HOLA!

Armonicos Technology Navigation　株式会社アルモニコス技術情報誌

オーラ! vol.73
2021 The January Edition
https://www.armonicos.co.jp

INDEX

01 Top Message
○代表取締役 社長　森川 滋己

03 Our Products
○データ変換ソフト　spGate 2021.1 機能紹介／ユーザー事例紹介
○製品検査システム　spGauge 2021.1 機能紹介／活用事例紹介
○リバースエンジニアリングソフトウェア　spScan 2020.1 機能紹介／ユーザー事例紹介
○大規模点群モデル化システム　ClassNK-PEERLESS 2020.1 機能紹介／ユーザー事例紹介

11 Solution
○受託紹介　産業用ロボットに関連したソリューションのご紹介

13 New Products
○3次元データを取得する 3D スキャンアプリ　Sakura3D SCAN

14 Armo Semi
○四元数と3次元の回転

15 Armonicos Information
○展示会出展報告
○spGauge/spScanバージョンアップセミナー（オンライン開催）
○講演会参加のご報告
○IT導入補助金2020
○Webサイトリニューアルのご報告

TOPIC

iPhone／iPadを使った3Dスキャンアプリ「Sakura3D SCAN」

対象物の3次元データを取得するアプリ「Sakura3D SCAN」を開発しました。
iPhone Pro／iPad Proに搭載されたLiDARスキャナを利用して対象物を3次元データ化できるため、設置場所の限定される大型の三次元測定機では測定が困難な場所でも、アプリをインストールしたデバイスさえ持ち込むことができれば手軽に3次元データを取得できます。
ダウンロード後すぐに測定可能ですので、お気軽にお試しいただけます。詳しくはP.13の新製品紹介をご覧ください。

謹んで初春のお慶びを申し上げます。旧年中は格別のご高配を賜り、厚く御礼申し上げます。

2020年は、新型コロナウイルスの影響、さらには政府の働き方改革の後押しもあり、リモートワークが日本中に広がりました。今後、5G（第5世代移動通信システム）が一般的になり、働く場所に依存せず、高速に大容量のデータを通信できる環境が整備されていきます。アルモニコスでも、テレワーク用ライセンスの対応やオンライン相談サービスを始めています。ご利用いただければ幸いです。

今号では、AIの研究やドローン計測、ClassNK-PEERLESSのDataCenterをはじめとするパッケージソフトの新機能やユーザー様の活用事例、Armo Semiでは四元数と3次元の回転をご紹介いたします。

本年も、ご指導ご鞭撻のほど、よろしくお願い申し上げます。

総務部　部長　斉藤友行

Top Message

株式会社アルモニコス　代表取締役 社長
森川 滋己

新年あけましておめでとうございます。

2020年は全世界の人間、ほぼすべての産業が、新型コロナウイルス感染症の影響で深刻な状況に陥りました。それぞれの時代で直面する困難、昭和は戦争、平成は災害、令和はウイルス。

どんな困難にあっても生き抜くこと、社会活動を続けること、家族を守り、健康を維持することが大事であると再認識させられました。深刻な苦難に遭われた方々には、2021年が良い年になるようにお祈り申し上げます。

我々人間は、遠い昔からウイルスと闘い、克服してきた。それでもまた、新種のウイルスが現れ、闘い克服する。その繰り返しの中で、生活様式を変えながら、進化・発展してきました。今、我々は「ウィズコロナ」を前提とした社会活動を軌道に乗せねばなりません。

Face to Faceの関係を大事にするアルモニコスにおいても、「会う」ことが許されない環境の中で、会えなくてもHeart to Heartを実現する手法を模索してきました。各種パッケージの保守をご継続いただいているお客様には、リモートワーク用ライセンスの無償提供のご案内もさせていただきました。

実際には、セキュリティ対策やリモートワーク環境の構築が間に合わず、多くのお客様をお助けすることは叶いませんでした。日本全国で、行政や法律などのあり方も含めてのリモートワーク環境の構築が必要です。契約書に押印するためだけに出社する日は、「押印」文化も何とかならないものか？　とも思いました。日本のハンコ文化は伝統として残してほしいという気持ちもありますが、改善の余地はありそうです。

さまざまな行為、仕事、生活を見直し、皆さまとともに、この困難を乗り越えていきたいと思います。

アルモニコスは38期に入りました。昨年は37期連続黒字を達成しました。これもひとえに、お客様、パートナー様、そして会社の仲間、すべてのステークホルダーの方たちのおかげと、深く感謝しております。皆さまのお力添えあって、強くてたくましい会社に向けて成長させていただいています。強い会社とはいつでも黒字にできる会社、たくましい会社とはキャッシュフローが健全である会社、と考えています。もっともっと強くてたくましい会社を目指していきます。

