

# 自動運転車の鍵を握る LIDAR の応用展開先

—VALUENEX 技術トレンドレポート—

## 1. はじめに

自動運転の要となる画像認識技術、その情報を生成するデバイスが LIDAR だ。LIDAR とは、Light と Radar の合成語である。オリジナルの概念は 1930 年代から存在している。高精細 Mapping が可能であり、航空分野では 30cm 単位で三次元マッピングが実現している。LIDAR の開発や利用するサービスに取り組む企業数は、特許出願企業数と照らして年々増加しており、かつてのエレクトロニクス業界の常であるように、LIDAR も量産化され、標準化がなされると、価格が抑えられてコモディティー化してゆく部品の 1 つになるものと考えられる。LIDAR 技術の開発はどのような課題があり、主要企業である Google の強みと弱みの技術が何であり、どのような応用展開先があるのかを俯瞰解析を通じて明らかにした。

## 2. 自動運転の技術進展と LIDAR の普及

LIDAR の適用普及がもっとも期待されている自動運転車は、機械とドライバーの関与の割合により、複数のレベルに大別されている。現在は部分的に自動運転が行われる Level2 が主流である。これは縦列駐車のアシストなど便利な機能といった程度である。Level3 は条件付きではあるもののいわゆる通常走行を自動で行うものとなる。たびたび事故の痛ましい報道があるように、まだ完全なシステムには至っていない。地球温暖化問題をはじめとする脱化石燃料の流れは今後も変わらず、2020 年以降に部品コストが低減することにより、まずは Level2 の自動運転が本格化する見通しである。LIDAR はその基幹部品の 1 つであり、市場規模は各種統計資料によると現在約 50 億ドル、年率 25% の成長と言われている。

## 3. LIDAR に関する特許件数の推移

LIDAR の開発を取り巻く状況を特許の出願件数と分布から読み解くこととする。検索は要約請求項で単純に LIDAR およびその表記揺れを含む検索式“Lidar LIDAR LiDAR LADAR”を用いた。米欧 WO の公開公報および米欧の登録特許で、1978 年から 2018 年の期中までの全 4,705 件が対象となる。なお、国際出願による重複は排除していない。また、英語以外の言語により出願された文献は除外しているが、開発の趨勢を得ることを目的としているため問題にはならないとした。件数推移は 2015 年から指数関数的に増加しており、現在も増加中である。特許出願密度が高い領域は、Vehicle, Wind Turbine, PLIIM, PLIB の分野であった。中でも、Vehicle に関する特許の数と広がり大きいことは、市場における関心度の高さを表している。しかし、Vehicle の技術は LIDAR に関連する技術領域の中心ではない。中心近くには“Image Acquisition Unit, Acquisition Method, and Associated Control Unit”(20120081544 @ US Application)、“Wide-View LIDAR With Areas of Special Attention”(20160274589 @ US Application)といった技術が存在しており、LIDAR の基本的動作に関わる技術が現在も継続して開発されている。成長している領域はやはり vehicle, autonomous であり、新しい技術として次頁のようなものがある。Autonomous などの応用領域に適合したセンサー開発へのフィードバックが最近の潮流であるように見える。

- Airborne Hydrography : "ABSINGLE-PHOTON LIDAR SCANNER"
- Exelis Inc. : "POINT CLOUD VISUALIZATION OF ACCEPTABLE HELICOPTER LANDING ZONES BASED ON 4D LIDAR"
- iRobot : "Corporation Autonomous Mobile Robot"
- SEEKER : "HEAD AND AIR VEHICLE INCLUDING SAME"
- "FLY-BY-WIRE RETROFIT KIT"
- "CONTEXT-BASED AUTONOMOUS PERCEPTION"
- Ohio University : "Tight optical integration (TOI) of images with GPS range measurements"
- AIRBORNE HYDROGRAPHY : "ABLOW PHOTON COUNT TIMING"
- PCMS HOLDINGS, INC. : "SYSTEM AND METHOD FOR CALIBRATION OF VEHICLE SENSORS ASSISTED BY INTER-VEHICLE COMMUNICATION"
- Delphi Technologies, Inc. : "REFRACTIVE BEAM STEERING DEVICE USEFUL FOR AUTOMATED VEHICLE LIDAR"

