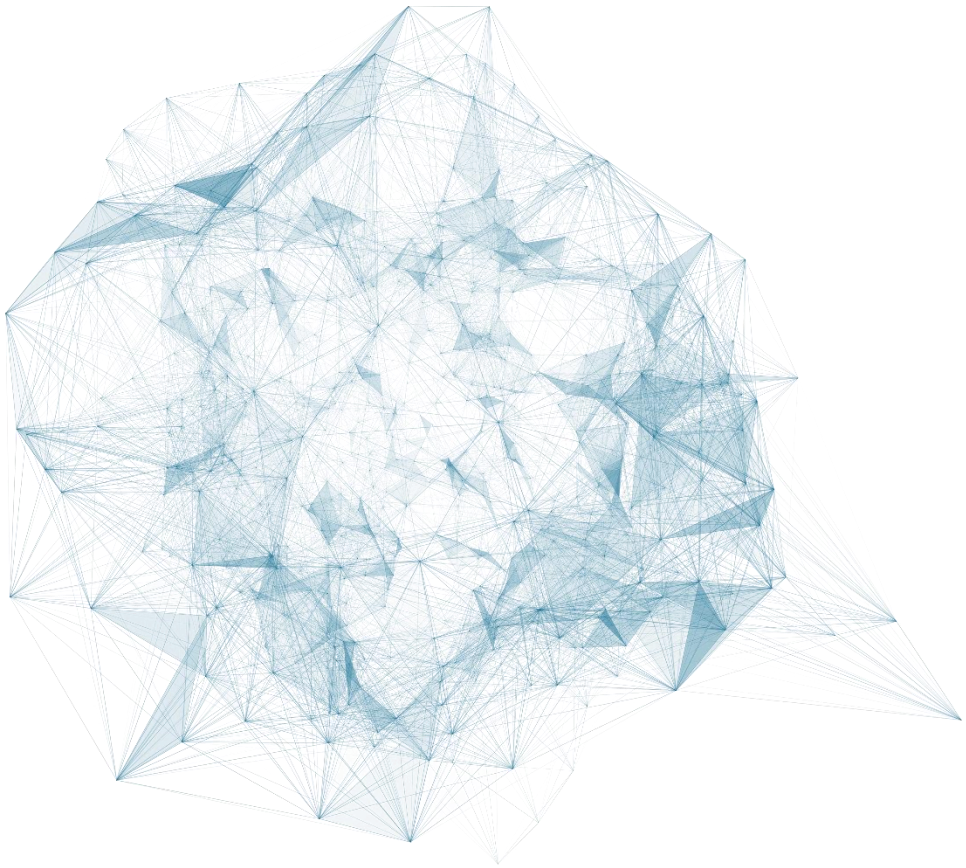
Computermind

Development Stories

開発事例集

～ 製品・システム開発編 ～



株式会社コンピュータマインド

CTLG_2026_04

目次

AI

3Dデータ解析

数値解析

	製造	建築	医療	農水産	インフラ	金融	その他	ページ
衛生陶器外観検査自動化	●							p.4
食品異物検査装置開発	●							p.5
リサイクル選別機開発	●							p.6
ペットボトル検出システム開発	●							p.7
青果物外観検査 精度・速度向上	●			●				p.8
自動車衝突回避システム開発					●			p.9
眼底検査装置への先端技術導入			●					p.10
空調自動調整システム開発		●						p.11
荷物の寸法誤検知の見逃し防止ソリューション							●	p.12
漁獲物の画像解析システム構築に関する研究開発	●			●				p.13
金属加工検査システムC++ 移植	●							p.14
バラ積みピッキング	●							p.15
AI導入教育支援	●	●	●	●	●	●	●	p.16
AIエッジデバイスのベンチマーク実績	●	●	●	●	●	●	●	p.17
XAI アプリ開発	●	●	●	●	●	●	●	p.18
ロボットプログラミング × LLM Webアプリ開発	●	●	●	●	●		●	p.19
不良画像生成ソフト開発	●	●	●	●	●		●	p.20
パレット位置検出	●				●			p.22
清掃行動サポートシステムの開発		●			●			p.23
エッジ端末による複数センサSLAM	●	●					●	p.24
SLAMによるフォークリフト車両位置推定高精度化	●							p.25
DJI Flyを用いたドローン自動飛行		●		●	●			p.26
点群データを使用した設備メンテナンスの効率化		●			●			p.27
塗装ロボットによる自動塗装開発	●							p.28
水処理装置のパラメータ最適化	●							p.30
ダイナミック行動データ解析		●			●			p.31
報告書データ解析		●			●			p.32

数値解析
画像処理
GPGPU
制御系ソフト
医療系ソフト
金融系ソフト
ソフトウェア開発

目次

	製造	建築	医療	農水産	インフラ	金融	その他	ページ
半導体装置のパラメータ設定支援システム	●							p.33
工場部品の劣化予測	●				●		●	p.34
建材外観検査用画像処理PoC	●							p.36
カメラ画像処理エンジン開発	●							p.37
特定図形検出カメラアプリ開発	●	●			●			p.38
光線追跡処理GPU化開発	●							p.40
超解像画像開発	●		●		●			p.41
半導体製造装置/FPD製造装置開発支援	●							p.43
電子部品実装関連システム開発支援	●							p.44
ペットボトル外観検査装置開発	●							p.45
カメラ用の交換レンズ制御	●							p.46
スキャンレス・イメージングソフトウェアの開発	●		●					p.47
患者副作用報告管理システム			●					p.49
医療系物流管理システム(SPDシステム)			●					p.50
医療システムへのサイバーセキュリティ対応	●		●					p.51
市場敬取引管理システム						●		p.53
金融商品の業務支援システム						●		p.54
エネルギー取引・リスク管理システム						●		p.55
催事場向けRFIDリーダー用いた決済アプリ開発	●				●			p.57
運搬物位置特定システム開発					●			p.58
製鉄作業の自動化	●							p.59
iPhone・iPad向けアプリケーション開発	●	●	●	●	●		●	p.60

AI

～ artificial intelligence ～

2012年のILSVRCをきっかけに、第3次AIブームが始まっています。
当社でもいち早くDeepLearningに着目し、これまでに様々な製品、システムを開発してきました。

衛生陶器外観検査自動化

DeepLearningを用いた画像認識技術は高い検出性能と汎化性能により、製造業などにおける外観検査への応用が期待されています。

世の中では多くの研究開発が進められていますが、現状では、「訓練データ（欠陥箇所の画像）の不足」「ワーク撮影するための撮像環境構築の難易度」などから実際の生産ラインへの投入など試験運用も含めた実績は世界的に見てまだ多くはありません。

当社はLIXIL様との衛生陶器外観検査自動化プロジェクトにおいて、PoCによるDeepLearningの物体検知を用いた欠陥箇所検出で成果をあげ、現在ライン投入に向けて本年度内での試験運用開始を進めています。
また、山梨大学様との共同研究成果である正常データのみでの検知モデル導入の取り組みも行っています。



属人化しがちな目視による検査行程を、最先端技術で自動化

衛生陶器の外観検査自動化をDeepLearning（物体検知）により実現するプロジェクトです。物体検知の精度検証、撮像・ロボット制御プログラムまで搬送系以外全般のソフトウェアを担当しています。

本開発の取り組みに関してLIXIL様とコンピュータマインドの連名で人工知能学会２０２０年全国大会のインタラクティブセッションにて発表しました。

https://confit.atlas.jp/guide/event/jsai2020/subject/4Rin1-60/advanced





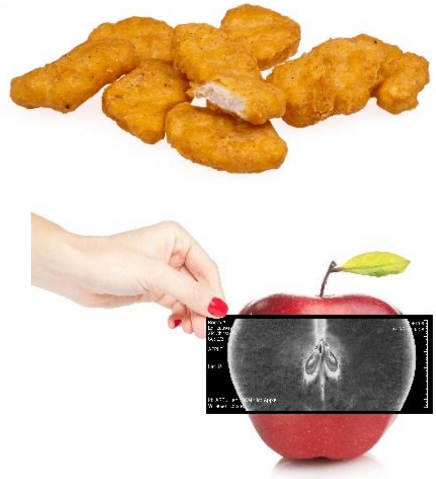
開発例

項目	詳細情報
OS	Windows 10 Pro
開発期間	24ヶ月
開発人数	PoC 1人 / 本開発2人（予定）
開発言語	C#, Python
使用ネットワーク	SSD512(VGG16)
GPU	GeForce RTX 2080Ti
学習データ数	ー
関連技術	・深層学習 ・物体検知 ・前処理 ・ロボット制御 ・高解像度撮像

食品異物検査装置開発

工業製品の部品や、食品などの検査には、X線を用いた検査装置が多く用いられています。
通常の可視光を用いた検査装置では物体の背後や内部を検査するために、複数のカメラを用いたり、対象物を分解したりする必要があります。
X線画像は、障害物を全て1枚の画像へ落とし込むことが出来るため、大掛かりな装置や手間が不要になります。
可視光画像と比較して、色情報、深度情報等が欠落することにはなりますが、対象物の形状検査であったり異物検査においては、より特徴をとらえやすくなるメリットがあります。

弊社では、対象物の形状や、画像内に紛れている異物等の検査をDeepLearningを用いて精度向上させることに取り組んでいます。
また、DeepLearningだけではなく、画像処理などの有効と考えられる手法の検討も行っています。



既存システムの性能向上、コストカット

検査装置にて撮像した画像に対して、DeepLearningの物体検出技術を適用することにより、以前は取り逃していた異物を多数検出することに成功しています。

また、画像処理の場合、複雑な処理工程を段階的に処理することが多く、１検査当たりの処理時間が長くなってしまうと全体の生産効率に影響します。

本技術では、1検査（1画像）あたりおよそ100ms以下での高速な検査が可能となっており、生産効率を落とさず、検査精度の向上を図ることに成功しました。

一般的にDeepLearningでの処理を実施する際には、高性能、高価なGPUが必要となり、装置の生産コストに大きく影響します。
そのため、GPUを使用せずに、PCに標準搭載されているCPUのみで、DeepLearning処理を実行する検証も実施しています。

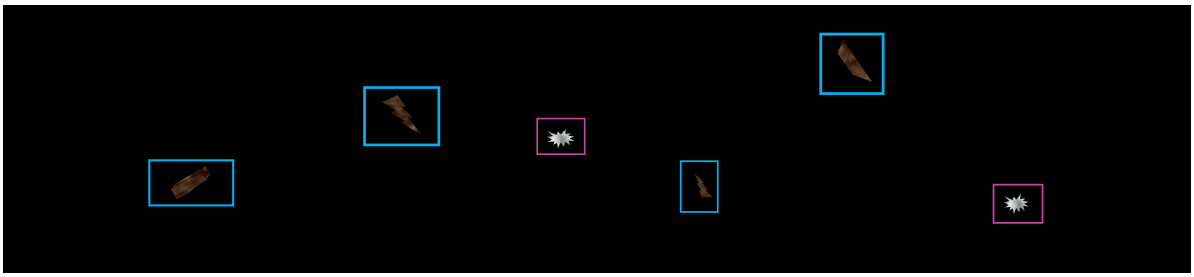
精度、速度を可能な限り維持したままGPUを使用しない形での検査処理は、装置開発のコスト面で大きなアドバンテージとなります。

開発例

項目	詳細情報
OS	Windows 10 pro
開発期間	6ヶ月
開発人数	2人
開発言語	C#,C++,Python
使用ネットワーク	SSD,YoloX
GPU	開発：GTX1080Ti、RTX2080Ti 動作：GTX1080Ti、RTX2080Ti
学習データ数	2000枚～
関連技術	Openvino , OpenCV

リサイクル選別機開発

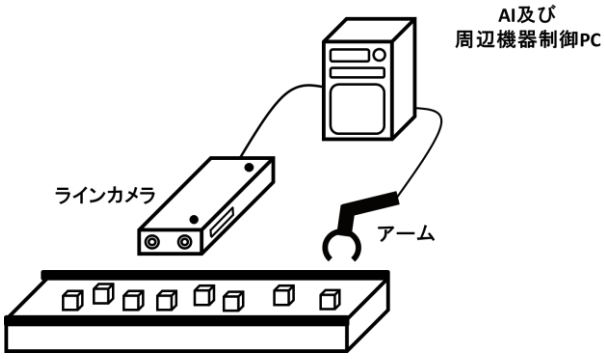
従来の選別装置では、非DeepLearningの画像処理を用いた手法で、画像に映った素材の位置を特定する機能が組み込まれていました。この従来手法では、熟練したエンジニアがターゲットとなる素材毎に特徴量をプログラミングし調整を行う必要があり、多くの時間的コスト・人的コストがかかり、属人化も進んでいました。
DeepLearningによる物体検出では、先述したような熟練者による調整が必要なく、大量のターゲット素材の画像を学習するだけで、既存の画像処理を超える精度で推論が可能となります。また、このような物体検出を実際のシステムに導入する場合、推論時間が問題となる場合がありますが、本システムにおける物体検知の推論時間は、約50msecと非常に高速な推論が可能です。



素材の物体検知のイメージ

GUIアプリケーションや選別機の周辺機器制御の実装

本システムの概要に関して記載します。ベルトコンベアにより流れてくる複数種類の物体をラインカメラで撮像し、AIを用いた物体検知を行います。AIによって算出された物体の種類及び位置を利用して、ロボットアームに物体を掴むように指示を出します。
本開発はDeepLearningの物体検知の検証・実装だけでなく、カメラ制御やユーザーが実際に選別機を動かすためのGUIアプリケーションの開発も行っています。
また、本開発のDeepLearning関連の実装は、推論エンジンのみならず、学習用のデータセットの作成機能や、モデルの学習機能も開発しています。このようにAI処理部分のみの実装・検証だけでなく、周辺機器の制御やアプリケーションの作成など幅広い開発を行いました。



開発例

項目	詳細情報
OS	Ubuntu 16.04 LTS
開発期間	6ヶ月
開発人数	3人
開発言語	C++ ,C# CUDA, Python
GPU	開発：Nvidia Geforce RTX 1080Ti 動作：Nvidia Geforce RTX 1080Ti
関連技術	DeepLearning MonoDevelop

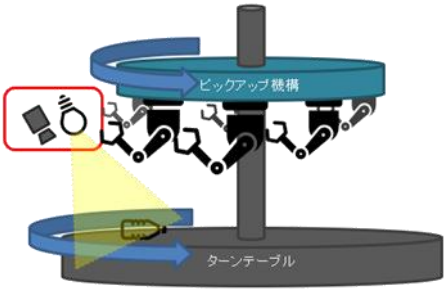
ペットボトル検出システム開発

プラスチックごみに含まれるペットボトルを検出するためのシステム開発を行いました。

ターンテーブル上を流れるごみをカメラで撮像し、ペットボトル検出のAIモデルを用いて検出した矩形の中心座標を装置に通知することで、装置天井面に設置されたロボットアームがペットボトルをピックアップします。

産業用カメラを用いて1秒周期で撮像と推論を行い、1回の撮像につき最大3個のボトルを処理することができ、現在人が手動で行っている作業の省力化を実現しています。

またカメラのキャリブレーション機能を開発し、
装置の振動などによりカメラ位置がずれてしまった場合でも、ワンアクションでの座標補正を可能としました。
これにより、装置導入後のメンテナンスコスト削減にも繋がっています。

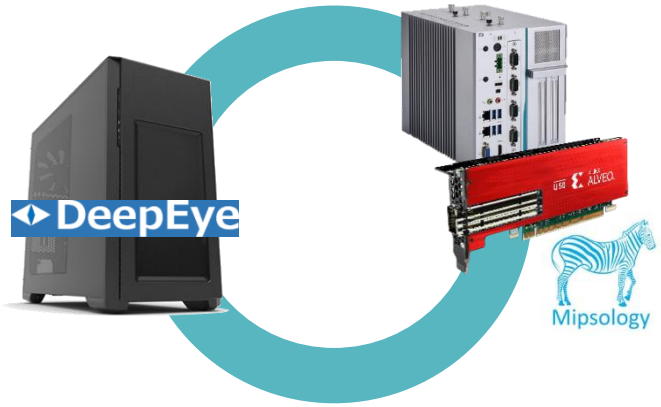


DeepEyeを用いたお客様自身によるAIモデルの開発

本システムで用いるペットボトル検出のAIモデルは、当社製品の『**DeepEye**』を用いて作成しております。
『**DeepEye**』を用いることで誰でも簡単にAIモデルを作成することができ、AI開発にかかるコストを低減し、かつ運用後の保守をお客様自身で行って頂くことが可能となります。

