



2019
WINTER **VOL.3**

“新たなモノづくりへの萌芽”

これまで局所的に発達してきた各分野のソフトウェア・ハードウェア技術は、テクノロジーの進歩により融合することで今までになかった流れを作り出し、デジタルツインという形で現れました。このような技術融合の果実はもはや課題解決に留まらず、モノづくりのプロセスそのものにまで波及し、我々を全く新しい世界へ導いてくれるかもしれません。本号では初めに前号の続編として、デジタルツインにおける現実空間上の装置・製品(フィジカル)へのアプローチがもたらす豊かな世界へとお連れします。そして、モノづくりプロセスの上でデジタルトランスフォーメーション(DX)を実現した時、どのような果実が実るのかを紹介します。

ものづくりを支える技術情報誌

エンジニアリング ENGINEERING REPORT

あまたな技術が織りなす一つの輪!!
デジタル技術融合の先に見えるモノづくりの新世界

Engineering Report Vol. 3発行にあたって ————— 01

特集1 進化を続ける“眼”と“頭脳”
製造現場で活躍するフィジカル技術 ————— 02

特集2 “使う”“繋ぐ”データの活用が豊かな実りをもたらす!!
モノづくりプロセスの成長を促すエンジニアリングDX — 08

Engineering NEWS
New Product Information ————— 10

Canon

キヤノン IT ソリューションズ株式会社

Engineering Report Vol. 3 発行にあたって

2018年秋に創刊したEngineering Reportですが、2019年夏につづきVol.3をお届けすることになりました。テーマは前号Vol.2から二号に渡ってデジタルの双子“デジタルツイン”を特集しています。前号ではIoT、xRといったデジタル化技術を事例を交えてご紹介しましたが、今回のVol.3ではフィジカル、製造業の現場に焦点を当てた技術や事例とともに、当社キヤノンITソリューションズが提唱する“エンジニアリングDX”についてお伝えいたします。

巷を騒がせているDX(Digital Transformation: デジタルトランスフォーメーション)、日本語ではデジタル変革ということになり、“エンジニアリングDX”はまさにデジタル化技術により、モノづくりのプロセスそのものを変革することだと私たちは考えています。逆説的に言えば、プロセスの変革を伴わずに単にデジタル化を進めるだけでは、十分なDXの果実を享受できないという見方もしているのです。これまで、日本の製造業はその高い技術力と品質が世界中で信頼され、長く繁栄を築いてきました。

一方で、コストや生産性、革新的なアイデアなどで諸外国が競争力を高め、少子高齢化や技術継承の壁など労働力の問題も深刻な状況となり、その地位が脅かされていることも事実だと思えます。

また、SDGs(Sustainable Development Goals: 持続可能な開発目標)に代表される国際的な環境配慮や働き方改革への取り組みは、責任ある企業の必須要件になりつつあります。

全ての課題を知恵と創意工夫、テクノロジーとチャレンジで解決していかなければなりません。DXはもう待ったなしです。従来技術では容易には捉えきれなかった情報を分析・可視化し、品質向上や安全対策のみならず環境対策を講じる必要性も高まっています。

さらには、データの活用や自動化技術により、人の負担を増やさずに付加価値や生産性を高め、モノづくりの現場で働く人はより創造性の高い仕事にシフトすることで、働きがいのある労働環境や経済成長を実現できるのではないのでしょうか。

私たちはITの力で、これからも日本のモノづくりに貢献してまいります。二号に渡ったデジタルツイン特集が、皆さまのDX取り組みへの一助になれば幸いです。

キヤノンITソリューションズ株式会社
執行役員
エンジニアリングソリューション事業部長

稲村 嘉光



【表紙の写真】

ヒメツルソバ(別名ポリゴナム)とシジミチョウ

どちらも、単体では見過ごしてしまいそうな花と蝶ですが、目立たない性格が合うのか仲がいいようです。金平糖のような全体ではなく、小さなつぶつぶ一つ一つが花です。よく見るとその一つに口吻を伸ばして吸っているのが分かります。この花に他の蝶が蜜を吸いに來るのをあまり見かけません。蝶世界においてニッチな花なのかも知れません。

撮影地 横浜市青葉区
令和元年10月撮影

進化を続ける“眼”と“頭脳” 製造現場で活躍するフィジカル技術

キヤノンITソリューションズ株式会社
エンジニアリングソリューション事業部
エンジニアリング技術第二本部企画部東日本サポート課
稲山 一幸



Digital Twin

1. はじめに

本誌からお読みになられる方のために、簡単に「デジタルツイン」についてご紹介します。

「デジタルツイン」とは、現実世界(フィジカル空間)の“モノ”をサイバー空間に再現し、モニタリングやシミュレーション、さらには、将来の予測や予兆を行うことをいいます。

フィジカル空間と同じ“モノ”を再現することから“デジタルの双子(ツイン)”と呼ばれ、最新のCG技術を中心に、高精度なセンシング技術と高速化が進む伝送技術、さらには、AI技術やビッグデータ分析など先進技術の組み合わせで構成されます。

丁度、本誌執筆中に、ワールドカップバレー2019および、ラグビーワールドカップ2019が開催されていますが、バレーボールのインアウトを確認するビデオ判定は、まさに、この「デジタルツイン」技術を活用したものになります。複数台のハイスピードカメラの映像をもとに、ボールの軌跡と着地点を割り出し、判定結果がCG映像で表示されます。さらに、ラグビーでは、自由視点映像システム(キヤノン社製)を導入し、実際のカメラの位置にとら

われない、自由な位置や角度からの映像(多視点実写再構成)を提供しています。それぞれ高精度な画像センシング技術と、視認性高く映像化するAR(拡張現実)技術、映像のLIVE配信を可能とする高速なデジタル伝送技術により、遠隔地でもリアルタイムに情報共有がなされています。

前回、テーマ「デジタルツイン」の前編では、こうした「デジタルツイン」の仕組みと、当社が有する最先端の3D-CADおよびxR(VR、AR、MR)技術について、長年培ってきた経験と最新のナレッジをもとに高品位に利活用可能なソリューションとして提供できることをご紹介します。

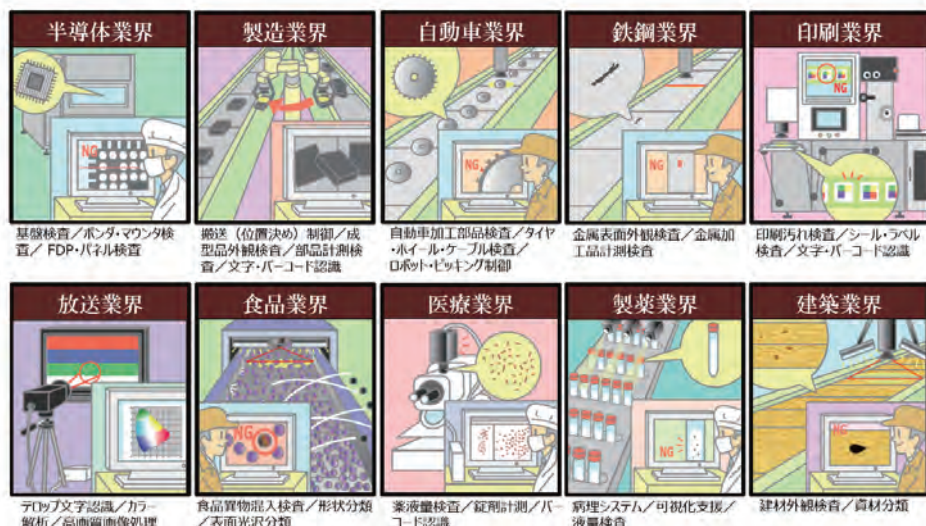
後編では、「デジタルツイン」の前段で活用されるフィジカル空間をセンシングする技術、そして、そのセンシングしたデータを処理する技術について、今最も注目を集める「画像センシング技術×AI技術」、さらには、さまざまなセンシングデータを基に総合的な予兆保全に活用される「ビッグデータ分析技術」についてご紹介致します。

