THE CANON FRONTIER 2019

Focus on Technology and R&D

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

プロ用デジタル一眼レフカメラ

デジタルシネマカメラ

超音波診断装置

眼科機器

X線診断装置

X線CT診断装置

放送機器

Professional

デジタルラジオグラフィ

業務用デジタルビデオカメラ

MRI装置

交換レンズ

業務用ディスプレイ

プロ用インクジェットプリンター

イメージスキャナー

コンパクトデジタルカメラ

Home

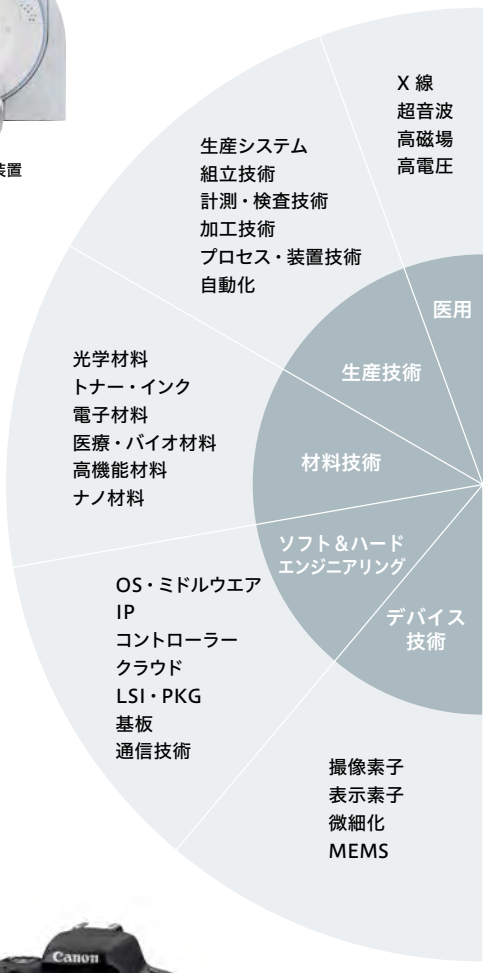
コンパクトフォトプリンター

デジタル一眼レフカメラ

ミラーレスカメラ

インクジェットプリンター

デジタルビデオカメラ



キヤノンの革新的なテクノロジーの源流をたどると、80有余年の歴史に流れる「技術優先」という企業DNAに行き着きます。長年培ってきた独自のコア技術は、光学技術、映像画像通信技術など9つの研究開発分野を創出し、プロフェッショナルからホーム、オフィス、インダストリーといった4つの分野でさまざまな事業を展開しています。世界や日本で、これまでなかった新しい価値を創造するために、キヤノンは開発者の創造力とコア技術を融合し、オンリーワンの新技術と新製品の開発をめざします。

大判インクジェットプリンター

クラウド型ドキュメントサービス

ビジネスインクジェットプリンター

オフィス向け複合機

ドキュメントスキャナー

レーザー複合機

トナーカートリッジ

Office

マルチメディアプロジェクター

ファクス

ソリューションソフト

ビジネスインクジェット複合機

レーザープリンター

ネットワークカメラ

電卓

医療・診療アプリ
画像再構成
画像通信保存

光学設計
光計測
光学素子
光学理論
光学解析

技術
光学技術
機械・制御技術
映像画像通信技術
プリント技術

機械設計
機械制御
精密機器駆動・制御
メカトロデバイス

高画質化処理
画像加工・編集
画像符号化
画像情報処理

3Dマシンビジョンシステム

ダイボンダー

業務用フォトプリンター

業務用高速・連帳プリンター

［研究開発分野］

画像形成プロセス
モジュール・システム最適設計

半導体露光装置

産業用カメラ

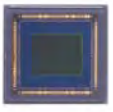
カラーラベル／カラーカードプリンター

有機ELディスプレイ製造装置

［コア技術］

Industry

コンポーネント


CMOSセンサー

多目的カメラ

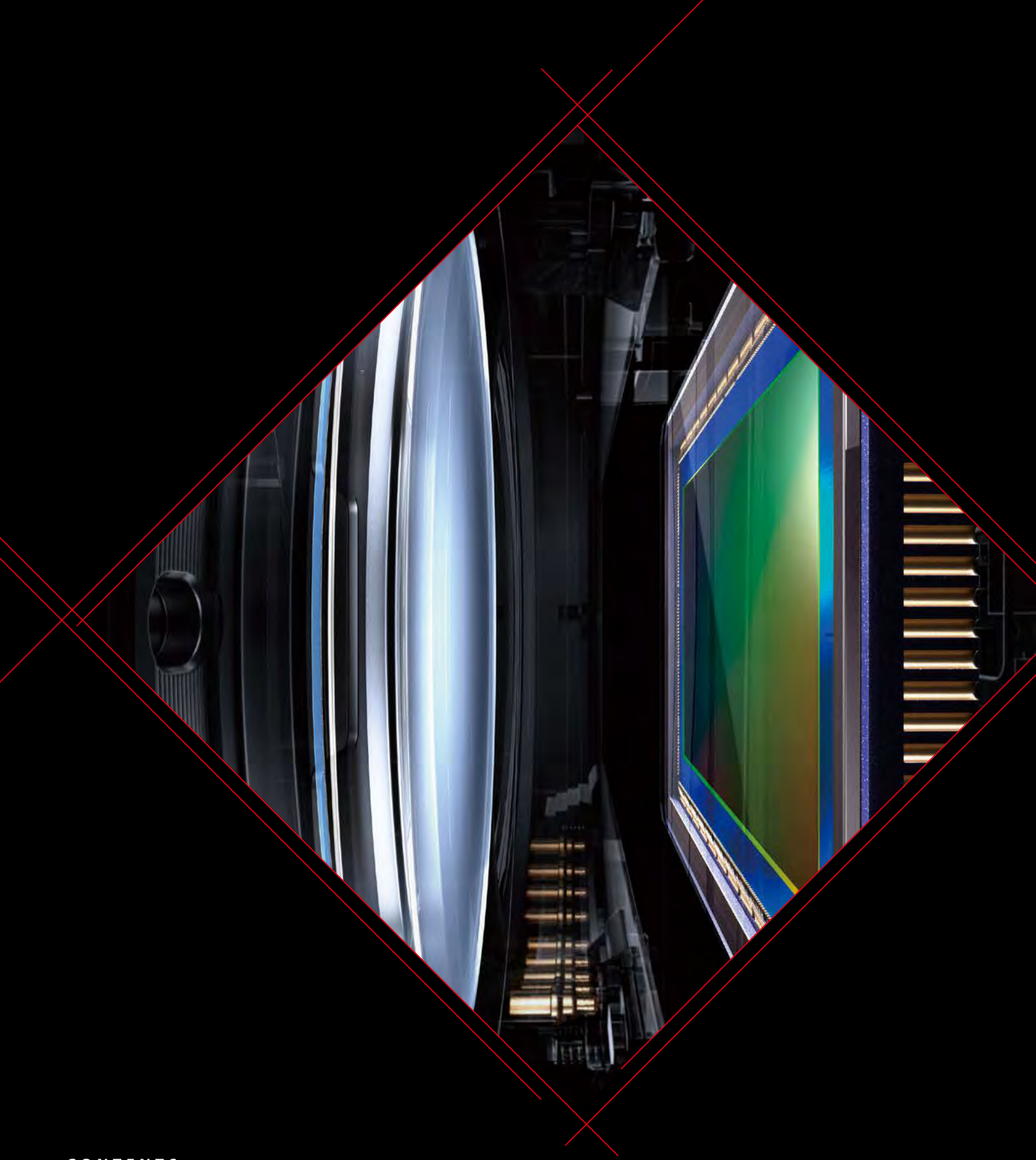
FPD（フラットパネルディスプレイ）露光装置

MRシステム

真空成膜装置

ハンディターミナル

デジタルプロダクションプリンティングシステム



CONTENTS

chapter 1 ≫
イノベーションを起こそう

01 キヤノンを支える技術力
05 自由視点映像生成システム
07 新しいカメラシステムの開発
09 オフィス向け複合機の機能拡張
11 最先端CMOSセンサー
13 8K映像ソリューション
15 オープンイノベーション
17 材料研究
19 人工衛星開発

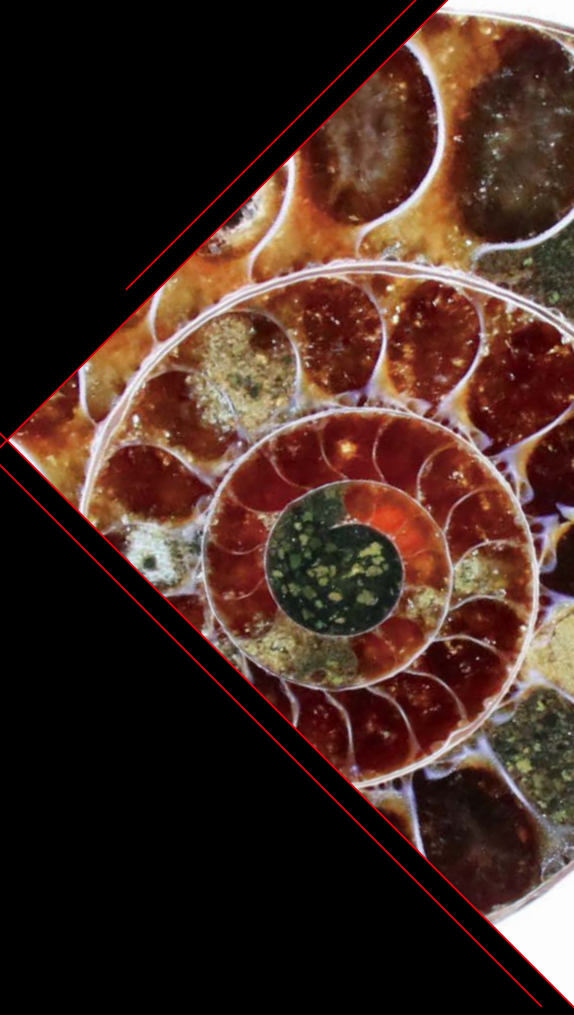
chapter 2 ≫
新しいキヤノンを加速させよう

23 ネットワークカメラ
25 CT診断装置
27 医用イメージング
29 商業印刷
31 ナノインプリントリソグラフィ

chapter 3 ≫
キヤノンであり続けよう

35 キヤノンデザイン
37 綴プロジェクト
39 知的財産活動
41 グローバル研究開発
43 研究開発力強化のためのさまざまな取り組み

表紙について
想像を超える高画質を実現した、EOS Rシステムを象徴するRFマウント（p.07ご参照）



chapter 1

イノベーションを起こそう

たとえば、「見えないものを見えるように」すること。
キヤノンは、さまざまなアイデアや技術を融合することで、
今までの世の中になかった、できたらいいなと思う製品やサービス、
そしてソリューションを生み出してきました。
社会の課題を解決するために、これからも未知の領域に挑戦し続けます。

視点と時間を

操る

キヤノンのイメージング技術を結集した
自由視点映像生成システムは、
映像を通してこれまでにない体験を提供します。

新しい映像体験を実現する映像表現の技術

2016年に開催されたサッカーJリーグカップ戦の決勝戦は、新しい映像ソリューションの幕開けとなりました。従来のように、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、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を初めて公開したのです。例えば、ピッチ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瞬間でした。

その映像を生成する仕組みは、映像撮影の未来形とも言えます。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。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をレンダリング。動画としてアウトプットし、視聴できるようになります。

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、先端技術をキヤ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一変させる力を秘めています。

