

車載HUDがもたらす新体験とビジネスチャンス

執筆者 KDDI 総合研究所 特別研究員 高橋陽一

▼記事のポイント

<サマリー>

カリフォルニア州では 2017 年 1 月に法律が改正され、車の運転中にはいかなる目的でもスマホ等の携帯端末を手にとってはいけないことになった。規制はだんだん強まる一方で、スマホを使う必要性は高まるばかり。車とスマホは両立し難い関係にあり、両者はますます離れ離れになろうとしている。これを解決する手段として HUD が注目されている。

HUD は運転中でも安全・便利にスマホを使用することを可能にし、車とスマホを近づけるのみならず、拡張現実の技術を統合して新体験をもたらしたり、フロントガラスを活用した新たなマーケティングを可能にしたりするなど、新たなビジネスチャンスを生み出す可能性もある。

本稿では HUD 製品の市場を概観するとともに、今のところ他社より一歩リードしていると目される Navdy に焦点を当て、実際に使って主要な機能を試してみた筆者の体験も踏まえて、その有用性や将来性を考察する。

<主な登場人物>

Karl Guttag Doug Simpson

<キーワード>

Navdy HUD コンバイナー ハンズフリー AR フロントガラス

<地域>

米国

Automotive HUD Brings New Experiences and Business Opportunities

TAKAHASHI, Yoichi

Research Fellow, KDDI Research Inc.

Abstract

On January 1, 2017 a new law came into effect that bans, for any reason, California drivers from holding their smartphones or other wireless devices while operating vehicles. The problem is that even while regulations are getting tougher, the need for smartphone usage is ever increasing. Commonsense tells us that operating vehicles while using smartphones shouldn't co-exist, and technological progress is driving this matching even further apart. However, Head-up Display (HUD) is drawing attention as a possible means to solve this problem.

HUD enables drivers to use their smartphones while driving in a safe and convenient manner, bringing vehicles and devices closer to each other. This technological innovation also holds the potential to create business opportunities, bringing us new experiences integrated with AR technology and allowing windshields as a means of novel marketing.

This paper gives an overview of the HUD market with a focus on Navdy, one of the leading HUD products in the market, and discusses its usability and future prospects, including the author's hands-on experience using this product.

Key Players

Karl Gutttag Doug Simpson

Keywords

Navdy HUD combiner hands-free AR windshield

Regions

US

1 スマホと車の両立という問題

車の運転中に電話がかかってきた。さあ、どうする。とりあえず誰からの電話なのかを確認し、大事な相手や急ぎの用件のようであれば車をどこか安全な場所に停めてから折り返し電話をかける、という対応が無難のように思われる。

米国では車の運転中にスマートフォン（以下「スマホ」）などを使用すると交通違反になるかどうかは州によって異なるが、カリフォルニア州では2017年1月1日に法律が改正され、上記のような場面で、運転中にスマホを手にとって確認すると交通違反になる可能性が高くなった。

改正前でも運転中にはスマホなどの携帯端末を手にとって電話やテキストをしてはならないとされていたが、改正後はさらに厳しくなり、いかなる目的でも運転中にスマホなどの携帯端末を手にとってはいけないということになったからだ。

スマホが多機能化し、アプリも充実してさまざまなことがスマホでできる便利な世の中になったが、それとともに仕事や日常生活でスマホの重要性が増し、たとえ車の運転中であっても容赦なくスマホの使用を迫られることが多くなっている。

一方で、運転中のスマホ使用による交通事故が増えており、社会問題になっているという差し迫った事情もあることから、当局としては運転中のスマホ使用に関するルールや取り締まりを厳しくせざるをえない。

すなわち、スマホと車の運転とは両立し難い関係にあり、両者はますます遠ざかる方向に進みつつあるという状況だ。この問題を解決する手段として今、ヘッドアップディスプレイ（以下「HUD」）が注目されている。

【運転中のスマホ使用に関するカリフォルニア州の新ルール】

カリフォルニア州では、ルール改正前は、原則として車の運転中に携帯端末を手にとって電話の使用やテキストの読み・書き・送信をすることが禁じられていたが、その他の目的、たとえば音楽を聴いたり地図を見たりといった目的のために携帯端末を手にとって操作することは禁じられていなかった。

そのため、違反して警官に呼び止められた場合でも、電話もテキストもしていなかったと言えれば許される可能性があった。これは抜け穴になる恐れがある。しかも最近は電話・テキスト以外のスマホの使用が増えている。これでは、せっかくの安全運転確保のためのルールも実効性が薄れてしまうとして、ルールが見直された。

2017年1月1日から施行された新ルール*の概要は以下のとおり。

(a) 自動車を運転しながら携帯電話または電子無線通信機器を保持・操作してはならない。ただし、音声によりハンズフリーで操作できるように設計・設定されている場合で、以下の条件を満たしているときはこの限りではない。

(b) このルールは自動車メーカーにより設置された車両組み込みのシステムには適用しない。

(c) 自動車を運転しながら携帯電話または電子無線通信機器を操作することが認められるのは次の2点の両方を満たす場合に限る。

(1) 携帯電話または電子無線通信機器がフロントガラスの所定の位置に、またはダッシュボードもしくはセンターコンソールに、運転者の視界を妨げないように設置されていること。

(2) 携帯電話または電子無線通信機器に運転者が手を触れることがあるのは、その機能を開始または終了するために指で一度のスワイプまたはタップをするときのみ。

(d) これに違反した場合、初回は20ドル、2回目以降は1回につき50ドルのペナルティを科する。

(e) このルールは緊急車両の運転者が緊急の用務のために運転しているときは適用しない。

(f) 「電子無線通信機器」にはブロードバンドパーソナル通信機器、特定移動無線機器、モバイルデータが使用可能な携帯機器・ノートパソコン、ページャー（ポケベル）、双方向メッセージ機器などが含まれるが、それに限定されない。

