

THE CANON FRONTIER 2021

Focus on Technology and R&D



イメージング技術と 時代の先端技術の融合で、未来を創る

カメラの開発から始まったキヤノンの技術は今、可能性を大きく広げ、

セキュリティ、商業印刷、医療、産業機器など社会を支える

幅広い領域へと応用されています。

多様化する社会課題を解決し、人びとの生活を豊かにするために。

イメージング技術をAIやクラウドなどのIT技術と連携させることで、

キヤノンは次の未来を切り拓いていきます。

CONTENTS

- 03 キヤノンを支える技術力
- 05 イノベーションで未来を創る
キヤノン株式会社代表取締役副社長CTO 本間利夫

CHAPTER 1

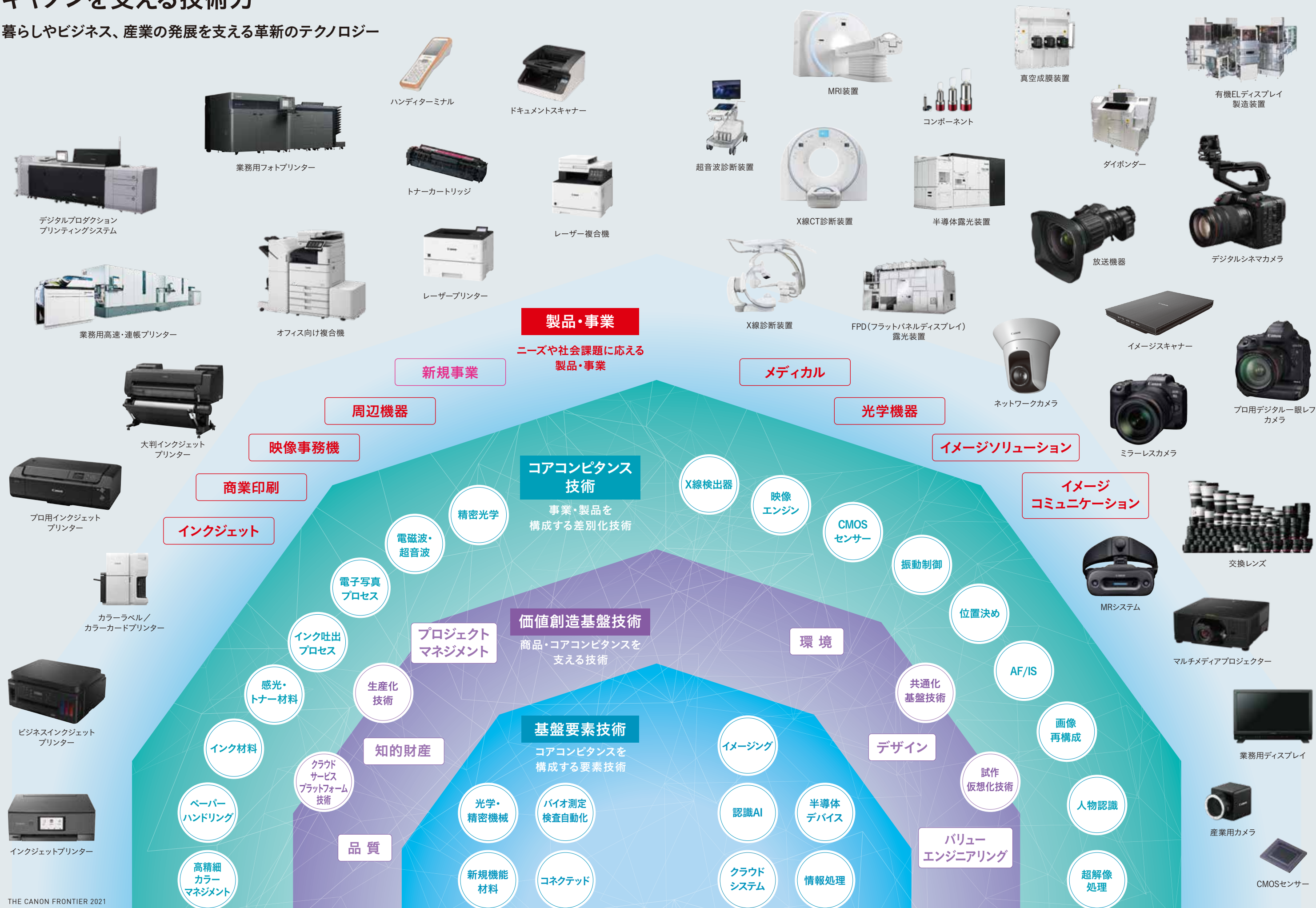
- 07 未来社会の「眼」となるキーデバイスの開発に成功
**最先端のイメージセンサー
(SPADセンサー)**
基盤要素技術
- 09 誰も見たことがない映像体験を実現する
ボリュメトリックビデオシステム
基盤要素技術
- 11 ディープラーニングを活用した装置が医療を刷新する
医療AI
基盤要素技術
- 13 ネットワークカメラとAIが新時代の価値を創造する
映像解析技術(ネットワークカメラ)
基盤要素技術
- 15 新しい挑戦で、宇宙へと歩を進める
人工衛星開発
基盤要素技術・コアコンピタンス技術
- 17 究極の微細加工技術が半導体業界に革命を起こす
ナノインプリントリソグラフィ
コアコンピタンス技術
- 19 仕事にさらなる効率を人に柔軟な働き方を
imageRUNNER ADVANCE DX
デジタル印刷技術で多様化する印刷物に新風を
商業印刷
コアコンピタンス技術
- 21 かつてない映像表現を可能に
EOS R5
コアコンピタンス技術

CHAPTER 2

- 23 ものづくり技術力のさらなる向上への取り組み
ものづくり
価値創造基盤技術
- 25 明日のビジネスを支える知的財産戦略
知的財産活動
価値創造基盤技術
- 26 使う人のことを考えて形づくる
デザイン
価値創造基盤技術
- 27 世界の知能を結集して新技術を開発
グローバル研究開発
- 29 もっとわかる!キヤノンの技術
キヤノンテクノロジーウェブサイト

キヤノンを支える技術力

暮らしやビジネス、産業の発展を支える革新のテクノロジー



イノベーションで未来を創る

キヤノン株式会社 代表取締役副社長 CTO

本間 利夫

新型コロナウイルスのパンデミック(世界的大流行)によって求められるニューノーマル社会、そして、人類社会発展の歴史における5番目の新しい社会「Society 5.0」の構築が進む変革期の中で、キヤノンはどのように技術を育て、人類、社会に貢献していくのでしょうか。代表取締役副社長 CTO (Chief Technology Officer) 本間利夫がキヤノンの研究開発について語ります。

キヤノンも時代も、まさに変革期

——キヤノンの研究開発の現在の状況と社会認識について——

ニューノーマルへの変革という視点からも加速するデジタルトランスフォーメーション(DX)によって社会が大きく変わっていく中で、われわれキヤノンも大きな転換期を迎えています。キヤノンが主力事業としていたカメラの市場縮小や、複写機やプリンターの市場の変容が進む今、われわれは次の成長に向け、大きな変革に挑戦しています。

ご存じのように人類社会は、狩猟社会(Society 1.0)、農耕社会(Society 2.0)、産業革命後の工業社会(Society 3.0)、そして20世紀後半からの情報社会(Society 4.0)へと発展を遂げてきました。そして、AIやIoT、ロボット、ビッグデータなどの革新技术をあらゆる産業が取り入れ、さまざまな社会課題を解決する未来社会「Society5.0」に足を踏み入れようとしています。

テクノロジーは世界的に変革期の真ただ中にあり、研究開発は「発明型」に社会課題解決型の「イノベーション型」が加わる、いわゆる研究開発のパラダイムシフトが起きています。

工業社会、情報社会の時代の研究開発は、技術のシーズ(芽)を見つけ出し、じっくりと育てた「発明」が百花繚乱で、次々と画期的製品を生み出し、生活を豊かに便利にし、社会を変えてきました。しかし、グローバリゼーションの進展により、環境問題など多くの社会課題が顕在化し、技術がそれに応える時代となっています。言い換えれば、社会課題が技術を要求する時代になり、長い期間をかけてシーズを育てる発明型だけでは成り立たず、社会課題にスピーディーに応えるイノベーション型

研究開発の重要性がますます増えています。

このような変革の機運をとらえ、キヤノンでは、発明型研究開発においては産学連携、オープンイノベーションに軸足を置き、イノベーション型研究開発では保有技術の編集に加え、他社とのアライアンスや、M&Aなども取り入れながら、社会ニーズに的確に応えるイノベーションを生み出すやり方で研究開発を加速させています。

基盤要素技術とコアコンピタンス技術の組み合わせで事業を創出

——キヤノンの研究開発の基本的な考え方について——

キヤノンは創業当時から、業界をリードするコア製品を生み出す「コアコンピタンス技術(以下、コア技術)」と、技術蓄積のベースとなる「基盤要素技術」を多様に組み合わせる「コアコンピタンスマネジメント」を展開して事業の多角化を行ってきました。カメラ、ネットワーク複合機、インクジェットプリンター、レーザープリンター、光学機器という既存の5本柱の事業もその例外ではありません。加えて、最近ではメディカル、ネットワークカメラ、商業印刷、産業機器という4本柱の新規事業でも、グループに新たに加わったコア技術に従来からある基盤要素技術を注入し、競争力を高めています。

コアコンピタンスマネジメントでは、コア技術は進化にともない、他事業でも再活用できる基盤要素技術として蓄積されていきます。例えば、トナーなど機能性材料はかつて複写機のコア技術でしたが、現在では、粉体・合成の材料技術、化学反応の解析技術という基盤要素技術となって、他事業の差別化要素の開発に役立っています。また、イメージング領域では、レンズやセンサー、映像・画像処理技術という圧倒的なコア技術がカメラの優位性を生み出す一方で、光学、半導体、情報処理という基盤要素技術となって他事業に生かされています。カメラの顔認識というコア技術は、認識AIという基盤要素技術として蓄積され進化し、現在では医療ITシステムに組み込まれてメディカル事業の多角化に貢献しています。

