

# COMPANY RESEARCH AND ANALYSIS REPORT

|| 企業調査レポート ||

## Kudan

4425 東証マザーズ

[企業情報はこちら >>>](#)

2020年6月18日(木)

執筆：客員アナリスト

宮田仁光

FISCO Ltd. Analyst **Kimiteru Miyata**



FISCO Ltd.

<http://www.fisco.co.jp>

## 目次

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| ■ 要約                               | 01 |
| 1. 先端テクノロジー企業に注目される同社の AP 技術       | 01 |
| 2. 世界で広がる「KudanSLAM」の採用            | 01 |
| 3. LiDAR SLAM の開発と Artisense の子会社化 | 01 |
| 4. 新型コロナウイルスの影響は短期ネガティブも中長期はポジティブ  | 02 |
| ■ 会社概要                             | 03 |
| 1. 会社概要                            | 03 |
| 2. 沿革と拠点・人材                        | 04 |
| ■ 事業概要                             | 05 |
| 1. 事業内容                            | 05 |
| 2. AP とは                           | 06 |
| 3. 同社技術の特徴                         | 06 |
| ■ 事業展開の現状                          | 08 |
| 1. 2020年3月期の動き                     | 08 |
| 2. 先端テクノロジー企業との提携深化                | 08 |
| 3. LiDAR と SLAM を統合                | 09 |
| 4. Artisense との提携～子会社化             | 10 |
| 5. 自動運転技術などへのかかわり                  | 11 |
| ■ 業績動向                             | 12 |
| 1. 収益構造                            | 12 |
| 2. 2020年3月期の業績動向                   | 12 |
| 3. 2021年3月期の業績見通し                  | 13 |
| ■ 中長期成長性                           | 14 |
| 1. AP 技術と同社の可能性                    | 14 |
| 2. 経営理念と中長期成長イメージ                  | 15 |
| ■ 株主還元策                            | 16 |
| ■ 情報セキュリティ                         | 16 |
| ■ 用語説明                             | 17 |

## ■ 要約

### 新型コロナウイルスの影響懸念も、成長ステージが一段レベルアップ

#### 1. 先端テクノロジー企業に注目される同社の AP 技術

Kudan<4425> は、AP (Artificial Perception : 人工知覚) 技術の研究開発やソフトウェアライセンスの提供などを事業としている。機械の「眼」に当たる AP 技術は、あらゆる産業の基盤を成す DeepTech (深層技術) として、カメラや 3 次元センサなどが持つすべての機器にとって必須である。こうした AP 技術領域で唯一の商用レベルのアルゴリズムを提供している企業が同社である。このため、世界の先端テクノロジー企業から注目を集めており、自動車や電機を始めとするメーカーが同社の技術を次々採用するなど、同社の中長期的な成長への期待は非常に大きい。また、同社は組織面でも特徴的で、研究開発の英国、管理業務の日本など、創業時よりグローバルな運営体制を構築している。技術開発企業ゆえ従来少数精鋭な組織だが、実際は成長力が強く規模面の拡大も進んでいる。

#### 2. 世界で広がる「KudanSLAM」の採用

同社は、AP の基幹技術の 1 つである SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) を、実用に耐え得る商用レベルまでに独自に高めた「KudanSLAM」をソフトウェアライセンス化し、顧客に提供している。カメラなどセンサのデータをもとに高度な空間認識・位置認識を可能にする「KudanSLAM」は、次世代以降の製品やソリューションに向けて既に幅広く採用されている。現在、グローバル体制を強化しつつ、世界の有力先端テクノロジー企業と提携しながら市場の開拓を進めている。そうしたなかで自動運転やロボティクス、IoT (Internet of Things)、XR (AR : 拡張現実や VR : 仮想現実など空間拡張技術を総称したもの) といった応用領域の市場が急拡大しており、それに伴って同社の業績も急速に立ち上がってきているところである。

#### 3. LiDAR SLAM の開発と Artisense の子会社化

同社は、2020 年 3 月期、さらに一段成長ステージを駆け上った印象である。つまり、各層の有力な先端テクノロジー企業との連携が深まり、技術知見を蓄積できるようになったことで、同社技術の適用範囲が拡張、さらに SLAM そのものの強化や、AI・IoT といった他の基盤技術との技術統合へ向けて大きな手が次々と打たれているのである。なかでも中長期成長のための強力なドライバーとなりそうなのが、LiDAR と SLAM の統合と米 Artisense の子会社化 (予定) である。LiDAR SLAM の開発により SLAM そのものが強化され、自動運転やロボティクス、XR などの技術により深く入り込んでいくことになると思われる。また、Artisense の子会社化により異なるアプローチの SLAM 技術が統合され各々の AP 技術が相互補完されシナジーが生まれることで、先端テクノロジー企業にとって商用 SLAM の真に唯一の提供元になる可能性が出てきた。

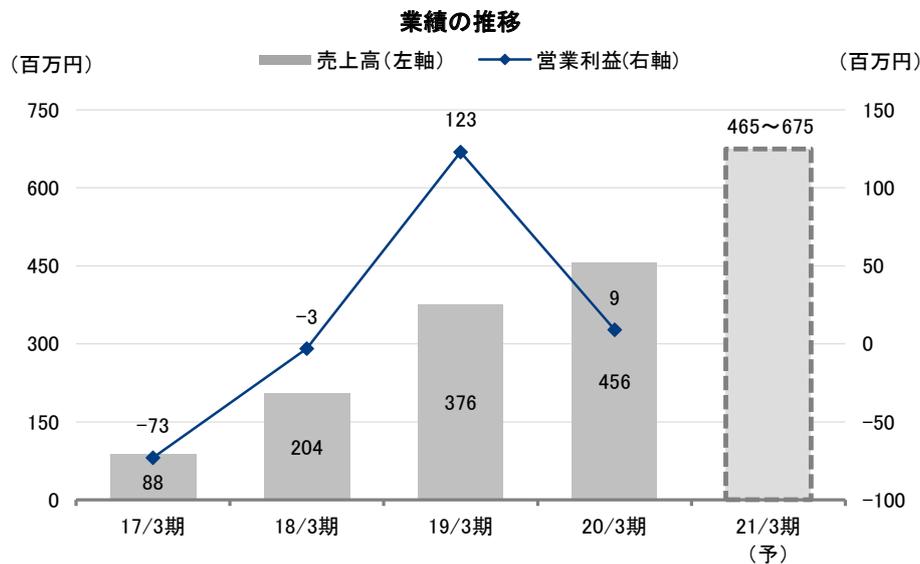
要約

#### 4. 新型コロナウイルスの影響は短期ネガティブも中長期はポジティブ

2020年3月期の業績は売上高456百万円（前期比21.3%増）、営業利益9百万円（同92.4%減）となった。業況はおおむね想定どおり順調に進捗したが、新型コロナウイルス感染症の拡大によって人々の往来がストップしたことで、世界各地でプロジェクトの縮小や延期が発生し、当初業績見通しに対し未達となった。2021年3月期見通しについて同社は、売上高を465百万円～675百万円（前期比1.9%増～47.9%増）と幅を持って予想する一方、利益を未定とした。既存も新規も順調に案件が伸びることを期待できるうえ、Artisenseとの共同事業開発なども始まるが、新型コロナウイルスの影響で短期的に不確実性が高まっていることでレンジ幅での売上高のみの開示となっている。しかし、新型コロナウイルスの影響により省人化やリモート化が促進されると見られており、中長期的にはポジティブと言えるだろう。5年～10年で売上高100億円～200億円、営業利益率60%以上に到達することは十分可能と弊社では考えている。