2. 当社のセンシング技術

フィジカル空間の“モノ”をサイバー空間に再現することが、「デジタルツイン」となりますが、その再現精度は、“フィジカル空間をセンシングする技術”がカギとなります。先のビデオ判定の例では、正確にボールのインアウトの判定ができるか、それが試合中にできるか、その精度と速度が導入条件となります。これは、製造業においてももちろん、特にリアルタイム性が重視される製造ラインにおいて顕著です。センシング技術には、温度、音、振動、圧力、流量、加速度、距離などの各種センサーを活用した技術と、2Dや3Dカメラを活用した画像センシング技術があります。各種センサーによる技術は、温度センサーは温度、圧力センサーは圧力と目的情報を1次元のデータで直接得られるため、その後の処理も扱いやすく製造現場の各所で活用されています。

一方、画像センシング技術は、2Dカメラであれば2次元、3Dカメラであれば3次元とデータ量が多く、取り扱いには画像処理が必要となりますが、画像でしか得られない情報を抽出できるため、製造現場の“眼”の役割として、製造工程の物体位置制御や検査工程の欠陥検出などさまざまな領域で活用されています。

当社では、「デジタルツイン」を含め、モノづくりのプロセスそのものを変革する“エンジニアリングDX(デジタルトランスフォーメーション)”を提唱していますが、“画像センシング技術”も、その保有技術の一つになります。1980年代後半より画像処理関連の国内外の優良品の取り扱いを開始し、現在に至るまでさまざまな業種業界の課題解決に取り組んでいます(図1)。



近年では、Society5.0での中心技術となるAI技術やビッグデータ分析技術を取り入れ、より最適化を追求した制御と予測予兆などの自律化の実現を進めています。

図1. 当社対応の画像ソリューション導入実績

3. 画像センシング技術の導入ポイント

導入ポイントとしては、“目的の情報が撮像画像で目視確認できるか”に尽きます。ここで重要なのは、“目視確認できるか”ではなく、“撮像画像で目視確認できるか”です。画像センシング技術では、人が目視できる可視光以外の波長域（紫外や赤外など）や偏光成分、高速な動きなども画像化できるため、直接の目視では確認できないような状態であっても、撮像画像を通して目視確認できるのであれば、システム化の可能性が高まります。画像

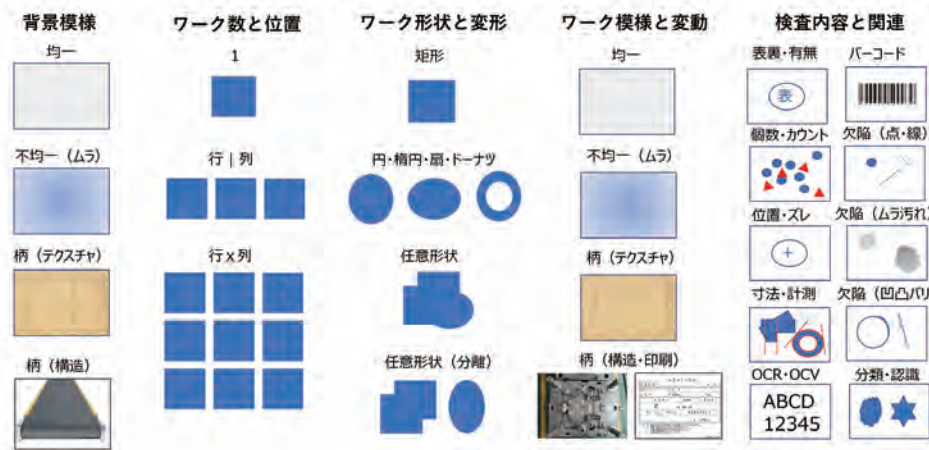


図2. 撮像画像と抽出情報の分類

センシング技術は、撮像技術と画像処理技術で構成され、互いに“眼”と“頭脳”の関係で従属しており、撮像画像に対して画像処理を行います。基本的には写真撮影と同じですが、写真ではよしとされる光の映り込みや影、アウトフォーカスなどは、後段の画像処理でノイズとして扱われるため、できる限りそれら影響のない条件で、対象と対象外とのコントラストを高く撮像します。先のビデオ判定の例でいえば、ボールを真白、背景を真黒で撮像できれば理想的です。しかし、実際には、対象に背景が映り込む、背景に対象が映り込むため、画像処理で目的の情報を抽出する

■“光沢”、“透明”、“黒色”に対する画像センシング例

一般的に、素材が“光沢”、“透明”、“黒色”となるものは、それぞれ、“光が映り込む”、“光が透過する”、“光が反射しない”ことから、目的の情報を得難く、撮像困難とされてきました。しかし、近年登場した偏光カメラ「VCX-50MP」（Baumer社製）では、光の偏光特性を利用し、その他の特性の影響を軽減することで、本来の形状を再現性高く撮像できるようになりました。同カメラの撮像素子は、1つの素子に偏向角グリッド垂直（0°）、水平（90°）、対角（45°）、対角（135°）を配置しており、1度の撮像で偏光特性画像（偏光角（AOP）、直線偏光度（DOLP）、偏光角直線偏光度合成（ADOLP）の抽出が可能となります（図3）。

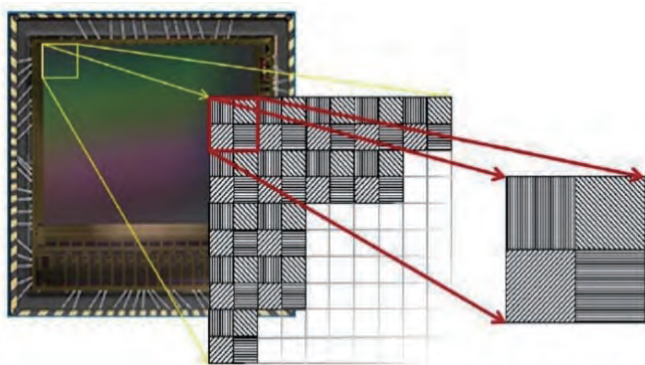


図3. 偏光素子構造イメージ（協力：Baumer社）

こととなります。昨今の画像処理技術は、目的により抽出したい情報は異なりますが、抽出処理のほとんどがライブラリ化されていますので簡単にシステム化可能となっています。

