

自動車の情報通信機能の高度化が自動車開発に与える影響に関する実証研究 —ワイヤーハーネスメーカーの特許データ分析から—

代表研究者 赤間 愛理 東北大学大学院経済学研究科 博士課程

1 研究目的と研究方法

1-1 研究の背景と目的

1990年代以降先進各国では厳しい自動車の燃費基準が設定されている。2015年度の燃費基準では乗用車の平均燃費を16.8Km/Lとし、2010年度と比較して29%の改善の要求がなされ、2020年度までには20.3Km/Lと更に引き上げられることが見込まれている。これに対応するためには車両技術はHV(ハイブリッド車)、EV(電気自動車)に相当程度移行しなければ、達成は困難とみられる(中西, 2006)。こうした環境要因を踏まえ、1997年のトヨタの「プリウス」を皮切りに次々とHV、EV車種が市場投入されている。

完成車メーカーのHV、EV車種の上市にはカーエレクトロニクスに関わるサプライヤーの貢献がある。2006年には自動車部品出荷額に占めるカーエレクトロニクス部品の比率は全出荷額の3分の1強を占めるようになり、エレクトロニクス部品を抜きに自動車部品を論じることは難しく(佐伯, 2012)、サプライヤーと完成車メーカーの製品開発、特に共同開発における関係性の変化についての調査と検討が必要となる。なかでも自動車用組電線であるワイヤーハーネスは、搭載された電子部品や電装部品を電氣的に接続し、相互の情報を電力・信号の伝送として中継する機能を持つ。電装品のシステムは制御を行うECU、入力を行うセンサ、出力を行うアクチュエータから構成されており、ワイヤーハーネスがこれらを連結することで車載電装・通信のシステムが成立する。言い換えれば自動車の電氣的通信機能はワイヤーハーネスが規定することとなり、実搭載にどの程度の消費電力を持った電動・電子部品まで収容できるかは、使用するワイヤーハーネスの耐熱許容電流値で決まる。電装システム間の連結の機能面での要求とともに、車載ECUの急激な増加により、ワイヤーハーネスに対しての開発の要請は厳しく、近年の自動車の情報通信機能の高度化、電動化・電子化の進展が自動車開発に与える影響を観察するメルクマールとなる自動車部品の1つといえる。

そこで、本研究では後発企業ながら1990年代以降15年間で世界シェアを大幅に伸長させた住友電気工業グループ(以下住友電工グループ)のワイヤーハーネス領域及び完成車メーカーとしてトヨタ自動車(以下トヨタ)を研究対象とし、主に特許出願の発明者に注目して特許情報を分析することにより、サプライヤーと完成車メーカーの製品開発における変化を実証的に明らかにすることを試みた。

1-2 調査内容と調査方法

本研究で行った調査内容と調査方法は下記の通りである。

(1) ワイヤーハーネスの構成部品及び技術発展経緯・知的財産戦略にかかる文献調査等

ワイヤーハーネスの構成・技術発展過程についての学術的研究は多くはないため、サプライヤーと完成車メーカーの技術公開情報・レポート・技術者の学会発表等の資料を収集し、分析した。文献調査により実搭載に至ったと推定できる発明の特許出願時点の添付図面データから確定し、時系列で整理した。併せて特許情報をデータとしてサプライヤーの製品開発分析を行っている先行研究及び特許分析手法・知的財産権の活用についての参考書籍等を収集した。

(2) 特許データベースによる分析

特許情報の分析にはULTRA Patent(株)ウィズドメイン社)、特許電子図書館(分析データ収集時点)、J-GLOBAL等のデータベースを使用した。20年間(1992年~2012年)の公開特許公報から住友電工グループ、トヨタの出願状況を出願人別、発明者別、主力発明別に分析した。

期間を2012年までの20年間とし、公開特許公報を分析対象としたのは、次の理由による。特許出願をした発明は1年6か月後に全て公開される。その際に特許庁から発行されるのが公開特許公報であり、出願があったという事実を知ることができる。その後の特許庁の審査を経て特許化されたものは、特許掲載公報に掲載される。知的財産権の権利化という観点からは当然特許化された発明が効力を持つが、特許化されるまでには出願公開から数年以上を要すること、また防衛的な意味合いで出願される特許出願も勘案したかったこと等による。分析のデータベースを作成したのは2014年であるため、その時点で出願が出揃ったとみなされる2012年までを区切りとした。なおこの分析は今後も継続していく予定である。