さて2020年の厳しい状況下においても、アルモニコスでは様々な新しい挑戦をしてきました。その一部をご紹介します。

昨今のドローンの進化、センサーの高精度・低価格化、ビッグデータの普及、AIの進化、クラウド型のシステム構築の流れというような「大きなうねり」に乗るべく、タブレット端末のアプリケーション、AIの研究、ドローン計測データの活用を推進してきました。

01 Sakura3D SCANの発売

iPad Proに搭載されているLiDARスキャナを利用して、計測した点群をポリゴンとして出力するアプリケーションを研究・開発しました。

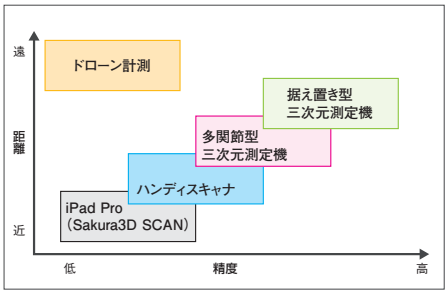
ラボラトリー研究テーマ　「iPad Pro LiDARでの点群データスキャン」

また、この研究成果であるアルモニコスの製品を、App Storeにて販売開始しました。詳しくはP.13の「Sakura3D SCAN」紹介ページをご参照ください。

今後は、後処理アプリケーションのために必要な機能を随時搭載していきます。計測点群から3Dモデル化する技術はアルモニコスのコアコンピタンスの一つです。会社の方針として、低価格なタブレットも含めたさまざまな測定機器から取り込んだデータに対応していきます。

アルモニコスでは、中距離タイプの3次元測定機で取得した点群データを利用する、大規模点群モデル化システム「ClassNK-PEERLESS」を開発・販売してきました。造船所、工場、プラント、建築業界で広くご利用いただいています。

現場の人間が目視できる対象物は据え置き型の測定機器、広範囲の地形データなどは空中からドローン計測、設備が複雑に存在する場所などはiPad ProのLiDARスキャナを使って計測していただく。このように、さまざまなシーンを想定した3Dモデル化の技術を広く普及できればと考えています。



この紙面を借りて、製品名の命名裏話を。この製品は公開当初から、日本語、英語、中国語2種類（簡体字・繁体字）、韓国語、アラビア語、フランス語に対応しました。全世界をターゲットにするという方針もあり、製品の命名も含め、プロジェクトの牽引役を中国人エンジニアと韓国人エンジニアの2人に任せました。世の中にある商品の名前には、メーカーの想いや開発者の想いが込められています。この「Sakura3D SCAN」にも、「日本が大好きです。日本の国花である『サクラ』を、あえて日本語の音のまま入れた製品を世の中に発信したい」というエンジニア2人の想いが込められました。日本人には無い発想かもしれません。すでにヨーロッパ各国にユーザーができました。Face to Faceのお取引も大事にしながら、会えないお客様とはHeart to Heartでお取引させていただく。今後もそんなビジネスを立ち上げます。「Sakura3D SCAN」をよろしくお願いいたします。

02 AIの研究

アルモニコスでは、AIを利用した研究を進めています。

画像処理だけでは解決できなかった現象（情報不足、欠落から生じる誤判断）をAIで解決できた例をご紹介します。

ラボラトリー研究テーマ　「IoT-AIを利用した顔認証」

ラボラトリー研究テーマ　「AIを利用した物体検出」

Webサイトに詳細を掲載していますが、本紙面でも一部をご紹介します。画像処理で解決できなかったものは、以下の2つです。

A. 色の多様化（芯材が赤い、木が黒い、陰影がある）　B. 形状の多様化（円形状でない、欠落形状）

この問題を、AIを利用することで解決できました。

01 2色パターン（芯と表皮）

結果 ◎　検出率 100.0%

木口の外周のみ検出

02 黒色の材木

結果 ○　検出率 96.6%

03 奥行不揃い

結果 ○　検出率 93.8%

奥の見えにくい木口の検出

04 末口と元口の混在

結果 ○　検出率 96.7%

末口と元口の検出

05 不完全木口

結果 ○　検出率 94.6%

半分隠れるような木口の検出

12枚の画像で検出テストを行いました。上の図は検出された枠のみを表示しています。全ての検証項目について検出率が90%を超えています。全体の検出結果は右の通りです。期待通りの結果が得られました。