当社では、お客さまからご相談のある、成形品や印刷物、小さな顆粒や細粒、さらに材質が光沢、透明、黒色なもの、搬送状態も、高速移動や回転、落下などさまざまな対象や状態に対し、撮像画像と抽出情報の分類を行い、過去の経験と実績、最新技術をもとに最適解をご提案しています（図2）。

以降で画像センシング技術の最新事例をご紹介します。

例1) 金属光沢素材の撮像例

金属ワイヤーの巻き付け状態の撮像例です。撮像（左）では、光の反射が発生し、特に画面下方はほとんど識別できていませんが、偏光AOP画像（右）では、全体的に均一に撮像でき、巻き付けの方向性まで抽出されています（図4）。

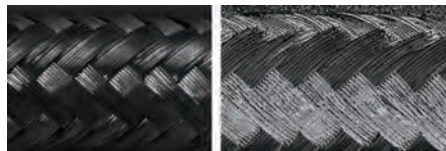


図4. 金属ワイヤーの撮像（左：通常撮像、右：偏光AOP）

例2) 透明素材の撮像

メガネのネジ止め部のテンション状態の撮像例です。通常撮像（左）では、透明で何も映りませんが、偏光AOP画像（右下）であれば、テンションの方向性まで抽出されています（図5）。

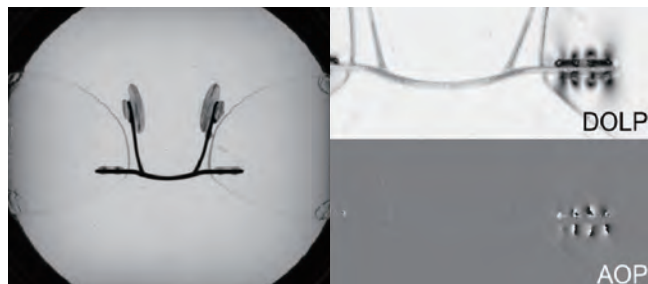


図5. メガネのねじ止め部の撮像（左：通常撮像、右上：DOLP、右下：AOP）

例3) 黒色成形品の撮像

黒色成形品の形状認識の撮像例です。黒色物体は、そもそも光が反射しないため通常撮像(左上)では、境界線も見えませんが、偏光ADOLP画像(右下)では、立体形状が再現されています(図6)。

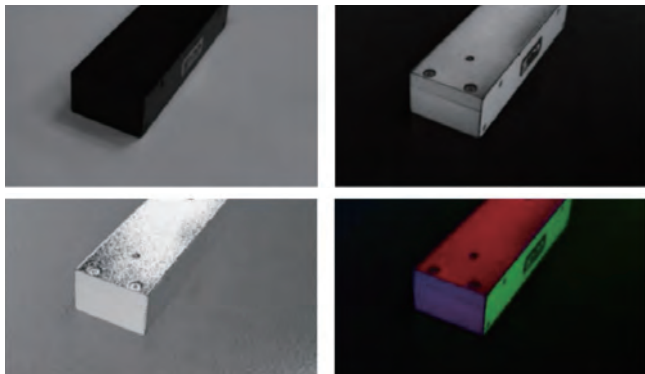


図6. 黒色成形品の撮像
(左上:通常撮像、右上:DOLP、左下:AOP、右下:ADOLP)

■落下中対象ワークに対する画像センシング例

粒状食品の外観検査システムの事例です。落下中の対象物をラインスキャンカメラで撮像し、形状や表面状態を基に判定し、異常品をエアガンで排出するというものです(図7)。ラインスキャンカメラは、1ラインの素子をもつカメラで、こうした連続的に移動するものに有効で、シート物、印刷物や、回転するものの撮像に適しています。

■立体形状の3Dデジタル画像化例

光切断方式により立体形状を3Dデジタル画像化した撮像例です。3Dビジョンセンサー「Ranger3」(SICK社製)では、46,000プロファイル/秒で3Dデジタル画像化が可能であるため、さまざまな立体形状の3D化および、3D画像情報をもとにした検査や分析に活用されます(図8)。

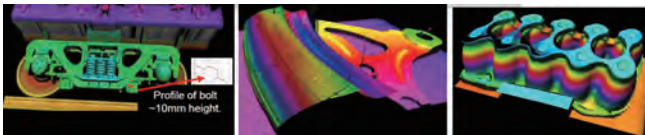


図8. 3Dビジョンセンサー「Ranger3」(SICK社製)による画像例
(左から列車車輪、タイヤ、エンジン)(協力:SICK社)

4. 画像センシング技術の今後

画像センシングの技術進化は目まぐるしく、外部からのインプット情報を受け取り、自動的な学習内容の更新が可能な画像AIチップの出現により、現状の大掛かりなPCベースから、撮像デバイス側が頭脳をもつ画像AI内蔵カメラが主流になるといわれています。カメラ内で画像に関するすべての処理を終え、ユーザーが必要とする結果値のみを出力可能となり、他の各種センサーと同様、小型でより直観的なデバイスとして利用できます。

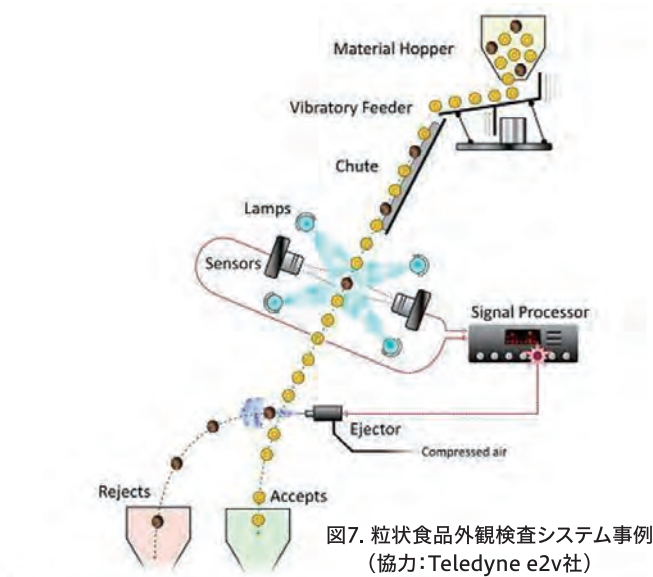
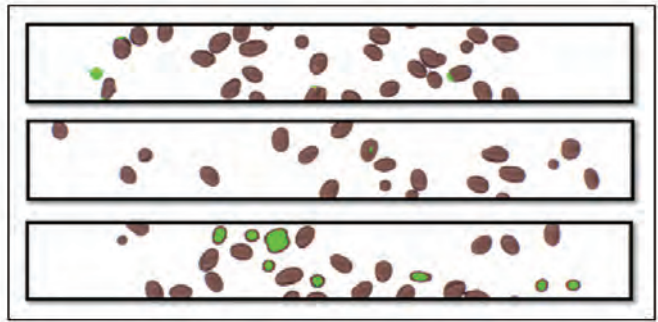


図7. 粒状食品外観検査システム事例
(協力:Teledyne e2v社)



■画像センシング技術×AI技術例

グラノーラ食品異物混入検査にAI技術を活用した例です。画像センシング技術は、AI技術と親和性が高く、AI技術の中でも画像に特化したCNN(畳み込みニューラルネットワーク)技術がライブラリ化され、システムへの搭載も容易になりました。本例は、CNNを搭載した画像処理ライブラリ「MIL」(Matrox社製)を活用したもので、ピーナッツを含む画像500枚と含まない画像500枚を基に学習し、総合判定による検出で平均99.61%の検出性能を達成しました(図9)。



