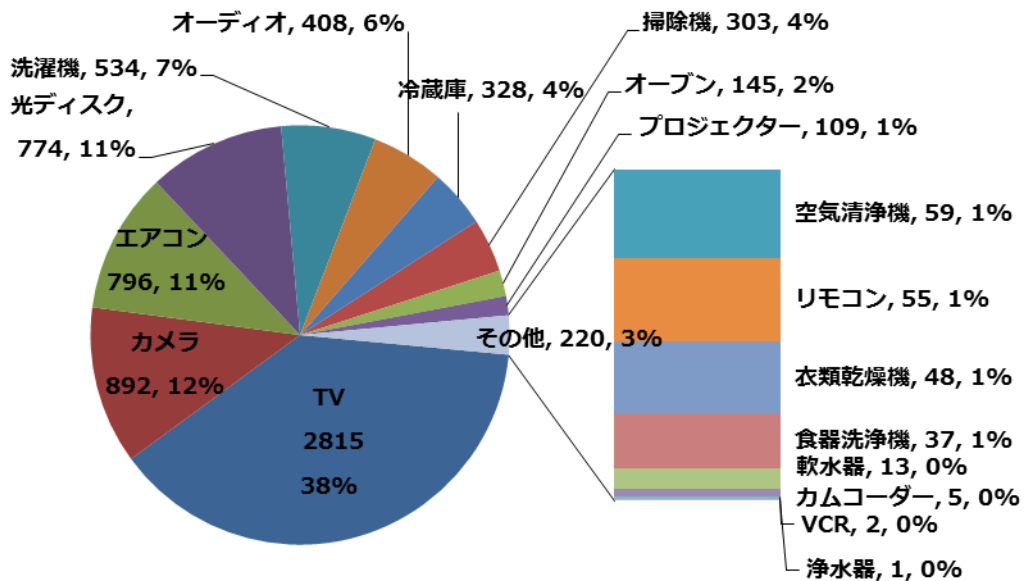
[図 24] サムスン電子の家電機器細部技術における無償/有償件数分布

サムスン電子の家電機器分野の個別製品関連特許のうち、無償特許を見ると、TV、エアコン、光ディスク、冷蔵庫が全体の71%を占めている。一方、有償特許はTV、カメラ、光ディスク、エアコンが全体の72%を占めている。

無償



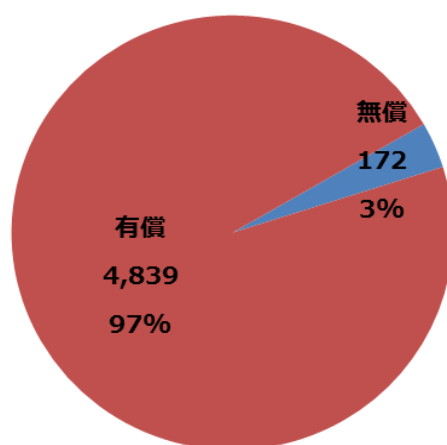
有償



[図 25] サムスン電子の家電機器分野における無償/有償特許の製品別分布

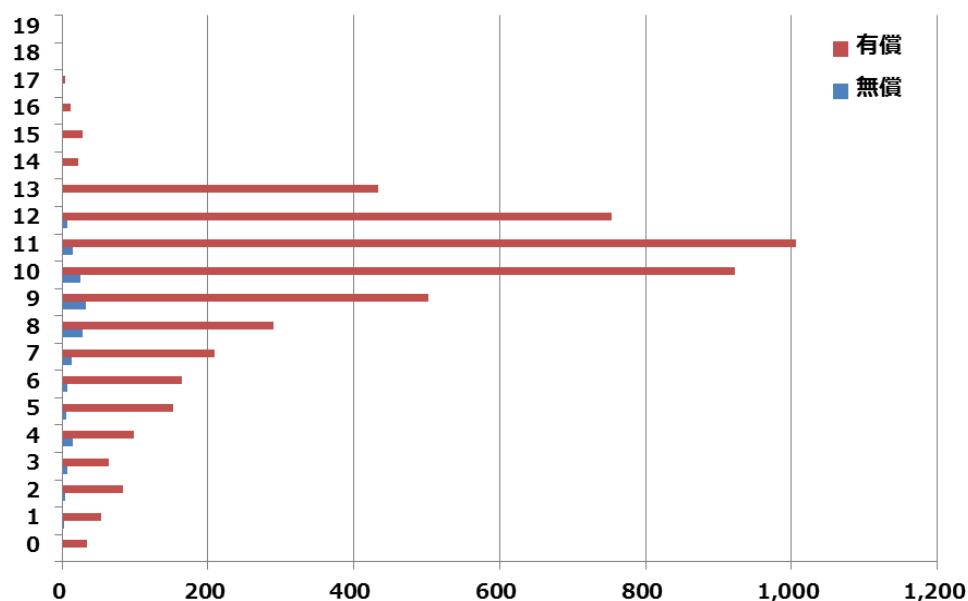
2.4.2 サムスン電子の半導体分野における無償/有償特許現況

サムスン電子の半導体分野における開放特許5,011件を対象に無償/有償特許件数を調べたところ、有償特許は4,839件で全体の97%を占め、無償特許は172件で3%を占めている。



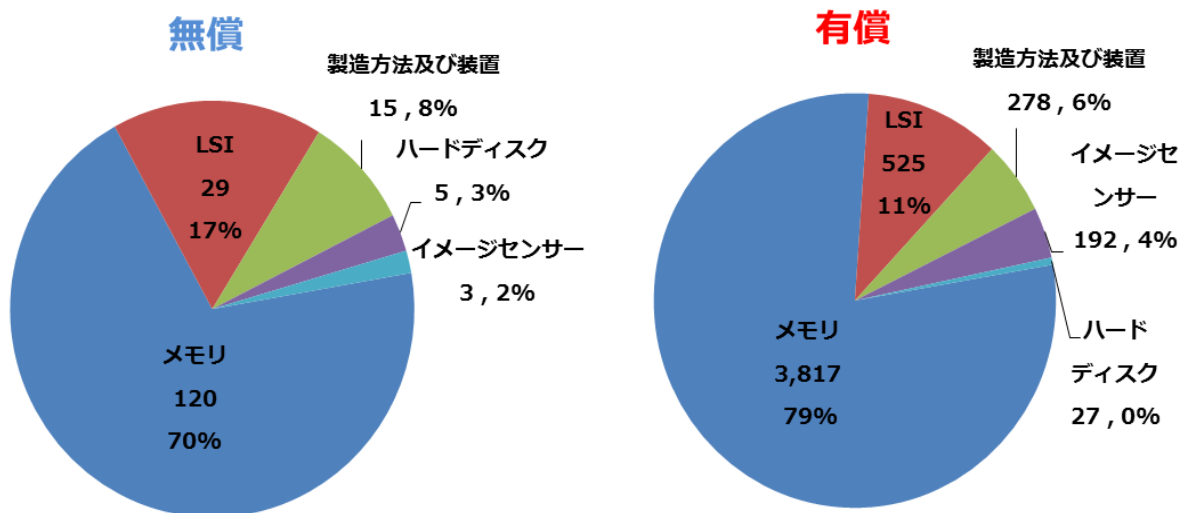
[図 26] サムスン電子の半導体分野における無償/有償開放特許分布

サムスン電子が開放した半導体分野の無償/有償特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、無償は12年以内、有償は18年以内の特許が大部分で、無償特許は8~11年ほど残存期間がある特許に集中しており、有償特許は8~13年ほど残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図 27] サムスン電子の半導体分野における権利残存期間別無償/有償件数

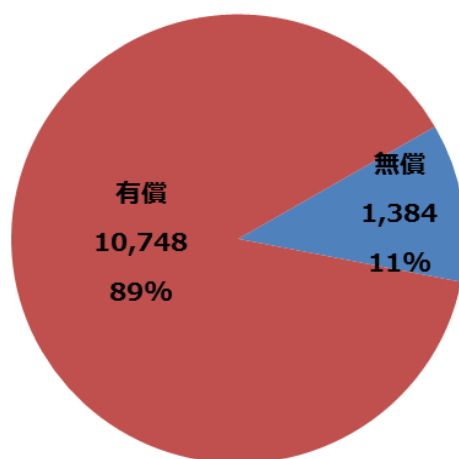
サムスン電子の半導体分野における無償/有償特許の製品別分布を見ると、無償特許はメモリが70%と最も多く、次にLSI、製造方法および装置、ハードディスク、イメージセンサーの順となっている。有償特許もメモリが79%と最も多く、次いでLSI、製造方法および装置、イメージセンサー、ハードディスクで、無償/有償ともあまり差がない。



[図 28] サムスン電子の半導体分野における無償/有償特許の製品別分布

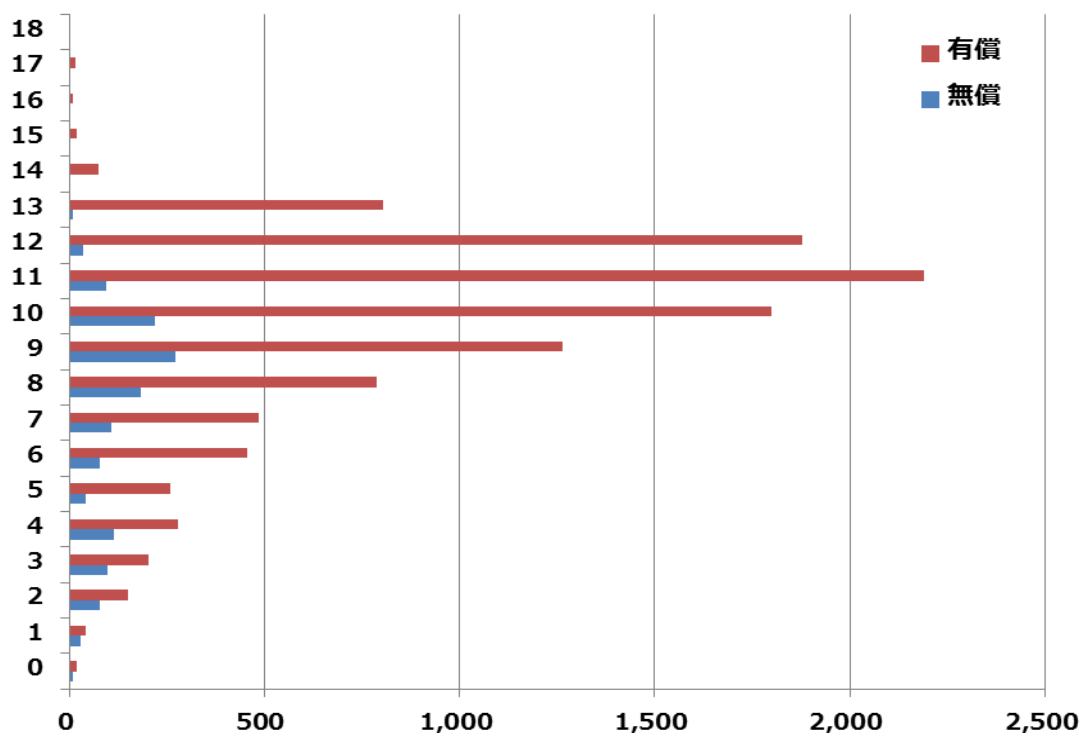
2.4.3 サムスン電子の情報・移動通信分野における無償/有償特許現況

サムスン電子の情報・移動通信分野における開放特許12,132件を対象に無償/有償件数分布を見ると、有償は10,748件で全体の89%を占め、無償は1,384件で11%を占めている。



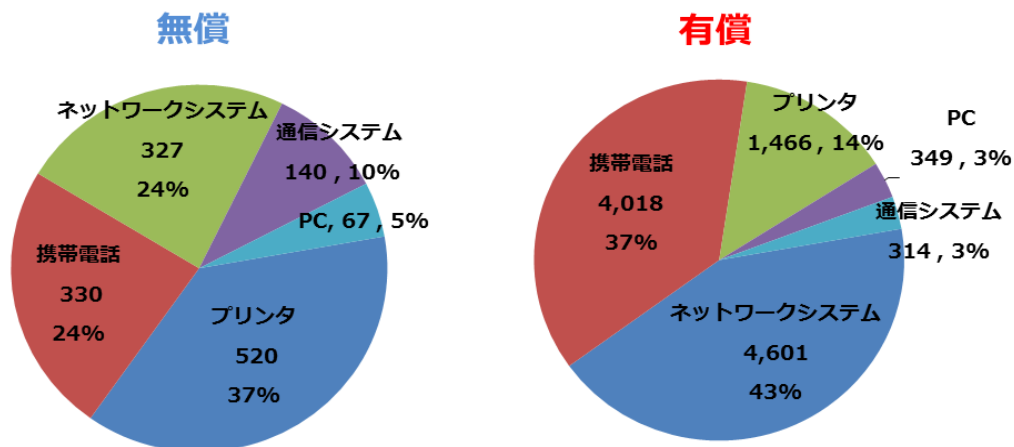
[図 29] サムスン電子の情報・移動通信分野における無償/有償特許分布

サムスン電子が開放した情報・移動通信分野における無償/有償特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、無償特許は12年以内、有償特許は17年以内の特許が大部分で、無償特許は特に8~11年残存期間がある特許に集中しており、有償特許は8~13年残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図 30] サムスン電子の情報・移動通信分野における権利残存期間別無償/有償件数

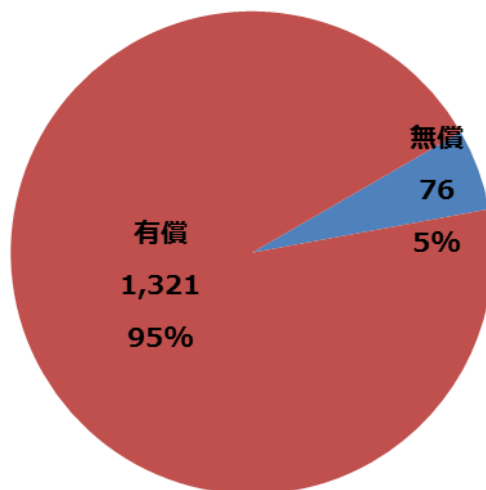
サムスン電子の情報・移動通信分野における無償/有償特許の製品別分布を見ると、無償特許はプリンタ関連が37%と最も多く、次に携帯電話、ネットワークシステム、通信システム、PCの順。一方、有償特許はネットワークシステムが43%と最も多く、次に携帯電話、プリンタ、PC、通信システムの順となっている。



[図 31] サムスン電子の情報・移動通信分野における無償/有償特許の製品別分布

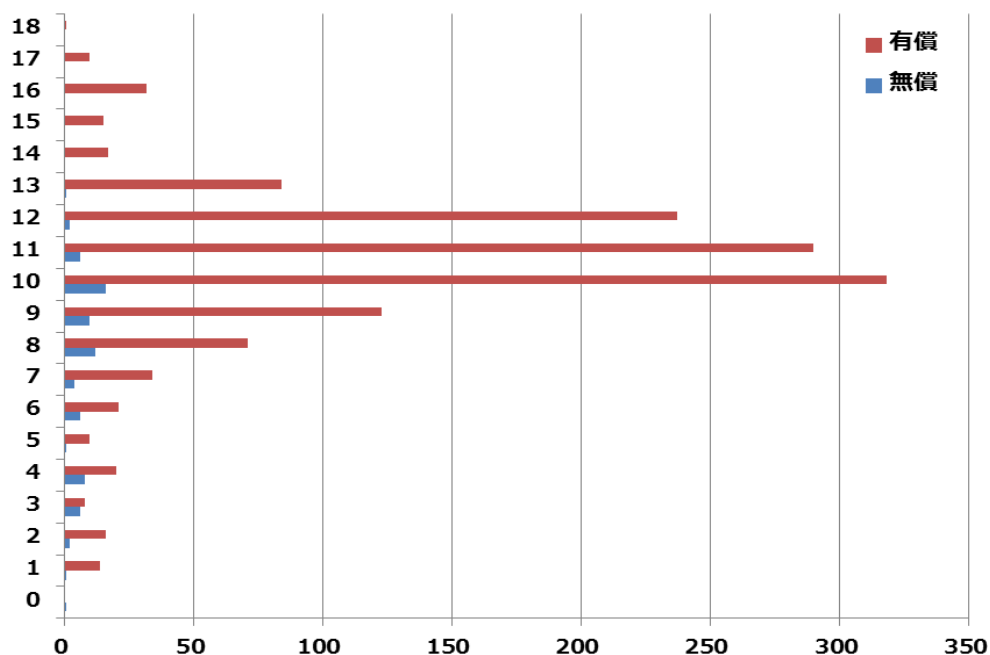
2.4.4 サムスン電子のディスプレイ分野における無償/有償特許現況

サムスン電子のディスプレイ分野における約1,397件の特許対象のうち、無償/有償特許件数を見てみると、有償特許は1,321件で全体の95%を占め、無償特許は76件で5%を占めていることが分かる。



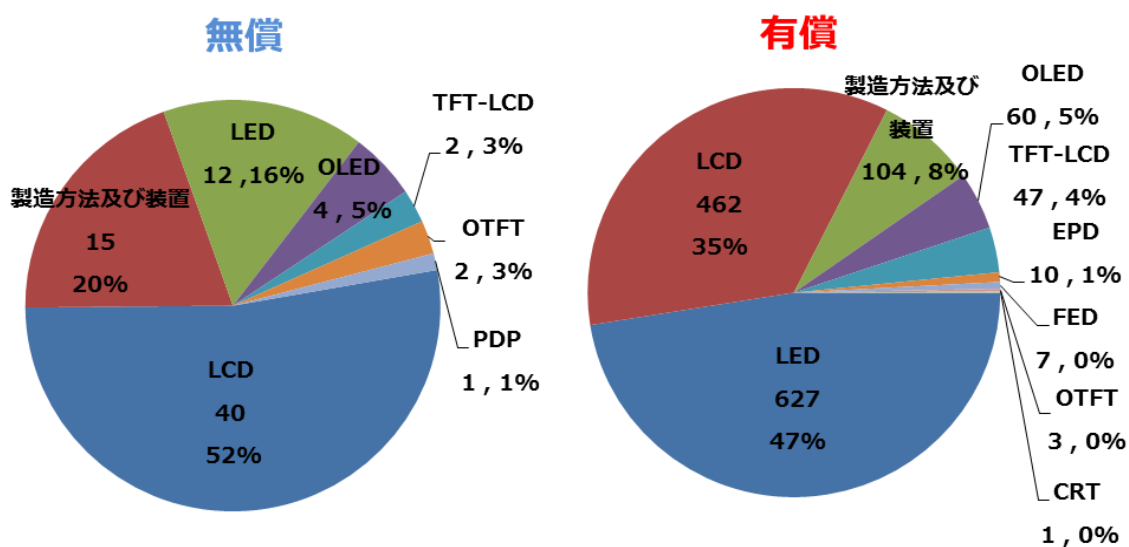
[図 32] サムスン電子のディスプレイ分野における無償/有償特許分布

サムスン電子が開放したディスプレイ分野の無償/有償特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、無償特許は12年以内、有償特許は18年以内の特許が大部分で、無償特許は8~11年残存期間がある特許に、有償特許は8~13年残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図 33] サムスン電子のディスプレイ分野における権利残存期間別無償/有償件数

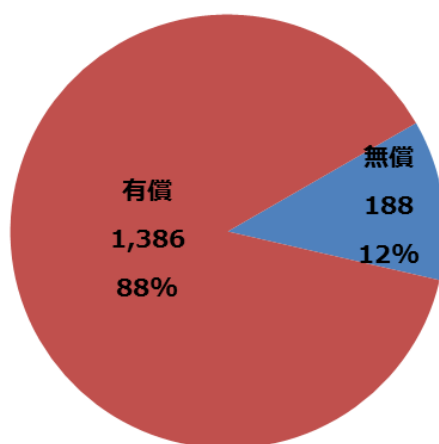
サムスン電子のディスプレイ分野における無償/有償特許の製品別分布を見ると、無償特許はLCD特許が52%と最も多く、次に製造方法および装置、LED、OLED、TFT-LCD、OTFT、PDPの順。一方、有償特許はLEDが47%と最も多く、次にLCD、製造方法および装置、OLED、TFT-LCD、EPD、FED、OTFT、CRTの順となっている。



[図 34] サムスン電子のディスプレイ分野における無償/有償特許の製品別分布

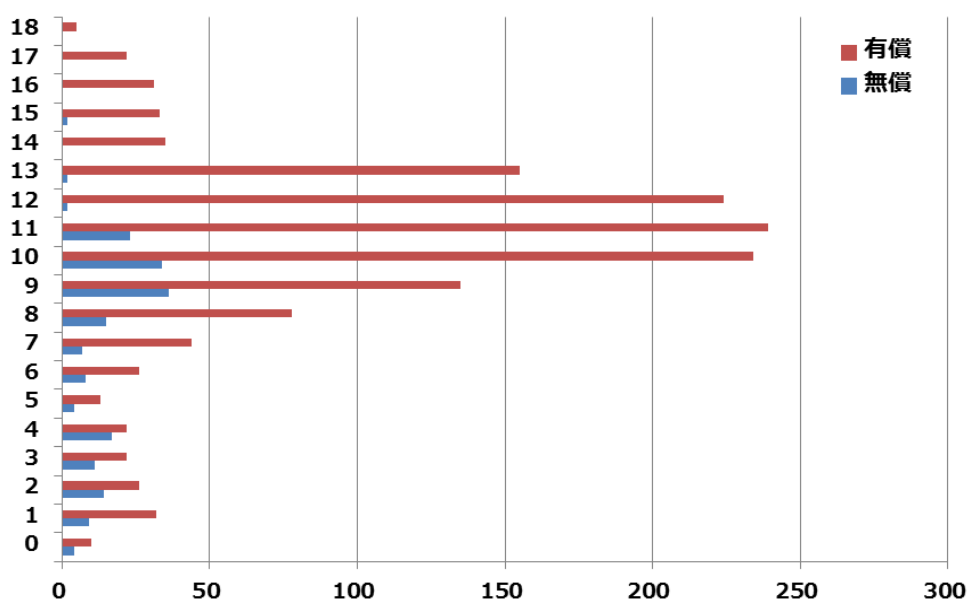
2.4.5 サムスン電子のその他分野における無償/有償特許現況

サムスン電子のその他分野における1,574件の特許対象のうち、無償/有償件数を見てみると、有償特許は1,386件と全体の88%を占めており、無償特許は188件で12%を占めている。



[図 35] サムスン電子のその他分野における無償/有償特許分布

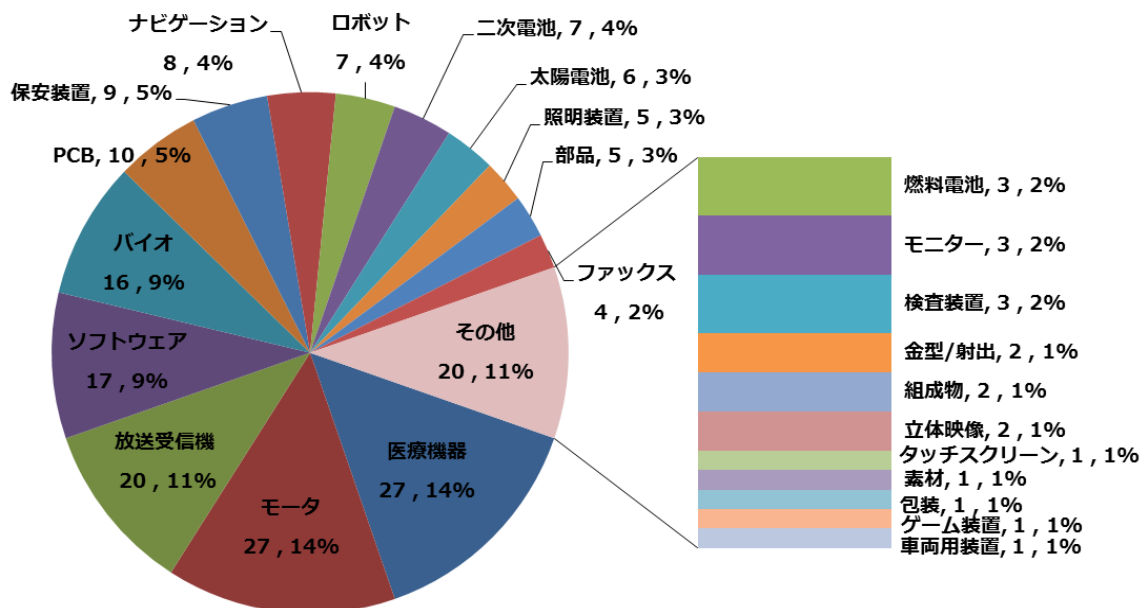
サムスン電子が開放したその他分野における無償/有償特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、無償特許は15年以内、有償特許は18年以内の特許が大部分で、無償特許は8~11年残存期間がある特許に、有償特許は8~13年残存期間がある特許に集中していることが分かった。



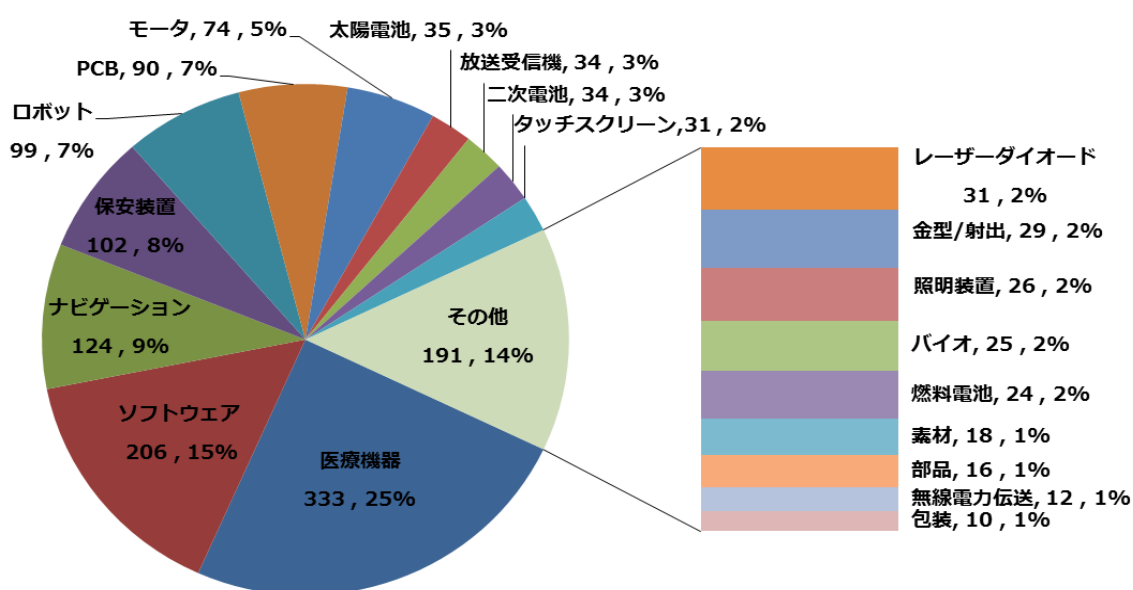
[図 36] サムスン電子のその他分野における権利残存期間別無償/有償特許件数

サムスン電子のその他分野における個別製品関連の特許のうち、無償特許を見てみると、医療機器、モータ、放送受信機、ソフトウェア、バイオが全体の57%を占めている。一方、有償特許は医療機器、ソフトウェア、ナビゲーション、保安装置、ロボットが全体の64%を占めている。

無償



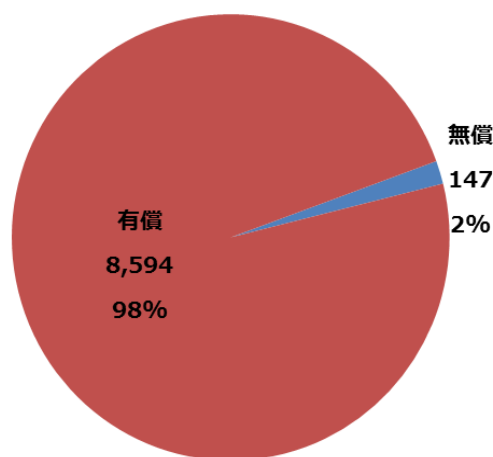
有償



[図 37] サムスン電子のその他分野における製品別無償/有償特許分布

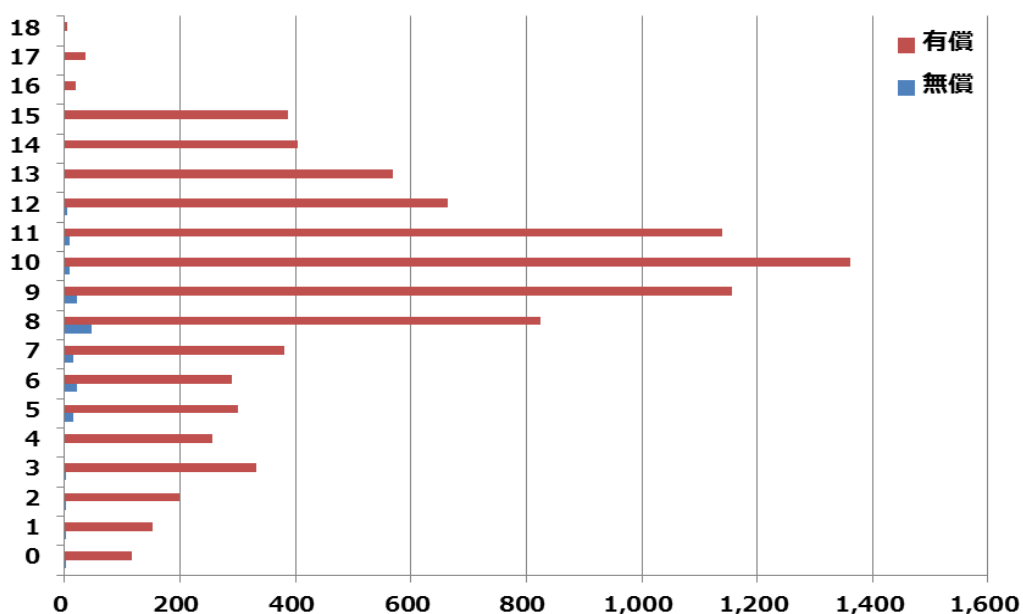
2.5 サムスンディスプレイ

サムスンディスプレイが開放した8,594件の特許対象のうち、無償/有償件数を見てみると、有償特許は8,594件と全体の98%を占めており、無償特許は147件で2%を占めている。



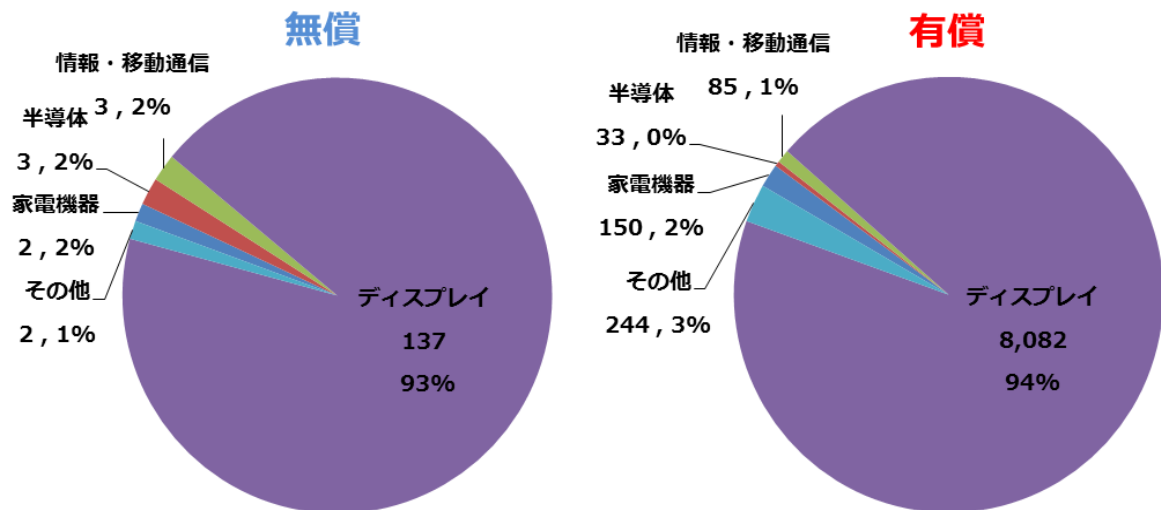
[図38] サムスンディスプレイの無償/有償特許分布

サムスンディスプレイが開放した無償/有償特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、無償特許は11年以内、有償特許は18年以内の特許が大部分で、無償特許は8~9年残存期間がある特許に、有償特許は8~13年残存期間がある特許に集中していることが分かった。