#### Key Points

- ・ 商用レベルのSLAMは市場で独占的なポジションを形成
- ・ LiDAR SLAMの開発、Artisenseの子会社化で成長に拍車
- ・ 新型コロナウイルスの影響は短期ネガティブも中長期はポジティブ



出所：決算短信よりフィスコ作成

## ■ 会社概要

### ロボットやコンピュータに視覚を与える

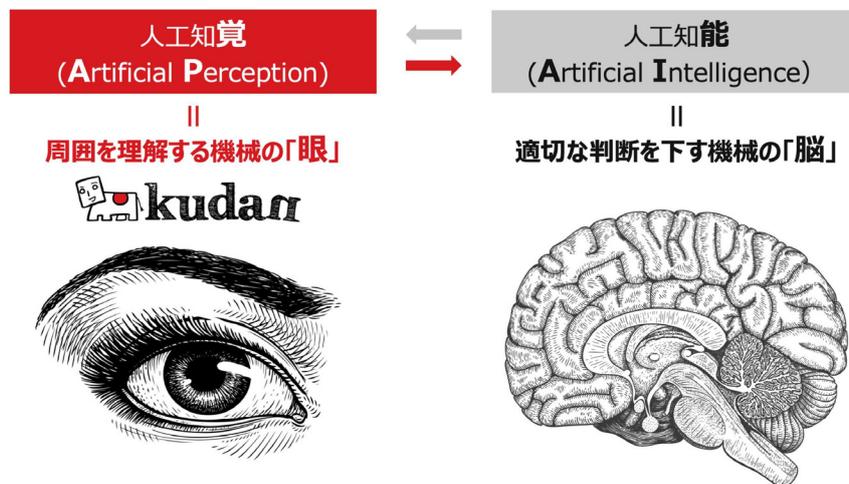
#### 1. 会社概要

同社は「Eyes for all the machines」をビジョンとして掲げ、機械（ロボットやコンピュータ）の「眼」に相当する AP（Artificial Perception：人工知覚）技術の研究開発とソフトウェアライセンス及び付随するサービスの提供を行っている。近年、機械の「脳」である AI（Artificial Intelligence：人工知能）が急速に発展しているが、高度な空間認識や位置認識などを可能とする機械の「眼」と言える AP 技術と対となって初めて「機能する機械」へと進化、人間のコントロールから離れて自律的に行動することができると考えられている。このような AP 技術は応用分野が広範で、あらゆる産業を下支えする基盤でもあるため、いわゆる Deep Tech（深層技術）ということができる。

AP 技術の中でも同社が深掘りしている SLAM※は、画像・センサなどで得た 3 次元情報を利用し、機械・コンピュータが自ら存在する現実環境において自己位置の推定と 3 次元立体地図の作成を同時に行う技術で、その後 AI が現実環境の位置関係を判断・評価することになる。こうした技術は画期的と言われるが、同社の場合、それまで学術的な研究の範囲にとどまっていたり、GAFA など巨大企業に飲み込まれたりしてきた SLAM 技術を、実用的な環境で応用できる商品として世界のどの企業にも利用可能にしたという点でさらに画期的である。このため、世界の先端テクノロジー企業の間では、同社の AP 技術は非常に注目度が高く、同社の SLAM をライセンス化した「KudanSLAM」を自らの製品開発に取り入れる企業が急増している。

※ SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)：機械・コンピュータが現実環境における自己位置推定と 3 次元立体地図作成を同時に行う技術。カメラ画像による「Visual SLAM」とレーザー反射による「LiDAR SLAM」などがある。  
 なお、LiDAR (Light Detection And Ranging) とは、レーザー光を照射し、その反射で物体への距離を測るセンシング技術。対象物を正確に検知できるため自動運転に向いているが、大きさや価格の面で難があった。

AP 技術の立ち位置は「機械の眼」



出所：成長可能性に関する説明資料より掲載

本資料のご利用については、必ず巻末の重要事項（ディスクレマー）をお読みください。

Important disclosures and disclaimers appear at the back of this document.

## 急速に業容を拡大

### 2. 沿革と拠点・人材

代表取締役である大野智弘（おおのともひろ）氏は、2011年1月に英国で Kudan Limited（現同社完全子会社）を設立し、AP 技術の基礎となる独自の SLAM の研究開発を開始した。2014年11月に日本市場の開拓や管理強化のための運営拠点として、日本に Kudan 株式会社を設立した。その後、ソフトウェアライセンスである KudanSLAM の開発、メーカー各社との提携、東証マザーズ上場など一気に業容を拡大した。同社は英国で技術の研究開発、日本で管理業務を行ってきたが、2019年には世界各地の産業により深く食い込むため人員を増強、事業開発拠点として北米拠点を開設、延期にはなったが中国拠点の開設もまだ狙上である。一方、SLAM の技術開発で高い評価を得ている米 Artisense を子会社化する予定で、技術開発者も大幅に拡充されることになる。現在、世界4拠点（Artisense 含む）で活動する人員は40名強で、この1年で4倍近く増加した。先端テクノロジーの集まる欧米と東アジアを臨む態勢を固めつつある。

### 沿革

| 年月       | 沿革   |
|----------|--|
| 2011年 1月 | 英国に Kudan Limited（現同社完全子会社）を設立                                 |
| 2014年11月 | 東京都千代田区に Kudan（株）（同社）を設立                                       |
| 2015年 1月 | Kudan limited を完全子会社化  |
| 2015年 6月 | 東京都新宿区新宿に本社を移転   |
| 2015年 7月 | AR エンジン「Kudan AR SDK」をリリース                                     |
| 2016年10月 | （株）博報堂と業務提携契約を締結   |
| 2016年12月 | 「KudanSLAM 技術」の評価用デモソフトウェアを提供開始                                |
| 2017年 8月 | Visual SLAM ライブラリ「KudanSLAM Alfa」をリリース                         |
| 2018年 6月 | 国際航業（株）、（株）ゼンリンデータコム及び（株）ザクティと資本提携                             |
| 2018年 3月 | Visual SLAM ライブラリ「KudanSLAM Carnelian」をリリース                    |
| 2018年 8月 | RGB-D SLAM ライブラリ「KudanSLAM Galena」をリリース                        |
| 2018年12月 | Visual SLAM と LiDAR を技術統合した Visual-LiDAR-SLAM の開発パートナープログラムを開始 |
| 2018年12月 | 東京証券取引所マザーズ市場に上場   |
| 2020年 1月 | 独ミュンヘン工科大学発コンピュータビジョン企業 Artisense Corporation の子会社化に向けた株式取得    |
| 2020年 5月 | 同社と Artisense による業務提携契約を締結                                     |