* California Vehicle Code, Section 23123.5

2 車載HUDの登場

車の運転中にスマホなどの携帯端末を使用すると視線が下に向く。これは携帯端末に限らず、車の計器盤で速度やエンジン回転数やガソリン残量などを確認したりするときも同様だ。そのため前方の道路上から視線が逸れて安全運転が妨げられる。

一瞬でも前方から視線が逸れると事故につながる危険性が増す。これを解決するため、顔を前方に向けたまま（ヘッドアップ）各種の情報を確認することのできるHUDの開発が、スマホの登場以前から進められてきた。

HUDの歴史は第二次世界対戦にまで遡る。1937年にはドイツの戦闘機に搭載されていた¹。主として攻撃目標に狙いを定めるのを助けるための情報を表示するのが目

¹ <http://mashable.com/2012/02/26/heads-up-displays/>

的だったが、後には飛行速度や高度や攻撃目標に対する角度などの情報も追加された。

1970年代には商用機にも搭載され始め、1990年代にボーイング737に採用されたことで普及が加速し、他の航空機にも広まった。商用機におけるHUDの主な役割は、悪天候時の離着陸支援情報や、速度、高度、航行ルートなどを表示することだった。

自動車への応用は1988年に始まり、GM/オールズモビルのカトラス・スーパープリムに初めて搭載された。1988年から1993年にかけて製造された日産シルビアの5代目（S13）にもオプションで装備され、1991年にデビューしたトヨタ・クラウンマジェスタにも採用された。

その後さまざまなメーカーの自動車にHUDが組み込まれ、またサードパーティ製の後付けHUDも登場するようになって今日に至るが、現時点ではまだ一部の高級車に標準装備される程度で、HUDを誰でも使っているという状況でもない。

自動車におけるHUDの役割は、当初は速度やエンジン回転数などを表示するという単純なものだったが、徐々に機能が拡充し、カーナビとして使えたり、スマホと連動して電話やテキストや音楽が操作できたりするなど、多機能化・高機能化している。

さらに最近ではAR（拡張現実）の技術がHUDに統合される動きなども出ており、安全運転の確保という観点だけでなく、ドライブに役に立つ情報提供、娯楽、マーケティングといった広範な分野でHUDが活用される可能性が広がっている。

3 車載HUD市場の概観

前述のように、現状における車載HUDの普及度はそれほど高くはないが、今後急速な成長が見込まれる分野として注目と期待を集めている。

Variant Market Researchの調査によれば、世界の車載HUDの市場規模は2016年の時点で約5.3億ドル程度であるが、今後年率23.1%のペースで成長し、2024年には約28億ドルに達すると見られている（図表1）¹。

Zion Researchが2016年10月に発表した調査報告でも、同市場規模は2015年で約4.1億ドル、その後年率21.68%で成長し、2021年までには12.9億ドルに達するとしている²。今後数年間は年率20%以上の成長が見込まれる、というのが大方の見方のよ

¹

<https://www.variantmarketresearch.com/report-categories/automotive/automotive-head-up-display-hud-market>

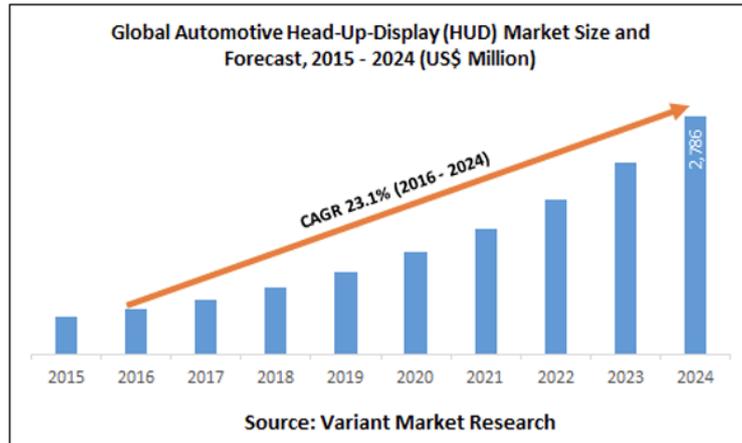
²

<https://globenewswire.com/news-release/2016/10/17/879818/0/en/Automotive-Heads-up-Display-HUD-Market-worth-USD-1-291-68-Million-Globally-by-2021.html>

うだ。

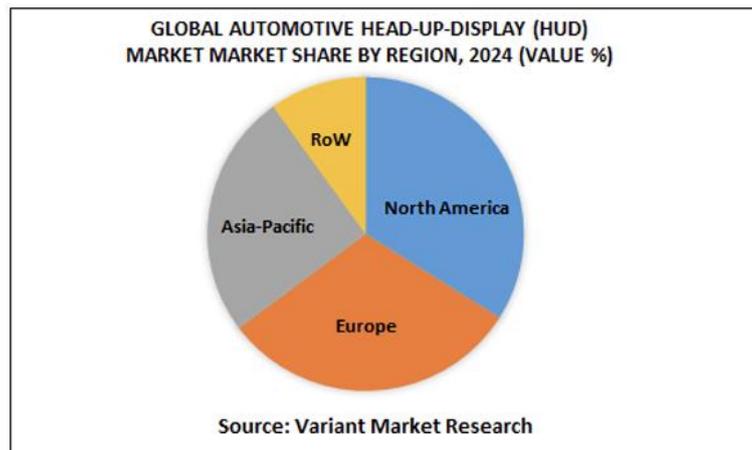
車載HUD市場における全世界に占める北米のシェアは、図表2に示すとおり、3分の1程度と見られていることから、北米の車載HUD市場は2024年までに10億ドル程度に成長することが見込まれることになる。

【図表1】世界の車載HUD市場規模予測



(出典) Variant Market Researchのレポート概要より

【図表2】世界の車載HUD市場における地域別シェアの予測（2024年時点）



(出典) Variant Market Researchのレポート概要より

車載HUD製品は、大きく分けて、自動車メーカーが製造工程で車両に組み込むタイプの製品と、購入後の車に設置できるアフターマーケット（後付けタイプ）の製品の2種類に分類される。