図9. AI技術活用の食品異物混入検査システム事例(協力:Matrox社)

また、画像AI技術も現状のスカラ値ベースのCNNから、より人の認識に近いベクトル値ベースのCapsNet(カプセルネットワーク)も提唱されており、その搭載されるデバイスは、まさに、ロボットに人の眼を搭載する時代、シンギュラリティに近づく技術として期待が寄せられています。

続いて、“ビッグデータ分析技術”と、その活用例、“総合予兆保全ソリューション”をご紹介します。

進化を続ける“眼”と“頭脳” 製造現場で活躍するフィジカル技術

5. AI技術とビッグデータ分析技術

現在、国内産業の方向性を示す標語に「静かなる有事」をチャンスと捉え、アグレッシブなICT導入で「変革の実行」へ(総務省)があります。今、日本で起こっている「急速な人口減」、「未知の高齢化」、「長引く低成長」に対し、積極的なICT技術の活用により、「Society 5.0(超スマート社会)」の実現を目指すというものです。その技術の中核に挙げられているのが、「AI」と「ビッグデータ」になります(図10)。「AI」は、「人工知能」のことですが、その実現自体が目標となるため関連技術を含め「AI技術」と呼ばれています。主に人の脳の仕組みとなるニューロンの振る舞いを簡略化した

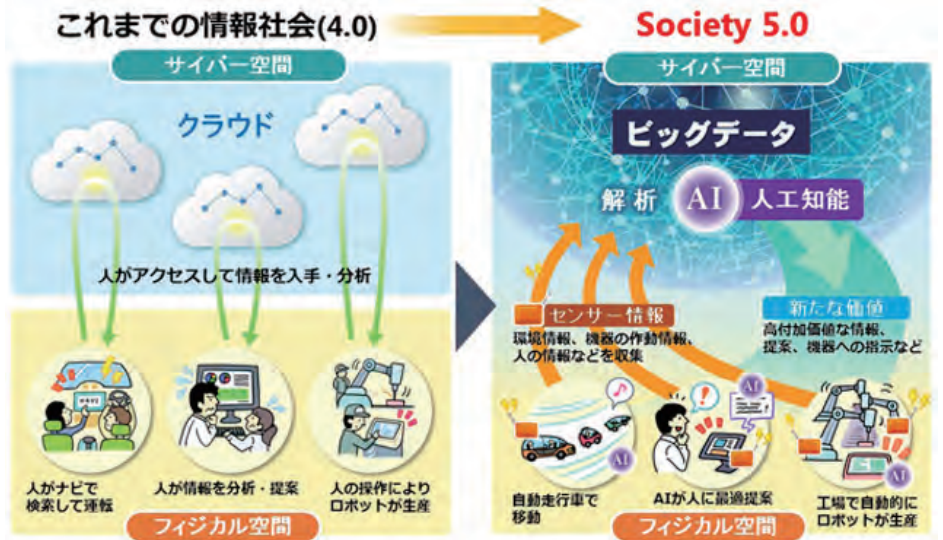


図10. Society 5.0について(出典:総務省平成31年4月「Society 5.0時代の地方」)

モデル「ニューラルネットワーク」を使用し、先のグラノーラ食品異物検査の事例のように、学習モデルによる識別分類や回帰予測などで活用されています。一方、「ビッグデータ」は、AI技術で取り扱う「大量のデータ」となりますが、単にデータ量のことだけでなく、前処理やクレンジング、多変量解析など分析処理を含めた技術、「ビッグデータ分析技術」として、各分野各層で活用されています。

「AI技術」も「ビッグデータ分析技術」も、ともに識別分類や回帰予測に有効な新技術ですが、その違いは何でしょうか。「AI技術」のメリットは、「ニューラルネットワーク」により、ラベル付けされたデータさえあれば、最適化した学習モデルを自動生成することができることで、デメリットは、その精度が学習モデル任せとなり、条件や根拠説明が困難である点です。一方、「ビッグ

データ分析技術」のメリットは、「多変量解析」による関連変数の抽出やクラスター分類など具体的な分析結果を出力できる点で、デメリットは、段階的且つ選択的に進める必要があるため、その精度は分析者のスキルや技量に依存する点にあります。少々乱暴ですが利用者目線で表現すると、「AI技術」は、ブラックボックスだけ全自動、「ビッグデータ分析技術」は、ホワイトボックスだけ半自動となります。

当社が保有する「AI技術」および「ビッグデータ分析技術」では、先にご紹介したセンシング技術をはじめ、データセンターによるセキュアで高速なデータ制御、AIおよびデータ分析アルゴリズムの最適化、基盤プラットフォームの構築、当該技術に関する国内外の優良製品の取り扱いなど、それらを取り巻く技術と連携し、お客様の課題や要望に合わせた部分的なご支援からトータルソリューションまで幅広く提供しています。

6. 製造業におけるビッグデータ分析

製造業の目標に、歩留まりを良くし良品だけを製造したいという製造品質の改善と、市場には良品だけが出荷されるようにしたいという検査品質の向上が挙げられます。これまで現場で定説とされてきた制御項目や検査設定に対して見直しを行い、網羅的なセンシングデータから最適解を求めようとする動きが高まっています。特に製造ラインでは、制御用に各種センサーの取り付けからデータ収集や蓄積など、既に大量のデータを扱っております。また、データの状況や品質に応じてどの制御値を変更すれば改善されるのか、品質に関連する制御値や環境値はどれか、未知なる異常が発生した場合の制御対処はできているのかなど、その具体的な解や根拠説明を求められることから、「ビッグデータ分析技術」の導入が活発化しています(図11)。

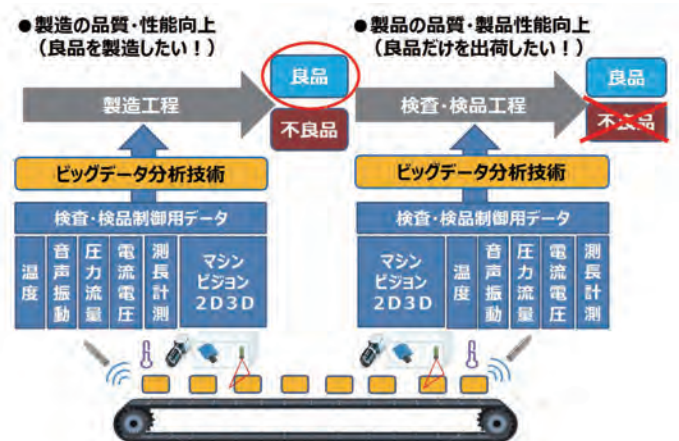


図11. 製造業におけるビッグデータ分析活用

当社では、“ビッグデータ分析技術”の課題となる、分析精度が分析担当者の経験やスキルに依存する点を克服すべく、統計解析などの高度な専門知識がなくとも、直観的操作で、多変量解析が行えるビッグデータ分析ツール「BIGDAT@Viewer (以降BDV)」(サイバネットシステム社製)を提供しています。BDVは、多次元データのデータ間差異を2次元上の点間距離として表現(可視化マップ)できることから一目でデータ構造が把握でき、簡易に目的変数に寄与する変数の抽出やクラスタリングによる分類などが行えます。この可視化マップは、多次元ベクトル空間における差異を最も平易に算出し、データ構造を有のままの形で表現します。