Mipsology社のAIアクセラレータ「Zebra」を介して、AMD社のFPGA「Alveo U50」を搭載したAVNET社製小型産業用PCにて推論を行っており、高速・省電力・省スペースなシステムを実現しています。

産業用カメラから別のセンサーへの置き換えや、AIモデルを置き換えることにより、ペットボトル以外の対象物にも低コストで適用可能です。



開発例

項目	詳細情報
OS	Ubuntu18.04 LTS
開発期間	6ヶ月
開発規模	3人
開発言語	C#,Python
使用ネットワーク	SSD
AIアクセラレータ	Mipsology Zebra
学習データ数	3000件～
関連技術	カメラキャリブレーション WebSocket PLC制御(MCプロトコル)

青果物外観検査　精度･速度向上

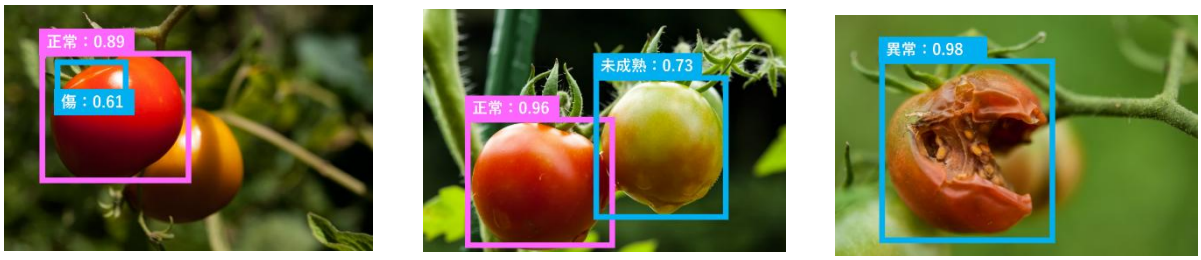
従来の画像処理で動作している外観検査などのシステムに、新たにAIを導入する際には、
分類精度は勿論のこと、処理速度や保守性など様々な課題をクリアしていく必要があります。

当社では単にAIモデルの精度向上だけでなく、
・モデルの軽量化や速度の向上
・各種ツールの作成
・ハードウェアの選定　など
広い範囲でコンサルティングを行っています。



また、必要に応じて適用するAI手法の解説資料の作成や、お客様の興味を持つ技術の解説
なども実施可能であるため、お客様自身も知見を深めることができます。

既存モデルのチューニング



野菜の選別のイメージ図

野菜や果物の選別装置に組み込まれているDeepLearningを利用した画像分類、物体検知モデルの高速化、及び精度向上に取り組みました。
既存の学習済みモデルの高速化にはTensorRTを用いており、可能な限り元のモデルの精度を保つようにチューニングを行いました。
その結果、AI部分の処理速度に関しては精度を保ちつつ、画像分類モデルでは約8倍、物体検知モデルでは約3倍の速度向上を実現しました。

当社ではAI部分の開発だけではなく、既存のシステムにAIを組み込むことも可能です。

また、本開発は当社の技術者がコンサルティングを実施し、お客様の持つDeepLearning全般にわたる疑問への回答や、先端研究の論文調査、解説等も行いました。

開発例

項目	詳細情報
OS	Windows 10 Pro
開発期間	6ヶ月
開発人数	2人
開発言語	C++ , CUDA, Python
GPU	開発：Nvidia Geforce RTX 2080Ti 動作：Nvidia Geforce RTX 2080Ti
関連技術	DeepLearning TensorRTによる高速化

自動車衝突回避システム開発

管理会社が高速道路上で点検作業等を行う際に車線規制を実施しますが、一般車両がこの規制に気づかず規制車線に侵入してしまい、点検作業を行っている作業員や車両に追突するという人命に関る事故が発生しています。

また、工事車両は定期的に動きながら作業を行っているため、従来の技術では車両進行に合わせた規制エリアの設定や、トンネル内や天候の変化による、車両の見え方の違いに対応ができず、限定的な環境下での運用に留まっておりました。



当社では、上記のような従来の技術では実現が難しい課題に対して、DeepLearningの物体検知技術を活用し、この問題を解決するソリューション構築を行っております。

ソフトウェアからハードウェアまで一括提供

DeepLearningによる物体検知などの技術を実用化するには、必ずシステム化が必要になります。

当社ではDeepLearningに加えて、これまで培ってきたハードウェアの制御技術、通信技術からソフトウェアをご提案しました。
また、システムに最適なカメラなどのハードウェア選定まで、システム化に必要なすべての要素をワンストップで一括提供しています。
本開発においても、DeepLearningには、Nvidia社のJetson Xavier AGXをベースとした端末を採用し、WindowsのPCと通信を行い、リアルタイムに物体検知結果を車載モニター画面に表示します。

開発に着手する前に、事前にPoCフェーズを設け、技術的な課題や手法について、お客様と認識を合わせながら、納得感を持って開発を進めていきます。

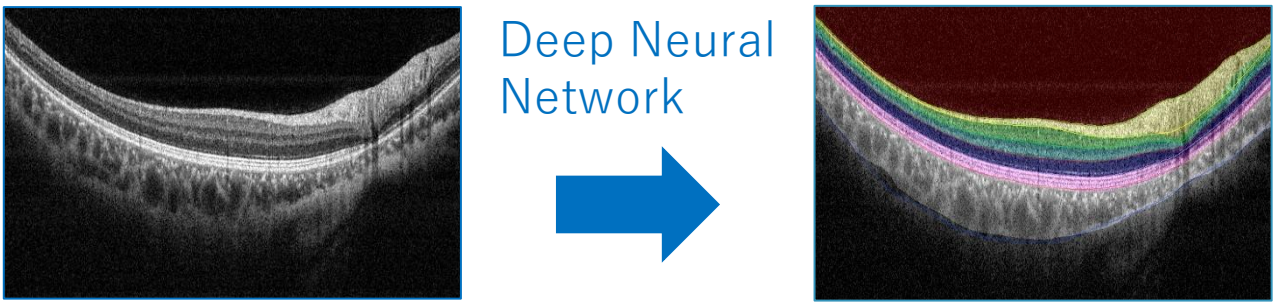


開発例

項目	詳細情報
OS	Windows, Linux
開発期間	48ヶ月
開発人数	3人
開発言語	C#, C++
使用ネットワーク	YOLO v4 tiny
GPU	開発：GTX 1080Ti 動作：Jetson Xavier AGX
学習データ数	約16万枚
関連技術	物体検知

眼底検査装置への先端技術導入
【国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）プロジェクト】

現在、超高齢化社会の到来と共に、加齢に伴う眼疾患が増加傾向にあります。
失明や、著しい視力低下は、大きな社会的負担を伴うため、眼疾患の精確な診断・治療は医療現場の課題となっています。
眼疾患の診療は日々進歩していますが、生体組織の情報は必ずしも十分ではなく、病態の把握に限界があります。
本開発では、検査装置メーカー様と協力し、新たな組織特性情報を得るとともに、その情報を最大限生かすためDeepLearning、GPGPU等の先端技術を用い、より多角的に病態を把握する手段を示し、この課題に対応しています。



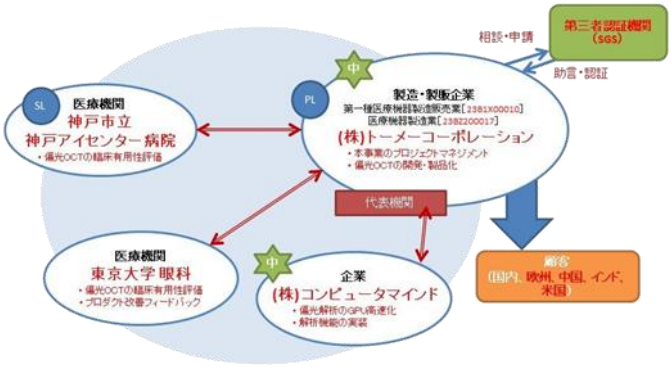
詳細な生体組織情報の取得、診察から結果提示までの高速化

当社ではDeepLearningを用い、これらの識別をセグメンテーション技術にて実施しました。
人間でも識別が難しいとされる層の境界を、高速かつ精度高く識別することが出来ます。
この技術により、迅速で正確に診察に必要な生体組織情報の取得を実現します。

また、測定装置から取得される信号情報を可視化するためには膨大な数値計算が必要です。
従来手法では、1回の診察データを計算するのに約１時間かかっていましたが、GPGPUにて実装し直す事で、数分程度まで短縮することに成功しています。
DeepLearningを用いた推論部分にもTensorRTを適用し、診察から診断までのタイムラグを極力少なくすることに取り組んでいます。

更にQt Frameworkを用いて上記データを高いユーザビリティで閲覧できるソフトも開発し、製品化しております。本案件は研究/解析/アプリ開発と幅広く手掛けています。

補助事業の実施体制



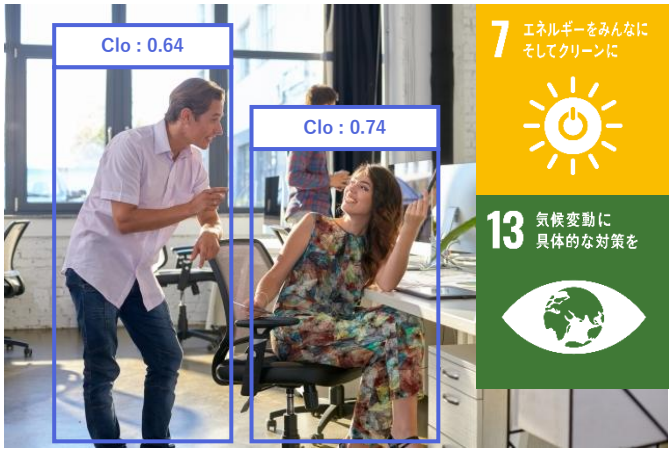
開発例

項目	詳細情報
OS	Windows10
開発期間	72ヶ月
開発人数	4人
開発言語, 技術	C++,Python,CUDA, TensorRT
使用ネットワーク	DeepLab V3+
GPU	Quadro RTX A4000
学習データ数	12000枚～

空調自動調整システム開発

近年、SDGsの一つとして、エネルギーの効率的な活用が注目されております。

オフィスや商業施設では、様々な方が活動を行っており、各人が感じている体感温度には差があり、一括的な温度調節では、有効かつ最適な温度調節をするには限界がありました。そこで、画像から人の検出および服装の推定を行い、人数と着衣量(Clo値)を算出することで、各人の体感温度を定量化するシステムを開発しました。

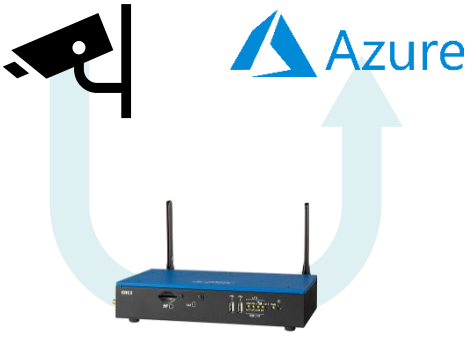


本システムと竹中工務店様の空調システムを組み合わせることで、局所的な温度管理が可能となり、エネルギーを効率的に活用することが可能となります。
実際の導入事例として、オフィスビルや、学校施設にて運用されています。

AIエッジデバイス(AE2100)を使用したエンドポイント推論

Deep Learning による推定処理はGPUを用いるのが一般的ですが、本システムではCPUでの推論処理に特化したフレームワークである、OpenVINOを使用し、AE2100に搭載されているIntel Movidius 上で処理を行っています。

これにより、エッジ端末上でも高速な推論処理を実現しています。



また、AE2100に標準搭載されている機能を用いて、推論結果をMicrosoft Azure へ転送し、クラウドでのデータ保存を行っております。

AE2100は標準でMicrosoft Azureとの連携機能があるため、生産現場などでビッグデータを蓄積していくタスクにも対応可能です。

本システムを活用することで、空調制御の他に、商業施設の店舗内の人流解析、男女比、年齢層解析などのマーケティング分野への適用や、オフィス内の人口密度計測、労務管理などへの適用を考えることが可能です。

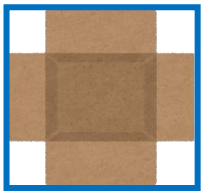
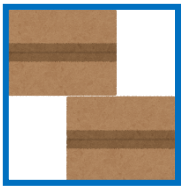
開発例

項目	詳細情報
OS	Yocto Linux 2.5.1
開発期間	12ヶ月
開発規模	5人
開発言語	C#,C++.Python
使用ネットワーク	SSD(MovilenetV1), DenseNet
AIアクセラレータ	Intel Movidius Miriad X VPU
学習データ数	3000件～
関連技術	OpenVINO, Docker, Microsoft Azure

荷物の寸法誤検知の見逃し防止ソリューション

某物流会社では、コンベアで流れてくるダンボール等のサイズを重量計及びセンサで、荷物のサイズを計測するシステムを運用されていました。
しかし、”蓋が開いている”、”複数の荷物がカメラに写り込んでいる”、”不測の事態で破損している”等の状態の際に、正しい荷物のサイズを計測できない問題がありました。

本システムでは、Deep Learningと古典的な画像処理の手法を組み合わせ、画像から貨物の形や大きさ（幅、長さ、高さ）を計測し、上位システムでの計測値との差分が大きいものを誤検知の可能性がある貨物としてユーザに通知するアプリケーションの作成を行いました。

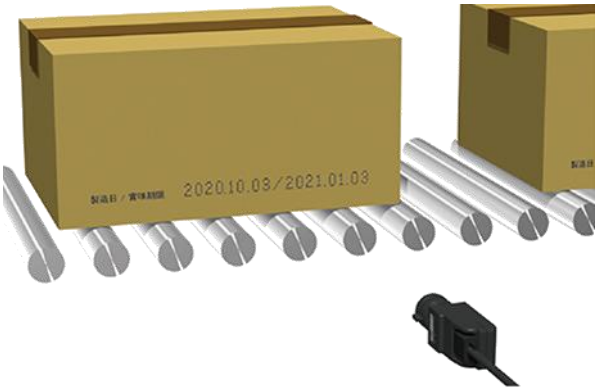
運用を見据えたアプリケーションの開発

本システムの開発にあたり、お客様は既存の運用のサポートを主目的として、AIの実現可能性から検討したいとの要望からスタートしました。

精度の高いAIモデルを開発することも重要ですが、お客様の運用にフィットしなければ、本来の意味での業務改善が成功したとは言えません。

そこで、お客様の運用方法をつぶさにヒアリングし、様々な提案を行った上で、アプリ部の開発においてはDeep Learningと画像処理を逐次的に行いRDBに登録するサービスと、その結果をRDBから参照し可視化とファイル出力が行えるGUIアプリからなるシステム構成を開発し、既存の運用を阻害することなく、スムーズにAIを導入致しました。

また、運用環境ではコストの高いGPUを用いず、複数台のPCを並列稼働させる仕組みを実現して１日で数万単位の荷物を解析する動作環境を実現しています。



開発例

項目	詳細情報
OS	Windows 10 Pro
開発期間	9ヶ月
開発規模	3名
開発言語	Python, C# Windows form
使用ネットワーク	detectron2(Segmentation)
GPU	(学習のみ)
学習データ数	800枚程度
関連技術	

漁獲物の画像解析システム構築に関する研究開発

地球温暖化等の様々な原因により、世界的に水産資源は減少しております。
今後も我々が魚を食べ続けるためには、現状の水産資源を正確に把握し、水揚げ量をコントロールする必要があります。