(3) 発明者へのインタビュー

(2) で特定できた発明者の方々へのインタビューは応諾いただけず、断念した。しかし自動車業界関連の研究会、シンポジウム、工場見学会等に参加し、インタビューの依頼を行うなかで、ワイヤーハーネス業界に携わる方々に非公式にお話を伺うことはでき、ワイヤーハーネスの開発・取扱いの困難性、近年注目されている技術等についての(1)の文献調査の結果は概ね妥当であるとの感触を得ることができた。

2 調査結果

前1-2項の調査項目の(1)、(2)の調査結果の要旨を記述する。

2-1 ワイヤーハーネスの構成部品と技術発展経路

(1) ワイヤーハーネスの構成部品

ワイヤーハーネスは、自動車に搭載される電気・電子機器の電気配線であり、電線、コネクタ、ジャンクションボックス、保護具、固定具を主要構成部品とする。以下に構成部品別の概要を整理する。

電線は複数の芯線と周辺を覆う絶縁材から成る。芯線は主に要求される許容電流により、直径、本数、導電部の断面積等が決められ、近年は軽量化のためにアルミ電線が使用されることもある。コネクタは、各電線の両端にあつて適切な回路へ電気を伝え、固定する接続部である。用途により防水性の有無、使用周波数、特定のモジュール等を選択する。ジャンクションボックスは内部にヒューズ・リレー等を配し、電気回路の集中接続機能を持つボックス型の部品であり、ワイヤーハーネスの回路分岐を減少させる役割を担っている。保護具は、コルゲートチューブ、プロテクションネット、グロメット等がある。コルゲートチューブとは、波形形状の管であり、電線を保護するものであり、プロテクションネットも異形の電線などを包み込み保護するものである。グロメットはコルゲートチューブに電線を通した際、チューブの端部で穴の縁と電線が擦れ、被覆に損傷が生じないようにチューブの端部に差込み、電線を通して固定するものであり、各種のサイズや形状がある。固定具は、ワイヤーハーネスを車体に取り付けるために使用されるもので、車体とワイヤーハーネス形状との関係により、結束バンド、クリップ・クランプ、ネジ・ボルト等の種々の構造・方法がある。

図1 ワイヤーハーネスの構成部品



住友電装 HP

(2) ワイヤーハーネスの分類

ワイヤーハーネスは、車体の部位別に、車室内ハーネス、エンジンルームハーネス等に分類され、さらに、前者はインパネワイヤーやルーフワイヤー等に、後者はバッテリーケーブルやエンジンワイヤー等に細分される。また、ハイブリット車のようにモーターを駆動力として持つ場合は、モーター、バッテリー、インバータをつなぐ高電圧線を床下ハーネスとして使用する。

(3) 自動車部品におけるワイヤーハーネスの機能の質的転換

ワイヤーハーネスの構成要素は、開発段階では、要求仕様に対し種々の評価と改良が加えられながら、全体構成が検討され、設計される。製造段階では、工具、治具、装置等を使用して、多くの場合手作業で組み立てられ、検査・評価を経て出荷に至る。自動車における電動化・電子化の進展は、制御システムの頭脳となる ECU の搭載数の増加を招き、電装部品を連結するワイヤーハーネスの本数も加速度的に増加し、併せて情報通信機能の高度化・多機能化が強く要請されている。そのため全体構成の検討順序が従来と大きく異な

ってくるようになった。佐伯（2008）が指摘するように自動車の電装部品のシステム検討順序が個別のユニット部品の仕様→ワイヤーハーネスだったものが、ワイヤーハーネスの配索最適化→個別のユニット部品の仕様へと変化することにより、ワイヤーハーネスの自動車部品としての位置付けも電気制御システム部品の中核として質的転換を遂げている。

（４）技術的發展方向及び本研究で注目した発明

ワイヤーハーネスに対する要求性能としては、主に、故障なく長期に使用できる高信頼性、低価格が要求されてきたが、それらに加え、燃費向上のための車両の軽量化、情報化、次世代自動車などへの対応が期待されているところである。

本研究ではこれまで存在しなかったハーネスの開発という点から住友電工グループのハイブリッド車用高圧ハーネスの工法発展経緯に注目した。高圧ハーネスとは自動車の電動化に伴い必要となるモーター、インバータ、バッテリーなどを接続するハーネスで、高電圧電力（200～600V 程度）を供給し、車両床下部及びエンジンルームに配索される。高電圧系システムは、大電流による電磁ノイズ、振動、高温などに耐えうる使用環境を実現しなければならないため、従来の低電圧用システムに比較して格段に高い安全性と耐久性が求められる。千葉（2007）によれば、研究対象期間中の住友電工グループの高圧ハーネスの工法は、電線を各々編組電線によりシールドする分割シールド工法から一括シールド工法、パイプシールド工法へと新工法の開発が行われている。