例えば、ある目的変数に関連性が低い変数が多数存在する場合と、その中に関連性の高い変数が僅かに含まれる場合を比較すると、一般的な分析ではマイノリティー値として欠落する変数も、BDVの可視化マップでは、データ内に僅かでも差異があれば、距離として現れ、その判別が可能となります(図12)。

このことは、データ品質の確認に非常に有効なものとなります。データ品質とは、分析に適したデータであるか否かを示し、画像センシング技術における撮像技術と画像処理技術の関係と同じく、良い分析結果を得るためには、品質の良いデータを

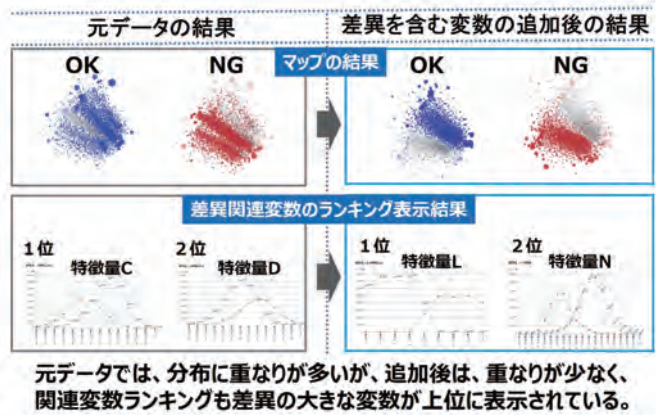


図12. BIGDAT@Viewerによるデータ分析

準備する必要があるということです。データ分析経験のある方から、“今の収集データのまま進めてもよいか”、“新たにセンシングを追加する必要はないか”というご質問を受けることがあります。これらの問いは、準備したデータに関連性のあるものが存在してほしいと願う一方、存在しないことも視野に、新たなセンシングも追加していく、網羅的なセンシングによる総合的な分析や予兆保全へとつながります。

7. ビッグデータ分析による予兆保全システム

網羅的なセンシングとビッグデータ分析を導入する目的には、大きく2つあります。一つは、関連性の高いセンシング情報を割出した上で、一定の性能を保ちつつセンシング数を抑えたシステムを構築したい場合、もう一つは、今後発生する予期せぬ障害にも対処できるより高度なシステムを構築したい場合です。特に後者は、前者の性能に加え、常にすべてのセンシングを使用する必要がありますが、分析時には予測しなかった異常状態に対しても反応できる予兆保全システムの構築が可能となります。

つづいて、「ベルトコンベア予兆保全システム」を例に、網羅的なセンシングでの注意点やビッグデータ分析での判定方法についてご紹介致します。「ベルトコンベア予兆保全システム」は、2018年11月に亀山電機株式会社、株式会社toor、サイバネットシステム株式会社および当社の4社でニュースリリース

したもので、ベルトコンベアに取り付けた温度、音、振動、電流などの各種センサーおよび、2D、3Dカメラを用いてセンシングを行い、正常時に収集したデータをもとに多変量解析を実施し、正常時との変化をリアルタイムにモニタリングすることで、故障につながる予兆をいち早く検知する予知保全システムになります(図13)。

当社では、特に2D、3Dカメラを用いた撮像センシングと画像処理、そして、各種センサーからのデータを同一指標で多変量解析を可能とするデータの前処理(キャリブレーションやデータクレンジングなど)と統合を担当しました。

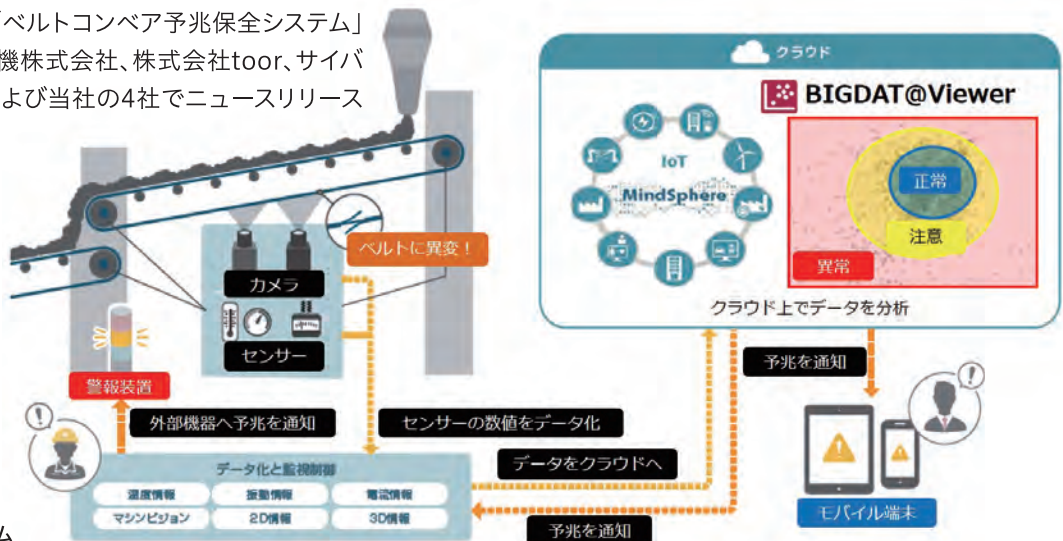


図13. ベルトコンベア予兆保全システム

網羅的センシングで注意すべき点は、センサーの収集タイミングのキャリブレーションと、センサー特性に合わせた前処理です。2D、3Dカメラを含めすべてのセンサーが同じタイミングで同じ場所をセンシングできればよいのですが、実際には、センサーの大きさや形状、取り付け治具、電源の位置など物理的に難しい場合も多く、各種センサーが反応する対象（音や振動、熱、凹凸をもつ対象）を準備し、キャリブレーションを行います。また、ビッグデータ分析では、同一データ構造（NoSQLなど）で分析を行うため、温度、音、振動、カメラ映像など、単位や範囲に違いがあっても、画像データであれば、画像の特徴量値を、音や振動は、周波数ごとの強度値など特性に合わせた前処理を行い同一構造に合わせてデータ化します。BDVの可視化マップでは、分析結果が2次元で表現されるため、正常データが存在する領域を正常範囲