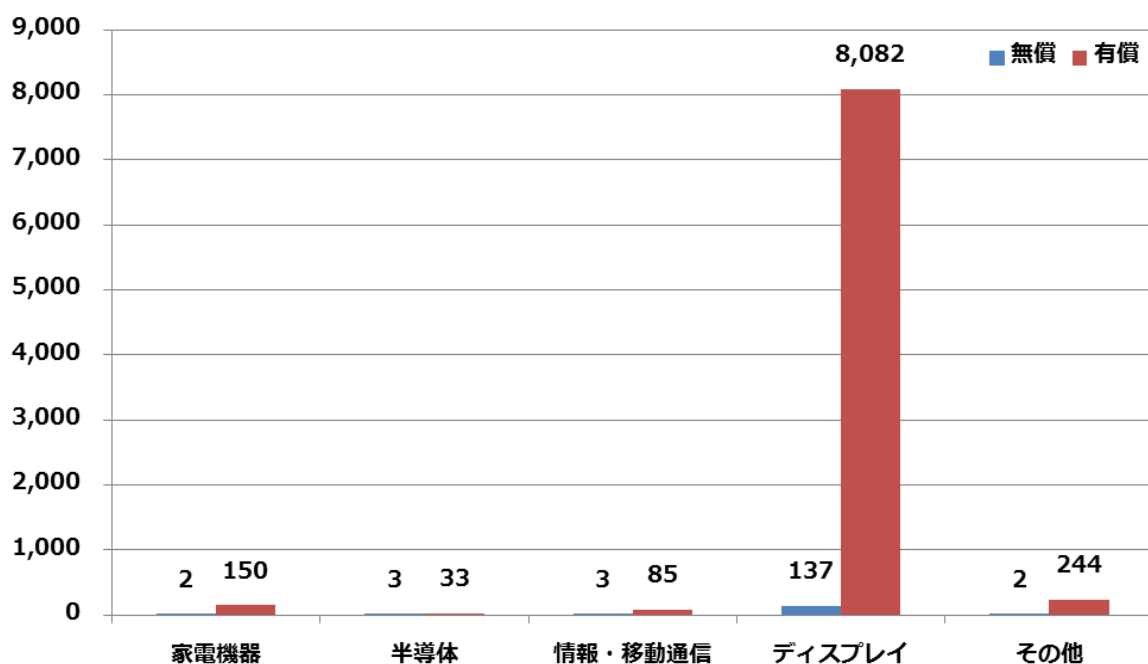


[図39] サムスンディスプレイの権利残存期間別無償/有償特許件数

サムスンディスプレイの細部技術別による無償/有償特許分布を見ると、無償特許はディスプレイが93%と最も多く、次に情報・移動通信、半導体、家電機器、その他の順で、有償特許もディスプレイが94%と最も多く、次にその他、家電機器、情報・移動通信、半導体の順になっている。



[図 40] サムスンディスプレイの技術分野別無償/有償特許件数

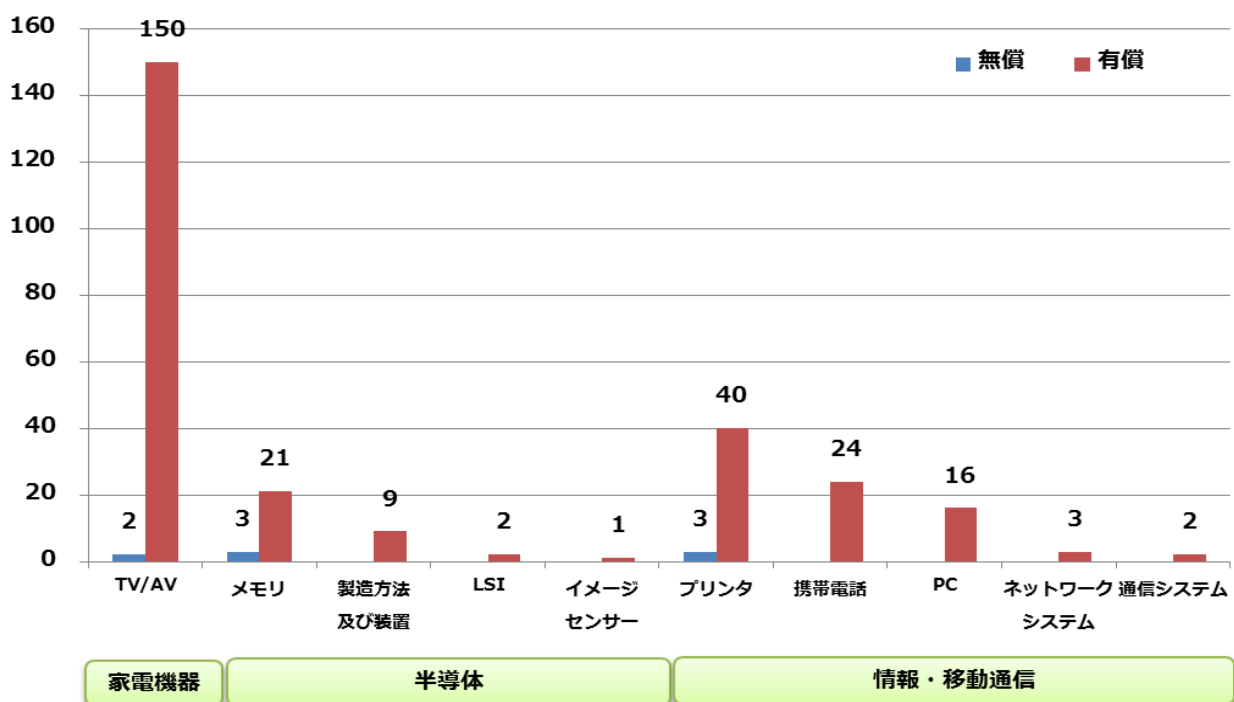


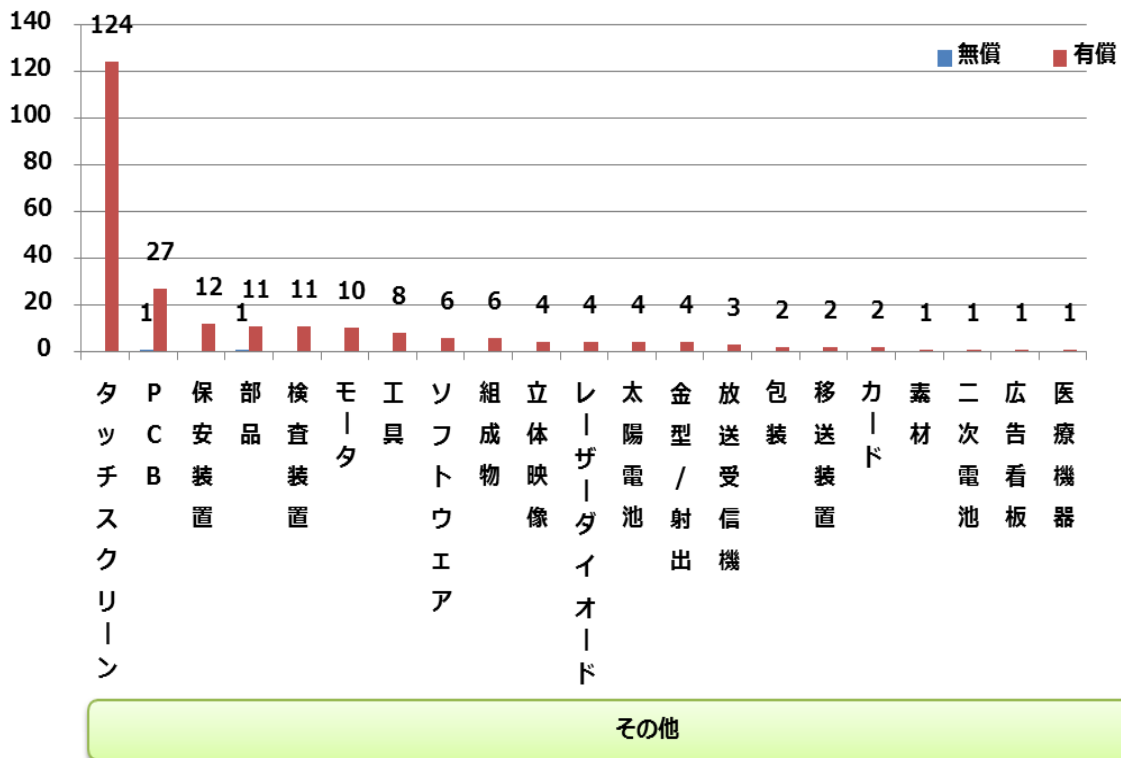
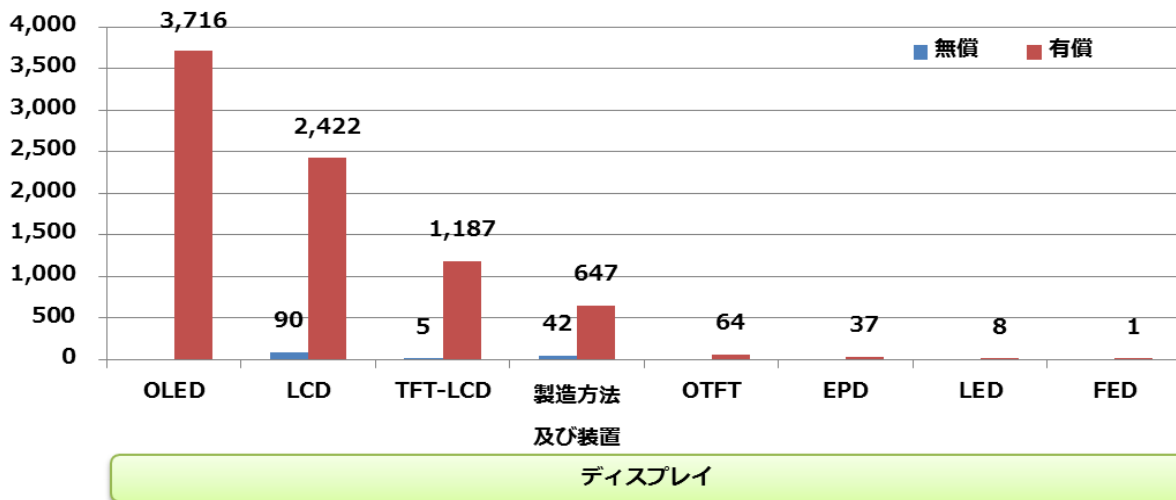
[図41] サムスンディスプレイの技術分野別無償/有償件数

サムスンディスプレイの技術分野別による細部製品関連の特許を見てみると、家電機器分野は無償/有償特許どちらもTV/AVのみで、有償特許が圧倒的に多い。半導体分野は、無償特許ではメモリのみあり、有償特許はメモリ、製造方法および装置、LSI、イメージセンサーがある。そのうちメモリの特許が最も多い。情報・移動通信分野は、無償特許ではプリンタのみ、有償特許ではプリンタのほかに携帯電話、PC、ネットワークシステム、通信システムの順となっている。

ディスプレイ分野は、無償特許ではLCD、製造方法および装置、TFT-LCD、有償特許はOLED、LCD、TFT-LCD、製造方法および装置、OTFT、EPD、LED、FEDの順でOLEDの件数の多さが目立つ。

その他は、無償特許ではPCB、部品のみ、有償特許はタッチスクリーン、PCB、部品、保安装置、検査装置、モータに集中している。

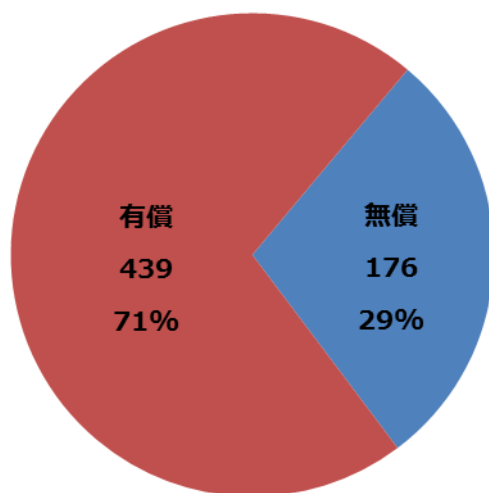




[図42] サムスンディスプレイの技術分野別製品の無償/有償件数

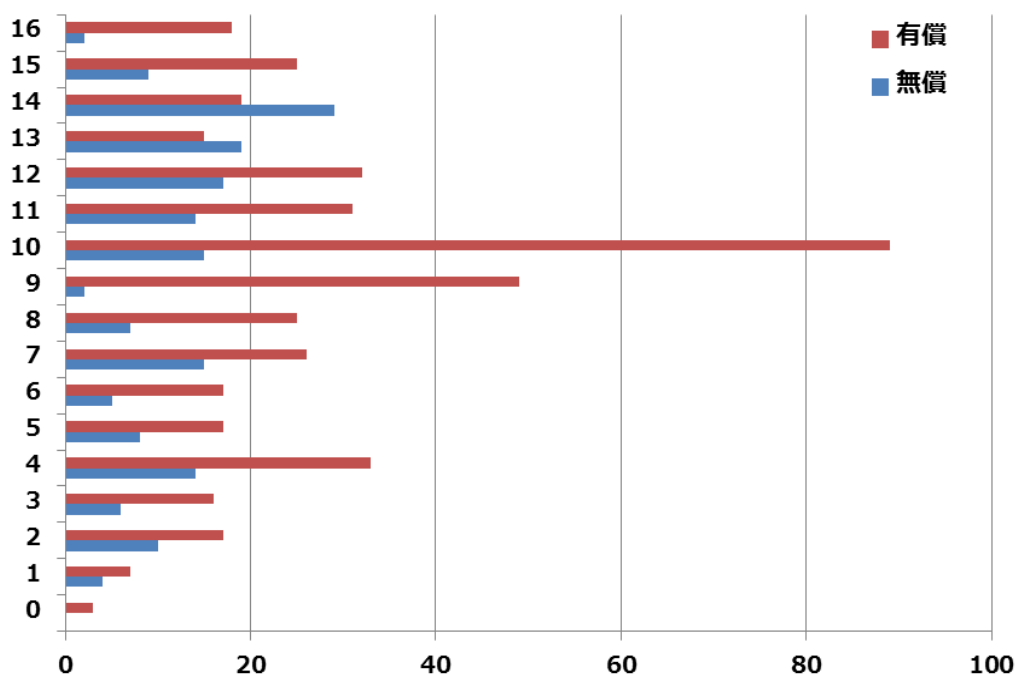
2.6 サムスンSDI

サムスンSDIの開放特許615件を対象に無償/有償特許件数を見てみると、有償特許は439件と全体の71%を占め、無償特許は176件で29%を占めている。



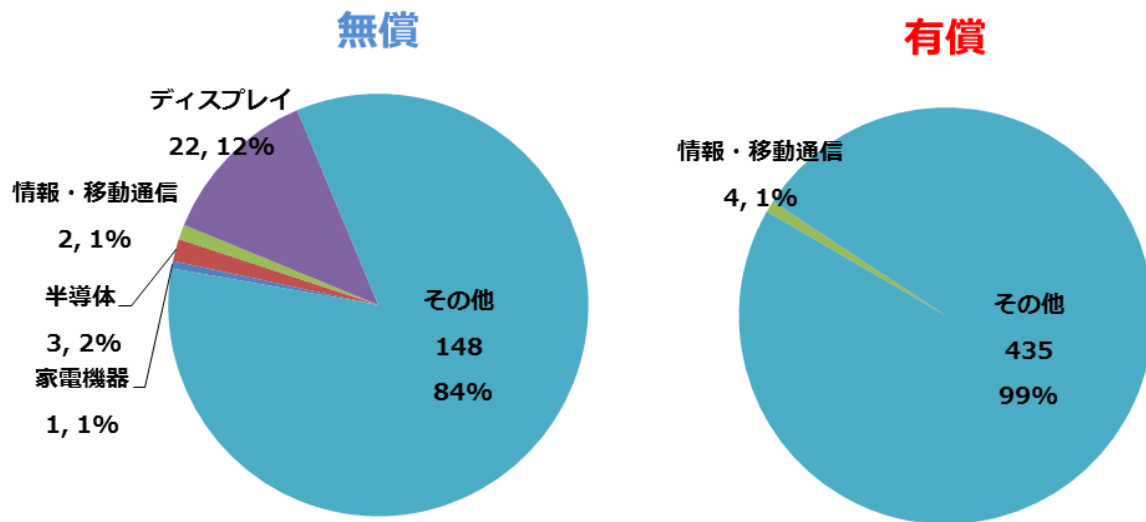
[図43] サムスンSDIの無償/有償特許分布

サムスンSDIの無償/有償特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、無償特許は10年以下よりも10年以上残存期間がある特許が多いことが分かった。一方、有償特許は9~10年残存期間がある特許に集中している。



[図44] サムスンSDIの権利残存期間別無償/有償特許件数

サムスンSDIの開放特許は、その他分野に集中的に分布しており、無償特許は84%、有償特許は99%を占めている。無償特許はその他、ディスプレイ、情報・移動通信、半導体、家電機器の順となっている。有償特許はその他以外は情報・移動通信関連の技術のみで、極めて件数は少ない。

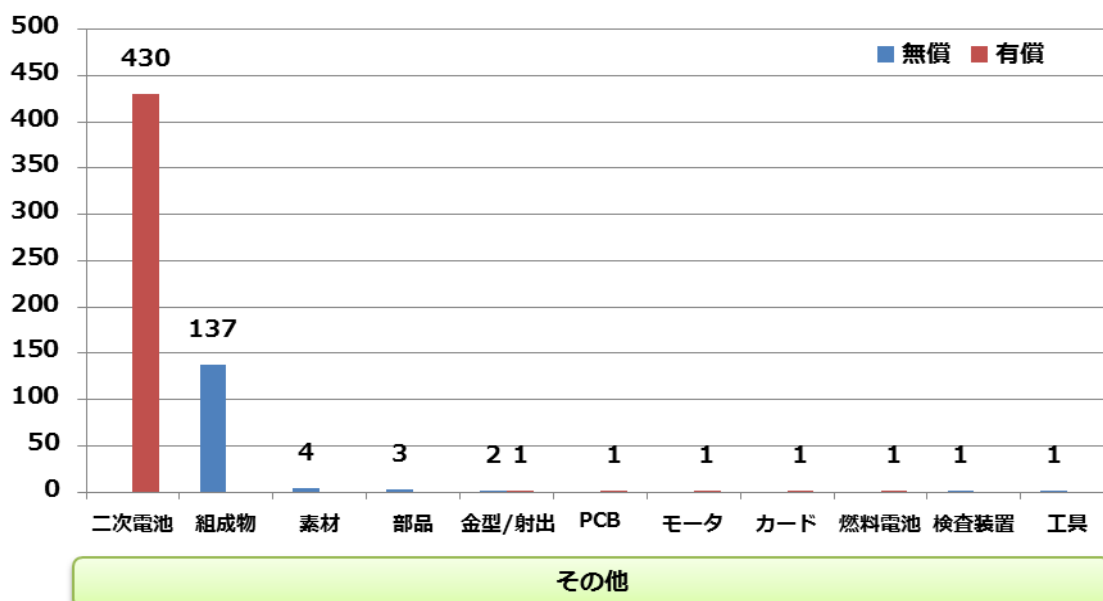


[図 45] サムスン SDI の技術分野別無償/有償件数分布



[図46] サムスンSDIの技術分野別無償/有償件数

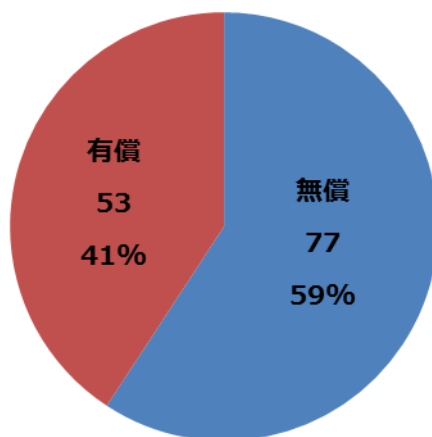
サムスンSDIの技術分野別による製品関連の無償/有償特許を見てみると、家電機器は光ディスク関連の無償特許のみ、半導体は製造方法及び装置関連の無償特許のみとなっている。情報・移動通信では無償特許はプリンタのみ、有償特許はPC、携帯電話のみである。ディスプレイでは無償特許は1件もなく、有償特許として製造方法及び装置、LCD、OLEDがある。その他分野の無償特許は組成物、素材、部品、金型/射出、工具、検査装置で、そのうち組成物に集中している。一方、有償特許は二次電池、金型/射出、PCB、カード、モータ、燃料電池で、そのうち二次電池に集中している。



[図47] サムスンSDIの技術分野別製品の無償/有償件数

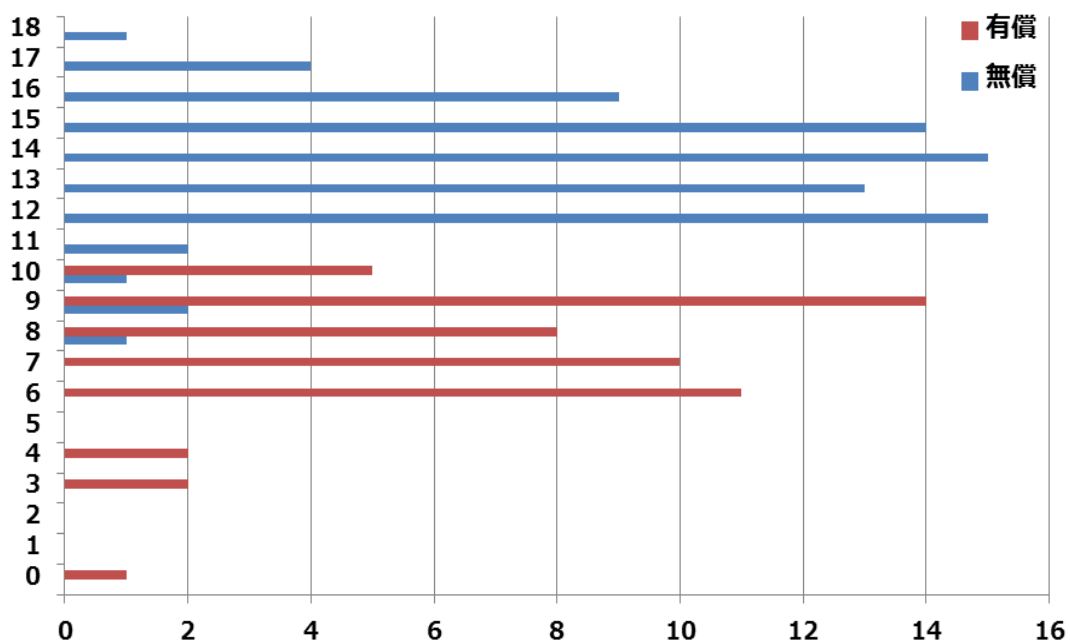
2.7 サムスン電機

サムスン電機の開放特許約130件を対象に無償/有償特許件数を見てみると、有償特許は53件と全体の41%を占めており、無償特許は77件で59%を占めている。



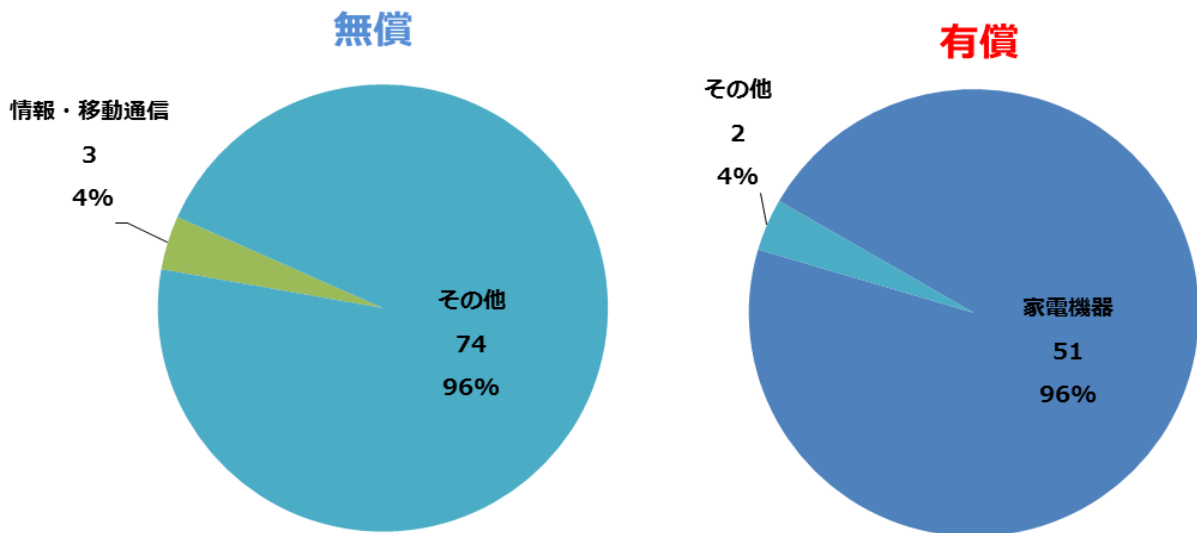
[図48] サムスン電機の無償/有償特許分布

サムスン電機の無償/有償特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、無償特許は8年以上残存期間がある特許に、有償特許は残存期間が10年以下の特許に集中していることが分かった。

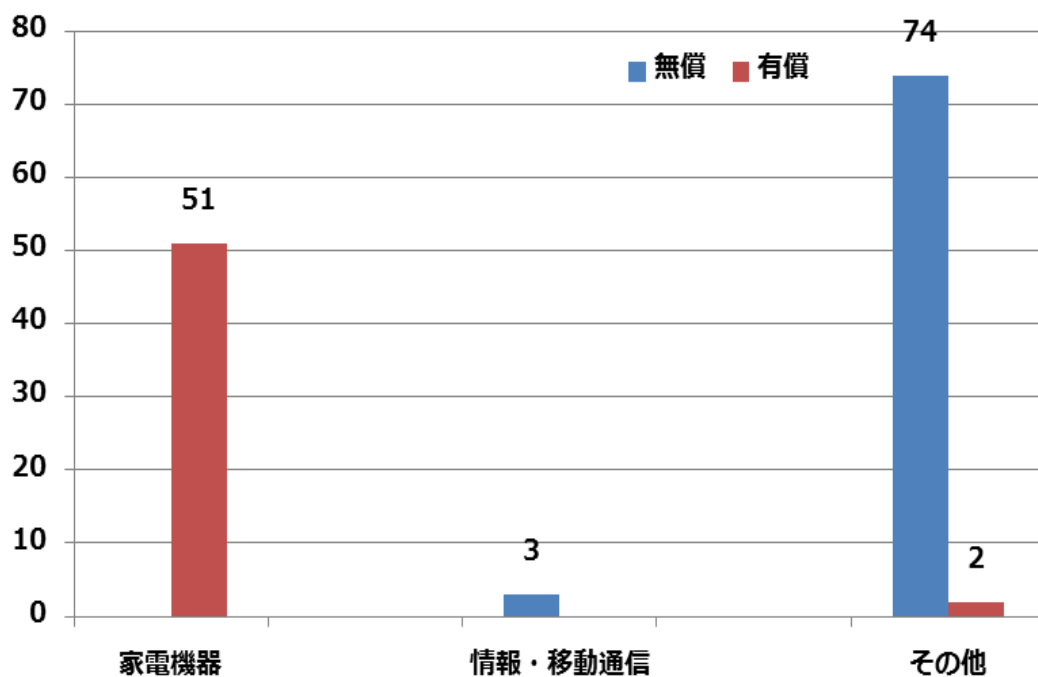


[図49] サムスン電機の権利残存期間別無償/有償件数

サムスン電機の無償/有償特許の技術分野を見てみると、無償特許はその他分野で96%、残り4%は情報・移動通信分野が占めている。一方、有償特許は家電機器分野に96%と集中しており、残り4%はその他分野が占めている。

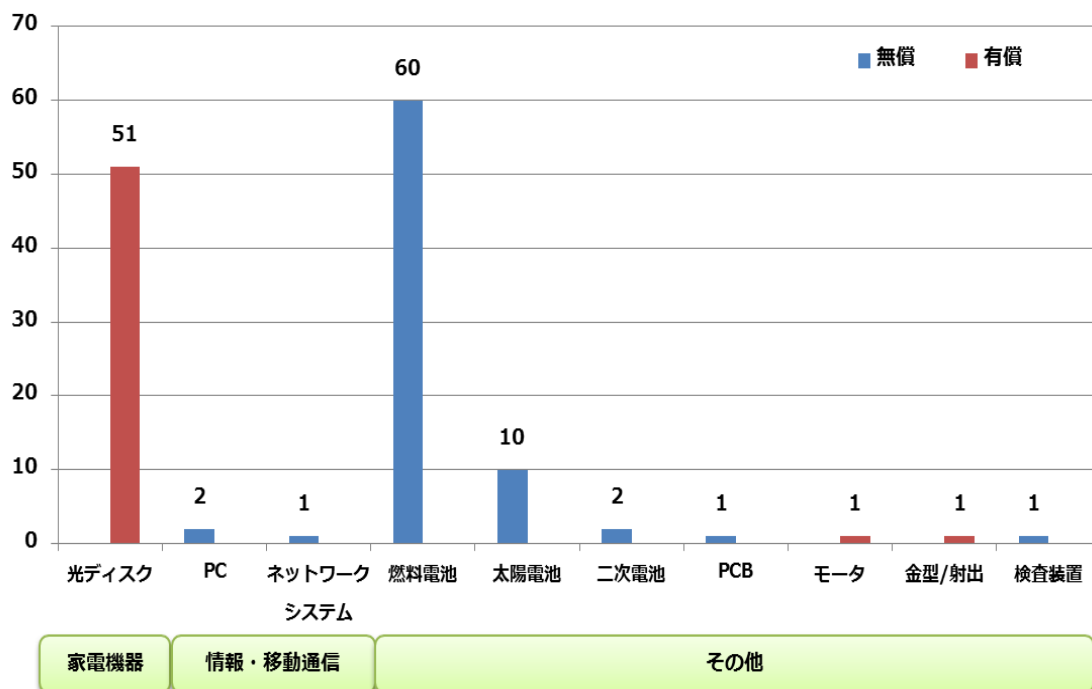


[図50] サムスン電機の技術分野別無償/有償件数分布



[図51] サムスン電機の細部技術別無償/有償件数

サムスン電機の技術分野別製品関連の無償/有償特許を見てみると、開放特許は家電機器、情報・移動通信、その他分野に分かれている。家電機器分野は無償特許がなく、有償特許は光ディスク製品に焦点を当てている。情報・移動通信分野は無償特許としてPCとネットワークシステムがあるが、件数はごく僅か。有償特許はない。その他分野は無償特許として燃料電池、太陽電池、二次電池、PCB、検査装置の順で件数が多く、特に燃料電池に最も集中している。有償特許はモータ、金型/射出でそれぞれ1件ずつある。



[図52] サムスン電機の技術分野別製品の無償/有償件数

第2章 サムスンの開放/非開放特許技術動向

1. 調査概要

1.1 概要

サムスンが政府の創造経済活性化政策を支援するために、2015年6月に発表したサムスン電子、サムスンディスプレイ、サムスンSDI、サムスン電機が保有する60,514件の登録特許のうち、開放特許38,116件と非開放特許22,398件を家電機器、半導体、情報・移動通信、ディスプレイ、その他の分野別に調べて、サムスンの戦略分野を検討する。

一方、サムスン電子、サムスンディスプレイ、サムスンSDI、サムスン電機の開放特許と非開放特許を確認した結果、下の表のとおりサムスンSDIとサムスン電機は開放特許よりも非開放特許の件数が極めて多く、サムスンディスプレイとサムスン電子は非開放特許よりも開放特許の件数が多いことが明らかになった。

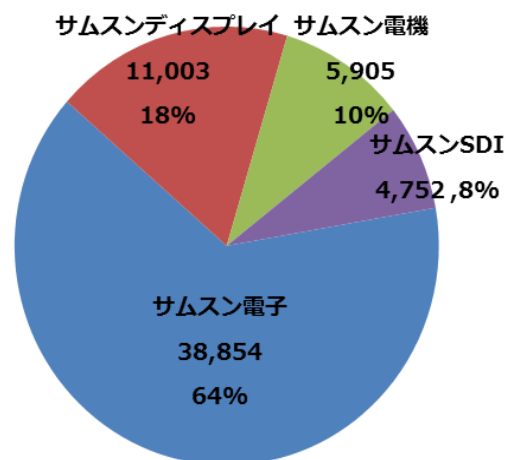
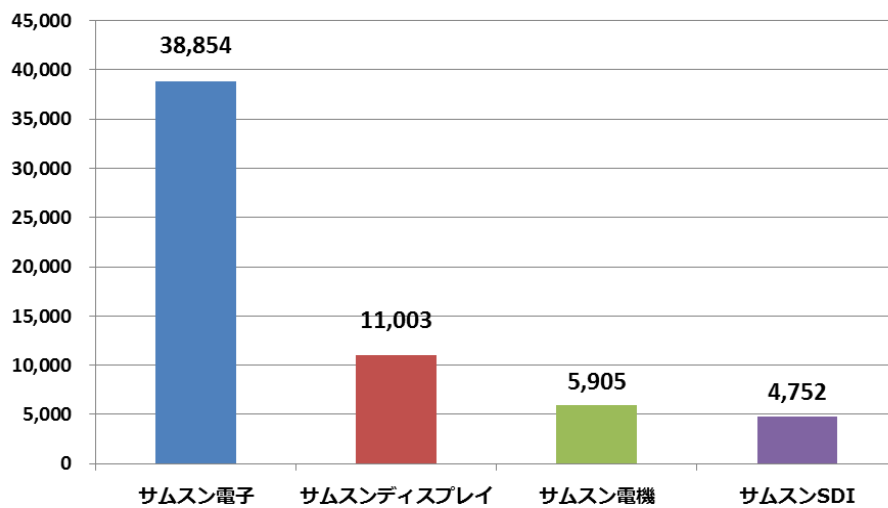
[表2] サムスンの開放/非開放特許件数の比較表(2015年6月基準)

企業名		開放	非開放	登録特許
サムスン電子	無償	3,012		
	有償	25,618		
	合計	28,630	10,224	38,854
サムスンディスプレイ	無償	147		
	有償	8,594		
	合計	8,741	2,262	11,003
サムスン電機	無償	77		
	有償	53		
	合計	130	5,775	5,905
サムスンSDI	無償	176		
	有償	439		
	合計	615	4,137	4,752
総合計		38,116	22,398	60,514