キヤノンの研究開発の特徴はそれだけではありません。これまでのキヤノンの成長の中で蓄えられてきたキヤノンブランドを支える技術・ノウハウ・品質、コスト、納期を支える技術ーを価値創造基盤技術としてコアコンピタンスマネジメントに組み込んでいます。知的財産・品質・デザイン・バリューエンジニアリング・プロジェクトマネジメント・環境といった価値創造基盤技術の充実は、事業を早く大きく育てるためのキヤノンの大きな強みとなっています。

多角化の進んだ現在のキヤノンでは、それぞれの商品事業本部が独自の計画をもとに商品開発を進めています。一方で、先行的なトレンドリサーチと技術開発は、本社の開発本部が担います。事業と本社とが複合的に研究開発を行うと同時に、緊密に連携することでコアコンピタンスマネジメントを実行しています。

サイバー＆フィジカルの結合でイノベーションを起こしたい

——キヤノンの研究開発はどう変わっていくのでしょうか——

現在、ニューノーマル社会での新たなライフスタイル、ワークスタイル実現に向けてのさまざまな社会課題が明らかになっています。この時代の変化も吸収して、キヤノンでは2021年からグローバル優良企業グループ構想Phase VIを開始しました。この構想に沿って、3つの方向で研究開発を強化していきます。

まず、基盤要素技術と価値創造基盤技術のさらなる強化です。価値創造基盤技術をさらに進化させることによって、既存事業の高効率化に貢献します。並行して事業グループがもつ幅広いコア技術のエッセンスを抽出して基盤要素技術を深化させ、新規事業のコア技術に注入していきます。これにより、既存事業の強化と新事業グループの成長に向けたコアコンピタンスマネジメントを推進します。

第二は、強いコア技術と基盤要素技術にもとづき次なる事業の芽を創出していきます。例えば、インク・トナー材料の基礎となる機能材料技術を生かした新機能材料、特徴ある材料を生かした装置を開発し、事業の芽につながる次世代技術の育成に新たに取り組めます。技術多角化を通して、新事業領域の開拓を進めていきます。

技術力の強みを生かし、さらなる進化をめざす

最後に、時代の要請に応じたイノベーション型の技術開発を強化します。DXやカーボンニュートラルなどのトレンドをとらえて、企業価値の向上につながる技術開発を推進していきます。特に、さまざまなサービスの結合を可能とするサイバー(仮想)空間と人との接点であるフィジカル(現実)空間、これらを高度に融合するサイバー＆フィジカルシステムに注目しています。フィジカル領域において世界トップレベルのコア技術に、高度なサイバー技術をアライアンスなども活用しながら取り込み、一步先を行くサイバー＆フィジカル技術を開発していきます。

コアコンピタンスマネジメントを通して技術者の成長を支える

——今後の研究開発を支える人材について——

これらの新たな施策の要となるのが人材です。事業領域と技術領域の両面の目利きのできる人材、未知の領域に挑戦する人材、このような次世代を担う人材を必要としています。キヤノンでは、商品事業の開発では世界トップレベルのコア技術に、本社の開発本部では最先端の基盤要素技術に触れることができます。若い人には、コアコンピタンスマネジメントを通して双方の部門で力を発揮できる機会を設け、OJTもフル活用して実戦力の高い人材を育てていきます。また、新たに強化すべき技術領域を定め、その技術を習得するための研修の機会も設けて、時代に適合する研究・開発の人材を育成していきます。

以下、究極の微細半導体を実現するナノインプリントリソグラフィ技術をはじめとする製品のコア技術、最先端のSPADイメージセンサー技術をはじめAI・認識技術などの基盤要素技術、さらに試作仮想化技術・生産技術・知的財産・デザインなどの価値創造基盤技術の事例を通して、キヤノンのコアコンピタンスマネジメントの一端を紹介します。



最先端のイメージセンサー（SPADセンサー）

未来社会の「眼」となる キーデバイスの開発に成功

今後の社会を変えていくと期待されるキーデバイスが、光を電気信号に変換する「センサー」です。

キャノンが2020年に開発発表したSPAD(Single Photon Avalanche Diode)センサーは、

SPADセンサーとして世界で初めて100万画素を実現。

世界中から大きな注目を集めています。

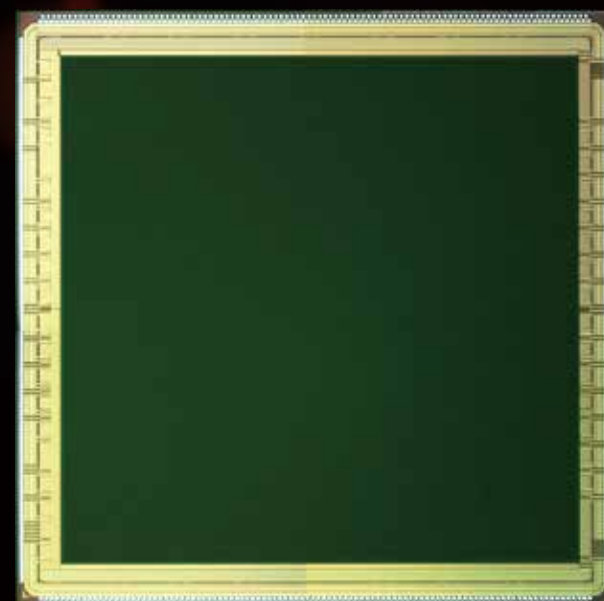
光の量ではなく、数を測る

SPADセンサーはイメージセンサーの一種です。イメージセンサーといえば、カメラなどに搭載されるCMOSセンサーを思い浮かべますが、SPADセンサーはCMOSセンサーと原理が異なります。

光に粒子の性質があることを利用することは同じであるものの、CMOSセンサーがある一定時間に画素に溜まった光の量を測るしくみなのに対し、SPADセンサーは、画素に

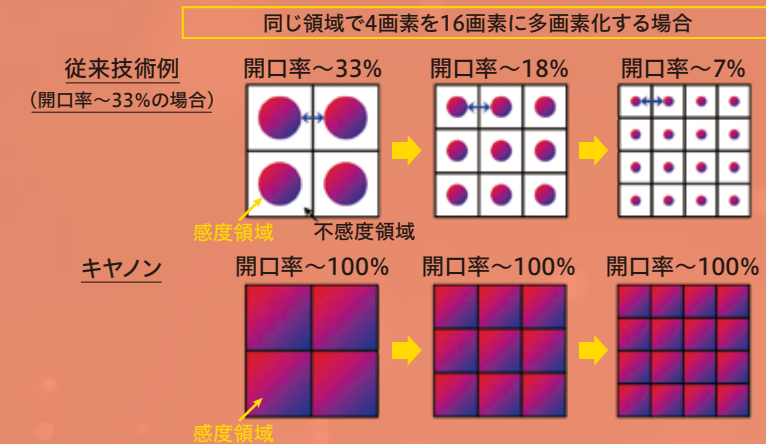
入ってきた光の粒一つひとつ（光子＝フォトン）を数えるしくみになっています。画素に光子が入るとすぐに電荷に変換されます。その電子は雪崩のように増え、大きな信号電荷として取り出すことが可能になります。

CMOS センサーでは、光を電気信号として読み出す時に、「ノイズ」も一緒に混ざってしまいがちですが、SPADセンサーでは、光子の個数をデジタル的に数えるため、電気的なノイズが入り込むことなくクリアな画像を得られます。



CMOSセンサーとSPADセンサーの比較

SPADセンサーの技術課題とキャノンの優位性



多画素化の壁に挑戦

これまで、SPADセンサーは多画素化することが困難と言われてきました。一つひとつの画素において、入ってくる光子を検出できる面積（開口領域）が小さいため、多画素化のために画素サイズを小さくすると、開口領域がいっそう小さくなり、結果として入ってくる光子が少なくなるという課題がありました。

キャノンは、CMOSセンサーの製品化で培った技術に応用した独自のデバイス構造を採用することで、画素サイズに依らず、開口率をほぼ100%にすることに成功。これにより、多画素化しても、入射する光子を漏れなくとらえることが可能となり、100万画素という例がない多画素化を実現しました。

これまでにない高速・高精細測距を可能に

キャノンが開発したSPADセンサーは、100ピコ秒という非常に高速の情報処理を実現。これにより、光の粒のような、高速に動くものの動きをとらえ、3次元測距のような高精度な距離測定をすることも可能です。対象物に光を当て反射光が戻る時間を計測して距離を算出する「Time-of-Flight (ToF) 方式」は、高精度なものの、光の速度は極めて速いため、非常に高速な応答性をもつ光センサーがなければ採用できませんでした。キャノンが開発したSPADセンサーは、光が戻ってくる時間をナノ秒（10億分の1秒）以下の単位で認識し、ToF方式での測距を実現しています。

1秒間に24,000コマレベルの スローモーション撮影を実現

今回開発したSPADイメージセンサーは、すべての画素に対して露光を一括制御できるグローバルシャッター機能も備えています。露光時間を3.8ナノ秒まで短縮できるため、ゆがみのない正確な形状での動画撮影が可能です。加えて、

1bitの出力で最大24,000fpsという高速撮影レートを実現。これまで不可能だった、極めて短い時間内に起こる高速な現象のスローモーション撮影を可能にしました。

例えば、高速の化学反応や雷などの自然現象、あるいは物体の落下や衝突時の破損の様子などを、詳細に撮影できるようになるため、現象の解明や安全性・堅牢性の解析など、幅広い分野での応用が期待されます。