現状の資源評価は、人手に頼っている部分が多く、資源評価の高度化と評価対象種拡大のため、漁業現場からこれまで以上の漁獲物に関する情報を取得する必要がある一方で、漁業現場での作業増大は避けるべき事項であることと言えます。



そのため、画像解析技術を導入し、漁港等の水揚げ市場における漁獲物の画像データを用いて尾数や生物情報を迅速に収集・解析処理するシステムの開発・構築を目指し、研究開発を行っています。

画像の撮影から解析までを行うシステムの構築に係わる検証

本件では、まず水揚げされた漁獲物を漁港で撮影するステップからスタートしました。
CCS株式会社と合同で、常に水を扱う漁港での耐久性と、屋外使用による汎用性を兼ね備えた撮像システムを構築しました。

撮像条件(カメラと照明の関係等)の選定には、当社の画像処理のノウハウを活かし、より画像処理がしやすい撮像条件の選定をサポートしております。

取得した画像のサーバへのアップロードなど、今後の実運用を見据えて様々な検証を行っております。

今後は、本システムの早期実現および様々な漁港で使用できる汎用化を目指し、
撮像システムやシステム構成の最適化の検証を行っていく計画です。



開発例

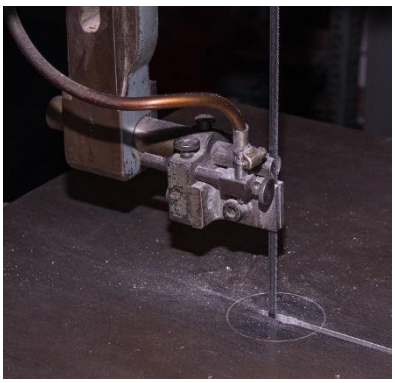
項目	詳細情報
OS	Ubuntu 18.04.5 LTS
開発期間	36ヶ月
開発規模	2人
開発言語	C#, Python
使用ネットワーク	MaskRCNN、SOLOv2
GPU	GeForce GTX 1080 Ti
学習データ数	約5000
関連技術	・深層学習 ・セグメンテーション ・画像処理 ・OpenCV

金属加工検査システムC++移植

AIを用いたソフトウェアの実装には、ライブラリの豊富さや開発の容易さからPythonを使用するケースが一般的になっています。
ただし、インタプリタ言語であるPythonは、実行速度が遅く、高速化を試みたとしても、実運用に耐えうる処理速度の実現が困難なケースもありました。

枝切りや量子化などでモデルを軽量化することで、高速化を図る手法もありますが、精度が変わってしまったり、ボトルネックがモデル以外にあった場合にあまり効果を発揮しないこともあります。

本件では、お客様が実装されたPythonのコードをC++へ移植し、高速化を実現しております。



C++への移植で実行時間が半分以下に

Pythonはライブラリ単位での高速化の努力が世界的に続けられていますが、コード全体を最適化してCPUの命令に直接置き換えるC/C++とは速度の面では比較になりません。
本件では、Pythonコードでは1データの解析に2秒以上の時間がかかっていたところ、C++化によって1秒を切る高速化を実現しました。
お客様が作成されたCUIツールの利用をもっと便利にするGUIインタフェースの作成も請け負っており、データの加工・解析がより快適になります。



利用するAIライブラリ・ソフトウェアの追加などの要望にも柔軟に対応しております。

開発例

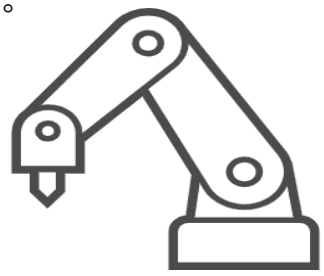
項目	詳細情報
OS	Windows 10 Pro
開発期間	12ヶ月
開発規模	3人
開発言語	C++/Python
使用ネットワーク	Yolov3、U-Net 等
GPU	GeForce RTX 20シリーズ等
学習データ数	任意(学習用のツールも含めて開発)
関連技術	C/C++ 物体検出 セグメンテーション

バラ積みピッキング

バラ積みピッキングとは、バラバラに積まれた物体（ワーク）をピッキングするタスクのことです。製造業の現場では、バラ積みされたワークをひとつひとつピッキングし、検品を行ったり、他のラインに流すなどの目的で使用されています。整列された状態のワークをピッキングすることは簡単に実現できますが、ワークが乱雑に積まれたバラ積み状態では、ワークの位置・姿勢の推定の困難さや、周辺のワークの干渉の影響があるためピッキングはより困難になります。
これまでバラ積みピッキングは人の手で行われることが多く、労働力人口が減少する昨今、バラ積みピッキングの自動化は非常に注目されている技術です。人による作業では、長時間労働による負担から品質低下が懸念されます。一方、ロボットでは長時間の稼働も可能で、品質、生産性の向上も期待できます。

バラ積みピッキングの実現に向けた調査・検証

本開発では、バラ積みピッキングのアルゴリズムを実装し、シミュレータ上で動作させることを目的として開発を実施しました。開発工程を以下に示します。



- 論文、手法調査
- シミュレータ環境（ROS/Gazebo）の構築
- アルゴリズム実装
- 精度検証

本開発では、深層学習をベースとした手法でバラ積みピッキングを実現しました。本手法はオンライン学習を採用しており、シミュレータ上のロボットアームが実際にピッキング動作を繰り返しながら、ピッキング動作をリアルタイムに学習していくアルゴリズムです。
現時点では、単純なワークでのみ学習・検証を行っていますが、実世界での運用では、より複雑なワークでピッキングする必要があります。精度向上のために、RGB画像だけではなく、深度画像や点群データ等を利用したマルチモーダルな学習や、インスタンスセグメンテーションなどのモデルを組み合わせる方法が考えられます。



開発例

項目	詳細情報
OS	Ubuntu 22.04 LTS（Docker）
開発期間	12ヶ月
開発規模	2人
開発言語	Python
関連技術	・Deep learning （Keras, PyTorch） ・ROS ・Gazebo, Pybullet

AI導入教育支援

AI（DeepLearning）を用いた技術、ノウハウは以前より一般的になりつつありますが、自身の現場で、実装できる程のノウハウや技術者を教育することは難しいと言わざるを得ません。
当社では、DeepLearning x ハードウェア制御 を学ぶことが出来る教育コンテンツを開発しました。



コンテンツはNVIDIAが販売するJetBotを用いた教育コンテンツに加え、お客様が抱えている問題と合わせた教育コンテンツとしてオーダーメイドをすることも可能です。

JetBotは、NVIDIA製のAI用コントローラJetson Nanoを使用したミニサイズのAIカープラットフォームです。
TensorRTやYOLOを用いて、衝突回避や物体追従などの自立走行を行うロボットを手軽に実現することが出来ます。

Python言語を用いた基礎的なプログラム処理の流れも開発環境Jupyter Notebookの利用法から学ぶことができます。

AI技術に関する企業向けセミナーの実施

DeepLearningを実装、実現するための基本的な知識を学ぶことが出来ます。
本コンテンツでは、画像処理を用いるためのソフトウェアに関しても具体的なソースコードと共に現役のエンジニアが講義を行います。

自身で実装する以外でも、外部の企業と協業してAI、IoT製品を開発するために必要とされる知識を体験し、学ぶことが出来ます。研修の基礎コースは2日間程度をベースとし、ニーズに合わせてカスタマイズを行うことが可能です。



開発例

項目	詳細情報
研修期間	2日～（カスタマイズ可）
研修体制	10人程度にて対応（オンラインも可能）
関連技術	OpenCV, Darknet(YOLO), SSD, TensorRT

AIエッジデバイスのベンチマーク実績

当社では下記、多くのAIエッジデバイスのベンチマーク実績があります。
今後も様々なAIエッジデバイスのベンチマーク実績を増やしていく予定です。

企業名	デバイス名
NVIDIA	Jetson Xavier NX, Jetson AGX Xavier, Jetson TX2, Jetson Nano, Jetson AGX Orin, Jetson Orin Nano, Jetson DGX Spark, Jetson AGX Thor
ルネサス エレクトロニクス	RZ/V2M, RZ/V2MA, RZ/V2L, RZ/V2H, RZ/V2N
ユリ電気商会	Kakip（RZ/V2H）
萩原テクノソリューションズ	HRX1200（RZ/V2L）, HRX2500（RZ/V2H）
HAILO	Hailo-8, Hailo-10
Qualcomm	Snapdragon 845, EB2(QCS610)
STマイクロエレクトロニクス	STM32MP1, STM32H747, STM32N6
NXPセミコンダクターズ	i.MX8
DIGITAL MEDIA PROFESSIONALS(DMP)	ZIA C3（FPGA), Di1
XILINX	Alveo U50(FPGA) ※Mipsology(Zebra)を用いて検証 Kria KV260
Gyrfalcon Technology	Lightspeeur 5801, 2801, 2802
Asus	Tinker Edge T(Google Edge TPU), Tinker Edge R(Rockchip NPU)

デバイスメーカーとのアライアンス

当社ではデバイスメーカーとのアライアンス実績を強化しております。

ルネサス エレクトロニクス株式会社
RZエコシステムパートナー

萩原テクノソリューションズ株式会社
H-Aiパートナー Premiumクラス

STマイクロエレクトロニクス株式会社
パートナー

アムニモ株式会社
AIパートナー

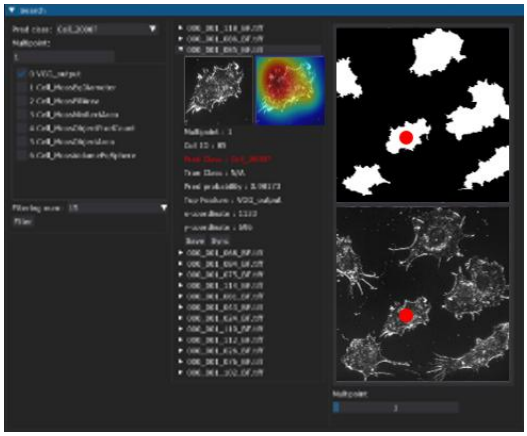
XAI結果を可視化するアプリの開発

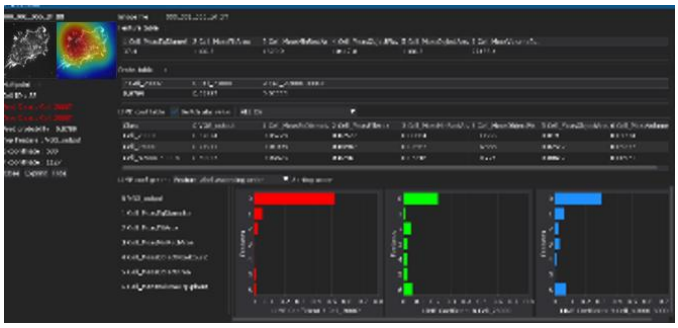
本案件では、既存の研究用画像解析ソフトウェアに対する機能拡張を目的として、以下の項目を動的に可視化する拡張機能の開発を行いました。

- 画像データとそれに紐づくメタデータ
- クラス予測、およびXAIの実行結果

本機能により、各画像データに対応するメタデータ、予測結果およびXAIの解析結果を統合的に可視化することが可能です。画像単位での予測クラスとその予測確率の表示に加え、モデルが画像のどの領域を根拠に予測を行ったかを示すGradCAMや、特徴量ごとの寄与を示すLIMEといったXAI手法の出力も同一画面上で確認できます。

これにより、予測結果の確認にとどまらず、「なぜその判定になったのか」を直感的に把握でき、モデル診断や説明資料の作成、臨床現場での意思決定支援に役立ちます。





※細胞の画像については、著作権フリー画像に差し替えています。

ニーズに合わせて柔軟な可視化設定の変更が可能

デフォルトの設定で処理を実行する機能に加え、各画像やグラフにおける「特徴のランキングを確認したい」「LIME係数の生値・絶対値・平均値を比較したい」「真クラスが不明の場合でも予測結果を確認したい」といった、研究者の視点に合わせた設計を行いました。

さらに「グラフ・文字の色を自由に変更したい」といったユーザビリティ向上の観点も考慮しています。

また、本アプリでは運用面での利便性を高めるため、画面レイアウトの保存機能やログ作成機能なども備えています。

これにより、ユーザーはXAIの解析結果へ迅速にアクセスでき、効率的な分析・検証が可能となります。

開発例

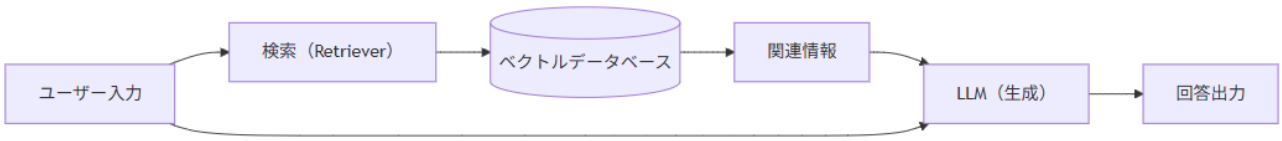
項目	詳細情報
OS	Windows
開発期間	9ヶ月
開発規模	3人
開発言語	Python
関連技術	DearPyGui GradCAM LIME

ロボットプログラミング×LLM　Webアプリ開発

フローベースの編集ソフトウェアを使用したロボットアーム制御のプログラミングでは、複雑化したタスクフローの修正箇所の特定や処理の追加が容易でないという課題があります。本案件では、LLM (大規模言語モデル) を活用して、現在のタスクフローと編集内容を入力として、その修正案を提案させることでタスクフロー編集の効率化を目的とした、LLMによるタスクフローのインタラクティブな編集を可能とするWebアプリケーションの開発を行いました。

また、編集ソフトウェアの仕様やロボットアームのAPIの仕様を参照ドキュメントとしてベクトルデータベースを構築することで、LLMにメッセージを送信する前にそれらのドキュメントの中から参考となる情報を検索し、追加のコンテキストとしてメッセージに付加するRAG (検索拡張生成) 機能も合わせて実装しています。これにより、ユーザーはフロー生成に必要な特定の仕様情報をチャットメッセージに直接入力することなく、関連情報がLLMに渡り、LLMがそれらの独自情報に基づいた信頼性の高い生成を行うことが期待されます。

アプリケーション画面では、LLMとチャットを行う画面とLLMが提案するタスクフローをMermaid記法で記述されたフローチャートを表示する画面を左右に分割して構成しています。ユーザーはチャット画面でタスクフローの編集内容を送信すると、LLMが生成した編集後のフローがそのまま画面右側に表示されます。表示されているフローチャートのMermaid記法のテキストが自動的にコンテキストに含まれるように設計しているため、追加で編集内容を送信することでさらにタスクフローを編集することも可能です。



Mermaid記法で作成したLLM/RAGシステム概念図

UI上からLLMパラメータやシステムプロンプトの変更が可能

デフォルトの設定では決まったLLMパラメータ（GPT4系: Temperature, top-p等、GPT5系: max-completion-tokens）やフローチャート編集に特化したシステムプロンプトで生成を行うことができます。パラメータの調整やシステムプロンプトの変更により、LLMの応答がどのように変化するかを確認したり、最適なプロンプトに向けて調整したり、フロー生成と異なる用途でLLMを利用したりとUI上で柔軟に調整できるように設計しました。

開発例

項目	詳細情報
OS	Windows
開発期間	6ヶ月
開発規模	2~3人
開発言語	Python, JavaScript
関連技術	LLM (GPT4, GPT5系モデル), RAG, LangChain, FastAPI, React

欠陥画像の生成ソフトウェア

近年、Deep Learningを基盤とした技術は、実社会においても様々な場面で利用されています。例えば、外観検査装置においては、Deep Learningを活用したAIモデルを導入することで、従来の画像処理による識別モデルと比べて、より高速かつ高精度な検品作業が可能となります。

AIモデルを現場に導入する場合には、事前に十分に性能評価を行う必要があります。一方で実際の製造ラインでは、欠陥が発生する頻度が極めて低いため、十分な欠陥画像を用いた性能評価を行うことは容易ではありません。また近年では、Webを通して学習データを取得する方法も存在しますが、運用する現場に類似した画像を得ることは困難です。