本調査報告書は、調査時点の2015年6月に発表した開放特許と非開放特許に基づいて作成した。

1.2. 検討対象特許

調査対象	開放された登録特許	非開放の登録特許	合計
2015年6月基準でサムスンが開放した特許と非開放特許	38,116件	22,398件	60,514件

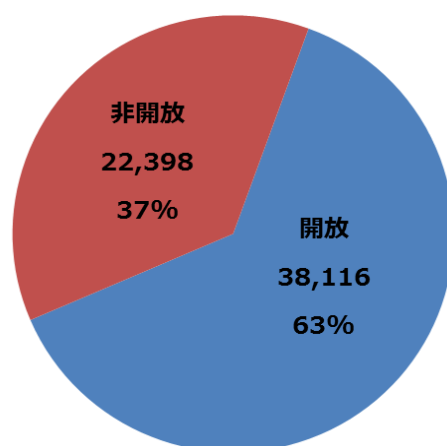


[図53] サムスンの個別企業別登録特許件数および分布

2. サムスンの開放/非開放特許動向

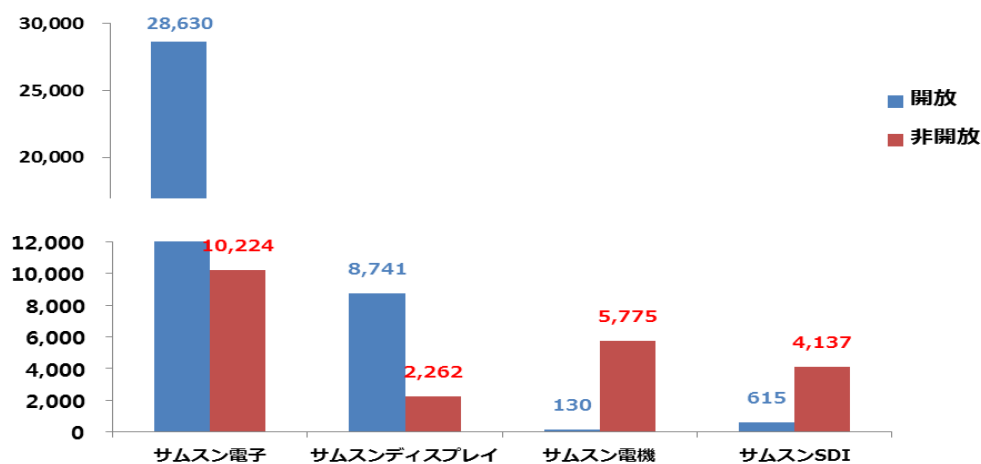
2.1 サムスンの開放/非開放特許動向

サムスンが開放した約60,514件の登録特許のうち、開放特許は34,704件で全体の63%を占めており、非開放特許は22,398件で37%を占めている。



[図54] サムスンの開放/非開放特許件数の分布

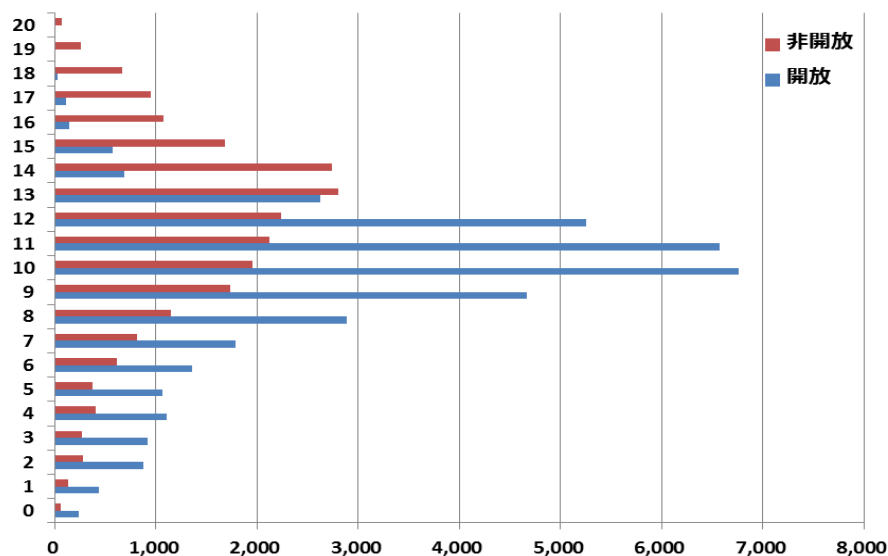
各系列会社別の開放/非開放特許を調べると、サムスン電子は開放特許28,630件/非開放特許10,224件で、サムスンディスプレイは開放特許8,741件/非開放特許2,262件、サムスン電機は開放特許130件/非開放特許5,775件、サムスンSDIは開放特許615件/非開放特許4,137件で、開放特許の順位はサムスン電子、サムスンディスプレイ、サムスンSDI、サムスン電機、非開放特許はサムスン電子、サムスン電機、サムスンSDI、サムスンディスプレイの順に多いことが分かる。



[図55] サムスン系列別開放/非開放特許件数

2.2 サムスンの開放/非開放特許の権利残存期間

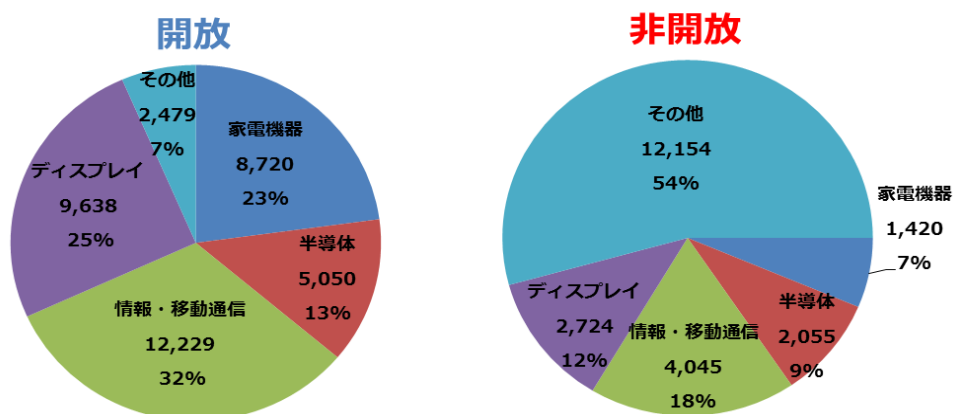
サムスンの開放/非開放特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、開放特許は8～13年残存期間がある特許に集中しており、非開放特許は9～15年残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図56] サムスンの開放/非開放特許の権利残存期間別による件数

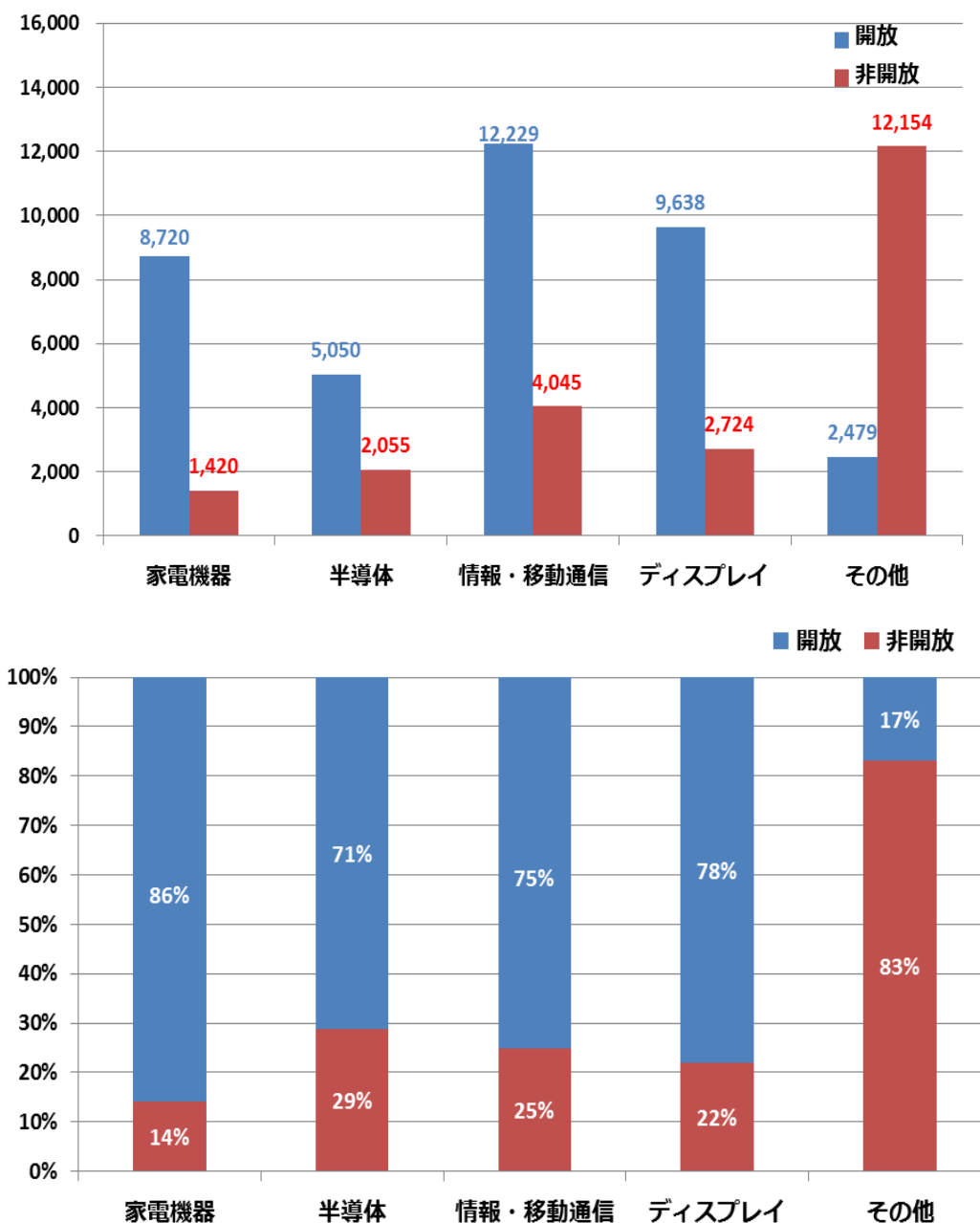
2.3 サムスンの開放/非開放特許の技術分布

サムスンの開放/非開放特許の技術分野別分布を見ると、開放特許では情報・移動通信が32%と最も多く、次にディスプレイ、家電機器、半導体、その他の順であることが分かる。非開放特許ではそのほか54%と最も多く、次に情報・移動通信、ディスプレイ、半導体、家電機器の順となっている。



[図57] サムスンの開放/非開放特許の技術分野別件数分布

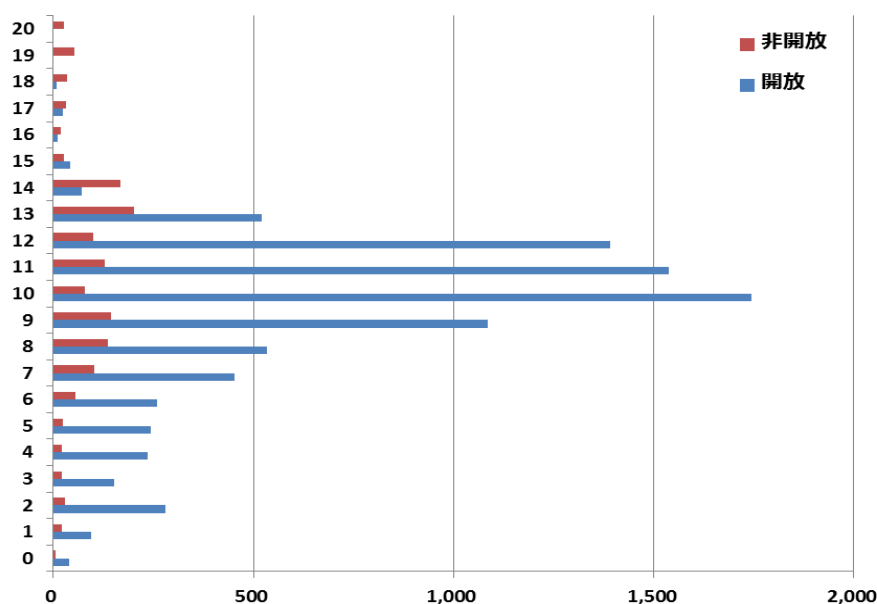
一方、サムスンの技術分野別開放/非開放特許件数の分布を調べると、家電機器は開放特許86%/非開放特許14%、半導体は開放特許71%/非開放特許29%、情報・移動通信は開放特許75%/非開放特許25%、ディスプレイは開放特許78%/非開放特許22%、その他は開放特許17%/非開放特許83%であることが分かり、その他以外は開放特許が非開放特許より多いことが明らかになった。



[図58] サムスンの技術分野別による開放/非開放特許件数および分布

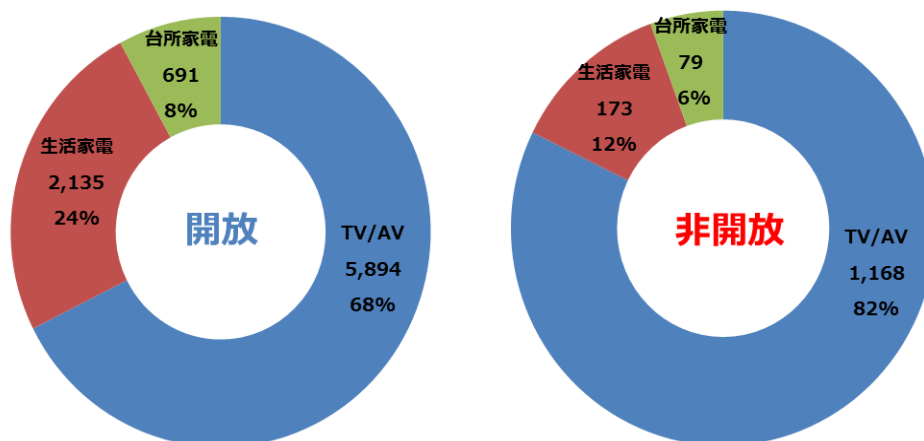
2.3.1 サムスンの家電機器分野における開放/非開放特許動向

サムスンの開放/非開放特許における家電機器分野の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、開放特許は9~12年残存期間がある特許に集中しており、非開放特許は7~14年ほど残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図59] サムスンの家電機器分野における権利残存期間別開放/非開放特許件数

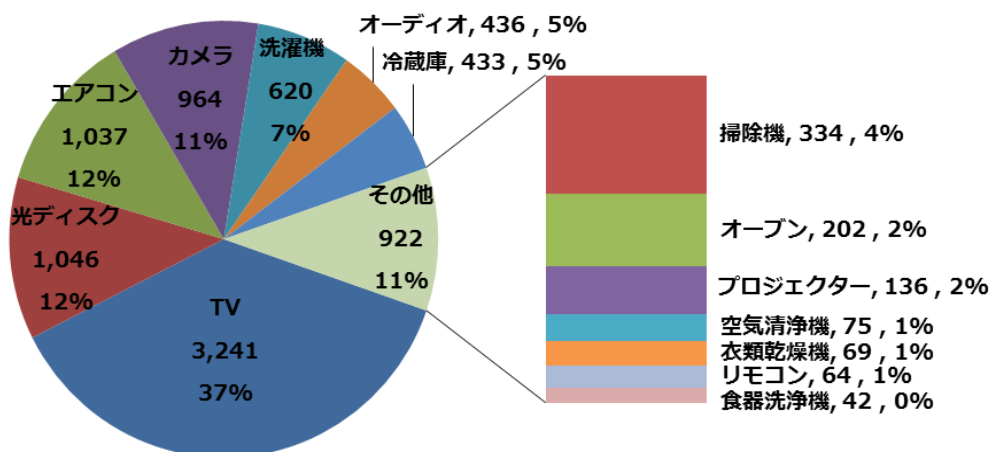
サムスンの家電機器分野の開放/非開放特許の細部製品別分布を見てみると、開放特許はTV/AV関連の特許が68%と最も多く、次に生活家電、台所家電であることが分かる。非開放特許でも開放特許と同様、TV/AVが82%と最も多く、次に生活家電、台所家電の順となっている。



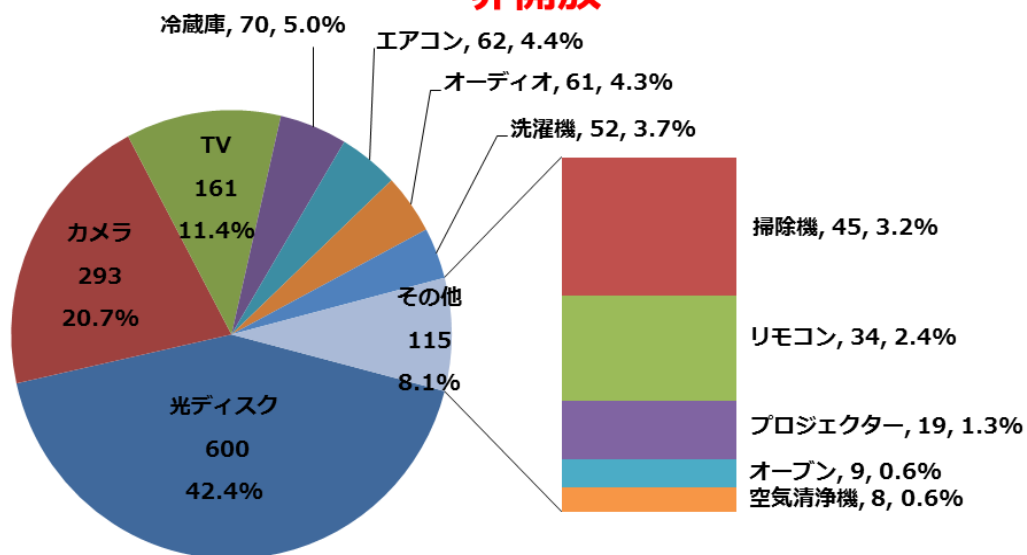
[図60] サムスンの家電機器分野における細部製品別開放/非開放特許分布

サムスンの家電機器分野の細部製品関連特許のうち、開放特許を見てみると、TV、エアコン、光ディスク、カメラ関連の特許が全体の72%を占めており、非開放特許では光ディスク、カメラ、TV関連の特許が全体の74.5%を占めている。

開放



非開放

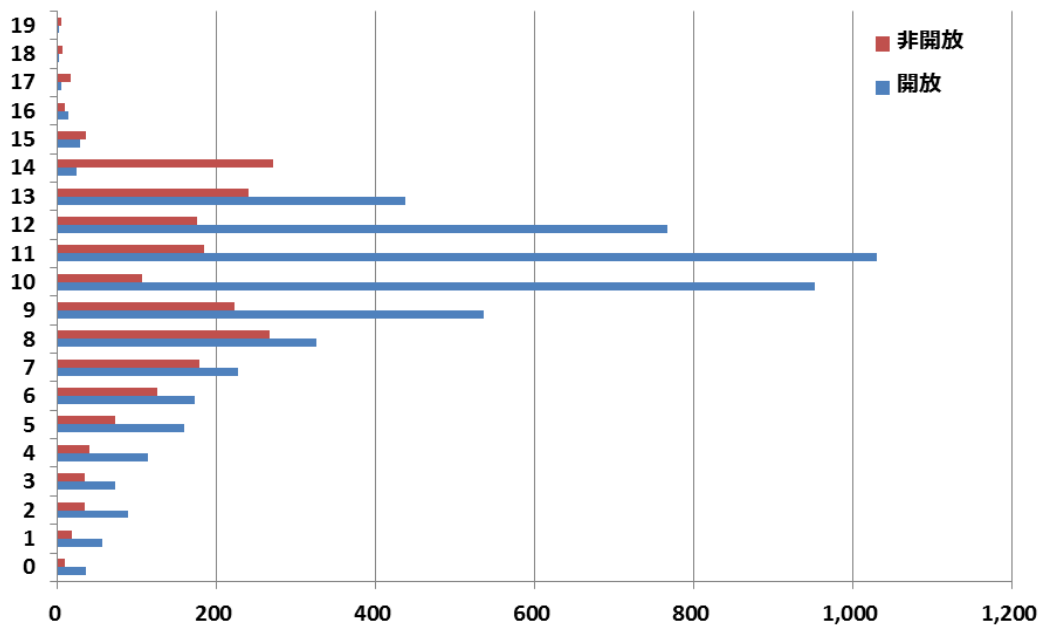


[図 61] サムスンの家電機器分野における開放/非開放特許の製品別分布

2.3.2 サムスンの半導体分野における開放/非開放特許動向

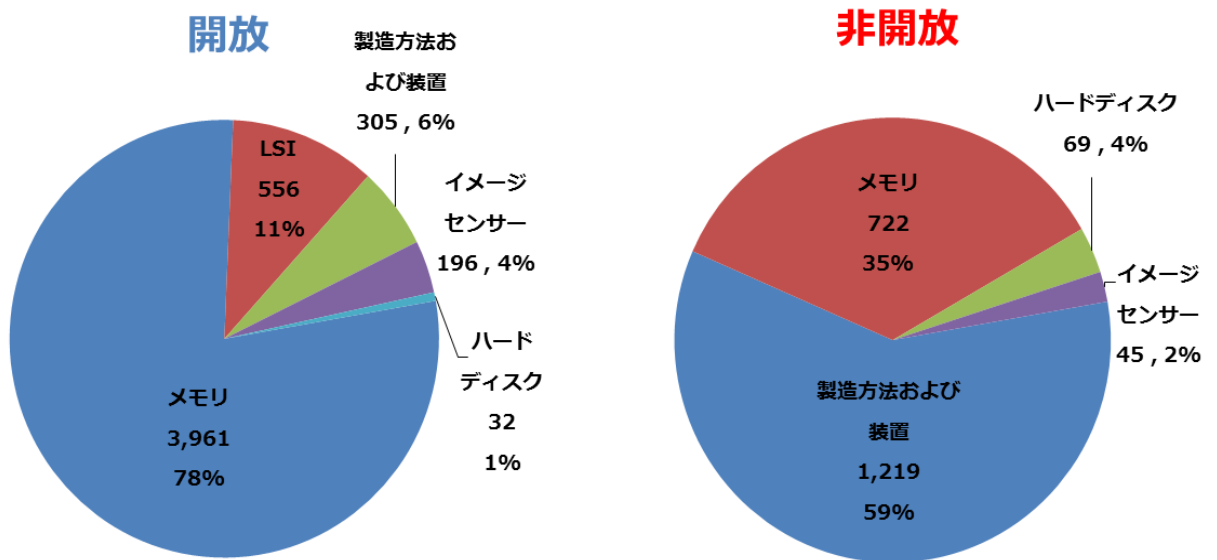
サムスンの半導体分野における開放/非開放特許の権利残存期間を2015年基準で調べた

ところ、開放特許は8~13年、非開放特許は8~14年残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図62] サムスンの半導体分野における権利残存期間別開放/非開放特許件数

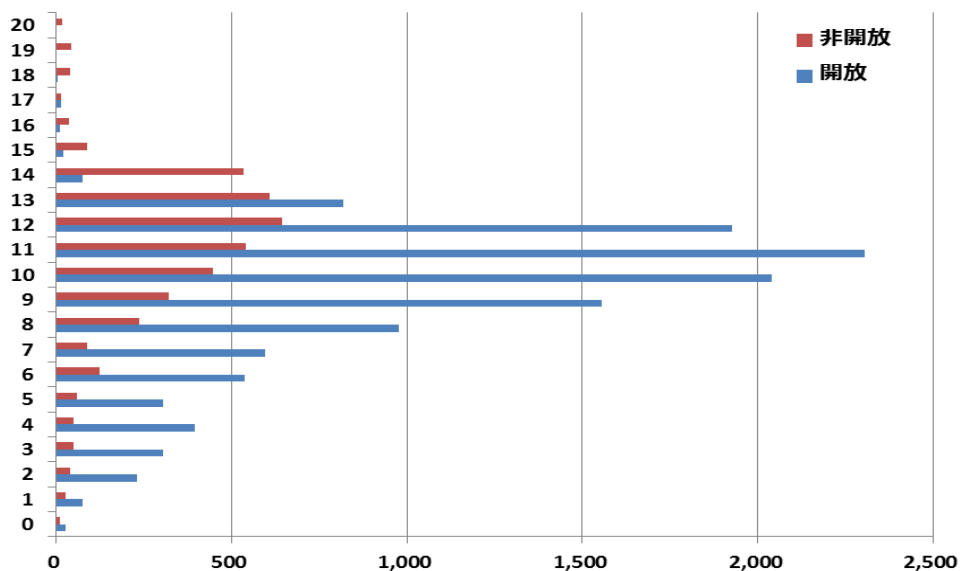
サムスンの半導体分野における開放/非開放特許の製品別分布を見ると、開放特許はメモリ関連の特許が78%と最も多く、次にLSI、製造方法および装置、イメージセンサー、ハードディスクの順で、非開放特許は製造方法および装置関連の特許が59%と最も多く、次にメモリ、ハードディスク、イメージセンサーの順であることが分かる。一方、LSI関連の特許は開放特許のみ存在することが分かった。



[図63] サムスンの半導体分野における開放/非開放特許の製品別分布

2.3.3 サムスンの情報・移動通信分野における開放/非開放特許動向

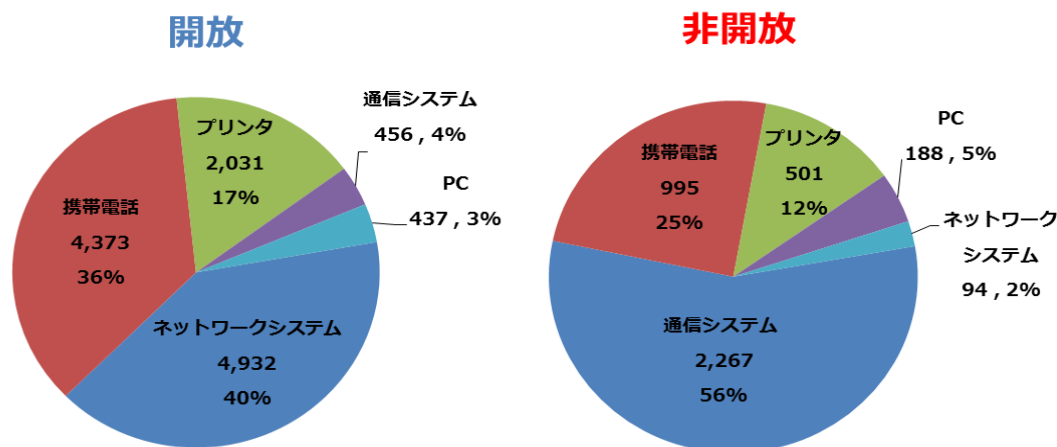
サムスンの開放/非開放特許の情報・移動通信分野における権利残存期間を2015年基準で調べたところ、開放特許は8~13年、非開放特許は10~14年残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図64] サムスンの情報・移動通信分野における権利残存期間別の開放/非開放特許件数

サムスンの情報・移動通信分野における開放/非開放特許の細部製品別分布を見ると、開

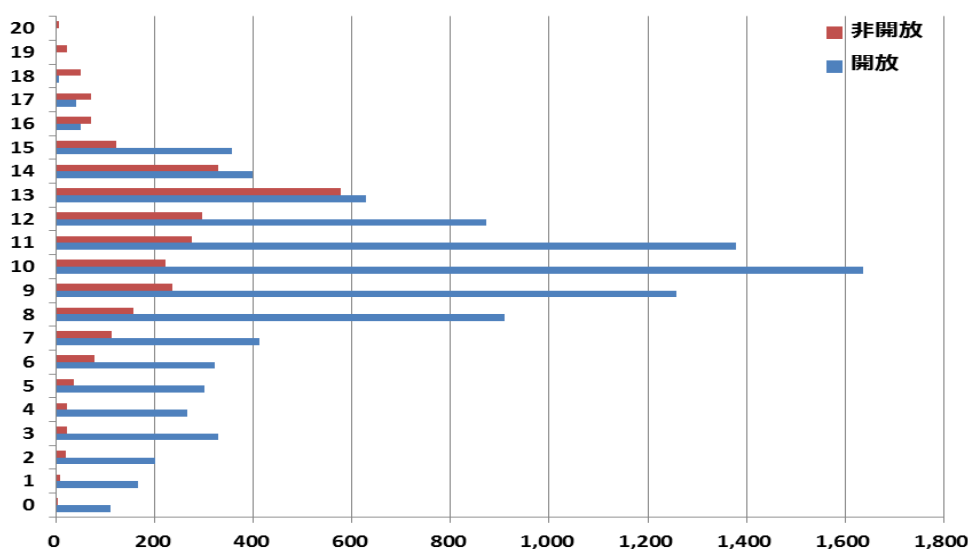
放特許はネットワークシステムが40%と最も多く、次に携帯電話、プリンタ、通信システム、PCの順で、非開放特許は通信システムが56%と最も多く、次に携帯電話、プリンタ、PC、ネットワークシステムとなっている。



[図65] サムスンの情報・移動通信分野における開放/非開放特許の製品別分布

2.3.4 サムスンのディスプレイ分野における開放/非開放特許動向

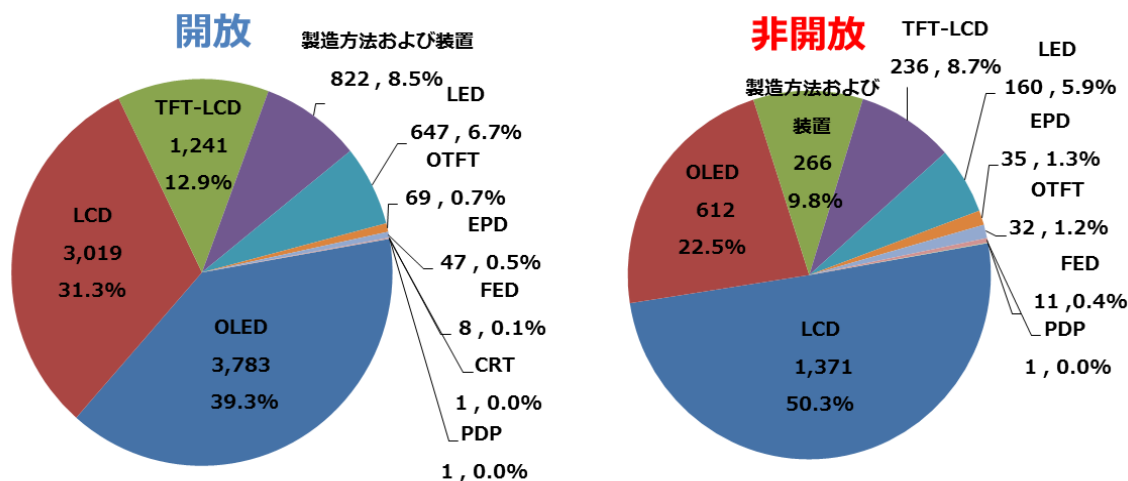
サムスンのディスプレイ分野における開放/非開放特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、開放特許は8~12年、非開放特許は9~14年残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図66] サムスンのディスプレイ分野における権利残存期間別開放/非開放特許件数

サムスンのディスプレイ分野における開放/非開放特許の技術分野別分布を見ると、開放

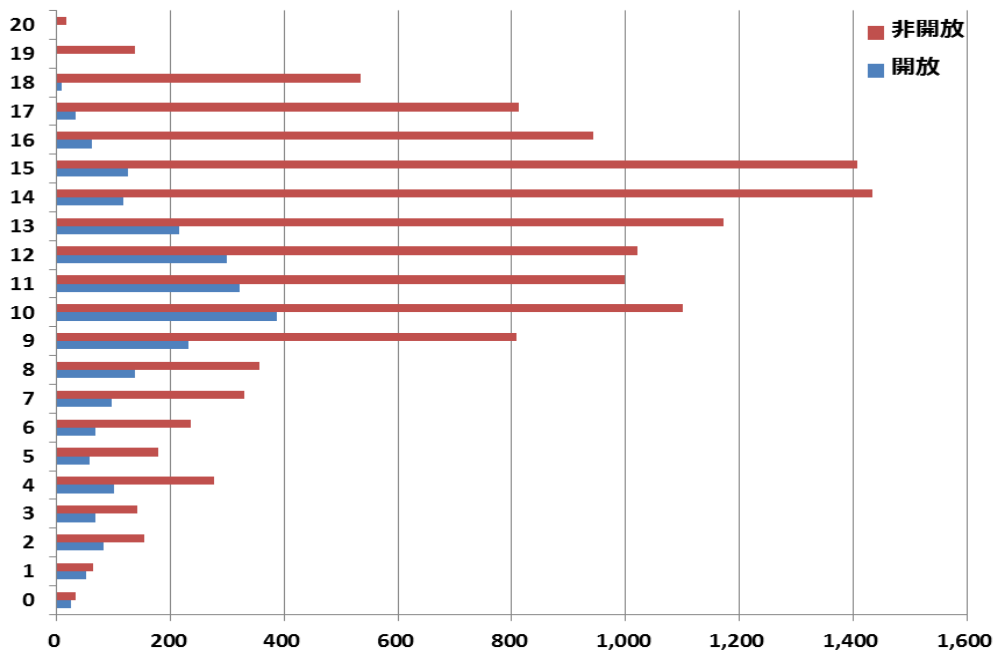
特許はOLED特許が39.3%と最も多く、次にLCD、TFT-LCD、製造方法および装置、LED、OTFT、EPD、FED、PDP、CRTの順で、非開放特許はLCDが50.3%と最も多く、次にOLED、製造方法および装置、TFT-LCD、LED、EPD、OTFT、FED、PDPの順となっている。



