

## 次世代 Telematics と IT 産業の関連性

杉 山 克 典\*

### 目 次

1. はじめに
2. 次世代 Telematics
3. CarPlay と Google Auto
4. 自動運転技術と次世代 Telematics
5. 次世代 Telematics と IT 産業の関連性
6. おわりに

### 1. はじめに

世界初の4輪ガソリン自動車は1886年に Gattlieb Daimler により発明され、「いつでも、どこへでも、自由に移動する」ことが可能となった<sup>1)</sup>。その後、Ford Motor がベルトコンベア方式による生産を開始し、自動車の大量生産が可能となり、自動車は本格的な普及期へと移行した<sup>2)</sup>。日本の自動車産業は広域な関連産業を持ち、日本経済や雇用に大きく貢献する基幹産業へと発展した<sup>3)</sup>が、自動車産業は現在大きな転換期を迎えている。その要因に以下の2点を挙げる事が出来る。

①排気ガス等による環境問題

②自動車の IT 化

①の問題は自動車のみならず産業界全体に関係する問題ではあるが、特に大衆化した自動車は、化石燃料<sup>4)</sup>を内燃機関で燃焼させたエネルギーを動力としており、燃焼により生じた二酸化炭素や硫酸化物質、窒素化合物等の排気ガスを大気中に放出してきた。放出された排気ガスにより大気が汚染されるという事が世界的な問題となり、自動車メーカー各社は燃焼効率を高

めた内燃機関を開発したり<sup>5)</sup>、排気ガスから不純物を除去する機器を開発し、環境問題に対処する努力を続けてきている。さらに、化石燃料に頼らない Mobility の開発も進められ、その移行過程に於いて内燃機関とモーターを組み合わせた Hybrid 機構を搭載した自動車が販売され、2013年の新車販売における Hybrid 車の割合は20%を占めるに至っている<sup>6)</sup>。環境問題は各自動車メーカーの問題ともいえ、自動車メーカーでの開発競争は激化している<sup>7,8)</sup>。

自動車産業が転換期を迎えている中でさらなる問題が②である。現在の自動車はアクセルやブレーキ等が電子化され、アクセルやブレーキが踏み込まれた量を電子的に置き換えてコンピュータが制御している。最近では、アクセルやブレーキのみならずハンドルも電子化される傾向にある。さらに自動車内のネットワークを標準化し走行データ等様々なデータを取得し活用していこうという傾向があり、自動車の IT 化をさらに加速させている。

①と②の要因により自動車産業と無関係であった産業が自動車産業に進出する流れが生じた。特に IT 産業はこの傾向を歓迎する趣がある。IT 産業が自動車産業と係りが無かったかというところではない。特にカーナビゲーションの分野では Microsoft が日本向けに「Windows for AutoMotive」なる OS を開発し、Telematics<sup>9)</sup>分野に貢献してきた歴史がある。Microsoft は自動車産業と競争するのではなく、自動車産業の補完者として自動車産業を支える立場を示していた。Telematics 分野においては、自動車産業と IT 産業は補完関係となっていたが、スマー

\* 広島経済大学経済学部准教授

トフォンの普及により、自動車産業とIT産業の関連性に変化が生じている。それを裏付けるようにAppleとGoogleがTelematics分野に影響を与えるまでに成長してきた(詳細は後述)。

筆者は2004年にトヨタ自動車のTelematicsであるG-BOOKに関する研究を開始した。2004年当時は、Telematicsは自動車の新しい価値として認識されていたが、カーナビゲーションの領域を大きく超えるものではなかった<sup>10)</sup>。その後、G-BOOKと提携する自動車メーカーも出現したが、Telematicsのデファクトを獲得するには至らなかった<sup>11)</sup>。G-BOOKは2007年にナビゲーションの地図を自動更新する「マップオンデマンド」やG-BOOK会員の走行情報を反映し、より精度の高い交通情報を提供する機能等を採用した「G-BOOK mx」へと進化していった<sup>12)</sup>。さらに「G-BOOK mx」をiPhone

とAndroidスマートフォンに対応させた「Smart G-BOOK」を2010年から提供を開始している<sup>13)</sup>。「Smart G-BOOK」の提供により、トヨタ自動車とその提携先のメーカーのカーナビゲーションで利用可能であったTelematicsサービスが、スマートフォンからでも利用可能となった<sup>14)</sup>。さらにトヨタは、G-BOOKのサービスを受け継いだ新しいTelematicsサービス「T-Connect」は2014年6月に発表し<sup>15)</sup>AppleやGoogleのTelematicsサービスに対抗しようとしている(詳細は後述)。

G-BOOKの研究を開始して10年あまりが経過し、自動車やIT産業をとりまく環境は大きく変化した。Telematics分野に関しては次世代Telematicsが議論の中心となってきている。次世代Telematicsは日本における9つのITS分野(表1参照)を横断した開発が必要となる。これまでのTelematicsはナビゲーションシ