アフターマーケット製品には、特殊なプラスチック板で前方に仮想ディスプレイを表示させるタイプのハイエンド製品と、ダッシュボードにスマホを置いてその画面をディスプレイやフロントガラスに映し出すタイプのローエンド製品と、その中間的な製品がある。

本稿では、アフターマーケットのハイエンド車載HUD製品の中で最も注目され、高い評価を受けている「Navdy」に焦点を当て、実際に使って主要な機能を試してみた筆者の体験も踏まえて、その有用性や将来性を考察する。

なお、現時点でどのような製品が市場に出回っているのかを、これから出る予定のものも含め、図表3にまとめてみた。

【図表3】

製品	メーカー/価格	主な特徴/機能
 <p>Navdy</p>	<p>Navdy, Inc. \$499/\$299 (予約販売価格)</p>	<p>本体をダッシュボード上に置き、プラスチック板を通して約2m前方の仮想ディスプレイに情報を表示。2コアCPU。カーナビ、電話、テキスト、音楽等の機能が利用可能。 https://www.navdy.com/</p>
 <p>Exploride</p>	<p>Exploride Inc. 予約受付中 \$499/\$299 (予約販売価格)</p>	<p>Navdyとほぼ同様の機能に加え、スピーカ・雑音防止マイク内蔵、LTE/GSM接続、Wi-Fiホットスポット、4コアCPU。 https://exploride.com/</p>
 <p>Carrobot</p>	<p>iLeja Tech Co. Ltd. 米国未販売(中国で販売中) \$199/\$399/\$499</p>	<p>Explorideとほぼ同様の機能に加え、居眠り・よそ見防止機能、スマホ画面投影機能等。8コアCPU。2016年10-11月のIndiegogoでの資金調達は失敗。再挑戦の意向。 http://en.carrobot.com/</p>

<p>HUDWAY Drive</p> 	<p>HUDWAY, LLC 予約受付中 \$499/\$399 (期間限定セール)</p>	<p>形状、機能とも Carrobot とほぼ同じ。 https://hudwaydrive.com/</p>
<p>Carloudy</p> 	<p>Cognitive AI Technologies Inc. 予約受付中 \$ 259</p>	<p>本体をダッシュボード上に置き、半透明のディスプレイをフロントガラスに貼って本体の画面を映す。 http://www.carloudy.com/</p>
<p>Garmin HUD</p> 	<p>Garmin Ltd. \$149.99</p>	<p>本体をダッシュボード上に置き、透明フィルムをフロントガラスに貼るか、または反射レンズを装着して、本体の画面を映す。 https://buy.garmin.com/en-US/US/p/134348</p>
<p>HUDWAY Glass</p> 	<p>HUDWAY, LLC \$49.95</p>	<p>本体をダッシュボードに置き、その上にスマホを置き、スマホの画面をディスプレイに映す。 https://hudwayglass.com/</p>
<p>Hudify HUD</p> 	<p>Hudify Inc. 予約受付中 \$ 49 (予約販売価格)</p>	<p>本体をダッシュボードに置き、その上にスマホを置き、スマホの画面をディスプレイに映す。 http://www.gethudify.com/</p>

(出典) 各社のホームページ等の情報を元にKDDI総合研究所で作成

4 Navdyの概要

アフターマーケットのハイエンド車載HUD製品の中で今のところ他社より一歩リードしていると目されるのがNavdyだ。

4 - 1 Navdy, Inc.の概要

製品名と同じ会社名のNavdy, Inc.はサンフランシスコに本社のあるスタートアップで、共同創業者であるKarl Guttag氏とDoug Simpson氏によって2013年6月に設立された。

Karl Guttag氏はTexas Instrumentsに20年間勤め、グラフィックス、画像処理、ビデオデータの保存・操作に関する集積回路の設計等に携わった。退社後、グラフィックス関連会社の起業等を経てNavdy設立に至る。

同氏は2015年1月までNavdyのCTOを務め、退任後はコンサルティング会社やペット関連IT製品を開発するスタートアップを経営する。ディスプレイや画像処理技術で専門的識見を有し、米国でディスプレイ機器等に関する150件もの特許を取得している。

NavdyのCEOのDoug Simpson氏はHPに8年間勤め、法人営業やアジア・パシフィックのモバイルキャリア向けソリューション営業等に従事した後、独立・起業。子供向けゲーム機器等を開発するHawkEyeやモバイルローミングのSmartRoamの立ち上げを経てNavdy設立に至る。

Navdyは2014年7月にシードファンディングで650万ドルを調達した。出資者はVijay Chattha、Wareness.io、Upfront Ventures、Ludlow Ventures、Lightbank、Mesa Ventures、他7社。

2015年1月には1,500万ドルの調達を目標にしたシリーズA投資ラウンドで、目標を上回る2,030万ドルの調達に成功した。このときの出資者はVijay Chattha、Upfront Ventures、Formation 8、Qualcomm Ventures、Promus Ventures、他4社。

さらに2016年12月には、Samsungの子会社になったばかりでオーディオ製品やコネクテッドカー製品の開発、製造、販売を手がけるHarman International Industriesが1,500万ドルを出資し、同社の販売網を通じてNavdyを販売する提携も行った。

4 - 2 Navdyの特徴

車載HUDのNavdyは本体が縦横約13センチ四方の黒いプラスチック製で、これを車のダッシュボード上に取り付け、本体から送出される情報を可倒式の透明なプラスチック板を通して前方に表示する仕組み。

【図表4】 Navdyの外観



(出典) Navdyのホームページ

本体は車のOBD-II¹ポートに有線で接続され、電源を得るとともに、速度やエンジン回転数やガソリン残量など、車の状態に関するデータを取得して、ユーザの好みに応じて表示させることができる。

本体はBluetoothでスマホと接続する。スマホには専用アプリ（iOS用とAndroid用がある）をインストールする。このアプリで本体の詳細な設定ができるほか、よく行く場所や連絡先を登録したりすることができる。

なお、本体にはスピーカーは付いていない。カーナビとしての使用中には、道案内の音声はBluetoothでスマホと接続された車のスピーカーから流れるようになっている。スマホの音楽やスマホにかかってきた電話の音声も車のスピーカーから流れる。