出所：有価証券届出書、会社リリースよりフィスコ作成

## ■ 事業概要

### 機械に視覚を与える「KudanSLAM」をライセンス販売

#### 1. 事業内容

同社は AP の基幹技術である SLAM、ALAM ※1、VIO ※2、SfM ※3、その他関連アルゴリズム ※4 をハードウェアに組み込むための「KudanSLAM」をソフトウェアライセンス化し、顧客に提供している。2018 年 3 月期までは「KudanSLAM」の前身技術として AR エンジン「Kudan AR SDK」をモバイルアプリ開発企業などにライセンス提供していたが、DeepTech 技術への進化と AR 以外への領域拡大を目的に、「KudanSLAM」を中心とする事業に完全に移行した。

- ※1 ALAM (Asynchronous Localization and Mapping) : 機械・コンピュータが現実環境における自己位置推定と 3 次元立体地図作成を非同期的に行う技術。
- ※2 VIO (Visual Inertial Odometry) : カメラ画像を利用して位置と姿勢を推定する技術。
- ※3 SfM (Structure from Motion) : 2 次元のカメラ画像と動きから 3 次元構造を推定する技術。
- ※4 アルゴリズム : 特定の問題を解決するために考案された計算可能な数理モデル。多くの場合、コンピュータプログラムによって記述される。

このため主力顧客も、2017 年 3 月期のソーシャル VR の MindMaze やソーシャルアプリ・ゲームの enish<3667> から、2018 年 3 月期以降には複合現実ウェアラブルコンピュータを開発するユニコーンの Magic Leap や LINE<3938> 系の Line Plus、カメラや画像処理エンジンの OEM 企業 (株) ザクティ、一眼レフカメラの世界的メーカーであるニコン <7731> などへと急変した。さらに陣容が拡大し SLAM と LiDAR を技術統合した 2020 年 3 月期には、ソニー <6758> や世界の自動車関連メーカーなどへと広がっている。このように同社は、AR からスマートフォンカメラの機能向上、自動運転などへと「KudanSLAM」の応用領域を広げ、DeepTech としてより深く産業の内部へと入りつつある。また、世界のメーカーも、自社製品の要素技術として唯一商用の「KudanSLAM」の取り入れを加速しているところでもある。

#### 提供している SLAM 技術

| Visual-SLAM   | Processor optimisation  | Sensor fusion  |
|---|---|--|
| SLAM for stereo/mono cameras<br>SLAM for multiple camera<br>SLAM for 360 camera | CPU SLAM (ARM, Intel)<br>GPU SLAM (CUDA, OpenCL)<br>DSP SLAM                          | SLAM with IMU<br>Depth SLAM (LiDAR, ToF)<br>SLAM with GPS<br>SLAM with mechanical odometry |
| Algorithm fusion  | Mapping for versatile use-cases   | Connected processing   |
| CNN based SLAM<br>Hybrid of SLAM and SfM<br>Hybrid of SLAM and Visual Odometry  | Cross-camera re-localisation<br>Large scale mapping<br>Map separation and integration | Edge computing SLAM<br>Cloud SLAM system with distributed map generation                   |

出所：ホームページよりフィスコ作成

## AP はカメラが付く機器に必須

### 2. AP とは

誤解を恐れず簡単に言うと、カメラなどセンサが眼で SLAM が視力（視神経）、合わせて AP となり、脳である AI が送られてきた AP による情報を評価・判断する。つまり AP 技術とは、人間の「眼」と同様に機械に高度な視覚的能力を与えることができる技術である。その中で SLAM は、カメラや 3 次元センサなどが取得したデータを、コンピュータプログラムによって数理的に処理し、立体感（方向・距離・大きさなど）や運動感覚（位置・移動など）をリアルタイムかつ緻密に出力して、記憶（データ保存された既知の知覚情報）と照合までを行う一連の処理を指す。同社は、センサ／画像処理の基礎技術の集合であるコンピュータビジョンと呼ばれる既存技術を再構築して土台とし、独自の SLAM を開発した。

そして AP 技術は、産業用ロボット、家庭用ロボット、次世代モビリティ（自動車など）、飛行機器（ドローンなど）といった広義のロボティクスなどあらゆる自律的な機械にとって、自動制御に必須の技術である。また、次世代コンピュータのユーザインターフェースとなる XR※の空間認識にも必要な技術である。さらに、次世代デジタル地図やビッグデータとなるダイナミックマップ（現実の環境・状況が速やかに反映される動的な地図システム）やデジタルツイン（現実環境とリアルタイムに同期した双子のような仮想空間情報）の技術基盤にもなる。このように AP は、カメラなどセンサが付くあらゆる機器にとって必須の基礎技術であり、多様な次世代ソリューションに横断的に採用される可能性のある基盤技術とすることができる。

※ XR (Cross Reality) : AR (拡張現実) や VR (仮想現実) など空間拡張技術を総称したもの。

## 最大の特徴は商用に耐え得る唯一無二性

### 3. 同社技術の特徴

同社の SLAM は柔軟で適応力の高い技術設計となっているため、既存製品だけでなく、新規性と複雑性の強い将来技術の研究開発需要に対しても高い競争力を有する。また、特定の技術領域や産業での利用に限定されず、幅広い範囲に応用することができる。こうした柔軟性や応用範囲の広さなどに加えて、基本性能（精度・速度・強固性、汎用性）が類似の技術に対して強い優位性を持つ。このため、同社 SLAM は商用に耐えられる高いレベルにあるとことができ、実用的な製品やソリューションに活用されることになる。

一方、同社と類似する技術は、汎用性と性能が商用利用に対して不十分な学術用オープンソースか、特定のハードウェアでの利用を目的とした汎用性に乏しい技術（GAF に飲み込まれた SLAM の開発企業も同様である）だけであるため、同社はニーズ急増が予測される視覚関連技術の需要を、中長期的戦略に取り込むことができるのである。このような新興技術領域における直接競合の少なさにより、同社は先端テクノロジー企業の間で広く認知されており、Forbes Global 2000（フォーブス誌が毎年発表する、世界の公開会社上位 2,000 社）の多くと既に取引を持っている。ちなみに、眼そのものであるカメラや LiDAR といったセンサの市場はレッドオーシャンである。メーカーは差別化のために、自社製品にカスタマイズしたセンサとそれにフィットする「KudanSLAM」を欲する。以下、優位性の背景となる同社技術の特徴である。