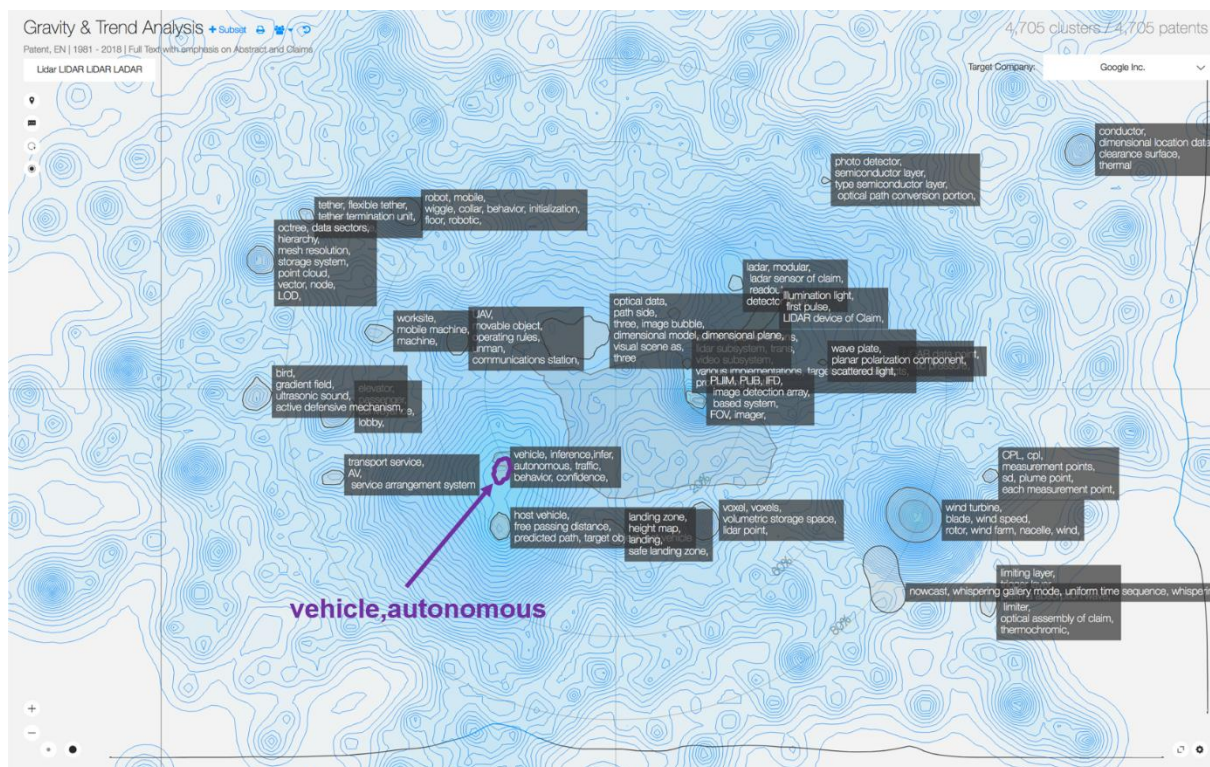


図 1. LIDAR の特許分布

#### 4. 主要なプレイヤーと寡占化

Google は LIDAR に関する特許の主要な出願人である。Google の他社と比較優位にある技術(※)は、"Controlling vehicle lateral lane positioning"であり、実地走行により得られた位置の認識に関する技術に一日の長の感がある。逆に相対的に比較劣位にある技術は、"Vehicle with multiple light detection and ranging devices (LIDARs)", "Methods and systems for LIDAR optics alignment", "Methods, devices, and systems for improving dynamic range of signal receiver", "Use of previous detections for lane marker detection",