表1 ITSの9つの開発分野と20の利用者サービス

開発分野	利用者サービス
1. ナビゲーションシステムの高度化	(1) 交通関連情報の提供 (2) 目的地情報の提供
2. 自動料金収受システム	(3) 自動料金収受
3. 安全運転の支援	(4) 走行環境情報の提供 (5) 危険警告 (6) 運転補助 (7) 自動運転
4. 交通管理の最適化	(8) 交通流の最適化 (9) 交通事故時の交通規制情報の提供
5. 道路管理の効率化	(10) 維持管理業務の効率化 (11) 特殊車両等の管理 (12) 交通規制情報の提供
6. 公共交通の支援	(13) 公共交通利用情報の提供 (14) 公共交通の運行・運行管理支援
7. 商用車の効率化	(15) 商用車の運行管理支援 (16) 商用車の連続自動運転
8. 歩行者等の支援	(17) 経路案内 (18) 危険防止
9. 救急車両の運行支援	(19) 緊急自動通報 (20) 緊急車両経路誘導・救護活動支援

(出典：ITS情報通信システム推進会議 総会資料：諮問第101号「高度道路情報システム(ITS)における情報通信システムの在り方」より引用)

テムの高度化を最重点にして発展してきたが、次世代 Telematics では、ナビゲーションの高度化のみでは不十分である。本稿は次世代 Telematics と IT 産業の関連性に関する研究をまとめたものである。

## 2. 次世代 Telematics

国土交通省の統計では、2014年3月現在のカーナビゲーションの累積出荷台数は、約6,144万台となっている<sup>16)</sup>。10年前の2004年3月の累積出荷台数は約1,454万台であり<sup>17)</sup>、10年間で4,690万台増加した事になる。自動車の装備品においてカーナビゲーションは標準的な地位を得ている。カーナビゲーションは主としてVICS<sup>18)</sup>等を利用した道路関連情報の提供と、地図データとGPS等を利用した目的地情報を提供してきた。Telematics はカーナビゲーションなどの車載器と通信端末を連携させ、様々な情報やサービスを提供する<sup>19)</sup>。車載機を中心とした通信システムは、自動車の補助的機能という認識であったが、無線通信の高速化やCloudの登場により、自動車が外部システムと常時接続している環境が出現した<sup>20)</sup>。このような環境の変化により Telematics 分野に IT 産業が進出してきており、従来の Telematics の領域を超えたモノを目指して行こうとしている。このように IT 産業が進出してきた Telematics を桃田は「次世代 Telematics」と呼んでいる<sup>21)</sup>。

次世代 Telematics の領域に In-Vehicle Infotainment (以下 IVI) が存在する。IVI は「Information (情報)」と「Entertainment (娯楽)」を自動車内で提供<sup>22)</sup>するものである<sup>23)</sup>。従来の Telematics と異なる点は、IVI システムの利用範囲である。具体的には、車外環境とのシームレス接続や、外部機器との連携が想定されている<sup>24)</sup>。

IVI は主に「統合ユーザーインターフェース」、

「分散オーディオ管理」といった役割を担っている。IVI は車内で利用されるため、ドライバーの安全に配慮した「HMI<sup>25)</sup>」が重要な役割を果たす。HMI には以下のような機能が求められている。

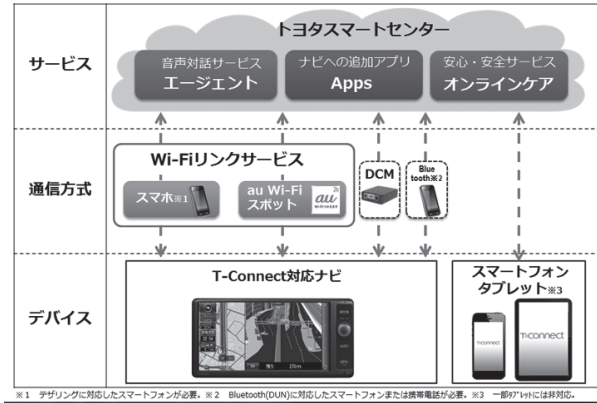
- ・音声認識
- ・タッチパネル
- ・3D グラフィック
- ・UUD
- ・ジェスチャ認識
- ・ハンドル制御
- ・テキスト読み上げ

次世代 Telematics には Vehicle-Centric<sup>26)</sup> と呼ばれる領域もある。この領域は、車体やエンジン、トランスミッション、サスペンション、ブレーキなどの自動車本来の運動性能に係るものである<sup>27)</sup>。自動運転に関しては、次世代 Telematics の Vehicle-Centric と深い関係となる。

### T-Connect

トヨタ自動車の社長である豊田氏が自動車の新しい価値として「繋がる」というキーワードを提唱したのが、2002年のことである。その繋がるというキーワードを具体化するために「G-BOOK」なる Telematics を発表した。その後2007年に「G-BOOK mx」、2010年にはスマートフォンに対応した「Smart G-BOOK」のサービスが開始され、2014年6月に G-BOOK のサービスを一新した「T-Connect」を発表した。T-Connect は次世代 Telematics の IVI の領域をカバーしているサービスと言える。

T-Connect は G-BOOK のサービスを一新した次世代 Telematics である。T-Connect の通信サービスは、音声対話型「エージェント」、カーナビゲーションにアプリケーションソフトを追加できる「Apps」、従来の G-BOOK から提供されていた安心安全サービスや情報サービスをまとめた「オンラインケア」から構成されている (図1参照)<sup>28)</sup>。