図 2 住友電工グループ 次世代 HEV 用ハーネス開発の発展経緯



千葉(2007)

2-2 住友電工グループの出願状況と所属発明者の出願状況及び新工法発明経緯

(1) 住友電工グループの出願状況

住友電工グループのワイヤーハーネス事業は、統括企業である住友電気工業、開発・設計・製造を担う住友電装、ワイヤーハーネスの研究・開発を担当するオートネットワーク技術研究所のグループ企業3社で構成されている。

図3 住友電工グループのワイヤーハーネス事業



オートネットワーク技術研究所 HP

住友電工グループの特許出願はグループ内複数社を出願人とする共同出願（以下共願）を行っており、住友電工が他の住友電工グループ2社と共願を行う比率は約4割であり、同じく住友電装が他の住友電工グループ2社との共願を行う比率は約6割である。オートネットワーク技術研究所の特許出願はほぼ全件が住友電工グループ内他2社との共願である。これらは出願人が複数となるため共願となるが、実質的には住友電工グループの単独出願（以下単願）とみなすことができる。

住友電工グループ以外の企業との共願状況をみれば最も多いのはトヨタ、ホンダ、日産、マツダ等完成車メーカーであり、住友電工グループの共願先上位15社のうち6社は完成車メーカーである。住友電工グループの共願先としての完成車メーカーの存在感は大きいものの、完成車メーカーとの共願件数の比率は対象期間中のグループ全件の3%程度にすぎない。

（2）発明者別の出願状況

ワイヤーハーネス関連の発明を手掛ける発明者は主にオートネットワーク技術研究所と住友電装に所属し、両社の発明のほぼすべてがワイヤーハーネス領域にかかるものである。対して住友電工所属の発明者でワイヤーハーネスを手掛けている発明者は少ない。そのためオートネットワーク技術研究所、住友電装所属の発明者のうち発明件数の多い発明者上位計100名を一覧とし、発明者別に総発明件数及び完成車メーカー4社（トヨタ、ホンダ、日産、マツダ）との共願状況を調査した。

対象期間中の1人当たりの発明件数は約5件/年であるが、対象期間中の一部期間しか住友電工グループに所属していない発明者も存在する可能性があり、実質値はより高くなること、また特許出願までの一連の実務手続に相応の時間を要すること等を勘案すれば、調査対象とした100名は発明件数、発明スピード共に高い水準にあるとみられる。発明件数からみれば、この100名の発明がワイヤーハーネス領域の発明の6割以上を担っている。発明者の名前からのみの確認となるが、住友電装とオートネットワーク技術研究所間を異動する発明者も複数名存在した。

オートネットワーク技術研究所と住友電装が出願する発明内容も大きな違いがみられた。正確な技術水準の比較は困難であるが、特許明細書情報を見た限りでいえば、オートネットワーク技術研究所では、基幹技術、要素技術等の発明を手掛け、住友電装では生産コストの低減、組み付け工程の短縮、固定具の改良等の出願を行うという傾向が確認できた。

（3）発明者別の完成車メーカーとの共願状況

前（2）の通り、上位100名で住友電工グループのワイヤーハーネス領域の発明総件数の6割を超える発明を行っていると思われるが、完成車メーカーとの共願においては、この100名が共願件数の約8割を行っている。完成車メーカー別に共願状況を見たときに特徴的なのは、共願を特定の完成車メーカーのみとしか行わない発明者が過半であることである。この状況は特にトヨタとの共願で顕著にみられ、トヨタと共願を行ったことのある発明者のうち約9割が他の完成車メーカーとの共願を行ってはいない。同じく日産と共願を行う際にも8割の発明者が日産のみと共願を行っている。住友電工グループ全体では、完成車メーカー6社と共願実績があるが、発明者単位で見れば、トヨタ、日産を中心に発明者の系列化が図られている。これら特定の完成者メーカーのみと共願を行っている発明者を完成車メーカー系列の発明者とみなした。