"Microrod compression of laser beam in combination with transmit lens"など、光学領域に関する領域である。この分野はカメラメーカーなどが保有する専門性の高い領域である。なお、研究開発の重心がもっとも近い企業は、HONEYWELL INTERNATIONAL INC.であり、研究開発重心が急速に近づいている企業は ELWHA LLCであった。

※Googleの特許が他社の特許と比較してより集積している技術を指す。

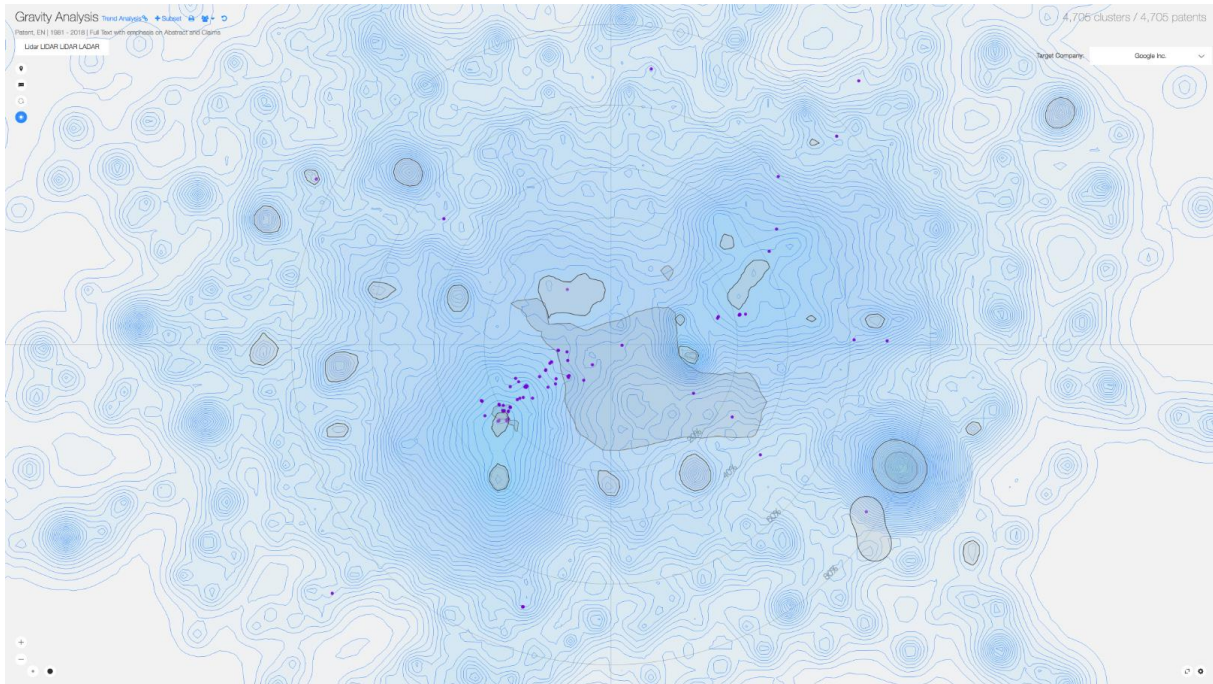


図 2. LIDAR 関連技術における Google の研究開発領域 (図中紫色ドット部分)

## 5. 今後の研究開発の方向と応用展開先

急増している研究領域は Autonomous であるが、次頁図 3 の LIDAR 全体の開発重心は、単調に移動しており、その先には、Robot, Mobile, Wiggle, Tether termination unit, Ultrasonic sound, Transport service, Elevator など、LIDAR とその他の計測手法を組み合わせた自動車以外の応用領域へと広がることが推測される。自動運転のための LIDAR 開発にとどまらず、研究開発者の俯瞰的思考が今後は重要になるだろう。