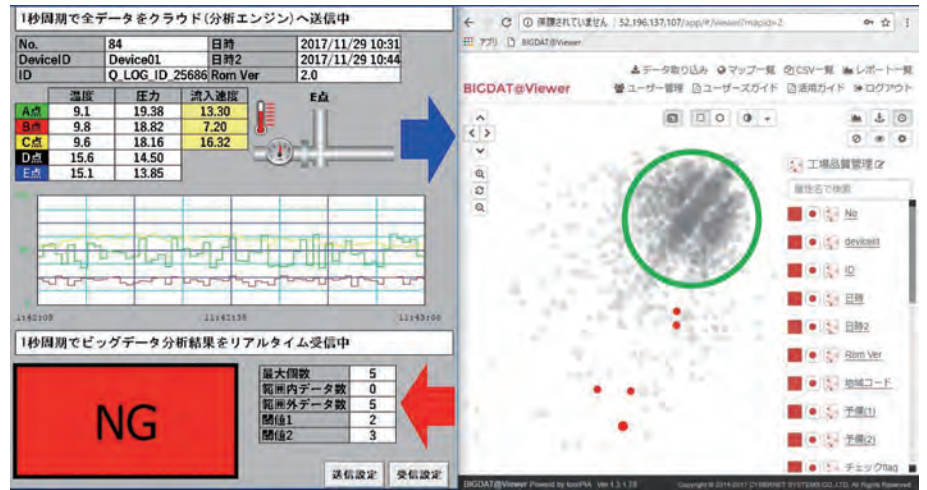


図14. 可視化マップによるリアルタイム判定

として領域指定し、新たに投入されたデータが、その領域内であれば正常、領域外であれば異常と判定することができます。さらに、正常と異常との間にワーニング領域を設け予兆判定を行ったり、異常領域内を細分化し種別分類を行ったりなど、より詳細な判定機能を持たせることも可能です(図14)。

8. 今後の取り組み

各種センシング技術とAIおよびビッグデータ分析技術による組み合わせは、さまざまな業種、分野、階層へ導入される一方、お客さまからいただく、より高度でより困難なソリューションに対応すべく、技術革新が図られています。特に、分析技術はその入力データに依存するため、システム性能を向上させるためには、センシング技術の向上が不可欠となります。センシング技術の中で、当社への問い合わせが多いものに“音”があります。“音”は、環境音との分離が困難で環境音の遮断も困難、変化検出のために周波数分析が必要、電源の確保、距離による減衰が大きい、防水防塵がないなど課題に事欠きません。しかし、昨今、革新的なピエゾ素子技術による超指向型音センサー「ロボワイヤー」(ロボセンサー技研社製)なるものが登場しました(図15)。本製品は、形状が細いワイヤー(直径0.4mm、重さ0.8m)で構成されており、帯域は業界最幅0.1Hzから1MHz、それ自体が音を電流に変換するため電源が不要、数kmの長距離設置も可能、指向性が高く周囲音の影響を受けないため集音後の前処理が不要、防水防塵耐油、さらにワイヤーであるため、編み込みし、面として扱うことで、どの位置の音や振動があったのかを検知するものなど、次世代の“音”センサーとして注目を集めています。革新的デバイスは、革新的システム、革新的ソリューションを生みます。当社では、デバイス一つ一つに着目し、その最適化を含め次代のソリューションへとつなげています。



図15. 超指向型音センサー「ロボワイヤー」(協力:ロボセンサー技研)

9. さいごに

なぜ、“AI”と“ビッグデータ”は、“Society5.0”への中核技術となるのか。もちろん、高度な最先端技術だからではありませんが、ただ、これについて検討を始めると、すぐに次の問いが生まれます。“この収集データのまま進めてもよいか”、“新たにセンシングを追加する必要はないか”。“As-Is”から“To-Be”へ。この考えは、業種、分野、階層などが違っていても確実に“変革の実行”のキーワードとなります。時は、第四次産業革命。当社では、今回ご紹介した保有技術並びに各社製品を含め「デジタルツイン」および、「エンジニアリングDX」へと、これまで以上に技術とサービスを結集し、お客さまの課題解決、ご要望の実現に向けお手伝いをさせていただきます。

“使う” “繋ぐ” データの活用が豊かな実りをもたらす!! モノづくりプロセスの成長を促すエンジニアリングDX

キャノンITソリューションズ株式会社
エンジニアリングソリューション事業部
エンジニアリング技術第一本部3DS技術一部
茅野 悦子



1. エンジニアリングDX

■“エンジニアリングDX”とは

多くの企業で、新しいデジタル技術を駆使して競争力を強化するべく、デジタルトランスフォーメーション(以下、DX)の取り組みが活発化しています。製造業におけるデジタルデータはエンジニアリングチェーンの各プロセスの中で生成されます。(図1)で示すように、この製品にまつわる情報をデジタルデータとしてPLMで正確に管理し、xR*1やIoTを使ってフィジカルの世界(生産現場などの現実空間)と融合させることにより、部門間の壁を越えた技術革新を加速させることができます。

当社エンジニアリングソリューション事業部(以下、ES事業部)は、CAD/PLM/xR/IoTによる製造業のデジタルデータ活用

■デジタルデータ活用の流れ

設計部門で「作る」CADデータに含まれる製品情報は、3D形状や図面だけではありません。CADデータは、製品のQCDをつかさどるさまざまな情報(性能、技術仕様、製造条件等の設計根拠)をパラメータや属性として併せ持つ、製品の核となる非常に重要な製品情報のかたまりです。これらCADデータを含め、さまざまな部門で作成されるあらゆる製品情報を、他部門でも活用することを目的の一つとし、関連する情報を紐づけて製品を「貯める(管理できる)」PLMシステムがあります。しかし実際は、他部門で作ったデータを探せない、情報が読み解けない、情報量が多すぎて見づらいなどの問題から、デジタルデータが他部門で最大限に活用しきれていない企業も少なくありません。PLMにただ製品情報を格納する共有フォルダとしてではなく、

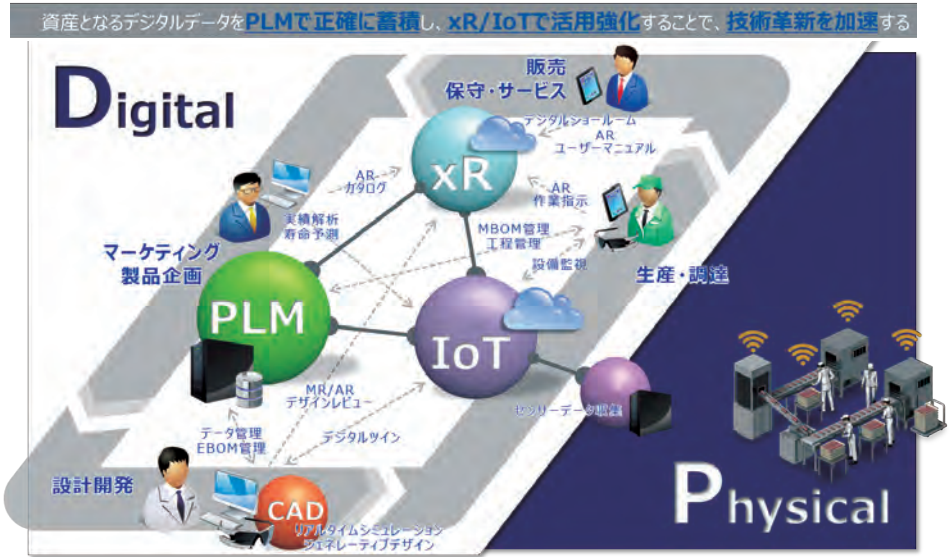


図1. “エンジニアリングDX”のイメージ図(協力:PTCジャパン)