さらにこの100名の出願について筆頭発明件数順に順位の並べ替えを行った。明らかになったのは、完成

車メーカー系列の発明者が順位を上げているということである。特にトヨタはトヨタ系列とみなされる発明者の半数以上が順位を上げている。上位4名の総発明件数はいずれも100件を超え、筆頭発明件数割合は50%以上である。つまり、発明を数多く行い、かつ筆頭発明者である発明件数割合が高いということである。この事実から推定できることは、トヨタとの共願は、住友電工グループの中でも発明を主力で行うことのできる発明者が対応しているということである。

(4) トヨタとの共願を行っている発明者

① トヨタとの共願を行っている発明者の発明内容

住友電工グループ所属の発明者でトヨタとの共願を行っている発明者の中から、筆頭発明者である件数割合、発明内容、トヨタが筆頭出願人となっている発明等に注目し、コア技術者とみられる6名を抽出し、各々の発明内容を分析した。

コア技術者は6名共にオートネットワーク技術研究所所属である。コア技術者の発明内容を特許明細書情報からみれば、主にコネクタ領域を専門とする技術者3名、同車両用電源装置・バッテリーを主力とする技術者3名となった。特許データベースを用いて6名の技術者の発明の主IPCを比較したが、やはり基本的電気素子(IPC H01クラス)、車両用電源装置(IPC B60クラス)の分野に集中している傾向がみられた。

各人が一時期に一領域の技術分野を担当している。途中で発明キャリアが変更されることはあるが、同時に異なる構成部品技術の発明を担当する技術者はほとんどみられない。各人の単願と共願の発明内容を比較すれば、単願の発明の方がより発明の新規性が高いように見受けられる。トヨタとの共願は要素技術の開発というよりもむしろ車両の実搭載時のコネクタの固定方法やコスト削減、工数低減等に重きをおいた発明が多い傾向がみられる。

② トヨタとの共願を行っている発明者の発明キャリア

住友電工グループにおける完成車メーカーとの共願件数は数%にすぎず、コア技術者各人においても共願のウエイトが比較的高い技術者もいるものの、共願件数比率は高くはない。しかし、対象期間中の各人の発明内容を概観すれば、トヨタとの共願を契機にその後の単願の発明内容が変化していく傾向が伺えた。トヨタとの共願により、発明者が完成車メーカーの要望を正確に把握し、その後の自社グループの出願、すなわち自社の開発方針に反映させているのではないかと推定は可能であるが、技術者への直接の確認はできておらず、今後の調査課題の1つとしたい。

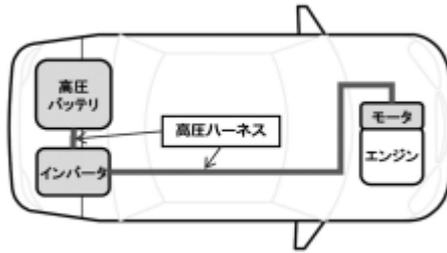
(5) 特許情報からみる高圧ハーネスの新工法発明経緯

ワイヤーハーネスにはパワー系ハーネス(電力供給ハーネス)と信号系ハーネスがあるが、自動車の電動化・電子化により、パワー系ハーネスの電磁界ノイズが電子機器へ悪影響を及ぼす可能性が指摘されている。ハーネスはその伝送経路となることが多く、パワー系ハーネスに対してシールド処理を施すことが必要となってくるが、その際高いシールド性の確保を低コストで実現することが課題となる。住友電工グループの高圧ハーネスの工法開発経緯をみれば、分割シールドハーネス(トヨタエスティマハイブリッド採用)→一括シールドハーネス(トヨタプリウス採用)→アルミパイプハーネス(ホンダシビックハイブリッド、ホンダインサイト採用)と性能向上及び低コスト化に対応した生産性の向上が図られ、適合するコネクタもあわせて改良されている。

特許情報から各工法の基本特許とみなされる発明を抽出し、発明及び特許網構築経緯の確認を行った。各工法の基本特許とみなされる出願は、オートネットワーク技術研究所を筆頭出願人として出願されている。本項では、そのなかから、主にパイプシールド工法について記述する。

パイプシールド工法とは、パイプの中にハーネスを入れたもので、飛び石などによる外傷から電線を守る保護機能と電磁ノイズを遮断して周囲に悪影響を及ぼさないようにするシールド機能の2役をパイプに持たせた工法である。住友電工グループは、軽量化のためにアルミニウム合金製パイプで実用化を図った。従来の別体構造では量産前に設計変更があると、カバーを成形するための金型を何個も作り直さなければならなかったが、パイプシールド工法であれば、ハーネスをまっすぐなアルミパイプに入れて、ベンディングマシンで曲げればよいので、金型が不要で、設計変更に対応できる。図4はHEV車のハイブリッドシステムの概略である。高圧バッテリーの電力は直流/交流交換を行うインバータを介してモータに供給される。エンジンとモータの出力は精密に制御され、走行状況に応じて出力の配分が決定され、これらの機器のレイアウトにより機器間を接続する高圧ハーネスが置かれる環境も変化する。