[図67] サムスのディスプレイ分野における開放/非開放特許の製品別分布

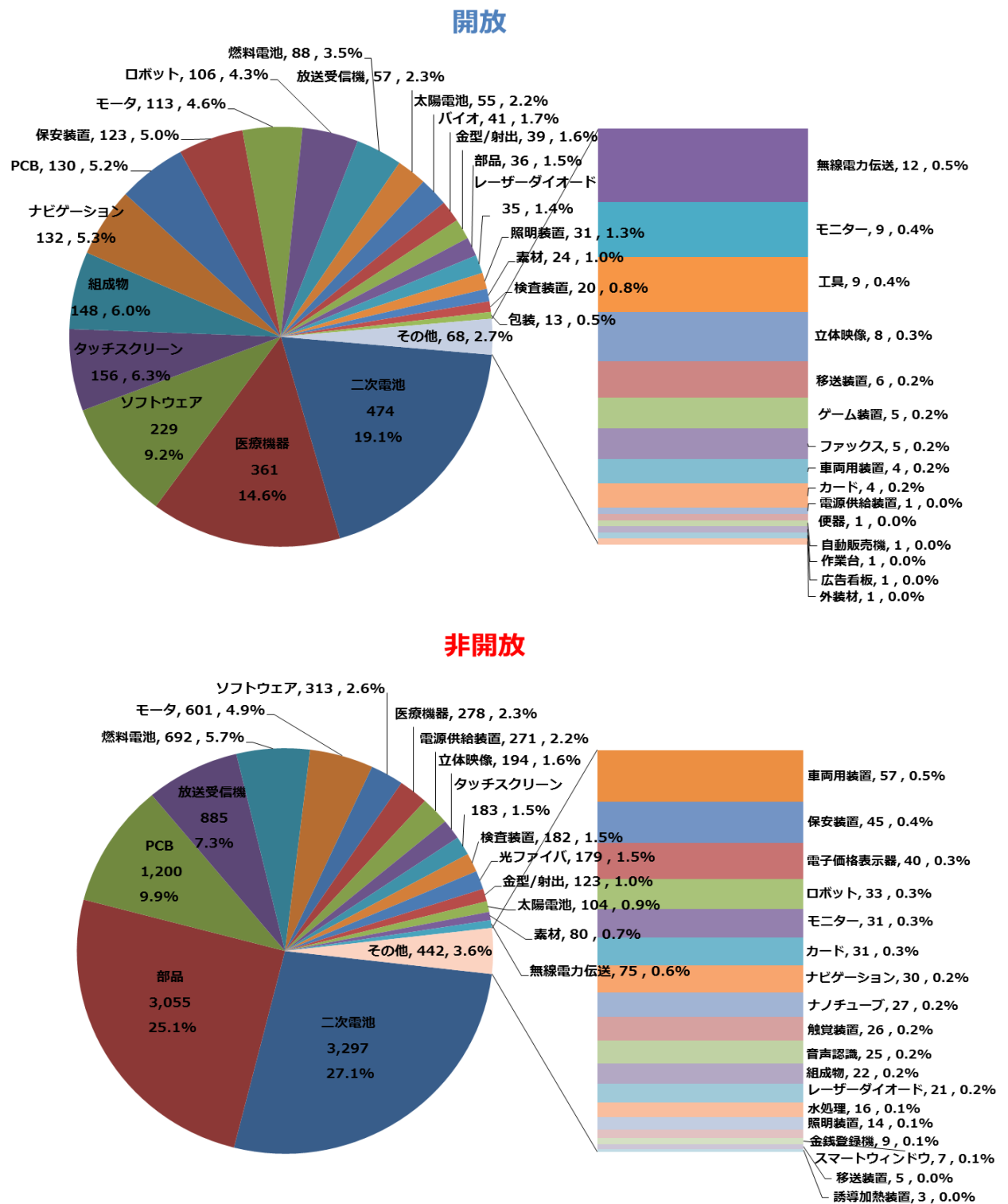
2.3.5 サムスのその他分野における開放/非開放特許動向

サムスのその他分野における開放/非開放特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、開放特許は9~13年、非開放特許は9~17年残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図68] サムスのその他分野における権利残存期間別開放/非開放特許件数

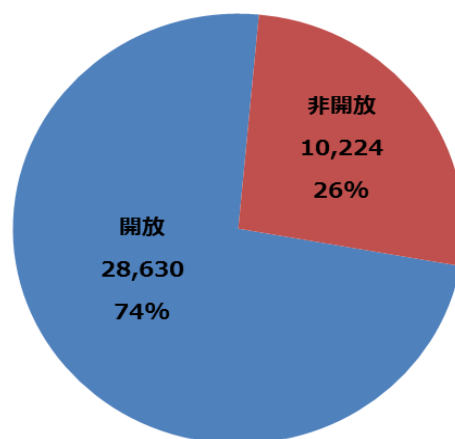
サムスンのその他分野の開放/非開放特許の細部製品を見ると、開放特許は二次電池 医療機器、ソフトウェア、タッチスクリーン、組成物関連の特許が全体の55.2%を占めていることが分かる。非開放特許では二次電池、部品、PCB関連の特許が62.1%を占めている。



[図69] サムスンのその他分野における開放/非開放特許の製品別分布

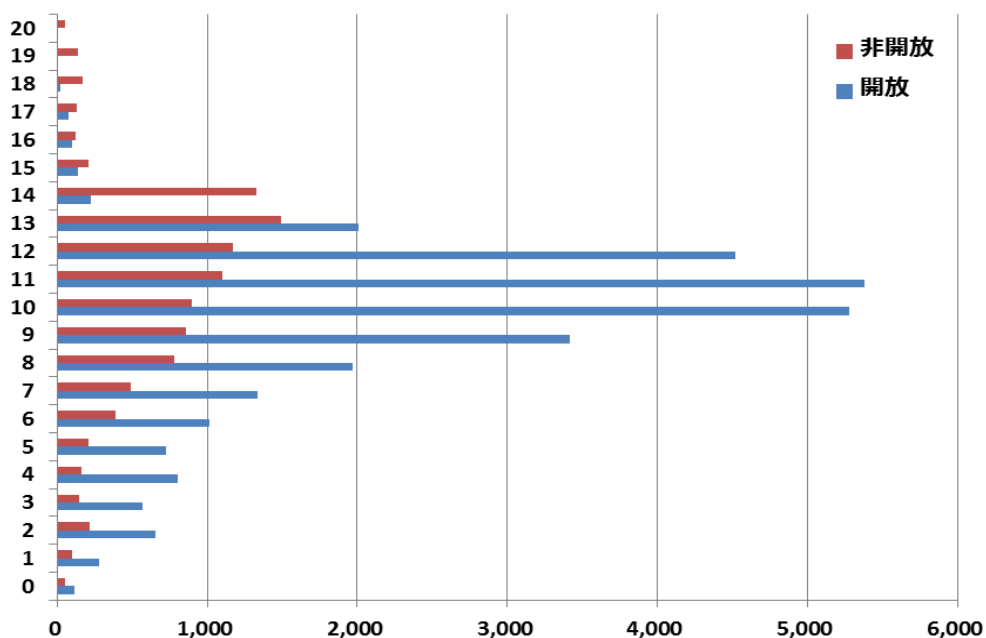
2.4 サムスン電子の開放/非開放特許動向

サムスン電子の登録特許38,854件を対象に開放/非開放特許件数を見てみると、開放特許は28,630件で全体の74%を占めており、非開放特許は10,224件で26%を占めていることが分かる。



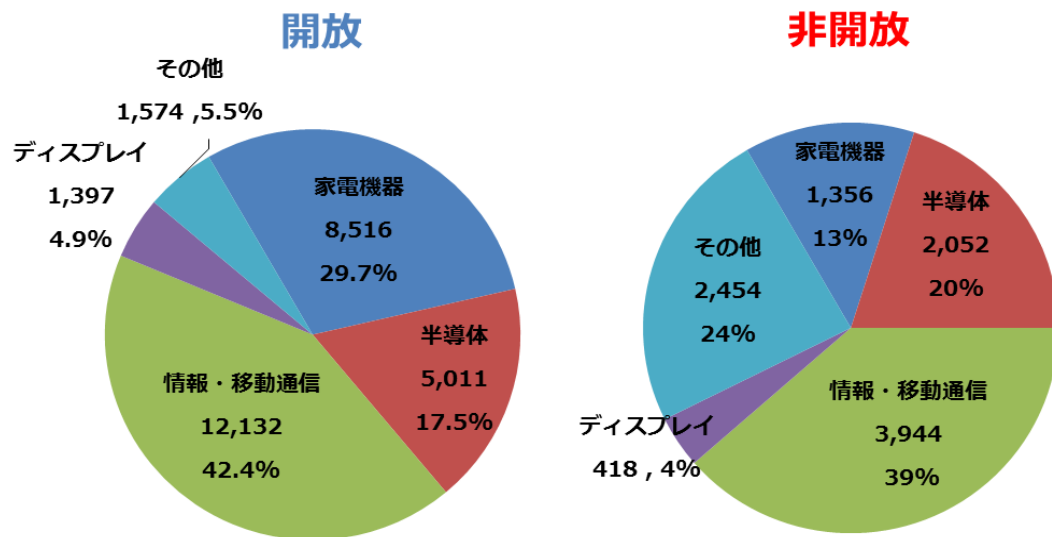
[図 70] サムスン電子の開放/非開放特許分布

サムスン電子の開放/非開放特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、開放特許は8~13年、非開放特許は8~14年残存期間がある特許に集中していることが分かった。



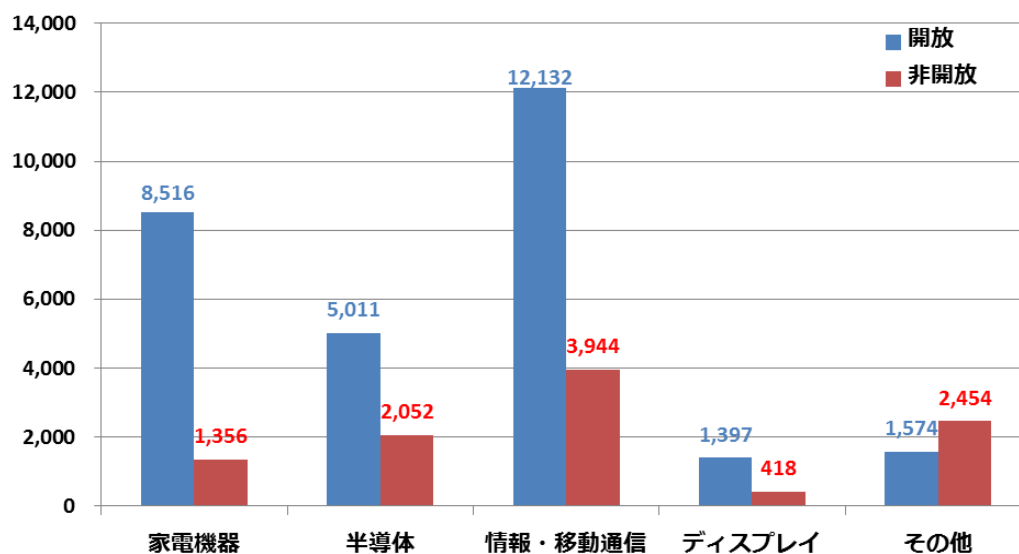
[図 71] サムスン電子の開放/非開放特許の権利残存期間別による件数

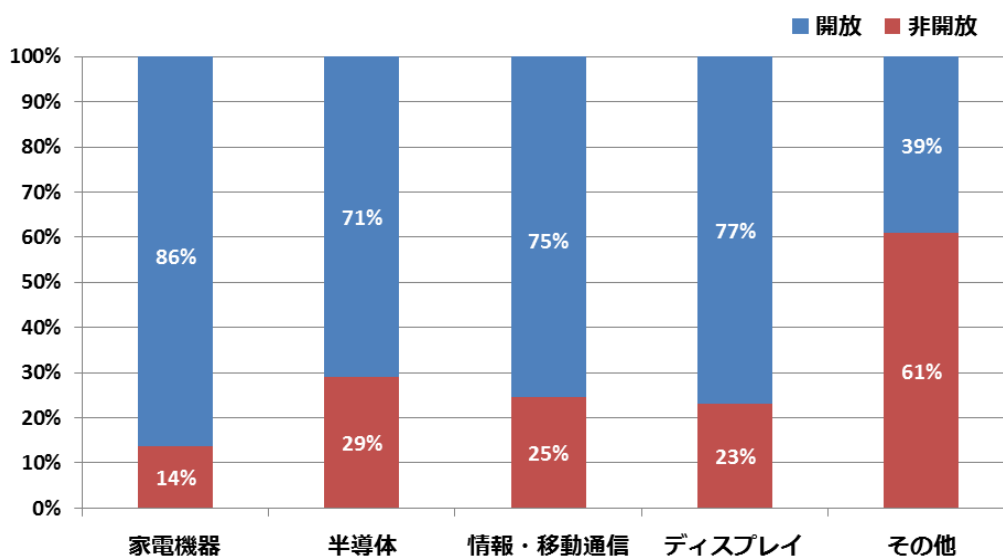
サムスン電子の開放/非開放特許の技術分野別分布を見ると、開放特許は情報・移動通信が42.4%と最も多く、次に家電機器、半導体、その他、ディスプレイの順で、非開放特許は情報・移動通信が39%と最も多く、次にその他、半導体、家電機器、ディスプレイの順となっている。



[図 72] サムスン電子の開放/非開放特許の技術分野別分布

一方、サムスン電子の技術分野別による開放/非開放特許分布を見ると、家電機器は開放特許86%/非開放特許14%、半導体は開放特許71%/非開放特許29%、情報・移動通信は開放特許75%/非開放特許25%、ディスプレイは開放特許77%/非開放特許23%、その他は開放特許39%/非開放特許61%であり、その他以外は開放特許に比べ非開放特許が少ないことが分かる。

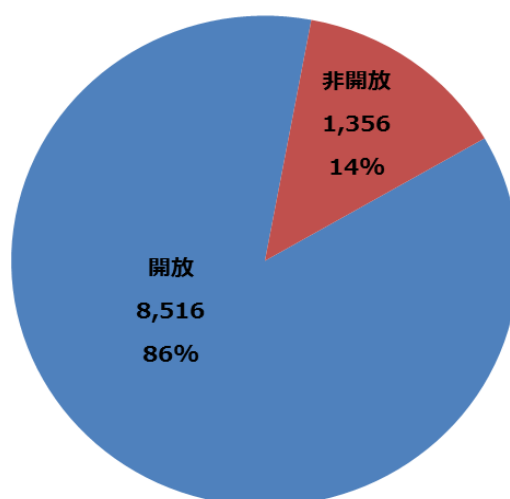




[図 73] サムスン電子の技術分野別による開放/非開放特許件数の比較

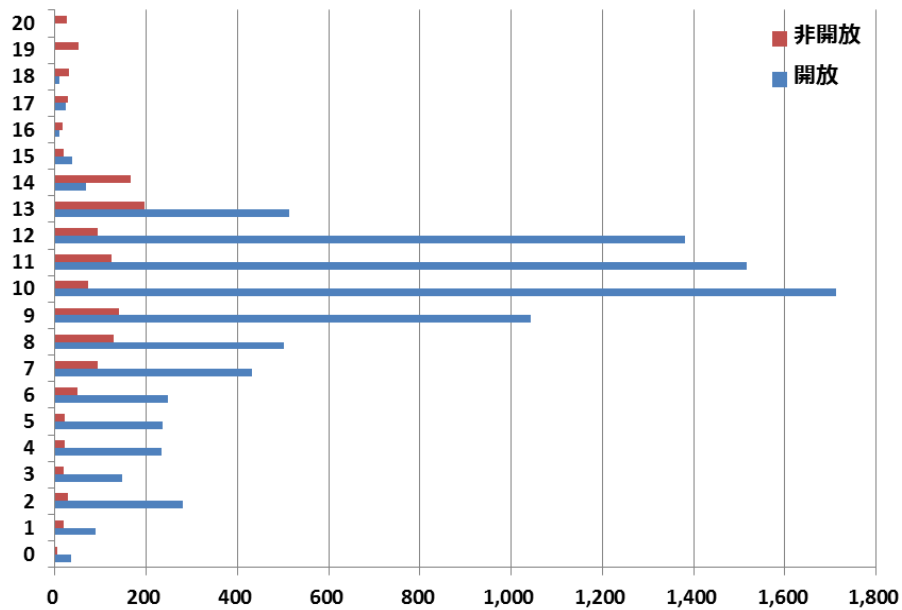
2.4.1 サムスン電子の家電機器分野における開放/非開放特許動向

サムスン電子の家電機器分野における登録特許9,872件を対象に開放/非開放特許件数を調べたところ、開放特許は8,516件と全体の86%占め、非開放特許は1,356件で14%を占めていることが分かった。



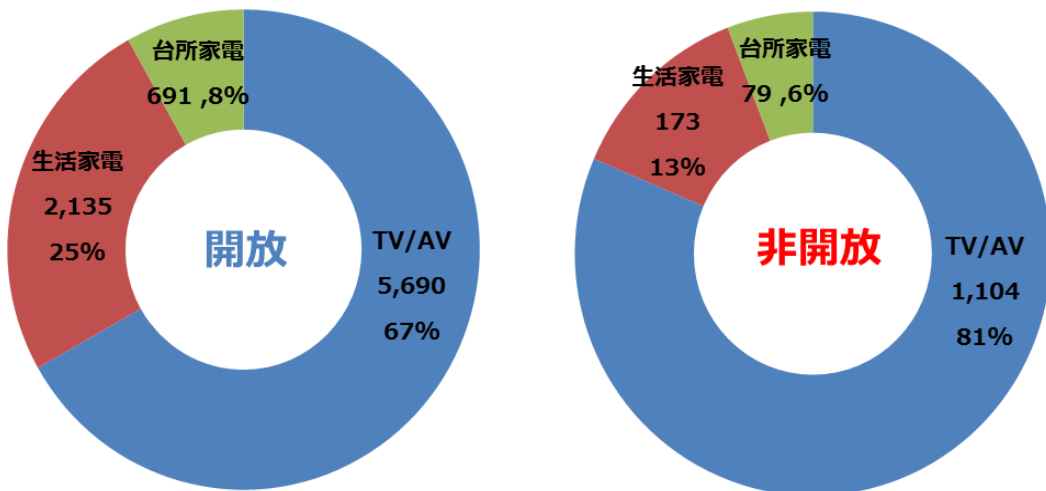
[図 74] サムスン電子の家電機器分野における開放/非開放特許件数分布

サムスン電子の家電機器分野における開放/非開放特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、開放特許は7~13年、非開放特許は8~14年残存期間がある特許に集中していることが分かった。



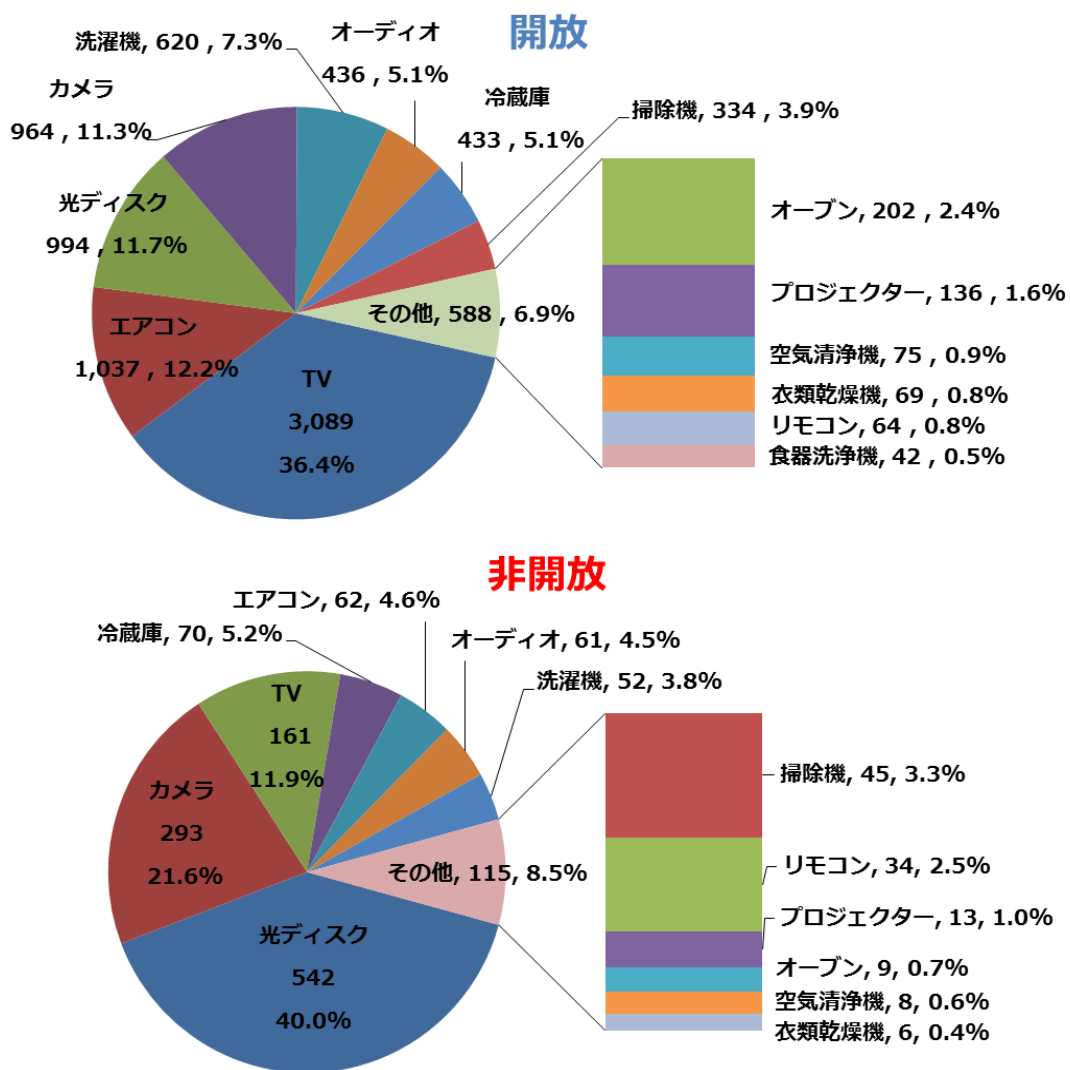
[図 75] サムスン電子の家電機器分野における権利残存期間別による開放/非開放特許件数

サムスン電子の家電機器分野の開放/非開放特許の細部技術分布を見ると、開放特許はTV/AVが67%と最も多く、次に生活家電、台所家電の順で、非開放特許もTV/AVが81%と最も多く、次に生活家電、台所家電の順であることが分かる。



[図 76] サムスン電子の家電機器細部技術における開放/非開放特許件数分布

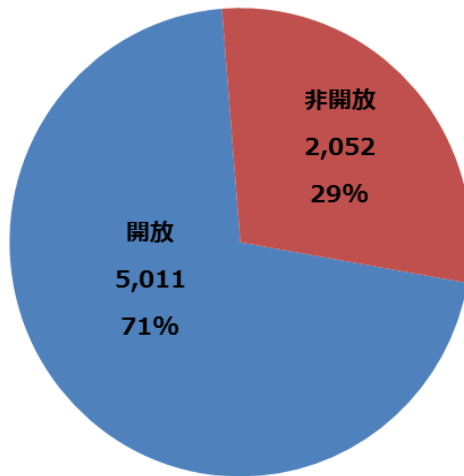
サムスン電子の家電機器分野の個別製品関連特許のうち、開放特許を見ると、TV、エアコン、光ディスク、カメラが全体の71.6%を占めており、非開放特許では光ディスク、カメラ、TVが非開放特許全体の73.5%を占めている。



[図 77] サムスン電子の家電機器分野における開放/非開放特許の製品別分布

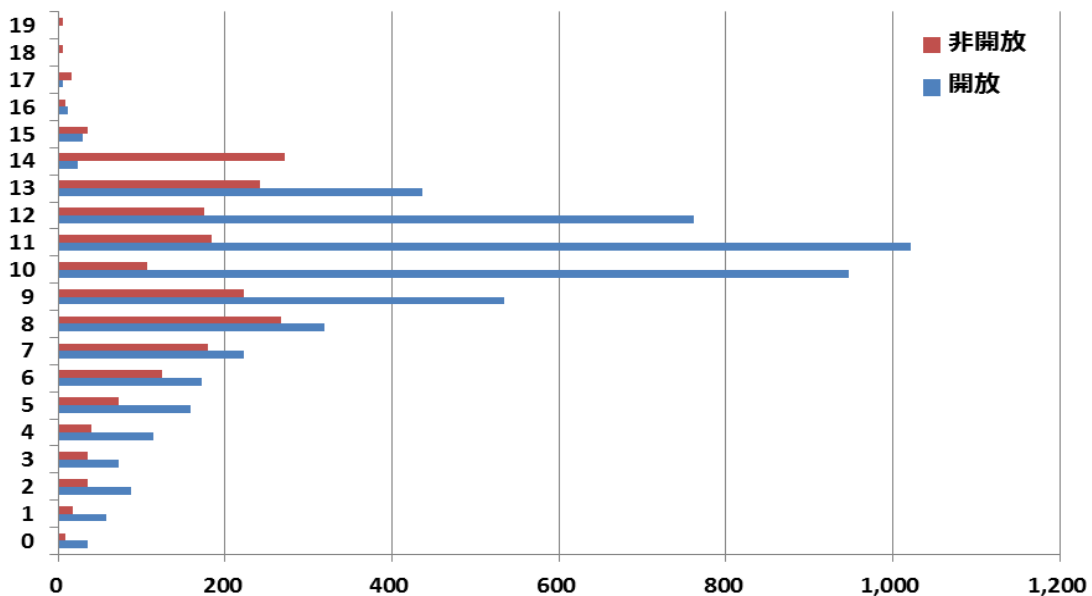
2.4.2 サムスン電子の半導体分野における開放/非開放特許動向

サムスン電子の半導体分野における登録特許7,063件を対象に開放/非開放特許件数を調べたところ、開放特許は5,011件で全体の71%を占め、非開放特許は2,052件で29%を占めている。



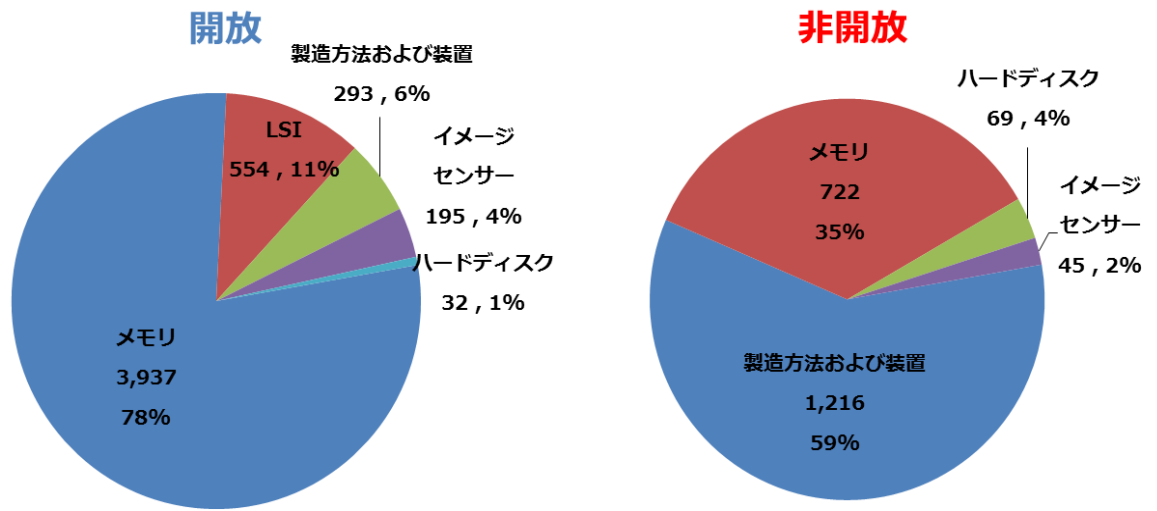
[図 78] サムスン電子の半導体分野における開放/非開放特許分布

サムスン電子の半導体分野における開放/非開放特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、開放特許は8~13年、非開放特許は7~14年残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図 79] サムスン電子の半導体分野における権利残存期間別開放/非開放特許件数

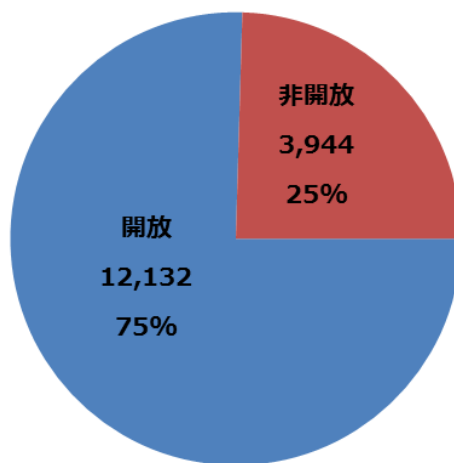
サムスン電子の半導体分野における開放/非開放特許の製品別分布を見ると、開放特許はメモリが78%と最も多く、次にLSI、製造方法および装置、イメージセンサー、ハードディスクの順で、非開放特許では製造方法および装置が59%と最も多く、次にメモリ、ハードディスク、イメージセンサーの順となっている。



[図 80] サムスン電子の半導体分野における開放/非開放特許の製品別分布

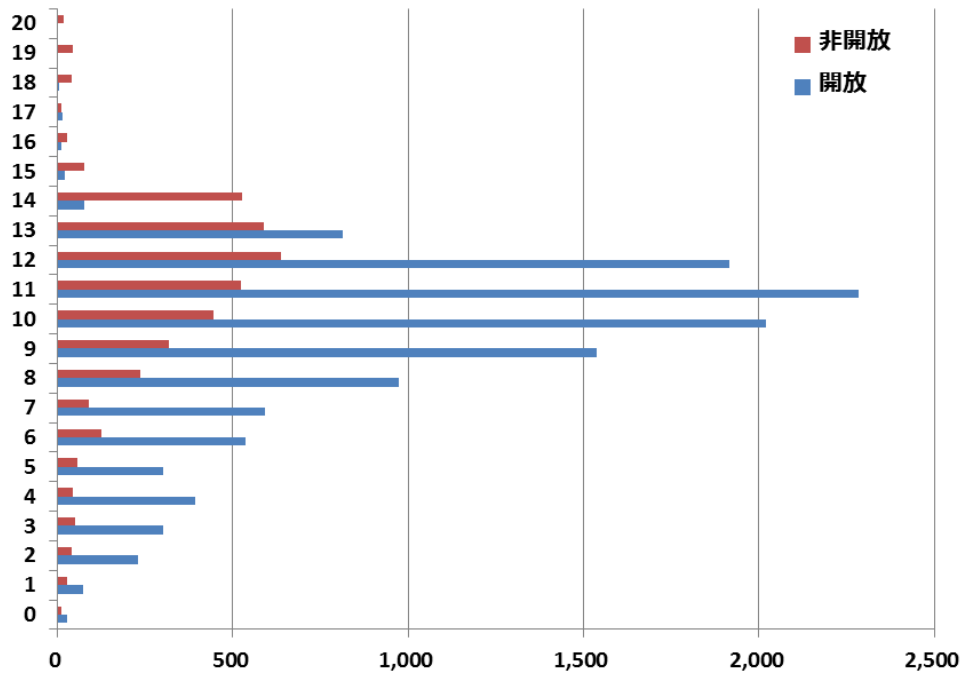
2.4.3 サムスン電子の情報・移動通信分野における開放/非開放特許動向

サムスン電子の情報・移動通信分野における登録特許16,076件を対象に開放/非開放特許件数分布を見ると、開放特許は12,132件で全体の75%を占め、非開放特許は3,944件で25%を占めている。



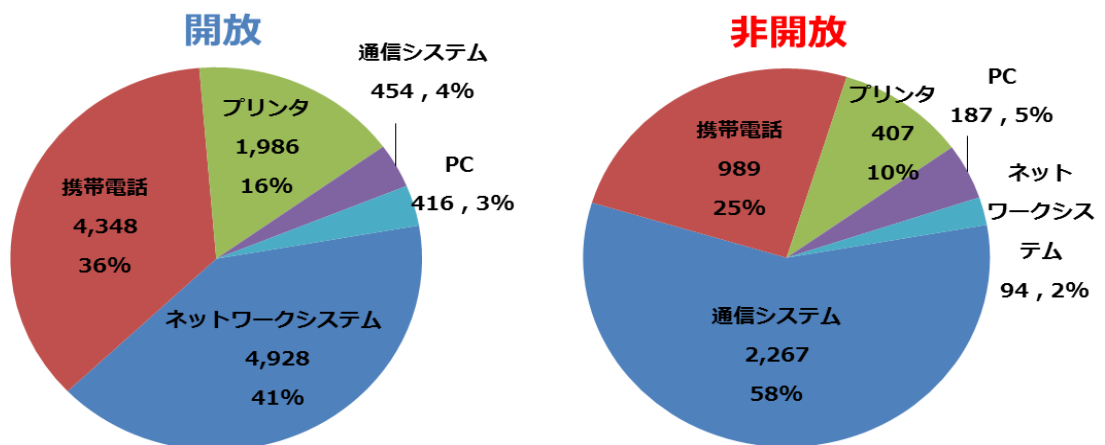
[図 81] サムスン電子の情報・移動通信分野における開放/非開放特許分布

サムスン電子の情報・移動通信分野における開放/非開放特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、開放特許は8~13年、非開放特許は8~14年残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図 82] サムスン電子の情報・移動通信分野における権利残存期間別開放/非開放特許件数