(出典：トヨタ HP より引用)

図1 T-Connectの基本構成

外部との通信には、Wi-Fi や Bluetooth に対応したスマートフォン、携帯電話、専用の DCM を利用しクラウド上の「トヨタスマートセンター」と接続する。DCM の利用に関しては、年間12,960円の費用は発生するが<sup>29)</sup>、全てのサービスを利用可能となる。T-Connect にはスマートフォン版も存在するが、Telematics で重要なサービスとなるナビゲーション機能は年2,500円の費用が発生する。DCM<sup>30)</sup> を利用し、スマートフォンのナビゲーション機能を利用すると、月額3,580円必要となる。この金額を考慮すると、DCM とスマートフォンの両方を利用するユーザー数は限定されるといえる。トヨタ自動車は T-Connect を普及させることを命題としているのであれば、料金体系の見直しは必要であろう。

T-connect には車載器向けの専用のアプリケーションを自由にインストール可能な Apps なるプラットフォームが用意されている。T-Connect の HP では Apps が14個、スマートフォン向けに11個のアプリケーションが公開されている<sup>31)</sup>。Apps の開発にはディベロッパー登録が必要であり、年間費50,000円と法人格が必要となり<sup>32)</sup>、個人が自由に開発できる環境にはない。Apps の数を増やすには個人でも自由に開発できるプラットフォームとして T-Connect を提供

する必要性はあるが、車載器のアプリケーション開発には走行中に考慮しなければならない規制が存在するため、個人における開発のハードルは高い。また、車載器向けに自由にインストール可能なアプリケーションの開発は始まったばかりであり、どのようなアプリケーションをドライバーや同乗者が必要としているのかは今後の課題といえる。

### 3. CarPlay と Google Auto

#### CarPlay

2013年6月10日、Apple の開発者向け Conference である「Worldwide Developers Conference (以下 WWDC) 2013」において、iPhone や iPad を車載モニターと連携させ、カーナビやハンズフリーとして使える「iOS in the Car」が発表された<sup>33)</sup>。「iOS in the Car」は2014年3月2日、「CarPlay」となり<sup>34)</sup>、ジュネーブ国際モーターショーにて Ferrari や Daimler, Volvo の3社が対応モデルを発表し、トヨタ自動車、ホンダ等国内外の16社が「CarPlay<sup>35)</sup>」に対応する事を発表した<sup>36)</sup>。

CarPlay は Google の車載端末のアプローチとは異なっており、自動車内で iOS を利用することで、iOS による User Experience の最大化を目的としている。CarPlay は iOS の機能や

アプリケーションの利用を前提に開発されており、Connected Car のように自動車から得られる情報を最大限に利用したサービスの提供は現時点では想定されていない。

CarPlay を採用するメーカーは通信業者と同様に、Apple のロックイン戦略上の補完者としての地位を受け入れる必要がある。携帯電話市場と異なる点は、Apple は OEM として車載端末を製造しない点である。CarPlay がオープンソースとして提供されていないという点を考慮すると、CarPlay は従来の「ソフトウェアのビジネスモデル」を採用していると推察される。その前提に立てば、補完者としてのメーカーは Apple に対して CarPlay を利用する権利を獲得しなければならない。

スマートフォン市場が頭打ちしている現状において、Telematics 分野は IT 産業にとって新たな市場として魅力的である。ただし、山本(2013)は「iPhone は先進的な製品ではあるが革新的な製品ではない」<sup>37)</sup>と指摘しているように CarPlay を車載機に搭載したからと言って、革新的な「何か」が引き起こされるわけでは無い。Apple が CarPlay で Telematics 市場に参入可能と判断した理由に、「ロックインハンズオーバー」を指摘できる<sup>38)</sup>。CarPlay を利用するユーザーは、使い慣れた iOS の UI をそのまま車載器で利用可能となる。そのため、新たに操作性を学習することなく Car Play を使用する事が出来るようになる。新たな製品の利用を開始する際の障壁の一つとして、その製品を利用できるようになるまでの学習期間が存在する。「ロックインハンズオーバー」により、学習時間を限りなく 0 に近づける事が可能となり、ユーザーは CarPlay を利用しやすくなる。

#### 開発環境

Apple は iOS の非提供やアプリケーションの検閲を堅持する等、高度なバランス感覚に基づ

いた「半オープン・半クローズ型」の垂直統合モデルを運営している<sup>39)</sup>。一方で Google は Android を無料で公開し自由に改変でき、「Google Play」以外からもアプリケーションのインストールが可能となっている。Android が自由に改変可能である点は、開発企業にとって自由度が高いように映るが、この自由が Android の「フラグメンテーション<sup>40)</sup>」を引き起こす要因となる<sup>41)</sup>。「フラグメンテーション」により、Android アプリケーション開発者はどのバージョンの Android をターゲットとし、ハードウェアスペックをどの程度に設定するかというような事を考慮しなければならない。その負担は少なくない。(Android の開発に関しては、後述。)一方 Apple は「小数機種・小 OS バージョン」の状態<sup>42)</sup>を維持して開発者に対する負担が相対的に少ない環境を構築している。