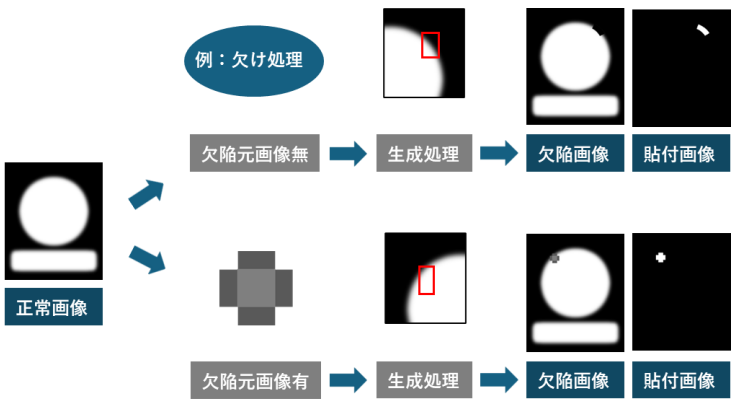
そこで当社では、画像処理技術を用いて、発生が想定される欠陥画像を人工的に作成するアプリケーションを開発しました。作成した人工欠陥画像は、AIモデルの評価データとして活用されます。

画像処理技術を用いた欠陥生成

今回対象としたデータに関して、実際の現場で発生する欠陥には、製造ライン環境に依存した特定のパターンが存在することが確認されています。
今回開発したアプリケーションでは、この性質を利用し、現実に発生し得る欠陥や位置を考慮した人工欠陥画像を生成しています。

人工欠陥画像は、傷などの欠陥部分を切り出した欠陥元画像を正常画像に貼り付ける方法と、欠陥元画像を使用せずに、傷や擦り切れ、歪み、にじみなどを画像処理のみで表現する方法を用いて生成しています。

本手法では、環境構築が煩雑で使用コストが高い生成系AIなどの技術を使用せず、画像処理のみで欠陥画像を作成できるため、取り扱いが簡便である点が特徴です。



開発例

項目	詳細情報
OS	Windows 10 Pro
開発期間	9ヶ月
開発規模	2人
開発言語	Python
関連技術	OpenCV albumentations

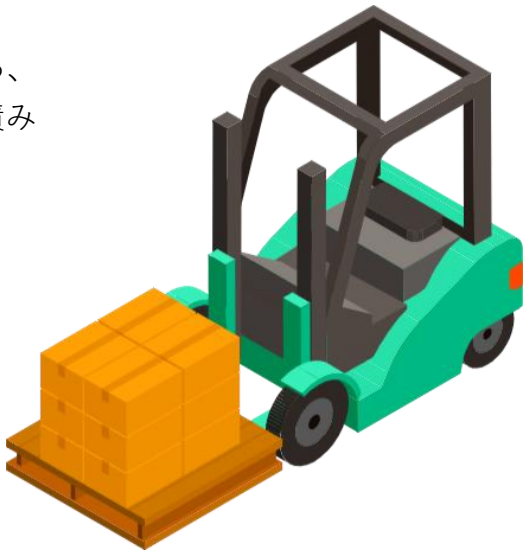
3Dデータ解析
～ 3D data analysis～

近年、医療・製造・建築・ロボット・地理情報など様々な領域で活用されている、3Dデータを使用したソリューションの提供を行っております。
また、Visual-SLAMやNeRFなど、AI技術を取り入れて、画像等の2Dデータから3Dデータを作り出す技術も注目を集めております。
弊社では、3Dデータを活用した、様々な課題解決ソリューションのご提案いたします。

パレット位置検出

昨今、物流の現場でフォークリフトの自動運転を実用化しようという動きが高まっています。本開発ではSLAM技術を応用し、フォークリフトにLiDARを取り付け現場内のマッピングと共に自己位置推定を行うことで、フォークリフトの自動走行を実現しました。

また、フォークリフトに取り付けられたカメラ情報から、画像認識AIを用いて置かれているパレットの位置及び積みあがっている段数を認識することが可能になりました。



これまでフォークリフトを手動走行していた現場にこのシステムを導入するだけでパレットの自動運搬が可能となるため、導入コストを抑えることに成功しています。

パレットへのツメ差し込み位置の高精度化

このシステムでは、あるチェックポイントに止まったフォークリフトからパレットを取りに行く際に、正規の配置位置とのずれ量を測定するプロセスを同時実行させることで、チェックポイントからパレットの位置をより正確に把握することが可能になりました。

本開発ではフォークリフトに取り付けているToFセンサーを使用することで対象となるパレットの点群データを生成し、ICPアルゴリズムを使用した既存の正解パレット点群データとのマッチング処理を行うことで、正規の配置位置とのずれ量(縦、横、角度)を測定しています。

本開発では対象物や使用用途に適したToFセンサーの選定も行い、通常ToFでは難しいとされている黒色パレットの点群データ取得も可能になる等、目的に合わせて柔軟に対応できるアルゴリズム設計となっています。



開発例

項目	詳細情報
OS	Windows10 home / Ubuntu 18.04 LTS
開発期間	5ヶ月
開発規模	2人
開発言語	Python
関連技術	点群マッチング

清掃行動サポートシステムの開発

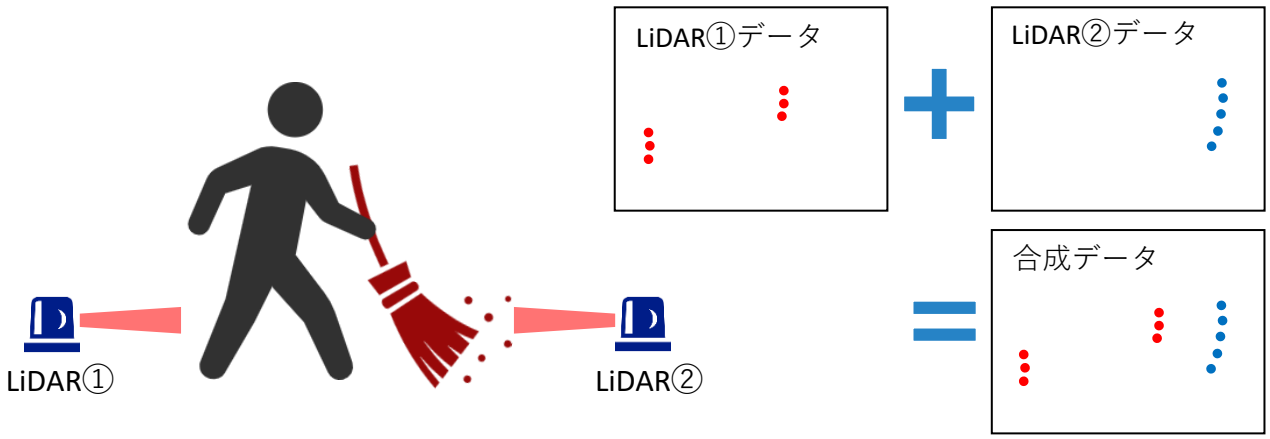
一言に「お掃除」といっても、求められる「行動」は清掃対象物（埃、油分、水分など）によって異なります。「行動」には、拭く、履く、擦るなど様々な動作があり、正しい行動を選択することでお掃除の効率化や、汚れの除去率のUPを図ることができます。

株式会社ダスキン訪販グループ様と東京農工大学 中山研究室様では、正しいお掃除方法を理解していただくための、「お掃除行動サポートシステム」の開発に共同で取り組まれております。
「ユーザが、どこでどのような行動をしたか」、「次にどう行動すると良いのか」をリアルタイムにプロジェクションマッピングによって表現されるため、正しいお掃除の方法を楽しく学ぶことができるのが、このシステムの特徴となっております。

「お掃除行動サポートシステム」では、空間内のどの位置をユーザが掃除しているかを特定するために、複数のLiDARを使用し「清掃道具の認識」 を行っております。弊社では、複数LiDARを使用した「清掃道具の認識」を行う仕組みの開発に携わりました。

複数LiDARを使用した物体検出

床面に2D-LiDARを設置することで、エリア内の床に接する物体を見つけることができます。ただし、ユーザはエリア内を動きながら掃除するため、LiDARと掃除道具の間に足などが入ると、センサを遮ってしまいます。センサの死角をなくし、ユーザの位置に関わらずリアルタイムにターゲットとなる物体を検出するには、複数のLiDARを利用することが有効です。



各LiDARから取得される点群データの合成を行い、合成後の点群データから掃除道具の検出を行う機能を実装しました。
点群データの取得、点群データの合成、物体検出、結果の描画を、ユーザの動きに合わせてリアルタイムで実現しています。

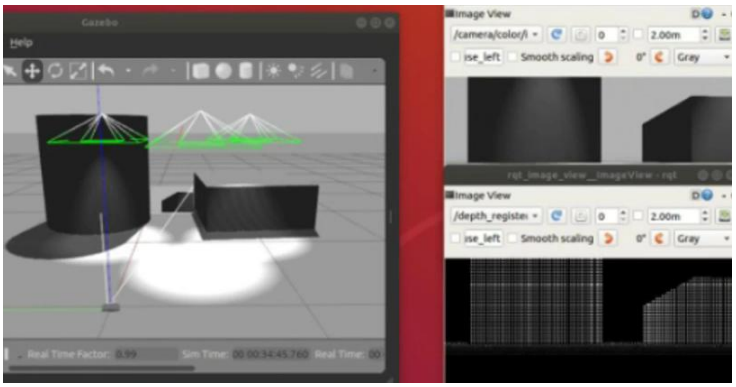
開発例

項目	詳細情報
OS	Ubuntu
開発期間	2ヶ月
開発規模	2人
開発言語	Python
関連技術	複数LiDARデータ合成 点群マッチング

エッジ端末による複数センサSLAM

SLAMで使用するセンサにはそれぞれ得意・不得意な状況があります。
それらを相互補完し、様々な環境に対して精度を向上する為、異なる種類のセンサ入力を組み合わせてSLAMを行うシステムのPoC開発を実施しました。
RGB-Dカメラを使用したVisualSLAMと、2D-LiDARを使用したSLAMを併用し、2つのセンサ入力結果を統合し、SLAMを行いました。

システムのベースにはOSSのSLAMシステムを採用し、将来的に搭載可能なセンサやSLAMの実装法などの拡張性を調査しました。



実行環境は、Jetson Xavier AGX 及び Jetson Xaver NX の2つとなり、それぞれにおける実行時速度等の性能評価についても合わせて行いました。

シミュレーション空間によるフィールド試験の提案

SLAM開発において欠かせないフェーズが現実世界でのフィールド試験です。
しかし、実施にはハードウェアの確保、治具の作成と調整、機材のメンテナンス等のコストがかかります。また、ロケーション選定の手間や、屋外であれば天候の問題等も発生し、想定する試験結果を得られないケースもあります。

当社では、このような問題への対策として、シミュレーション空間での試験を提案しています。3Dレンダリングソフトウェアでベースとなる空間を作成し、各種センサのシミュレーターを用いてSLAMのフィールド試験を行います。自動化を行う事で、短時間で多くの試行を行うことや、様々な物理係数等を適用することで多角的な試験を行うことも可能です。
シミュレーション空間によるフィールド試験は、現実世界の問題をクリアし、システムの総合的な完成度の向上に繋がります。

シミュレーション環境構築にはお客様ご指定の3Dデータを使用することも可能です。



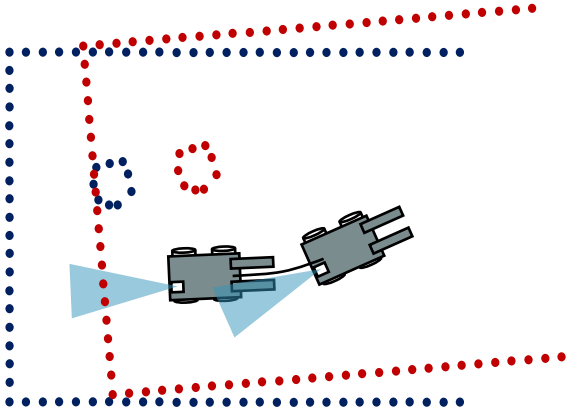
開発例

項目	詳細情報
OS	Linux
開発期間	3ヶ月
開発人数	1人
開発言語	Python, C++
関連技術	ROS, Docker

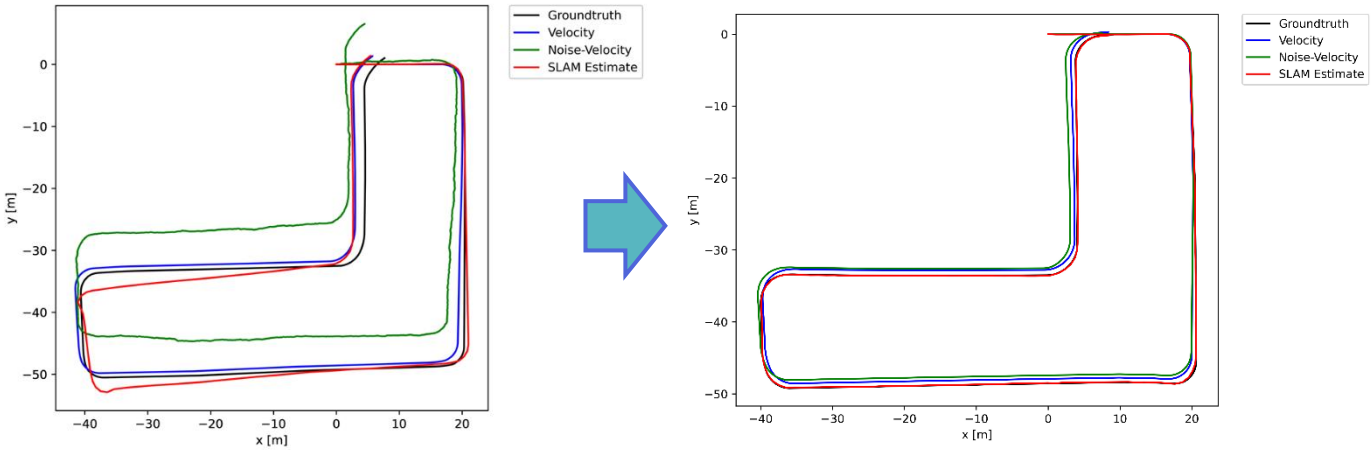
SLAMによるフォークリフト車両位置推定高精度化

物流倉庫にて物品を運ぶフォークリフトの車両位置を推定し、時刻情報と合わせて物品の位置特定を行うため、SLAMアルゴリズムを用いた車両位置特定システムを開発しました。

本開発では、3D LiDARのみを採用したSLAMの課題である精度とセンサー価格のトレードオフ問題を解決するため、フォークリフトのタイヤ回転情報から車両の移動量を推定し、SLAMアルゴリズムの前情報としてその推定量を合わせこむことで高精度化を図る、新たなアルゴリズムを開発しました。



シミュレータ環境を用いることで精度検証を低コスト化



3次元系の精度検証で無視できない大きな要因として、センサー購入や実車両への乗せ換えにかかるコストの問題、また固定化された検証環境やGroundTruthとなる正解データが用意できないという問題があります。
本案件では、それらの解決のためにシミュレータ環境を用意し、アルゴリズムの比較検証を行いました。

最終的に、フォークリフトのタイヤと安価な3Dセンサーを組み合わせることでセンサー規格上の視野角の問題から死角となるポイントでの自己位置推定精度を大幅に向上させることに成功しました。

開発例

項目	詳細情報
OS	Ubuntu 18.04 LTS
開発期間	3ヶ月
開発規模	2人
開発言語	C++、Python
使用フレームワーク	ROS
関連技術	点群マッチング SLAM 3Dモデリング