各部署から選ばれた技術者たちが、全社横断プロジェクトとして集結し、それぞれが持つ技術を高度に融合させることで、自由視点映像生成システムは実現しました。

その場にいるような没入感を体験

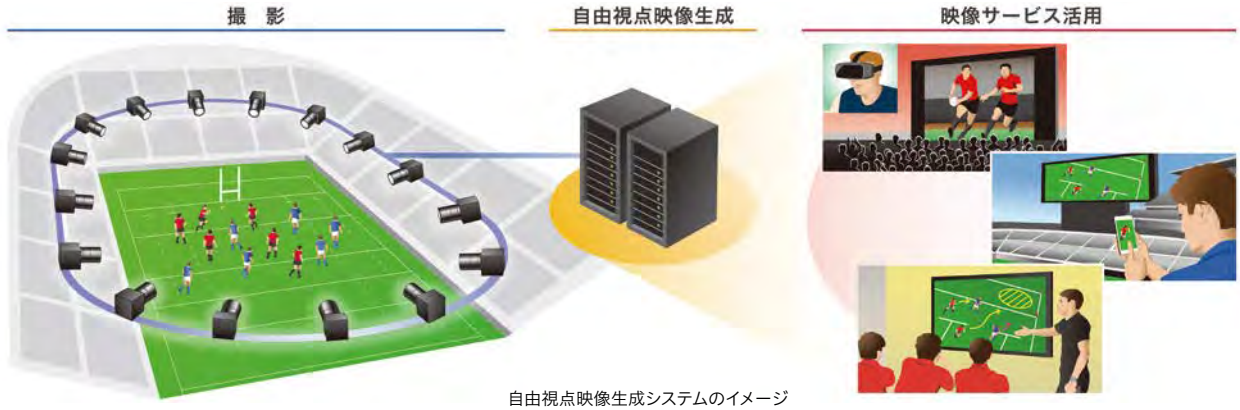
スポーツ観戦において、その場にいるような臨場感・没入感を体験できる
「自由視点映像生成システム」

未来の社会や技術の進歩を予測して
時代に先駆けるものづくり

自由視点映像生成システムの開発は、サッカーやラグビーなどさまざまな競技において、実証試験を重ねています。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、正しい形状のデータに仕上げることはできません。この課題は、開発の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挑戦が続いています。

キヤノンはこれからも時代の流れと技術の進歩を想定したシステムづくりを推進していきます。



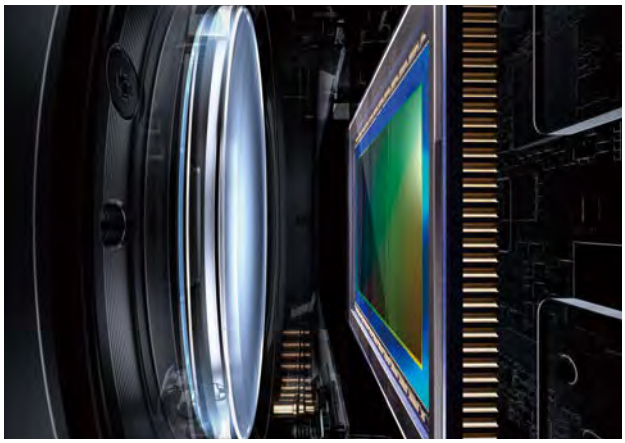
自由視点映像生成システムのイメージ

撮影領域を

拡げる

新たなレンズマウントを採用し、
撮影領域を拡張させる新カメラシステム。
時代が求める高画質化を加速させるとともに、
映像表現の新たな可能性を切り拓いていきます。

イメージングの世界を再構築する
「EOS Rシステム」



撮影領域の拡大を実現した大口径マウントとショートバックフォーカス

軽量化と堅牢性を両立したEOS Rの構造

一眼レフカメラを巡る30年間の変化

1987年、キヤノンは完全電子マウントを採用した初の一眼レフカメラ「EOS」を世に送り出しました。それから約30年、一眼レフカメラの世界にはいくつもの大きな変化の波が押し寄せました。特に大きなパラダイムシフトとなったのがフィルムからデジタルへの移行です。鑑賞はプリントに加え、ディスプレイでも行われるようになり、さらにインターネットを活用した作品の共有や発表も今は当たり前になっています。

今や静止画と動画の境界線もなくなりつつあり、映像表現を巡る価値観とニーズ、環境はますます多様化し、かつ高度化しています。そこで2018年、キヤノンがこのような時代の進化の中で開発した、新たなカメラシステムが「EOS Rシステム」です。開発コンセプト「Reimagine optical excellence」から取られた「R」の文字には、イメージングの世界を再構築するという、キヤノンの強い決意が込められています。

レンズの理想を実現するRFマウント

EOS Rシステムの開発にあたっては、光学、メカ、電気のエンジニアに加え、映画制作用向けのカメラや監視カメラの担当者たちも組織の垣根を越えてプロジェクトに参加しました。メンバーたちがまず着手したのは、EOSシステムの強みを問い直すこと。既存のEOSシステムを採用するキヤノンの一眼レフカメラは、プロからアマチュアまで、世界中のカメラマンに愛用されています。その理由は何かということを改めて探ったのです。そこで導き出された答えが、カメラとレンズを高度に連携させる高性能の「マウント」でした。

EOS Rシステムでは、これまで採用していたEFマウントではなく、新たに開発した「RFマウント」を採用。キヤノンの考える理想のレンズの実現のために、54mmの大口径のマウントに加え、レンズ最後端とCMOSセンサーの距離を短くしたショートバックフォーカスの構成としています。

これにより、レンズ設計の自由度が高まった結果、高画質化、高スペック化、小型軽量化という大きなメリットに結びつけることができました。

革新的技術を実現したキヤノンの挑戦心

RFマウントはカメラ本体とレンズの「対話」も加速させました。カメラとレンズが連携し、オートフォーカスや絞りを高精度に制御する完全電子マウントは、今までのEOSシステムの思想、「快速」「快適」「高画質」を受け継いでいます。「RFマウント」では、通信接点数をEFマウントの8ピンから12ピンとして通信を高速化し、すべての光学情報と光学補正データをレンズ側で保持し、それをリアルタイムで通信することで高画質化にも対応しています。

例えば、絞りやシャッター速度、ISO感度や露出補正の設定に割り当てられる「コントロールリング」操作や、画像を最適化する「デジタルレンズオプティマイザ」に必要なレンズ情報を、レンズからカメラに高速に送信する機能の搭載を実現しました。

これらは、新たなマウントシステムだからこそ可能になった新機能です。今後、新たな技術が登場したときにも対応できる素地をつくり、ニーズの変化にも対応し、さらに発展させられるようにすることが今回の開発の大きなポイントにもなりました。

開発をリードした技術者たちは、「EOS Rシステム」が撮影領域を広げることで、お客さまに映像表現の新たな価値を提供したいと考え、非常に多くの議論を時間をかけて行いました。

しかし、挑戦はまだ始まったばかりです。お客さま、そしてマーケットのニーズをとらえ、それを凌駕するプロダクトを生み出すべく、キヤノンの技術者は挑戦し続けます。

そのモチベーションとなるのは、「CANON」のロゴが入ったカメラを手にした人たちの笑顔であることは言うまでもありません。

ビッグデータで未来を

先取りする

複合機は、ビッグデータを活用する
スマートオフィスの要へ。
IT環境の進化に合わせ、ワークスタイルの変革、
多種多様な働き方を後押ししていきます。

ビッグデータを活用してスマートオフィスの要へ

IoTの普及など日々変化を遂げるIT環境に対応し、業務効率化や新たなサービスの提供に向けて、多くの企業がクラウド・コンピューティング（以下、クラウド）やビッグデータを活用し、自社のサービスや製品に積極的に採り入れ、スマートオフィス化を進めるようになってきました。

このような環境の変化にいち早く対応し、キヤノンのオフィス向け複合機は、全世界100以上の国と地域で100万台以上がクラウドに接続し、コピーやスキャニングを行う複合機であると同時に、その稼働情報データは、インターネットを介してクラウド上に安全な環境で収集・蓄積されるなど、さまざまなデータをグローバルで展開する機能を持ち始めています。

複合機を通して世界中から集まるビッグデータは、複合機の消耗品の交換時期や不具合などを事前に分析して対応することを可能にし、複合機のダウンタイム（障害が発生して使用できない時間）を大幅に削減しています。

複合機の進化を支える グローバルな研究開発体制

オフィス向け複合機は、書類をスキャンして直接クラウドにアップロードし、一括して管理する、文書管理業務の効率化にも貢献しています。複合機のスキャナーは、高画質化に対応するためのノイズ低減、そして、画像を劣化させずにファイルサイズを圧縮するなど、画像をできる限りオリジナルに近い状態でデジタル化し、クラウドに効率的に送信・保存する技術が求められます。

また、セキュリティの強化も重要なポイントです。特に、ネットワークを通じた外部との接続により、複合機がサイバー攻撃のターゲットになる可能性も高まります。そこで、複合機と外部との通信は業界標準の最新の暗号方式を採用する一方、複合機内のソフトウエア（ファームウエア）には改ざんの有無を検知する技術を採用するなど、多重的な防護の仕組みを取り入れています。

このような複合機の進化を支えているのが、キヤノンのグローバルな開発体制です。たとえば、OCR（光学的文字認識）の開発では、ベルギーに拠点を置くグループ会社I.R.I.S.（アイリス）と連携し、スキャンした書類の検索を可能にしています。

また、クラウドと連携し、スムーズな情報共有や業務効率の向上を可能にするなど、さまざまな機能が拡張できる複合機向けソフトウエア「uniFLOW Online（ユニフロー オンライン）」の開発は、ドイツにあるグループ会社のNT-ware（エヌティ ウエア）と進めています。こうした海外のグループ企業との連携が開発のスピードを高め、キヤノンに新たな視点をもたらしています。

複合機の進化がビジネス、ワークスタイルを変える

働き方改革とデータが創る未来

オフィス向け複合機を介したクラウドの活用は、働き方改革を推進する上でも力を発揮します。少子高齢化に伴う人口の減少に直面している日本では、育児や介護と両立して働ける環境の整備やホワイトカラーの生産性の向上が強く求められています。そこで、オフィスの中だけでなく、自宅や外出先からでも利用できるクラウドの活用は、育児や介護との両立に有効な在宅勤務や外出時、出張先での普段どおりの勤務を可能にし、生産性向上にも貢献します。

また、複合機の使用状況などのデータにより、消耗品が切れる前に自動的な配送・在庫補充を可能にするとともに、使用状況の解析結果から適切な時期にメンテナンスが実施されることで、複合機のダウンタイムを大幅に削減しています。

このように、インターネットでグローバルにつながるキヤノンの複合機からリアルタイムで集まる膨大なデータの分析・解析を行うことで、IT環境の進化に伴うワークスタイルの変革や多種多様な働き方に対応する製品・サービスを提供していきます。

キヤノンの複合機が培ってきたスタートボタン一つで簡単に操作できるという「グリーンボタン」の文化には、新しいワークスタイルや新しいビジネスの可能性が秘められているのです。

世界中の複合機からリアルタイムにデータを収集

複合機のオペレーション画面から直接クラウドへアクセス

高速で動くものをゆがみなく

とらえる

デジタル一眼レフカメラ実現のために
いちからスタートしたCMOSセンサー技術。
今や人間には見えないものまで見えるようになり、
便利で安心な社会に貢献していきます。

弦の動きをゆがみなくとらえるグローバルシャッター

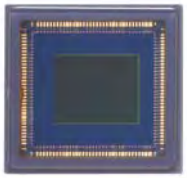
＞ グローバルシャッター搭載CMOSセンサー

高速で移動する被写体をゆがみなくとらえるCMOSセンサー

従来のCMOSセンサーは、「画像を1行ごとに順に光を取り込む」方式のため、高速で動く被写体はゆがんで撮像される課題がありました。

そこで、キヤノンでは「全画素同時に光を取り込む」方式を採用し、新たに開発を実施しました。これにより、製品検査などの産業用途で求められる、高速で動く被写体もゆがみなく撮像することを可能にしました。全画素読み出しで毎秒120フレームという高いフレームレート達成には、消費電力の増加が懸念されたものの、キヤノン独自の回路技術によって低消費電力を実現。発熱量も少なくなり、放熱のためにカメラ筐体（きょうたい）の体積も大きくする必要がなく、カメラ筐体の小型化にも寄与しています。

工場でベルトコンベア上の部品を検査するカメラやドローンに搭載する空撮用カメラなどへの活用を想定しています。



3U5MGXSC

ローリングシャッター方式での撮影

グローバルシャッター方式での撮影

＞ 超高感度35mmフルサイズCMOSセンサー

月の明かりで鮮明なカラー撮影が可能なCMOSセンサー

監視や自然現象の観察などでは、暗闇の中での動画撮影のニーズが高まっています。キヤノンは、CMOSセンサーの画素を大型化し、各画素がより多くの光を取り込むことで、肉眼では被写体の認識が困難な暗闇の中のわずかな光源の環境下でも、ノイズの少ないフルHD動画によるカラー撮影を可能とする超高感度センサーを開発しました。

このCMOSセンサーの画素は一辺が19μm（μm＝マイクロメートル、100万分の1メートル）と、キヤノンのデジタル一眼レフカメラの最上位機種「EOS-1D X Mark II」などに搭載されるCMOSセンサーと比べると、7.5倍以上の面積を持つ大きなセンサーです。