Apple は2014年6月に開催され「WWDC2014」にて新たなプログラミング言語「Swift」を発表した<sup>43)</sup>。従来 iOS の開発言語は「Objective-C」が利用されていたが、今後は Swift に置き換わる。Apple の開発者用の Web サイト<sup>44)</sup>では Swift の説明がされているが、そこに「CarPlay」に関する記述は見当たらない。詳細は後述するが、Google も2014年6月に開催された Conference にて標準的な開発環境を従来の「eclipse+ADT」から「Android Studio」へ移行するという発表を行った。Android Studio では公式に Android Auto の開発が行えるという記述がある一方、Apple は CarPlay の開発に関しては、公に発表をしていない。CarPlay や新たな開発環境が発表されたタイミングを考慮すると、Swift では CarPlay の開発に適した環境が提供されていると考えるのが自然であるが、CarPlay の機能を考慮すると発表されない点も納得できる。CarPlay は「Siri の音声認識と音声合成を利用して、車内でも安全に iOS 機器を利用してもらう」というものであり、車載機器を置き換え



る事を目的としていない。

### Android Auto

2014年1月にGoogleは携帯端末向けOS「Android」を車載器に搭載するコンソーシアムOpen Automotive Alliance（以下OAA）を立ち上げた<sup>45)</sup>。OAAには、GM、ホンダ、Audi、現代自動車の自動車メーカーの他、半導体メーカーのnVIDIAが参加を表明した<sup>46)</sup>。その後2014年6月にAndroid Autoを発表し、「オートメーカーパートナー」に28社、「テクノロジーパートナー」に15社が参加した。Android Autoはカーナビゲーション、SNS、電話などのコミュニケーションアプリやカーエンターテイメント等をスマートフォンから操作可能となっている。

Android Auto以前にスマートフォンと車載器を連携する仕組みは、Car Connectivity Consortium（以下CCC）が策定した「MirrorLink」が存在していた。MirrorLinkはUSBで車載器と接続し、スマートフォンの画面を車載器に転送している。また、通話音声や音楽の転送にBluetoothを使用する事が可能である<sup>47)</sup>。MirrorLinkが存在しながらGoogleがAndroid Autoを発表した理由の1つは、MirrorLinkでは音声認識が利用できない点にある。車載器の操作を行う場合、安全に配慮する必要が出てくる。走行中に車載器の画面を操作したり、メールを作成したりするのは安全上問題がある。そこで、Googleは音声認識を利用し車載器の操作が可能なAndroid Autoを発表した。

### ウェアラブル機器との連携

Android Auto対応のアプリケーションを開発する際には、Android 5.0 (API Level 21)以降のOSが必要となる。従って、Android 5.0以前のOSを利用しているユーザーは自らOSの

バージョンアップを行うか、Android 5.0がインストールされている端末を購入しなければ、Android Autoを体験することは出来ない。一方で、Android Autoの開発環境は、Google Glassの環境と、デザイン思想を共有しているため相互に連携が可能となっており、今までにない体験を車内で経験できる可能性を秘めている。

Android Autoは現在以下の2つのタイプのアプリケーションに対応している。

- ・ Audio apps
- ・ Messaging apps

Google GlassとAndroid Autoが連携することで、スマートフォンに届いたメールを車載器で確認することなく、Google Glassで確認する事も可能となる。また、カーナビゲーションの経路案内の1部をGoogle Glassで表示することで安全性の向上にも繋がる。この点は、CarPalyにはないAndroid Autoの優位性である。

## 4. 自動運転技術と次世代 Telematics

### 自動運転技術への動機

米国において、自動運転技術が注目されている理由の一つに交通事故死亡者数が挙げられる。交通事故の原因の8割が人間の判断ミスにより引き起こされているというデータもあり、人間の判断によらない自動運転自動車の登場により、交通事故死亡者数の減少を目指そうとしている。International Traffic Safety Data and Analysis Group（以下IRTAD）のRoad Safety Annual Report 2014のデータからG7の交通死亡者数を抽出したものが以下の表2である。2010年から2012年のデータでは各国の交通事故死亡者数に劇的な変化はない<sup>48)</sup>。2012年のデータを基に米国と交通事故死亡者数が一番少ない英国を比較すると、約12倍となり、G7の中で2番目に交通死亡者数が多い日本と比較しても約6倍となっている（表2参照）。

表2 G7の交通事故死亡者数推移(2010-2012)

Country \ Year	2012	2011	2010
Canada	2,104	2,006	2,237
France	3,653	3,963	3,992
Germany	3,600	4,009	3,648
Italy	3,653	3,860	4,114
Japan	5,237	5,507	5,806
United Kingdom	1,802	1,960	1,905
United States	33,561	32,479	32,999

(出典: Rorad Safety Annual Report 2014 p. 10 のデータを基に筆者作成)

交通事故死亡者数のみを持って自動運転へ繋がるという訳ではないが、自動車メーカーは交通事故死亡者を減少させるための努力を行っている。安全対策の1つの解として自動運転へと向かっていくのは自然の流れといえる。しかし、自動車メーカーの考える自動運転とIT産業のそれとは必ずしも同じ方向を目指しているものではない(詳細は後述)。