DJI Flyを用いたドローン自動飛行

ダムなどのインフラ構造物には、高所や急斜面など危険な場所が存在し、点検においては更なる安全性の向上が望まれています。従来は必要に応じて、足場設置・ロープ作業などにより点検を行ってきましたが、ドローンの自動飛行により、人が危険な場所に立ち入る必要がなくなることから安全性が向上します。加えて、足場設置などが不要になるため、コスト削減や業務効率化にもつながります。また、撮影した映像を解析することにより、AIによる異常検知や３Dデータを生成などインフラ点検の高度化も期待できます。

そこで、中部電力様のテクノフェア2025[1]の展示として、DJIのMavic3とDJI Flyを使って、ダム堤体を撮影するデモンストレーションを実施することで、ドローン自動飛行の検証を行いました。



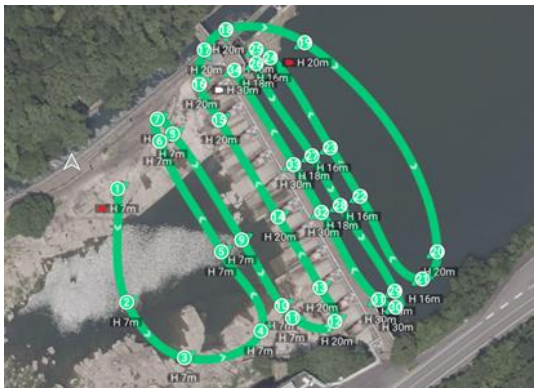


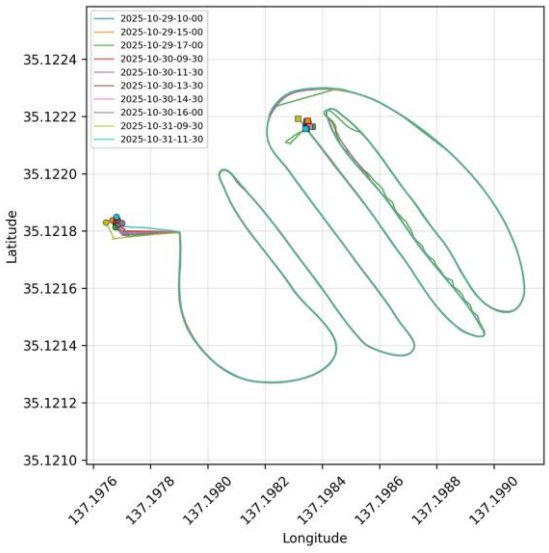
ドローン自動飛行の高い再現性を確認

インフラ点検は、継続的に状況を把握することが重要であり、繰り返しの飛行により経年比較できることは大きな強みになります。

テクノフェア2025の展示として、同じ飛行経路で複数回の自動飛行を実施した結果、高い再現性を確認することができました。また、中部電力様が当社で撮影した映像をもとに３Ｄ再構成を実現しており[2]、ドローンを用いたインフラ点検の高度化が期待できます。

DJI Flyは直観的で使いやすいアプリケーションですが、高度な自動飛行を実施することは難しいです。当社では現場条件に適合したより高度なドローン自動飛行を実現するために、機体制御のOSSであるArduPilotなどを用いた開発にも取り組んでいます。





開発例

項目	詳細情報
ソフトウェア	iOS（iPad）、DJI Fly
開発期間	３か月
開発規模	1人
開発言語	-
関連技術	ArduPilot MissonPlanner

[1] https://www.chuden.co.jp/seicho_kaihatsu/kaihatsu/techno/

[2] https://www.chuden.co.jp/seicho_kaihatsu/kaihatsu/techno/techno_webtenzikai/techno_webtenzikai_80.html

点群データを使用した設備メンテナンスの効率化

室内の換気設備のメンテナンスや交換をする際に、既存の設備のサイズや周辺オブジェクトとの距離などを手動で計測しております。



人の手が届きにくい高所であったり、狭い場所などでの計測は非常に手間となり、メンテンナンス業務の効率化の妨げになっておりました。

本システムでは、点群データを活用することで、人手で直接計測することなく、既存設備のサイズや周辺オブジェクトの計測を実現し、設備メンテンナンスの効率化を図りました。

iPadのLiDARで検出と計測の自動化を実現

点群データを取得するデバイスは数多くありますが、メンテナンス作業員の方の扱いやすさを考慮し、iPadを使用した計測ができないかとのユーザ様のご要望から、iPadで取得した点群データを用いて設備の計測を行っております。

iPadのLiDARとカラー(RGB)カメラを使用し、点群データとカラー画像から対象物の検出と計測を実現しております。

また、iPadのLiDARの精度検証を行ったところ、iPadから取得した点群データのみでは、対象物の形状を正確に把握することができなかったため、カラー画像も含めて解析をすることで、形状取得の精度を向上をさせました。

なお、iPadによる計測を行うため、Swift言語とObjective-Cを使用してiPad専用のアプリケーションを構築し、メンテンナンス業務をより容易にできるようにしました。

通信環境が整っていない状況下でも使用できるよう、本システムの一連の処理はiPad内で行っており、ネットワークに接続することなく、ローカル環境で使用できるシステムとして構築しております。



開発例

項目	詳細情報
OS	macOS
開発期間	6ヶ月
開発人数	2人
開発言語	・Swift ・Objective-C
関連技術	・画像処理(形状検出) ・2D-3D間の座標変換 ・法線推定

塗装ロボットによる自動塗装

産業製品の塗装工程では、大型の部品に対して作業者が有機溶剤を手作業で塗布しており、塗装ムラや溶剤のたれを目視で確認しています。しかし、作業者の負担が大きく、検査にも時間を要することから、作業効率の向上および作業者の負荷軽減が課題となっています。

これらの課題に対処するためには、計算された塗装経路を用いたロボットによる自動塗装を実現することが望まれます。しかし、塗装対象物の複雑な形状への対応やロボットの干渉回避、塗装ムラの抑制といった複数要件を同時に満たす経路設計は高度な技術を必要とし、自動化が難しい領域でもあります。

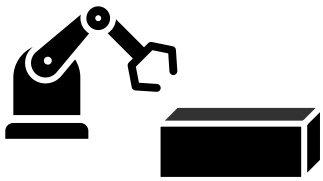
本稿ではこのような背景を踏まえ、ロボットシミュレータと深層強化学習の手法を組み合わせることで、塗装経路計算の自動化に取り組んだ事例を紹介します。

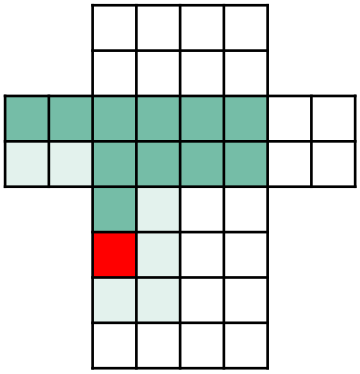
深層強化学習を使用した塗装経路計算の自動化

本開発では、手作業による作業者の負担を低減することを目的に、深層強化学習を用いた塗装経路の自動作成を検証し、自動化を実現いたしました。

- **深層強化学習を用いた経路設計**

  塗装対象物の空間情報（CADデータ）を基に塗装対象物を平面へ展開し、その格子上を塗装ロボットの先端が移動する状況を設計しました。各格子点における塗膜厚をシミュレーションで評価し、目標厚みに近づくほど報酬を大きく与える報酬設計により、品質を保ちながら効率的な塗装経路をエージェントに学習させます。これにより、多様な形状に対応可能な経路生成を可能にいたします。





- **シミュレータ連携による実機適用性の確保**

  逆運動学計算によるロボット姿勢ごとの可操作度（ロボットに掛かる負担）を算出し、その指標を報酬設計に組み込むことで、ロボットにとって負担の少ない経路を学習いたしました。シミュレータ連携により物理的制約を満たすかたちでポリシーを評価できるため、実機移行時のリスクを低減できます。

開発例

項目	詳細情報
OS	Windows 11
開発期間	5ヶ月
開発規模	1人
開発言語	Python
関連技術	・深層強化学習 ・ロボットシミュレータ

数値データ分析
～Numerical data analysis ～

工場のIoT化やスマートフォンの登場などに伴い、様々な種類のビッグデータを取得することが可能となりました。
しかし、取得したデータを有効活用するためには、データをクレンジング・解析し有用なデータする必要があります。
当社では、機械学習・DeepLearningを用いて御社のデータを有効化し、さらに高度な予測を行うための手助けを行っております。

水処理装置のパラメータ最適化



工場での製品製造過程で製造する製品に対して水などで洗浄を行う工程がありますが、この工程を繰り返していくうちに洗浄を行った水中に様々な成分が溜まっていくため、水が汚染されてしまいます。
そのため、水を循環して再利用するためには、水中の成分の除去し、洗浄用の水を一定以上の水質状態に保つ必要があります。

水の洗浄時は、一般的に汚染状況に関わらず最も汚い状態を基準に洗浄を行うため、能力過多になる場合が発生してしまい、不要なエネルギー消費やコストが発生してしまいます。

そこで、当社では洗浄前の水質状況を把握し、最適化アルゴリズムを使用することで、水質に併せた洗浄パラメータ設定ができる機能を開発し、水処理装置の省エネ、低ランニングコストの実現に寄与しています。

フィルタリング強度を調整しパフォーマンスを最適化

本案件では、水処理装置から取得した30,000点のセンサーデータを利用して機械学習モデルを用いたシミュレータを作成し、最適化アルゴリズムの検討および検証を行い、水処理装置のフィルタリング強度を適用するシステムの開発を行っております。

また、時系列モデルを使用して将来予測を行うことで、長期的な製品寿命を延ばすようなアルゴリズムについても検討を行っています。

当社で開発したシステムは、PLCを介して水処理装置と通信を行っており、主にセンサーデータ取得および水処理装置へのパラメータ反映機能を有しております。



開発例

項目	詳細情報
OS	Windows10
開発期間	6ヶ月
開発規模	2人
開発言語	Python
学習データ数	約30000
関連技術	・機械学習 ・回帰モデル ・時系列モデル ・LightGBM ・MCプロトコル

ダイナミック行動データ開発

Wi-Fi人口統計データとは、スマートフォンアプリの利用者から許諾を得て収集した全国のフリーWi-Fiの利用ログを基に、人々の活動を表すダイナミックなデータです。

Wi-Fiを使った調査では、GPSに比べ、地下街や高層ビル内の人々の位置情報もより正確に捉えることができます。



Wi-Fi接続情報は利用したフリーWi-Fiの名称（SSID）等から具体的にどのチェーン店を利用しているのか把握可能で、業界ごとの分析だけではなく、チェーン店、個別店舗ごとに同様の推計を行うことも可能です。



Wi-Fi接続情報から各業界におけるコロナの影響調査

新型コロナウイルスの感染拡大防止のため、多くの小売り店舗等が営業自粛や時短営業を余儀なくされました。
店舗利用者の状況を把握するため、各店舗で提供されているフリーWi-Fiの利用状況をもとに来店客数や営業状況を推測しました。

今回の調査は、コンビニエンスストア、ドラッグストア等の各業界の大手チェーンにより提供されているフリーWi-Fiのアクセス状況を業界ごとに合算し、都道府県別に分析するものです。

例えば、東京都における月次集計データからは、2021年1月～5月のカフェ、デパート、家電量販店における店舗利用客数が大きく減少していることが推察できます。

また、ウイルス対策によって需要が高まったと考えられるドラッグストアでは、2021年2月～3月が2019年を大きく上回る来店客数があったことがデータから読み取ることができます。

開発例

項目	詳細情報
OS	Windows 10 home Ubuntu 16.04 LTS
開発期間	3ヶ月
開発人数	1人
開発言語	BigQuery、Python
関連技術	・地理データ ・需要予測 ・ランダムフォレスト ・クラスタリング ・Google Cloud Platform ・Tableau

報告書データ解析

提出された報告書に基づき何かしらの合否判断を行う場面というのは、様々な業種・業務において散見されます。そして、長くその業務を続けていると、過去の報告書データがシステムのデータベース内に大量に蓄積されいる、ということも珍しくありません。
データサイエンスが注目されている昨今、この情報資産を活用して何かに役立てることができないかと考えるのは自然な流れです。
当社では、これらの蓄積されたデータがどのような利益を生み出す可能性があるかというご相談から、解析に耐えうる形への加工、アルゴリズムの構築、AIモデルの作成、そしてそれらを利用した自動化システムの開発まで、一手にお引き受け可能です。
本事例では実際にこれらに取り組み、ある特定の業務において現在人が行っている判断の8割以上をデータ解析によって補うことができるという試算に到達しました。



日本語の報告書と測定データを組み合わせた解析

通常、日本語で記載された報告書はそのまま機械学習を適用することが非常に困難です。
日本語自体の難しさもありますが、報告書特有の専門的な言い回しは通常の言語処理だけでは誤った結果を導くことが多々あります。
また、生の測定データは多くのノイズやイレギュラーパターンを含み、これらを放置したまま使用すると有効な精度を出すためには膨大な量の過去データを必要としてしまいます。
本件において我々は業務を担当する専門家の方々と何度もヒアリングを重ね、自然言語処理による日本語データの加工アルゴリズムを作成しました。測定データについても同様に、データをどのように組み合わせ合否判断に用いるのかという専門家としての視点と、機械学習で自動で選別した場合どれが重要な役割を果たすのかという結果を繰り返し突合し、高い分析性能を示すアルゴリズムを開発しました。



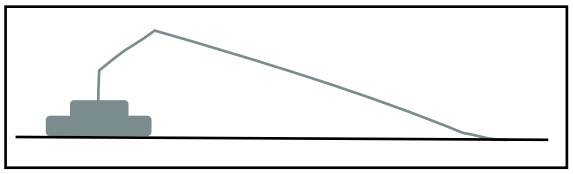
開発例

項目	詳細情報
OS	Windows 10 Pro
開発期間	8ヶ月
開発規模	3人
開発言語	Python
使用ネットワーク	LightGBM、SHAP
学習データ数	6万件
関連技術	勾配ブースティング 決定木 説明可能AI 自然言語処理

半導体装置のパラメータ設定支援システム

半導体を回路として使うためには、半導体チップと外部電極を接続する必要があります。この接続には、一般的にワイヤーボンディングという技術が用いられています。ワイヤーボンディングによってワイヤーを接続する際には、ワイヤーの成すループ形状が適したものでなくてはなりません。ループ形状は様々なパラメータを元に決定されますが、そのパラメータの一部は人が設定する必要があります。この設定が適切なものになるかどうかは設定者の経験と試作の反復による部分が大きく、場合によっては多くの失敗作を製造してしまうことが考えられます。そのため、誰が設定を行っても同じパラメータを導出することができ、試行の回数を減少させることが求められています。

ループの形状例



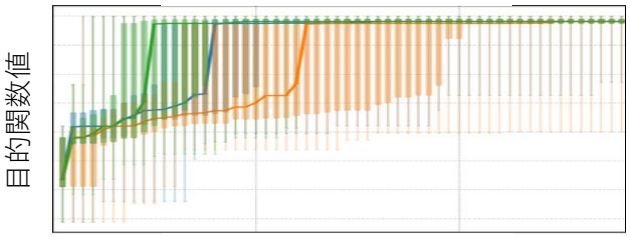
ベイズ最適化と転移学習によるパラメータ探索

本開発では、ベイズ最適化とその転移学習手法を利用して、ループ形状が最適となるパラメータの自動探索を目指しました。

転移学習を用いないベイズ最適化での机上検証

ベイズ最適化は、ガウス過程モデルの更新と目的関数が最大となる点の評価を繰り返して最適解を探索する手法です。ループの形状に則した目的関数を複数設計し、机上データに対して検証を行うことで、1つの目的関数において約12試行で最適解に到達することができました。