車のオーディオシステムがBluetoothに対応している場合には、別にNavdyがなくてもスマホと車を直接接続することができるが、Navdyを付けることによりスマホを触ることなく音楽や電話などの操作ができるというメリットが付加される²。

なお、車のオーディオシステムがBluetoothに対応していない場合は、AUXケーブルを使ったり、AUX-Bluetooth変換装置を使ったりするなどして、スマホと車のオーディオシステムを接続することでも問題なく使用できる。

また、もし何らかの理由でスマホと車のオーディオシステムが接続できない場合でも、本体からの音声をスマホのスピーカーから流すという方法で、Navdyを使用することも可能。

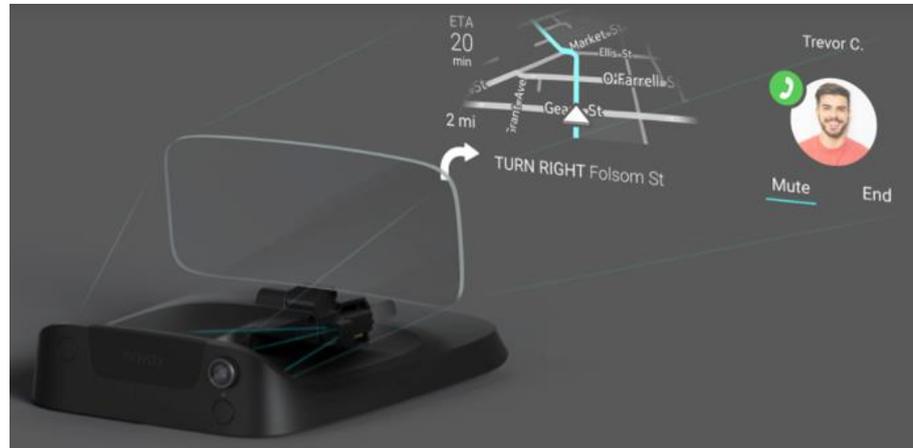
Navdyの透明なプラスチック板は平面ではなく、やや湾曲している。これは「ディ

¹ OBD-IIポートとは、車載故障診断装置（On-Board Diagnostics）用に規格化された接続ポート。整備工場で故障診断を行う際に利用される。

² もちろん、車載器がスマホ接続に対応している場合は、車載器の操作でスマホの音楽や電話の操作は可能。

「スプレッド」や「レンズ」と呼ばれることもあるが、正確には「コンバイナー」と言う。湾曲はしていても板の厚さは一定のため、背景が歪むことはない。

【図表5】 Navdyで表示されるディスプレイのイメージ



(出典) Navdyのホームページ

このプラスチック板自体に情報が表示されるわけではなく、この板を通して前方に現れる仮想ディスプレイ上に情報が表示されるという仕組み。以下で「ディスプレイ」は仮想ディスプレイのことを指し、「レンズ」はプラスチック板を指す。

レンズを通して表示される文字や画像などの情報は、2メートルほど前方に焦点が合うようになっているので、空中に情報が浮かび上がるような形になる。道路上を見ているのとほぼ同じ視線・焦点でさまざまな情報を確認することができる。(図表5)

Navdyの大きな特長は手のジェスチャーで操作ができることだ。たとえば運転中に電話がかかってきたら、誰からの電話なのかが自動的にディスプレイに表示されるので、手を左右に動かすだけで電話に応答したり無視したりすることができる。

もっとも、手を動かすことでできる操作の種類はごく限られており、それ以外の操作はハンドルに取り付けたダイヤル式のコントローラ（以下「ダイヤル」）で行うのが基本になる。ダイヤルはゴムのバンドでハンドルの任意の位置に取り付けられる。

中央のボタンを押したりその周囲のダイヤルボタンを回したりすることで、画面を切り替えたりメニューから項目を選んだりすることができる。ハンドルを握ったまま親指の動きだけで操作できる。

【図表6】 Navdyのダイヤル



(出典) Navdyのホームページ

4 - 3 予約販売は好調

Navdyは2014年8月5日から30日間にわたって予約販売を実施した。これも一種のクラウドファンディングによる資金調達であり、目標額は6万ドルに設定された。

本体の市販予定価格は499ドルのところ、予約販売における価格は40%引きの299ドルに設定された。さらに友人などを紹介すると30ドル返金されるというプロモーションも実施した。

筆者もさっそく8月8日に申し込みをした。発送先の住所を入力すると送料が20ドルと表示されたので、本体価格と合わせて319ドルをクレジットカードで支払った。

予約販売に対する消費者の反応は予想以上に大きく、受付開始から1週間で100万ドルを突破し、締め切りまでに240万ドルを超えた。その後も予約販売の期間を延長し、結局670万ドル分の予約を受け付けた。

予約販売による資金調達に加え、ハードウェアのスタートアップ向けアクセラレータであるPCH Internationalのインキュベータプログラム「Highway1」の支援を受けて開発・製品化が進められた。

4 - 4 発送が大幅に遅れる

Navdyは当初、2015年初めに予約者への発送を開始する計画となっていたが、2015年1月の時点で、製品の品質確保にもう少し時間が必要として、発送予定時期を2015年後半にずらすと発表した。

スケジュールを優先して不完全なものを発送するよりは発送時期を送らせてでも完全なものを発送したいと説明し理解を求めた。これ以上待てないという人は申し込みをキャンセルすることもでき、その場合は支払った金額は全額返金される。

また、辛抱強く待つという予約者に対しては、感謝の気持ちとして、送料分を返金することも発表された。筆者のクレジットカードにも同年2月初めに20ドルの返金処理がされていた。

同年2月に進捗状況を発表し、ディスプレイや画像のサイズを大きくするなど、いくつか設計変更を行った旨を報告。マイクやスピーカは搭載しないことにし、Bluetoothで接続したスマホや車のスピーカを使用するように変更した。