## 事業概要

**(1) アルゴリズムの独自性**

学術用オープンソースが単一アルゴリズム単位であるのに比較し、同社の技術群は多岐にわたり、独自のアルゴリズムを基盤としながら複数のアルゴリズムを共存させるハイブリッド手法も開発している。このため、例えば立体的な幾何構造を認識するため、高速な認識手法と精度・安定性の高い認識手法を統合した、高速かつ高精度の認識が可能となる。また、立体構造（3次元特徴点群）を認識する際の緻密さと処理の速度を様々な環境や目的に応じて最適化するため、認識する特徴点の密度を柔軟に調整することができる。そのほか、認識した特徴点群を逐次高精度化する最適化計算や、既知の保存データとの高速な照合など、実用性を担保するための独自数理モデルが種々組み込まれている。

**(2) 演算処理環境の柔軟性**

演算処理をするプラットフォームに対する柔軟性も、SLAMの応用拡大にとって重要な要素となる。同社の技術は様々な演算処理の環境に対応するため、各プロセッサアーキテクチャ（CPU、DSP、GPUなど）に対してアルゴリズムの演算処理の最適化とアクセラレーションが可能となっている。また、主要なオペレーティングシステム（Linux、Windows、MacOS、iOS、Androidなど）への移植が可能で、幅広いシステム環境で動かすことができる。

**(3) センサ利用の柔軟性**

同社の技術は多様なセンサに対応できるように設計されており、応用範囲がかなり広い。多くのカメラで動作可能で、カメラ個数（単眼カメラ、両眼カメラ、多眼カメラ）や光学センサのデータ読み出し形式（順次読み出し、同時読み出し）に対しても柔軟性がある。また、カメラ以外にも多様な3次元センサ（LiDAR、ToFなど）や内部センサ（IMU、機械オドメトリなど）、位置センサ（GPS、Beaconなど）と組み合わせることで、各センサの長所を高度に生かすことができる。

**(4) 部分機能利用の柔軟性**

SLAMを高度に応用するためには他の技術との複雑な融合が必要となるが、同社の技術は、部分的機能（モジュール）を切り出して顧客が個別に保有する既存の技術と柔軟に技術統合することができる。また、部分的機能は、様々なレベルで構成されるモジュール群となっているため、半導体レベルでもアプリケーションレベルでも柔軟に最適化を図ることができる。

**(5) 柔軟で高い性能**

アルゴリズムの独自性により、高い認識精度（真値からの誤差が小さいこと）とロバスト性（使用環境や条件によらずに性能が安定していること）を同時に実現するとともに、高速な処理が可能になっている。加えて、技術の使用条件や要求仕様に合わせて、認識精度、強固性、処理速度、データサイズ、消費電力、その他の個別機能まで詳細なチューニングができる設計になっており、様々な応用対象に対して高いパフォーマンスで最適化することができる。

## ■ 事業展開の現状

### 圧倒的ポジション確保へステップアップした 2020年3月期

#### 1. 2020年3月期の動き

同社は2018年3月期より「KudanSLAM」の提供を開始した。そして、光学センサメーカーや光学機器メーカー、MR（複合現実）グラスメーカーなどARやVRの応用領域、光学機器メーカーや重工・産業ロボットメーカー、輸送機器メーカーなどロボティクスやIoTの領域、自動車部品メーカーやデジタル地図会社、空間情報コンサルティング企業など自動車や地図向けの応用領域——という3つの領域で同社技術の拡張を進めてきた。そして2020年3月期、さらに一段成長ステージを駆け上ることとなった。つまり、各層の有力な先端テクノロジー企業との連携が深まり、技術知見を蓄積することで同社技術の適用範囲を拡張、さらにSLAMそのものの強化や、AI・IoTといった他の基盤技術との技術統合に向けて、大きな手を次々と打ったのである。具体的には以下に示す。

### 進展するグローバル化と先端テクノロジー企業との提携

#### 2. 先端テクノロジー企業との提携深化

2018年12月の上場を機に2人体制だった事業開発（営業）を6人体制に増強、グローバル企業への営業を強化することにより事業領域を急速に広げている。北米市場での販売・事業開発の強化を狙って拠点を開設、欧州は後述するArtisenseドイツ法人との共同開発体制の構築を開始した。新型コロナウイルス感染症の影響で延期になったが、中国での拠点開設も計画は残っている。事業開発では既に、プロセッサ企業のSynopsys<SNPS>、Qualcomm<QCOM>、センサ・LiDAR企業であるソニー、Thales、Quster、Cepton Technologies、技術商社・ソリューション企業の日本ユニシス<8056>、マクニカ（株）、エレマテック<2715>、フィックスターズ<3687>など先端テクノロジー企業と本格的な技術の普及に向けたバリューチェーン構築を目指し、各領域でパートナーシップの締結を進めている。

**Kudan** | 2020年6月18日(木)  
 4425 東証マザーズ | <https://kudanir.com/>

事業展開の現状

### 最近の主な事業活動

| 時期       | 提携先                | 内容   |
|----------|--------------------|--|
| 2019年 8月 | 日本ユニシス             | 「ビジネス・スケーリング・パートナー」として自動運転など先進人工知覚技術の協業合意                    |
| 2019年 9月 | マクニカ               | センシングや高精度地図などの技術的課題の早期ソリューションの実現に向けて協業開始                     |
| 2019年11月 | ソニーセミコンダクタソリューションズ | ソニーセミコンダクタソリューションズのToFセンサーを用いたスマートフォン上でのRGB-D SLAMを開発        |
| 2019年12月 | フィックスターズ           | SLAM技術とフィックスターズのソフトウェア高速化サービスを融合、自動運転など短期実現を目指す              |
| 2019年12月 |                    | 米国子会社を設立   |
| 2020年 2月 | Artisense          | 買収に向けた一部株式取得の完了に基づき、研究開発及び事業における協業の検討を開始                     |
| 2020年 5月 | Qualcomm           | Qualcommの技術協力のもと「Qualcomm Robotics RB3 Platform」向けライブラリを提供開始 |
| 2020年 5月 |                    | 2019年9月発表の中国における海外子会社（香港及び中国）及び国内子会社設立の延期                    |
| 2020年 5月 | アナログ・デバイセズ         | ToFカメラへのKudanSLAMの実装に成功、3D SLAMのデモンストレーションソフトを共同開発           |