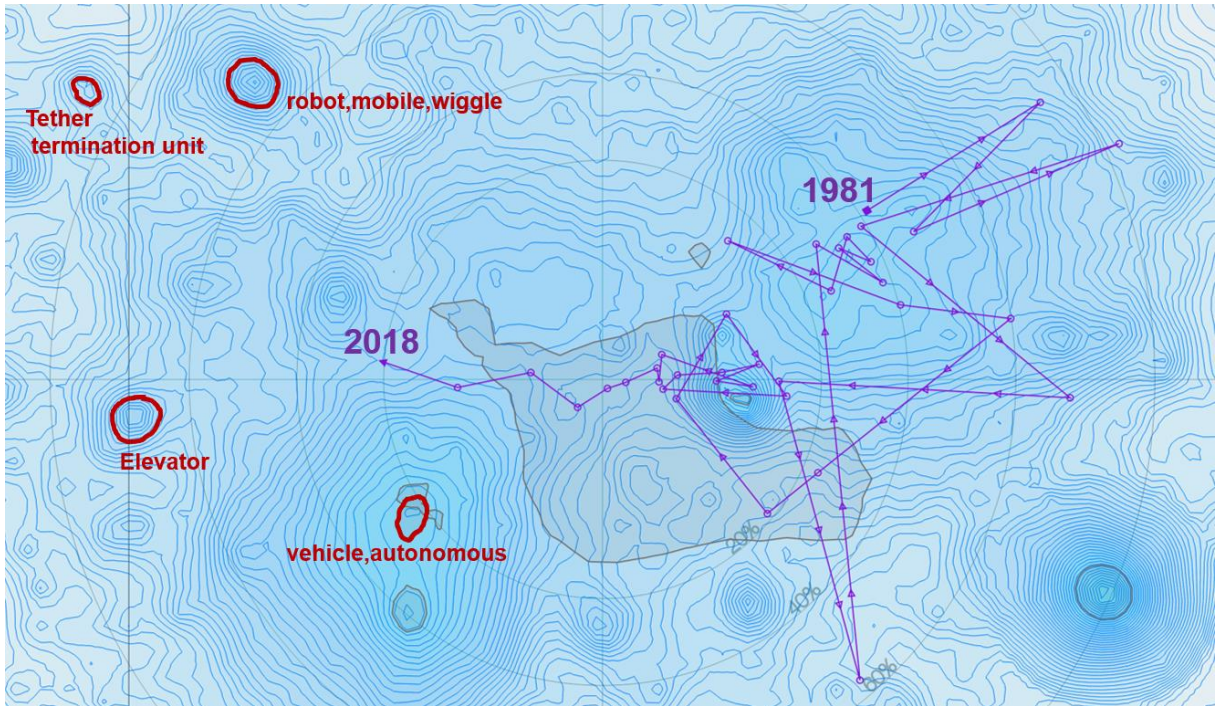


図 3. LIDAR 研究開発の重心推移

<免責事項>

本情報は、情報の提供を目的としており、投資その他の行動を勧誘することを目的としたものではありません。有価証券その他の取引等に関する最終決定は、お客様ご自身の判断と責任で行って下さい。情報提供元である VALUENEX 株式会社は、本情報を信頼しうる情報をもとに提供しておりますが、その内容に過誤、脱落等ありこれが原因により、または、本情報を利用して行った投資等により、お客様が被った、または、被る可能性のある直接的、間接的、付随的または特別な損害またはその他の損害について、一切責任を負いません。本情報の正確性および信頼性を調査確認することは、VALUENEX 株式会社の債務には含まれておりません。本情報の内容は、VALUENEX 株式会社の事由により変更されることがあります。本情報に関する一切の権利は、VALUENEX 株式会社に帰属します。本情報は、お客様ご自身のためにのみご利用いただくものとし、本情報の全部または一部を方法の如何を問わず、第三者へ提供することは禁止します。

---

VALUENEX 株式会社  
〒112-0006 東京都文京区小日向 4-5-16  
ツインヒルズ茗荷谷  
TEL : 03-6902-9834

\*弊社では ASP サービス(VALUENEX Radar)ならびに技術調査業務を行っております。  
ご関心のある方は下記の連絡先までご連絡ください。

<問い合わせ先>

[VALUENEX 株式会社 ソリューション事業推進本部](#)

TEL:03-6902-9834

[mail:customer@valuenex.com](mailto:mail:customer@valuenex.com)

<http://www.valuenex.com>

---

20180620TN