### 自動運転技術

人間が車を運転する際に管理しているのは「進路」と「車速」の2つである<sup>49)</sup>。それらの管理の前に道路状況の「認知」と「判断」が必要となる。これを人工的なセンサーによる認知とコンピュータによる判断に置き換えることが自動運転となる。一方で自動運転といっても「何をもちて自動運転とするのか」という定義は一定ではない。自動車メーカーでも自動運転に関して研究を行っているが、その方向性や自動運転の解釈はメーカー毎に異なっており、現段階において統一的な定義をするのは困難である。例えば Audi は自動運転を表す言葉として“Piloted Driving”という表現を使い、Ford は“Automated Driving”, Mercedes-Benz は“Intelligent Drive”, GM は“Autonomous Driving”という表現を使用している<sup>50)</sup>。そのような中で米国高速道路交

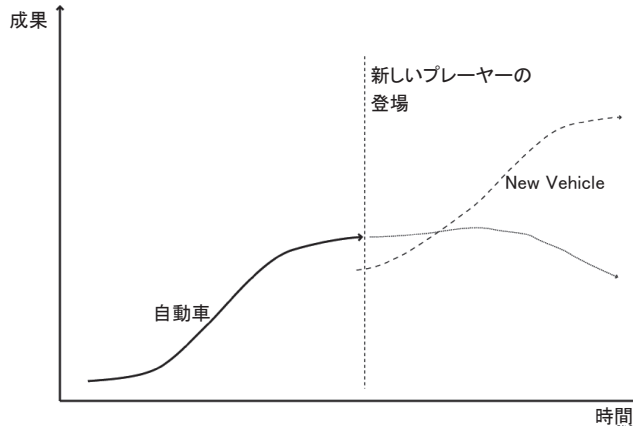
通安全局やドイツ道路交通研究所が主体となって自動化レベを定義している。以下に米国自動車技術会による定義を示す<sup>51)</sup>。

自動運転では技術的な論点だけでなく、倫理的な論点も必要となる。自動運転は自動車事故の80%を占める人為的なミスによる事故の軽減が1つの動機となっているが、完全な自動運転<sup>52)</sup>が可能となる状況であっても、事故を完全に防げることを保証できない。人間が判断を行わないといった場合でも、制御しているソフトウェアに欠陥があった場合には、事故を起こす可能性を否定できない。完全な自動運転の場合、

表3 自動化レベルの定義(SAE)

自動化レベル	呼称	定義
0	自動化なし	・人間の運転者が、動的運転作業を常時実行。 ・警報・介入システムによる補助はあり得る。
1	運転支援	・運転環境情報による、操舵・加減速のうち1つは運転支援を実行。他の動的運転作業は人間の運転者が実行。
2	部分的な自動化	・運転環境情報による、操舵・加減速の運転支援を実行。他の動的運転作業は人間の運転者が実行。
3	条件付自動化	・自動運転システムがすべての動的運転作業を実行。システムからの介入要請に対し、人間の運転者は適切な応答を期待。
4	高度な自動化	・自動運転システムがすべての動的運転作業を実行。システムからの介入要請に対し、人間の運転者は必ずしも適切に応答しない場合もある。道路、環境条件は限られる。
5	完全自動化	・自動運転システムが常時すべての動的運転作業を実行。人間の運転者が運転可能なレベルのあらゆる道路、環境条件で実行される。

(出典: デンソーカーエレクトロニクス研究会 p. 119より一部引用)



(出典：三谷 (2013) p. 202を参考に筆者作成)

図2 イノベーションの2重S字曲線

運転者が車の制御を行わないので、事故の責任は運転者以外が負うことになる。その場合、誰が責任を負うのが問題となり、完全な自動運転が技術的に可能になっても普及が進まない要因の1つとなりうる。

また、自動運転の出現は自動車産業にとってイノベーションではない。自動運転によるシナリオは、自動車のCloud化とShare化を想定しているが、それのみで、自動車のイノベーションとはならない。イノベーションが出現するには、自動車の概念そのものを変更させるような新たなプレイヤーの登場が必要となる。そのプレイヤーにより、自動車自体が新たな乗り物へと変わることが真の意味でのイノベーションを意味する。

まずは銀行調査部の自動運転によるシナリオを以下に示す。

「完全自動運転が実現すれば、例えば、スマートフォンひとつでクルマを呼び出して、目的地で乗り捨てることが可能となる。つまり、人々はクルマを所有せずしてパーソナルモビリティの効用が得られる。そして、クルマは「持つモノ」から「利用するモノ」となり、シェア化が進行する。また、クル

マの付加価値の比重がソフトウェアや通信に移り、ハードウェアとしてのクルマが端末化する。加えて、ぶつからないクルマになれば、安全技術など自動車産業が積み上げてきた既存技術の一部が価値を失う。こうして、クルマの量販型ビジネスモデルが崩壊する」

上記のシナリオにおいても車そのものの変化は見えてこない。自動運転での変化としては車の利用形態や所有形態の変化となる。このシナリオでは自動車のイノベーションとはなりえない。例えば、トヨタ自動車のパーソナルモビリティ<sup>53)</sup>の普及と自動運転が組み合わさった時に真の意味での自動車のイノベーションが起り得る。