AR・VR、自動運転のキーデバイスにも

ToF方式による距離測定を可能にしたキャノンのSPADセンサーは、100万画素の高解像度かつ高速撮影ができることで、複数の被写体が折り重なっている複雑なシーンでも精度よく3次元測距ができる可能性を拓きました。

AR、VRといった分野では、実際の映像と仮想空間を重ねあわせるときに、SPADセンサーを使えば正確で高速な3次元空間情報を把握でき、リアルタイムでより正確な位置あわせができるようになります。また、自動運転実現のキーとなる、車と周囲の人やモノとの距離を測るセンサーへの応用にも大きな期待がかかります。

空想を現実に。社会の将来を切り拓く

100万画素 SPADイメージセンサーの開発は、奥行き情報を認識できる3次元カメラの解像度が100万画素に到達したということ意味します。これからの社会で必要とされる高性能な「ロボットの眼」としての活躍も大いに期待されます。しかし、何と言っても、3次元カメラが100万画素を達成することなど、誰もが現実的とは想像していなかったできごとです。

キャノンの開発により、これまでの常識では考えられなかった大きなインパクトをもった未知の製品やサービスが現実のものとなる可能性が広がり始めています。

ボリュメトリックビデオシステム

誰も見たことがない 映像体験を実現する

グラウンドの中にいるような映像体験を可能にした

キャノンのイメージング技術が

最先端のスポーツ観戦や

エンターテインメント体験を提案します。

ボリュメトリック
ビデオスタジオについての
詳しい情報はこちらへ



スポーツ観戦を劇的に変化させる革新技術

固定されたカメラやワイヤーカムによる限られた視点からの映像ではなく、競技場内のあらゆる位置から好みの角度で映像を見られる自由視点映像。グラウンド内にいる選手の見ていた光景の再現や、同じシーンをさまざまなアングルで見るなど、自由自在に視点を設定できます。さらには、映像をスローモーションにしながら視点を自由に変更するなど、視点と時間を思いのままに操作することが可能になりました。スポーツ観戦を劇的に変化させる革新的技術が現実のものになったのです。

その映像を生成するしくみは、映像撮影の未来形ともいえます。場内を周回するように設置された専用カメラで撮影した映像を3Dデータに変換してサーバーに蓄積します。仮想カメラの位置や動きを指示すると、3Dデータの中から、カメラアングルに応じた映像にレンダリング。動画としてアウトプットし、視聴できるようになります。

自由視点映像生成システムのイメージ



創業時から一貫して培ってきた光学技術や映像技術に加えて、ネットワーク伝送技術、ユーザーインターフェースなど、先端技術をキャノングループ内で開発。この技術は映像制作や放送のワークフローを進化させる力を秘めています。キャノンの各部門から選ばれた開発者たちが、全社横断プロジェクトとして集結し、それぞれがもつ技術を高度に融合させることで、ボリュメトリックビデオシステムは実現しました。

時代に先駆け、さらなる高みをめざした 継続的イノベーション

キャノンは世界的なラグビーの大会においてもボリュメトリックビデオシステムを提供。実際のカメラ位置にとらわれない自由な映像により、まるでグラウンドの中にいるような没入体験を提供し、ラグビーの魅力を効果的に伝えることに成功しました。

動きの速いスポーツのシーンから正確な3Dデータを作成するためには、すべてのカメラが同じタイミングで撮影をスタートすることが必要です。たった1台のカメラでもズレが生じると、正しいデータに仕上げることはできません。この課題は、開発当初から想定していたため、多数のカメラを完全に同期して撮影をスタートさせ、コントロールするアルゴリズムを開発することによって解決しました。また、自由視点映像の生成には膨大なデータ処理を瞬時に行う必要があるため、並列分散画像処理など、高精細な映像を素早く生成するための技術開発が続いています。

ボリュメトリックビデオシステムは、スポーツの領域に加えてエンターテインメントの分野においてもまったく新しいコンテンツ制作を可能にしています。もともとスポーツを対象に研究開発を行ってきたため、広範囲に複数の被写体が存在するようなパフォーマンスでも映像を制作することができます。実物のカメラやフォトグラファーがステージに存在しないことで、さまざまなカットでカメラが映りこむことなく、自由なカメラワークを実現します。

キャノンは、2020年に3Dデータコンテンツの撮影から編集までをワンストップで行うことができる「ボリュメトリックビデオスタジオ-川崎」を開設しました。4Kカメラと独自の画像処理技術により、撮影とほぼ同時に高精細な映像や3Dデータを生成でき、映像のライブストリーミング配信やコンテンツ制作期間の短縮を実現しています。

今後もキャノンは、場所の壁、時間の壁を取り払う、これまでにない価値の創造につながる技術開発を続けていきます。



ボリュメトリックビデオスタジオ-川崎の撮影エリア

医療AI

ディープラーニングを活用した装置が医療を刷新する

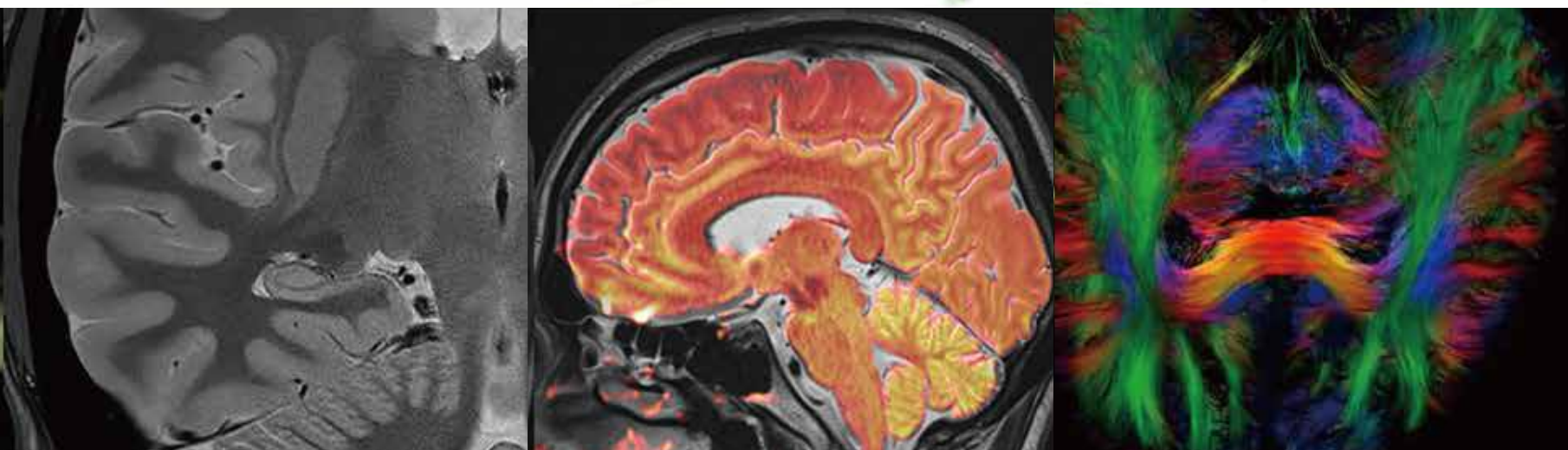
放射線を使用しない診断装置として普及が進むMRI。
長い検査時間による患者さんや医療機関の負担を
最新の画像診断技術とディープラーニングで解決します。



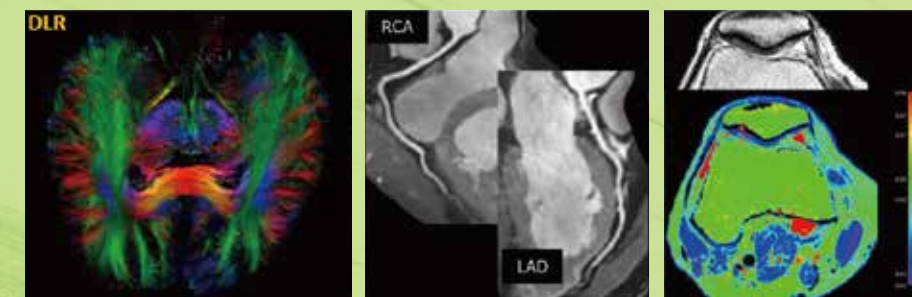
世界初、ディープラーニングを活用した
ノイズ除去再構成技術を搭載したMRI

高まるニーズに立ちはだかる MRIの検査時間の壁

医療画像診断装置であるMRI（磁気共鳴画像法）は、脳や脊髄、腕や足の筋肉、骨盤内の臓器といったX線ではコントラストがつきにくい部位の病変を見つけることを得意としています。放射線被ばくがないため、診断や治療、研究など広い分野でニーズが高まっていますが、その一方で、「検査時間の長さ」という大きな課題があります。一般的に20分から30分、ときには1時間以上かかることもあり、患者さんの体への負担も大きく、一日に検査できる人数も限られていました。



MRIで撮影された画像



脳神経

心臓血管

膝関節

MRIでは磁場の方向や電磁波の周波数を変えることで、さまざまな部位の撮影が行えます

私たちの体内の水分や脂肪分には、プロトンと呼ばれる水素の原子核が存在しています。MRIは、電磁波がプロトンにあたったときに発生するエコー信号を収集して画像化する装置です。正常の組織ならば、エコー信号が弱くなり白く写るのに対し、病変のあるところでは信号が残り黒く写るなど、濃淡の変化として画像に現れます。この濃淡のコントラストこそが画像診断の重要なポイントです。しかし、シグナルなのかノイズなのかを見極めるために同じ場所を何度も撮る必要があります。検査時間が長くなってしまいます。そこで、キャノンメディカルは、この検査時間の壁を解消する技術の開発を進めてきました。