星明かり程度の明るさである0.001lux以下での動画が撮影可能となり、夜間に月明かりの光により生じる虹で、日本では希少な自然現象である「月虹（げっこう）」の動画を撮影することに成功しました。

天体観測、自然災害の監視や防犯、微生物の微弱な光の観察などの生命科学分野、また野生生物の生態撮影などの映像制作分野での活用を想定しています。

ME20F-SH

「最先端CMOSセンサー」をもっと詳しく。
スペシャルムービーをご覧ください。

同環境下における映像の比較

一般的な業務用ビデオカメラで撮影

超高感度多目的カメラ「ME20F-SH」で撮影

その場にいるような臨場感で

圧倒する

離れた場所にいてもライブの気分を味わえる
キヤノンの8K高精細、高画質映像技術。
スポーツ、イベントはもとより、学術領域においても
間近に見る感覚を提供しています。

まさにその場にいるような体験を8K映像で

より高精細に、よりゆがみなく、より見た目どおりに。映像に携わる開発者は、目で見て感じたそのままを、リアルな映像として見せようと努力を積み重ねてきました。

キヤノンは、5年ごとに開催している最新技術や今後の展開を紹介する展示会「Canon EXPO」の2015年展で、フルハイビジョンの16倍の情報量を持つ8K映像を放映。初めて目にした多くの人がその高精細で豊かな表現力に驚きました。キヤノンの8K映像ソリューションはさらに進化を遂げ、今では単に高精細の画面を「見る」のではなく、表示装置の前にいることを忘れるほどの臨場感や没入感、まさにその場にいるような感動を味わうことさえ可能になってきています。

妥協なき開発から生まれた 8K用のレンズ、カメラ、ディスプレイ

キヤノンは、レンズ、カメラ、ディスプレイという、インプットからアウトプットまでの機器群を自社で開発できる世界でも数少ないメーカー。キヤノンの「技術優先のDNA」は、映像制作のプロを納得させる8Kの高画質技術の開発を加速させました。

8K用レンズは、4Kレンズの半分に収差を補正する必要があります。キヤノンの強みである光学技術を駆使して設計を全面的に見直した結果、極限までの収差補正を実現し、ズームの全域においてコントラストと解像力が高く、画面の中心から周辺に至るまでシャープな8K映像が得られるレンズをつくることができました。

8K用カメラは、扱うデータ量が増大するため、従来の映像エンジンで処理することはできませんでした。そのため、最先端のプログラマブルIC（IC内部にユーザーがプログラムを自由に書き込むことで、さまざまな動作が可能になるIC）を駆使して、膨大なデータを高速に処理するシステムを開発することで、低ノイズで広いダイナミックレンジを持つ高精細な映像の撮影を可能にしました。

8K用ディスプレイは、人間の目の解像限界を超える超高精細な映像表現処理と独自のバックライト制御により、黒の美しさを維持しつつ、明るい所までもしっかりと表現し、まるで本物を見ているような立体感や質感まで表示できるようになりました。

キヤノン本社で投影された8K臨場感ライブ映像

映像の在り方や作り方が根底から変わる 8K映像ソリューション

スポーツ中継で、選手の表情とフィールド全体を見渡す映像の両立はこれまで困難でした。

キヤノンは、2018年10月に横浜市で開催されたラグビーの国際試合において、2つのライブ配信実験を行いました。

1つ目の実験では、キヤノンの8Kカメラとレンズで撮影した映像を光回線や4K中継車などの現行機材を活用しながら、キヤノン本社（東京都大田区）に伝送。キヤノンの8KのHDRディスプレイや4Kプロジェクター4台で投写し、細部まではっきりとした迫力のある8K映像の再現に成功しました。

2つ目の実験では、8Kカメラに魚眼レンズを装着して超広角で撮影した映像に、リアルタイムでゆがみ補正などの画像処理を行い、競技場から映像を送出。キヤノン本社で受信後、複数台の4Kプロジェクターで大型の曲面スクリーンに、視野を覆うほどの迫力のある映像を投影して、スタジアムで観戦するような臨場感を作り出し、臨場感ライブ映像ソリューションの実用化に向けた技術開発を加速させました。

8K映像ソリューションは、すでにスポーツ以外の分野においても真価を発揮し始めています。地球生物学の分野では、太古の海でできた岩石に含まれる化石の断面画像を、キヤノンが開発した8Kディスプレイで観察・分析することで、従来見落としていた微妙な色の違いや微小な痕跡が見つかるなど、未知の生命体の発見が期待されています。

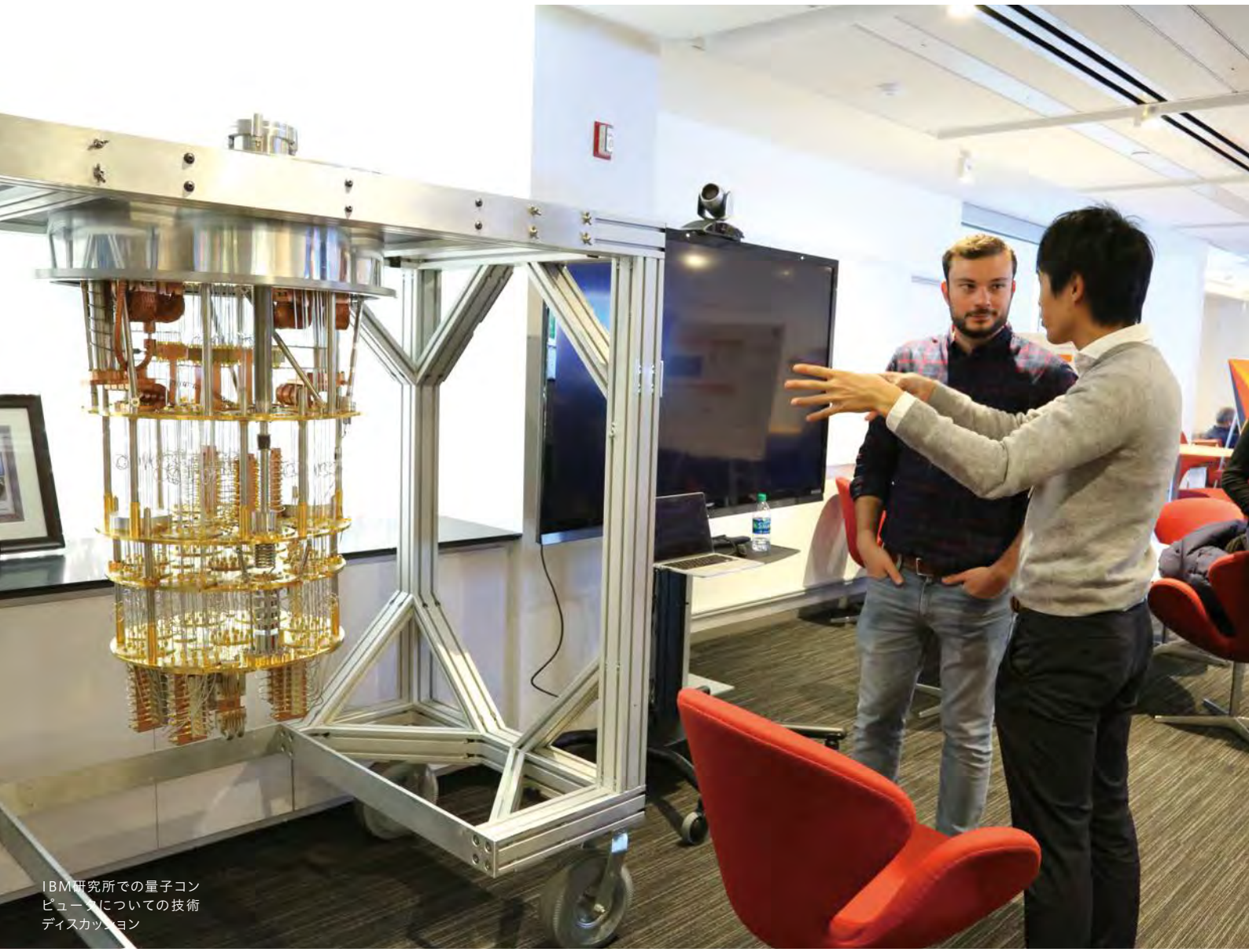
今後も、キヤノンは8K映像技術の向上はもちろん、今まで人々が体験したことがない、まさにその場にいるかのような体験や学術領域での活用などさまざまな分野での8K映像ソリューション開発を続けていきます。

北海道大学における8Kディスプレイによる化石断面の観察

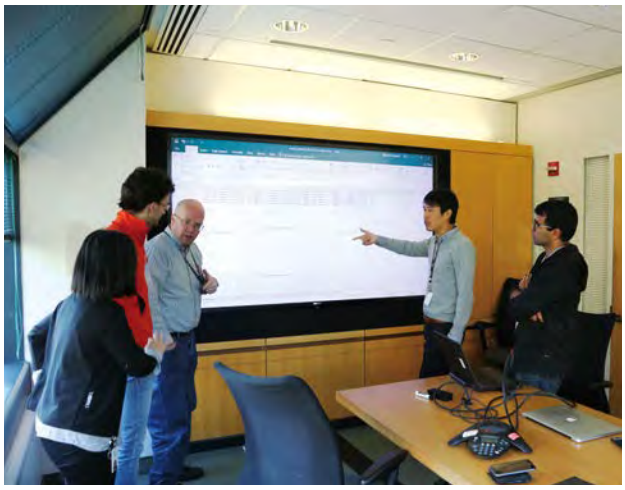
既成概念を

超越する

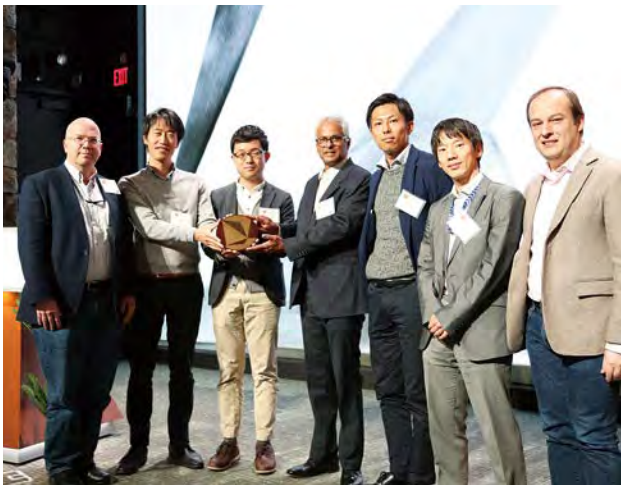
国内外の研究機関とのオープンイノベーションで
量子コンピューティングなど、壮大なテーマの研究開発を推進。
その成果をキヤノンの技術と組み合わせ、
社会に新たな価値を創出していきます。



IBM研究所での量子コンピューターについての技術ディスカッション



ニューロモーフィックデバイス開発チームにおける設計カンファレンスの様子



IBM トーマス J. ワトソン・リサーチセンターで開催された成果報告会でのIBM社プロジェクトリーダーとキヤノン開発メンバー

オープンイノベーションにより最先端の技術を取り入れる

AIやIoT、あるいは量子コンピューティングのような高度で複雑な先端技術をスピーディーにとり入れ、社会課題の解決に向けた取り組みを推進するためには、膨大なリソースが必要になります。すべてを自前でまかなうのは現実的ではなく、オープンイノベーションは企業にとって研究開発力の強化のために重要な位置を占めるようになってきています。

AIは大きな可能性を秘めたテクノロジーで、世界各地で意欲的に研究が進められていますが、その成果をいち早くキャッチし、キヤノンの技術と組み合わせて新たな価値を社会に提供するためには、オープンイノベーションが非常に有効です。さらに、AIの学習で必要となる膨大なデータ収集も一社では限界があるため、外部との連携はとても重要になります。

また、膨大な量の計算を短時間で処理することができる、量子コンピューティングも注目すべき分野です。これらの技術を活用し、これまでにない製品・サービスをいち早く提供できるように、キヤノンはオープンイノベーションを通じて準備を進めています。