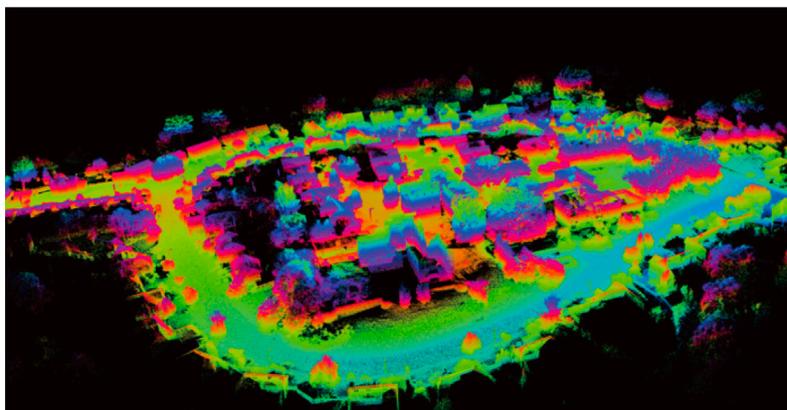
出所：会社リリースよりフィスコ作成

## 自動運転の要素技術へ

### 3. LiDAR と SLAM を統合

研究開発の進捗や技術ラインナップの拡張も急速に進んでいる。Visual SLAMとLiDARを統合した次世代センサー向け技術であるLiDAR SLAMが、売上の柱として立ち上がってきた。同社は、瞬時の位置認識及びリローカライゼーションに用いられるVisual SLAMと、高精度かつ遠距離の3次元再構成に用いられるLiDAR技術を統合することで、機械（ロボティクス）の自律制御に必要なリアルタイムの3次元地図構築をより理想的に実現することを目指してきた。そして2018年末、LiDAR SLAMの開発パートナープログラムを開始した。このプログラムによって、顧客は自動車の自動運転に必要な3次元デジタル地図の作成などにおいて、同社の技術を実装することが可能になったのである。さらに、同社のLiDAR SLAMによってこれまでのLiDARを用いた自己位置推定と環境地図作成が抱える問題を克服し、より高い精度、マップサイズの縮小、低レイテンシを実現した。

#### より高精度、マップサイズの縮小、低レイテンシを実現した LiDAR SLAM



出所：ホームページより掲載

本資料のご利用については、必ず巻末の重要事項（ディスクレマー）をお読みください。

Important disclosures and disclaimers appear at the back of this document.

## 独立系専門として真に唯一無二の存在になる

### 4. Artisense との提携～子会社化

同社は2020年1月、米 Artisense を子会社化する計画を発表した。1月に一部株式を取得、5月には業務提携契約を締結し、両社のコラボレーションが本格的にスタートしようとしているところである。Artisense は、独ミュンヘン工科大学発のコンピュータビジョン企業で、同社と同様に SLAM 技術の独立系専門企業である。創業者で最高研究責任者は、ミュンヘン工科大学で人工知能・コンピュータビジョン分野の首席教授を務めるクレーマーズ教授で、Spatial AI や SLAM 分野で世界トップクラスの実績を誇る。クレーマーズ教授を始め Artisense には 20 名強の世界水準の技術者チームが参画している。こうした Artisense を同社が子会社化することにより、SLAM に関する世界水準の独立系専門の技術集団が生まれるわけだが、同社と Artisense は見事なまでの補完関係にあると言える。

Vision SLAM に関しては、同社は処理が高速で実用化で先行する間接法 SLAM の技術に強みがあり、Artisense が高度・高性能で直感的な SLAM 技術を有する。同社には高精度センサである LiDAR と SLAM を融合した技術があり、Artisense は深層学習により複雑な実用環境でも安定した認識を可能とする GN-net を有し、AI や IoT との統合で先駆している。同社は実装や事業展開による商用化に強みがある一方、Artisense はアカデミックな研究に裏付けられた次世代技術に強みがある。このように異質な両社の力を統合すれば、人間のよう素早く直感的な認識ができる機械も遠からず登場することが期待される。また、有力な SLAM 技術の開発企業が GAFA に飲み込まれた後、Artisense の子会社化によって同社は、真に唯一無二の SLAM 技術独立系専門として先端テクノロジーにおけるステイタスを高めることになるだろう。クレーマーズ教授と、同社研究開発活動の要であるウィリアムズ氏のコラボレーションが楽しみだ。

### 補完し合う技術



独自の技術実装、事業展開による商用化実績に強み



世界トップの研究力に裏づけされた先進的な次世代技術に強み

|        |        |   |  |
|--------|--------|---|--|
| 人工知覚技術 | Vision | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 間接法 SLAM : 処理が高速、実用化で先行</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 直接法 SLAM : 高度で高性能。人間の認識により近い「直感的な」手法 ①</li> </ul>       |
|        | LiDAR  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LiDAR SLAM : Vision 技術より高性能、LiDAR 普及に伴って主流技術へ</li> </ul> | ②  |
| 人工知能統合 |        |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• GN-net : Deep Feature による深層学習との統合。実用環境では必須 ③</li> </ul> |

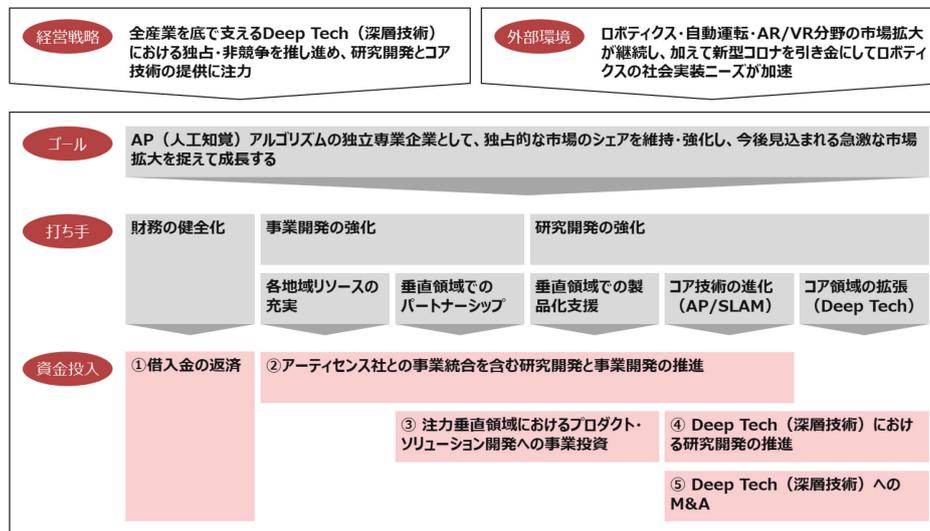
出所：決算説明資料より掲載

同社は2020年2月に Artisense の発行済株式数の 12% を取得したが、第2回として2020年6月29日に26%の取得を予定している。その後、Artisense の営業損益の黒字化などを条件に残りの62%を取得し、完全子会社化する予定になっている。完全子会社にする場合の出資総額は最大で29億円程度の模様である。Artisense の子会社化は、2020年3月期初の計画に入っておらず、また出資額が多額になるため、外部からの資金調達が必要であった。このため2020年5月に第11回新株予約権を、メリルチンリ日本証券(株)を割当先に発行した。手数料は公募増資よりはやや割高だが MS ワラントによる調達においては業界最低水準となっている。