発送予定時期は依然として2015年後半ということで変わってはいないが、具体的な時期を9月と明言した。

2015年7月にまた進捗状況を発表した。メーカーを選定して詳細について協議した結果、発送予定時期が同年12月にずれこむことになったと報告した。

2015年11月には発送予定が2016年3月になったと発表し、さらに2016年3月にはまた発送予定が6月になったと発表した。3月時点での発表では、ベータテストを行う中で新たな問題が見つかり、解決策を講じたことなどが報告された。

問題の一つにレンズの不具合があった。レンズは特注のもので、室内のテストではわからなかったが路上テストで問題が判明。射出成形の過程で変色を起こすことがわかった。サングラスをかけないと気がつかない変色だった。

これはプラスチックの特性によるもので、これを解決するために、日本から特別なプラスチックを取り寄せることになった。これでスケジュールが大きく遅れることになった。またこれでコストが高くなるが、この改善は絶対必要と判断した。

それにしても当初の予定がどんどん後にずれていく。これだけ遅れれば、もう永久に発送されないのではないかと思った人も多かったはずだ。その不安がクライマックスに達した2016年10月、発送の準備が整ったとの連絡が届いた。

5 Navdyを使ってみた

予約販売で申し込んでから2年と3か月。待ちに待ったNavdyがとうとうやって来た。

5 - 1 配達は人手で

発送の準備が整ったことを知らせるメールには、「配達日を決める」というボタンがあった。単に配達してくれるだけでなくセットアップもしてくれるので、当日は在宅している必要があり、そのために配達日時を指定する必要があるとのことだ。

メールには配達と専門家によるセットアップはEnjoyが行うとあった。Enjoyとは、コンピュータ、スマホ、ドローンなど、初期設定が必要な製品について、人手で配

達してくれた上に、セットアップや使い方の説明までしてくれるというサービスだ¹。

EnjoyはAT&T、Apple、Microsoftなどとも提携しており、対象の製品をオンラインで購入した際に配達方法を「人手で配達」に指定すると、Enjoyのスタッフが配達してくれて、セットアップやサポートをしてくれる。ユーザ側には費用はかからない。

Navdyの配達日時を指定すると、Enjoyのエキスパートだというジェイコブさんから日時と住所を確認する写真付きのメールが来た。彼が直接来てくれるらしい。

配達日までにスマホに専用アプリをインストールしておくようにとの指示があったので、iTunesからNavdyアプリをダウンロードしてiPhoneにインストールしておいた。

【図表7】 Navdyアプリ (iPhone用)



(出典) iTunes

5 - 2 設置作業はお任せ

配達日の当日、予定時間ちょうどにジェイコブさんがやって来た。早速アパートの駐車場に筆者のトヨタ・カムリへの設置作業が始まった。

ジェイコブさんはまず、Navdyの箱を開けて、中に何が入っているのかをひとつひとつ説明してくれた。本体の他に土台となるマウント、ダイヤル、接続コードと留め具、高さを調節するアジャスタ、ウェットタオル、説明書などが入っていた。

まずダッシュボードをウェットタオルで拭いてから、マウントをダッシュボード上に取り付ける。位置は運転席の正面。マウントは底面のフィルムを剥がすと強力な粘着性があり、これでダッシュボード上に固定される。これは何度も外して付け直すことができるという。

¹ <https://www.enjoy.com>

接続コードの一端がバックになっており、マウントの中央部分にパチっとはまるようになっている。コードのもう一方の端を車のOBD-IIポートにつなぐ。途中のコードはたるまないように留め具を使って固定する。

【図表8】 ダッシュボードに取り付けたNavdyのマウント



(筆者撮影)

次に本体をマウントに載せる。本体とマウントとはかなり強力な磁石でしっかり固定される。少々揺れたくらいでは本体が外れることはなさそうだ。

【図表9】 Navdyの本体をマウントに載せたところ



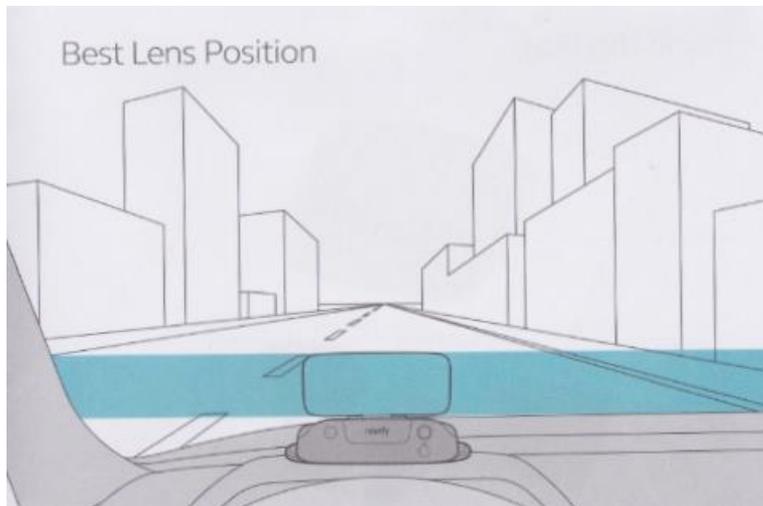
(筆者撮影)

本体を外すときに苦労しそうなほど磁力が強いが、本体の後方（進行方向側）の端を持ち上げると簡単に外れる。つける時は前方から先に付けると、後方がマウントに触れるか触れないかのところで磁石の強さでガシャっとはまる。

なお、車種によってダッシュボードの形状が違うので、アジャスタを使っても設置が難しかったり、本体がしっかり固定できなかったり、運転の邪魔になったりすることもあるようだが、筆者のカムリでは問題なく設置できた。

取扱説明書によれば、運転席から見たときに、本体がダッシュボードと車のボディの範囲内に収まり、車のボディと道路の境目にレンズの底辺がくるのがベストポジションだそうだ。

【図表10】 レンズのベストポジション



(出典) Navdyの取扱説明書から抜粋

本体を取り付けたら、ダイヤルをハンドルの任意の位置に付ける。ハンドルを握ったままでも操作しやすい位置を選んでゴム製のバンドで固定する。このバンドは結構きついのでしっかり固定できる。