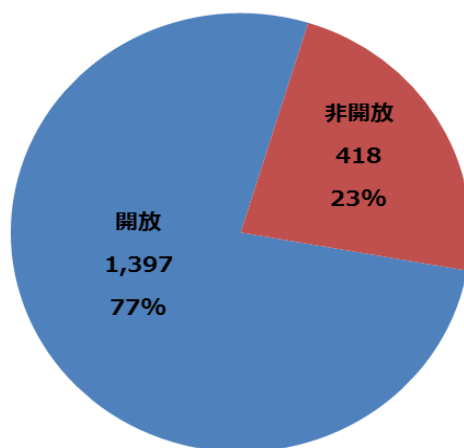
サムスン電子の情報・移動通信分野における開放/非開放特許の製品別分布を見ると、開放特許はネットワークシステム関連の特許が41%と最も多く、次に携帯電話、プリンタ、通信システム、PCの順で、非開放特許は通信システムが58%と最も多く、次に携帯電話、プリンタ、PC、ネットワークシステムの順となっている。



[図 83] サムスン電子の情報・移動通信分野における開放/非開放特許の製品別分布

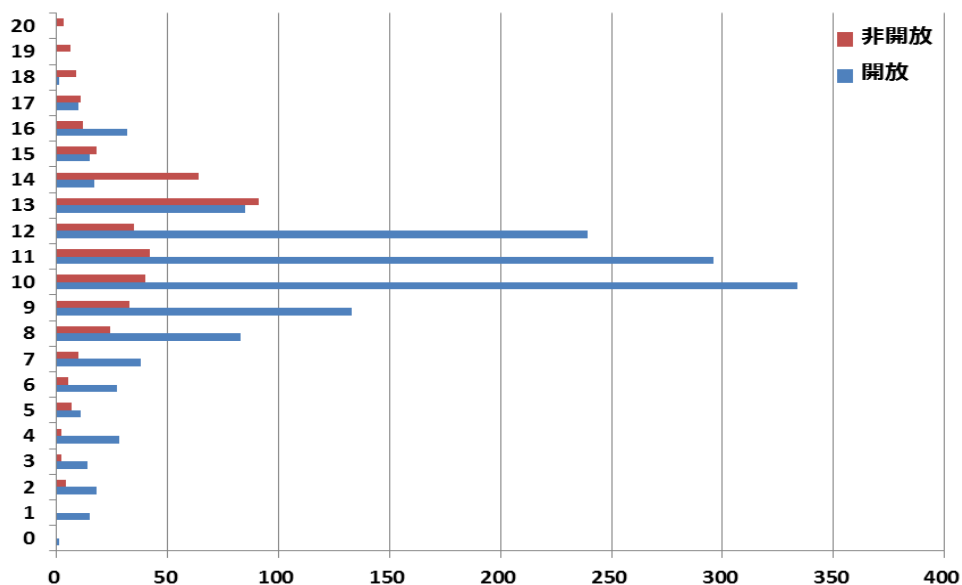
2.4.4 サムスン電子のディスプレイ分野における開放/非開放特許動向

サムスン電子のディスプレイ分野における登録特許1,815件を対象に開放/非開放特許件数を見てみると、開放特許は1,397件で全体の77%を占め、非開放特許は418件で23%を占めていることが分かる。



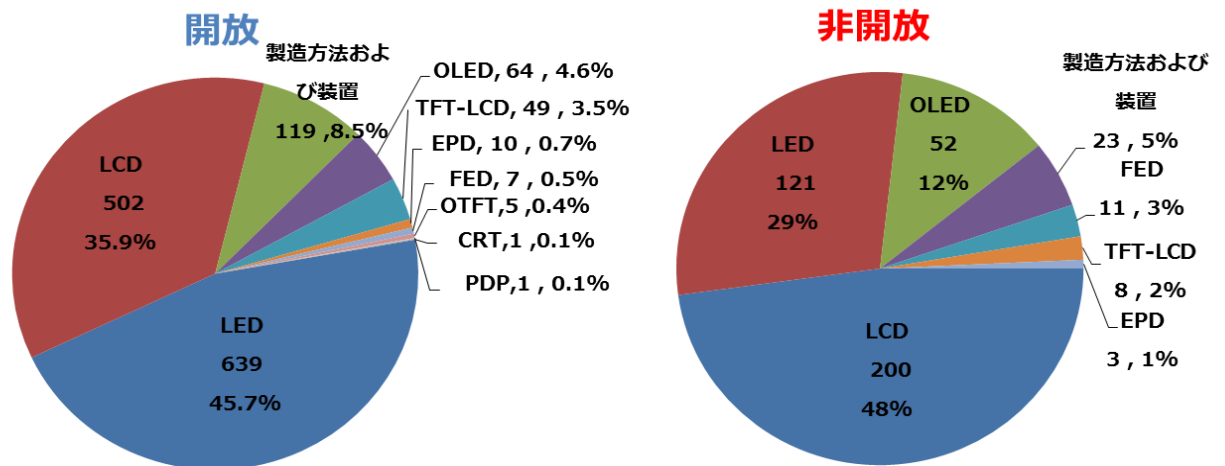
[図 84] サムスン電子のディスプレイ分野における開放/非開放特許分布

サムスン電子のディスプレイ分野における開放/非開放特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、開放特許は8~13年、非開放特許は8~14年残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図 85] サムスン電子のディスプレイ分野における権利残存期間別開放/非開放特許件数

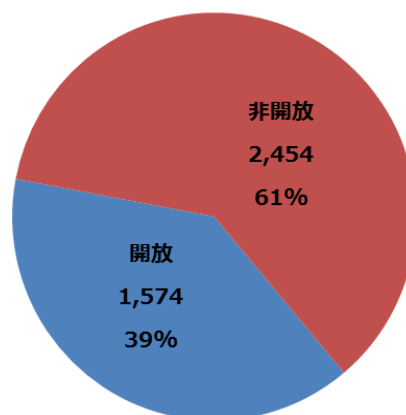
サムスン電子のディスプレイ分野における開放/非開放特許の製品別分布を見ると、開放特許はLEDが45.7%と最も多く、次にLCD、製造方法および装置、OLED、TFT-LCD、EPD、FED、OTFT、PDP、CRTの順で、非開放特許はLCDが48%と最も多く、次にLED、OLED、製造方法および装置、FED、TFT-LCD、EPDの順となっている。



[図 86] サムスン電子のディスプレイ分野における開放/非開放特許の製品別分布

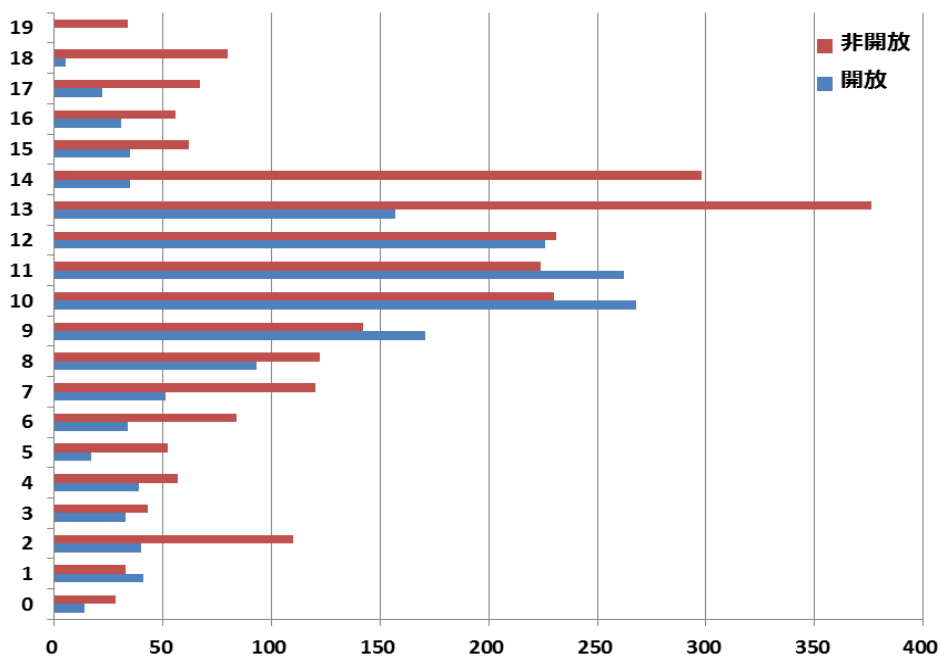
2.4.5 サムスン電子のその他分野における開放/非開放特許動向

サムスン電子のその他分野における登録特許4,028件を対象に開放/非開放特許件数を見てもみると、開放特許は1,574件で全体の39%を占めており、非開放特許は2,454件で61%を占めている。



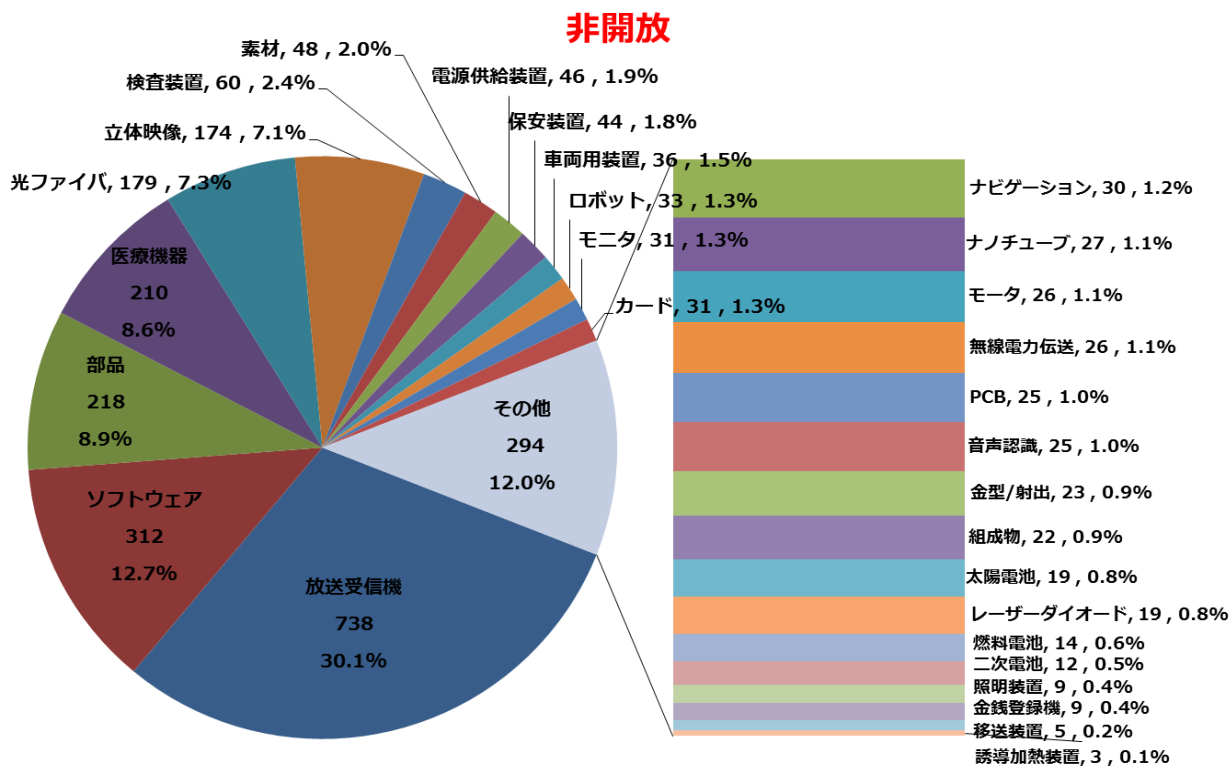
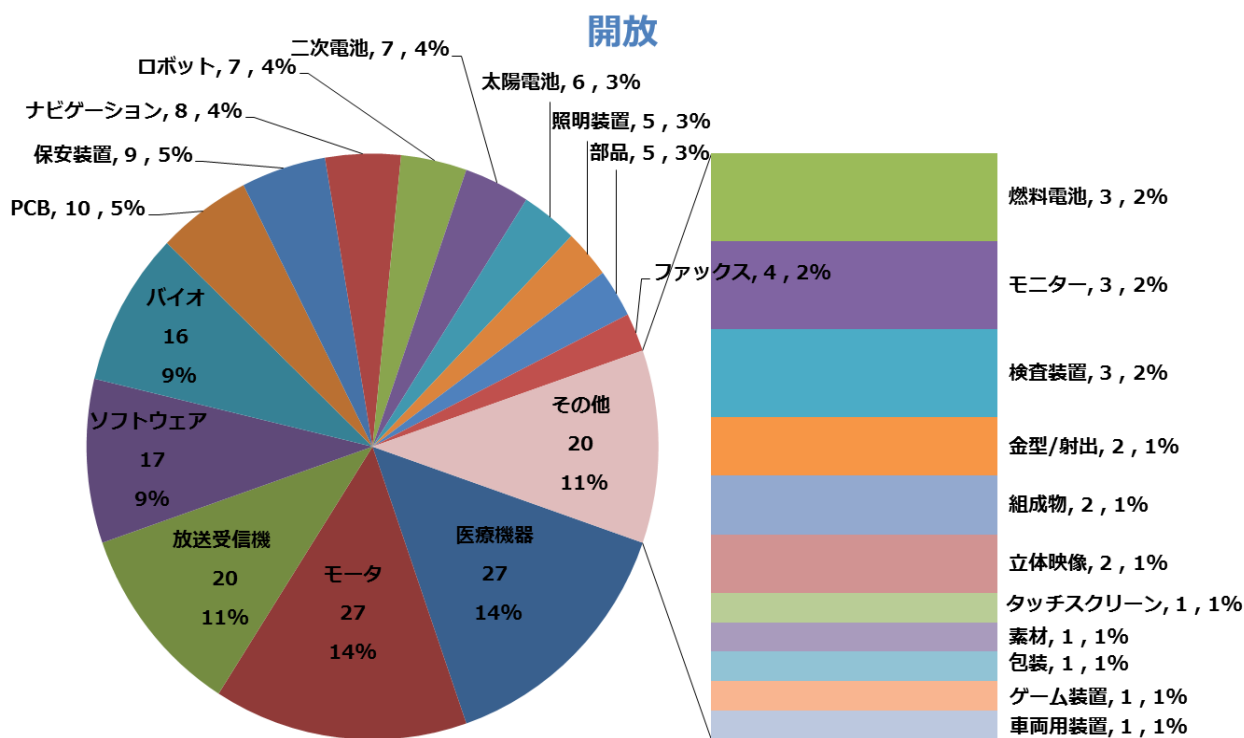
[図 87] サムスン電子のその他分野における開放/非開放特許分布

サムスン電子のその他分野における開放/非開放特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、開放特許は8~13年、非開放特許は7~14年残存期間がある特許に集中していることが分かった。



[図 88] サムスン電子のその他分野における権利残存期間別開放/非開放特許件数

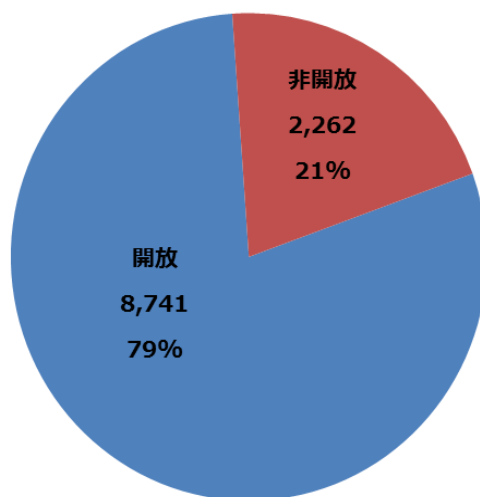
サムスン電子のその他分野における個別製品関連の特許のうち、開放特許を見てみると医療機器、モータ、放送受信機、ソフトウェア、バイオが全体の57%を占め、非開放特許では放送受信機、ソフトウェア、部品、医療機器が全体の60.3%を占めている。



[図 89] サムスン電子のその他分野における開放/非開放特許の製品別分布

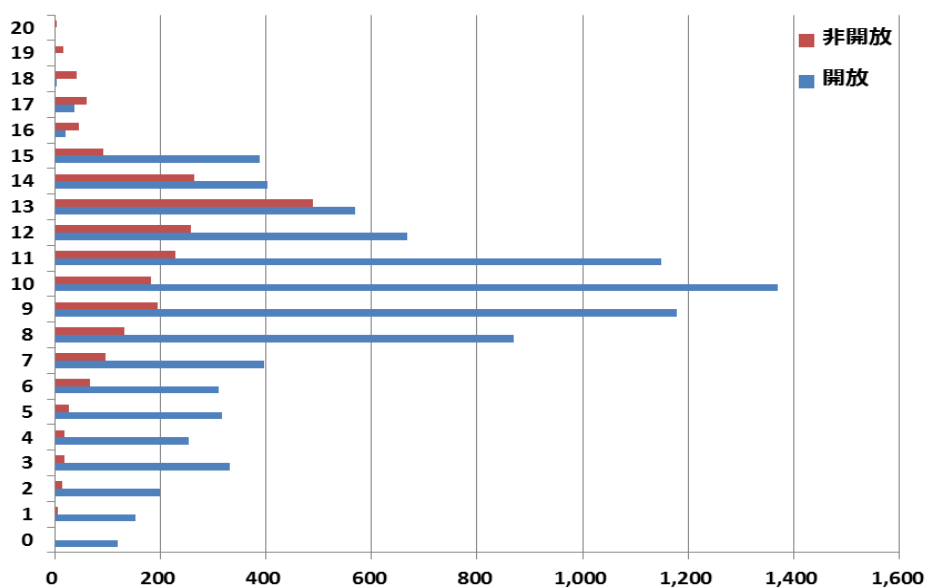
2.5 サムスンディスプレイの開放/非開放特許動向

サムスンディスプレイの登録特許11,003件を対象に開放/非開放特許件数を見てみると、開放特許は8,741件で全体の79%を占め、非開放特許は2,262件で21%を占めている。



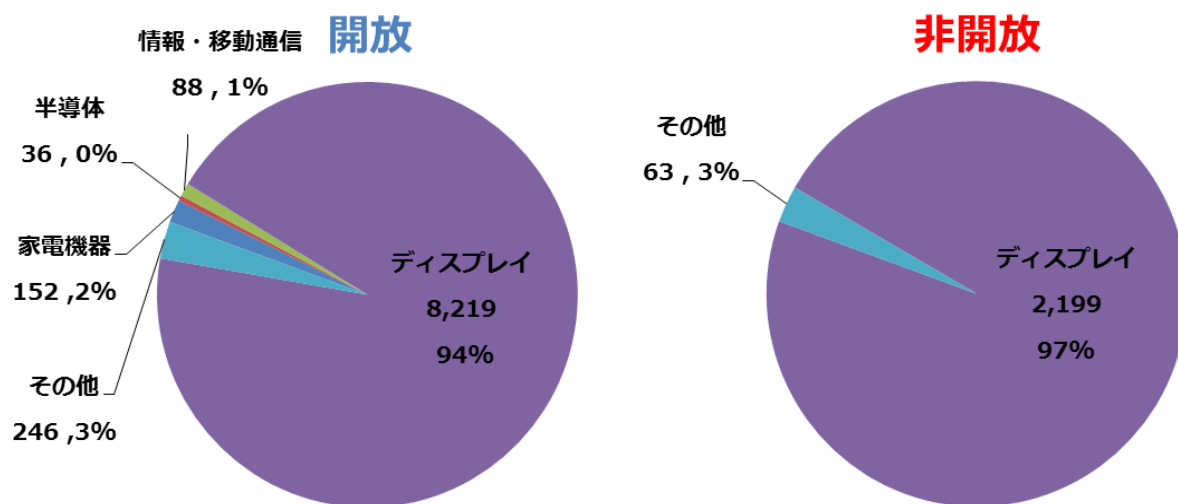
[図90] サムスンディスプレイの開放/非開放特許分布

サムスンディスプレイの開放/非開放特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、開放特許は8~13年、非開放特許は9~14年残存期間がある特許に集中していることが分かった。

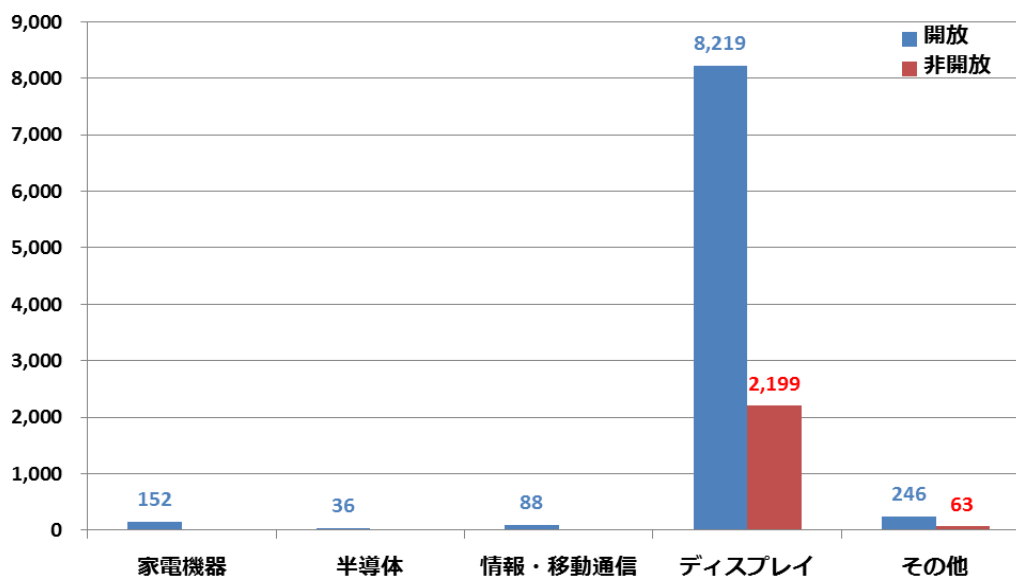


[図91] サムスンディスプレイの権利残存期間別開放/非開放特許件数

サムスンディスプレイの技術分野別による開放/非開放特許分布を見ると、開放特許はディスプレイが94%と最も多く、次にその他、家電機器、半導体、情報・移動通信の順で、非開放特許でもディスプレイが97%と最も多く、残りはその他の分野である。



[図 92] サムスンディスプレイの開放/非開放特許技術分野別分布

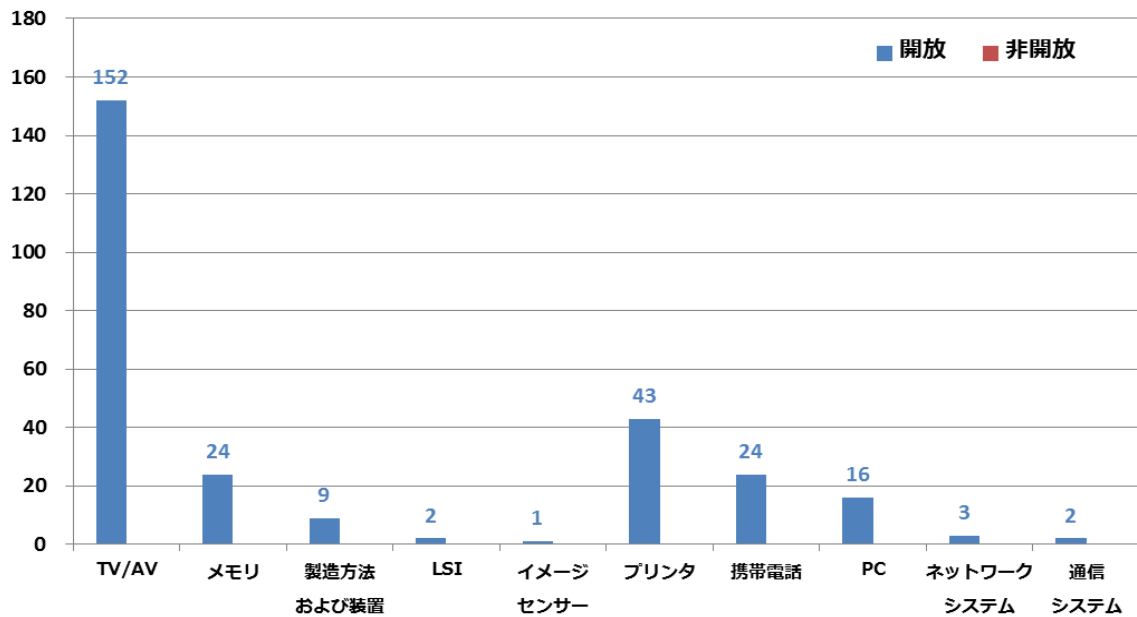


[図93] サムスンディスプレイの技術分野別開放/非開放特許件数の比較

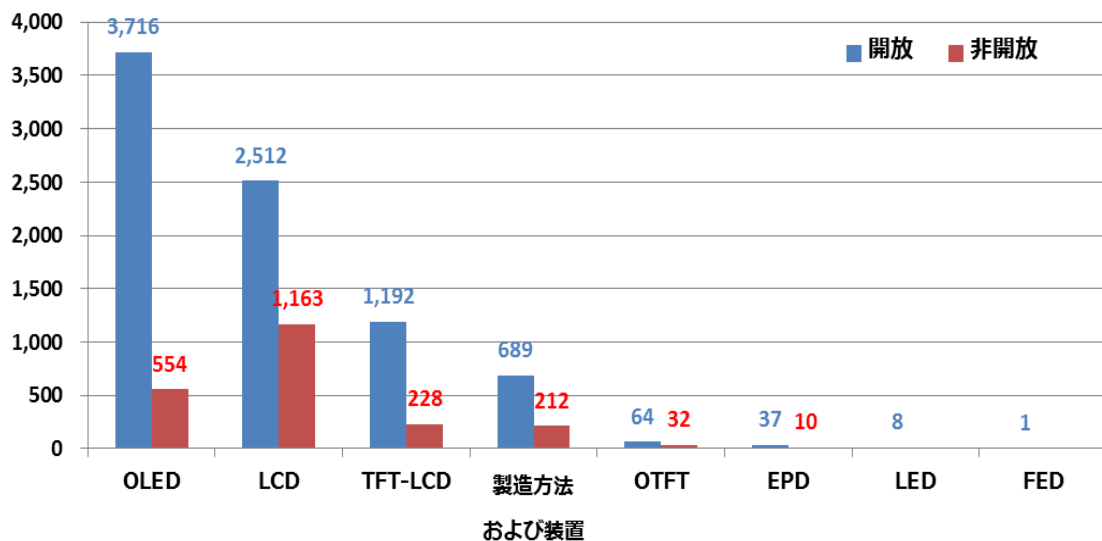
サムスンディスプレイの技術分野別による細部製品関連の特許を見てみると、家電機器分野ではTV/AVのみ開放されており、半導体分野ではメモリ、製造方法および装置、LSI、イメージセンサー順で開放特許のみに集中している。また、情報・移動通信分野ではプリンタ、携帯電話、PC、ネットワークシステム、通信システムの順でこちらも開放特許のみに集中している。

ディスプレイ分野は、開放特許ではOLED、LCD、TFT-LCD、製造方法および装置、OTFT、EPD、LED、FEDの順で、非開放特許はLCD、OLED、TFT-LCD、製造方法および装置、OTFT、EPDの順となっている。

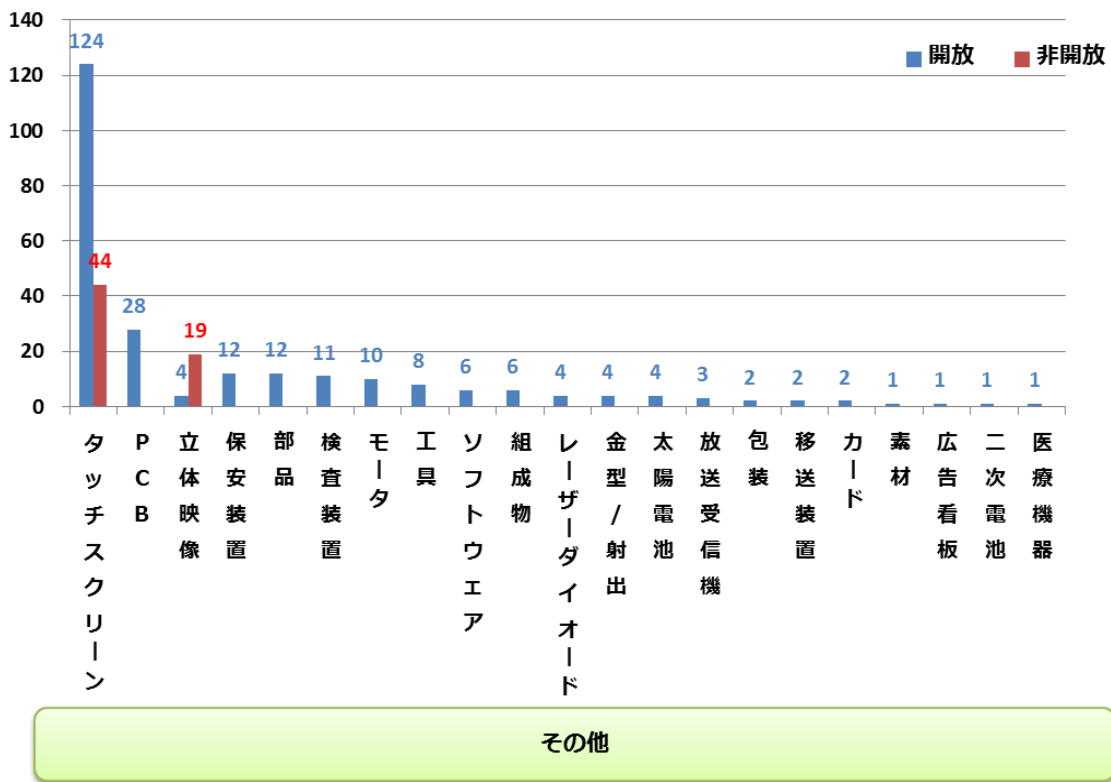
その他は、開放特許ではタッチスクリーン、PCBに集中しており、非開放特許はタッチスクリーン、立体映像にのみ集中している。



家電機器 半導体 情報・移動通信



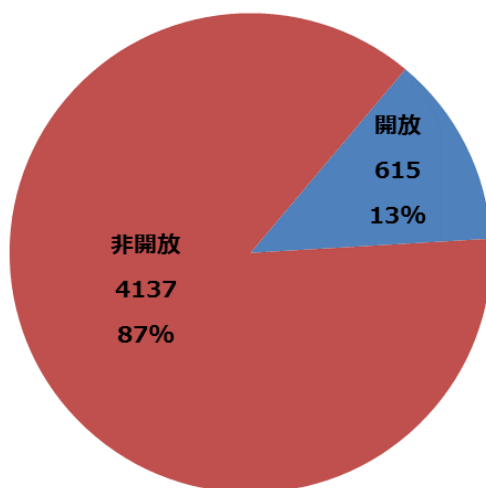
ディスプレイ



[図94] サムスンディスプレイの技術分野別製品の開放/非開放特許件数

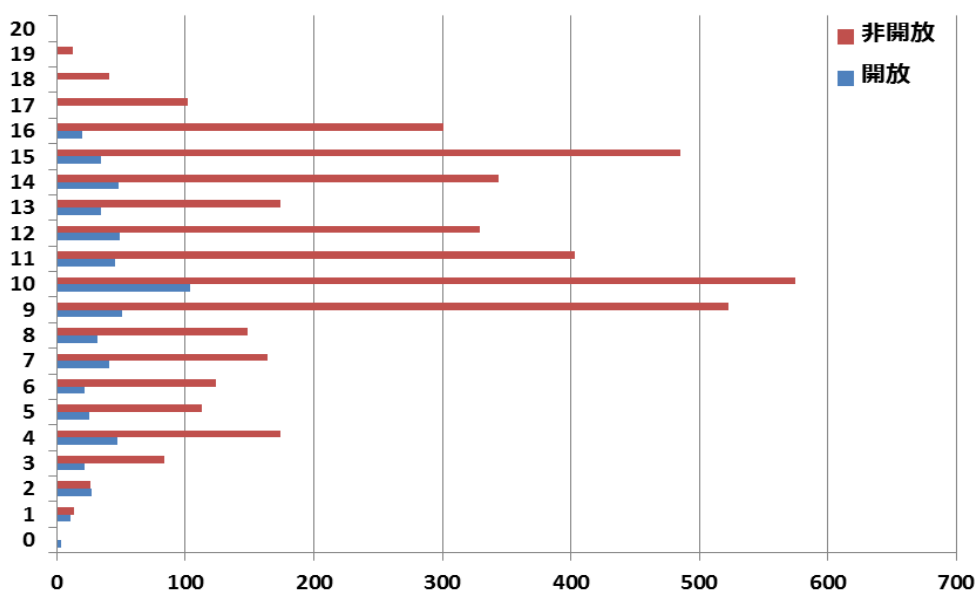
2.6 サムスンSDIの開放/非開放特許動向

サムスンSDIの登録特許4,752件を対象に開放/非開放特許件数を見てみると、開放特許は615件で全体の13%を占めており、非開放特許は4,137件で87%を占めている。