事業展開の現状

資金調達スキームでは、総額 5,089 百万円を資金調達することになっており、資金使途は 1) 借入金の返済 450 百万円、2) ArtisenSense との事業統合・研究開発・事業開発 1,170 百万円、3) プロダクトソリューション開発 500 百万円、4) Deep Tech における研究開発 100 百万円、5) Deep Tech への M&A 2,869 百万円弱—というところである。1) ~ 4) はおおむね 2021 年 3 月期に支出が予定されている。また、提携中心という同社の事業特性から ArtisenSense の子会社化後は大型 M&A の可能性が小さい。したがって、5) の Deep Tech への M&A 資金 2,869 百万円は必ずしも支出の必要性はなく、同社が予約権行使を主導できることもあって、ダイリューションは限定的と考えてもよいかもしれない。ただし、スキーム上、株価が高騰すれば割当先による行使の可能性もあるが、そのとき既存株主は株価上昇という果実を得ることができる。

資金使途の考え方



出所：会社リリースより掲載

## 産業全体で広がる同社 SLAM へのニーズ

### 5. 自動運転技術などへのかかわり

このように、SLAM と LiDAR の統合、先端テクノロジー企業などとの提携、ArtisenSense の子会社化発表など、2020 年 3 月期は同社の成長ステージが一段上がった印象である。このため 2021 年 3 月期以降は、各社の要素技術として製品化に向けた動きが顕著になると考えられる。例えば自動運転技術について、日本でも条件付き自動運転であるレベル 3 がスタートするが、機械は人間のドライバーと同様に瞬時に状況を認知し判断し操作することが求められる。それがドライバーによる運転を前提としないレベル 4 ~ 5 の対応になると、車両自らが、LiDAR 始めあらゆるセンシング技術を使って状況をインプット、同社の SLAM で現在位置を正確に特定しつつ視覚情報として AI へ送り出し、AI がリスクも考慮して予見し判断し、機械は人間以上の安定性と安全性とレスポンスで機械を操作する必要が生じる。このように、自動運転を実現するために同社の SLAM は不可欠と言えるが、自動運転以外でも、自動搬送やスマートフォンカメラ、XR などあらゆる AP 技術において DeepTech として使用が進められているところである。

Kudan | 2020年6月18日(木)  
 4425 東証マザーズ | <https://kudanir.com/>

事業展開の現状

### 自動運転・ドローン



出所：ホームページより掲載

## 業績動向

### 「KudanSLAM」のソフトウェアライセンスフィーが収益源

#### 1. 収益構造

同社の収益は、顧客が「KudanSLAM」を研究開発目的で利用する開発ライセンスと、顧客の製品が市場投入された後の販売ライセンスから構成される。現状中心となっているのが開発ライセンスによる収益で、契約締結後のアルゴリズムの引渡しを起点に開始され、引渡時にライセンスにかかる収益を一時に認識する方法や、技術進化のマイルストーン達成に合わせて認識する方法などがある。中長期的には幅広い産業での応用と普及を見込んでおり、顧客数が年 30% で増加、その顧客の 30% 程度が製品化へ進むと期待されている。

### 戦略どおり進捗も新型コロナウイルスが影響

#### 2. 2020年3月期の業績動向

2020年3月期業績は、売上高 456 百万円（前期比 21.3% 増）、営業利益 9 百万円（同 92.4% 減）、経常損失 12 百万円（前期は 103 百万円の利益）、親会社株主に帰属する当期純損失 29 百万円（前期は 103 百万円の利益）となった。事業開発やプロダクト開発の人員を増強したことで、多数のプロジェクトを積極的に推進するようになった一方、ロボティクス事業や低速モビリティなどへ同社技術の活用範囲も広がった。また、機能拡充やプロダクトパッケージ化を進めたことで、新たなセクターの開拓・拡大が進んだ。さらに、先端的な事業開発へ向けて長期案件の取得を目指したことで、受注から納品までの期間が長期にわたる大型契約が増加、ライセンスフィーのほかマイルストーン収益をベースにした取引も増加した。このように販売チャンネルや技術ラインナップの拡大を背景に、開発案件は件数・金額ともに着実に増加した。

業績動向

しかし、新型コロナウイルス感染症の影響によって人々の往来がストップしたため、中国での実証実験をにらんだ技術開発を始め世界中でプロジェクトの縮小や延期が相次いで発生することとなった。一方で、グローバル規模での体制構築・強化に伴い、人件費を中心に販管費が売上高の伸びを上回って前期比76.0%増と増加した。さらに、新型コロナウイルスの影響により、ポンド・ユーロ安に起因する為替差損18百万円、国内の業務資本提携先への投資有価証券評価損15百万円も発生した。同社技術の浸透や取引の順調な拡大は想定どおり進展したものの、国境の枠組みを超えて技術展開を行う同社にとって、新型コロナウイルスが少なくとも短期的に不利になったことは否めず、売上高で193百万円、営業利益で203百万円、経常利益で225百万円、親会社株主に帰属する当期純利益で242百万円の未達となった。

2020年3月期の業績

(単位：百万円、%)

|                 | 19/3期 |       | 20/3期 |       | 増減率   | 期初計画 | 計画差  |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
|                 | 実績    | 売上比   | 実績    | 売上比   |       |      |      |
| 売上高             | 376   | 100.0 | 456   | 100.0 | 21.3  | 650  | -193 |
| 売上総利益           | 354   | 94.2  | 416   | 91.2  | 17.5  | -    | -    |
| 販管費             | 231   | 61.5  | 406   | 89.1  | 76.0  | -    | -    |
| 営業利益            | 123   | 32.7  | 9     | 2.1   | -92.4 | 213  | -203 |
| 経常利益            | 103   | 27.5  | -12   | -2.7  | -     | 213  | -225 |
| 親会社株主に帰属する当期純利益 | 103   | 27.4  | -29   | -6.4  | -     | 213  | -242 |