【図表11】 ハンドルに取り付けたダイヤル



(筆者撮影)

これで物理的な設置作業が完了した。最後にスマホとNavdyをペアリングして接続する。スマホのBluetoothをオンにして、インストールしておいたNavdyアプリを開く。アプリの右上のボタンをタップすると、Navdyが見つからないとのエラーメッセージが表示される。そのメッセージをタップすると候補の接続先のリストが出るの

で、「Navdy Display」を選ぶと、スマホとNavdyのペアリングが完了する。

最後にジェイコブさんが「何か質問は？」と聞くので、「車を離れるときは本体をいちいち取り外した方がいいのか」と聞いてみた。「もちろん、取り外した方がいい」との答えだった。

米国では車の中に貴重品を、少なくとも目に見えるような状態では置き去りにしないのが鉄則だ。Navdyもけっして安いものではない（当初の市販予定価格は499ドルだったが、機能追加や仕様変更などにより、発送が開始された時点では799ドルになっていた）。

駐車して車から離れるときはNavdyの本体を取り外して持ち歩くかグローブボックスなどにしまっておくことを推奨しているとのことだ。ご丁寧にもNavdyの持ち歩きに便利のように、布製の袋まで付いていた。なお、取り外すのは本体だけで、マウントは付けたままでいいとのことだ。

5-3 第一印象は「明るい」

本体の電源スイッチは、一応前面に付いてはいるが、通常は使わない。車のエンジンをかけると本体の電源も入り、エンジンを切るか、本体を取り外すと電源も切れるようになっている。

本体の電源が入ると、データのロードに15秒程度時間を要した後、初期画面として現在地の地図が表示される。ディスプレイ上の文字や画像は白色が基本だが、とても明るく、くっきりと表示されるのが印象的だ。

走行中は通常、舗装道路を背景にしてディスプレイを見ることが多いので、グレーの背景になることが多いが、輝度の高い白色で表示されるので大変見やすい。Navdyによれば、ディスプレイの明るさはiPhoneの40倍もあるそうだ。

この明るい白色ならどんな背景でも問題なく認識できそうだ。実際、背景が白っぽかったり、周囲がかなり明るかったり、また、夕日に向かって走っているときなどでも、ディスプレイの表示が問題なく確認できたのには驚いた。

明るさのほかに、もう一つ気がついたことがある。ディスプレイをiPhoneのカメラでのぞくと、白い部分が青や緑や赤など、カラフルでしかも色が次々と変化する。肉眼で見ると真っ白な表示が、カメラを通すとカラフルに変化するという現象だ。

ところがNavdyのホームページなどでは肉眼で見えるとおりのディスプレイの写真が掲載されている（図表4で白く見えている）。これはおそらく画像を貼り付け・加工したか、または肉眼で見えたとおりにカメラで撮影する方法があるのかもしれないが、詳細は未解明だ。

そういうわけで、本稿における筆者撮影の写真においては、ディスプレイ内の道路や文字・数字などの情報がカラフルに写っているが、実際に肉眼で見える情報は白色である（後述のように場合によっては他の色も表示される）。

【図表12】 白色の地図情報がカメラを通すとカラフルに変化する



(筆者撮影)

5-4 カーナビを使う

Navdyの本体に電源が入ると現在地の地図が表示され、何も操作しなければ現在地が表示され続ける。車が移動するとそれに応じて地図も変わる。目的地を設定すると、地図上でルートが示されるとともに、画面と音声で道案内をしてくれる。

目的地を入力する方法として、2017年4月のソフトウェアアップデートで音声入力が可能になったが、それまではスマホのアプリで行う必要があった。これが難点だった。スマホを手にとって操作する必要がないというのが最大のメリットのはずだったが。

通常は出発前に目的地の設定を行うので、スマホを手にとって操作することはそれほど大変ではないし、交通安全上も問題はないが、走行中に目的地を設定したり変更したりする必要に迫られたときには不便だった。

音声入力ができるようになって、使い勝手ははるかに向上した。ダイヤルの中央ボタンを押すと「Place Search (場所検索)」のオプションが選択されている状態になるのでそのまま中央ボタンをもう一度押して決定すると音声入力を受け付ける状態になる。

具体的な店名や「レストラン」、「コーヒーショップ」などのカテゴリー名を発声すると、現在地に近い順に候補の場所の名称と住所がリスト表示される。行きたい場所をダイヤルで選んで中央ボタンを押して決定すると目的地として設定される。

ただ音声認識の精度は今ひとつという感じがした。たとえば「コーヒーショップ」と発声しても「ショップ」だけしか聞き取ってくれなかったり、まったく違う言葉として認識されたりすることがよくあった。これは周囲の雑音や発音の悪さに起因するものかもしれないので、一概にNavdyの責任とは言えないが。

地図上の道路は前述のように基本的には白色で表示されるが、目的地を設定すると、現在地から目的地までのルートが水色で表示される（図表4で水色で表示されている）。この水色も非常に明るくて見やすい色だ。

地図にはあまり詳細な情報は表示されず、実際の地形やスケールを正確に反映しているわけでもないが、見やすさを優先させて単純化しているように見受けられる。なお、ダイヤルボタンを回すことで地図をズームイン／ズームアウトすることができる。

サポートページ¹によれば、Navdyはリアルタイムの交通情報をHERE²から取得している。道路の混雑状況のデータが得られる場所ではそれに応じて地図上の道路に緑（空いている）、黄（少し混んでいる）、赤（非常に混んでいる）の線を表示する。

カーナビを使用している間、ディスプレイ上には地図のほか、右側に速度が、左側には目的地の到着予定時刻などが表示される。また下には次に曲がる道路の情報が表示され、曲がった後にすぐまた曲がる場合はその情報も表示される。