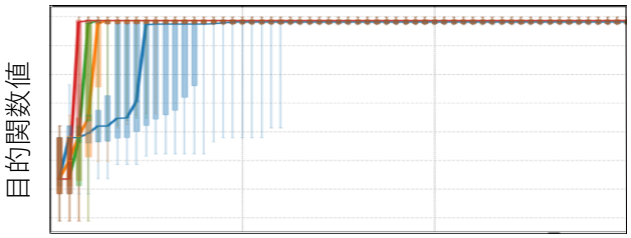
転移学習なし：最適解までの試行回数



転移学習を用いたベイズ最適化での机上検証

転移学習は、機械学習分野において「ある領域の知識を別の領域の学習に転用し、効率的に学習する技術全般」を指します。本開発ではさらなる試行回数短縮のために、ベイズ最適化における転移学習手法を適用しました。ループ形状が最適となる条件が対象とは異なるデータを転移学習の過去データとして用い、机上データに対して検証を行うことで、1つの目的関数において約5試行で最適解に到達することができました。
今回の検証では1種類のデータしか適用できませんでしたが、複数の過去データを適用できるよう拡張する余地を残しています。

転移学習あり：最適解までの試行回数



開発例

項目	詳細情報
OS	Windows 10 Pro
開発期間	7ヶ月
開発規模	2人
開発言語	Python
関連技術	・ベイズ最適化 ・転移学習

工業部品の劣化予測

工場内には多くの機械が設置されており、1つの機械の中には複数の部品が使用されています。これら部品も劣化していき、最終的には破損してしまいますが、点検部品の数が多い、部品の設置位置や稼働状態によって点検がしづらいといった事情があり、すべての部品に対して十分なメンテナンスを施すことは困難です。



こういった問題に対し、
当社では稼働時のログデータを用い、
統計的に解析することで部品レベルの
異常兆候を早期に検知し、
メンテナンスに活用するシステムを
開発いたしました。

このシステムにより、
メンテナンス作業を簡略化できただけでなく、
データを用いた部品状態の予測によって、
故障の見落としなどのヒューマンエラーの低減への寄与が期待できます。

劣化を予測するための解析アプローチ

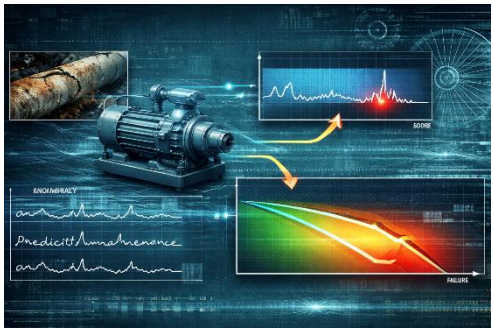
本開発では異常検知と回帰モデルを使用した解析を行い、部品の劣化予測に使用いたしました。

- **異常検知手法を用いた劣化の予測**

  正常時のデータの傾向に対し、点検対象のデータがどの程度乖離しているかを測り、
  異常度として扱う手法です。
  異常度が高い場合、部品が劣化している可能性が高いと判断します。
  また、複数データの傾向を加味して誤検知を低減する手法も使用しています。

- **回帰モデルを用いた劣化の予測**

  稼働時間によって状態が変化するデータに対し、
  正常時のデータの傾向から、
  正常であればとるであろう値を予測し、
  実際の点検対象データとどの程度
  乖離しているかを異常度とする手法です。



その他、当社ではデータの特徴と活用目的を詳しくお伺いし、より目的に叶う解析手法を提案させていただきます。

開発例

項目	詳細情報
OS	Windows 11
開発期間	3ヶ月
開発規模	2人
開発言語	Python
関連技術	・異常検知 ・回帰モデル

画像処理

～Image processing～

近年、DeepLearningによる画像解析が注目・活用されておりますが、従来の画像処理技術も必要不可欠です。
当社では、長年培った画像処理の技術を活用し、
DeepLearningだけでなく、画像処理を含めた多角的な視点でお客様の課題解決に臨みます。

建材外観検査用画像処理PoC

近年、AI技術が進歩し、外観検査をAIで行う事例が増えておりますが、AIによる外観検査も万能ではなく、以下のような課題が存在します。

・大量の不良品画像が必要となる
・学習データへの依存度が高く、ラベリングに専門性を有する場合がある
・見逃し理由の説明がしにくい



本件では、現在人手で行っている外観検査(検品)作業を自動化するため、装置開発から画像処理ソフトの開発までを行いました。

ソフト的視点からの装置設計支援

検査を自動化するためには、まず安定した撮影環境が必要となります。

不良の検出精度を安定させることはもちろんですが、昨今は将来的なAIとの組み合わせも考慮し、画像を撮り貯める目的もあります。

当社では、ソフト開発の観点から、最適な照明・カメラ等のハードウェアの選定および、ハードウェア配置など装置について助言させて頂き、装置開発のサポートをさせて頂いております。

また、装置制御に必要なソフト開発も行っており、画像処理ソフトの開発のみではなく、自動化に必要なソフトを一貫して開発することが可能となります。

開発ベンダーが変わることによる情報のロスを無くし、高品質な自動化ソフトをスピーディーに開発することが可能です。

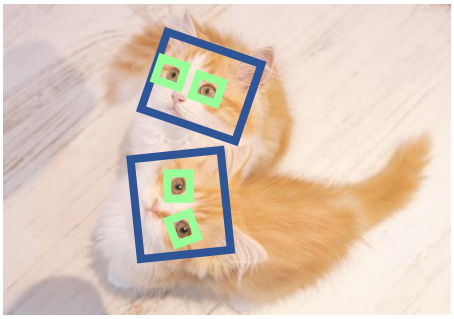


開発例

項目	詳細情報
OS	Windwos10
開発期間	6ヶ月
開発人数	4人
開発言語	C++、C#
関連技術	画像処理 OpenCV 装置設計サポート

カメラ画像処理エンジン開発

デジタルカメラでは、画像の変換やフィルタ処理、物体判定、物体認識等、様々な処理が行われています。
その画像処理を行う「組み込まれたPythonの拡張ライブラリ」として、OpenCV 、NumPyに準拠したAPIの作成を行いました。





リアルタイム処理対応のシステムが実現可能

カメラに搭載されているハードウェアのエンジン性能(HW 処理、 DRP)をフルに生かすことで、従来の画像処理に比べてリアルタイム性の高い画像処理が可能となります。

本開発では、画像処理の一部をDRPと呼ばれるIPコアを使って処理させるDRP開発を中心にAPIの作成を行いました。
DRPとはDynamically Reconfigurable Processorの略であり、論理回路を動的に切り替えながら処理を実行する、ルネサス独自のハードウェアです。

従来のCPUは、既存の命令セットを組み合わせて一つの処理を実現するのに対してDRPでは一つの処理を複数の論理回路化することが可能となる為、画像処理などの並列性の高いアルゴリズムに関しては、従来の組込みプロセッサに比べ10倍以上高速に処理することが可能となります。

特定の処理を論理回路化するという点ではASICと同じ性質を持ちますが、DRPではFPGAのように論理回路を書き換えることが可能となります。
FPGAとの違いは、より柔軟に論理回路を変更可能という点です。

FPGAの場合は、論理回路を変更する場合は電源リセットが必要になりますが、DRPは処理中に論理回路を切り替えて実行することが可能になります。
画像フィルタなど複数の処理を順次実行するような処理に向いています。

開発例

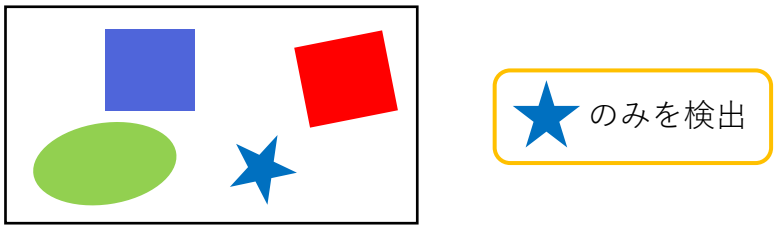
項目	詳細情報
OS	Windows
開発期間	5ヶ月
開発人数	3人
開発言語	C言語
関連技術	DRP 配列操作 クラスタリング 幾何学的画像変換 構造解析と形状ディスクリプタ 特徴検出 モーション解析と物体追跡 物体検知

特定図形検出カメラアプリ開発

本案件では、カメラにて撮影した対象物中に検出対象の図形がどこにあるかを画像処理で検出するアプリケーションを開発致しました。

近年では、AIを用いた画像検出が注目されておりますが、特徴量の少ない単純な図形の検出などには不向きで、従来の画像処理手法を用いる方が有効な場合があります。

AIによるアプローチだけでなく、検出対象やユースケースに合わせて画像処理による検出アルゴリズムに対応できることも当社の強みの一つです。



テンプレートマッチングによる画像判定

対象物の検出には、検出手法の一つであるテンプレートマッチングを使用しています。
テンプレートマッチングは、あらかじめ検出対象と同じ図形等を登録し、検出の際に登録図形を照らし合わせて検出する手法です。

ただし、テンプレートマッチングでは、
誤検出を防ぐため、テンプレートマッチング処理前にノイズを除去する画像処理を行っており、検出対象物を強調するようにしております。
また、撮像環境により、輝度値が異なるため、輝度値を一定に保つ対策も講じております。

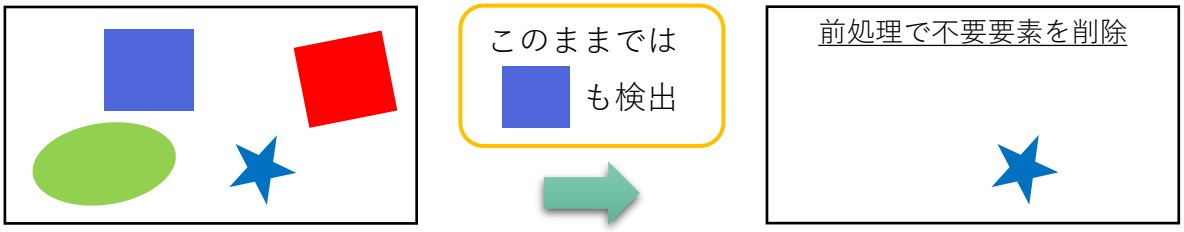
このような処理は、OpenCVなど画像処理ライブラリを使用し当社独自のアルゴリズムとして開発しております。

また、画像処理ではパラメータ調整も重要な要素のため、検出精度が高い水準になるよう、試行錯誤も行いました。

AIだけでなく、従来の画像処理手法によるアルゴリズム開発の相談も受けております。

開発例

項目	詳細情報
OS	Windows10
開発期間	18ヶ月
開発規模	3人
開発言語	C#
関連技術	OpenCVSharp 独自アルゴリズム



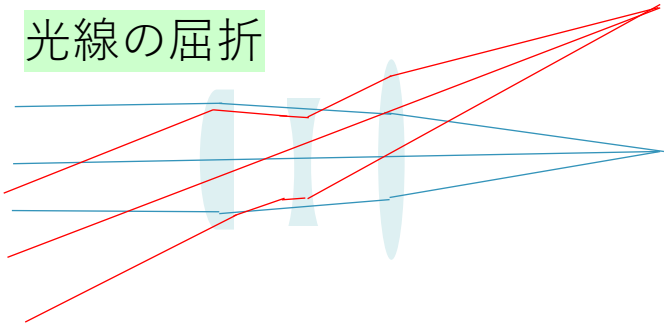
GPGPU

～ General-purpose computing on graphics processing units ～

AI（DeepLearning）で使用されているGPUですが、豊富なコア数を有効活用して、演算処理の高速化が可能です。
GPUを効率よく使用するためには専用言語《CUDA》で実装する必要があります。
当社では、いち早くGPUによる高速化の優位性を見出し、案件を成功させて来ました。

光線追跡処理GPU化開発

光線を用いて光の振る舞い(屈折率など) をシミュレーションすることを光線追跡(Ray Tracing)と言います。
光の起点からあらゆる方向へそれぞれ光線が伸びていき、それら全て様々な要因で光線の向きが変わりながら進むため、どこの対象物に当たるか光線の数だけシミュレートすることは、非常に計算時間が掛かります。
そこで、独立した計算を並列に処理することに特化したGPUを用いることで、一つ一つの光線のシミュレートを並列に計算し、処理時間を高速化しました。





GPGPUで43倍の高速化

オリジナルのソフトで処理時間のボトルネックとなっている箇所を特定し、原因となっているループ文処理を、Nvidia社が提供しているGPU向け統合プラットフォームのCUDAを用いてGPUで並列計算が実行できるように処理を置き換えました。

また、処理の並列化の実装とともに、計算アルゴリズムの見直しも併せて実施しました。
最適化計算アルゴリズムで精度が変わらず、かつ、より高速に収束できるアルゴリズムを提案し、お客様より承認を得て実装しました。

シミュレートの条件をお客様が指定した条件に限定して特定の計算パターンに対して並列計算アルゴリズムを最適化したことで、オリジナルのソフトの処理時間に比べて43倍の高速化を達成しました。

オリジナル(CPU)と高速化対応(GPU)の処理時間比較

	処理時間(sec)
CPU	481.5
GPU	11

開発例

項目	詳細情報
OS	Windows
開発期間	3ヶ月
開発人数	2人
開発言語	C++、CUDA
GPU	開発：Quadro K4000 動作：GeForce GTX 780
関連技術	GPGPU

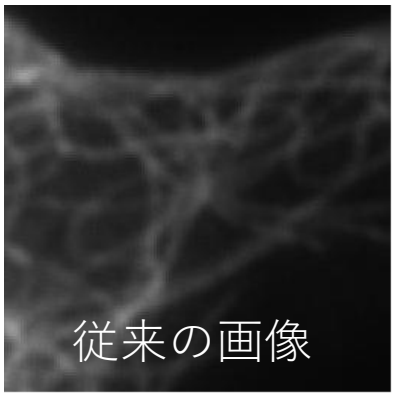
超解像画像開発

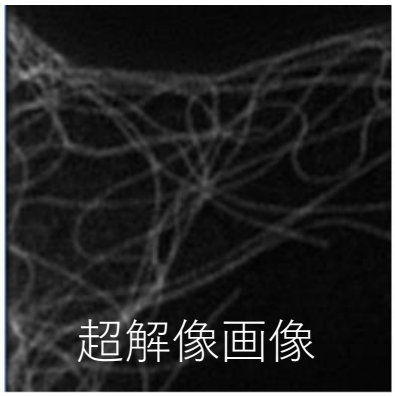
SIMとは、教科書や化学番組などでみる生きた組織や細胞などを、高解像画像で撮影できる超解像顕微鏡システムです。

SIMでは構造化照明顕微鏡法（Structured illumination Microscopy） により、従来の光学顕微鏡の2倍の超解像画像を取得が可能です。

従来の光学顕微鏡の限界を大きく上回る分解能を実現し、生きた細胞の微細構造や分子レベルでの観察が可能です。

主に、生物、医学、医療の研究機関や、大学で行われている最先端の研究などに使用されている観察方法です。





例として上記のサンプル画像のように従来の画像より超解像画像のほうが解像度が上がり、よりシャープに見えるようになります。

従来の光学顕微鏡の2倍の高解像度化

SIM、「構造化照明」というパターンで標本をカメラで撮影して、その撮影した画像を画像演算によって元の構造を復元することで、従来の顕微鏡の分解能の2倍の超解像画像を作成しています。

超解像画像作成の画像演算のための処理コストが大きく、CPUでは非常に時間がかかってしまいます。
当社では、画像演算処理にGPUを用いることで、処理時間の短縮を行いました。



開発例

項目	詳細情報
OS	Windows 10 Pro
開発期間	84ヶ月 （継続してバージョンアップ）
開発人数	1人
開発言語	C++
関連技術	超解像 CUDA

制御系ソフトウェア開発

～ Control system Software Development ～

当社は創業当初から装置関連のソフトウェア開発に携わって来ました。
半導体製造装置や顕微鏡の開発などで培った制御系ソフトウェア開発を得意としております。

半導体製造装置/FPD製造装置開発支援

普段私たちが使用しているテレビやスマートフォンなどの様々な電子機器には、半導体やFPD（フラットパネルディスプレイ）が使用されています。
近年ではIoT、5G、AI、ビックデータ、自動運転の分野にも用途が広がり、この先も大きく成長を続ける産業になってきています。

半導体の製造過程は「回路を設計するマスク製造工程」「Waferを作るWafer製造工程」「Waferに多数のチップを作る前工程」「チップを分断して配線する後工程」に分かれます。
弊社では、それらを製造するための装置開発に携わっており、主に制御システム開発や画面開発を担当しております。