出所：決算短信よりフィスコ作成

## 新型コロナウイルスの影響で利益予想は未定

### 3. 2021年3月期の業績見通し

2021年3月期については、2020年3月期に獲得した複数の長期案件の継続に加え、半導体メーカーや技術商社・インテグレータを含む国内外の先端テクノロジー企業との提携や、LiDAR SLAMの市場提供開始による技術ラインナップ拡大の効果などにより、グローバルで新規案件の増加を見込んでいる。また、Artisenseとは子会社化に先立ち、国内外での共同事業開発や次世代アルゴリズム開発のための技術連携を推進する。米国子会社Kudan USA, LLCでは、事業開発人員の更なる増強により米国内LiDARメーカー・半導体メーカー・ロボットメーカーの開拓を進めるとともに、西海岸に集積する先端テクノロジー企業の研究所やスタートアップなどとパートナーシップを組み、北米での事業開発を推進する方針である。

しかしながら、2021年3月期業績予想について同社は、新型コロナウイルスによる感染症の拡大により、遅延・中止となったプロジェクトだけでなく、継続案件の今後の進捗やグローバルでの新規案件の獲得に不確実性が生じていることから、売上高を465百万円～675百万円(前期比1.9%増～47.9%増)と幅を持って予想している。一方、営業利益、経常利益、親会社株主に帰属する当期純利益については現時点で、新型コロナウイルスが事業開発など今後のコストに与える影響が読めない上、中国や米国、欧州において拠点拡大や新規採用などを機動的かつ柔軟に実行するプランが複数あるため、具体的な金額予想を開示しない方針とした。

## ■ 中長期成長性

### DeepTech として産業や社会の土台となる

#### 1. AP 技術と会社の可能性

SLAM をコアとする同社の AP 技術は DeepTech であるうえ、商用としての競合がほとんどないと言えるため、明るくスケールの大きい中長期シナリオを描くことができる。現在でも既に、XR はもちろん、運転支援やナビゲーション、ダイナミックマップ、ドローンやスマートロボットなど、同社の技術は様々な場面で活用されている。今後は技術応用や技術統合により、自動運転や自動搬送、IoT プラットフォーム、ヒューマンオーグメンテーション（人間とテクノロジー・AI の一体化）など、より高度な活用が見込まれている。また、同社の技術は近接する DeepTech である AI や IoT と相性がよく、Artisense の子会社化をてこに AI や IoT との技術統合を進め、応用領域を多段階的に拡大していく考えである。そして各社の機械は、同社の技術によって眼を持つことになる。

同社はこうした流れのなかで、中長期的に AP、AP + AI、AP + AI + IoT といった技術研究開発のマイルストーンを着実に達成していくと予想される。この結果、同社の AP 技術は、あらゆる産業の DeepTech として広がりを持つことになる。AP 技術の応用が進むと、関連するアプリケーションの市場は 2023 年に 161 兆円になると予測されている。同社はおよそこの 15% 程度の市場を対象と見ている。また、AI と IoT の市場は 2028 年には合計 1,140 兆円になると言われており、同社はそのうち 10% 以上が対象になると考えている。いずれにしても非常に巨大なマーケットだが、同社の技術はそこで、現在の通信や半導体、宇宙・航空工学と同様の DeepTech として、産業や社会を支える土台となっていくと思われる。

#### 市場予測



APアプリケーション内訳：スマートフォン、AR/VR、自動運転、産業用ロボット、ドローン、マテリアルハンドリング、デジタル地図、スマート家電

出所：成長可能性に関する説明資料より掲載

## 5～10年で利益的な飛躍も期待

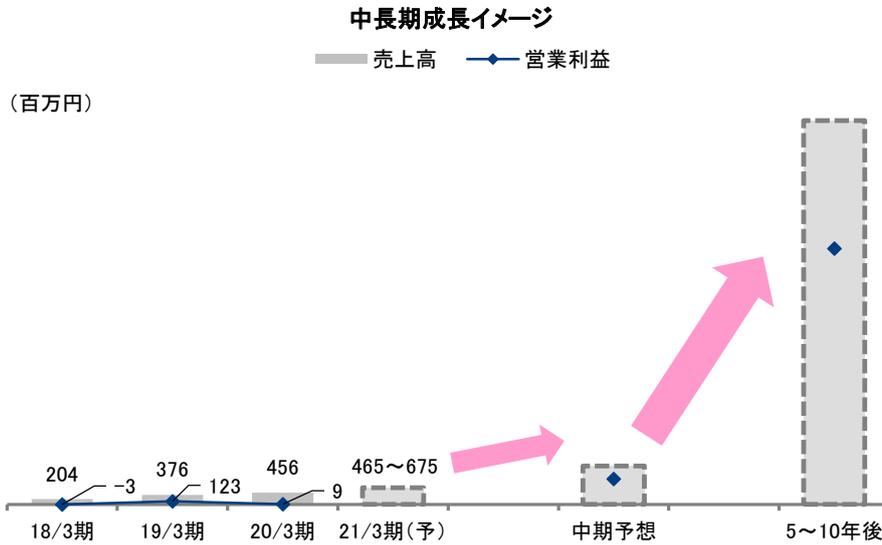
### 2. 経営理念と中長期成長イメージ

同社は、APに関する研究開発と先端テクノロジー企業への研究成果の提供を生業とする技術集団であり、継続的な研究開発を通じて新たな技術イノベーションを起こすことを目標にしている。このため、「独樹一幟、標新立異」（樹独り幟一つ、新しきを標し異なりを立てる）を経営理念に掲げ、他社と同じことをせず、一般に正しいと信じられていることを敢えて否定して研究開発に臨んでいる。この結果、同社は常に他社と比較できない存在、市場において唯一無二の存在となり、それを背景に事業と研究開発の発展、そして株主利益の拡大を目指していこうという考えである。この点で同社のAP技術は、同社の経営理念をよく表象していると言える。

現在、多くの企業が自社の機械に眼を与えたいと考えている。それは同社が上場した当時から変わらない。自動車メーカーや電機メーカーなどにおいては、むしろその願いがより強まってきているように思える。このため、APの市場が急速にしかも大きく拡大していくというシナリオは、より確からしさを持ったと弊社では考えている。一方、同社の上場時から変わったこととして、新型コロナウイルス感染症による世界的な社会・経済の大混乱がある。今後も新型コロナウイルスとは長い付き合いになりそうだが、このため、自動運転や自動搬送、バーチャル会議スマートグラスへ向けて、省人化技術やリモート技術は一層急速な進歩が求められるようになった。

同社のAP技術は機械やコンピュータの眼であり、ロボティクスやARなど先端テクノロジー・未来技術を実現するために必須のDeepTechである。さらに、Artisenseの子会社化によって、同社の、「機械の眼」における非競争と独占の戦略はより先鋭化して行くと思われる。今後、同社のAP技術を利用した製品が続々と市場に投入され、人々のために現実に利用されるようになるであろう。そうなれば、マイルストーン収益だけでなく販売ライセンスの収益も大きく拡大していくことが予想される。5年～10年で売上高100億円～200億円、営業利益率60%以上に到達することは十分可能と弊社では考えている。