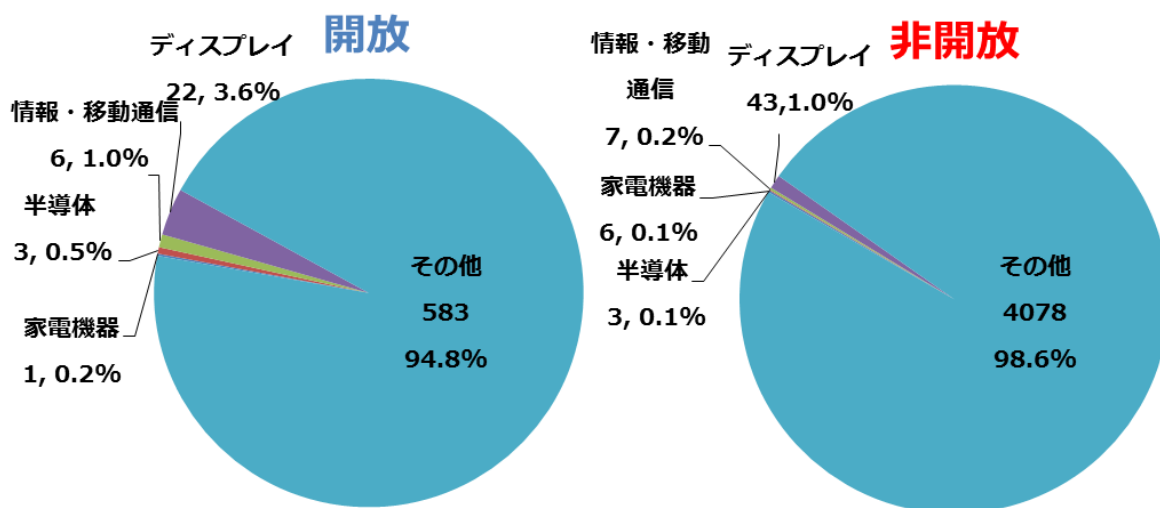
[図95] サムスンSDIの開放/非開放特許分布

サムスンSDIの開放/非開放特許の権利残存期間を2015年基準で調べたところ、開放特許および非開放特許ともに10年が最も多い。

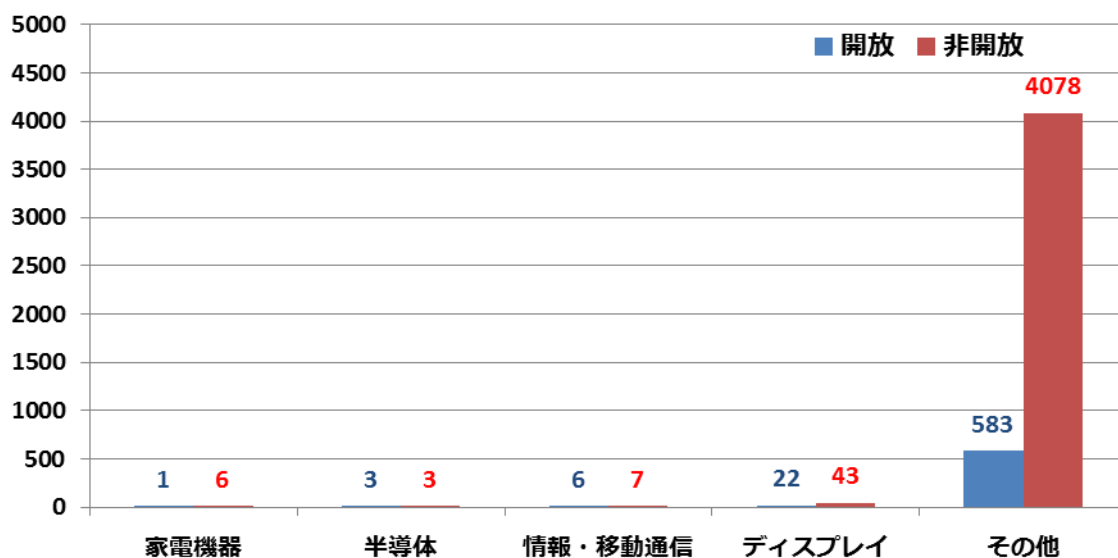


[図96] サムスンSDIの権利残存期間別開放/非開放特許件数

サムスンSDIの開放特許はその他、ディスプレイ、情報・移動通信、半導体、家電機器の順で、非開放特許ではその他、ディスプレイ、情報・移動通信、携帯電話、半導体の順となっており、サムスンSDIの開放/非開放特許は、その他分野に集中している。



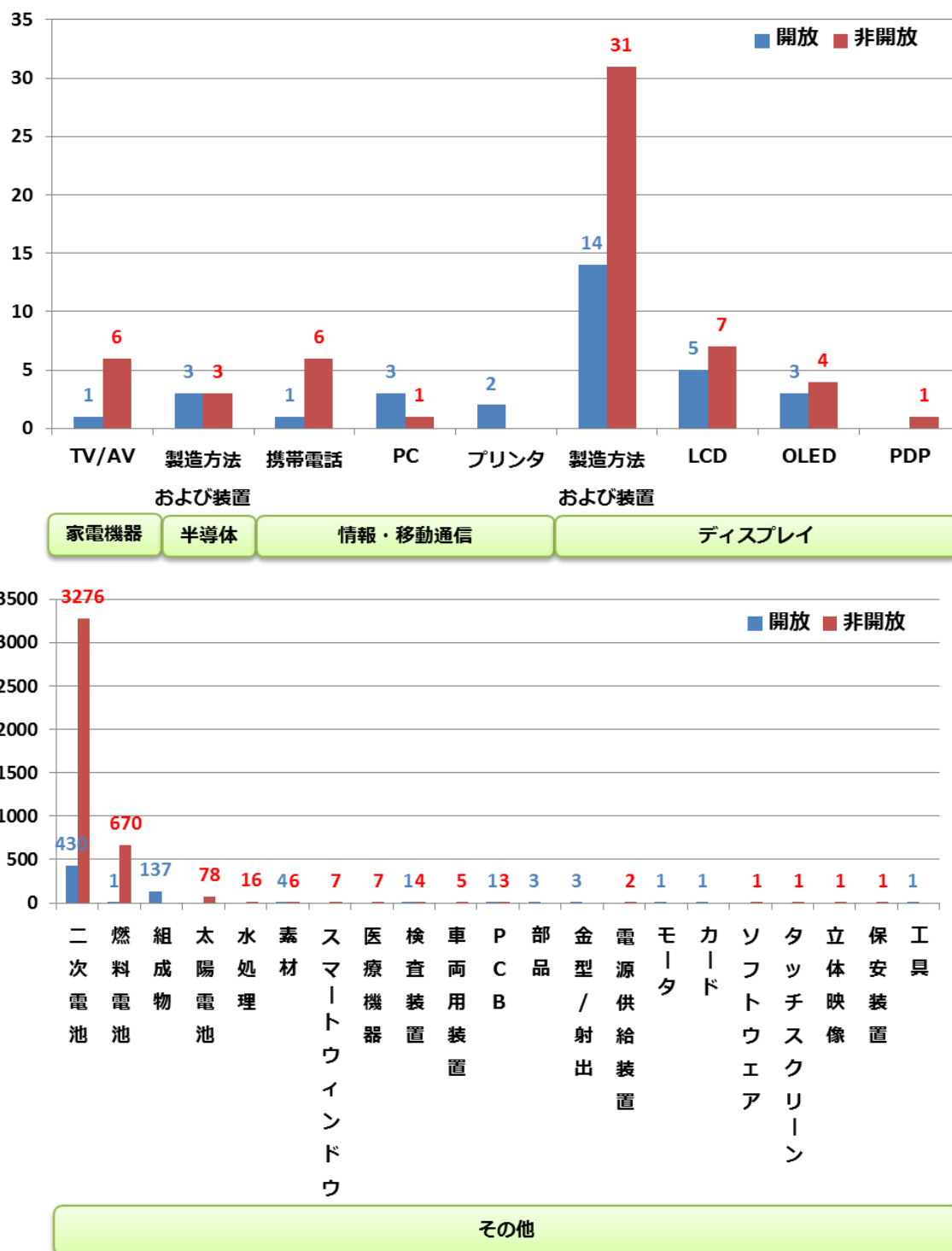
[図 97] サムスン SDI の開放/非開放特許の技術分野分布



[図98] サムスンSDIの技術分野別開放/非開放特許件数

サムスンSDIの技術分野別製品の開放/非開放特許を見てみると、家電機器はTV/AVのみで、非開放特許が開放特許より多い。半導体は製造方法及び装置関連の開放/非開放特許の

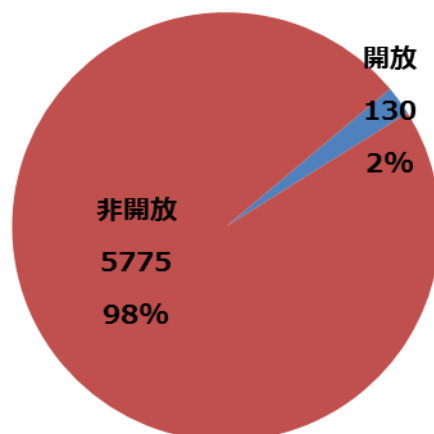
みあり、情報・移動通信では開放特許がPC、プリンタ、携帯電話で、非開放特許は携帯電話、PCのみ存在する。ディスプレイでは開放特許が製造方法及び装置、LCD、OLEDで、非開放特許は製造方法及び装置が最も多く、次にLCD、OLED、PDPとなっている。その他分野の開放特許は二次電池と組成物に集中しており、非開放特許では二次電池が極めて多い。



【図99】サムスンSDIの技術分野別製品の開放/非開放特許件数の比較

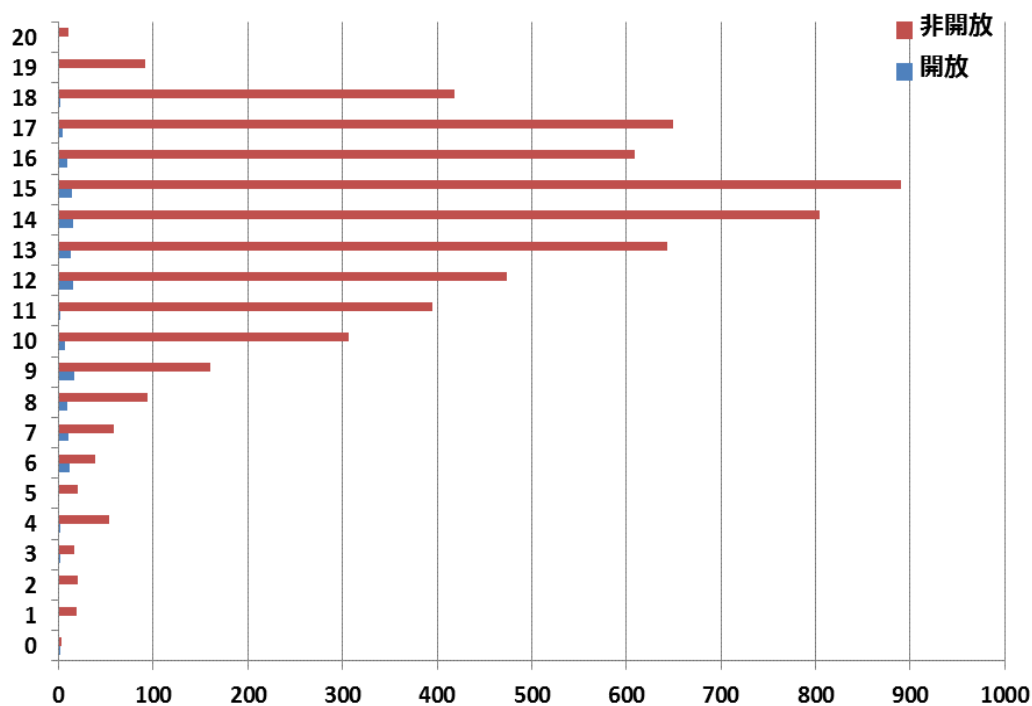
2.7 サムスン電機の開放/非開放特許動向

サムスン電機の登録特許5,905件を対象に開放/非開放特許件数を見てみると、開放特許は130件で全体の2%を占めており、非開放特許は5,775件で98%を占めている。



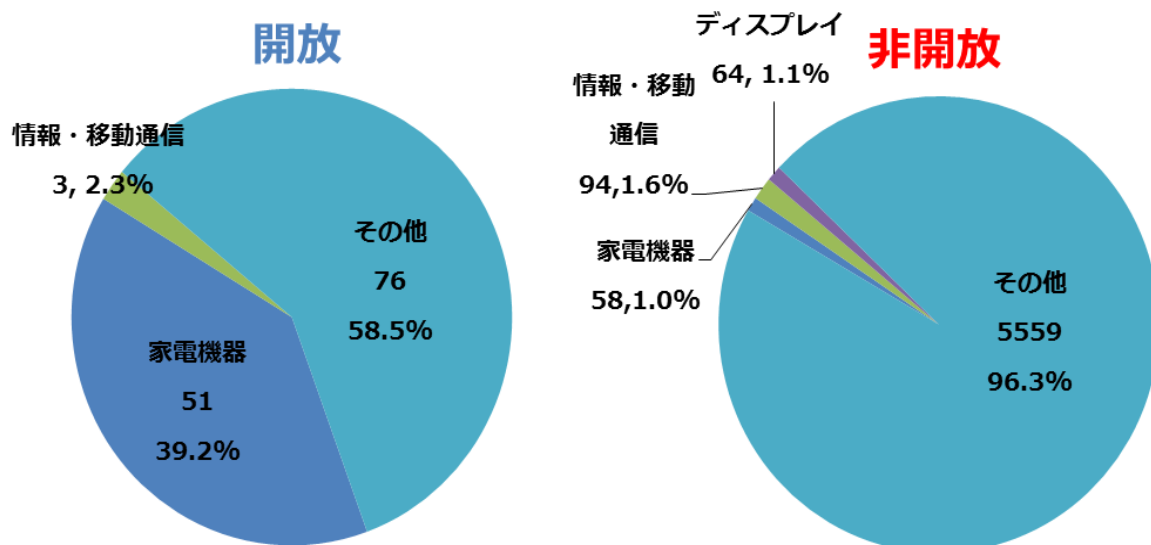
[図100] サムスン電機の開放/非開放特許分布

サムスン電機の開放/非開放特許の権利残存期間を調べたところ、開放特許は12~16年に僅かな水準で集中しており、非開放特許は15年の特許が最も多く、10~18年に集中している。

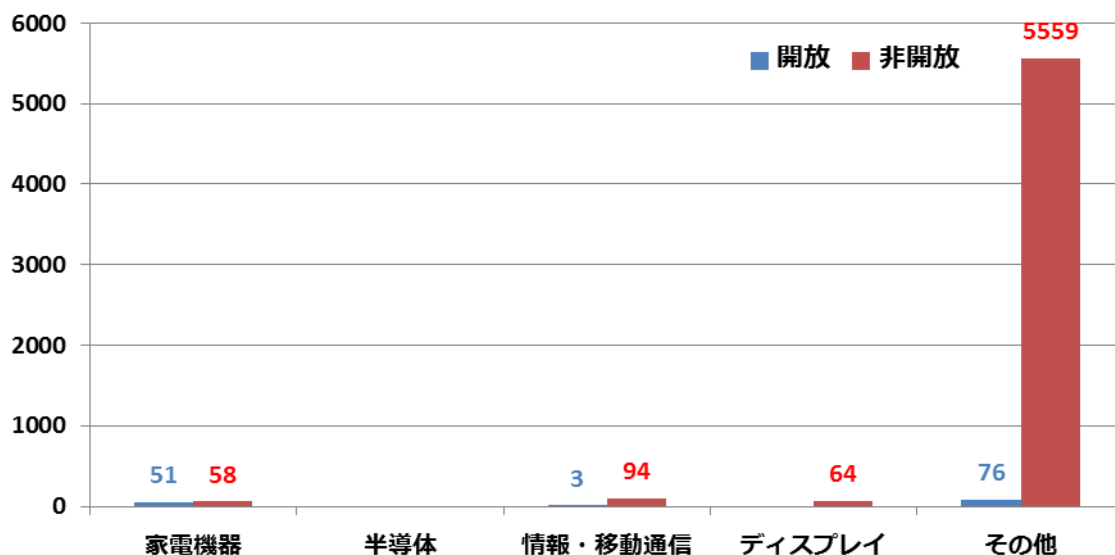


[図101] サムスン電機の権利残存期間別開放/非開放特許件数

サムスン電機の開放/非開放特許の技術分野を見てみると、開放特許はその他分野が58.5%、家電機器分野が39.2%、情報・移動通信分野が2.3%で、非開放特許もその他分野が96.3%と最も多く、情報・移動通信分野が1.6%、ディスプレイ分野が1.1%、家電機器分野が1.0%となっている。



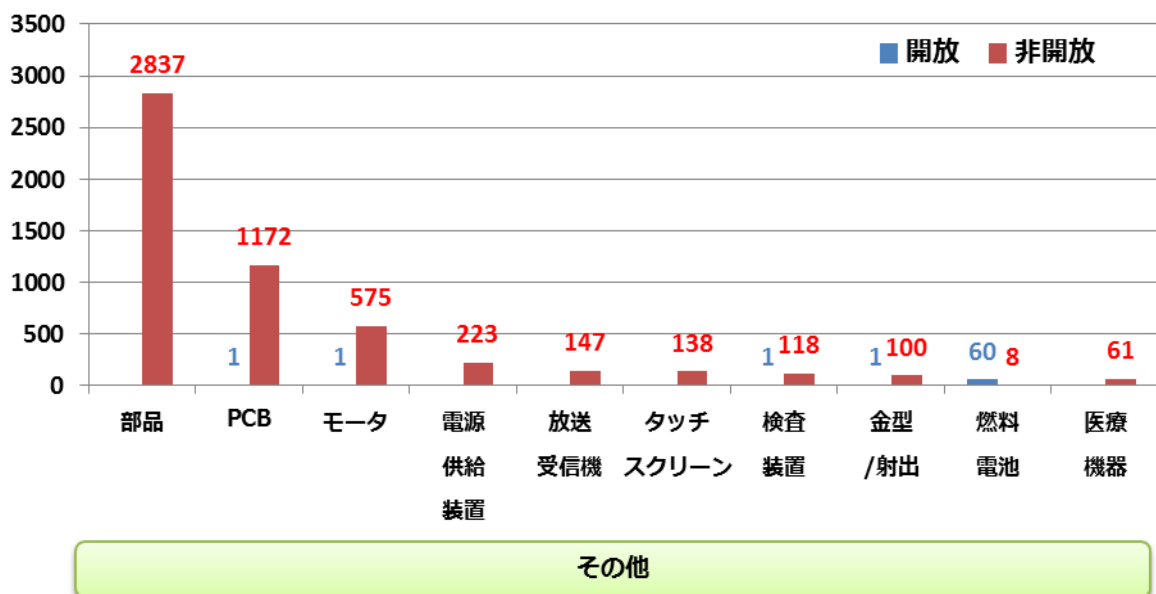
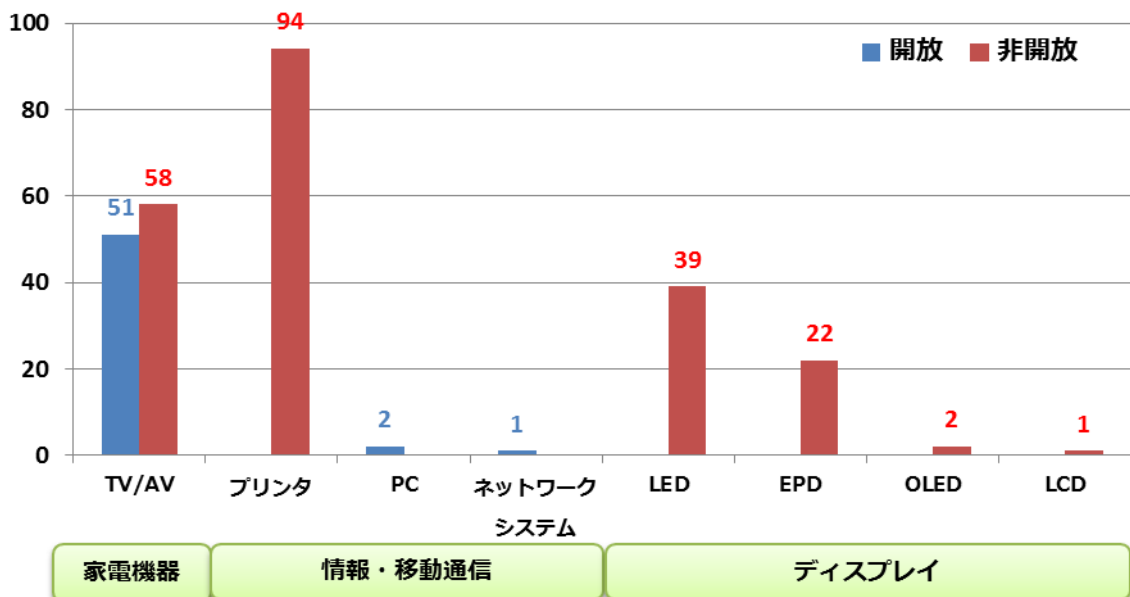
[図102] サムスン電機の開放/非開放特許の技術分野別分布



[図103] サムスン電機の技術分野別開放/非開放特許件数

サムスン電機の技術分野別製品関連の開放/非開放特許を見てみると、家電機器分野はTV/AVのみ開放および非開放特許が存在し、情報・移動通信分野の非開放特許はプリンタの

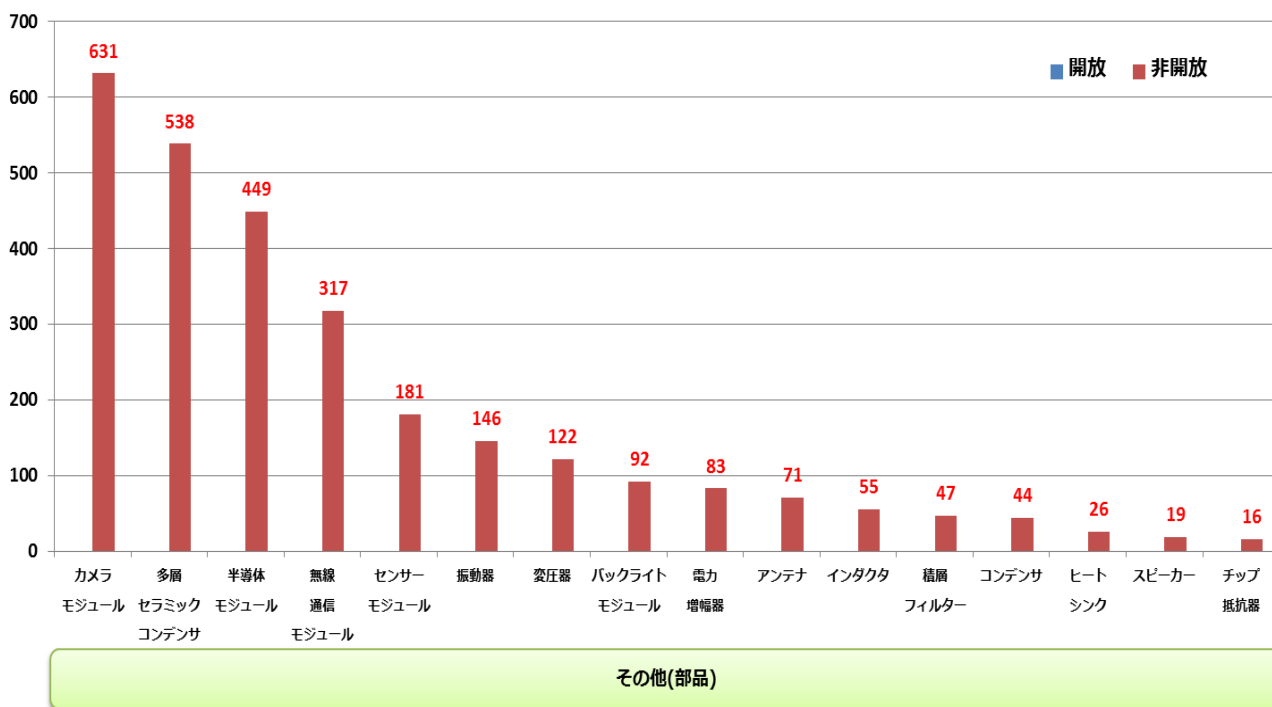
み極めて多く、開放特許はPCとネットワークシステムに僅かだが存在する。ディスプレイ分野はLED、EPD、OLED、LCDの順に非開放特許のみ存在する。その他分野は開放特許として燃料電池、太陽電池、二次電池、検査装置、金型/射出、PCB、モータの順で、そのうち燃料電池に最も多く集中している。非開放特許は部品が突出して多く、続いてPCB、モータなどの順となっている。





[図104] サムスン電機の技術分野別製品の開放/非開放特許件数

サムスン電機のその他分野のうち、非開放特許が最も多い部品の細部部品を見てみると、カメラモジュール、多層セラミックコンデンサ、半導体モジュール、無線通信モジュール、センサーモジュール、振動器、変圧器、バックライトモジュール、電力増幅器、アンテナ、インダクタ、積層フィルタ、コンデンサ、ヒートシンク、スピーカー、チップ抵抗器の順となっている。



[図105] サムスン電機のその他分野における部品の細部部品別開放/非開放特許件数

第3章 韓国の主要技術に対する特許分析

1. プラスチックディスプレイの特許動向

1.1 技術概要

フレキシブルディスプレイ用プラスチック(高分子)基板素材は、LCDやOLEDなど平板ディスプレイのガラス基板の代わりになるものであって、画質の損傷や低下なく、曲げたり巻いたりできる核心基板素材で、金属箔やガラスに比べ軽く(1/2~1/7)、衝撃にも強く、また加工が容易で形態/厚さの制約が殆どないという点と、産業的においてもフレキシブルディスプレイの低価格化実現のための連続工程(roll-to-roll工程)に最も適した素材であるという点で、開発初期から注目を浴びている。

このようなプラスチック基板は、ガラスに比べ素材的長所もあるものの、従来のガラス基板では問題にならなかった耐化学性、耐熱性、吸湿性、透過度などにおいて多くの問題点を有している。

フレキシブルディスプレイに適した特性があるプラスチック基板の材料としてはPI(Polyimide)、PC(Polycarbonate)、PES(PolyetherSulfone)、PET(Polyethylene Terephthalate)、PAR(Polyarylate)、PEN(Polyethylene Naphthalate)、COC(Cyclo Olefin)があり、複合材料としてはFPR(Glass Fiber Reinforced Plastic)がある。

上記のような多様なプラスチック材料のうち、フレキシブルディスプレイ基板の要求特性を調べてみる。まず、ガラス転移温度(Tg; glass transition temperature)とは、プラスチックが加熱された時に発生する機械的、物理的な変化を代表する特性だが、通常、高分子有機物を利用したプラスチックフィルムのガラス転移温度(Tg)は300℃以下である場合がほとんどである。参考までに、従来の平板ディスプレイに使用されるガラス基板の転移温度(Tg)は660℃である。

一般的に、プラスチック基板上で行われる工程の最大工程温度はガラス転移温度付近で決定されるので、プラスチック基板の上にTFTを形成するためには、TFT工程温度を低くしたり、プラスチックの耐熱性を高めなければならない。

しかし、適当なプラスチック基板が選ばれ、全ての工程が該当基板のガラス転移温度より低い温度で実施されても、フレキシブルディスプレイ用のTFT Arrayをプラスチック基板の上に具現できるわけではない。基板の耐熱特性に劣らず重要なのが、 μm 級精密度を持つTFT Arrayの具現のための寸法安定性である。

TFT Arrayの製作工程は、機能性薄膜の成膜(Film Deposition)、フォトリソグラフィ(Photo Lithography)、エッチング(Etching)、洗浄(Cleaning)などの工程が繰り返される。工程によって基板温度を上昇させる加熱過程と、温度を下げる冷却過程が交互に行われ、水を含んだ各種化学薬品に随時さらされて乾燥される過程が繰り返され、基板が膨張または収縮する寸法変動があわられる。このため、TFTパターンがプラスチック基板の上で正常に形成されないという不良が発生する。特に、フォトリソグラフィ工程において、基板との精密な位置制御を行うためのalign key整列時にそれぞれのパターンがずれて間違った大きさや位置にパターンが形成される。

一般的に、プラスチック基板の寸法安定性に影響を与える代表的な因子として、プラスチックフィルムが有する熱膨張係数(CTE; Coefficient of Thermal Expansion)がある。温度増加による基板変形の度合いを示す熱膨張係数(CTE)の単位は「ppm/°C」で、ガラス基板のCTEは5~9ppm/°C程度で、PC、PES、COCなどのプラスチックフィルムは約50~80ppm/°C程度である。このようにCTEの差が大きい物質がプラスチック基板上に薄膜形態で成膜されると、温度変化によって収縮や膨張の差が生じ、TFTパターンの寸法変動が大きくなり、ひどい場合には基板が曲がったり、後工程が不可能なぐらいに変形する。

したがって、フレキシブルディスプレイ基板の開発における争点は、各材料のガラス転移温度による熱膨張係数(CTE)と各モード別に要求される工程温度を示すことである。プラスチックフィルムベースのフレキシブルディスプレイ基板は、依然として多くの課題が残っている。

開発者らは高温で安定的なプラスチック材料を引き続き研究しているが、高熱膨張係数が一つの短所として残っている。ディスプレイメーカーらの関心は、フレキシブルディスプレイの生産だけが可能なディスプレイ技術ではなく、大面積や大量生産が可能なフレキシブルディスプレイをつくる技術開発にある。彼らが市場に送り出すフレキシブルディスプレイの経済的影響力が現在の事業規模を決めるほど大きくなければ、フレキシブルディスプレイ

は実質生産のための事業決定の過程で意味がないだろう。つまり、フレキシブルディスプレイは大量生産ラインで生産されなければならない、ディスプレイ基板は第1世代の生産ラインより大きくなければならない。

このような観点から、ディスプレイ基板の熱膨張係数が争点となる。実際、携帯電話向けのディスプレイのサイズがもっと小さくても、様々な用途のディスプレイが一つの母基板(Mother Substrate)上で同時に具現される。

PET、PENを除いた非晶質(Amorphous)高分子フィルム(PC、PAR、PES、PI)の熱膨張係数が現在の水準(50ppm/°C)で維持されるならば、母基板は膨張して高温で実際のディスプレイプロセスゾーン(Processing Zone)を外れることになる。フレキシブル基板用のTFT工程においてPI硬化温度が最も高い水準だと報道されている。これにより、フレキシブルLEDメーカーでは、PIを用いて基板を製造している。

1.2 技術動向

フレキシブルOLEDの基板技術は大きく3つの方法がある。一つ目は、柔軟なガラス基板を用いて工程を進める方法、二つ目は、PI基板をガラスやメタル基板に固定させた後、工程を進める方法、三つ目は、ガラス基板にPI monomer resinを塗った後、熱硬化を利用してガラス基板上でPI基板を作り、その後に工程を進める方法である。

現在、サムスンディスプレイなどのパネルメーカーは、三つ目の方法でフレキシブルOLED基板を製造する技術を開発している。熱硬化工程で形成したPI基板上に従来のOLED工程が適用される。TFTを形成し、有機材料層を蒸着してBackplane工程を完了した後、ガラス基板から分離する工程を行う。この時、PI基板はガラス基板上で形成されたため、強い接着状態を維持している。これにPI基板の損傷を最大限抑えながらガラス基板を分離するためにレーザーを用いたLLO(Laser Lift Off)工程が行われる。このような工程を通じて、PI基板は熱膨張係数の問題を克服することができるとみられる。

韓国産業通商資源部は、国内の部品素材産業の飛躍を目指し、世界市場を先占する10大素材(World Premier Materials)と20大核心部品素材を選定した。フレキシブルディスプレイ用素材など、政府は世界市場先占のためにこのプロジェクトに対して2018年まで計1

兆2,000億ウォンを投じることにした。WPM事業を通じたフレキシブルディスプレイ用プラスチック基板素材への政府の積極的な投資により、フレキシブルディスプレイの発展にさらに一歩近づくものと思われる。

現在、高耐熱、高透明のプラスチック素材では、パネルメーカーの工程に適用できない。そのため、フレキシブルディスプレイ用基板素材は、従来のガラス基板のように高い温度と酸・アルカリなどの薬品に耐えることができなければならず、水分や酸素などガス浸透を遮断できる「バリアの特性」を満足しなければならない。また、曲げられる状態でも作動を円滑に維持するためには、柔軟な電極基板形態で作ることができなければならない。

そこで、フレキシブルディスプレイ用基板素材事業団は、第一毛織を総括主管機関とし、細部課題として△透明高分子フィルム(第一毛織)△バリアや機能性コーティング素材(LG化学)△透明電極(インクテック)などを開発している。

事業団の最終目標は40インチのフレキシブルTV、80インチのフレキシブル広告ディスプレイ、ロール(Roll)幅1,250mm以上の透明高分子基板や電極素材を開発することだ。これにより、2021年売上高1兆6,000億ウォンを達成し、世界フレキシブル基板市場の50%を占有、5,600人の雇用創出を期待している。

事業団は1細部課題として高耐熱、高透明の特性を持った高分子素材の製造とともに 含浸・ソルベントキャスト・押し出し技術など3つの製膜技術を利用した高耐熱透明フィルムを開発している。

1段階事業を通じてフレキシブルディスプレイ用フィルム技術の開発はほとんどの評価項目で先進国の技術レベルに近いと評価されている。特に、最も求められるFlexibility(柔軟性)項目では、先進国の技術よりリードしている。しかし、光学特性(Haze, YI)やRoughness(表面粗さ)は十分でなく、今後重点的な技術開発が求められている。

2細部課題としては、水分や酸素遮断に優れた機能性コーティング素材および連続フィルム工程技術を開発し、3細部課題としては、金属ベース(Agナノワイヤーなど)や酸化物ベース(ITOなど)の透明電極素材を開発している。

課題を遂行している大・中小企業間の技術開発により、中小企業各社の初めての売上達成に貢献した点は事業団の主要成果として記録されている。

1細部課題を推進している大手企業の第一毛織と中小企業の大林(DAELIM)化学は、開発初期に共に先行技術調査を通じてフレキシブル基板用フィルムの開発方向を設定した。大林化学は高透明/高耐熱樹脂を合成して第一毛織に提供し、第一毛織はこれに対する構造設計や特性を評価してフィードバックをし、再び大林化学に渡した。このようなプロセスを繰り返すことで基板フィルムの開発の目標達成が早まり、相互に技術レベルが向上した。特に大林化学は、高透明/高耐熱樹脂によって規模は小さいものの初の売上げを記録した。