3テスラの装置で 7テスラ相当の画質をめざす

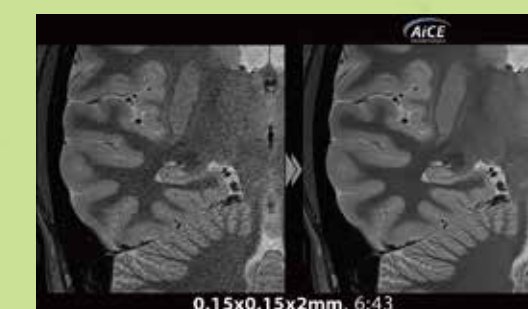
MRI検査の短時間化と高画質化の両立を実現するには、磁場環境を強化することが必要です。現在、一般的な検査に使用される装置には、最大7テスラというMRIがありますが、装置は巨大で、磁気が外に漏れないようにする磁気シールドの強化が必要となるなど、導入できる医療施設はきわめて限られます。多くの施設は1.5テスラから3テスラの装置が現実的であるため、キャノンメディカルでは「3テスラの装置で7テスラ並みの画質」を目標に掲げ、開発を進めました。まず、傾斜磁場コイルの開発に着手。傾斜磁場は、メインとなる静磁場（磁石本体によって生成される強力な磁場）とともに、断層像を得るために必要な磁場で、この磁場の強化に成功し、従来より高分解能の撮影を可能にしました。さらに、天体観測でも使われている技術に応用したアルゴリズムにより、撮影時間を高速化。すべてのデータ点を撮るのではなく、間引くことによって起こる画質の劣化を最小限に抑えるための独自のアルゴリズムを開発して、高速化と高画質化の両立を実現したのです。

ディープラーニングを活用した 世界初のノイズ除去再構成技術

さらに、ディープラーニングを活用したノイズ除去再構成技術「Advanced intelligent Clear-IQ Engine (AiCE)」も、MRI用に新たに開発しました。本来写るはずの構造を残したままノイズだけを除去できるように、ディープラーニングのベースとなるニューラルネットワークを鍛えました。学習にはノイズの少ない画像データが大量に必要なため、開発者たちは自らの体を何度も撮影するなどして、およそ3万枚のデータを収集し、多くの学習を積み重ね、精度を上げていきました。

患者さん、そして医療機関の負担を軽減

これらの最新技術を組み込んだ3テスラMRI装置2機種に続き、2020年4月には、「Advanced intelligent Clear-IQ Engine (AiCE)」を組み込み可能な1.5テスラMRI装置も国内で発売しました。これらの装置がめざすのは、検査時間短縮による患者さんの負担軽減や、高画質化による診断能力の向上、そして、医療機関の効率向上です。何よりも患者さんが、より適正な診断、治療が受けられるようになることが重要であるとキャノンは考えています。



撮影されたオリジナル画像(左)とAiCEの画像(右)との比較

映像解析技術(ネットワークカメラ)

ネットワークカメラとAIが 新時代の価値を創造する

多くの人が集まる公共施設やイベント会場では

適切な誘導や万全の警備が必要不可欠です。

AIを利用した群衆人数カウント技術が、

人びとの安全確保に大きく貢献しています。

映像解析技術についての
詳しい情報はこちらへ



AIが人の「頭」を見分け、群衆の人数をカウント



リアルタイムに群衆の人数を把握

数千人をリアルタイムにカウント

多くの人が集まる場所に、どのくらいの人かがいて、その数かがどう変動しているかを正確に知りたい場合、人手で数えるのには限界がありました。キャノンは、2019年、人が密集している状況でも数千人をリアルタイムにカウントできる群衆人数カウント機能を搭載した映像解析ソフトウェア「People Counter Pro」の販売を開始しました。実証実験では、約6千人を数秒でカウント。人の手とソフトウェアによるカウント人数の差は5%以内に収まり、ほぼリアルタイムで、群衆の人数を把握することに成功しました。



俯角10度から65度まで広い範囲に対応してカウントが可能



時系列での人数推移を表示

ディープラーニングを活用し 高精度なカウントに挑戦

キャノンの群衆人数カウント技術は、AIを使用して人の「頭」を検出するところに特長があります。混雑した場所では、人が重なる、顔が横向きや後ろ向きになることなどが多く、体や顔を検出する方法では、人数カウントは困難でした。キャノンは、人の「頭」を見分けるAIを開発し、群衆の人数をリアルタイムにカウントすることを可能にしました。

研究当初は、開発者が一人ずつの頭をマーキングし、くり返しAIに学習させることで精度を高めていきました。さらに、さまざまな角度の映像サンプルを学習させる

ネットワークカメラと AIが生み出す新たな付加価値

ネットワークカメラに群衆人数カウント技術が加わることで、新たな価値を生み出します。例えば、店舗では、時系列で来店者数の推移を記録しながら、時間帯や曜日ごとの傾向を把握することで、予想来店者数に応じた在庫調整や、警備に最適な人員配置などを考えることができます。また、ほぼリアルタイムで人数の推移を把握できるため、混雑で入場制限を行うときの判断にも役立ちます。さらに、画面内の特定エリアに限定して人数カウントもできるので、イベント会場の特定のブースだけ、あるいは駅や空港の特定エリアだけの人数推移を知りたい場合にも、威力を発揮します。

ネットワークカメラの映像をさらに有効活用できるようにする群衆人数カウント技術は、すでにさまざまな場所で活躍を始めています。

人工衛星開発

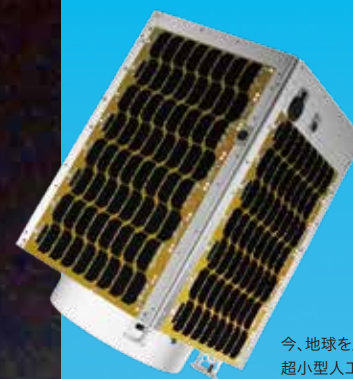
新しい挑戦で、宇宙へと歩を進める

キャノングループがもつ技術を総動員して、
キャノン電子が参入した超小型人工衛星ビジネス。
宇宙という最後のフロンティアを切り拓くために
着々と実績を積み重ねています。

人工衛星開発についての
詳しい情報はこちらへ



地上約500kmの上空から「CE-SAT-I」が撮影した
ドバイ近郊の港。石油精製所のタンクの様子や船に
積まれたコンテナの数や色を判別することができます



今、地球を周回する
超小型人工衛星「CE-SAT-I」



左から、キャノン電子株式会社 衛星システム研究所所長 酒匂信匡、専務執行役員 宇宙機構
設計センター所長 佐藤積利、衛星事業推進センター所長 丹羽佳人

次なるフロンティアへ

2017年、キャノン電子が開発した超小型人工衛星「CE-SAT-I」を載せたロケットがインド南部で打ち上げられました。打ち上げから17分1秒後に超小型人工衛星は宇宙空間に放出され、軌道への投入も予定通りに成功。500mm×500mm×850mmという小さな人工衛星は、キャノン電子にとっては大きな一歩となりました。

人工衛星開発の始まりは、「これからは宇宙を制するのがトップ企業。その先駆者になり、若者たちに夢を与えよう」というキャノン電子社長 酒巻久の鶴の一声でした。

キャノン電子宇宙機構設計センターの佐藤積利所長は「最初はかなり驚いた」と当時を振り返ります。しかし、キャノン電子には、人工衛星の姿勢制御に欠かせないモーター技術、マクロからズームまでに対応するレンズ技術、無駄を極限まで省く小型化技術など、超小型人工衛星開発に向けた「確かな素地」がありました。これらに加えて、キャノングループがもつ電子技術、機械技術や光学技術、材料技術などを総動員することで、超小型人工衛星の開発が可能になったのです。

そして、開発されたのが「CE-SAT-I」です。小さな本体には、デジタル一眼レフカメラ（反射屈折光学系含む）やコンパクトカメラ（広域撮影用）などが収まっています。デジタル一眼レフカメラを使えば、地上500kmの軌道上から5km×3kmのフレームサイズで0.9mと細かな地上分解能画像を撮影することができ、一台一台の自動車の認識も可能。コンパクトカメラでは、740km×560kmという広域の画像を得ることができます。

打上げから3年半以上経った現在でも、「CE-SAT-I」は順調に稼働。また、2020年10月29日、深夜の地上観測が可能な超高感度カメラも搭載した2号基「CE-SAT-II B」も打ち上げに成功。毎日、画像データを地球へと送信しています。

動作環境が異なる宇宙という空間

「ものづくり」には自信があったキャノン電子。しかし、超小型人工衛星の開発は一筋縄にはいきませんでした。それは、地上と宇宙とでは、動作環境が大きく違うからです。衛星システム研究所の酒匂信匡所長は、「苦労した技術的なポイントは3つあった」といいます。1つ目は重力がないこと、2つ目は真空であること、3つ目は放射線が容赦なく降り注ぐことです。

特に苦心したのが真空と放射線。真空状態でも金属を利用し、発生した熱を伝導させて放射冷却する方法を編み出すことで問題を解決。さらに開発陣は、数多くの半導体チップをテストし、安価な民生品の中から、放射線耐性を備えたものを探し出し、放射線によるシステムの停止や誤動作を招く危険性の問題を解決していきました。

人工衛星をセミカスタム化へ

キャノン電子の超小型人工衛星プロジェクトは、順調に歩みを進めています。しかし、超小型人工衛星でのビジネスモデルの構築にはまだまだ高いハードルがあります。

現時点では、「超小型人工衛星の販売」「超小型人工衛星用部品の販売」「撮影した画像データの販売」という3つのビジネスを展開していく考えです。

衛星事業推進センターの丹羽佳人所長は「お客さまのニーズに応えるためには、人工衛星のセミカスタム化が必要となります。取り組みの一環として、現在、搭載用望遠鏡のサイズに関してバリエーション展開ができるよう開発・検証中です。また、宇宙から撮影した高解像度画像には、さまざまな価値のある情報が含まれています。お客さまのニーズにあわせられるよう、今後さらに、画像の解析技術を磨いていきます」と今後の抱負を語っています。