図4 ハイブリッドシステム概略

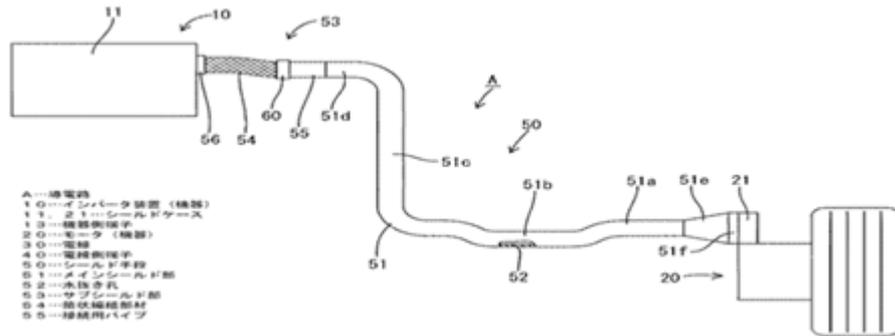


井谷康志, 水谷美生, 桑原正紀, 橋本章吾 (2014)

特許情報でその工法の原型とみられるのが、特開 2004-171952「シールド機能を備えた導電路」(出願日 2002. 11. 20)である。

下記がその図面であり、パイプシールド形状の原型がみられる。つないでいるのは、モーターとインバータであり、高圧ハーネスを想定している。

図5 特開 2004-171952 【図1】



特許電子図書館

その後この発明を 2005 年以降約 6 年間のうちに、住友電工グループ内で 60 件以上の発明で引用特許文献とし、主に導電路の放熱性の向上と導電体の製造方法の作業性の向上を主体とした発明群により特許網を構築している。うち 59 件がオートネットワーク技術研究所を筆頭出願人とする発明であり、特に初期 2 年間で 50 件近い出願を行っていることから、基本特許が特許化される前に特許網の構築に注力した可能性が認められる。住友電工グループは、基本特許となるような可能性のある当該発明を守るために、特許網の形成を目指して初期の段階にオートネットワーク技術研究所の技術者を発明者として一挙に投入したとみられる。特許網構築において、住友電工グループで携わった発明者は 20 名以上の多数に上る。本発明は特許 3909763 号として 2007. 2. 2 に登録された。