【図表13】カーナビを使用中の画面



（筆者撮影）

なお、目的地を設定せず（すなわち、道案内情報は表示されず）単に地図が表示されているだけの状態のときでも、地図の右側には速度が表示される。速度は走行中に頻繁にチェックするので、道路上を見ながら速度も確認できるのはなかなか便利だと感じた。

Navdyは各道路の制限速度の情報もHEREから取得している。これに基づき、ディスプレイ上で速度を示す数字は制限速度内なら白色で表示されるが、超過速度が10マイル/時までは青、11-15マイル/時は黄色、15マイル/時を超えると赤になる。制限速度を守っているかどうか、スピードを出しすぎているかが色で直感的にわかるのがいい。

¹ <https://navdy.zendesk.com/hc/en-us/articles/208222003-Traffic-Information>

² <https://here.com/en>

表示する速度の情報は基本的にはOBD-IIポートからのデータに基づいているが、これが使えない場合はNavdyに搭載しているGPSのデータを使い、これも使えない場合はスマホのGPSデータを使うというように、三段構えになっているとのことだ。

5 - 5 電話を使う

運転中にスマホに電話がかかってくると、ディスプレイに発信者の情報が表示され、応答するか無視するかを操作を、手を振るジェスチャーで行えるというのが、Navdyの特徴的な機能だ。

手の動きは本体前面の赤外線カメラで検知している。カメラの前を遮るように右から左に手を振るとかかってきた電話に応答することができ、左から右に「いらない」というように振ると無視（応答しないで切断）できるので、直感的にわかりやすい。

応答すると相手の声が車のスピーカから流れ、自分の声も車のマイクを通して相手に伝わる。Bluetoothでスマホと車のオーディオシステムを接続したときと同じ状態になるが、手をどこにも触れることなく電話に応答できるというのが、一步未来に近づいた感じだ。

電話をかける操作はジェスチャーではできないので、ダイヤルを使う。中央ボタンを押してメニューを表示させ、ダイヤルボタンを回して「Contact」を選び、連絡先の中から相手を選んで、中央ボタンを押して電話をかけるという方法が一般的だ。

この場合、選べる通話相手はNavdyアプリの「Favorite(お気に入り)」の「Contact」にあらかじめ登録しておいた相手先か、スマホの通話履歴に残っている相手先となる。スマホの連絡先をNavdyと共有するわけではないようだ。

電話をかけるもう一つの方法として、スマホの音声入力（SiriやGoogle Now）を使う方法がある。ダイヤルの中央ボタンを長押しするとスマホの音声入力を受け付ける状態になるので、スマホに向かって「Call Mom」などと発声すれば発信できる。

この場合はスマホの連絡先の中に入っている相手先に電話をかけることができる。つながった後は着信に応答したときと同様、車のスピーカとマイクを通じて会話ができる。

通話中には相手の情報とともに、ミュートと終了のオプションが表示される。一時的に音を消したいときや通話を終了したいときもジェスチャーは使えないが、ダイヤルでいずれかのオプションを選んで中央ボタンを押すことで操作できる。

5 - 6 音楽を聴く

運転中に下を向くことなく、またスマホに一切触ることなく、スマホの音楽をコントロールできるというのも、Navdyの主要機能の一つだ。スマホの音楽を車のスピーカから流すことができ、曲の選定、再生/停止、次の曲を再生、前の曲を再生と

いった基本的な操作をダイヤルで行うことができる。

NavdyとスマホはBluetoothで接続されており、一度ペアリングをすると、次回以降はNavdyの本体に電源が入ると、データをロードした後に自動的にNavdyとスマホがつながるようになる。

スマホの音楽を車のスピーカーで聴くためには、スマホと車のオーディオシステムがBluetoothなどで接続されている必要がある。

実はNavdyを使う前から、車とスマホはBluetoothで接続して使っていた。そのせいか、Navdyを使い始めた後もしばらくは、この接続が自動的に行われ、iPhoneのApple Musicで聴いていた曲が、車に乗ると車のスピーカーから自動的に流れ、Navdyで操作できる状態になっていた。

ところが何がきっかけかは不明だが、最近ではスマホと車の接続が自動的に行われなくなってしまった。車に乗ったときに、毎回、車のオーディオシステムのパネルでスマホを選んで接続するという操作を手動で行っている。

スマホと車がつながった後は、自動的にスマホの音楽が車のスピーカーから流れることもあるが、自動的に流れない場合は、ダイヤルの中央ボタンを押して、メニューの中から「Music」を選び、使用する音楽アプリを選び、アルバムや曲を選んで再生する、という手順になる。

サポート情報によると、本稿執筆時点（2017年5月）でNavdyに対応している音楽アプリは、iTunes、Apple Music、Google Play、Spotify、Pandoraの5種類。そのうちダイヤルで起動できるのはApple Musicだけで、その他はスマホでアプリを開く必要がある。

Apple Music以外の対応アプリ（SpotifyとPandoraを試してみた）では、曲を選んで再生ボタンを押すところまでスマホで行うと、車のスピーカーから曲が流れ、Navdyのディスプレイにも曲名や、停止／再生、次へ、前へのオプションが表示され、ダイヤルで操作することができる。

Navdyに対応していないとされるアプリ（Amazon Musicを試してみた）では、スマホで曲を選んで再生ボタンを押すと、同様に車のスピーカーから曲が流れ、曲名、停止／再生、次へ、前へのオプションもディスプレイに表示されるが、何を押ししても反応せず、曲が流れ続けるだけだった。

今のところダイヤルで起動できる音楽アプリが限られていることと、他の対応アプリを使うためには、スマホ上で今開いているアプリを閉じてから使いたいアプリを開かなければならないところは、「改善の余地あり」と感じられる部分だ。

ただ、実際上音楽を選ぶ際はアプリを選ぶより、曲名やアーティスト名で選ぶことが多いと思われるので、それがハンズフリーで簡単・正確にできるようになれば、一層便利に使えるようになることだろう。

5-7 総合的には「よくできている」

まだNavdyの機能をフルに使いこなしているわけではないが、一部の機能とはいえ「未来の車」を体験することができ、便利さを実感することができた。一方で、まだ改良の余地があると感じられる部分も多く、今後の拡充が期待されるといったところだ。