2細部課題を推進中のLG化学とベンチャー企業のアイコンポネントは、平坦層処理されたフレキシブル基板をLG化学の遮断層技術と融合して高水準のバリアコーティングを可能にし、1段階の目標物性値に到達した。また、両社はRoll-to-Rollによる大面積バリア技術やフレキシブルディスプレイに対する全般的な技術協議を随時行い、開発を進めた。

事業団は、2段階事業を通じてLCD/OLED向けのフレキシブル基板フィルムのパイロット特性評価を基盤とした量産化適用可能技術を開発する目標を立てている。代表的なものとして、バリアおよび機能性コーティング素材を開発中の2細部課題では、バリアの機能水準によって応用製品を事業化する予定だ。

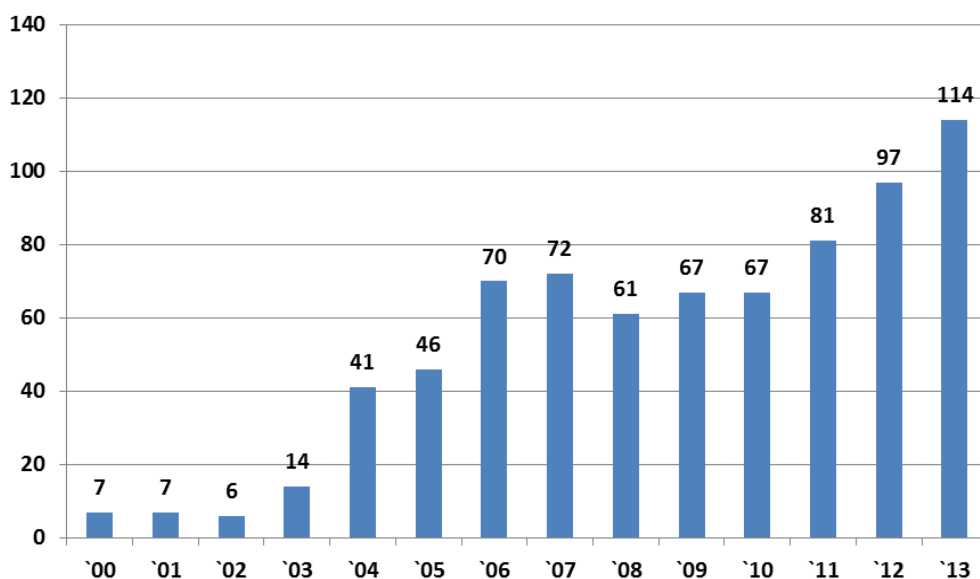
また、事業団は、事業化によって国内の主な需要企業であるサムスン電子、サムスンディスプレイ、LGディスプレイと海外の需要企業であるアップル、Hannstar、Chimeiを含む潜在需要企業のグーグルなどに販路を開拓する計画だ。

現在、フレキシブルディスプレイが市場進出を本格化しており、ディスプレイ業界では各ディスプレイモードに合わせた基板素材の選択と集中開発が必要になった。わずか数年前までディスプレイ業界は適合する基板を求めて彷徨っていたが、徐々にフレキシブル基板事業を主導する具体的な製品が登場する準備をしているものと予想される。

1.3 特許動向

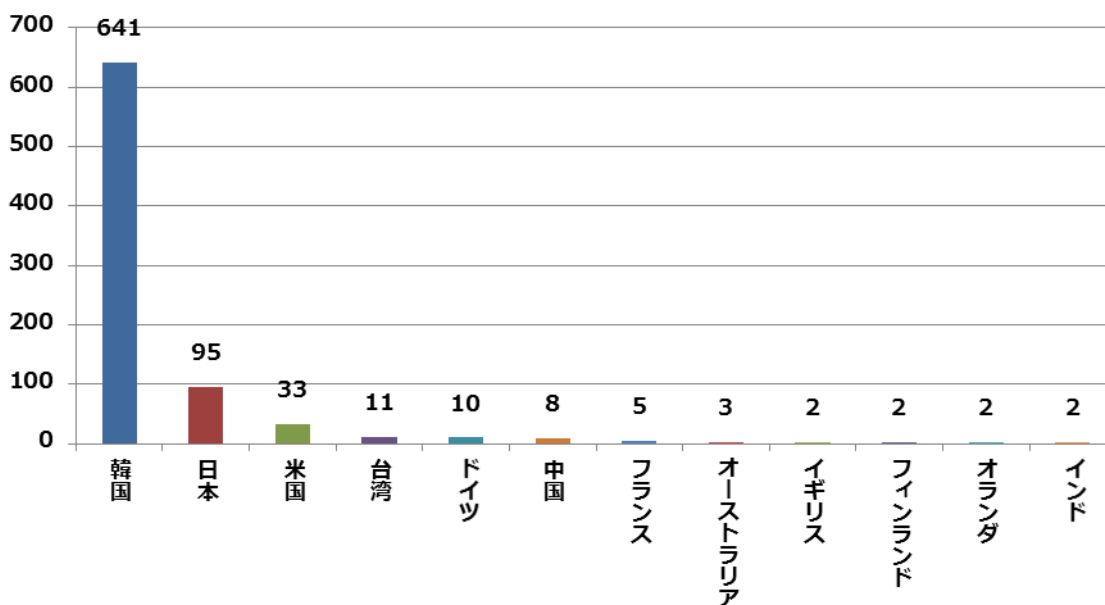
プラスチックディスプレイ素材関連の韓国特許出願動向を調べたところ、2000~2003

年まで出願件数はそれほど多くなかったが、2004年に急増し、その後金融危機時に一時的に減少したものの2010年以降再び増加している。



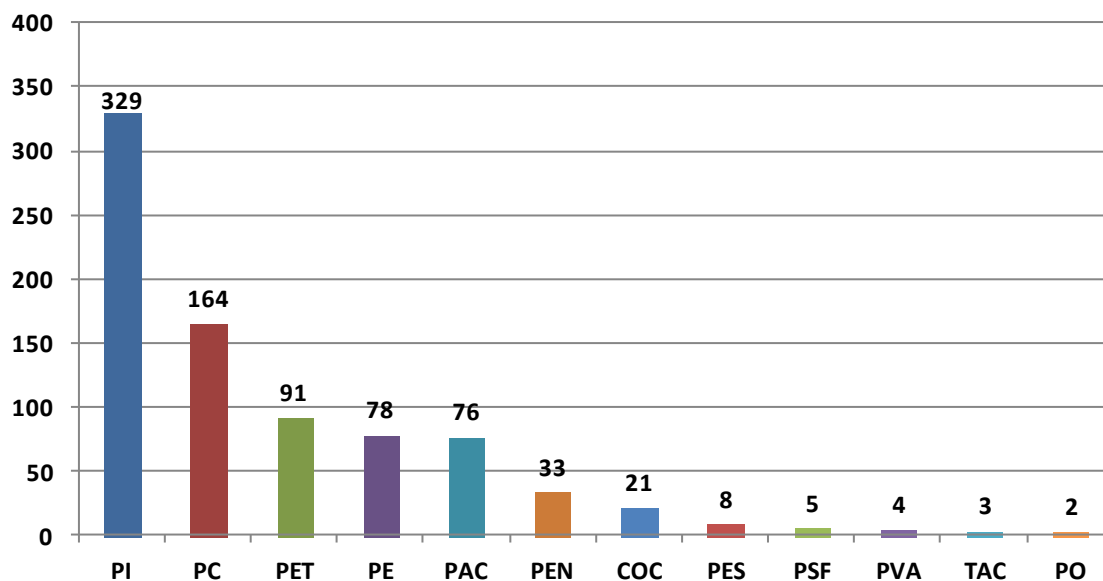
[図106] プラスチックディスプレイ素材の年度別出願動向

韓国特許の出願人を国籍別に見てみると、韓国が最も多く、内国人を中心に申請されているのが分かる。外国出願人の上位は日本、米国、台湾、ドイツ、中国の順となっている。



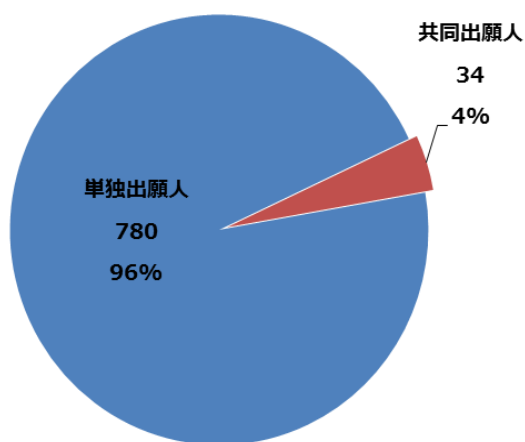
[図107] プラスチックディスプレイ素材の出願人国籍別出願動向

素材別による出願動向を見ると、最も多いのはPIで、続いてPC、PET、PE、PACの出願が多い。



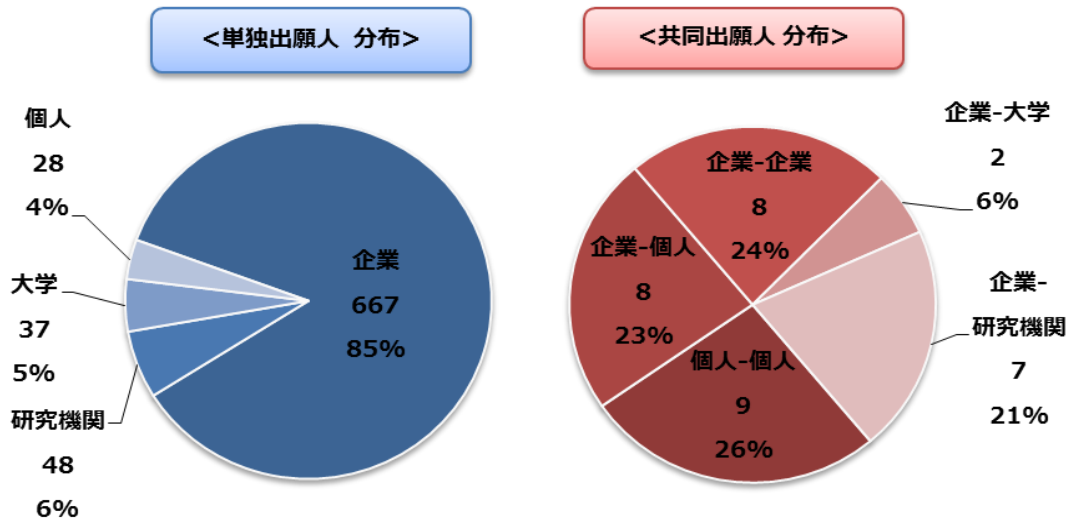
[図108] プラスチックディスプレイ素材別出願動向

出願形態別に分析したところ、単独出願人は全体の96%で、共同出願人は4%であることが分かった。



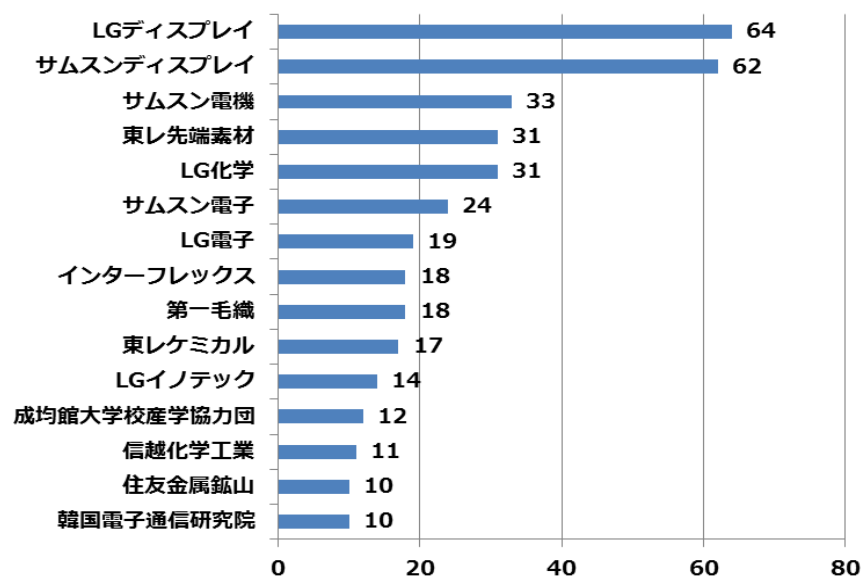
[図109] プラスチックディスプレイの出願形態別出願分布

一方、単独出願人の分布を見ると、出願人属性は企業85%、研究機関6%、大学5%、個人4%の順で、企業中心に技術開発がなされていることが分かる。共同出願人の分布を見ると、個人-個人26%、企業-企業24%、企業-個人23%、企業-研究機関21%、企業-大学6%であることが分かった。企業と他の属性との共同開発が目立つが、個人-個人の件数が最も多く、共同開発が活発に行われていることが分かる。



[図110] プラスチックディスプレイの単独及び共同出願人別出願分布

下記のグラフは、プラスチックディスプレイ素材関連の韓国出願に対する出願人を示している。上位出願人はLGディスプレイ、サムスンディスプレイ、サムスン電機、東レ先端素材、LG化学である。



[図111] プラスチックディスプレイ関連の上位出願人

韓国に特許出願中の内国人および外国人の出願人を見てみると、内国人の上位出願人は、LGディスプレイ、サムスンディスプレイ、サムスン電機、LG化学、東レ先端素材などの順で出願が多く、中小企業ではインターフレックスの出願が目立つ。外国人の上位出願人では、信越化学工業、住友金属鉱山、新日鉄住金化学、カネカ、3Mイノベイティブプロパティーズの順で出願されている。

[表3] プラスチックディスプレイの内・外国人別出願人順位

順位	内国人		件数	外国人		件数
1	LGディスプレイ	韓国	64	信越化学工業	日本	11
2	サムスンディスプレイ	韓国	62	住友金属鉱山	日本	10
3	サムスン電機	韓国	33	新日鉄住金化学	日本	9
4	LG化学	韓国	31	カネカ	日本	8
5	東レ先端素材	韓国	31	3M INNOVATIVE PROPERTIES	米国	6
6	サムスン電子	韓国	24	帝人デュポンフィルム	日本	5
7	LG電子	韓国	19	Ichia Technologies	台湾	4
8	インターフレックス	韓国	18	INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE	台湾	4
9	第一毛織	韓国	18	J X 日鉱日石金属	日本	4
10	東レケミカル	韓国	17	SHENZHEN WOTE ADV ANCED MATERIALS	中国	4

2. 二次電池材料の特許動向

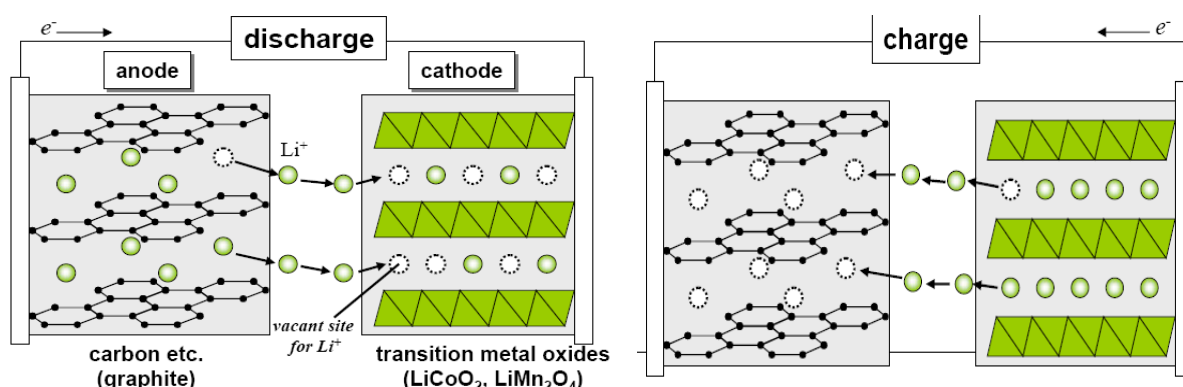
2.1 技術概要

二次電池は、電気エネルギーを化学エネルギーの形で貯蔵して使用することによって電力品質の改善およびエネルギー効率性の最大化を可能にし、温室ガス排出量を画期的に削減できるエネルギー貯蔵機器と定義することができる。二次電池の種類はリチウムイオン電池、金属空気電池、レドックスフロー電池、ナトリウム硫黄電池、マグネシウムイオン電池、ナトリウムイオン電池、スーパーキャパシタなどがある。

二次電池の範囲は、適用用途によって区分される。まず、大カテゴリーとして小型、中型および大型エネルギー貯蔵システムに分けることができる。小型エネルギー貯蔵システムにはモバイル用リチウム電池技術などがあり、中型エネルギー貯蔵システムには電気自動車(EV, Electric Vehicle)、プラグインハイブリッド電気自動車(PHEV, Plug-in Hybrid EV)、ハイブリッド電気自動車(Hybrid EV)があり、大型エネルギー貯蔵システムにはレドックスフロー(Redox Flow)およびNaS(Sodium -Sulfur)電池、ナトリウムイオン電池、マグネシウムイオン電池など大型電池や分散電源用大型システムがある。

二次電池内で電気化学反応に関わって、二次電池の性能を決める4大核心素材は正極素材、負極素材、セパレーター、電解質があり、それ以外のその他部品・素材として缶、外装材、電極端子、安全素子など多様な部品・素材で構成され、正極および負極素材を製造するための前駆体も含まれる。

一方、二次電池のうち、リチウム二次電池を中心に作動原理や構造をみると、イオン状態で存在するリチウムイオン(Li+)が、充電時に正極でリチウムイオンを活性化させて負極に伝達し、放電時には負極のリチウムが活性化されて正極に移動して電気を生成する。正極材料のリチウムイオンの活性化能力、および負極材料において、リチウムイオンを挿入(intercalation)できる十分な空間の存在が電池の性能を左右する。



[図112] リチウムイオン電池の作動原理¹

電解質の種類によって「一般リチウムイオン電池(LiB、液状型の電解質)」と「リチウムポリマー電池(LiPB、Gelまたは固体高分子形の電解質)」に区別される。また、電池の形状によって円筒形と角形に区分され、リチウム二次電池は充電時にリチウムイオンを提供する正極(Cathode)、リチウムイオンを貯蔵する負極(anode)、正極と負極で発生した電子が外部回路を通じて動けるように内部短絡を防止するセパレーター、リチウムイオンが移動できるスペースと環境を提供する電解液で構成される。

二次電池の製造は、サムスンSDIとLG化学を中心に行われており、部品・素材分野に主に関係している中小企業は、サムスンSDIとLG化学が要求する部品と素材を供給している。最近、中大型二次電池を中心に急激に市場が成長し、大企業の参加や資本投資活動が活発化している。部品・素材生産に参加している中小企業数は約50社で、大部分が50人以下の技術集約型企业として正極、負極、電解質、セパレーターおよびその他部品・素材など様々な分野に進出しているが、競争力のある技術の一部確保して商用製品を生産する中小企業は、正極素材に重点を置いている。

2.2 技術動向

2.2.1. 正極材

正極材は、リチウム二次電池素材の価格のうち約44%を占める核心素材で、リチウムコバルト酸化物、リチウムマンガン酸化物、リチウムリン酸鉄酸化物が多く使用されるが、韓国企業では活性度が高いリチウムコバルト酸化物(LCO)、ニッケルコバルトマンガン(NCM)系を開発している。

リチウムコバルト酸化物(LCO)は、高エネルギー出力と長寿命で商業化初期に最も広く使われてきたが、希少金属であるコバルトは価格が高く、安定性の問題で、コバルトの成分の一部をマンガンやアルミニウムに代える傾向が見られる。リチウムコバルトマンガン酸化

¹ 「リチウム二次電池産業動向」韓国輸出入銀行海外経済研究所(2014.06.23)

物(LCM)は、リチウムコバルト酸化物に比べコバルトの使用量を1/3から1/7まで減らして低価格で正極材の生産ができ、リチウムリン酸鉄酸化物(LFP)は、コバルトの代わりに鉄を使用するため最も低価格で安定性が高いが、純度や電気伝導度などの性能面で改善が必要とされている。

[表4] 正極材の種類および韓国企業²

区分	LCO	NCM	NCA	LMO	LFP
分子式	LiCoO ₂	L[Ni,Co,Mn]O ₂	L[Ni,Co,Al]O ₂	LiMn ₂ O ₄	LiFePO ₄
構造	層状構造	層状構造	層状構造	スピネル型構造	層状構造
電池容量	145mAh/g	120mAh/g	150mAh/g	100mAh/g	150mAh/g
韓国企業	L&F	L&F ECOPRO	ECOPRO	Phoenix Materials	ハンファ ケミカル

2.2.2 負極材

負極材は、充電時にリチウムイオンを受け入れる役割をする。主に利用される物質は黒鉛で、安全性と可逆性(リチウムイオンをやり取りする能力)に優れた材料として天然黒鉛、人造黒鉛、低結晶性炭素、金属負極材があり、最も多く用いられるのは天然黒鉛(NG-core)と人造黒鉛である。

人造黒鉛は、コークス粉と結合体を混合した後に焼成し、完全に炭化したものを2500℃以上の高熱を加えて結晶構造を作ったもので、高価格だが天然黒鉛に比べ構造の安定性が良く、寿命が2~3倍高いのが特徴である。天然黒鉛は、低価格であるものの充電効率が低いためあまり使用されていなかったが、中大型二次電池の価格問題により、最近では天然黒鉛と人造黒鉛を混合して使用する傾向がある。

サムスンSDIは天然黒鉛(84%)を主に使用しており、LG化学は天然黒鉛の他に人造黒鉛(41%)を使用している。

² 「リチウム二次電池産業動向」韓国輸出入銀行海外経済研究所(2014.06.23)

負極材は国産化率が0.1%の分野だが、最近GSカルテックス、ポスコケムテック、愛敬油化など国内企業の進出が活発で、国産化の可能性が高くなっている。

GSカルテックスは、2007年に開発したソフトカーボン系負極材を生産するために慶北(キョンボク)亀尾(グミ)に年間2,000t規模の工場を稼動中であり、電気自動車用の二次電池の需要拡大に合わせて最大6,000tまで拡大する計画である。

ポスコケムテックは、2011年5月忠南(チュンナム)燕岐郡(ヨンギグン)に負極材の生産工場を着工し、中国から輸入した天然黒鉛鉱を加工して年間2,500t規模の天然黒鉛系負極材を生産する計画である。

愛敬油化は、自社開発したハードカーボン系負極材をSKイノベーションが作った電気自動車用リチウム二次電池に適用して性能試験をするなど商業化への研究を行っている。

[表5] リチウム二次電池の負極材物質の種類および韓国企業³

区分	人造黒鉛	天然黒鉛	低結晶炭素	金属
電池容量	208~360 mAh/g	360~370 mAh/g	160 mAh/g	100 mAh/g
韓国企業	-	ポスコ ケムテック	GS カルテックス	-

2.2.3. セパレーター

正極と負極間でリチウムイオンを伝達する役割をし、過電流が流れた時に気孔を塞いで電池回路を遮断する安全装置の機能も果たす。セパレーターは次のような様々な要求条件を満足しなければならないため、高い技術レベルと信頼性が求められる。作動温度で高いイオン透過度や低い電気抵抗、正極と負極に対する電氣的な絶縁体であり、電解質溶液に対する化学的安定性、高容量化のために高密度の充填が可能

³ 「リチウム二次電池産業動向」韓国輸出入銀行海外経済研究所(2014.06.23)

な薄い膜厚を要求する素材である。

上記の条件を満たす材料として、ポリエチレン(PE : poly ethylene)、ポリプロピレン(PP : poly propylene)などのポリオレフィン系多孔膜が使用されている。ポリオレフィン系物質は高いイオン伝導度を有し、短絡などによる異常な電池内部の温度上昇時に多孔性気孔が詰まって電流が流れないようにする絶縁膜として機能するため最も広く使われているが、機械的強度が脆弱かつ熱変形が激しく、リチウム二次電池の爆発事故の主な要因とされている。安全に関する問題から高いレベルの技術が要求され、他の素材に比べ参入障壁が高い分野である。

セパレーターは製造工程によって湿式と乾式に分かれ、湿式膜はセパレーターの成形過程で添加した可塑剤を有機溶媒で抽出する時に発生した気孔を延伸して拡張したものであって、弾性、厚さおよび気孔均一度に優れている。乾式膜は圧縮フィルムを低温で延伸して結晶界面で微細亀裂を発生させる方式で、PP/PE/PPの三層構造を有し、低価格、高出力用として主に使用される。

ナノ繊維をセパレーターとして作製する技術が開発され、バッテリー容量や性能安定性の改善が期待されているが、技術および経済性の検証には相当な時間がかかる見通しである。

[表6] リチウム二次電池のセパレーターの種類および韓国企業⁴

セパレーターの種類	乾式膜	湿式膜	強化膜
樹脂	ポリプロピレン ポリエチレン	ポリエチレン	ポリプロピレン ポリエチレン
韓国企業	CSテック	SKイノベーション	LG化学

2.2.4. 電解質

正極と負極にリチウムイオンを伝達する媒体であって、有機溶媒、電解質塩および添加剤で構成され、LiPF₆、LiBF₄、LiClO₄などのリチウム塩をプロピレンカーボネート、エチ

⁴ 「リチウム二次電池産業動向」韓国輸出入銀行海外経済研究所(2014.06.23)

レンカーボネートなどの有機溶媒に溶解して電解液として使用する。

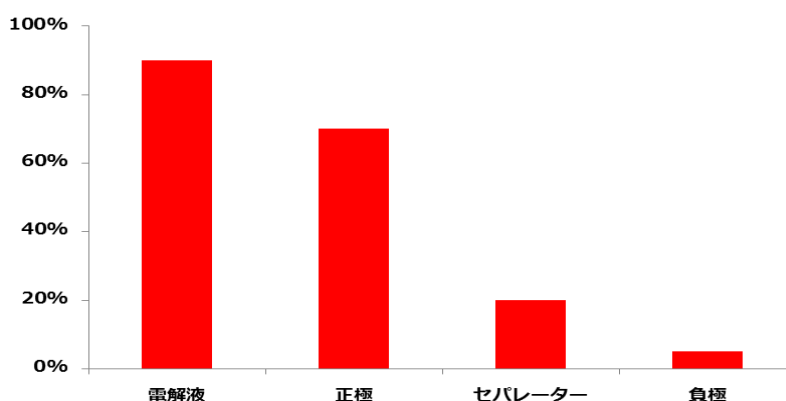
電解液は電極材料によって組成を最適化しなければならず、溶質の種類と濃度そして溶媒の種類と混合比率によってそれぞれ異なる特性の電解液を得ることができる。この電解液の組成および濃度などは電池メーカーのトップシークレットである。最近、電解液の過充電防止のための防止剤を入れるメーカーもある。

有機溶媒は発火性が高く、液状のため漏えいの問題があり、電解液の漏れや高い反応性による発火事故が発生している。このような短所を補完するために、ポリマー可塑剤を電解液として使用した電池(リチウムポリマー電池)が登場した。ポリマー可塑剤はジェルタイプで、電解液の漏れ問題を解決することができ、セパレーターにコーティングして使用する場合、電池の体積を減らすことができるという長所があるが、有機溶媒に比べイオン伝導度が劣るという短所がある。

電気自動車の場合、高い安全性が求められるため、有機溶媒の代わりにイオン伝導度を高めたポリマー電解液の拡大使用がなされるものと見られる。

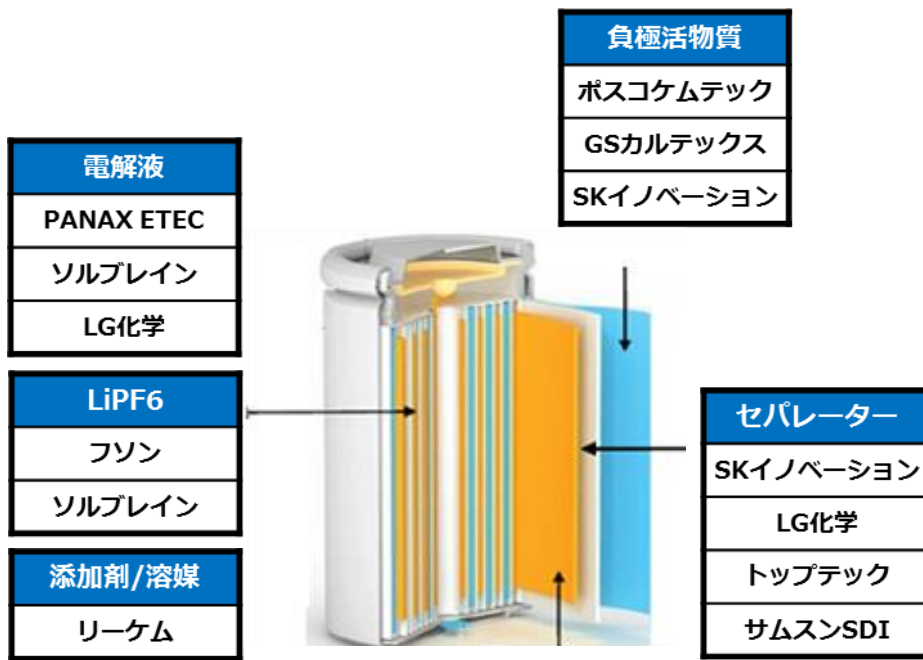
2.2.5 国内素材の国産化および供給動向

完成電池メーカーの競争力は世界最高レベルだが、リチウム二次電池の素材メーカーの競争力はまだ未熟と思われる。国内の電池製造技術は競争力を確保しているものの、素材および核心技術は先進国に比べ30~40%ほどで、電解液と正極材を除いた素材の国産化率は20%にも及ばない。日本企業と競うためには、素材分野の国産化が切実となっている。



[図113] リチウム二次電池素材の国産化率⁵

⁵ 「リチウム二次電池産業動向」韓国輸出入銀行海外経済研究所(2014.06.23)



正極活物質
L&F
ECOPRO
コスモ新素材
LG化学
ハンファケミカル

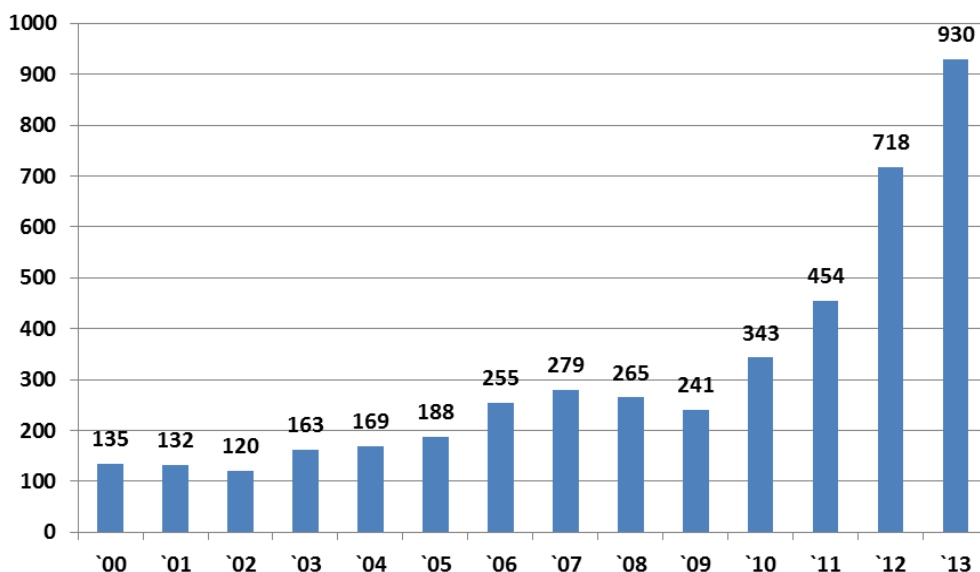
前駆体
コスモ化学
大井化金
E&Fテック

[図114] リチウム二次電池Supply Chain動向⁶

2.3 特許動向

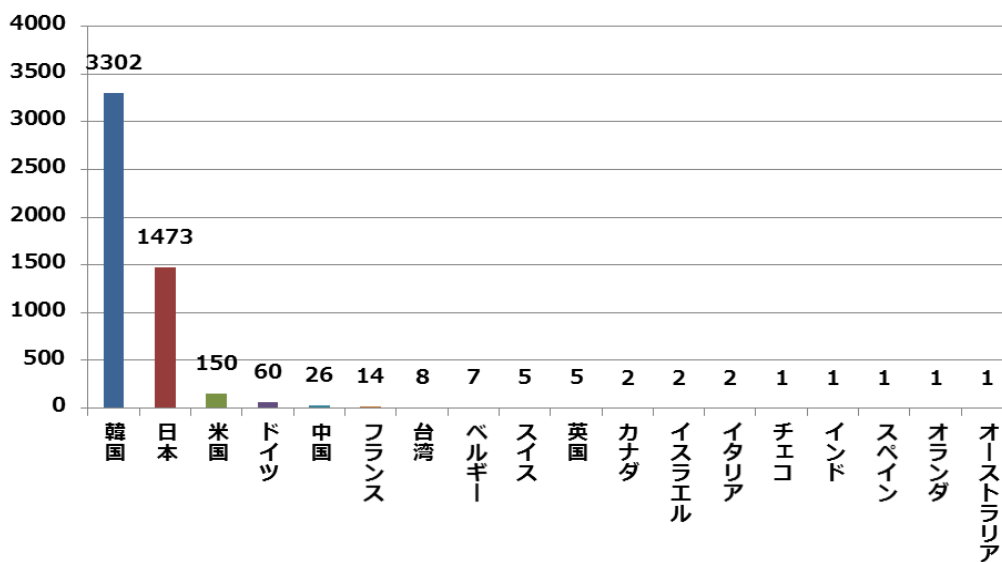
二次電池の素材に関する韓国特許出願動向を調べたところ、2000~2009年まで100件~300件以内で出願されていたが、2010年以降徐々に増加し、2013年は急増している。