2-3 トヨタ所属の共同発明者の発明内容

完成車メーカーとして、住友電工グループと共願件数の多いトヨタを調査対象とし、トヨタ所属の住友電工グループとの共同発明者の発明内容について分析を行った。

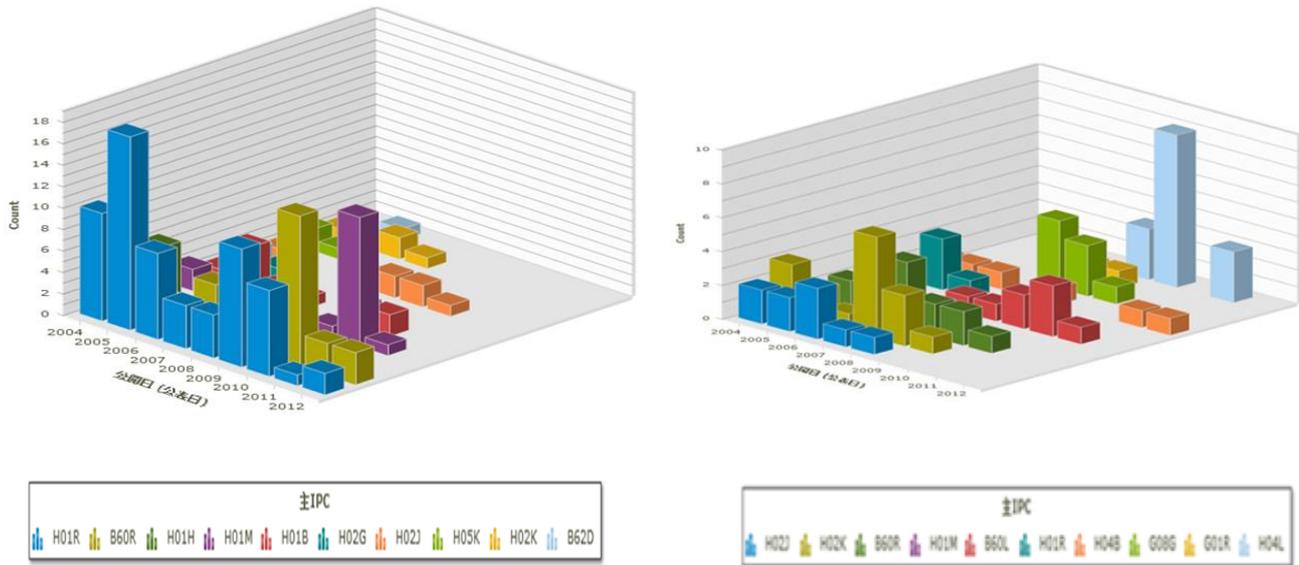
トヨタもほとんどの発明を単願で出願しており、対象期間中での出願件数における住友電工グループとの共願件数のウエイトは 1%にも満たない水準である。トヨタと住友電工グループの共願を行った出願に注目し、2-2 項 (4) で抽出した住友電工グループのコア技術者と共願を行っているトヨタ側の発明者のうち総出願件数の多い 6 名の発明内容に関して分析を行った。明らかになったことは、各人の手がける発明の領域が住友電工グループの発明者と比較して幅広いこと、6 名のうち 3 名が住友電工グループとの共願件数が最も多いこと、の 2 点である。トヨタの発明内容は電力の発電、電気通信技術領域 (IPC H02, H04 クラス) が多い。また、住友電工グループの共同発明者が IPC 分類で 15 サブクラスを手掛けているのに対し、トヨタでは同じく 6 名で 23 サブクラスを手掛けている。

2-2 項 (3) で住友電工グループ側の発明者が特定の完成車メーカーとのみ共願を行う発明者の系列化というべき現象が見られたが、トヨタ側でもサプライヤーに対して、特定の発明者が共同発明を担っている可能性がある。

2-4 住友電工グループとトヨタの発明者の発明領域の比較

住友電工グループとトヨタの発明者の発明領域の比較のため、下記に2-2項(4)と2-3項に記述した住友電工グループ(オートネットワーク技術研究所所属)とトヨタの発明者各6名の主IPCを年別に合計した分布図を示す。

図6 住友電工グループ・トヨタ所属発明者各6名の出願年別主IPC合計分布図
住友電工グループ トヨタ



住友電工グループ所属でトヨタとの共願を行っている技術者の発明はコネクタ領域、車両用電源装置に集中しており、トヨタ側で住友電工グループと共願を行っている技術者の発明は逆にコネクタ領域の発明は相対的に少なく、主力発明領域は電力の発電、電気通信技術にある。

3 自動車の情報通信機能の高度化、電動化・電子化が自動車開発に与える影響についての考察

本研究は、特許情報という限られた情報からの分析が中心となったが、特許情報には、技術発展の軌跡という情報に加え、出願人としての企業、発明者としての技術者、特許出願状況からみる発明の集合体としての特許網構築、という少なくとも4つの情報の階層と視角が存在する。以下にこの4つの視点から自動車の情報通信機能の高度化及び電動化・電子化が開発に与える影響について、本研究で得られた知見を基に考察する。

3-1 技術発展の軌跡 の視点から

HEV車においては、ワイヤーハーネスメーカーに高圧ハーネスの開発が求められてきた。高電圧系システムは、大電流による電磁ノイズ、振動、高温などに耐えうる使用環境を実現しなければならないため、従来の低電圧用システムに比較して格段に高い安全性と耐久性が求められるものである。今後のワイヤーハーネスの開発においてもシールド性・防水性の向上といったより要素技術に近い技術開発の重要性が増してくると思われる。また完成車メーカーへの実搭載に向けては要素技術をいかに低コストで提供できるのかという視点からの技術開発も必要となってきている。

3-2 出願人としての企業 の視点から

自動車の電装部品のシステム検討順序において、ワイヤーハーネスの配索最適化が個別のユニット部品の仕様より先行するようになってきたことは先行研究でも指摘されているが、特許情報においてもワイヤーハーネスの要素技術開発の出願が完成車メーカーの実搭載品の出願よりも先行するという意味では、同様の現象がみられる。つまりワイヤーハーネスメーカーが先行して、複数の完成車メーカーへ搭載可能な要素技術開発を実質的に単願で行い、その後に完成車メーカー用にカスタマイズすべき領域では完成車メーカーと共願を実施するという事象である。