ナノインプリントリソグラフィ

究極の微細加工技術が 半導体業界に革命を起こす

半導体チップに回路パターンを描く半導体露光装置。

低コストで微細化の限界を越える

ナノインプリントリソグラフィによって

キャノンは半導体業界の

常識を大きく変えようとしています。

ナノインプリント
リソグラフィについての
詳しい情報はこちらへ



究極の微細加工技術

ナノインプリントリソグラフィ

半導体チップの進化は、回路パターンの微細化の歴史でもありました。微細化のカギを握ってきたのが「露光装置で使用する光源の短波長化」と「微細化に対応した露光技術」の開発です。1990年代前半、波長365nm(nm:ナノメートル=10億分の1メートル)のi線露光装置が登場し、350nmパターンの微細化を実現。以後、新たな短波長光源が開発され、2000年代後半のArF液浸露光装置による38nmにおいて技術的限界に達したといわれていました。



キオクシア株式会社 四日市工場で量産性の検証を行う
キャノンのナノインプリント半導体製造装置

EUVなど、各社が技術のブレークスルーを模索する中、キャノンは短波長化に代わる新たな技術で、さらなる微細化の道を切り拓こうとしています。それは、低コストで微細化を実現する、ナノインプリントリソグラフィ(Nanoimprint Lithography)です。15nm以下の線幅をシンプルなプロセスで安価に製造できるため半導体業界に革命を起こす技術と期待されています。

乗り越えてきた数々の技術的ハードル

従来の露光技術が光で回路を焼き付けるのに対し、ナノインプリントリソグラフィはパターンを刻み込んだマスク(型)をウエハー上に塗布された樹脂に押しあてて回路を形成します。光学系という介在物がないため、マスク上の微細な回路パターンを忠実にウエハー上に再現できます。しかし、直接転写で回路パターンを形成するには、ナノレベルで正確にマスクとウエハーの位置関係を制御する技術や、微小な粒子の除去など、高度な技術が求められます。キャノンはハード、ソフト、材料などの技術や、微粒子の発生や混入を抑制する環境制御技術などを総合的に開発。困難といわれた実用化に向けたハードルを克服したのです。

その一つが、ウエハー上に塗布する樹脂の量・位置の制御です。ウエハー上に塗布された樹脂にマスクを押しあてる際、樹脂がマスクの側面からはみ出すことを防ぎながら、使用するマスクの凹凸にかかわらず均一な厚みの樹脂層が形成されるように、樹脂の塗布量と位置を高精度に制御する技術を開発しました。また、マスクとウエハーの位置関係を最適

に制御し、凸型に樹脂で形成した回路パターンが破壊されないようにマスクをウエハーからはがすことも可能にしました。

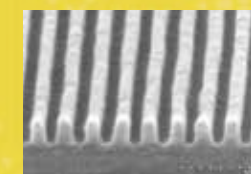
異文化からシナジーを

キャノンはナノインプリントリソグラフィの分野において、世界最先端かつ唯一の微細加工デバイス向けの技術をもつアメリカ・キャノンナノテクノロジーズ(以下、CNT)と協力。半導体露光装置の開発で培った露光装置の制御や計測技術に加え、サービスやサポートのノウハウを、CNTがもつ最先端ナノインプリントリソグラフィ技術と融合させ、限界を迎えたといわれた微細化の壁を乗り越えようとしています。

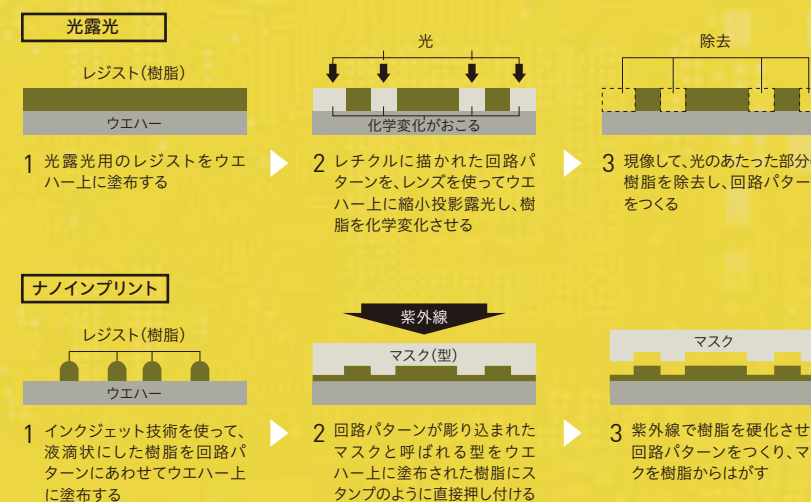
ナノインプリントリソグラフィ技術を使用した半導体製造装置「FPA-1200NZ2C」は大手半導体デバイスメーカーにて、実際のメモリデバイスによる量産性の検証を実施中です。

昨年50周年を迎えたキャノンの露光装置事業

キャノンは日本で初めての半導体露光装置「PPC-1」を1970年に発売し、半導体露光装置事業に本格参入してから昨年で50周年を迎えました。デジタル技術の高度化や多様化にあわせ、キャノンの半導体製造装置は今後も進化し続けていきます。



ナノインプリントリソグラフィで
形成した線幅14nmのライン&
スペースパターン
提供:キオクシア株式会社



キャノンが進めるナノインプリントリソグラフィ技術は、回路パターンを刻み込んだマスクを樹脂に押しあてるといったシンプルな原理を採用。製造工程の簡略化による大幅なコストダウンが見込める上、シャープな回路パターンを形成できるためチップの不良率の低減も期待されています

仕事にさらなる効率を 人に柔軟な働き方を

新しいワークフローを生み出す、高速&高品位なスキャンとプリント。

多彩なワークスタイルに応えるデータ共有&クラウド連携。

オフィス向け複合機が仕事の効率をさらに高め、柔軟な働き方を広げます。



DXを先導するオフィス複合機

本質性能を高めた複合機をクラウドサービスとの 連携で高機能化し、オフィスのDXを推進

現在、ICT 技術の進化やクラウドサービスの普及に伴い、デジタルトランスフォーメーション(DX)が急速に進展し、テレワークの拡大をはじめとする働き方改革が加速度的に進んでいます。中でも、文書共有を目的としたオフィスにおける紙文書の電子化に対して、お客さまからさまざまなご要望が寄せられています。

キヤノンは、この潮流を早くから読み、紙文書の電子ファイリングの自動化・効率化を実現する「ファイリングアシスト」など、オフィスのDX推進をサポートする「imageRUNNER ADVANCE DX」(以下、iR-ADV DX)シリーズを2020年に発売しました。

複合機のスキャンやプリントスピードはもちろん、省エネルギーや静音性といった本質性能の向上を図りながら、クラウドサービスとシームレスに連携することで、DXの推進と生産性の向上に貢献しています。

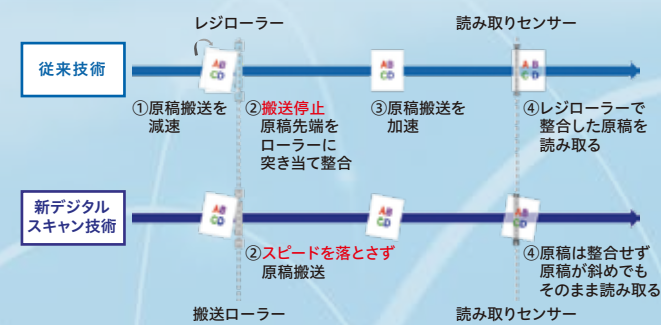
プリントだけではなくスキャンも高速化、 さらに静音化など本質性能も追求

複合機で紙文書をスキャンする際、大量の原稿の読み取りに便利なのが自動原稿送り装置(Auto Document Feeder: ADF)です。

iR-ADV DXシリーズでは、原稿が斜めに置かれた場合でも止めずにそのまま搬送。紙の端にできるわずかな影をADFで読み取り、新開発の画像処理LSIチップで瞬時に傾き角度を計測しデジタル補正します。検知した影からサイズや角度を読み取れるため、機械的に傾きを補正するレジローラーを廃止。これにより、スピードを落とさずに原稿を搬送することが可能となり、1分間に270ページ(A4表裏)という高速スキャンを実現。同時にレジ

ローラーへの紙の衝突音を解消しました。

プリント時にも、搬送モーターへの電流供給の削減や、滑らかに紙が通るように搬送経路の構造自体を見直すことで、大幅な静音化を実現しました。



従来技術と新デジタルスキャン技術の比較

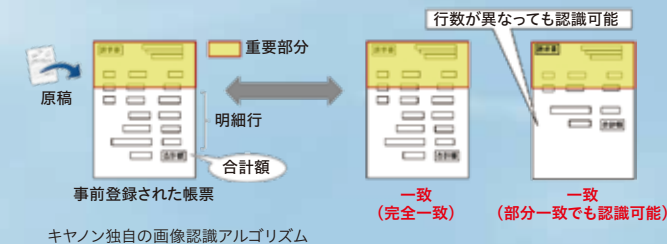
ファイリングアシストで 簡単・確実なファイリングを実現

紙文書の電子化には、原稿のスキャン後にファイル名を入力し、適切な場所へとデータを格納するという面倒な作業が必要です。キヤノンが開発した「ファイリングアシスト」機能は、OCR(光学文字認識)処理と画像認識処理により、ファイル名やフォルダ名を自動で作成し、あらかじめ設定したルールに従ってファイルを自動で振り分け保存します。

