

電動車両における主要技術に関する国内外特許の企業ランキング

1.目的

近年、電気自動車(EV)、ハイブリッド自動車(HV)、燃料電池自動車(FCV)などの電動車両の市場が拡大している。

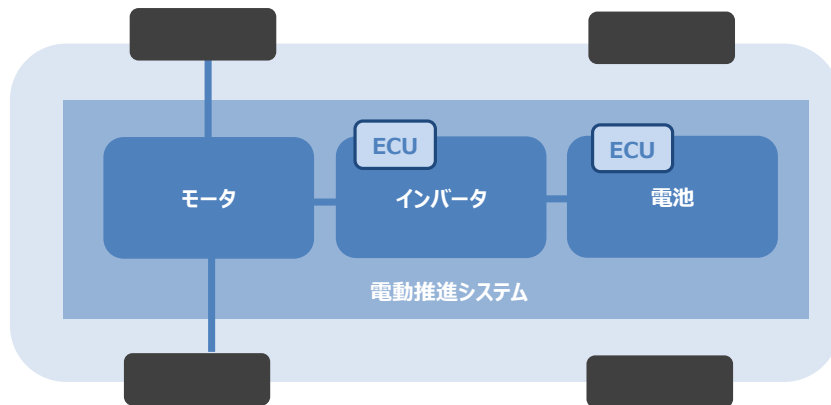
電動車両の主要技術に着目し、その主要技術に関する国内および国外の特許を調査した。

2.主要技術

電動車両は、電気モータを動力源として走行する車両である。この点で、エンジンを動力源として走行する、従来の自動車と大きく相違する。

今回の調査では、下図の通り、電駆動推進システムを支える、モータ・インバータ・電池に関する技術を電動車両の主要技術と設定した。

図：電動車の推進システム 概略



ECU : Electronic Control Unit

表：調査対象とする主要部品技術

1	モータ		走行時は電動車両の駆動動力を発生し、制動時は発電機としてエネルギーを回収する、電動車両のモータに注目した。
2	インバータ	構造	走行時に電池からの電力を直流から交流に変換し、モータの回転数等の制御を行う回路構成や半導体モジュールの冷却構造に関する技術に注目した。
		制御	モータのトルク・回転速度の制御技術や PWM 制御等の電力変換制御に注目した。
3	電池	構造	電動車両の駆動に必要な電力を蓄電する電池について、電池構造に関する技術に注目した。(燃料電池を除く)
		制御	複数の電池の電圧や温度の監視制御など、電池を効率的にマネジメントする制御技術に注目した。

3.調査の仕様

主要部品技術ごとに、特許出願及び特許権の数を集計し、ランキングを作成した。

調査の仕様は以下のとおりである。

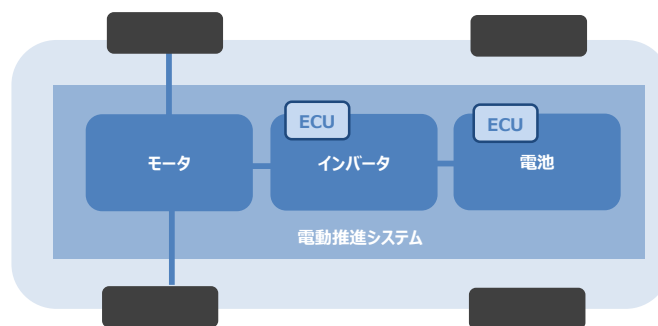
- 特許ファミリー単位で検索、集計を行った。(1件 = 1特許ファミリー)
- 特許ファミリーのうち、少なくとも1つの出願が係属中又は特許が権利存続中であるファミリーを対象とした。
- 公報の内容の読み込み(ノイズカット)は行わず、母集合のヒットレコードを集計した。

4.調査結果

主要技術ごとの企業ランキングは以下の通りである。

モータ

順位	出願人/権利者	件数
1	DENSO	1683
2	TOYOTA MOTOR	1261
3	ROBERT BOSCH	1084
4	MITSUBISHI ELECTRIC	930
5	HONDA MOTOR	834
6	HITACHI Group	630
7	VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR	588
8	AISIN Group	568
9	NIDEC	483
10	MITSUBA	413