今後3-1項の通り要素技術の開発がより重要となってくれば、特にワイヤーハーネスを手掛けているよう

なメガサプライヤーの間では、サプライヤーが単独で要素技術の特許を出願し、要素技術を製品化して完成車メーカーへの搭載が決定された時に共願を行うという形が一般化していくだろう。特許情報から見る限り、すでに住友電工グループとトヨタの間では、住友電工グループが要素技術の発明を単願で行い、その後共願でトヨタの個別の車種向けの発明を行うという形がとられているようにみえる。

3-3 発明者としての技術者 の視点から

住友電工グループでは、コネクタ、通信、車両電源装置等ワイヤーハーネスを構成する主要技術領域で発明件数、筆頭発明人の割合が相対的に高い水準にあるトヨタ専属に近いコア技術者が存在することが明らかになった。各人の発明キャリアをみれば、一時期に一領域の技術分野を担当している。途中で発明キャリアが変更されることはあるが、特許情報からは、同時期に異なる構成技術を担当する技術者はほとんどみられない。つまりコア技術者を一定範囲内の技術分野の開発に集中させることにより、そうでない場合と比較して当該技術にかかる開発や発明のスピードが相対的に速くなる可能性がある。自動車産業を取り巻く環境は厳しさを増しており、もしこうした仕組みが、技術者の発明の速度を速めることに貢献しているならば、競争優位を確保する上での重要な要素となる。コア技術者の単願と共願の発明内容を比較すれば、単願の発明の方が要素技術の開発としてより新規性が高く、トヨタとの共願は要素技術の開発というよりもむしろ車両の実搭載時のコネクタの固定方法やコスト削減、工数低減等に重きをおいた発明であるように見受けられる。つまり同一技術領域の単願とトヨタとの共願の両方を経験することで、1人のコア技術者の中に特定領域の要素技術開発から実装工程や生産コストダウンに至るまで対応可能となる技術の幅というべきものが形成されることになる。一時期に一領域の技術範囲に限って担当するからこそ可能であるのかもしれないが、これは技術者からみれば、各人の技能の形成に貢献する仕組みである一方、トヨタ側からみれば、共願先の技術者が実装・生産の知識だけでなく、背景の技術構成要素の知識まで兼ね備えていることになり、完成車メーカー側の信任を得られる仕組みともいえるであろう。

また、住友電工グループとトヨタの共同発明者の発明内容を比較すると、住友電工グループが主力とするコネクタの基本的電気素子の領域はトヨタの発明者にとって比較的手薄な領域である。トヨタはコネクタにかかる領域は住友電工グループにかなりの部分を任せ、共願によりその技術を取り込んでいるともみられる。コネクタは、高電圧系システムに対応する種々のハーネスを完成車メーカー側の高電圧バッテリー、インバータ、モータに接続を行う重要な部品であり、通常コネクタが採用されれば、本体部である電線も同じメーカーのものが採用されることが多い。サプライヤーである住友電工グループからみれば、完成車メーカーへの実搭載を獲得するために、戦略的に完成車メーカー側の電装品と接続するコネクタの技術開発を強力に推進できる発明者をコア技術者として育成してきたのだ、という見方もできる。

共同開発を行う場合、開発技術が他社へ漏れてしまうことが大きな痛手となる。これについては、住友電工グループのように完成車メーカーに対応する技術者を系列化し、専属とさせることで、漏洩の可能性が幾分かでも低減されるのではないだろうか。今までの研究では取引のオープン化と緊密化をどのように両立させるのかということが問われてきたが、完成車メーカー6社と取引実績のある住友電工グループのように取引のオープン化は企業単位で行い、緊密化は他の完成車メーカーと共願を行わないというように技術者レベルで達成するということが1つの答えとなる。

3-4 特許出願状況からみる特許網構築 の視点から

サプライヤーは、新技術を短期間に開発すると共に、当該技術の特許網を迅速に構築していかなければならない。出願された発明がすべて特許化されるわけではないが、出願することにより、例えば第三者の後願の発明内容が同一内容であった場合に特許権を取得させないという効果を得ることができる。反面公開により、模倣等のリスクも伴うが、これらリスクを低減させるためには出願当初のできるだけ早い時期から周辺技術や改良発明を予測した出願を行うことが特許出願の戦略として望ましいとされている。住友電工グループの新工法の特許網構築においては、基本特許とみなされる発明が出願されてから短期間に多数の発明がなされ、自社の特許を引用文献としながら早い段階での特許網構築に成功してきたとみられる。