この機能では、キヤノン独自の高精度OCR技術と文書レイアウトパターン認識技術が使われています。文書レイアウトパターン認識では、文書の記載内容を「文字列」ではなく、「文字の領域」をレイアウトパターンとして認識。文書の内容や行数が違っても同一文書として認識できるため、オフィスにあるほとんどの文書を自動ファイリングすることが可能です。

クラウドサービスとの連携でオフィスの 業務効率化を進化させるDX時代の複合機

クラウドサービスにも対応するなど、他社システムと連携した新たな取り組みもすでに始まっています。例えば、他社の経費精算システムと連携し、複合機でスキャンした複数の領収書を一括で、しかも高精度に自動転記させることで経費精算を



キヤノン独自の画像認識アルゴリズム

効率的に行うことができます。キヤノンは、複合機とクラウドサービスが一体化したDXを推進することで、オフィス業務の効率化を実現し、お客さまのニーズに応えています。

商業印刷

デジタル印刷技術で 多様化する 印刷物に新風を

あらゆるメディアでこれまでにない高画質を実現。

デジタル印刷ならではのアウトプットで

さまざまなニーズに応えます。

商業印刷は多品種小ロット印刷へ

これまで商業印刷で使われてきたオフセット印刷は、大量印刷ではメリットがあるものの、薄いアルミ板の版(以下、刷版)を必要とするため、少数数の印刷ではコスト効率が悪く、手間も容易ではありません。

このような背景から注目を集めているのがデジタル印刷です。デジタル印刷は刷版を必要とせず、必要な分だけを印刷するオンデマンドプリントや、1枚ずつ内容を変えるバリエーション印刷が可能です。

例えば、ダイレクトメールでは、多くのお客さまに同じメッセージを発信することが一般的でしたが、デジタル印刷では一人ひとりの興味にあわせて内容をカスタマイズし、顧客満足度を高めることができます。

インクの高度な制御と独自の高精度画像処理で、 多様な紙種への高画質印刷を実現

キヤノンプロダクションプリンティングは、印刷業者さまのオンデマンドプリントの要求に応える製品を提供するべくラインアップを拡充してきました。その中で、高品位カタログやプレミアムダイレクトメールなど高画質の印刷のために

開発された連帳プリンターが「ProStream 1000」です。

ProStream1000は、「カラーグリップ」と呼ばれる最新の下処理剤を塗布することで用紙表面を整え、インクののにじみを防ぎ、幅広い紙種への印刷を可能にすると同時に、強固な膜を形成するポリマー成分を含んだ顔料インクにより印刷物の耐久性を高めています。

また、本体に内蔵されたインラインセンサーによってスジ・ムラが発生する位置を高精度に検出した後、大ドロップと小ドロップの着弾位置を最適配置することでスジ・ムラを補正するキヤノン独自の画像処理により、業界最高レベルの高画質を実現しています。



用紙へのインクのしみこみ、滲みを抑制

さらに、温風で用紙を浮かせながら搬送することで、搬送ローラーを使わずに紙を搬送、乾燥する「非接触インク乾燥技術」は、紙に負荷をかけずに、紙本来の風合いや光沢を損なうことなく、さまざまなメディアに高品位な印刷を実現します。



ProStream1000機械内部(非接触インク乾燥技術)

高度なテクノロジーでさまざまなニーズを満たす キヤノンの商業印刷プリンター

このほかにもキヤノンでは、書籍、マニュアル、帳票などを高速で印刷する連帳プリンターやカットシートプリンター、図面やポスター、看板などを製作する大判インクジェットプリンターなど、さまざまな商業印刷プリンターをラインアップし、多様化する印刷のニーズに応え続けています。

EOS R5

かつてない映像表現を可能に

大きなスペックアップには長い時間を要するカメラ開発。

時代を先取りするフルサイズミラーレスカメラが誕生するまでには、

ブレイクスルーの積み上げがありました。



EOS R5

数年前から、現在・未来の映像ニーズの変化を予測し誕生した「EOS R5」

風景写真なら高解像モデル、スポーツ撮影なら高速連写モデル、映像制作ならシネマカメラ。これまでは被写体や用途によってカメラを選ぶことが、プロやハイアマチュアの常識となっていました。一台で風景もスポーツも映像制作もすべてこなせるカメラはいわば撮影者の悲願の1つでした。

キャノンのフルサイズミラーレスの第二世代にあたる

EOS R5は、その想いを現実にしたオールラウンダーなカメラです。約4,500万画素^{※1}の高画素、8K動画撮影にも対応し、高速で高精度なオートフォーカス(以下、AF)、最大8.0段^{※2}のボディ内手ブレ補正、高速連写を実現しました。

カメラ開発には、光学、電子、メカの高度な技術融合が要求され、大きなスペックアップには長い時間がかかります。数年前から、現在そして未来の映像ニーズがどのように変化しているかを予測し、それを実現するための技術とブレイクスルーを積み上げ、EOS R5は誕生しました。

「鳥」の眼にオートフォーカス
協力：掛川花鳥園



IS OFF



IS ON

手ブレ補正 (IS) 機能OFF (左) とON (右) の比較

EOS R5の
紹介動画は
こちらへ



「動画」の最先端を提供する。

「5」の開発精神を継承して8K動画を実現

キャノンは、2008年発売の「EOS 5D Mark II」に一眼レフカメラとして世界で初めてフルHD動画撮影機能を搭載し、それを機に一眼動画ブームともいえるトレンドが生まれました。この開発精神は、同じ「5」の名を刻むEOS R5にも受け継がれ、レンズ交換式カメラとして、世界初の8K動画撮影機能を搭載しました。キャノンでは8K動画カメラの開発を10年以上続け、貴重な文化財、自然遺産の映像記録など、さまざまな分野で活用されています。

EOS R5が対応する8K DCI 30pという撮影は、約3,500万画素の写真を1秒間に30コマ処理するのと同等の非常に重いデータ処理が必要です。キャノンは、映像の未来を見越して開発してきた高精細かつ高速読み出しが可能な約4,500万画素の新型CMOSセンサーや新世代エンジンDIGIC Xの開発に加え、CFexpressカードへの書き込みスピードなどの課題に立ち向かって解決、実現していきました。

鳥の眼も認識。

ディープラーニングで進化した最新AF

撮影者の心を読むかのように、狙いたい部分に正確にピントあわせをするEOS R5のAF技術は、ディープラーニング技術をアルゴリズムに組み込んだ被写体認識に、より磨きをかけ、大きな進化を遂げています。

最高約20コマ/秒の高速連写で被写体に追従するために、EOS R5に搭載された被写体認識機能「EOS iTR AF X (Intelligent tracking and recognition)」ではディープラーニングによって人の頭部、動物(犬、猫、鳥)の瞳、顔、全身を認識できるようになりました。ディープラーニングで精度の高い被写体認識を実現するために必要だったのは、膨大な数の学習用教師画像。人の頭部検出では、複雑な動きをするスポーツ選手を確実に追尾できるよう、多くのスポーツシーンを教師画像に用いています。また、鳥は種類が多く、同じ種でも羽を閉じた状態、広げた状態で形状が大きく変化するため、犬や猫にくら

べて認識の難易度が飛躍的に高まります。技術者自ら教師用の画像収集や、実際に野鳥を撮影して認識性能検証を行うなど地道な改善によって、高い被写体認識精度を実現しています。

手持ちで夜景や滝の撮影を実現。

手持ち撮影の常識を覆す、最大8.0段ボディ内手ブレ補正

EOS R5から始まった第二世代のEOS Rシステムでは、EOSとして初めて撮像センサーをシフトさせることで、ブレを抑制するボディ内手ブレ補正機構を搭載。夜景の撮影をはじめ、滝や川の流れをスローシャッターでぶらす表現なども三脚なしで撮影することを可能にしました。

この最大8.0段補正を実現するためにキャノンでは、高精度なジャイロセンサーを搭載したほか、フルサイズセンサーを正確に動かすセンサーシフトユニット、ボディ／レンズからのセンサー情報をリアルタイムに演算するためのエンジンやアルゴリズムなど、すべてを刷新しました。

最大8.0段の補正効果を生かした撮影条件においては、地球の自転によるわずかな動きであっても、“地球のブレ”として画像に現れてしまいます。高精度ならではの課題に対して、キャノンはセンサーが検知した“地球のブレ”をアルゴリズムで適切に補正。地球上のどこにいても、自転による影響を検知・排除して、超高精度の手ブレ補正を行えます。

8.0段という精度は、ただ高性能なデバイスを組み込めばできるというものではありません。開発部門だけでなく、品質評価・量産工程においても、長年カメラづくりで培ってきたノウハウを生かすことで品質を高め、製品レベルでの高精度を実現しています。

これまで撮れなかったものが撮れるカメラを作る。撮れることでイメージングの未来は広がっていきます。キャノンではこれからもEOS Rシステムの技術向上を図り、撮影者の表現領域拡大をサポートし続けます。