オープンイノベーションの成果とキヤノンの技術を融合

キヤノンが現在進めているオープンイノベーションの取り組みのひとつに、IBM社が推進するResearch Frontiers Institute（以下、RFI）があります。RFIには、世界中のさまざまな業界・分野のパートナーが参加し、10年後、15年後のビジネスイノベーションのための基礎研究に取り組んでいます。キヤノンでは、若手技術者をRFIに派遣し、最終的には事業化を視野に入れた研究開発を行っています。そして、得られた成果を、キヤノンが持つ多くの技術とかけ合わせることで、全く新しい製品やサービスを生み出すべく、検討を進めています。

AI活用時の課題を解決するニューロモーフィックデバイス

キヤノンがRFIで研究を進めているひとつの例が、ニューロモーフィックデバイスです。自然言語処理やカメラの映像処理においては、AIのさらなる活用が期待されていますが、その一方で、従来型のコンピュータアーキテクチャーでは処理時間が長い、消費電力が大きいといった課題があります。これを解決するのが、脳の構造を模したニューロモーフィックデバイス。アナログの不揮発性メモリ（電源を切っても内容が消えないメモリ）をデバイス内部に作る込むことで、大規模な並列演算の低消費電力化を可能にします。

この研究は、米国のサンノゼにあるIBMのアルマデン研究所で行われており、世界中の企業や研究機関から数百人の研究者が集まっています。研究グループには、物理学や回路設計などさまざまな分野の研究者が所属し、ミーティングではそれぞれが自由に意見を出し合うことで、同じ分野の研究者同士では気づけない新たなアイデアが生まれています。

キヤノンは、研究開発におけるこれらの新しい連携を通じ、社会課題の解決への取り組みを加速させていきます。

マテリアルの可能性を

追求する

競争力を高めるために欠かせないのが、
色材やレンズなどをはじめとした材料技術です。
これまでにない性能を味わっていただくために、
そして持続可能な社会のために、新材料を作り出しています。

＞ 高発色キサンテン系染料

いつまでも色あせない鮮やかな赤を

プリンターメーカーは、色材そのものの自社開発はせず、他社から調達した共通の染料を使用することが多く、色味での差別化は困難な状況にありました。キヤノンでは、視認性の高い「赤（マゼンタ）」の染料開発のために発色性に優れたキサンテン系染料に注目し、自社で開発を開始。堅牢性（耐光性）に課題があり、実用化は難しいとされていたキサンテン系染料の弱点を克服し、堅牢性と鮮やかな赤を両立する新規マゼンタ染料の開発に成功しています。

独自の分子設計により堅牢性を高める構造を探求

1980年代から新規染料の開発に取り組んでいるキヤノンでは、現在、1万種類を超える染料を「キヤノン材料バンク」に蓄積しています。このバンクでは合成・物性情報に加え、染料が外部からの光やオゾンガスなどの刺激を受けて崩壊するメカニズムなど、多種多様な技術ノウハウをデータベース化しています。キサンテン系染料の開発では、このバンクに蓄積された材料をもとに、シミュレーション、分子設計、合成、評価・分析を繰り返し、最適な場所に特定の置換基を配置することで、発色性と高堅牢性を両立する新たな染料を誕生させました。

独自開発した染料は、2012年発売のインクカートリッジ「BCI-351」に初搭載。さらに性能を進化させた第二世代の新規染料が2017年発売のインクカートリッジ「XKI-N11」に搭載され、プリント画質向上に貢献しています。

実験室レベルから量産レベルへチャレンジ

実験室では完成したものの、染料の製品化は、量産対応という課題を乗り越えなければ達成されません。300mlという小型の反応容器を用いる実験室とは異なり、量産時に使う反応釜は1t以上とその規模が格段に大きくなります。特に、インク吐出量をピコリットル単位で制御するインクジェットプリンターでは、合成中にわずかでも不純物が発生すると、プリントヘッド部分にあるインクのノズルを詰まらせてしまいます。要素開発部門と事業部門が共同で研究に取り組み、不純物を100万分の1以下に抑制。量産時でもインク品質を安定させ、製品化を実現しました。

＞ 3Dプリンター用セラミックス材料

複雑な形状の部品を、高精度かつ安定的につくる

現在、3Dプリンターを用い、樹脂や金属などを原材料にして多品種少量の部品を手軽に試作・製造することが一般的になってきています。

しかし、これまでの3Dプリンター用セラミックス材料には樹脂を含むものが多く、造形後の焼成工程において収縮が生じるため、高精度な部品をつくることは難しいとされていました。そこで、キヤノンは焼成後にも変形しないアルミナ系セラミックス材料を開発。金型での成形や切削加工が難しい中空構造や多孔質構造など、複雑な形状のセラミックス部品を3Dプリンターで安定的につくることに成功しました。

産業機器分野での活用が期待されているほか、医療をはじめとする幅広い分野の試作や多品種少量の製造ニーズへ対応していきます。

上：新たに開発した3Dプリンター用セラミックス材料と部品作製技術によるセラミックス部品
下：混ぜ合わせた原料粒子を焼結し、分析用鉛フリー圧電体のサンプルを作製

＞ 鉛フリー圧電体

環境負荷の少ない圧電体の開発

圧電体は電気エネルギーを機械エネルギーに変換する特性を持ち、モーターやセンサーには欠かせない材料ですが、環境に悪影響を与える鉛を材料に使用することが、業界の課題となっています。キヤノンでは現在、ハンダやレンズ用光学ガラスの鉛フリー化に続き圧電体の鉛フリー化にも挑み、自社製品への搭載をめざして材料開発に取り組んでいます。

宇宙に

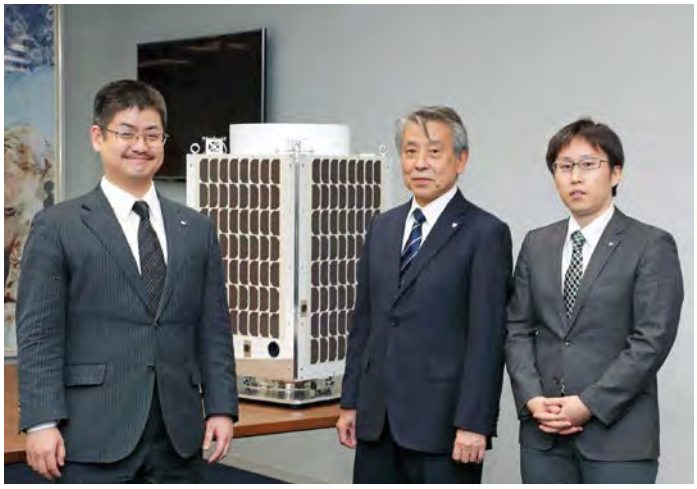
挑む

キヤノングループが持つ技術を総動員して、
キヤ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き、
人類を新たなステージに導くために、
着々と実績を積み重ねています。

地上約500kmの上空から超小型人工衛星「ＣＥ-SAT-1」が撮影した米国アリゾナ州のフェニックス・スカイハーバー国際空港

©CANON ELECTRONICS INC.

さらに小型化させた人工衛星「CE-SAT-III」を開発。サイズは100mm×100mm×300mm



超小型人工衛星「CE-SAT-I」と

キヤノン電子株式会社
衛星システム研究所所長
酒匂（さこう） 信匡［左］

キヤノン電子株式会社
専務執行役員
未来技術研究所所長
佐藤 積利［中央］

キヤノン電子株式会社
衛星システム研究所
第二開発部部長
丹羽 佳人［右］

次なるフロンティアへ

2017年、インド南部の発射場からキヤ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、キヤノン電子にとって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」という酒巻 久キヤノン電子社長の鶴の一声でした。

現在、開発を指揮するキヤノン電子未来技術研究所の佐藤 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、キヤノン電子には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の「確かな素地」がありました。これらに加えてキヤノングループが持つ電子技術や機械技術、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、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。

現在、「CE-SAT-I」は順調に稼働し、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空間

「ものづくり」には自信があったキヤノン電子。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。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。

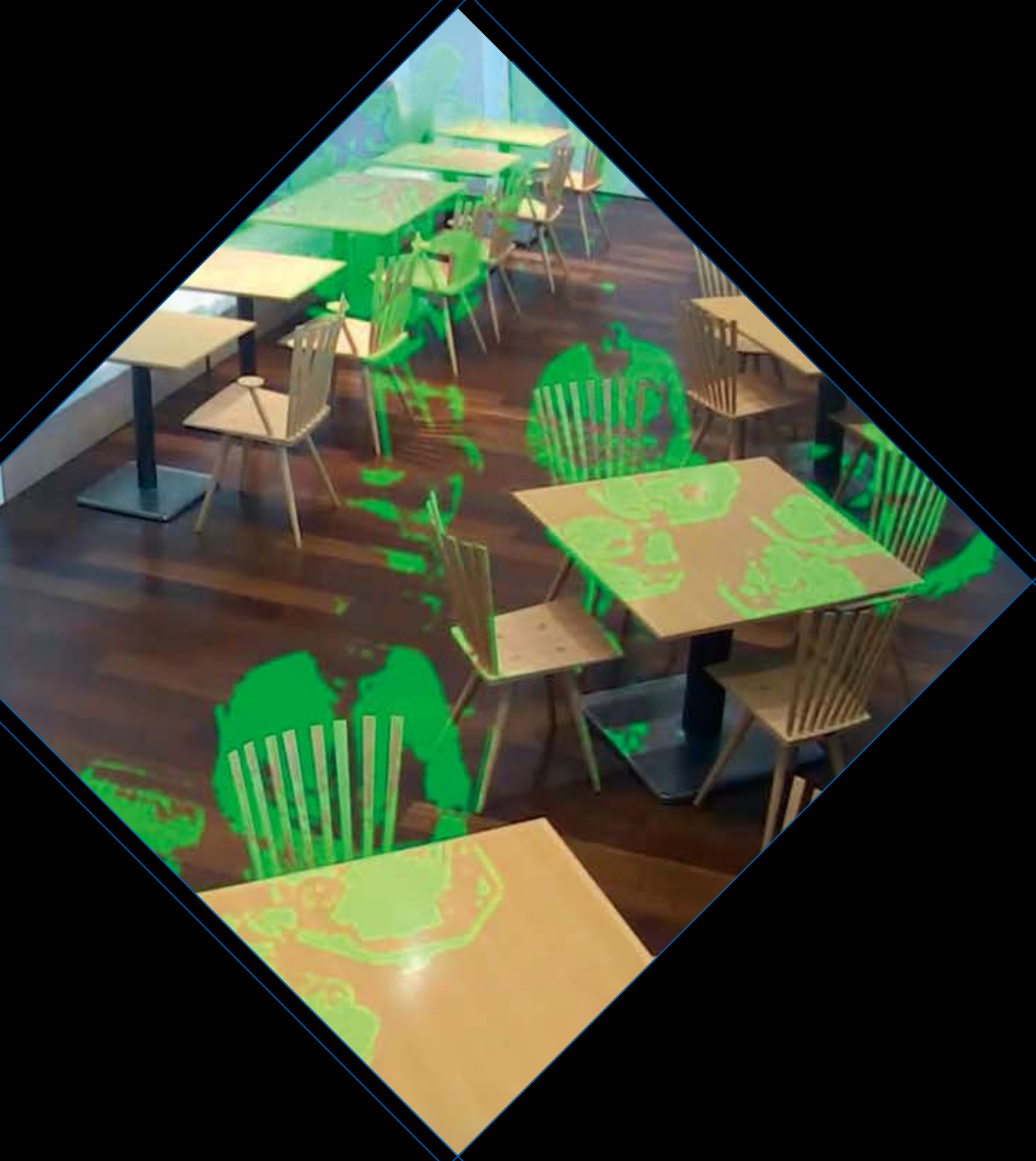
特に苦心したのが真空と放射線。真空状態でも金属を利用し、発生した熱を伝導させて放射冷却する方法を編み出すことで問題を解決。さらに開発陣は、数多くの半導体チップをテストし、安価な民生品の中から、放射線耐性を備えたものを探し出し、放射線によるシステムの停止や誤動作を招く危険性の問題を解決しました。