特許網構築には出願書類の準備はむろんのこと、自動車部品のような技術進歩のスピードが速く競争の激しい分野では、他社への強い排他力を持つ特許の権利化が重要となる。よい発明が行われたから、それを速く特許出願するというだけでは他社への排他力とはならない。より重要なのは、競合他社の技術動向を見極め、自社の特許出願の存在により、他社が自社の技術を回避した研究開発を行わなければならないような状況を創出することである。換言すれば、相対的に自社の技術の優位性が得られる時間をできるだけ長く得るということである。

本研究の調査結果からみる限り、住友電工グループでは要素技術の特許出願とほぼ同時かそれほど間をおかず、製造方法、低コスト化に向けての発明が単願で出願されている。つまり実際の量産体制前に発明の段階では、発明の上位概念から下位概念の実際の実施形態まで至るまで発明の網が張られていることになる。本研究の発展的テーマとして、こうしたサプライヤーの特許網構築の企図と実際の技術開発過程の相互の関係性及び自動車業界における今後のクロスライセンス活発化の可能性との関係が考えられ、今後も研究の深耕を図りたい。

3-5 研究の限界と今後の課題

主に特許情報からの分析となったため、完成車メーカーとの共同開発・共願の実態等についての調査分析は不十分である。今後は企業・技術者への直接のアプローチの他統計的な分析手法も検討し、より精度を高めた研究としていきたい。

【参考文献】

- 赤間愛理(2014).「特許データ分析からみるワイヤーハーネスメーカーの開発力構築過程」『組織学会大会論文集』Vol. 3, No. 1, 32-37.
- 千葉一彰(2007)(株)オートネットワーク技術研究所 代表取締役執行役員社長 「自動車関連の新製品、新技術開発」<http://www.sei.co.jp/ir/library/pdf/20071112AN.pdf>
- 井谷康志, 水谷美生, 桑原正紀, 橋本章吾(2014). 「高圧アルミパイプハーネス」『SEI テクニカルレビュー』185, 14-17
- J-GLOBAL <http://jglobal.jst.go.jp/>
- 近能善範(2004).「企業間関係と製品開発—自動車メーカー・サプライヤー間の開発動向と複数プロジェクトの視点」『研究技術計画』19(1・2), 176-188.
- 近能善範(2007a).「自動車産業における関係的技能の高度化と先端技術開発協業の深化」『一橋マネジメントレビュー』2007.SUM, 156-172.
- 近能善範(2007b).「自動車産業における先端的技術開発協業の動向分析:自動車メーカー共同特許データの Patent マップ分析」『経営志林』44(3)
- 近能善範(2007c).「カー・エレクトロニクス分野の先端技術開発協業に関する Patent マップ分析」『産業学会研究年報』23(7), 1-13.
- 宮崎正、紀平宗二、野崎隆男(2005).「プリウス用高圧ハーネスの新シールド構造—トヨタ自動車(株)原価改善優秀賞受賞—」『SEI テクニカルレビュー』167, 17-20
- 中西孝樹(2006).『自動車』日本経済新聞出版社.
- オートネットワーク技術研究所 HP <http://www.autonetworks.co.jp/company/business.html>
- 佐伯靖雄(2008).「自動車産業サプライヤー・システムにおけるワイヤー・ハーネス企業の製品開発—Tier1 サプライヤー 矢崎総業の事例研究」『立命館ビジネスジャーナル』2, 1-24.
- 佐伯靖雄(2012).『自動車の電動化・電子化とサプライヤーシステム』晃洋書房.
- 住友電装 HP <http://www.sws.co.jp/product/components/index.html>
- 特許電子図書館(現 特許情報プラットフォーム) <http://www.sws.co.jp/product/components/index.html>

〈発表資料〉

題名	掲載誌・学会名等	発表年月
「特許データ分析からみるワイヤーハーネスメーカーの開発力構築過程」	組織学会大会論文集 Vol. 3(2014), No. 1, pp32-37	2014年6月
「自動車サプライヤーの先行開発におけるメカニズム ワイヤーハーネスメーカーの特許データ分析から」	2015 組織学会 ドクトラル・コンソーシアム 査読付報告論文	2014年10月
「自動車サプライヤーの開発における技術形成メカニズム—ワイヤーハーネスメーカーの特許データ分析から—」	産業学会 東部部会 口頭発表	2014年12月