#### 次世代 Telematics と自動運転

これまで論じてきた自動運転技術は、次世代 Telematics を構成する要素の1つとなる。自動運転技術は各種センサーを利用して自動車の制御を行うが、その制御の中心となるのが車載器となる可能性は高い。次世代 Telematics はナビゲーションの高度化のみで実現できるのではなく、ITSの多くの分野を取り込んで発展し



ていくことになる。主に表1の1. ナビゲーションシステムの高度化, 3. 安全運転の支援, 4. 交通管理の最適化が次世代 Telematics に求められる機能となる。4に関しては, 次世代 Telematics と行政の協力が必要となる。すでに交通管理を行う装置として VICS が存在しており, VICS をどのように扱うのか考慮する必要がある。次世代 Telematics が交通管理の最適化にイノベーションを起こすのであれば, VICS は不要となりえる。現実には上記の議論のような単純な話ではないが, 過去の資産を否定していくことも次世代 Telematics には必要である。

また, 次世代 Telematics は自動車メーカーのみで実現可能なものではない。自動運転技術には外部からのデータをリアルタイムに処理しなければならない。ハードウェアよりもデータ処理, すなわちソフトウェアの占める割合が高くなる。そうなると, 自動車メーカーと IT 産業の協力が必要となる。次項では次世代 Telematics と IT 産業の関連性に関して論じていく。

## 5. 次世代 Telematics と IT 産業の関連性

次世代 Telematics ではソフトウェアの占める割合が高くなる。その為 IT 産業との関連性は深くなる。IT 産業との関連性が深くなっている傾向として, 日系の自動車メーカーが米国のシリコンバレーに研究拠点等を開設している点を挙げることができる。トヨタ自動車は2001年にスタンフォード大学リサーチパーク内に R&D 部門, 調査部門をニューヨークに設立した<sup>54)</sup>。ホンダは2003年に Honda Research Institute USA をシリコンバレーに設立している<sup>55)</sup>。日産自動車は2011年に IT 関連調査を目的に小規模オフィス, NITRO を新設している<sup>56)</sup>。

これは IT 産業と自動車メーカーの関連性が高まっていることを意味する。近年の自動車の制御はコンピュータで行われており, 自動車制御

関連のソフトウェアの開発でシリコンバレーに進出しているのではない。自動車の新しい価値としての「繋がる」という点において, 日本の IT 産業よりも米国 IT 産業に優位性があり<sup>57)</sup>, 日本ではなく米国に開発拠点を置いている。

次世代 Telematics と IT 産業は協業関係にあるとあって良い。しかし, 次世代 Telematics をプラットフォームとして提供するのであれば, 自動車メーカーと IT 産業は競業関係となるが, 現在 IT 産業と競争していこうとしている自動車メーカーはトヨタ自動車のみである。トヨタ自動車は T-Connect を発表し G-BOOK を刷新して自社で Telematics を推進していこうとしている。G-BOOK はトヨタ自動車の販売力であっても成功しているとは言い難いものであった。そのサービスを引き継いでいる T-Connect が成功するまでには時間を要するが, Telematics への投資を続けていくことは重要であろう。

CarPaly や Android Auto は現段階において次世代 Telematics とは言い難い。また CarPaly や Android Auto が自動車購入の動機となり得るとは言い切れないが, スマートフォンが重要な個人情報端末となっている点を考慮すると, CarPaly と Android Auto の両方に対応する自動車メーカーが多い点も納得がいく。CarPaly は iOS の利用環境を車載器まで拡大するのみであり, IVI の領域を超えるものではない。その為, CarPaly は自動車メーカーにとって脅威とはなりえない。

一方で Android Auto は車載器のみで利用するのであれば CarPaly 同様に脅威とはなり得ないが, Google Glass 等の機器と連携して動作すると新たなユーザー体験を提供する可能性がでてくる。また, 自動運転技術を Android Auto で行うのであれば Android Auto は自動車メーカーにとって脅威となりえる。

自動車産業は標準化とは対極にある。プラットフォームとして自動車メーカーや関連企業で

の共通化は進ではいるが、IT産業のような標準化は行われていない<sup>58)</sup>。次世代 Telematics により自動運転が実現されるのであれば、標準化が必要となる。デファクトスタンダードとして標準を獲得するのであれば、トヨタ自動車の販売台数は魅力である。トヨタ自動車が自社の販売台数で標準を獲得したとしても、他の自動車メーカーが別の標準を採用した場合、その標準は「ガラパゴス」となってしまう。そうならないようにするには、標準化を行う団体等で標準化を行う必要がある。標準化という領域では、自動車メーカーよりもIT産業の標準化に関する経験値は高く、自動車メーカーでも標準化に関する経験値を蓄積していく必要がある。