中長期成長性



出所：決算短信よりフィスコ作成

## 株主還元策

同社は、利益配分については、将来の事業展開と経営体質の強化のために必要な内部留保を確保しつつ、安定した配当を継続して実施していくことを基本方針としている。しかしながら、新型コロナウイルス感染症の影響によらず、現時点では配当を行っておらず、また今後の配当実施の可能性及び実施時期については未定となっている。今後の株主への剰余金の配当については、業績の推移・財務状況、今後の事業・投資計画、東証1部への移行のタイミング等を総合的に勘案し、内部留保とのバランスを取りながら検討していく方針である。

## 情報セキュリティ

同社は、事業を通じて顧客が保有する機密情報（経営戦略上重要な情報等）及び個人情報を取得することがある。情報の取扱いについては、情報セキュリティ管理規程を整備し、適切な運用に努めている。

## 用語説明

### 本文中に登場する技術用語

|                  |  |
|------------------|--|
| *1 SLAM          | 「Simultaneous Localization and Mapping」の略称であり、コンピュータが現実環境における自己位置推定と3次元立体地図作成を同時に行う技術を指します |
| *2 ALAM          | 「Asynchronous Localisation and Mapping」の略称であり、自己位置推定と3次元立体地図作成を非同時に行う技術を指します               |
| *3 VIO           | 「Visual Inertial Odometry」の略称であり、カメラを用いて自己位置や運動軌跡を出力する技術を指します                              |
| *4 SfM           | 「Structure from Motion」の略称であり、カメラ画像から3次元立体形状を出力する技術を指します                                   |
| *5 AR            | 「Augmented Reality」の略称であり、人が知覚する現実環境をコンピュータにより拡張する技術を指します                                  |
| *6 VR            | 「Virtual Reality」の略称であり、現物・実物ではないが本質は同じであるような仮想的な環境をユーザが体験するための技術を指します                     |
| *7 MR            | 「Mixed Reality」の略称であり、現実環境と仮想環境を境界なく融合する形でユーザが体験するための技術を指します                               |
| *8 アルゴリズム        | 特定の問題を解決するために考案された計算可能な数理モデルを指します。多くの場合はコンピュータプログラムによって記述されます                              |
| *9 パッチ           | 画像の認識手法の一つで、小区画を切り出して特徴を認識する手法を指します  |
| *10 ディスクリプタ      | 画像の認識手法の一つで、特徴点を中心に特徴を記述する手法を指します  |
| *11 特徴認識の高密度化    | 画像内で認識する特徴点の量を増大させることを指します。有用な情報量が増大するとともに、データ処理が遅くなります                                    |
| *12 スパース手法       | 画像から特徴点を抽出し、特徴点に基づいて後処理をする手法を指します  |
| *13 プロセッサアーキテクチャ | 各プロセッサごとに定義されたインターフェース（レジスタの構成、命令セット、入出力など）を指します   |
| *14 単眼カメラ        | 一組のレンズとセンサを持つカメラの構造を指します   |
| *15 複眼カメラ        | 二組のレンズとセンサを持つカメラの構造を指します   |
| *16 マルチカメラ       | 三組の以上レンズとセンサを持つカメラの構造を指します   |
| *17 ローリングシャッタ    | 順次にデータが読み出される光学センサの形式を指します。カメラが動きながら画像を撮ると、出力画像が歪むという特徴があります                               |
| *18 グローバルシャッタ    | 同時にデータが読み出される光学センサの形式を指します。カメラが動きながら画像を撮っても、出力画像が歪まないという特徴があります                            |
| *19 LiDAR        | 「Laser Imaging Detection and Ranging」の略称であり、レーザー照射に対する散乱光を測定し、距離を測定するセンサ技術を指します            |
| *20 ToF          | 「Time of Flight」の略称であり、パルス状に発光する赤外線照射に対する散乱光を測定し、対象までの距離を測定するセンサを指します                      |
| *21 IMU          | 「Inertial Measurement Unit」の略称であり、電磁気的に角速度と加速度を検出するセンサを指します                                |
| *22 オドメトリ        | 機械的に速度を検出するセンサを指します  |
| *23 ソフトウェアモジュール  | まとまりのある部分的機能を持ったソフトウェアを指します  |
| *24 ソフトウェア水準     | プロセッサへの依存度に関連するプログラミング記述の抽象度を指しています  |
| *25 ロバスト性        | 使用環境や条件によらずに性能が安定して動作可能であることを指します  |

出所：成長可能性に関する説明資料より掲載

#### 重要事項（ディスクレマー）

株式会社フィスコ（以下「フィスコ」という）は株価情報および指数情報の利用について東京証券取引所・大阪取引所・日本経済新聞社の承諾のもと提供しています。

本レポートは、あくまで情報提供を目的としたものであり、投資その他の行為および行動を勧誘するものではありません。

本レポートはフィスコが信頼できると判断した情報をもとにフィスコが作成・表示したのですが、フィスコは本レポートの内容および当該情報の正確性、完全性、的確性、信頼性等について、いかなる保証をするものではありません。

本レポートに掲載されている発行体の有価証券、通貨、商品、有価証券その他の金融商品は、企業の活動内容、経済政策や世界情勢などの影響により、その価値を増大または減少することもあり、価値を失う場合があります。本レポートは将来のいかなる結果をお約束するものでもありません。お客様が本レポートおよび本レポートに記載の情報をいかなる目的で使用する場合においても、お客様の判断と責任において使用するものであり、使用の結果として、お客様になんらかの損害が発生した場合でも、フィスコは、理由のいかんを問わず、いかなる責任も負いません。

本レポートは、対象となる企業の依頼に基づき、企業への電話取材等を通じて当該企業より情報提供を受けて作成されていますが、本レポートに含まれる仮説や結論その他全ての内容はフィスコの分析によるものです。本レポートに記載された内容は、本レポート作成時点におけるものであり、予告なく変更される場合があります。フィスコは本レポートを更新する義務を負いません。

本文およびデータ等の著作権を含む知的所有権はフィスコに帰属し、フィスコに無断で本レポートおよびその複製物を修正・加工、複製、送信、配布等することは堅く禁じられています。

フィスコおよび関連会社ならびにそれらの取締役、役員、従業員は、本レポートに掲載されている金融商品または発行体の証券について、売買等の取引、保有を行っているまたは行う場合があります。

以上の点をご了承の上、ご利用ください。

#### ■お問い合わせ■

〒107-0062 東京都港区南青山 5-11-9

株式会社フィスコ

電話：03-5774-2443（情報配信部）

メールアドレス：support@fisco.co.jp