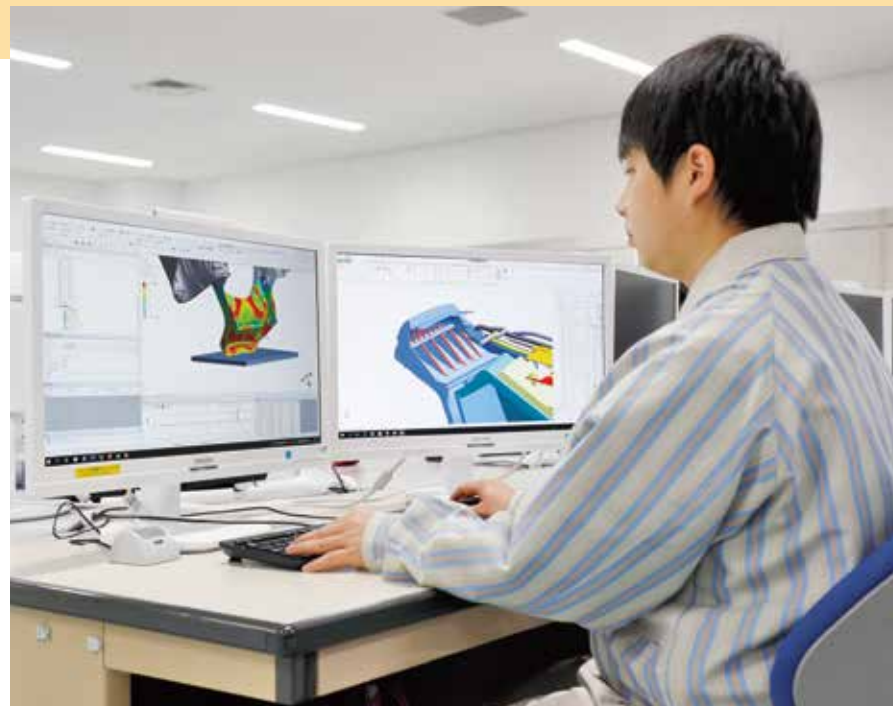
※1 有効画素数約4,500万画素。総画素数約4,710万画素

※2 CIPA規格に準拠。「RF24-105mm F4 L IS USM」、焦点距離105mm時

ものづくり

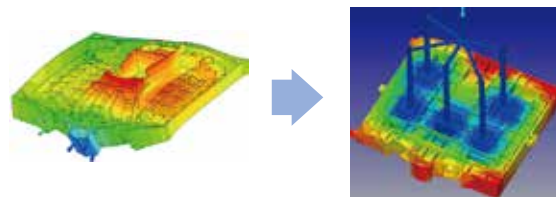
ものづくり技術力の さらなる向上への 取り組み

キャノンでは試作仮想化技術、
生産技術と解析技術により、
高い品質の製品を生み出し続けています。



◆ キャノンの品質を支えるものづくり技術

開発プロセスと製造プロセスを同時並行的に進める
コンカレントエンジニアリングは、時間やコストを大幅
に削減しつつブランドを支える高い品質の製品を生み
続けることを可能にしています。キャノンでは、製品を開
発して製造現場につなげる製品サイクルの第一のステ
ージでは、Computer Aided Engineering(CAE)
やComputer Aided Design(CAD)のツールを独自
に開発し、高度に活用するノウハウを蓄積してきました。
これらは「試作仮想化技術」として体系化されていま
す。一方、製品サイクルの第二のステージである製造現
場では、需要にあわせて最適な生産を実現する中で、高
品質と低コストへの挑戦を継続し、自動化や加工プロセ
スの内製化を進めてきました。この過程で蓄積されたノ
ウハウや知識は、「生産技術」としてさまざまな事業の製
品製造の現場で活用されています。これらの技術とそれ
らを支える高度な「解析技術」が、キャノンの高品質なも
のづくりを支えています。



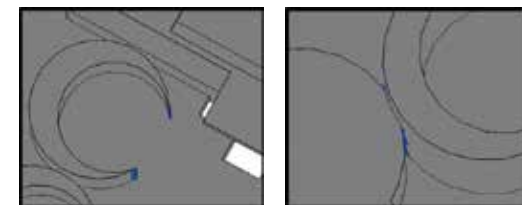
樹脂部品のソリ

樹脂ゲート位置の最適化

◆ 試作仮想化技術

樹脂部品は、カメラやオフィス向け複合機の本体をは
じめ、キャノンのあらゆる製品に採用されています。一般
的に樹脂部品は、金型に樹脂材料を溶かし流しこんで成
形しますが、その生産にあたっては部品のソリ(平板など
がまっすぐな平面にできずに反る現象)、強度不足など、
さまざまな不具合が発生します。キャノンでは、成形時の
樹脂の流れや保冷・保圧が部品形状に与える物理現象
を最先端の数値解析手法を用いてシミュレーションする
技術を独自に開発しています。プリンターの内部でお
こる紙詰まりや斜行といった現象を可視化する、インク
の吐出現象を流体の運動方程式を解くことにより可視
化する技術など、製品内で発生するさまざまな現象をシ
ミュレーションする技術をCAEツール群として蓄積して
います。

また、CADで作られた部品形状が金型の設計要件(設
計のための必要条件)を満たしているかをチェックして、
問題があれば設計者に指摘する独自の金型チェック



部品強度不足、金型強度不足などにつながるシャープエッジをチェック

システムも開発しています。創業以来、生産現場で培われ
た金型設計のノウハウをデータベース化し、金型の強度
不足をはじめ、さまざまな製造上の問題を自動的に指摘
する機能をCADに搭載しています。CADで設計された部
品形状に対する不具合や改善点が、即座に設計者に伝わ
ることで、開発、ものづくりの効率化を可能にしています。

◆ 生産技術

キャノンでは、開発段階から組立の自動化を想定した製
品設計を行っています。また、レーザープリンターやオフィ
ス向け複合機用トナーカートリッジの生産では部品加工
から組立に加えて、検査、梱包およびリサイクルに至るま
で独自の自動化システムを構築。一眼レフカメラ、ミラー
レスカメラ、交換レンズなどの生産自動化にも拡げ、さら
なるコストダウンと品質向上が期待されています。

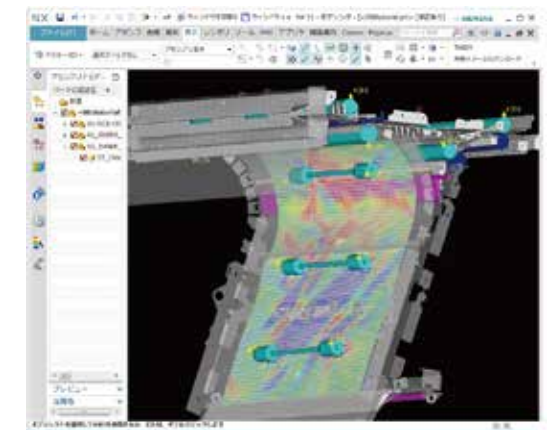
一方キャノンでは、製品性能を決定づける重要部品の
内製により徹底的な製品差別化を進め、競争力の向上を
図っています。例えば、ガラスモールドの加工プロセス技
術は、超精密加工を施した金型でガラスを高温で直接プレ
スし、金型の形状をガラスに転写するレンズ製造を可能
としています。金型は簡単に交換できることなどから生産
性に優れ、さまざまなレンズの製造に用いられています。



組立の自動化

◆ 解析技術

湿度や温度、画像(インク・トナー)ののり方で紙の柔
らかさは変化します。また、ガイドやローラーとの摩擦
係数も紙種や材質によって異なります。このような理論
的に解明できない物理特性も依然として存在しており、
すべての現象を完璧にシミュレーションすることは現
在の技術では不可能です。そこで、キャノンでは、高精
度な分析装置により、このような物理特性をデータ
ベース化し、CAE計算時に特性値として考慮すること
で、実際におこる現象をより正確にコンピューター上で
再現しています。



紙の運動シミュレーション～メディアに働くストレスを表示

高粘度インクの流動特性、冷却装置の冷却特性など
を、製品の品質を左右するさまざまな特性を高精度な
測定装置・分析技術を活用してデータベース化を進め
ています。

知的財産活動

明日のビジネスを支える
知的財産戦略

知的財産法務本部では、特許権をはじめ、意匠権、商標権、著作権、不正競争防止法にもとづく差止請求権など、さまざまな知的財産権を活用し、知的財産戦略を実行しています。そして、戦略にもとづく知的財産マネジメントにより、独自技術を守るとともにクロスライセンスなどで使用できる技術を増やし、製品開発力を高めています。

キヤノンの
知的財産の基本方針

1. 知的財産活動は事業展開を支援する重要な活動である
2. 研究開発活動の成果は製品と知的財産である
3. 他社（企業・個人）の知的財産権を尊重し適切に対応する

◆ ライカ打破のために始まった知的財産活動

キヤノンの知的財産活動は、ドイツのライカが保有する特許を避けてカメラを開発するための実用新案の取得から始まりました。そして、1943年には第一号特許である「遮光幕の巻揚が完了せざれば之を釈放し得ざらむる装置」が登録されました。

1960年代に入ると、キヤノンは複写機分野へ参入し、アメリカのゼロックス社が保有していた完璧といわれた特許網をかいくぐり、ゼロックス社の特許に触れない、新しい電子写真技術「NP方式」を開発することに成功しました。キヤノンではNP方式を権利化し、他社と差別化された独自技術を保護するとともに周辺技術も権利化することで、必要な他社技術のライセンス交渉も可能になりました。この経験がキヤノンの知的財産戦略の基礎となり、今日まで受け継がれています。

◆ アメリカでの特許登録件数は
35年連続で5位以内
日本企業としては16年連続トップ

キヤノンにとって独自技術の権利化は、グローバルに事業を展開するうえで欠かせない活動です。毎年、開発者から1万数千件以上のアイデアが出され、国や地域ごとに特許出願しています。アメリカにおける特許登録

件数は、日本企業の中で16年連続1位という実績を誇ります。

年度	総合順位	日本企業順位	件数
2020年	3位	1位	3,225件
2019年	3位	1位	3,548件
2018年	3位	1位	3,051件
2017年	3位	1位	3,284件
2016年	3位	1位	3,662件
2015年	3位	1位	4,127件
2014年	3位	1位	4,048件
2013年	3位	1位	3,820件
2012年	3位	1位	3,173件
2011年	3位	1位	2,818件
2010年	4位	1位	2,551件