を実現する一気通貫ソリューションを“エンジニアリングDX”と称し、お客さまのご要望に沿った提案をしています。

※1 xRとはVR/AR/MRなどの技術の総称

関係者が欲しい情報を「探せて」「使える」状態に整理し管理することが非常に重要です。PLMで正確に格納し、簡単に取り出せるしきりを持たせることで初めてデジタルデータを「使う」xRやデジタルとフィジカルを「繋ぐ」IoTで利用することができます。以上を(図2)としてまとめて示します。

- 「作る」 “CAD”で3Dデータを作成
- 「貯める」 “PLM”で3Dデータを含むさまざまな製品情報を紐づけて一元管理
- 「使う」 “xR”で現実空間に仮想現実を重ね合わせ、見えない製品情報や実測値を可視化
- 「繋ぐ」 “IoT”で設備や製品にセンサーを配置、取得された実績データを解析して高精度な情報を企画部門や設計開発部門にフィードバック

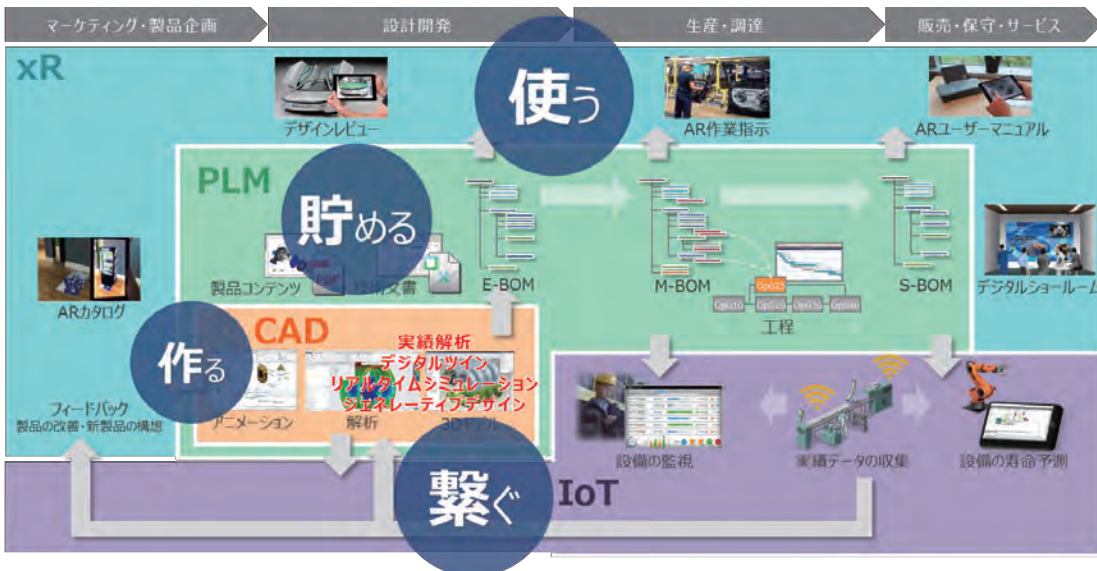


図2. デジタルデータの流れとソリューションの役割(協力:PTCジャパン)

EPISODE.11

2. デジタルデータ活用で解決するお客さまの課題

エンジニアリングチェーンの各プロセスの中でデジタルデータを活用することにより、さまざまな課題を解決することができます。例えば、ARの技術を使用したメンテナンス手順書は、現実空間にある製品と重ね合わせて手順を確認することができます。またIoTの技術を使用すると、可視化したセンサー情報をサイバー空間上の仮想製品モデルに反映することが可能(デジタルツイン)となり、より高精度なシミュレーションを実現します。(図3)では、エンジニアリングチェーンの各プロセスごとによくある課題とデジタルデータを活用した解決策をまとめています。

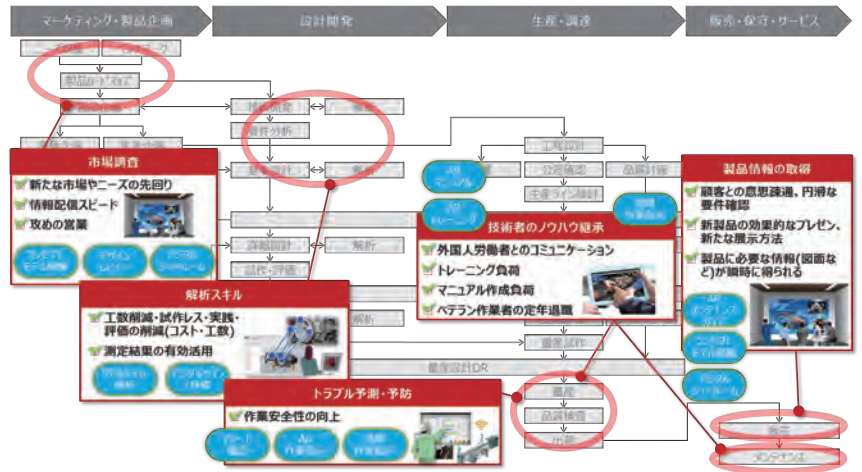


図3. 製造業のよくある課題とデジタルデータを活用した解決策(画像提供:PTCジャパン)

3. 活用事例

■見えない現実が見える

実際のデジタルデータ活用の事例として、ARとIoT技術を使用した可視化による、ボイラー室の設備保守点検をご紹介します。

ボイラーは正しい取扱いと定期的な点検を行わないと重大事故につながることもあるため、法律によって、点検が義務付けられています。(図4)では、ARコンテンツを利用し、タブレット端末に映し出されたボイラー室の空間にセンサー(温度や振動、電流値など)情報を大きく表示。また配管の中を流れている物質の種類を色で分別し、流れている方向をアニメーションで表現しています。見えない状況をARの機能を使用し可視化することで容易に現状を把握することができます。異常時にはアラートを挙げ、対応方法を示すフローやマニュアルを呼び出すこともできます。

また消耗品の交換時期に関しては、IoTの技術を利用して、センサーにより測定された消耗度や負荷率、環境などの外的要因を織り交ぜた複雑な条件での分析が可能になりました。これにより故障予知や寿命予測を行うことができ、より正確なメンテナンス時期を算出できるようになります。



図4. ARとIoT技術を使用した保守点検
IoTの技術を使用して、センサー情報を表示。ARの技術を使用して色で配管内の物質を識別表示。アニメーションで流れを表現。(画像提供:PTCジャパン)

4. “エンジニアリングDX”を実現するために

■“エンジニアリングDX”を進める上での重要点

まず初めに部門を横断した関係者全員のベクトル合わせが不可欠です。そのためには、経営戦略と現場の課題認識の共有に始まり、まずベクトルを合わせる。何のためにデジタルデータ活用をするのか。そのために何をしなければならないのかを本音で語り合う必要があります。この課題は、各企業によってさまざまです。グローバル生産を目的としたものなのか、または、QCDのいずれに注力すべきなのか。計画ができれば、現状の業務プロセスをゼロベースで見直す。関連する全部門を巻き込み、早期にトライアルを実施することでプロセスの見直しは加速します。標準機能が充実しかつ先進的なグローバル企業で活用されているパッケージを選定する。その機能を参考に、まずは業務のTO-BEモデルを構築する。改善効果の発現を最短化するため、標準搭載機能を最大限活用できるOOTBなパッケージシステム^{※2}を採用することも重要なポイントのひとつです。