私たちの暮らしをより安全で快適なものにするためには半導体/FPD技術の進化が必要不可欠であり、IT技術の急速な成長に伴い、各種システムの効率化や小型化、省エネ化などが求められます。

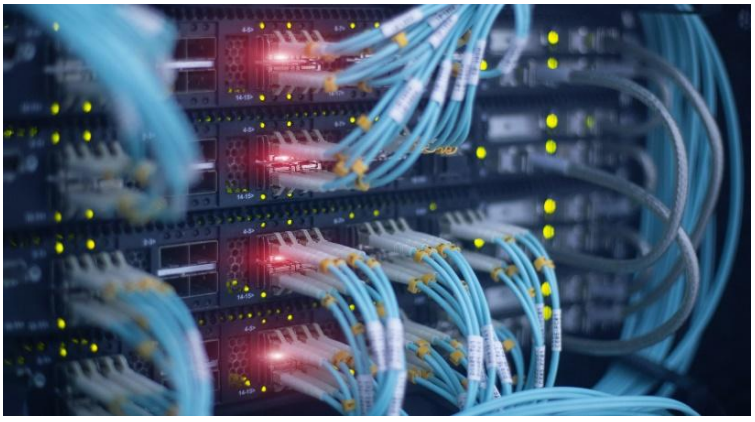
弊社は長年に渡り制御システムの開発に携わり、
進化し続ける技術に貢献できるよう努めております。

EtherCAT通信の導入

長年の経験を活かし、お客様の各装置に合わせた機能の開発や提案を実施しております。

最近の事例では、EtherCAT通信の導入作業に携わっております。
EtherCATとはイーサネットと互換性のあるオープンなフィールドネットワークであり、高速通信と高精度同期が大きな特徴となっております。
製造装置のプロセスの微細化や処理の多機能化、接続する機器の増加等に伴い、通信量や通信速度の向上が課題として挙げられておりました。

EtherCAT通信に対応することで装置内の通信速度が向上し、高速化によりプロセス性能や生産性の向上を実現することができました。



開発例

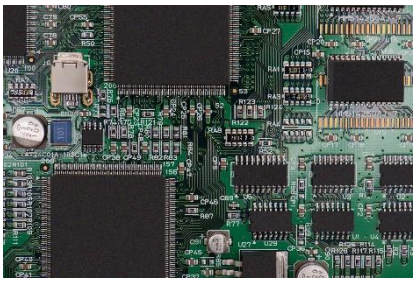
項目	詳細情報
OS	Windows, Linux リアルタイムOS
開発期間	300ヶ月
開発人数	50人
開発言語	C,、C++、C#、Qt
関連技術	EtherCAT通信

電子部品実装関連システム開発支援

私達が日常で使用しているスマートフォン、パソコンなどの電子機器はすべてプリント基板からできています。

プリント基板を生産する装置は「マウンター装置」と呼ばれ、プリント基板の表面に様々な電子機部品を高速に、かつ正確に配置していきます。

そんな「マウンター装置」を制御するためのソフトウェアの開発が私達の業務です。「マウンター装置」は世界各地の生産工場に導入されており、日々、生活に必要な電子機器の生産を行っています。

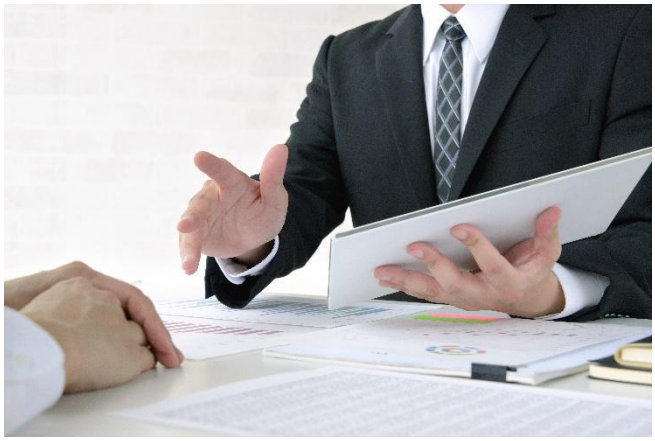




顧客ニーズを実現するための開発プロセス

長年に渡るシステム開発のため新規開発、保守、派生開発など数多くの開発が並行して行われています。
「マウンター装置」のシステム開発では、「派生開発」と呼ばれる開発プロセスを用いており、短期間で高品質な製品作りを行っています。

「派生開発」では、お客様の要望を元に「要求仕様書」を作成します。
・お客様がどのような製品を望まれているのか
・お客様はどのような目的で利用するのか
・既存システムからの変更点は何か
等を明確化し、既存システムからの変更箇所、影響範囲を仕様に落とし込んでいきます。
これにより無駄な開発工数を削減し、高品質な製品作りを実現しています。
お客様の要望を元に作成した要求仕様書をインプットとしているため、開発者は常に顧客ニーズを意識した製品開発を行っています。



開発例

項目	詳細情報
OS	Windows 10 Pro VxWorks
開発期間	240ヶ月
開発人数	5人
開発言語	C++
関連技術	リアルタイムOSによるプロセス間通信 装着ヘッド、部品供給部との独自通信

ペットボトル外観検査装置開発

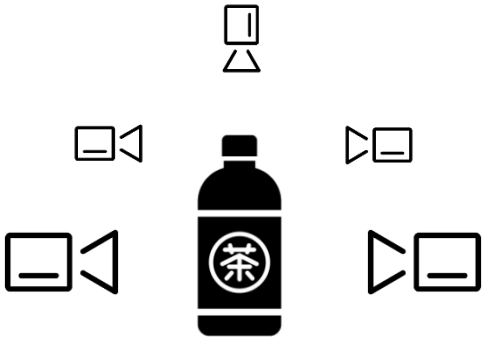
他の製品同様、ペットボトルの製造においても、日々不良品が発生しております。

ペットボトルの形状不良はもちろんですが、印字されている文字の印刷不良であったり、不良の種類は様々です。

本件は、某メーカー様で製品化しているペットボトルの外観検査装置を当社で開発した事例となります。

不良の検査アルゴリズムはメーカー様で開発されているため、周辺のソフトウェア開発が当社の担当領域となります。





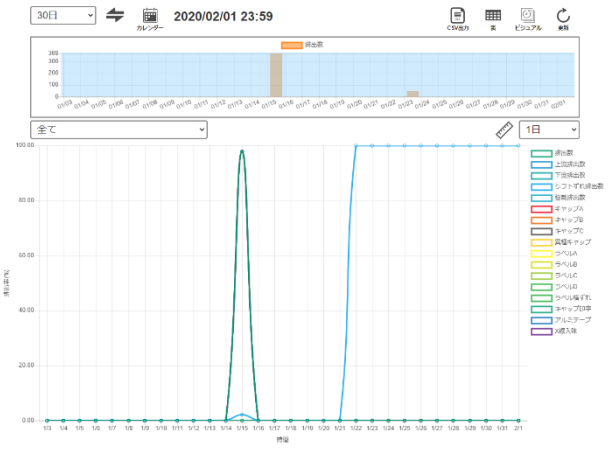
ユーザーインターフェースをWebベースへ

一次開発はメーカー様で行っており、Windowsのネイティブアプリとして開発されておりました。

しかし、本検査装置のユーザ様から、検査装置を「遠隔地から操作したい」や「手元の携帯端末から状態を確認したい」などの声が多かったことから、Webベースのインターフェースの開発を行うこととなりました。
既存機能をWebアプリケーションとして再開発を行い、ユーザ満足度の向上につながっております。

また、過去の検査データをデータベースで管理することで多角的な分析を可能とし、検査精度の向上に繋げることができます。

・洗練されたユーザーインターフェース
・各種データの履歴保存



開発例

項目	詳細情報
OS	Windows 10
開発期間	48ヶ月
開発人数	5人
開発言語	C#、HTML(CSS3)、JavaScript
関連技術	ASP.Net Core Node.js PostgreSql

カメラ用の交換レンズ制御

昨今のカメラ用の交換レンズは高性能化が進んでおり、全自動で合焦位置を調整するAF（オートフォーカス）や絞り羽を制御するためのサーボモーター、手ぶれ補正を行う防振ユニットが組み込まれており、ソフトウェアでの制御が必要不可欠となっています。

コンピュータマインドは、元々の組み込みソフトウェアへの知見の深さを活かし、デジタルカメラ用交換レンズの製品開発を支援する取り組みを行っています。



従来の一眼レフカメラ用の交換レンズだけではなく、最新のミラーレスカメラ用の交換レンズでも機能開発支援の実績があります。

MCUへの組み込みソフトウェア開発

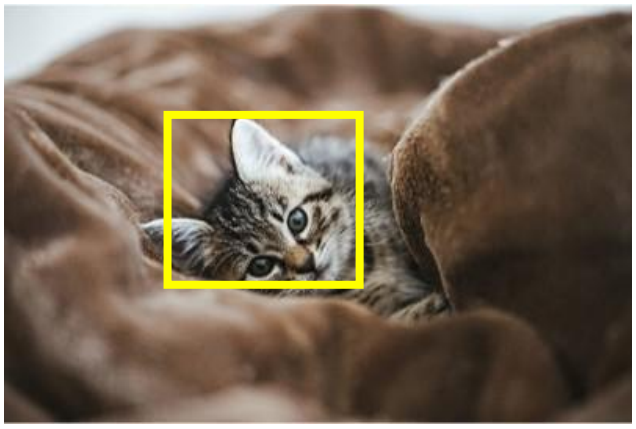
当社では、交換レンズを制御するためのMicro Controller Unit (MCU)への組み込みソフトウェア開発を行っており、主に交換レンズを制御する以下機能の開発に携わっております。

- オートフォーカス機能
- 防振機能
- 絞り機能
- カメラ本体との通信機能





材質や特徴がそれぞれ異なるレンズにおいて各機能がより良い性能を発揮できるように、オシロスコープなどの検査機器を利用して検証を繰り返し行い、最適なパラメータを導き出しております。
また、各機能の性能向上のため、機能追加や改修などを行っております。



開発例

項目	詳細情報
OS	Windows 10 Pro
開発期間	8ヶ月
開発規模	3人
開発言語	C, C#
関連技術	組み込みソフトウェア

スキャンレス・イメージングソフトウェアの開発

通常のコンフォーカル顕微鏡では、3次元画像を構築する為に焦点深度ごとにZステージの位置を変えイメージングを行います。しかし、この方法では神経細胞の反応に追従できないという課題がありました。
本ソフトウェアは、空間位相変調機を使用した3Dホログラフィック計測を用いて、スキャナーによる駆動を無くし、異なる深度における多点高速イメージングを可能とする装置の制御をおこなっています。

当社では、本顕微鏡システムの産業用カメラの制御やレーザ照射制御などをC++言語を用いて装置メーカー様の開発をサポートしております。

また、制御ソフトだけでなく、C#言語を用いて研究者の方が使いやすい画面ベースのユーザインターフェースを開発しております。



本事例のように、制御から画面まで装置に関わる全ての開発要素をカバーし、装置メーカー様の装置開発をバックアップしております。

産学連携によるソフトウェア開発

本ソフトウェアの開発においては、アルゴリズム部分を大学様よりご提供頂き、ソフトウェア開発を当社で行っています。
アルゴリズムについてはMatlab等で試作頂いたものを移植し、当社で開発するソフトウェアに組み込むスパイラル開発を行っています。

アルゴリズムは具体的な形ではなくとも、数式のご提供などからソフトウェアに実装することも可能です。
研究途中のアルゴリズムを組み込んで試すなど、柔軟な対応が可能です。

本案件については、科学技術振興機構(JST)の研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)に採択されている課題であり、当社でこの開発をサポートしています。



開発例

項目	詳細情報
OS	Windows 10
開発期間	24ヶ月
開発人数	2人
開発言語	・C# ・C++ ・Matlab

医療系ソフトウェア開発

～ Medical Software Development ～

医療装置や医療研究開発分野で使用される特殊な装置などの開発を行っております。
また、医療現場のIT化を進めるため、業務効率化のためのソフトウェアも開発しております。

患者副作用報告管理システム
【医薬品医療機器総合機構(PMDA) 一般入札案件】

日々の暮らしと健康維持に欠かせない医薬品ですが、薬の本来の目的である「主作用」に対して、期待しない作用である「副作用」を伴うことがしばしばあります。
副作用は眠気などの軽度なものから、命にかかわる重いものまで、その程度はまちまちで、体質によっても違いがあります。

患者副作用報告システムは、医薬品によって生じた副作用が疑われた場合、副作用が現れた本人、またはその家族から、その情報を収集するための仕組みです。

収集された情報は、医薬品による副作用の発生傾向を把握する等、医薬品の安全対策を進める目的で利用されます。



プライバシー・バイ・デザインに沿ったシステム開発

本システムでは個人情報を取り扱うため、プライバシー・バイ・デザインに乗っ取った設計開発を行っています。

プライバシー・バイ・デザインとは、カナダ・オンタリオ州情報プライバシーコミッショナーのアン・カブキアン博士が1990年代の半ばに提唱したもので、
“個人情報をシステムや業務にて「使用する段階」にプライバシー保護の施策を検討するのではなく、その事前段階の「企画・設計段階」から組み込む”
という考え方です。

体系的にプライバシー保護に取り組むことで、開発者自身のプライバシーに対する意識向上に繋がり、暗号化技術を用いる事で、セキュリティ面にも大きく寄与しています。



開発例

項目	詳細情報
OS	Windows10 Windows2016Server
開発期間	10ヶ月
開発人数	5人
開発言語	C#
関連技術	プライバシーバイデザイン

医療系物流管理システム(SPDシステム)

ＳＰＤ(Supply(供給) Processing(加工) Distribution(分配))システムとは、医療現場での在庫管理、各部署への供給、請求・発注業務をサポートするシステムです。

院内の在庫管理部門の作業を効率化し、モノの動きの管理を容易にすることで病院経営をサポートします。

通常の在庫管理機能に加えて、院内作業(手術キット準備、患者情報連携等)への連携機能を搭載しているため、院内の各スタッフの業務もサポートします。





医療機器の管理能力向上

従来のバーコードに加えて、RFIDタグ(非接触ICタグ)を使用することで、検品や棚卸の作業スピードを飛躍的に上昇させます。
また、シリアル番号での管理を可能とし、ロット番号より詳細な医材管理が可能になります。



RFIDタグを用いることで、医療器材に触れずに読み取りや確認可能であるため、衛生面にも配慮した作業が可能になります。



開発例

項目	詳細情報
OS	Windows10 Android
開発期間	10ヶ月
開発人数	5人
開発言語	C#、AndroidJava
関連技術	RFIDリーダー ORACLE

医療システムへのサイバーセキュリティ対応

医療機関内のシステムの高度化が進み、ネットワークに多くの電子機器が接続され、扱われるソフトウェアの数も増え続けています。

病院内で扱われる患者情報は、秘匿情報の重要性が極めて高いです。増加傾向にある不正アクセスなどのサイバー攻撃に対する堅牢性は、病院自体だけではなく、納入されるシステム毎に求められるレベルが高まっています。



本開発では、厚生労働省が発行する『医療機器におけるサイバーセキュリティについて』で提唱されているセキュリティレベルを保つための機能拡張を請け負い、既存製品が持つ元々の品質を落とすことなく、開発・機能追加を実施いたしました。

顧客主義に基づいた能動的な開発体制

対応を始めた時点では先述した機能追加について、どのような方法が最適解となるかも定まっていなかったことから、事前調査や影響範囲、実装方法、具体的にはOSレベルで実現できるものなのか、システム自体に機能を追加する必要があるのか等を顧客とディスカッションをしながら模索し開発を進めました。

多くのシステム請負会社では仕様が決まるまで動かないことから、顧客視点では受動的な開発体制になりがちであるという印象があります。
弊社はエンドユーザーとの直取引による開発実績も多く、定められた期間と予算の中でどれだけの高付加価値なものを提供できるかを第一に考えます。