キヤノンのアメリカでの特許登録件数推移

※ 2020年の特許取得件数はIFI CLAIMS パテントサービスの発表にもとづく（2021年1月14日時点）

※ 2010年から2019年の件数は米国特許商標庁（United States Patent and Trademark Office, USPTO）の公開情報にもとづく

◆ 新型コロナウイルス感染症と戦う
知的財産宣言に発起人として参画

特許の取得以外にも、2020年5月より新型コロナウイルス感染症の蔓延終結を唯一の目的とした開発・製造などの行為に対して、保有する知的財産権を行使しないことを宣言する「COVID-19と戦う知財宣言」に発起人として参画することで、感染症の早期終結に知的財産を通して協力しています。

知的財産についての
詳しい情報はこちらへ▶



デザイン

使う人のことを
考えて形づくる

あらゆる企業活動に寄り添い、
高品質なデザイン、新しい価値を提案。
お客さま視点のアプローチで
ブランド価値向上に貢献します。



◆ 使う人のためのデザイン

キヤノンの事業領域がカメラやプリンターから医療・産業へとより専門性の高い分野に広がり、デザインする上でもその分野へのより深い理解が求められるようになりました。しかし、領域や役割が大きく変化しようとも、キヤノンが創業以来大切にしてきた「使う人のためのデザイン」が変わることはありません。

お客さまが製品やサービスを利用した時の体験は、キヤノンのブランドイメージに直接結びつきます。製品に搭載される技術や性能は絶えず進化しますが、それらをわかりやすく、使いやすいものにするのもデザインの重要な役割の一つです。

◆ お客さま視点のデザインプロセス

キヤノンでは、インタビューや行動観察などさまざまな手法でお客さまを深く理解し、課題を発見するところからデザインが始まります。デザイナーと開発者は協業して課題に向き合い、多角的な視点からアイデアを積み上げていきます。そのアイデアを、スケッチや製品のプロトタイプなどの「カタチ」にし、課題を解決できているかを検証します。これら一連のプロセスをくり返すことで、お客さまにとっての理想像に近づけていきます。

キヤノンは、今後も美しさと使いやすさを融合させたデザインの追求により、ブランド価値向上に貢献していきます。



開発者海外留学制度の活用

キヤノンでは、研究開発のグローバル化の一環として、1984年から毎年計画的に開発者を海外の大学に派遣する「開発者海外留学制度」を実施しています。

デザイン部門においても、この留学制度を利用して開発者を海外に派遣。グローバル視点でデザインを推進できる人材の育成に取り組んでいます。



ワークショップによる課題整理と
スケッチによるアイデアの具体化

デザインについての
詳しい情報はこちらへ▶



グローバル研究開発

グローバルに展開される研究開発

世界の知能を結集して新技術を開発

世界中で事業を展開し、海外売上高比率が約8割になるキャノングループ。

研究開発を行う拠点では、成果を事業として大きく開花させるために

社外研究機関との連携や交流を活発に行っています。

8 〉 キヤノンメディカルシステムズ株式会社



日本／大田原（栃木県）
医療用機器の研究開発

9 〉 Canon Medical Research USA, Inc.



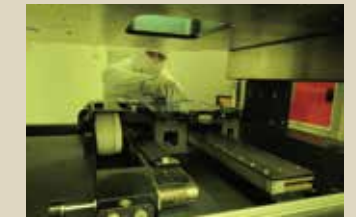
アメリカ／イリノイ州・オハイオ州
医療用機器システムの先進的ハードウェアなどの研究開発

10 〉 Healthcare Optics Research Lab. (キヤノンUSA)



アメリカ／マサチューセッツ州
微小光学系を活用した生体光イメージングシステムやメディカルロボティクスの研究開発

11 〉 Canon Nanotechnologies, Inc.



アメリカ／テキサス州
ナノインプリントソングラフィ技術の研究開発

1 〉 Canon Research Centre France S.A.S.



フランス／レンヌ
高品質大容量映像データを伝送・接続するためのネットワーク・通信技術、映像データの処理技術、および安全安心技術の研究開発

2 〉 Canon Medical Research Europe Ltd.



イギリス／エディンバラ
医療用機器システムの臨床アプリケーションソフトウェアなどの研究開発

3 〉 Canon Production Printing Netherlands B.V.



オランダ／フェロー
大判プリンター、中高速プリンター、消耗品などの研究開発

4 〉 NT-ware Systemprogrammierungs GmbH



ドイツ／パート イーブルク
プリント・スキャンマネジメントソリューションの開発・販売

5 〉 Milestone Systems A/S



デンマーク／コペンハーゲン
ビデオ管理ソフトウェアの研究開発

6 〉 AXIS Communications AB



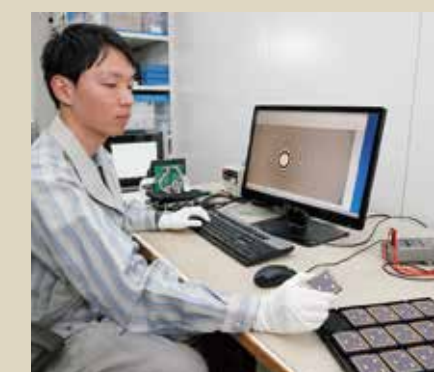
スウェーデン／ルンド
ネットワークビデオソリューションの研究開発

7 〉 BriefCam Ltd.



イスラエル／モディーン
映像解析ソフトウェアの開発・販売

キヤノン株式会社



本社(下丸子)	研究開発部門、デジタルカメラなどの研究開発
矢向事業所	インクジェットプリンター・大判インクジェットプリンター・インクジェット化成品の研究開発
川崎事業所	研究開発部門、生産装置、金型の研究開発、半導体デバイスなどの研究開発、ネットワークカメラの研究開発
玉川事業所	品質技術の研究開発
小杉事業所	医療機器の研究開発
平塚事業所	ディスプレイ、次世代デバイスの研究開発
綾瀬事業所	半導体デバイスの研究開発
富士裾野リサーチパーク	電子写真技術などの研究開発
宇都宮事業所	宇都宮光学機器事業所…半導体露光装置・FPD露光装置の研究開発
光学技術研究所	光学関連技術の研究開発
取手事業所	電子写真技術などの研究開発

キヤノンテクノロジーウェブサイト

もっとわかる！ キヤノンの技術

Webサイト「テクノロジー」では、キヤノンの技術がさらに丸わかり。
「プロの想いに応える技術」「最先端を切り拓く技術」
「しくみと技術」「開発者が語る」「技術の価値を高める基盤」の
5つの切り口から気になる技術にアクセスできます。

<https://global.canon/ja/technology/>



プロの想いに応える | その道のプロフェッショナルから高く評価されている技術



世界初、
天体の動画撮影に成功



世界遺産を映像で後世に伝える



情報量1億倍の化石探査が実現

CHECK! 「世界初、天体の動画撮影に成功 (CMOSセンサー)」 「情報量1億倍の化石探査が実現 (8K映像技術)」 「航空機の安全を見守る (ネットワークカメラ)」 「世界遺産を映像で後世に伝える (世界遺産)」

しくみと技術 | テクノロジー製品のしくみと技術をわかりやすく



ミラーレスカメラ



ネットワークカメラ



MRI

CHECK! 「インクジェットプリンター」「半導体露光装置」「FPD露光装置」「連帳プリンター」「オフィス向け複合機」「大判インクジェットプリンター」「業務用ディスプレイ」ほか

最先端を切り拓く | 世界の最先端を走り、社会を変えていくキヤノンの技術



DXを先導するオフィス複合機

文書電子化の面倒な作業を高速・正確、そして静かに処理



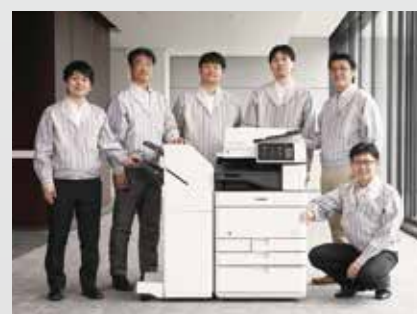
RF超望遠ズームレンズ



X線アンギオグラフィ

CHECK! 「第二世代 EOS Rシステム (R5)」 「がんの骨転移が見える化」 「人工衛星ビジネスへの挑戦」 「ナノインプリントリソグラフィ」 「EOS Rシステム」 「8K映像空間ソリューション」 「MR (複合現実) システム」 「MRI画像処理技術」 「群衆カウント技術」 「次世代HDR技術」 「ひび割れ検知AI技術」 「新世代CMOSセンサー」 「材料研究」 「医療イメージング技術」 「デジタル商業印刷」 「綴プロジェクト」 「クラウドで機能拡張する複合機」 「自由視点映像生成システム」 「AIを活用したCT診断装置」 「3Dマシンビジョン」 「宇宙の謎の解明に貢献する技術」 「すばる望遠鏡 主焦点レンズ」 「【動画】CMOSセンサーの可能性」 「【動画】すばる Suprime-Cam」 ほか

開発者が語る | キヤノンの開発者が自ら語る技術と研究開発への熱い想い



新世代ネットワーク複合機



MR (複合現実) システム



大判インクジェットプリンター

CHECK! 「ミラーレスカメラ EOS Kiss M」 「レンズ生産技術」 「ナノインプリントリソグラフィ」 「群衆人数カウント技術」 「世界初の高精細CT装置」 「4K放送用スタジオズームレンズ」 「新世代CMOSセンサー」 「3Dマシンビジョン」 「4Kプロジェクター」 「360° 旋回型ネットワークカメラ」 ほか

技術の価値を高める基盤 | キヤノンブランドへの信頼を支える基盤となっている技術・活動



生産技術



共通基盤技術



知的財産マネジメント

CHECK! 「キヤノンデザイン」 「研究開発力の養成」 「オープンイノベーション」 「グローバル研究開発体制」 「環境配慮技術」 「品質技術」 ほか