■“エンジニアリングDX”の基盤となるパッケージシステム

DXを実現するために、PLMは従来の使い方に加え、「xRで使う」「IoTで繋ぐ」ことが重要不可欠です。当社ES事業部の取り扱い製品の一つであるPTC社のPLMシステム「Windchill」は、マルチCADはもちろんのこと、プログラミングが不要な、同社のARシステム「Vuforia Studio」、IoTプラットフォーム「ThingWorx」との連携機能が標準装備されています。「Windchill」の組み合わせ自由なオプションと、OOTBなパッケージシステムの特徴を生かし、PLMを中心としたシステム構成を小さくかつ素早く実現します。これにより、効果を刈り取りつつ、戦略計画による、段階的なAR/IoTの導入が可能です。

■さいごに

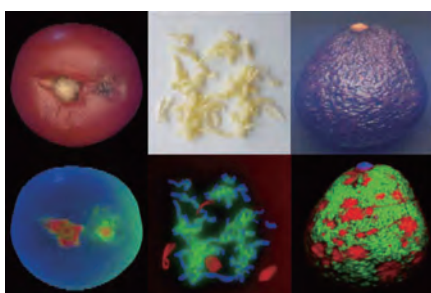
当社は、今後もお客さまとともに、デジタル技術によって、ものづくりのプロセスそのものを変革する“エンジニアリングDX”を拡大していきます。

※2「OOTBなパッケージシステム」OOTB=out of the boxの略で「箱から出してすぐ使える」という意味。インストール後、カスタマイズなどをほとんどしないで使える汎用的なソフトウェアのこと。

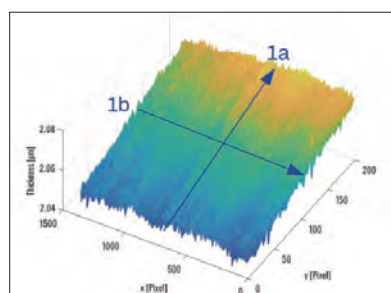
本号で紹介した画像処理ソリューションの新製品情報です。

研究開発から、ついに産業活用へ 統合ハイパースペクトル画像処理ソフトウェア登場

【ハイパースペクトルイメージング技術を利用した可視化例】



トマト・チーズ・アボカドの内部成分の分類



ウェハの電極表面の厚さ測定

LuxFlux(ルックス フルックス) 統合ハイパースペクトル画像処理ソフトウェア

●開発環境「fluxTrainer」 ●実行環境「fluxRuntime」

ハイパースペクトルイメージング(HSI)技術を中心としたデータ処理を行う汎用的な産業用ソフトウェアです。機械学習(AI)による解析・測定モデル開発ができ、製造ラインにおいて対象物の「可視化、分類、測定」が可能です。



当社の画像処理ソリューション

産業用カメラで撮像した画像データに対し、画像処理を実施し、抽出情報をもとに良否判定を行う、**画像処理システム(マシンビジョンシステム)**構築を支援しております。画像処理システム構築に必要な、**産業用カメラ、産業用パソコン、画像入力ボード、画像処理ソフトウェア、カメラと処理エンジンを一体化したスマートカメラ**など、各種素材を取り揃えています。

当社取扱いの主なマシンビジョンシステム素材

カメラ	ボード	筐体(プラットフォーム)	ソフトウェア
Baumer  エリアセンサー	Matrox  画像入力ボード	Matrox  ビジョンコントローラー	Matrox  画像処理ライブラリ
Teledyne e2v  ラインセンサー	2D/3Dセンサー・スマートカメラ		Canon ITS  開発支援用ツール&ライブラリ
	Baumer  ビジョンセンサー	 スマートプロフィールセンサー	Matrox  スマートカメラ

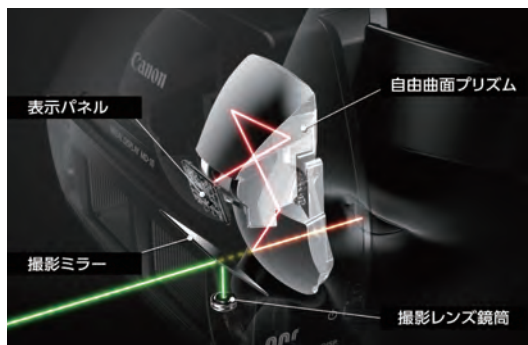
MREAL

3Dの進化系、それがキヤノンの「MREAL」

MR(Mixed Reality)とは現実世界と仮想世界を融合させる映像技術。コンピュータグラフィックス(CG)のみで表現されるVR(Virtual Reality)から一歩進んだ、複合現実の世界。キヤノンの映像技術が、新たな視覚世界を生み出します。そこに“ある”という体感を生み出す、圧倒的な創造力。それが、キヤノンの「MREAL」です。



MREALディスプレイ MD-10



自由曲面プリズム・光軸一致設計・ビデオスルー方式・高速な位置姿勢処理などキヤノンの先進光学技術・画像処理技術により、歪みの少ない自然なMR(複合現実)立体視を実現。

【活用例】デザイン検証



視点位置で見え方がリアルタイムに変わり、実物と同じ感覚でデザインの評価が可能。リアルな原寸大の立体イメージを共有することで、関係者の意思統一と完成後の認識差異の低減を図ることができます。

【活用例】作業性検証



設備導入前に設計データと現実の人物や工具などを融合させ、作業性の事前検証を実施可能。手戻り防止や試作の削減が実現できます。

豊富な導入実績に基づく「使える」xR(VR/AR/MR)ソリューションを提供

国内主要完成車メーカーやゼネコン・ハウスメーカーなど製造業・建設業を中心とした産業用途の多数の導入実績を基に、お客様の業務課題解決に最適な機能・性能・規模のソリューションを提供します。

イベント出展情報

3D&バーチャルリアリティ展(IVR)2020IにMREALを出展します
 日時：2020年2月26日(水)～28日(金)
 場所：幕張メッセ(11ホール)

問い合わせ先

Canon キヤノンITソリューションズ株式会社 エンジニアリングソリューション事業部



(03) 6701-3228



Mail : mr_project@canon-its.co.jp



MREAL

検索

■発行日：2019年12月1日発行

■編集・発行：キヤノンITソリューションズ株式会社

エンジニアリング事業統括推進本部

〒140-8526 東京都品川区東品川2-4-11 野村不動産天王洲ビル

電話：03-6701-3368

■発行責任者：渡邊 修

■印刷：キヤノンプロダクションプリンティングシステムズ株式会社

※本誌で紹介している製品・サービスの名称は一般に各社の商標または登録商標です。本誌記事の無断転載・複写を禁じます。

キヤノンITソリューションズの提供する エンジニアリングソリューション

ものづくり企業としての生い立ちを活かし、長年の研究開発で培った先端技術を活かして、お客様のニーズにワンストップに対応できる最適なソリューションを提供しています。業務に役立つ多様な商品群や最新のITスキルを駆使した付加価値サービスとともに、お客様のビジネスと社会の発展に貢献できるエンジニアリング事業の拡大を推進していきます。

ENGINEERING

エンジニアリング

技術と品質でものづくりを支える、
エンジニアリングソリューションプロバイダーです。