とりあえず、カリフォルニア州の交通ルールの厳格化には問題なく対応できるようになった。これで警官に呼び止められる心配をすることなく、安心して運転中でもスマホの主要機能が使えることになった。車とスマホが一步近づいた。

総合的には「Navdyはよくできている」と感じられた。ディスプレイの表示が極めて明るく、くっきりしていることや、直感的にわかりやすいジェスチャーで操作できるところなどは大きな利点だ。

それに加えて、本体は硬いプラスチック製で重厚感のあるしっかりした作りになっていることや、固定方法が粘着と磁石でしっかりとしているところも不安を感じさせない。それでいて外したいときは無理なく外れるよう工夫が凝らされている。

今のところ使い始めてから半年程経つが、特に故障や目立った不具合などがなく、ハードウェアもソフトウェアも非常に熟れているという感じを受けた。

不十分な側面としては、まずいろいろな場面で使い方が限られることが多い点が挙げられる。たとえばジェスチャーや音声でできる操作が限られていることや、対応する音楽アプリが限られていることなどは、やや物足りないと感じた部分だ。

また機能的にも、今のところスマホでできることの一部がNavdyを通じて操作できるようにすぎず、Navdyならではの特別な機能がないというところも、やや物足りなさを感じさせる一因ではないだろうか。

さらに、2メートルほど先に表示されるディスプレイは、前方の道路上を見ているのとほとんど同じ視線と焦点で確認できるとは言え、運転中は通常、もっと先の方を見ているので、ディスプレイを見るためにはやや視線を手前に移す必要がある。このため、厳密には完全なヘッドアップにはならない点も、辛口の採点をするとすれば少しマイナス要素だ。

6 将来の展望

まだ不十分さが拭えないNavdyではあるが、おそらくこれなら今後も最新技術を取り入れて進化し、改良されて、応用範囲も広がるのではないかと思う。関連する最新技術としては、たとえばAI（人工知能）やAR（拡張現実）が考えられる。

既にARをHUDに統合する動きは進んでいる。2017年1月のCES（家電見本市）で

は車載HUDの展示や話題が賑やかだったが、とりわけARを統合したHUD技術が注目を浴びたと、Embitelが伝えている¹。

ARをHUDに統合することにより、ドライバーは多くの情報を元に意思決定をすることができる。危険が予測できる情報を事前に得ることができる。それによりドライブが快適・安全なものになる、と同誌は指摘している。

たとえばVisteonは、AR技術を取り入れ、道路の白線や前方車両、対向車、障害物、歩行者等を検知してディスプレイ上にグラフィック表示したり、ドライバーが気づいていないと判断すると警告を発したりする車載HUD製品を発表している²。

また、車載HUDは、道路情報や安全運転を助ける手段を提供するのみならず、利用者にとっての娯楽性や利便性を高める手段や、飲食・小売店にとっての広告・マーケティングの手段などに、幅広く応用される可能性もある。

たとえばChron誌は、「デジタル広告における次の最前線は車のフロントガラス」と伝えている³。同誌によれば、コネクテッドカーの到来が新たな競争市場を生み出している。車のフロントガラスが商品やサービスを売り込む手段になる可能性があると同誌は指摘する。

ドライブ中に必要な情報としては、たとえばレストラン、ガソリンスタンド、休憩所といったものがあるが、単にお店の情報が提供されるだけでなく、お店側にとっては車のフロントガラスを活用して自社の商品やサービスを積極的に売り込むチャンスにもなるということだ。

このような応用分野においてNavdyなどの車載HUDメーカーの腕の見せ所となるのは、フロントガラスを通してさまざまな情報をいかに見やすく表示させるか、そして操作方法をいかに使いやすきものにするか、ということになるだろう。

いわば「スマートフロントガラス」の実現に向けた取り組み。このフロントガラスを制する戦いにおいて、今のところNavdyが一步リードしているといった状況ではあるが、戦いはまだ始まったばかり。本格的な覇権争いはこれからだ。

利用者側にしてみれば、この覇権争いを通じて、ますます安全で便利で楽しいドライブを可能にするさまざまなサービスが出てくるのが期待できる。

たとえば、ガソリンが少なくなり、警告ランプが点いたときというのは、後どれくらい走れるのか、それまでにガソリンスタンドはあるのか、と非常に心細くなるものだが、「スマートフロントガラス」の導入でそんな心配は過去のものとなる。

1

<https://www.embitel.com/blog/embedded-blog/ces-2017-automotive-spotlight-augmented-reality-ar-based-heads-up-display-hud>

2 http://www.visteon.com/media/newsroom/2017/170105_story1.html

3

<http://www.chron.com/business/article/Next-frontier-in-digital-ads-may-be-windshields-10861048.php>

ガソリンの残量、燃費、地域情報を把握して、「今入れないとダメですよ」と教えてくれる。さらにいつも使っているブランドのスタンドならここ、価格が安いのはこちら、このスタンドはティッシュがおまけでもらえる、といった情報まで教えてくれる。

「お昼何食べようか」、「イタリアンがいい」、「いや、和食がいい」といった車内での会話を認識し、それに応じて、その付近で評判のいいイタリアンや和食のレストラン情報を表示し、割引などのお得な情報も教えてくれ、お店を選ぶと席の予約もしてくれ、道案内もしてくれる。

そんな体験ができるのも、そう遠い先の話ではない。

【執筆者プロフィール】

氏名：高橋 陽一（たかはし よういち）

経歴：KDD（現KDDI）にて海外通信事情の調査、サービス企画、海外の通信事業者との交渉、法人営業等を担当した後、1995年よりカリフォルニア支社（ロサンゼルス、サンフランシスコ）勤務。1999年より外資系通信事業者の日本オフィスに勤務。2006年より日本のIT企業にて米国現地法人の設立、運営等を担当。2010年4月よりKDDI総研にて特別研究員として、海外の通信市場・政策動向の調査分析に従事。2011年9月よりサンフランシスコ在住。