インバータ

構造

順位	出願人/権利者	件数
1	DENSO	1463
2	TOYOTA MOTOR	1172
3	MITSUBISHI ELECTRIC	877
4	HITACHI Group	793
5	ROBERT BOSCH	354
6	PANASONIC Group	340
7	TOSHIBA	321
8	NISSAN MOTOR	265
9	FUJI ELECTRIC	207
10	INFINEON TECHNOLOGIES	203

制御

順位	出願人/権利者	件数
1	DENSO	1705
2	TOYOTA MOTOR	1575
3	MITSUBISHI ELECTRIC	1004
4	HITACHI Group	870
5	ROBERT BOSCH	448
6	TOSHIBA	389
7	PANASONIC Group	379
8	NISSAN MOTOR	351
9	HYUNDAI MOTOR	322
10	GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS	295

電池

構造

順位	出願人/権利者	件数
1	LG CHEM	3822
2	TOYOTA MOTOR	1977
3	SAMSUNG SDI	1447
4	ROBERT BOSCH	1386
5	PANASONIC Group	1104
6	CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY	683
7	TOSHIBA	586
8	NISSAN MOTOR	578
9	BYD	539
10	HONDA MOTOR	512

制御

順位	出願人/権利者	件数
1	TOYOTA MOTOR	2424
2	ROBERT BOSCH	1362
3	LG CHEM	1254
4	DENSO	1243
5	PANASONIC Group	977
6	SAMSUNG SDI	749
7	HYUNDAI MOTOR	689
8	HONDA MOTOR	658
9	FORD GLOBAL TECHNOLOGIES	578
10	TOYOTA INDUSTRIES	559

(モータ)

デンソー、トヨタ自動車が多。

海外企業では、BOSCH(DE)、VALEO(FR)も件数が多い。

(インバータ)

構造、制御ともに、デンソー、トヨタ自動車、三菱電機、日立グループがこの順に多い。

海外企業では、BOSCH も構造、制御ともに件数が多い。構造では、GM (US) が日産自動車に次いで多い。

なお、トヨタ自動車とデンソーは、電子部品事業をトヨタ自動車からデンソーに譲渡する事業譲渡契約を締結することで合意した¹²。今回集計対象の母集合についても、トヨタ自動車からデンソーへの名義変更のレコードを一部確認することができた。

(電池)

構造では、LG 化学(KR)が多。その他、サムスン SDI(KR)、BOSCH(DE)、CATL(CN)、BYD(CN)の海外企業が上位に入っており、海外企業が電池構造については他テーマに比べて日本企業よりも出願に力を入れている傾向がみられる。

なお、ランキング 8 位の日産自動車は、保有するバッテリー事業を、再生可能エネルギー事業者であるエンビジョングループに譲渡する為の株式譲渡契約を締結した³。今回集計対象の母集合についても、日産自動車からエンビジョングループへの名義変更のレコードを一部確認することができた。

制御では、トヨタ自動車が多、次いで、BOSCH、LG 化学、デンソーがこの順に多い。構造と同様に、海外企業が他テーマに比べて日本企業よりも出願に力を入れている傾向がみられる。

(補足)

ランキングの集計では、次の点について出願人名義の統制を行った。

- (1) 経営上、親子関係にある企業同士の名義
- (2) 買収や事業統合があった企業同士の名義
- (3) 新社名と旧社名の名義

¹トヨタ自動車 Web site: 2018 年 6 月

https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/22763980.html?_ga=2.245778631.252435672.1585877054-552373323.1579666532

²デンソー Web site: 2019 年 4 月

<https://www.denso.com/jp/ja/news/newsroom/2019/20190405-01/>

³日産自動車 Web site: 2018 年 8 月

<https://global.nissannews.com/ja-JP/releases/180803-01-j?lang=ja-JP>

(4) その他、表記上のブレや明らかな誤りの名義

5.まとめ

モータとインバータの特許出願については、日本のメガサプライヤーであるデンソー、トヨタ自動車の件数が特に多いことがわかった。一方で、電池の特許出願では、韓国、中国、欧州企業の割合が多く、電池開発に注力していることが予想される。

今回注目した電動車両の主要技術については、今後、国内外で、事業譲渡、アライアンスなども含めたシェア争いが激しくなると予想され、また、それに伴って各社の特許件数にも動きが出るのではないかと注目している。

以上

NGB株式会社

IP 総研 技術グループ 自動車技術分析チーム

2020 年 12月 22日