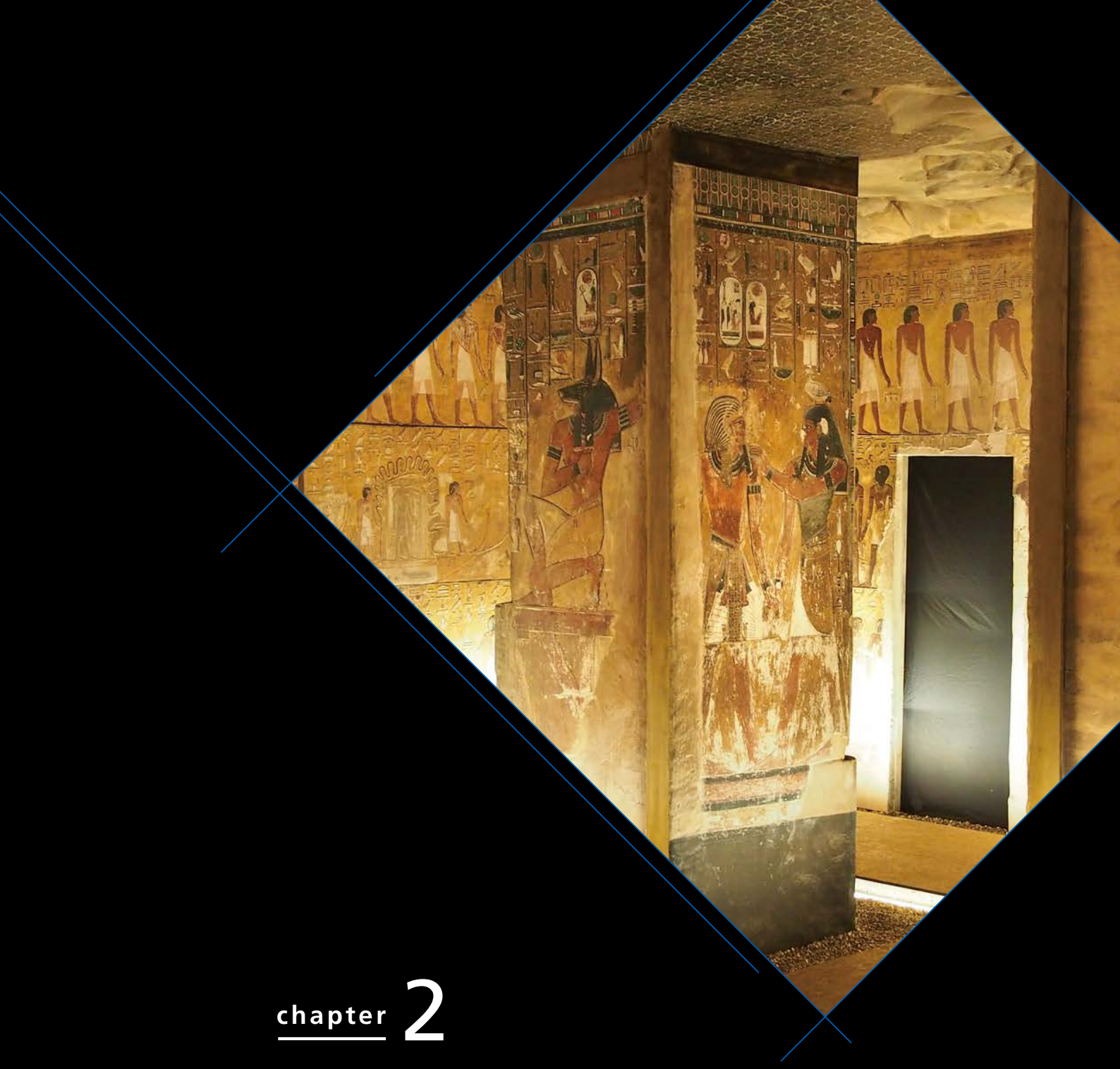
人工衛星をセミカスタム化へ

キヤ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。

衛星システム研究所 第二開発部の丹羽 佳人部長は「超小型人工衛星の販売だけでは目標達成は難しい。ビジネス拡大の鍵は画像データの販売にある」といいます。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。しかし、現時点ではまだ、情報とそれを必要とする顧客とのマッチングが取れていません。どのような情報が取得可能か。その情報を必要としているのは誰か。今後、画像の解析技術を磨くとともに、最適な顧客とのマッチングを図っていきます。





chapter 2

新しいキヤノンを加速させよう

今、キヤノンが新たに歩を進める医療やセキュリティ、産業機器といった活動領域。
将来にわたって人々が安心して暮らせる社会の実現や、
さらに豊かで便利な社会に向けて、
キヤノンは新たな技術トレンド、社会動向を見据えながら、
スピード感と使命感をもって新規事業を推進していきます。

社会を
進化させる

セキュリティだけでなく、マネジメントや
マーケティングにも活用の場が広がるネットワークカメラ。
ITとの融合や高度な映像解析により、
さらに安心安全な社会、生産性の高いビジネスを実現します。

セキュリティ強化のニーズに応える 高解像度のネットワークカメラシステム

キヤノンの事業成長の一翼を担うのが、クラウドサービスや画像解析技術などと組み合わせた「ネットワークカメラシステム」。工場や倉庫、店舗などの監視システムに始まり、人やモノの動きを分析して市場調査や生産性向上に応用するビジネスソリューションまで、幅広い分野での活用が広がっています。

航空機の安全と品質管理を担う株式会社JALエンジニアリングでは、格納庫エリアを中心にキヤノンのネットワークカメラシステムを導入しています。格納庫では、航空機の定例整備に加え、到着後から出発前までの短時間で行う運航整備、また、トラブル発生時の緊急整備などが随時行われています。機体や人、車両がつねに行き交う格納庫内では、従来、60〜70台のカメラによる監視体制をとっていましたが、セキュリティ強化のニーズの高まりから、より精度の高いシステムへの刷新を決定されました。同社の導入責任者である三澤 弘さんは、セキュリティシステムに求めた条件をこう語ります。

「さらなる高いレベルでの安全管理体制を確立するために、鮮明でクリアな映像の実現は、私たちが最も重視した条件です。しかし、格納庫は配線の都合上、カメラを設置できる場所が限られます。広い格納庫をくまなく網羅するには、ズームやレンズの向きを自由自在に変えることができ、夜間も鮮明に映し出す高度なカメラ性能が不可欠でした。さらに、暗闇の中でもくっきりと映し出し、超広角のカメラは狭いスペースでも広く撮影できるなど、カメラメーカーの強みを感じました」

キヤノンが培ってきたレンズ技術、ビデオ技術の集積により、高精細、高解像度を維持しながら、画角の広さを確保。さらに、昼夜問わずに最適な撮影を可能にする機能も搭載し、すみずみまできれいな映像を実現しました。

ITとの融合、現場に応じた提案力で 最適なソリューションを導き出す

導入段階では、キヤノン側の担当者、エンジニアからなる「キヤノンチーム」を結成し、現場の検証とミーティングを重ねました。「私たちが重点的に監視を強化したい場所や目的を伝え、キヤノンチームが計画に落とし込んでいきました」

そして、進歩したのが大容量データ管理システムだと三澤さんは付け加えます。

「最新のデータ圧縮技術のおかげで、長期間にわたる映像の保存が可能になりました。過去を遡って時系列で検証することで、トラブル発生時の問題点の追求が徹底できるようになったのです」

キヤノンは、高画質と高圧縮率が両立する映像圧縮方式に対応し、高画質配信時にもネットワークの負荷を抑えた監視システムを可能にしました。高圧縮によるハードディスクドラ

キヤノンのネットワークカメラが導入されている羽田空港のJAL格納庫

イブ容量の削減、長時間録画が可能になり、多台数カメラ映像の大容量保存に効果を発揮しています。

現場の課題を乗り越え業務改善を実現
広がるネットワークカメラの可能性

完成したシステムが始動すると、「現場にも良い変化が表れた」と三澤さんは話します。

「航空機が遅れるときは、機側と何度も連絡を取り合っても、現場で待機するロスが生じていました。導入後は、モニターで航空機の入庫・出庫がリアルタイムで確認できるようになり、作業進捗もカメラで目視できるようになりました」

整備の現場においては、限られた時間で正確かつ万全に作業を終了させることが最大のミッションです。

「私たちJALエンジニアリングはイレギュラー運航ゼロ、運航中の機材故障ゼロをめざし、定時出発率を100%にする『ゼロゼロ 100』を合言葉にしています。システム一新により、セキュリティと生産性向上の両面で進化できたと感じています」

航空機整備の現場を見守り、業務改善をもたらしたキヤノンのネットワークカメラシステム。最先端のテクノロジーの力で、これからもあらゆる領域で安心安全に貢献していきます。

映像から新たな価値を生み出す
キヤノンの映像解析ソリューション

高精細、高解像度なキヤノンのネットワークカメラは、ソフトウエアと組み合わせた映像解析ソリューションにより、その価値を拡げています。

キヤノンが開発した人数をカウントする映像解析ソフトウエア「People Counter」は、エリア内の人数や指定したラインの通過人数を把握できます。

また、映像解析ソフトウエア「Moving Object Mask」を使えば、動体をシルエット表示することができます。映像に映る人物をシルエット表示することで、プライバシーに配慮しながら空席状況や混み具合などをモニタリングすることを可能にします。

キヤノンは、今後もネットワークカメラの映像に付加価値を持たせ、マーケティングなどの分野で活用できる映像解析ソフトウエアの商品化を進めていきます。

人数カウントとシルエット表示

患者さんの負担を

軽減する

キヤノンメディカルシステムズは、
ディープラーニングを用い、
低線量で高精細な画像を実現する技術を開発。
患者さんや医療関係者の負担を減らし、
尊い命を支える医療に貢献していきます。

CTとX線量の関係

多くの医療現場で活躍するX線CT診断装置（以下、CT）。その開発においては、診断に必要な高精細画像と同時に患者さんの検査負担の軽減が求められます。

CTの画質はX線量と密接な関係にあり、X線を多く照射すれば高画質が得られますが、患者さんの被ばく量は増えてしまいます。一方、X線量を低く抑えれば被ばく量は少なくなりますが、画質が劣化するというトレードオフの関係にあります。

この課題を解決するべく、キヤノンメディカルシステムズ（以下、キヤノンメディカル）では低いX線量で高精細画像を実現するさまざまな技術を開発しています。すべてのCT装置に標準搭載されている最大で被ばく量を75%低減する「AIDR 3D（Adaptive Iterative Dose Reduction 3D）」、さらなる被ばく量低減と画質向上を可能にする逐次近似画像再構成法「FIRST（Forward projected model-based Iterative Reconstruction SoluTion）」の開発により、より少ないX線量で患者さんの被ばくを低減しながら、高精細画像を実現し、動態観察などCT診断の活用の幅を大きく広げています。

ディープラーニングを用いて設計した CT画像化技術「AiCE」

X線被ばく量低減技術の開発にゴールはありません。患者さんの負担軽減をめざして、画質改善・画像再構成技術の進化に取り組み、2018年4月、ディープラーニングを用いて設計したCT画像化技術「AiCE（Advanced Intelligent Clear-IQ Engine）」を高精細CTに搭載し、世界に先駆けて販売を開始しました。

「AiCE」は、設計によって、CTのノイズをディープラーニングを用いて低減しながら高精細画像を得られる最新技術です。これにより、健康診断などで使用される胸部レントゲン撮影とほとんど変わらない低いX線量で、より精密な検査を可能にしました。一般的なノイズ低減処理では画像の細かい描写力が低下してしまうことがありますが、「AiCE」はCTが持つ画像の精細さを引き出しつつ、高いノイズ低減効果を実現。さらに、低コントラスト領域でも安定した画質改善が得られることが大きなメリットです。

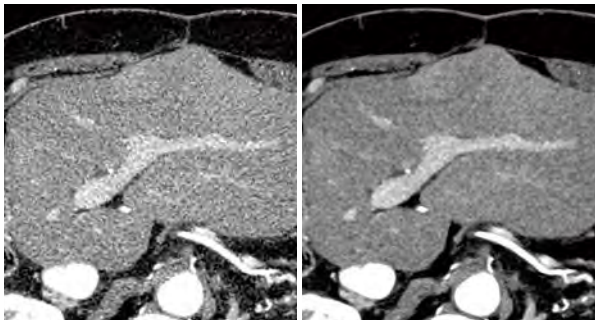
また、一般的にCT装置の高精細画像を得るためには、画像処理に多くの時間を必要としますが、「AiCE」はディープラーニングを使って構築したニューラルネットワーク（人間の脳内にある神経細胞のつながりを模したネットワーク構造）がノイズ低減処理を行うため、短時間での画像出力を可能にし、医療現場のワークフロー改善にも貢献しています。

キヤノンメディカルのCT診断装置

すべては尊い命のために

キヤノンメディカルでは、臨床現場の先生方との共同研究により装置開発を進めています。「AiCE」の製品化においてはグローバルな開発チームと最先端医療施設の医師や技師との連携により、約１年という短い期間で製品化を実現しました。