⁶ 「リチウム二次電池産業動向」韓国輸出入銀行海外経済研究所(2014.06.23)



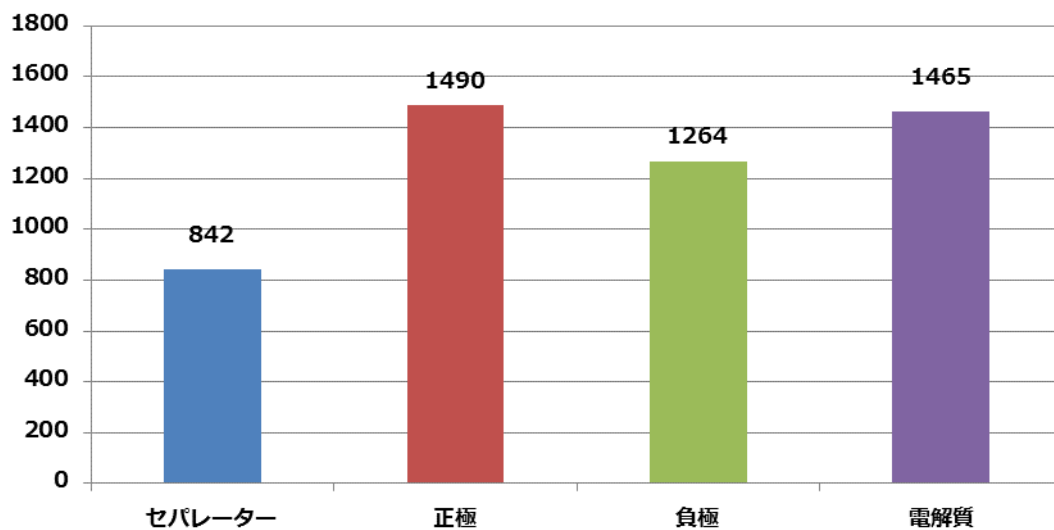
[図115] 二次電池素材の年度別出願動向

韓国特許の出願人の国籍別による出願動向では、内国人を中心に申請されている。外国出願人で最も多いのは日本で、他の国籍よりも圧倒的に多い。次いで米国、ドイツ、中国などが上位出願国であることが分かる。



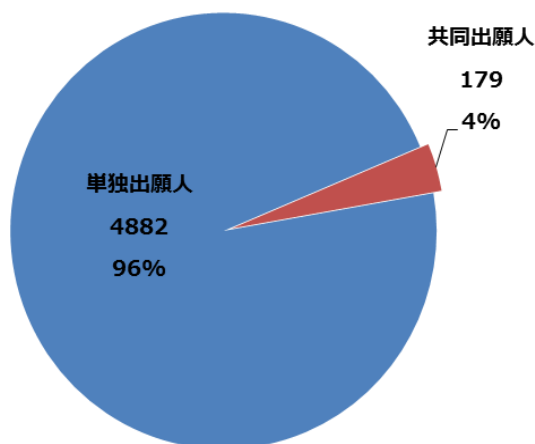
[図116] 二次電池素材の出願人国籍別出願動向

素材別の出願動向を見ると、正極、電解質、負極、セパレーターの順に出願が多い。



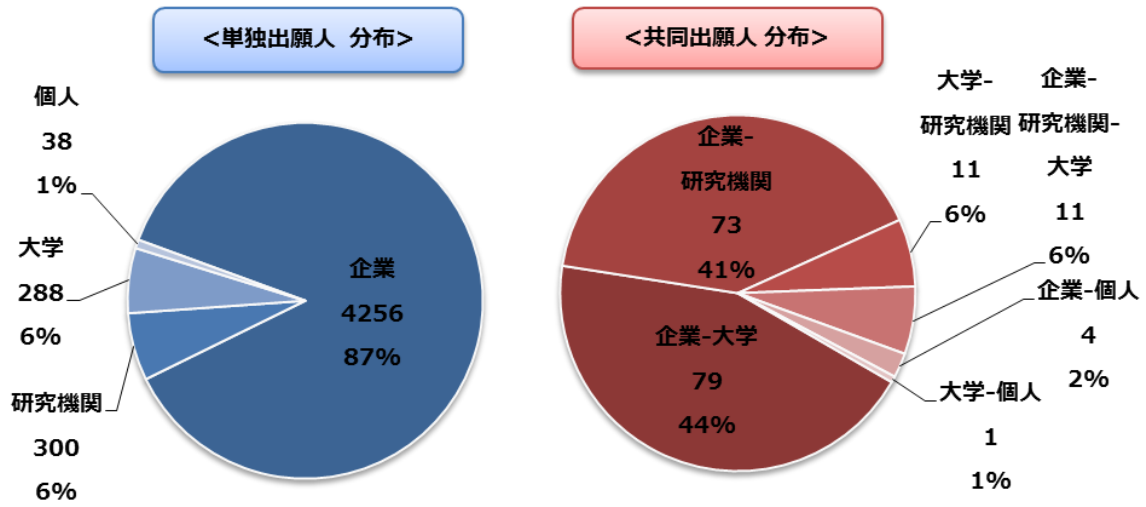
[図117] 二次電池の素材別出願件数

出願形態別で分析したところ、単独出願人は全体の96%で、共同出願人は4%であることが分かった。



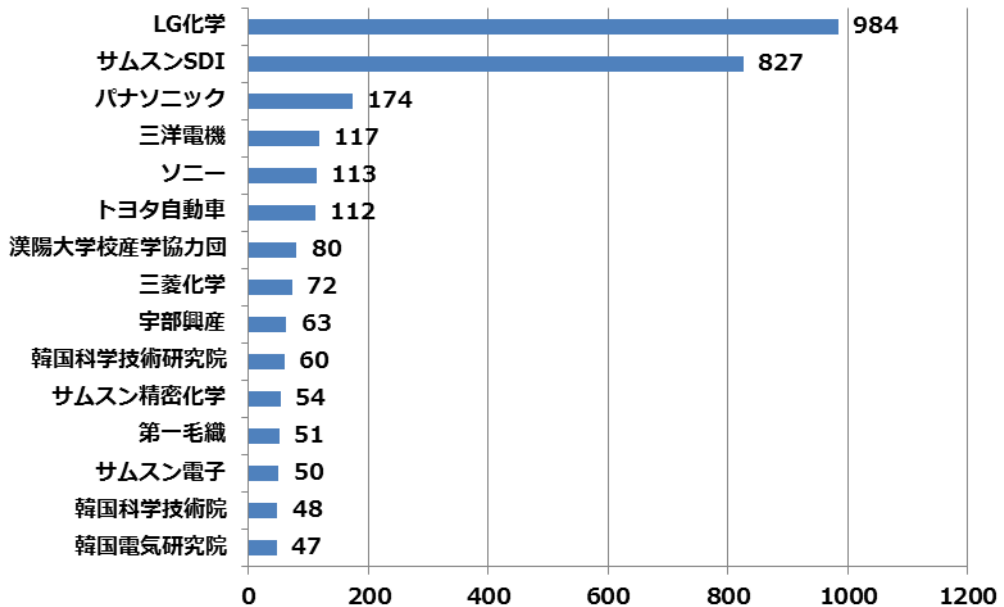
[図118] 二次電池素材の出願形態別出願分布

一方、単独出願人の分布を見ると、出願人属性は企業87%、研究機関6%、大学6%、個人1%の順であることが分かった。共同出願人の分布を見ると、企業-大学44%、企業-研究機関41%、大学-研究機関6%、企業-研究機関-大学6%、企業-個人2%、大学-個人1%であることが分かった。この分野では企業-企業ではなく、企業と大学や研究機関との共同出願が多いことから、源泉技術の確保に向けた技術開発が行われていると思われる。



[図119] 二次電池素材の単独及び共同出願人の出願分布

二次電池素材に関する韓国出願のうち、上位出願人を調べてみたところ、LG化学、サムスンSDIが他の企業より圧倒的に多い。次いで、パナソニック、三洋電機、ソニー、トヨタ自動車など日本企業が占めている。



[図120] 二次電池素材の出願人別順位

韓国出願の内・外国出願人を見てみると、内国人の上位5位の出願人はLG化学、サムスンSDI、漢陽大学校、韓国科学技術研究院、サムスン精密化学が占めている。外国人の上位5

位の出願人はパナソニック、三洋電機、ソニー、トヨタ自動車、三菱化学で、外国出願人は10位まで日本勢が占めている。

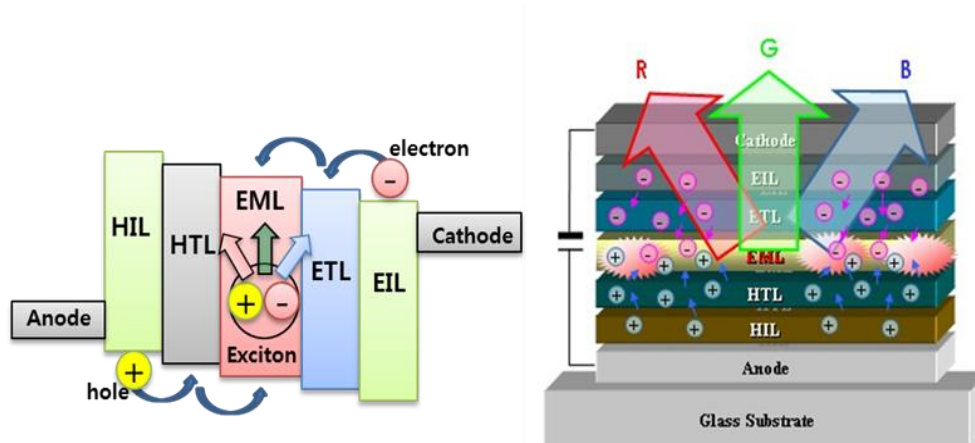
[表7] 二次電池素材の韓国出願における内・外国出願人別順位

順位	内国人		件数	外国人		件数
1	LG化学	韓国	984	パナソニック	日本	174
2	サムスンSDI	韓国	815	三洋電機	日本	117
3	漢陽大学校産学協力団	韓国	79	ソニー	日本	113
4	韓国科学技術研究院	韓国	60	トヨタ自動車	日本	112
5	サムスン精密化学	韓国	54	三菱化学	日本	72
6	第一毛織	韓国	51	宇部興産	日本	63
7	サムスン電子	韓国	49	日本ゼオン	日本	47
8	韓国科学技術院	韓国	48	日産自動車	日本	34
9	韓国電気研究院	韓国	47	帝人	日本	34
10	ソルブレイン	韓国	45	信越化学工業	日本	33

3. OLED素材の特許動向

3.1 技術概要

OLEDとは、organic light emitting diodeの略称で正極と負極の間に有機物を蒸着または溶液工程を通じてフィルムを形成、積層して作られたダイオード形態の素子である。ここに電極を通じて電流が流れると、光を出す電界発光現象を意味する。これは有機物内に電荷を注入して有機発光分子を基底状態(ground state)から励起状態(excited state)に作った後、再び基底状態に戻る時に放出するエネルギーが光に変換される原理を利用したものである。このとき発光する素材のエネルギーの大きさによってRed、Green、Blueの領域に合う光を発光するように素子を構成することができる。



HIL : Hole Injection Layer (正孔注入層)
EML : Emission Material Layer (発光層)
EIL : Electron Injection Layer (電子注入層)

HTL : Hole Transfer Layer (正孔輸送層)
ETL : Electron Transfer Layer (電子輸送層)

[図121] OLED(organic light-emitting diode)の基本構造と発光原理⁷

図68は、OLEDの基本構造と発光原理を示したものである。数百nmの厚さを持つ有機薄膜と、陽極(anode)と、陰極(cathode)とで構成される。OLED発光素子が駆動する過程は、段階的に、電極から有機物に電荷が注入される過程、有機物内で電荷が発光層まで輸送される過程、発光層で電子と正孔が会って励起子(exciton)を形成して再結合する3段階に分けられる。

このような基本的な発光原理をスムーズにするために、anodeから正孔が電極と有機物の

⁷ 出所: <http://blog.samsungdisplay.com/12>

間に円滑に注入されるようにする正孔注入層(hole injection layer,HIL)、注入された正孔が発光層に効果的に伝達できるようにする正孔輸送層(hole transport layer,HTL)、伝達された正孔と電子が結合して光を出す発光層(emissive layer,EML)、cathodeから電子の注入と伝達を円滑にする電子輸送層(electron transport layer)と電子注入層(electron injection layer)など、各機能別に最適化された素材を積層する多層薄膜構造を使う。

OLED素子に用いられる有機物は、総じてエネルギーバンドギャップが大きいいため、熱平衡状態で素子の中に存在する自由電荷密度がほとんど存在しないようになり、OLED素子での有機物の励起(excitation)と発光(emission)は、外部電極から注入された正孔と電子によってのみ行われる。一般に、陽極としては、正孔をよく注入させ、背面発光のためにITOのような透明な材料を使用し、陰極としては、電子を効果的に注入し、使用が容易なAlベースの多様な化合物を使う。

発光材料はその用途によって区分することができるが、有機材料の分子量によって低分子と高分子とに大きく分類することができる。真空蒸着工程を通じて薄膜を形成することになる低分子材料は効率、寿命、色純度などにおいて高分子材料に比べ優れた特性を持つのに対し、溶液をベースに多様なプリント技術を活用する高分子材料は、低分子材料に比べ性能は劣るものの、効率的/低コストの工程で薄膜製造が可能であり、大面積基板への適用に有利な点を持っている。

有機材料の発光方式によっては、一重項発光材料を使う蛍光(fluorescent)材料と三重項発光材料を使う燐光(phosphorescent)材料とに区分することができ、二つの材料を混合して使うハイブリッド構造もある。また、発光構造によっては、ガラス基板の方向に光を放出する背面発光(bottom emission)とガラス基板の反対方向に放出する前面発光(top emission)とに分けることができる。

一方、OLEDの駆動方式によってPMOLED、AMOLEDに区分することができ、発光面の位置によりTop emitting OLED、Bottom emitting OLEDとに分けることができる。また、活用目的によって透明(Transparent)OLEDやFoldable OLEDとに区分することができる。

3.2 技術動向

多くの企業においてOLEDに対する様々な活動が行われている。特に、素材はいずれも真空蒸着方式の材料であり、サムスンとLGに供給する代表的なAMOLED素材の生産会社の現況は表3のとおりである。溶液工程が可能な高分子素材を用いて大型AMOLED TVを開発していたため、高分子の必要性は真空蒸着のための低分子に対する対応として技術開発の要求が高まっている。

[表8] 大面積AMOLED素材の生産会社の現況(2013年1月基準)⁸

素材	電子注入層	電子輸送層	赤色ホスト	赤色ドーパント	緑色ホスト	緑色ドーパント	青色ホスト	青色ドーパント	正孔輸送層	正孔注入層
サムスン	LG化学	LG化学	ダウケミカル	UDC	ドゥサン	ドゥサン	SFC	SFC/ダウケミカル	トクサン	トクサン
LG	LG化学	LG化学	ダウケミカル	UDC	出光興産	出光興産	出光興産	HODO GAYA	LG化学	LG化学

現在まで、AMOLEDの大面積量産技術はLCDのような高い歩留まりを確保できず、短い寿命と高い製造コストなど解決しなければならない問題を抱えている。しかし、AMOLED TVの技術は、根本的にLCD TVの弱点を全て克服できる理想的なディスプレイ技術とされている。

LG Displayは、現在、白色OLED技術とカラーフィルターを結合する技術を開発しており、サムスンディスプレイは、RGB独立画素方式の開発を通じて大型TVを早期に実現できるよう開発に拍車をかけている。LGのTV技術には、発光層が白色を発光するOLED構造をopen maskを利用して蒸着する技術を用いる。緑黄色と青色を電荷形成層が連結して、2種類の発光特性が同時に行われる特性を利用する。RGB三原色は、OLEDに最適化されたカラーフィルターを使うようにし、白色画素はフィルターがない構造を持つようにする。工程上、既存のLCD生産設備を活用でき、量産性や歩留まりの確保がしやすく、大型パネル対応とultra definitionへの適用が容易であるという長所を持っている。一方、改善すべき点は、カ

⁸ 「OLEDの現況と展望-高分子科学と技術(Vol24, no.2), 2013」 ジョ・ナムソン(2013.01)

ラーフィルターを使用することで消費電力が大きくなるという点と、独立ピクセル方式より視野角が狭くなる点が挙げられる。

サムスンのRGB独立ピクセル構造は、小さいマスクを移動しながら広い面積のパネルにピクセルを形成する方法である。マスクが必須的に移動しなければならない状況でマスクと基板の間にはgapが存在するようになり、これは必然的なdead zoneの発生と有機物蒸着のshadow現象が発生する可能性が大きい。この方式は独立ピクセルの実現で色再現率の面においては比較優位を占めるが、リアルタイムでalignの変化、glassのたわみ発生などがあり、歩留まりと生産性で劣るようになる。また、高解像度対応時にmask gapによる混色が発生するという難点がある。しかし、それぞれの方式で技術の成功の可能性は立証されており、素材から工程技術まで多くの研究技術者が改善に注力している。

一方、2015年12月14日付の電子新聞によれば、LGディスプレイが有機発光ダイオード(OLED)照明事業に着手することが明らかになった。LG化学からOLED照明事業を引き受け、LG化学に属していた人材と忠清北道(チュンチョンブクド)梧倉(オチャン)工場内のOLED照明生産ラインを譲り受け、“照明事業担当”を発足させた。LGディスプレイの関係者は「照明事業担当を新設して関連人材を引き抜いた」とし、「従来の事業との相乗効果を極大化することに集中していく」と話した。

また、LGディスプレイは、ラインの増設など新規投資よりも現体制を維持・発展させ、事業競争力を強化する方向を固めたと報道された。業界ではLGディスプレイが現在の第2世代より面積が大きい照明用パネルを作ることができる第5世代ラインの投資を行うという観測があった。しかし、生産量の拡大など、今すぐ事業規模を拡大するよりも、OLEDディスプレイとの相乗効果による競争力から強化するという意図と思われる。

LG化学において照明事業の移管が推進されたのは、OLEDを活用した製品の商用化にはLGディスプレイの方が有利だと判断したためと思われる。LGディスプレイが大型OLEDディスプレイを生産していることから、照明でも容易に競争力を確保できるためだ。

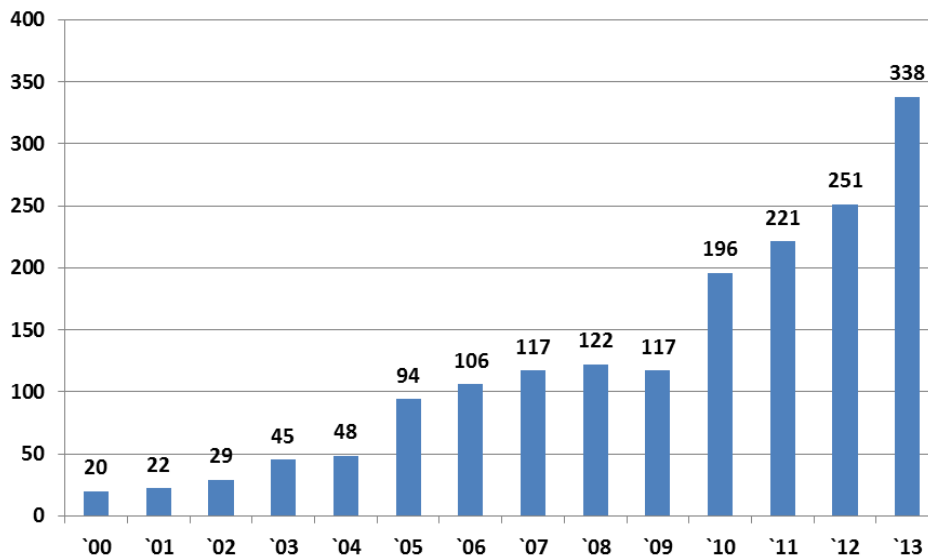
実際、OLED照明はディスプレイのようにパネルを使う面光源である。大規模な量産能力を備えたLGディスプレイが、低価格でOLED素材を確保すると同時に累積した量産技術を活用して生産性も高めることができる。

LGグループの関係者は「LG化学は差別化されたOLED素材の開発に集中してグローバル先端素材企業としての地位を強化し、OLEDを活用した製品ラインはLGディスプレイが担う」と説明した。

また、その背景には、OLED照明の長所を最大化するためにはフレキシブルなデザインの実現が必要であるということもあった。LGディスプレイはフレキシブルディスプレイの製造経験がある。カギとなるのは、OLED照明市場が開化するかどうかだ。OLED照明は照明器具のような付属品は必要とせず、一定の地点でのみ光を発散する点光源ではない、ランプ表面全体に均等に光を送り出す環境にやさしい面光源である。そのため、発光ダイオード(LED)以後、次世代照明と言われるほど成長性が高いと予想されている。

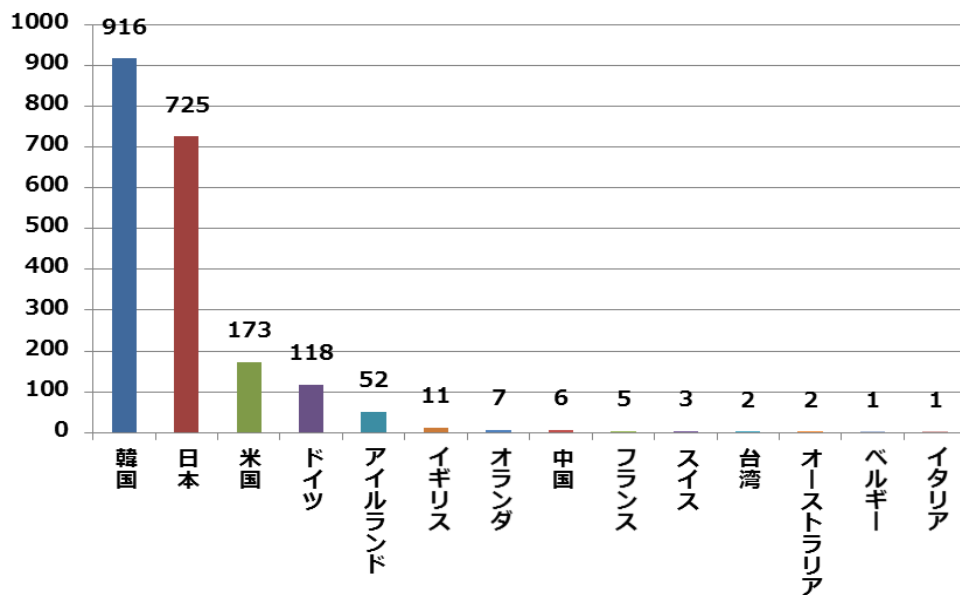
3.3 特許動向

OLED素材に関する韓国特許出願動向を見てみると、2000～2009年まで130件以内の出願件数だったが、2010年以降次第に増え、2013年まで急激に増加している。



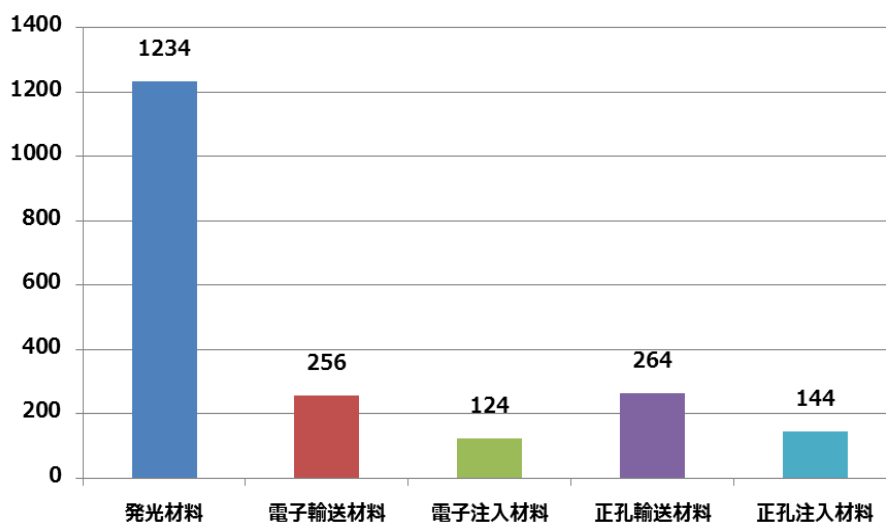
[図122] OLED素材の年度別出願動向

韓国特許出願人の国籍別出願動向を調べてみたところ、韓国と日本の出願人が圧倒的に多い。外国籍の上位出願人は日本、米国、ドイツの順となっている。



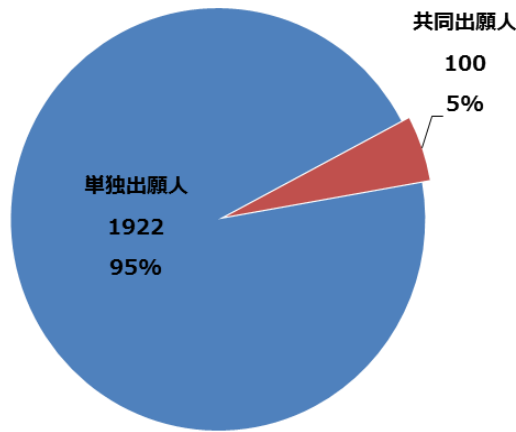
[図123] OLED素材の出願人国籍別による出願動向

素材別の出願動向では、発光材料が最も多く、次に正孔輸送材料、電子輸送材料、正孔注入材料、電子注入材料の順で出願されている。発光材料の研究開発が積極的に行われているのが分かる。



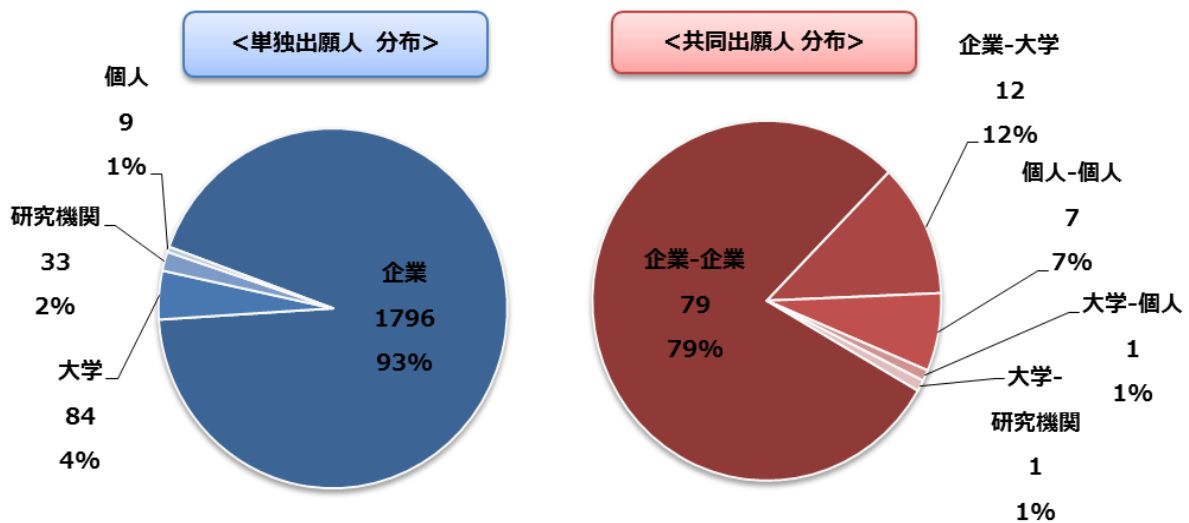
[図124] OLED素材別出願件数

出願形態別で分析したところ、単独出願人は全体の95%で、共同出願人は5%であることが分かった。



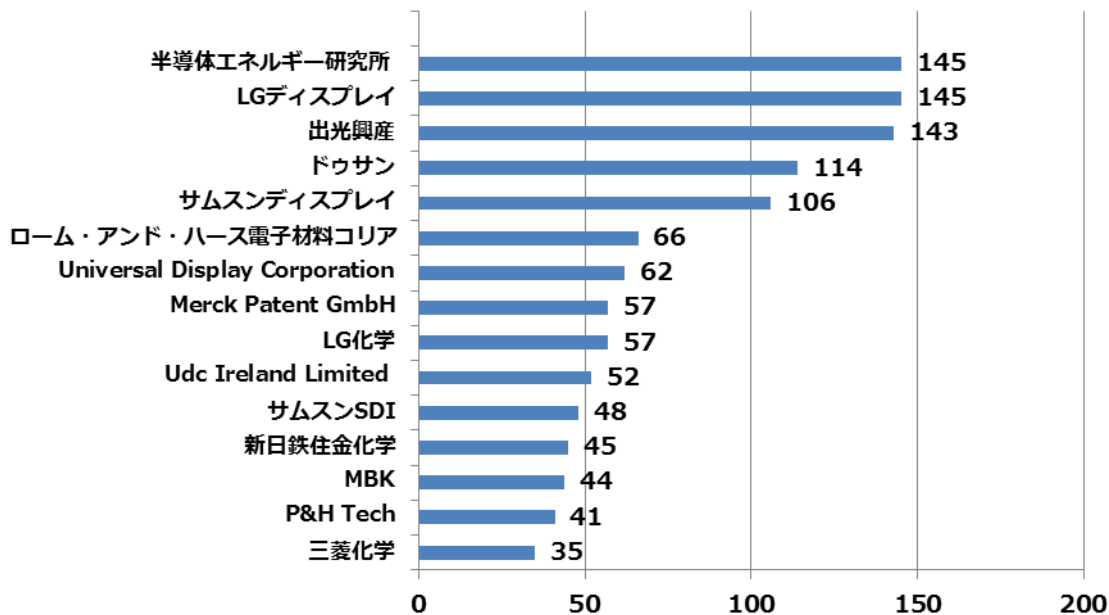
[図125] OLED素材の出願形態別出願分布

一方、単独出願人の分布を見ると、出願人属性は企業93%、大学4%、研究機関2%、個人1%の順であることが分かった。共同出願人の分布を見ると、企業-企業79%、企業-大学12%、個人-個人7%、大学-研究機関1%、大学-個人1%であることが分かった。この分野では企業-企業による共同出願が多くを占めている。



[図126] OLED素材の単独及び共同出願人別出願分布

OLED素材に関する韓国出願のうち上位出願人を調べてみると、半導体エネルギー研究所、LGディスプレイ、出光興産の3社の出願件数が非常に多いことが分かる。韓国勢がひしめく中、上位圏に入った半導体エネルギー研究所と出光興産の韓国知財戦略が興味深い。



[図127] OLED素材の出願人別順位

韓国出願の内・外国出願人を見てみると、内国人の上位5位の出願人はLGディスプレイ、ドウサン、サムスンディスプレイ、ローム・アンド・ハース電子材料코리아、LG化学が占めている。外国人の上位5位の出願人は半導体エネルギー研究所(日本)、出光興産(日本)、Universal Display Corporation(米国)、Merck Patent GmbH(ドイツ)、Udc Ireland Limited(アイルランド)が占めており、欧米企業が積極的に韓国へ出願しているのが分かる。

[表9] OLED素材の韓国出願における内・外国出願人別順位

順位	内国人		件数	外国人		件数
	出願人	国籍		出願人	国籍	
1	LGディスプレイ	韓国	145	半導体エネルギー研究所	日本	145
2	ドウサン	韓国	114	出光興産	日本	143
3	サムスンディスプレイ	韓国	106	Universal Display Corporation	米国	62
4	ローム・アンド・ハース電子材料코리아	韓国	66	Merck Patent GmbH	ドイツ	57
5	LG化学	韓国	57	Udc Ireland Limited	アイル	52

					ランド	
6	サムスンSDI	韓国	48	新日鉄住金化学	日本	45
7	MBK	韓国	44	三菱化学	日本	35
8	P&H Tech	韓国	41	セイコーエプソン	日本	35
9	LG電子	韓国	21	BASF SE	ドイツ	34
10	檀国大学校産学協力団	韓国	13	Global OLED Technology LLC	米国	31

<参考文献>

- 「リチウム二次電池産業動向」 韓国輸出入銀行海外経済研究所(2014.06.23)
- 「OLED技術開発および工程技術の動向と市場展望」 電子工会誌(2015.01)
- 「OLEDの現況と展望-高分子科学と技術(Vol24, no.2), 2013」 ジョ・ナムソン
(2013.01)
- 「WPM、フレキシブルディスプレイ用基板素材事業団」 新素材経済(2013.07.17)
- 「フレキシブルディスプレイ技術の開発動向」 融合研究政策センター(2015.10)
- 「AMOLED産業の新投資戦略」 ユージン投資証券(2013.04.08)
- 「サムスン開放特許」 大邱創造センター(2015.06)
- 「LGディスプレイ、OLED照明の譲受完了」 電子新聞(2015.12.14)

[特許庁委託]
サムスンの開放特許動向
および韓国主要技術特許動向調査

[著者]
韓洋国際特許法人（代表弁理士 金延洙）
金世元 パートナー弁理士
姜錫勳 弁理士
鄭熙景 国際部
池崎 麻理絵 国際部

[オブザーバー]
日本貿易振興機構 ソウル事務所
笹野 秀生

[発行]
日本貿易振興機構 進出企業支援・知的財産部 知的財産課
〒107-6006 東京都港区赤坂1-12-32 アーク森ビル6階
TEL:03-3582-5198
FAX:03-3585-7289

2016年3月発行
禁無断転載

本冊子は、作成時点に入手した情報に基づくものであり、その後の状況によって変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは著者及び当機構の判断によるものですが、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものでないことを予めお断りします。