本案件においても、納期が短くタイトな開発ではありましたが、開発後にリピートオーダーを頂き、システムの基幹部分への開発に守備範囲を移しています。

コンピュータマインドの深く広い開発の守備範囲とスタンスを示している開発事例であると言えるのではないでしょうか。



開発例

項目	詳細情報
OS	Windows
開発期間	4ヶ月
開発規模	3人
開発言語	C#（WPF） SQL
関連技術	SQL Server Windows 10 IoT Enterprise

金融系ソフトウェア開発

～ Financial Software Development ～

制御系ソフトウェアにつぎ、長年、金融系ソフトウェアの開発も行っております。
証券やエネルギーなど幅広い金融分野での実績をご紹介します。

市場系取引管理システム

市場系取引管理システムは、デリバティブ、有価証券、資金、為替取引を1つのデータベースで管理することにより、クロスアセットをベースとした柔軟な取引管理を可能にする市場系統合ソリューションです。
多様な金融商品を一元的に管理することにより、ポートフォリオの機動的かつ安定的なリスク管理、最適化を実現します。

◆商品を横断する複雑な商品に対応
◆様々な市場シナリオを基に将来のリスクと収益のシミュレーションが可能
◆STP（Straight Through Proccessing）の実現



新規導入から保守までを一貫して担当

当社では市場系取引管理システムの新規導入から保守までを担当しています。
各種金融商品知識を備えた当社メンバがユーザの現行運用のヒアリング、Fit＆Gapの整理、要件定義を担当し、基本設計以降のフェーズも一貫して当社メンバが対応可能です。
また導入後のユーザサポートや問い合わせへの対応も、当社メンバが直接エンドユーザとの窓口に立ち、対応を行っております。



開発例

項目	詳細情報
OS	Windows
開発期間	120ヶ月
開発人数	15人
開発言語	C#、VBA、SQL
関連技術	金融工学 クリックワンス SqlServer、Oracle AWS

金融商品の業務支援システム(Murex)

Murexは、フランスMurexS.A.社が提供するアプリケーションです。
主に金融機関にて利用されるシステムで、本パッケージの保守，拡充改善や、SOX対応、顧客先金融機関の合併対応等の開発をいたしました。



金融商品の取引全般を管理

Murexの主な機能は「株式、為替、デリバティブ、金利、債権、アセット等、金融商品管理、ポートフォリオ、Book、ユーザー、権限管理、商品に関係する各種イベント実行、マーケット情報、ボラティリティの管理取得、現在価値、プライシング、リスク値（Greeks）の算出、論理価格の算出（ポートフォリオシミュレーション）、定型処理実行、レポーティング、先行処理、後続処理とのデータインターフェース（OLKポート機能）」です。

本システムのカスタマイズ から 全般的なシステム管理業務まで、幅広く当社で担当いたしました。

開発例

項目	詳細情報
OS	Windows、Solaris
開発期間	60ヶ月
開発人数	3人
開発言語	C++、JAVA、Shell、SQL
関連技術	金融工学 SYBASE

エネルギー取引・リスク管理システム(ETRM)

ETRM(Energy Trading and Risk Management)システムはエネルギー商品のトレーディング、リスク管理を担うシステムです。
当社は欧米でトップシェアを誇る海外製統合型ETRMシステムを担当しています。
日本でも電力の自由化に伴い、注目が集まっている分野です。

本システムは各種規制に対応しております。

◆トレーディング
◆リスク管理
◆ロジスティクス
◆会計

原油、LNG、電力などあらゆるエネルギー商品を一元管理することが可能です。



国内ユーザ向けのカスタマイズを担当

当社では国内エネルギー企業がETRMシステムを導入する際のカスタマイズから保守までを担当しています。
エネルギー商品取引の知識を備えた当社メンバが日本国内の各種制度への対応や、各企業のニーズに沿った運用設計・開発、リスク計算機能追加、レポーティング機能追加などを行っています。
また、保守として問い合わせ対応や障害の調査など一貫した対応が可能です。



開発例

項目	詳細情報
OS	Winidows
開発期間	60ヶ月
開発人数	10人
開発言語	C#、VBA、SQL
関連技術	金融工学 SqlServer、Oracle AWS、Azure

その他ソフトウェア開発
～ Others Software Development ～

前述にてご紹介した「制御」「医療」「金融」の他、様々なソフトウェアの開発実績がございます。
RFIDやARなど近年注目されている分野の開発実績をご紹介します。

催事場向けRFIDリーダー用いた決済アプリ開発

昨今、RFIDリーダー使用したレジを導入している企業が増え、早くかつ正確にレジ作業が行えるようになってきました。また、クレジットカードでの支払いを希望する方も増えています。



大きなイベントでは、レジが大変込み合います。特に、屋外であれば、並ぶ時間を短くしたいと考えるものです。

催事場においては、一般的な店舗と比べて様々な制限がかかります。
使用可能なスペースや電力は限られており、設置や撤去も容易でなければいけないため、大規模なレジの導入は難しいです。



このような経緯から、RFIDリーダーを併用したコンパクト仕様の決済アプリを開発することにしました。

催事場のレジ待ち時間を短縮する

市販の製品、サービス等と組み合わせて催事場で使えるように、タブレット型端末上に下記のような各種機器との連動を含めたレジ機能を搭載しました。

- 小型のRFIDリーダーによる商品の読み取り
- 決済端末によるクレジットカード決済
- キャッシャー連動によるレシート等の印刷
- バーコードリーダー
- サーバーによる商品データ、売り上げデータの集中管理
- 消費税（軽減税率）

拡張性を考慮しており、RFIDリーダーを大きめのものにすることで一度の読み取り可能な商品数を増やすことができます。また、決済端末を提供する企業の開発が進むことで様々な電子マネーが使用可能となります。

実際の催事場でスタッフにレジ業務を行ってもらった結果、日々の入れ替わりがあったものの大きな問題もなく、実施することが出来ました。

商品を個々にバーコードを読む必要もなく、複数の商品をまとめて処理できます。

開発例

項目	詳細情報
OS	Windows（タブレット）
開発期間	2ヶ月
開発人数	3人
開発言語	C#
関連技術	RFIDリーダー カード決済（PAYGATE社端末）

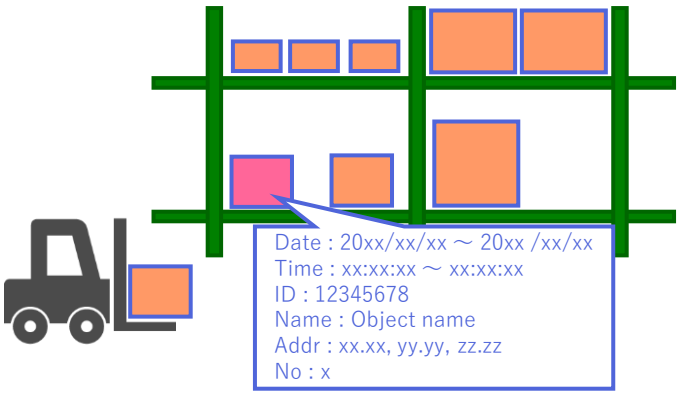
運搬物位置特定システム開発

物流倉庫にて、「ピックアップしたい物品が、どの棚にあるのかを調べるのに手間が掛かっている」という課題がありました。

これは、物品が決まった位置に置かれたままにならず、別の日に別の棚に別の人が移動させていることで、ピックアップしたいときにどこに移動させられたかが分からなくなることが原因です。

そこで、棚に置いた物品情報と位置情報を自動的にデータベースへ保存しておき、物品を移動するごとに情報を追加して、後々データをトレース出来るようにするシステムをお客様に提案しました。

このトレース機能に関して、物品画像での類似画像検索機能を盛り込みました。
この機能を導入することで、物品画像での絞り込みも行えるようになり、別の検索キーとの併用で、素早く物品の最新の位置情報をトレースすることが出来るようになります。





QR、RFID等を使用せずに画像処理だけで物品検索を実現

類似画像検索機能について、DeepLearningの特徴量を用いて類似検索することで精度向上を行いました。また、精度向上をする為の施策として背景分離などのアルゴリズムも適用しています。
PoC案件であった為、分離アルゴリズム、特徴量抽出モデル、類似度判定アルゴリズムにおいて、複数の手法を検討し、それぞれ精度比較を行いながら最善の組み合わせを選択したことで、検索精度95%を達成しました。

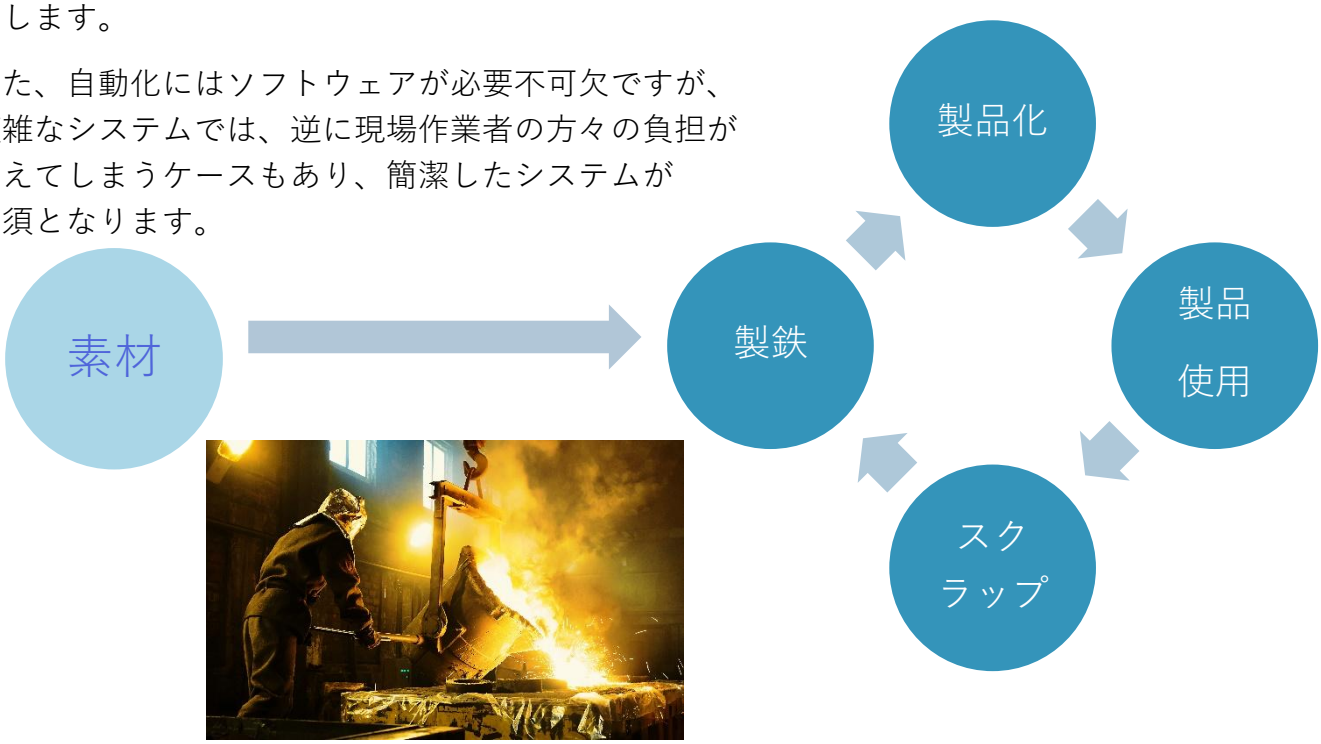
開発例

項目	詳細情報
OS	Windows
開発期間	6ヶ月
開発人数	2人
開発言語	Python、C#
関連技術	DeepLearning 画像処理（エッジ検出、類似度判定） 動体分離

製鉄作業の自動化

製鉄作業は高温の炉や溶けた鉄などを扱うため、危険性の高い現場となっております。
危険性の高い現場のため、自動化に取り組んでいますが、まだ自動化できていない現場も存在します。

また、自動化にはソフトウェアが必要不可欠ですが、
複雑なシステムでは、逆に現場作業者の方々の負担が
増えてしまうケースもあり、簡潔したシステムが
必須となります。



現場の作業者の方々でも扱えるような簡潔したシステムを構築し、安全性の確保や品質の正確性、生産能力向上のサポートをさせて頂いております。

自動化による安全性の確保と正確性

前述のように、危険性の高い製鉄現場を自動化することで安全性を担保することができます。

しかし、自動化の効果は安全性だけでなく、品質の正確性向上にも繋がります。
溶かした鉄は流体となり、製品の状態を機械的に見極めることは難しいとされてきました。

そのため、現在も目視で監視するなど、個人の負担も大きく、かつ安定性に欠けておりました。

これらを機械とソフトウェアに置き換えることで、人は安全な場所での作業が可能となり、判定結果も画像処理で正確に行うことができるようになります。



開発例

項目	詳細情報
OS	Windows
開発期間	4ヶ月
開発人数	2人
開発言語	Python
関連技術	OMRON製カメラ制御 OPCサーバー

iPhone・iPad向けアプリケーション開発

モバイル端末の普及や端末の性能向上に伴い、これまでPCを使って行ってきた作業をモバイル端末を活用して行うようになってきました。モバイル端末を活用することで、顧客に情報を視覚的に提示しやすくなったり、現場で作業を行えることで作業の効率化が期待できたりします。

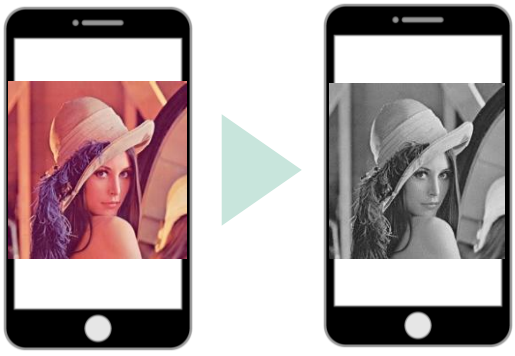
弊社では、実運用が見込めるかの検証アプリケーション開発や、実運用で使用するための製品アプリケーションの開発を行っております。お客様のニーズにあわせて、開発の進め方からご提案致します。
また、App Storeへの申請代行の実績もございますのでお気軽にご相談ください。



幅広い技術でワンストップ開発

開発事例として、「デバイス制御」「画像処理」「サーバー連携」などがあります。
デバイス制御では、端末付属のカメラやライトの制御はもちろんのこと、ジャイロセンサーやGPSなどのセンサー情報を扱ってきました。撮影した画像にEXIF情報としてセンサー情報を付加することで、1つの画像ファイルから多くの情報を収集することが可能となります。

画像処理では、 OpenCVライブラリを用いた画像変換・解析処理の実績があります。
処理結果を数値や画像でわかりやすく表示する等のユーザビリティも心掛けています。



サーバー連携では、HTTPS通信によりWebサーバーと連携してDBサーバーにデータを保存したり、負荷が高い処理をサーバーサイドで実行する仕組みを提供してきました。サーバサイドの開発も対応できるため、ワンストップで開発を進められます。



開発例

項目	詳細情報
OS	iOS7~、iPadOS13~
開発期間	3ヶ月
開発規模	3人
開発言語	Objective-c、Swift
関連技術	・付属のカメラやセンサー等のデバイス制御 ・画像処理（OpenCV） ・サーバー連携（Webサーバ、NAS等） ・データベース（SQLite）

Memo

Memo

掲載内容の一部およびすべてを複製、転載または配布（電子媒体における転送含む）、印刷など、無断での使用を禁止します。
本カタログに記載の会社名及び商品名は各社の商標または登録商標となります。
本カタログの情報は2026年4月現在のものです。仕様と製品は製造・販売元が何ら責任を負うことなく予告なしに変更される場合があります。

株式会社コンピュータマインド

Computermind

東京本社
〒160-0023
東京都新宿区西新宿6丁目6-2 新宿国際ビルディング4F
☎ 03 – 6911 – 1855 (代)
http://www.compmind.co.jp/

本社
〒400-0064
山梨県甲府市下飯田1-10-8
☎ 055 – 230 – 1122 (代)