今後もディープラーニングをはじめ、最新のテクノロジーを用いた開発を積極的に推進し、患者さんや医療従事者の負担軽減を実現し、尊い命を支える医療に貢献していきます。



従来技術（左）とAiCE（右）の画質比較

より多くの患者さんや医療機関のメリットにつなげたい

「AiCE」の開発は、この技術をいち早く医療の現場で使っていただき、患者さんや医師の先生方の役に立ちたいという強い想いからすべてが始まり、チーム全員が他社に先駆けて世界に製品をリリースすることを強く意識していました。その結果、日本だけではなく、海外の開発拠点や国内外の臨床現場の先生方にご協力いただきながら１年という短い期間で製品化を実現することができました。臨床現場の先生方にも「診断する画像には『AiCE』は必須だ」と高く評価していただき、この開発・製品化をチームのメンバーと一緒に取り組むことができて、非常にうれしかったです。今後もさらなる画質の向上や被ばく量低減に向け、最新の技術動向も踏まえながら、「AiCE」の改善・改良に取り組む予定です。この技術や経験を共有しながら、CT以外の医療機器にも搭載していくなど、臨床現場の先生方や世界中の患者さんに貢献できる仕事に皆で取り組んでいきます。

キヤノンメディカルシステムズ
CT開発部 システム開発担当　主任
秋野 成臣

新しい医療技術を

生み出す

医療の最先端を走る米国の医療機関と協働で
開発を進める医療イメージング技術。
より高精度の診断・治療に向けて、実用化が期待されています。

製品化をめざした開発が進行
中の超小型ファイバー内視鏡

＞ 超小型ファイバー内視鏡

新しい診断の可能性を生む直径1mm以下の内視鏡

米国・ボストンに拠点を置く、キヤノンUSAのヘルスケアオプティクスリサーチラボラトリー（以下、HORL）では、微小光学系の加工技術や回折光学素子のシミュレーション、光学設計技術などキヤノンの強みを活用し、光ファイバーの先端に微小レンズと回折格子を取り付けた直径1mm以下という超小型ファイバーの内視鏡を開発しています。従来より格段に細く、体の中で壊れることのない強度を持った高画質内視鏡が実用化されれば、これまで医師が見ることができなかった関節や副鼻腔内などをリアルタイムで観察することができ、早期治療や新しい診断が期待できます。

超小型ファイバー内視鏡の製品化をめざした開発

＞ 穿刺補助システム

正確に針を目標位置へガイドする ナビゲーションソフトとロボット

通常、医師は手術室の外でMRIやCTの画像を見ながら、がんなどの位置の確認や針の目標位置を決定します。HORLが開発する穿刺補助システムは、医師が画像誘導ナビゲーションソフトウエア上で胸部や腹部に挿入する針のターゲット位置を指示すると、それに従って針の挿入角度を設定し、臓器の正しい位置に医師が針を刺せるようにガイドします。

穿刺補助システムの試作にあたっては、MRI環境下で動作するモーターやセンサーなどの開発を推進。個人のノウハウや技量に頼っている生体検査やアブレーション療法（高熱や冷凍により組織を死滅させる治療方法）の手技を、より高精度に短時間で行うことをめざしています。

「超小型ファイバー内視鏡」と「穿刺補助システム」は、ハーバード大学医学部関連医療機関のマサチューセッツ総合病院、ブリガム・アンド・ウィメンズ病院と連携し、製品化に向けて開発を進めています。

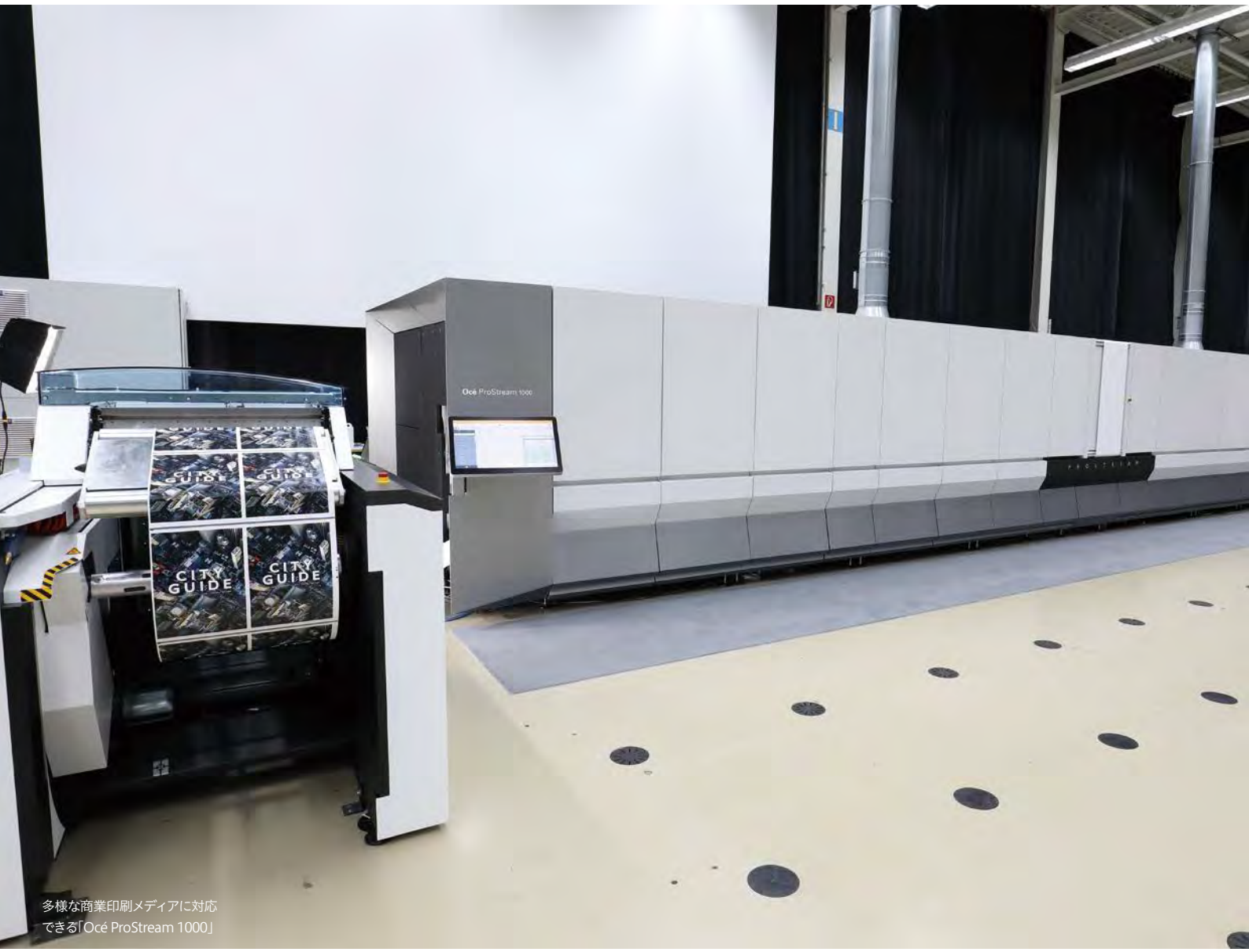
HORLと病院が共同開発を進める穿刺補助システム

画像誘導ナビゲーションソフトと穿刺ロボットで構成される穿刺補助システム

デジタル商業印刷の世界を

変革する

あらゆるメディアへの対応を進めながら、
今までにない高画質を実現。
多様化する商業印刷のニーズに、デジタル印刷にしかできない
多様なアウトプットで応えています。



多様な商業印刷メディアに対応
できる「Océ ProStream 1000」

印刷業界で急増する多品種小ロット印刷へのニーズ

出版物やパンフレット、ダイレクトメール、カタログなど、商業印刷といわれる分野で急増しているのが、多品種小ロット印刷へのニーズです。たと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。しかし最近ではデータを活用したデジタルマーケティングにより、一人ひとりの興味に合わせて印刷するメッセージをカスタマイズし、顧客満足度を高めています。

これまで商業印刷で使われてきたオフセット印刷は、同じ内容を大量に印刷するケースでは利点があるものの、版となる薄いアルミ板（以下、刷版）を必要とするため少部数の印刷ではコスト効率が悪く、個別印刷への対応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しないため、短納期での小ロット印刷や、1枚ずつ印刷内容を変えるバリアブル印刷で優位性を発揮します。キヤノンは、高い品質、生産性、安定性でデジタル印刷市場のニーズに応えていきます。

インク吐出の高度な制御で1200dpiの高解像度を達成

キヤノンでは、グループ会社のオセ(※)も含め、お客さまの目的に応じた最適なソリューションを提供するべく製品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が求められるグラフィックアーツ市場に向けて開発された最新の連帳プリンター（ロール紙に高速印刷するプリンター）が「Océ ProStream 1000」です。

このプリンターでは、インクを印字する前に「カラーグリップ」と呼ばれる最新のベースコート剤を塗布することで用紙表面を整え、インクのにじみを防ぎます。

これにより従来の技術では難しいとされていたオフセットコート紙（大量印刷向けの用紙）をはじめ、幅広い紙への印刷を可能にしました。また独自のポリマー顔料インク（加熱冷却により強固な膜を形成するポリマー成分を含んだインク）により摩擦力強度を高め、鮮明な色づくりを実現。吐出するインク量を適切にコントロールする技術を兼ね備え、オフセット印刷に匹敵する1200dpiの高解像度印刷にも対応しています。

さらに、用紙搬送ベルトを使わずに「エアーフローテーション」を用いてインクを乾燥させる「非接触乾燥技術」は、用紙への負荷を最小限に抑え、さまざまなメディアに高品位な印刷を実現します。これら独自に開発した「カラーグリップ」や「非接触乾燥技術」により、用紙へのストレスを低減し、紙の風合いや光沢を損なうことなく高品位な印刷を実現しました。

（※）2010年にキヤノングループに加わったオセは、140年以上の歴史を誇り、業務用大判プリンターで高いシェアを獲得するオランダに本拠を置く企業。

キヤノンのプリンターが持つ多種多様なテクノロジー群

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、看板などに対応する大判インクジェットプリンターなど、さまざまなニーズに対応する商業印刷用プリンターを展開しています。

また、高画質と高い耐久性、生産性を実現するだけでなく、幅広いメディアにも対応する独自開発の「UVジェル（色域や環境性能に優れたジェル状のUV硬化型インク）」インクや、凹凸まで表現できる隆起印刷（下記記事を参照）といったテクノロジーもキヤノンの強みです。今後もグループ内でのシナジーを深め、多様化するデジタル印刷のニーズに応え続けていきます。

3300年前の古代エジプト王が眠る墓の装飾をオセの隆起印刷技術により復元

古代エジプト王が眠る「王家の谷」で、最大規模を誇る第19王朝ファラオであるセティ1世の墓。1817年に発見されて以降、墓の劣化が進んでいました。古代エジプト文化を復元するため、2016年にオセの社会貢献活動の一環としてNPO団体が3Dで内部を撮影したデータを利用し、墓の壁、柱、石棺の表面のモールドを実物大で制作。最大で厚さ15mmのレリーフを、UV硬化型インクを積層させるオセ独自の隆起印刷技術によって忠実に再現しました。