## 6. おわりに

本稿では次世代 Telematics とIT産業における関連性に関して論じてきた。現状において CarPlay は自動車産業において脅威とはなりえないという結論に達した。また、次世代 Telematics は自動車メーカーにとってイノベーションとはならない点に関しても論じてきた。即ち次世代 Telematics とIT産業は補完関係を保っている。一方で Android Auto に関しては発展次第で自動車メーカーの脅威となりえる。自動車メーカーの脅威となりえる場合には次世代 Telematics 領域である自動運転が深く関係する。自動運転のコントロールを Android Auto で行うような環境が出現すると、次世代 Telematics の OS プラットフォームが Android となる可能性を否定できない。OS プラットフォームを Google に取られるという事は、自動車の新たな収入源をも Google に占領されてしまう事を意味する。自動車メーカーとIT産業が競争を行う場合、IT産業の競争領域で競争を行うのは得策とは言えない。Google は広告を主な収入源としているが、次世代 Telematics で広告代理店として競争を行っても、その領域

は Google の得意とする分野となってしまう。そうなると、自動車産業みずから新たなイノベーターとなり、自動車の再定義を行うしかない。自動車産業とIT産業が真の意味で競争を行うのは、自動車のイノベーションが起きてからである。

## 注

- 1) デンソーカーエレクトロニクス (2014) p. 12.
- 2) *Ibid* p. 13.
- 3) <http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/tenken/04/shiry008.pdf>
- 4) 化石燃料には石炭、石油、天然ガス等が存在するが、ここでは主に石油を意味する。
- 5) エンジン ECU により運転状況に応じて燃焼に関するパラメータを最適に制御することで、排気ガスの浄化や燃費向上、出力向上を実現している。
- 6) [http://www.nikkei.com/article/DGXNASDD090GR\\_Z00C14A1TJ1000/](http://www.nikkei.com/article/DGXNASDD090GR_Z00C14A1TJ1000/)
- 7) 化石燃料に頼らない、電気自動車や燃料電池車、モーターを主としたプラグイン Hybrid 車など開発が行われている。
- 8) 2015年1月6日にトヨタ自動車は燃料電池自動車の普及にむけた取り組みの一環として、トヨタ自動車が単独で保有している燃料電池関連の特許の実施権を無償で提供すると発表した。これによりトヨタ自動車以外の自動車メーカーも燃料電池車の開発が行い易い環境が整ったことになる。開発競争が激しい次世代車では大きな英断と言える。
- 9) Telecommunication と Informatics から作られた造語。
- 10) 詳細は杉山 (2004) を参照。
- 11) 詳細は杉山 (2005) を参照。
- 12) [http://www.toyota.co.jp/jpn/company/history/75years/text/leaping\\_forward\\_as\\_a\\_global\\_corporation/chapter4/section8/item3\\_a.html](http://www.toyota.co.jp/jpn/company/history/75years/text/leaping_forward_as_a_global_corporation/chapter4/section8/item3_a.html)
- 13) 杉浦・佐藤 (2014) pp. 81-82.
- 14) *Ibid* p. 81.
- 15) <http://newsroom.toyota.co.jp/jp/detail/3202079>
- 16) [http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/pdf/vics/navi\\_vics2014.pdf](http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/pdf/vics/navi_vics2014.pdf)
- 17) 神尾 (2004) p. 30.
- 18) Vehicle Information and Communication System の略。渋滞や交通規制などの道路交通情報をリアルタイムに送信し、カーナビゲーションなどの車載器に文字・図形で表示する情報通信システム。
- 19) 桃田 (2014a) p. 14.
- 20) 通信端末を通じて外部と常時接続している自動車を Connected Car と呼んでいる。
- 21) 桃田 (2014a) p. 16.
- 22) 具体的には、ナビゲーション、位置情報サービス、音声通信、インターネット接続、マルチメ

- ディア再生, ニュース, 電子メールアクセスなどを指す。
- 23) <http://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/1102/14/news036.html>
- 24) *Ibid.*
- 25) Human Machine Interface の略。人間が機械と情報をやりとりするための手段や, そのための装置やソフトウェアなどの総称。
- 26) Car-Centric と呼ばれる事もある。
- 27) 桃田 (2014a) p. 16.
- 28) <http://newsroom.toyota.co.jp/jp/detail/3202079>
- 29) 初年度は無料。
- 30) Data Communication Module の略。DCM の詳細は参考文献山本 (2003) を参照。
- 31) <https://tconnect.jp/appcatalog/app/index.html>
- 32) スマートフォン向けのアプリケーション開発にもディベロッパー登録と年間費は発生するが, Apps と比較すると低価格なものとなる。
- 33) <http://ascii.jp/elem/000/000/799/799438/>
- 34) <http://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/1403/03/news125.html>
- 35) 残り11社は, 日産自動車, 三菱自動車, 富士重工業, スズキ, BMW, Ford, GM, 現代自動車, Jaguar Land Rover, 起亜自動車, PSA グループである。
- 36) CarPlay の公式サイトでは, 対応する自動車メーカーは現在29社となっている。
- 37) 詳細は山本 (2013) を参照。
- 38) 山本 (2010) は「ロックインハンドオーバーにより, (Apple 製品の利用者は) Apple の狙う次の市場における潜在顧客にすでになっている」と指摘している。「iPod → iPhone → iPad → i○○○」というロックインハンドオーバーを例えとして挙げているが, この i○○○が CarPlay となる。
- 39) みずほ銀行産業調査部 (2013) p. 157.
- 40) ここでの「フラグメンテーション」とは, Android のバージョンが多数存在し, 多様なスペックを有するハードウェア (特に画面サイズ) が混在することを意味する。
- 41) みずほ銀行産業調査部 (2013) p. 157.
- 42) iPhone6, iPhone6 Plus の登場により, 機種構成は従来の2機種から, 3機種へと増加した。この増加は画面サイズの拡大によるものである。
- 43) 2014年9月に正式リリースされた。
- 44) <https://developer.apple.com/swift/>
- 45) 桃田 (2014a) p. 20.
- 46) *Ibid.*
- 47) <http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20140310/542416/>
- 48) 日本では1970年に交通事故死亡者数が年間1万人を超えてから, 様々な対策が実施され, 約40年が経過した2012年において交通死亡者数は半減している。
- 49) Motor Fan illustrated p. 33.
- 50) ALT ビジネス・コンサルティング (2014) p. 7.
- 51) デンソー・カーエレクトロニクス研究所 (2014) p. 119.
- 52) 欧州の SMART プロジェクトでは運転者が必要に応じて制御し, 法的な責任を負うものを「自動運転」とし, 運転者が制御せず, その存在を必要としない状態を「自律運転」として分類している。この自動運転文脈での自動運転は自律運転に近い状況を想定している。
- 53) [http://www.toyota.co.jp/jpn/tech/personal\\_mobility/](http://www.toyota.co.jp/jpn/tech/personal_mobility/)
- 54) <http://diamond.jp/articles/print/3890>
- 55) *Ibid.*
- 56) *Ibid.*
- 57) 日本のソフトウェア産業の分析に関しては杉山 (2008) を参照。
- 58) 車載 LAN では標準化が進んでいる。