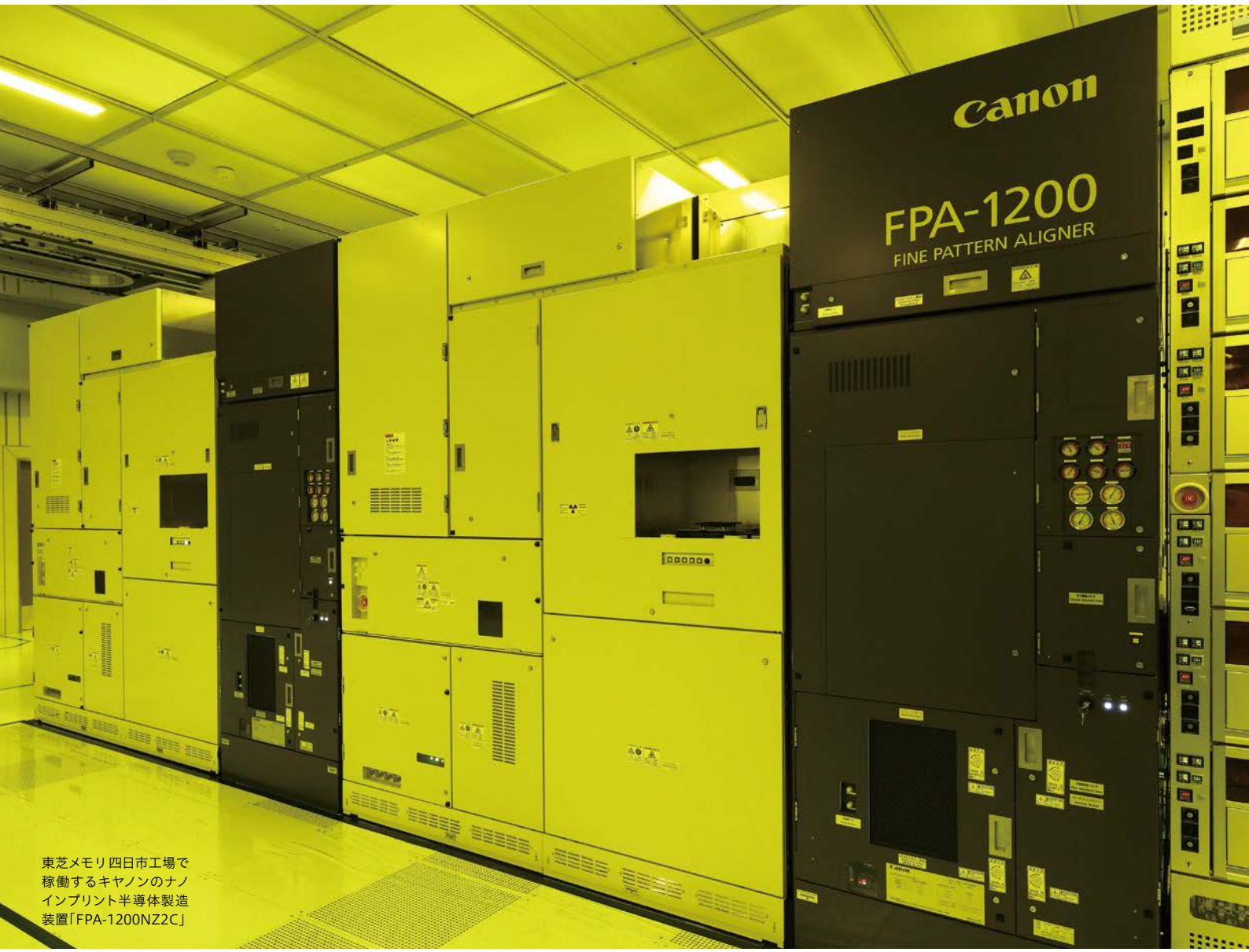
復元されたレリーフが施された壁や柱

隆起印刷技術によるレリーフの再現

微細化の限界を

超える

半導体チップの回路パターンを転写する半導体露光装置。
キヤノンは低コストで微細化を可能にする
ナノインプリントリソグラフィ技術で
半導体業界に革命を起こそうとしています。

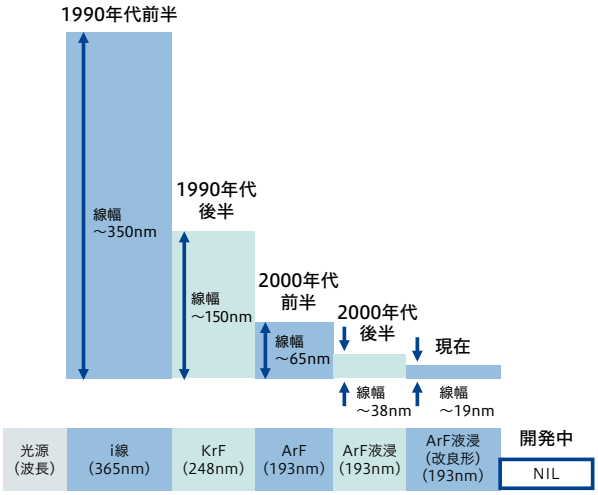


東芝メモリ四日市工場で
稼働するキヤノンのナノ
インプリント半導体製造
装置「FPA-1200NZ2C」

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「露光装置で使用される光源の短波長化」と「微細化に対応した露光技術」の開発。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パターンという微細化を実現。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。

EUVなど、各社が技術のブレークスルーを模索するなか、キヤノンは、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：NIL）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。



5年ごとに約半分に細くなってきた線幅は2000年代後半から停滞

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当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、nm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。キヤノンはハード、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。

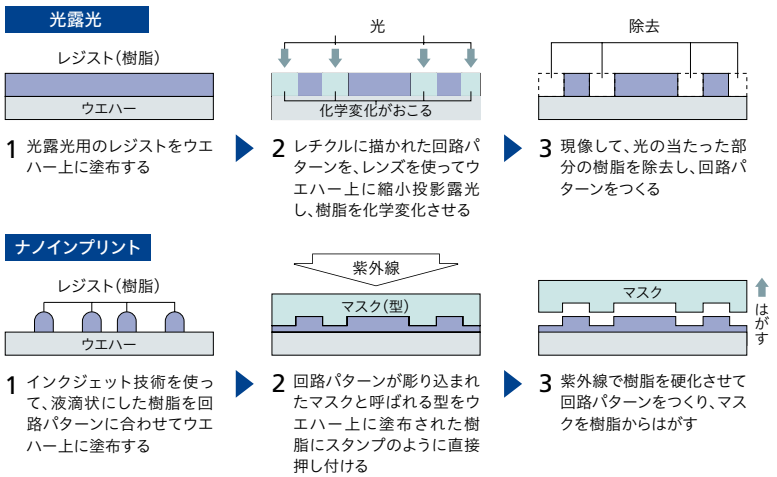
その一つが、ウエハー上に塗布する樹脂の量・位置の制御です。ウエハー上に塗布された樹脂にマスクを押し当てる際、樹脂がマスクの側面からはみ出すことを防ぎながら、使用するマスクの凹凸にかかわらず均一な厚みの樹脂層が形成されるように、樹脂の塗布量と位置を高精度に制御する技術を開発しました。また、マスクとウエハーの位置関係を最適に制御し、凸型に樹脂で形成した回路パターンが破壊されないようにマスクをウエハーから引きはがすことも可能にしました。

異文化からシナジーを

キヤ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持つ米国・キヤノンナノテクノロジーズ社（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が持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。

[キヤノンが進めるナノインプリントリソグラフィ技術の仕組み]

露光技術は半導体チップの低コスト化に貢献した技術ですが、微細化にはさまざまな工夫が必要で、装置も大型かつ巨額になってきています。一方、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当てるというシンプルな原理でパターンを形成します。製造工程の簡略化による大幅なコストダウンが見込め、しかも、非常にシャープな回路パターンを形成できることから、チップの不良率の低減も期待されています。



chapter 3

キヤノンであり続けよう

キヤノンがキヤノンであり続けるために。
オリジナリティの高い製品デザイン、積極的な知的財産活動、
そして、技術を活用した社会文化貢献活動などが、
キヤノンブランドの信頼を支えています。
これからもキヤノンのベースを築く原動力として社会の期待に応え続けます。

使いやすさを

デザインする

お客さまの手や目に触れ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。
絶えず進化する技術や性能をわかりやすく、
使いやすく提供していきます。

使う人のためのデザイン

キヤノンの事業領域が、カメラ、プリンターといったコンシューマー製品から、医療機器、産業機器など専門性の高い分野に広がっています。それに伴って、デザインに求められる役割も、製品単体のデザインから、他の機器やウェブサービスとの連携など含めて考えていく必要が出てきています。このように領域や役割が大きく変化していく中でも、キヤノンが創業以来、変わらずに大切にしていることがあります。それは、「使う人のためのデザインを追求すること」です。

製品に搭載される技術や性能は絶えず進化しますが、それは分かりやすく、使いやすいものでなければなりません。

お客さまが製品やサービスを利用した時の体験は、その企業のブランドイメージに直接結びついていきます。技術や性能をわかりやすいものにすること、使いやすいものにすること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アプローチ

使う人のためのデザインを考える上で不可欠なのが、お客さまへの理解を深めることです。

キヤノンでは、デザインを始める前に、実際に製品やサービスを利用するお客さまへのインタビューや利用環境の調査、行動観察などを行い、課題を発見していきます。

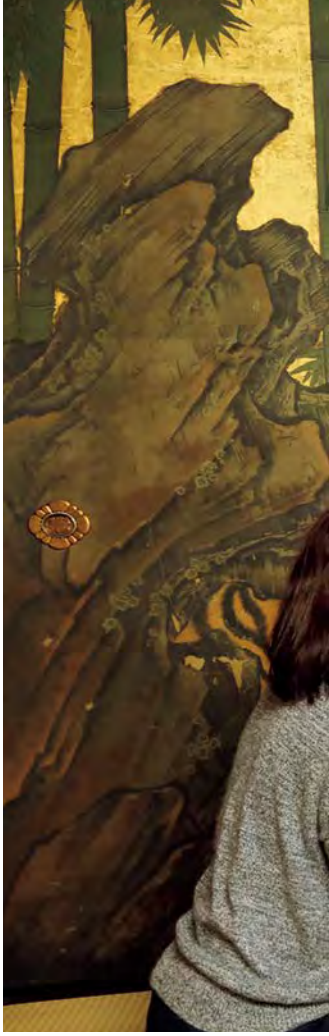
この課題解決のため、デザイナーと技術者が協業し、多面的な観点から課題を検討して、多くのアイデアを積み上げていきます。アイデアは、スケッチや製品のプロトタイプなど目で見て、手に触れることができる「カタチ」にしていき、アイデアがお客さまの課題を解決し、受け入れられるものであるかどうかを検証します。これらの一連のプロセスを繰り返すことで、お客さまにとっての理想像に近づけていくのです。

キヤノンデザインは、今後も見た目の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。

技術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技術者を海外の大学に派遣する「技術者海外留学制度」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技術者を海外に派遣。留学先の経験を大いに生かしてデザイン開発を行っています。



いにしえの美を未来に

継承する

綴プロジェクトでは、
最新のデジタル技術と伝統工芸の技を融合させ、
高精細複製品を制作。
広く一般に公開し、オリジナルの文化財は博物館などの
良好な環境で保存する文化財保存・普及活動を推進しています。

オリジナルに限りなく近い高精細複製品が鑑賞の場を広げていく

2007年、キヤノンと特定非営利活動法人京都文化協会は、鑑賞の機会が限られる貴重な日本の文化財を、最新のデジタル技術と伝統工芸の技の融合により複製し、一般公開する綴プロジェクトを開始しました。高精細複製品は、キヤノンの最新のデジタル一眼レフカメラで文化財を撮影し、独自の技術で色を補正処理したデータを大判インクジェットプリンター「imagePROGRAF」で原寸大に印刷。必要に応じて、京都の伝統工芸の職人が金箔や装飾を施し、完成させます。

日本の貴重な文化財のなかには、紙・布・木材・漆など脆弱な材料からできているものが数多くあります。文化財の歴史的・学術的価値を伝えるために鑑賞の機会を設けることは必要ですが、劣化からも保護されなくてはなりません。これまで綴プロジェクトでは、38点（2018年12月現在）の価値ある屏風・襖などを複製。公開の機会を創出してきました。なかには、俵屋宗達筆「風神雷神図屏風」や伝藤原隆信筆「神護寺三像」など、数多くの国宝も含まれています。

「松林図屏風」の高精細複製品を使用した体験型展示

国立文化財機構文化財活用センターとの共同研究プロジェクト

2018年、キヤノンは国立文化財機構文化財活用センターと共同プロジェクトを発足しました。プロジェクトでは、綴プロジェクトの技術を用いて日本美術の高精細複製品を制作するとともに、新しい活用方法について共同研究と実証実験を行います。日本の文化財は脆弱なものが多く、展示にはさまざまな制限がかけられているのが現状です。そこで、原本とほぼ変わらない高精細複製品を制作し、新しい活用方法の開発を行うことによって、より多くの人に文化財に親しむ機会と、より深い文化体験の提供をめざします。

狩野山楽・山雪筆 天球院方丈障壁画「竹に虎図襖」の高精細複製品。オリジナルの障壁画は京都国立博物館で保存

［ 制作プロセス ］

1. 入力

貴重な文化財の
高精細質感データを
分割撮影で取得

2. 色合わせ

その場で出力して
オリジナルと
色合わせ

3. 出力

繊細な質感を再現する
世界最高レベルの
プリンティング技術で出力

4. 金箔 金泥 雲母

伝統工芸の技で
経年変化の
色まで再現

5. 表装

京の職人に
伝承され続けた
確かな表具技術で再現

「綴プロジェクト」をもっと詳しく。
スペシャルムービーをご覧ください

知の財産を
守る

**「論文を読むなら特許を読め。レポートよりも特許を書け」とは、
キヤノンの研究開発部門で語り継がれてきた言葉です。
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。**

米国特許登録件数は33年連続で5位以内
日本企業としては14年間連続トップ

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上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、米国における特許登録件数は、日本企業の中で14年連続1位という実績を誇ります。キヤノンの知財戦略は、保有する独自のコア技術を他者の侵害から保護するという「守り」。そして、自社だけでなく他社も使う価値のある特許を多数取得することで、ライセンス交渉などを通し自社事業を有利に展開する「攻め」。この攻守備えた知財マネジメントにより製品開発力を強化しています。

米国ゼロックスの独占を
打破するために始まった特許戦略

知的財産権を重視するキヤノンの姿勢は、1960年代の複写機分野への参入にさかのぼります。

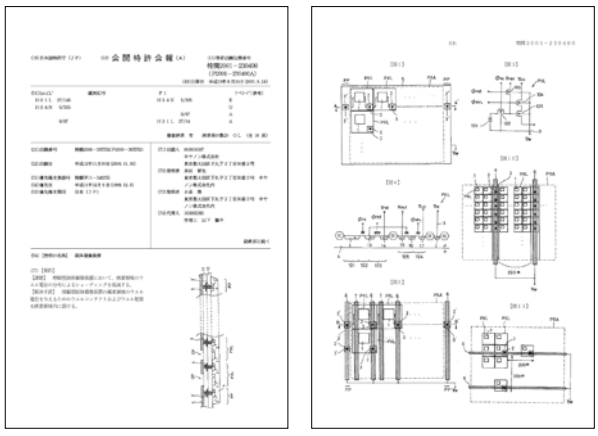
米国ゼロックス社が保有していた複写機の完璧な特許網を打破し、キヤノンはゼロックスの特許に触れない、新しい電子写真技術「NP方式」を開発することに成功しました。キヤノンは、NP方式を権利化。他社と差別化された独自技術を保護するとともに周辺技術も権利化し、他社が持つ、キヤノンに必要な技術のライセンス交渉も可能になりました。この経験がキヤノンの知財戦略の基礎となり、企業DNAとして今日まで受け継がれています。

キヤノンの米国特許登録件数推移

年度	総合順位	日本企業順位	件数
2018年	3位	1位	3,056件*
2017年	3位	1位	3,285件*
2016年	3位	1位	3,665件*
2015年	3位	1位	4,134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
2009年	4位	1位	2,200件
2008年	3位	1位	2,107件
2007年	3位	1位	1,983件
2006年	3位	1位	2,366件

米国商務省発表による年間合計件数を基に算出

＊ 2016-2018年はIFI CLAIMS パテントサービスによる



公開特許公報に掲載された実際の出願（一部）

開発者とともにアイデアを育てる特許エンジニア

キヤノンの知財戦略の大きな特徴は、開発者と特許エンジニアと呼ばれる知財担当者の活発なコミュニケーションにあります。国内には各事業拠点に約300名の特許エンジニアがおり、開発者のアイデアや研究成果をさまざまな角度から検証し、より多くの発明を創出する可能性を探っています。

キヤノンの知的財産の基本方針

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

グローバル企業との提携により競争力を強化

単独で自社の技術を保護することが困難といわれる現在、キヤノンは2014年7月、自社の正当性を主張し国際的な特許紛争を避けるために、米国マイクロソフト社とクロスライセンス契約*を締結し、米国グーグル社などと6社の特許連合「LOTネットワーク」を設立。2018年11月時点で318社が参加し、約136万件の特許数を保有しています。他社との連携を視野に入れ、キヤノンは知的財産活動を通じた国際競争力をさらに強化していきます。

＊特許権の権利者同士（企業等）が、自らの持つ特許権等をお互いに利用できるように許諾する契約のこと

キヤノンで生まれた発明の受賞歴

日本国内で多大な功績を挙げた発明などを表彰する「全国発明表彰」（発明協会主催）において、キヤノンは数々の賞を獲得しています。また、社内では優れた発明を表彰する「社内発明表彰」制度を設け、開発者と発明功労者の努力を高く評価しています。

過去20年のキヤノンの「全国発明表彰 特別賞」受賞歴と「社内発明」表彰歴

応募名称	発明協会主催 全国発明表彰 特別賞		社内発明表彰	
	受賞年	賞名	受賞年	賞名
撮像面位相差オートフォーカス方式を実現するイメージセンサーの発明	2018	内閣総理大臣賞	2017	優秀発明賞
2つの基本波の差周波と第2高調波を利用する超音波診断装置の発明	2018	文部科学大臣賞	–	–
CMOSセンサーのシェーディング低減技術の発明	2015	日本経済団体連合会会長発明賞	2005	社長奨励賞
機動性に優れた小型軽量デジタルシネマカメラの意匠	2014	内閣総理大臣発明賞	2013	社長賞
クリーナーのない中間転写型プリンターの発明	2013	文部科学大臣発明賞	2004	社長賞
ボックス形状のインクジェットプリンターの意匠	2006	朝日新聞発明賞	2005	優秀社長賞
リアルタイムX線撮影装置用大画面センサー	2005	恩賜発明賞	2001	優秀社長賞
高速ズームが可能な小型光学機器の発明	2003	朝日新聞発明賞	2004	優秀社長賞
薄型フラッドベッドスキャナーの意匠	2002	発明協会会長賞	2001	社長賞
オゾンレス帯電方法の発明	1999	特許庁長官賞	1991	優秀社長賞
アクティブ型測距装置の発明	1997	朝日新聞発明賞	1996	社長賞

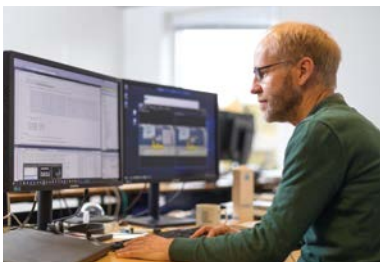
グローバル研究開発

世界220以上の国と地域で事業を展開し、
海外売上高比率が8割を超えるキヤノングループ。
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
現地での社外研究機関との連携や開発者の交流も活発に行われています。

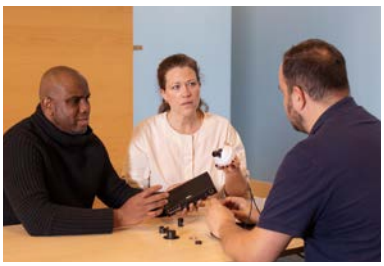
1. Canon Research Centre France S.A.S.
フランス／レンヌ
研究内容：高品質大容量映像データを伝送・接続のためのネットワーク・通信技術、映像データの処理技術、および安全安心技術の開発

2. Canon Medical Research Europe Ltd.
イギリス／エディンバラ
研究内容：医療用機器システムの臨床アプリケーションソフトウエアなどの研究開発

3. Oce-Technologies B.V.
オランダ／フェンロー
研究内容：業務用大判プリンター、オフィス向け中高速プリンター、消耗品などの研究開発



4. Milestone Systems A/S
デンマーク／コペンハーゲン
研究内容：ビデオ管理ソフトウエアの開発

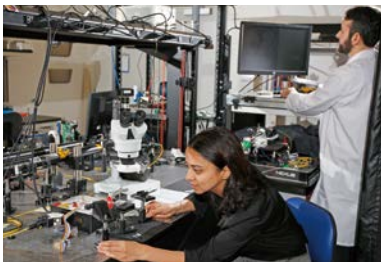


5. AXIS Communications AB
スウェーデン／ルンド
研究内容：ネットワークビデオソリューションの開発

6. BriefCam Ltd.
イスラエル／モディイン
研究内容：ディープラーニングを用いた映像解析ソリューションの開発

7. 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）
研究内容：医療用機器の研究開発

8. Canon Medical Research USA, Inc.
米国／イリノイ州
研究内容：医療用機器システムの先進的ハードウエアなどの研究開発



9. Healthcare Optics Research Lab.（キヤノンUSA）
米国／マサチューセッツ州
研究内容：微小光学系の加工技術や回析光学素子のシミュレーション、光学設計技術などを活用した超小型ファイバー内視鏡の開発や穿刺補助システムの開発

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開発
玉川事業所		品質技術の開発
小杉事業所		医療機器開発
平塚事業所		ディスプレイ、次世代デバイスの開発
綾瀬事業所		半導体デバイスの開発
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

研究開発力強化のためのさまざまな取り組み

産学連携・共同研究で最先端の光学技術を追求

キヤノンは大学との連携を深めて、研究開発力を強化しています。2007年には、宇都宮大学と共同で「オプティクス教育研究センター」を設立。光学技術者の育成と最先端光学技術の研究を支援しています。

また、京都大学および慶應義塾大学との共同研究で光超音波診断装置の開発を進め、2015年からは臨床価値の検証のために、内閣府の革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)に参画しています。

他にもさまざまな領域で国内外の大学や研究機関と共同研究を進めており、科学技術の発展と事業化をめざしています。

海外の大学で技術力と語学力を鍛える留学制度

グローバルな研究開発の一環として、キヤノンでは国際社会で通用する技術者の育成やキヤノンの基幹となりうる技術の獲得を目的に、「技術者海外留学制度」を1984年から実施しています。

海外の大学で2年間、先端・専門技術を学び、研究。これまでに90名以上の技術者が、米国マサチューセッツ工科大学やカーネギーメロン大学、英国ケンブリッジ大学など40校以上に留学し、さまざまな分野で研究を行っています。

新人からトップレベルまでソフトウエア技術者を育成

AI、IoTの時代を迎え、爆発的急増が予想されるソフトウエア開発強化のため、技術者の人材育成を一元的に行う施設「Canon Institute of Software Technology(CIST)」を2018年に開設しました。CISTは、新入社員・職種転換者といった初級から、社内最高レベルのエンジニアとして事業発展を牽引できるレベルまで、継続的なスキルアップを実現する教育体系をコンセプトに掲げ、時代や社内の要請・課題に応える人材を育成します。

さらに、国内外の大学院・研究機関と連携した育成プランも用意されています。

サイトで見るキヤノンの技術

CANON TECHNOLOGY

キヤノンテクノロジーサイト「CANON TECHNOLOGY」がリニューアル。
多岐にわたるキヤノンの技術を、あらゆる角度からフォーカスし、
知りたい技術に、スムーズにたどりつけるサイトです。

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

キヤノンテクノロジー

point 01 専攻やトレンドワードからキヤノンの技術情報を検索

AI、IoTなどのトレンドワード、さらには機械工学や情報工学といった専攻・研究開発分野まで、21のキーワードを用意。キヤノンのテクノロジーの最新情報を検索できます。

21のキーワード例

# オープンイノベーション	# 社会貢献	# 特許	# 化学
# ヘルスケア	# 宇宙	# 品質	# 環境配慮
# ネットワークカメラ	# AI	# 機械工学	# 半導体
# 商業印刷	# IoT	# 電気工学	
# 産業機器	# ロボティクス	# 情報工学	
# イメージング技術	# 自動化	# 物理学	

point 02 あらゆる角度からキヤノンの技術にクローズアップ

コンテンツタイプ
コンテンツの形態から記事が選べます。
●カテゴリ分類:
技術紹介、活動紹介、開発者が語る、動画

事業領域と技術
製品分野別に技術を絞り込めます。
●カテゴリ分類:
カメラ・入力技術、プリント・出力技術、メディカル技術、産業機器技術

身の回りのキヤノン
日々のくらしから宇宙まで、社会のさまざまな場所ごとに活躍するキヤノンの技術を探すことができます。
●カテゴリ分類:
ホーム、オフィス、商業・文化・スポーツ施設、放送局・マスコミ、学校、工場、病院、宇宙・自然、社会インフラ

開発者が語る
キヤノンの技術者が、エポックメイキングな製品の開発秘話を語ります。
・大判プリンター　・ミラーレスカメラ
・高性能レンズを生み出す生産技術　・ナノインプリントリソグラフィ
・People Counter　・高精細CT　など

キヤノン株式会社

〒146-8501　東京都大田区下丸子3-30-2　ホームページ global.canon

©Canon Inc.2019 PUB.CFT05 0219