## 参 考 文 献

- Arnoldo C. Hax, Dean L. Wilde II (2003) “*The Delta Model - a New Framework of Strategy*” *Journal of Strategic Management Education*.
- Macario, G. Torchiano, Marco. Violante, M. (2009) “*An In-Vehicle Information Software Architecture Based on Google Android*” SIES2009.
- ALT ビジネス・コンサルティング (2014) 「シリコンバレーにおけるイノベーション Connected Cars と Autonomous Cars 調査報告書」.
- ITS Japan (2008) 「安全・環境に資する走行支援サービス実現のための道路情報整備と流通に向けた提言」ITS Japan.
- 泉田良輔 (2014) 『Google vs トヨタ 「自動運転車」ははじまりにすぎない』KADOKAWA.
- 加藤光秀 監修 デンソーカーエレクトロニクス研究会著 (2014) 『図解 カーエレクトロニクス [上] システム編』日経 BP 社.
- 加藤光秀 監修 デンソーカーエレクトロニクス研究会著 (2014) 『図解 カーエレクトロニクス [下] 要素技術編』日経 BP 社.
- 神尾 寿 (2004) 『自動車 ITS 革命』ダイヤモンド社.
- 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部 (IT 総合戦略本部) (2013) 「世界最先端 IT 国家創造宣言」首相官邸.
- 佐藤道夫 (2005) 『車載ネットワークシステム 徹底解説』CQ 出版社.
- 清水直成 (2013) 「自動運転世界で開発競争」『日経 Automotieve Technonology』第35号.
- 首相官邸 (2014) 「日本再興戦略」改訂 2014—未来への挑戦—」首相官邸.
- 杉浦孝明, 佐藤雅明 (2014) 『自動車ビッグデータでビジネスが変わる! プロブカー最前線』impress R&D.
- 杉山克典 (2003) 「トヨタ G-BOOK 戦略とその発展性」『広島経済大学経済研究論集』第25巻4号.
- 杉山克典 (2005) 「G-BOOK システムの問題点と今後への課題」『広島経済大学経済研究論集』第27巻2号.
- 杉山克典 (2008) 「日本のソフトウェア産業の現状分析」『広島経済大学経済研究論集』第31巻3号.

- トヨタ自動車 (2011) 「it's the Future of Mobility」.  
牧野茂雄 (2013) 「自動運転をシーンごとに分解する  
と」『Motor Fan illustrated Vol. 86』三栄書房.  
三谷宏治 (2013) 『経営戦略全史』Discover.  
みずほ産業調査 (2014) 「シリコンバレー発の自動運  
転にみるプラットフォームの構築」『特集：米国の  
競争力の源泉を探る ―今、米国の持続的成  
長から学ぶべきことは何か―』みずほ銀行産業  
調査部 Vol. 45 No. 2.  
桃田健史 (2014a) 『アップル、グーグルが自動車産  
業を乗っ取る日』洋泉社.  
桃田健史 (2014b) 「CarPlay 搭載車が登場 ICT との  
融合がますます重要に」Auto Motive Technology  
2014.5.  
山本雅昭 (2003) 「G-BOOK システム構成技術とト  
ヨタ・カーマルチメディアの方向性」『広島経済  
大学経済研究論集』第25巻4号.  
山本雅昭 (2010) 「先端パーソナルデジタル製品への  
ロックイン戦略」『広島経済大学経済研究論集』  
第33巻第3号.  
山本雅昭 (2013) 「スマートフォン市場におけるロッ  
クイン戦略の検証―Apple の成長戦略 (1)―  
『広島経済大学経済研究論集』第36巻第2号.