検出した木口数:983 / 検出を期待した木口総数:997 = 検出率:98.6 %

ラボラトリー研究テーマ　「AIを利用したDataMatrixの検出」

また今回、データマトリックス*1の検出にもトライしました。画像処理では検出できなかった不完全な画像でも、小口の検出で開発したアルゴリズムを再利用することで検出率がほぼ100%という結果を導くことができました。詳細はラボラトリーに掲載していますので、ぜひご覧ください。

*1 日本ではデータコードともいう。正方形または長方形のパターンで配置された白黒のセル、またはドットで構成される2次元コード。1つまたは複数のセルが破損していても、誤り訂正符号（リードソロモン符号）を採用しておりデータを復元できる。

03 ドローン計測データの積極利用

アルモニコスは、37年前に静岡県浜松市に設立して以来、静岡県や浜松市の行政の方々に大変お世話になってきました。現在静岡県は、他の行政機関に先駆けて航空測量したデータを一般に公開しており、我々民間企業が無償で利用できます。非常にありがたい取り組みに感謝しています。アルモニコスも、このチャンスを有効利用させていただき、様々な研究をしています。

01 航空測量した点群データから山肌地形と樹木データを自動で切り離すソフトウェアを開発

ラボラトリー研究テーマ　「航空測量からの地形データ復元 1（計測密度が高い）」

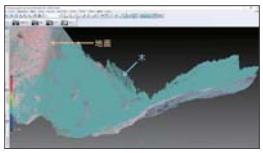
ラボラトリー研究テーマ　「航空測量からの地形データ復元 2（計測密度が低い）」

02 山肌地形データと樹木データの有効利用方法の研究

ラボラトリー研究テーマ　「航空測量からの地形データ活用方法1（道路抽出）」

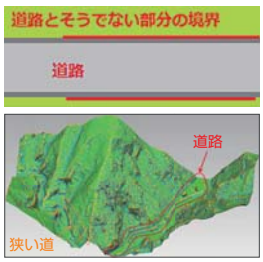
山肌地形データの有効利用方法の研究について、一部をご紹介します。

右は、航空測量データから地形を抽出し、弊社製品の「spGauge」でメッシュ化したデータです。今回はこのデータを活用し、アスファルトの道路や登山道を抽出します。



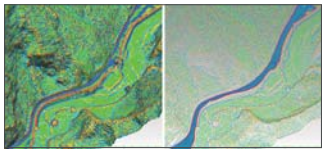
| 元点群（樹木あり）と地形データの比較 |

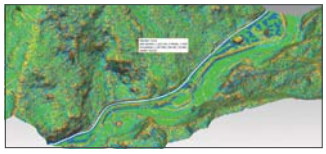
まず地面を抽出したメッシュ（STL）データを弊社製品「spScan」に読み込み、ポリゴンの曲率で色を分けます。色を分ける事により、アスファルト道路の境界が分かるようになり、登山道などの狭い道も目視で確認できるようになりました。



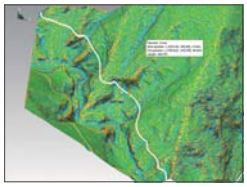
次に、「spScan」の曲面作成機能で道路の面を作成します。

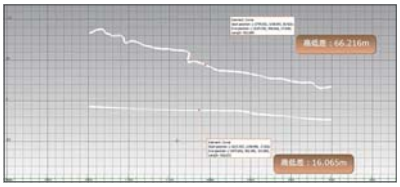
ポリゴンの曲率を利用することで、簡単にCADデータ（自由曲面）化できます。また、作成した曲面のエッジを抽出することで、道路の両端の位置が分かり、長さの確認もできました。





画像のとおり、狭い道は色をなぞって抽出することで長さを確認できます。また、抽出したアスファルトの道路および登山道を2Dビューに切り替え、傾斜度合いや高低差の確認も可能です。





今後は航空測量したデータをさらに活用するために、地形・道路の抽出だけでなく、実際の道路形状や現況幅員（特に最小幅）などのチェックおよび計測にもトライする予定です。建築や土木業界の皆さまの設計検討などに役立つ機能の研究を進めます。

これらの研究成果は、弊社Webサイトのラボラトリーにて公開中です。研究内容に関してご興味を持たれた点などありましたら、お気軽にお問い合わせください。

アルモニコスWebサイト ラボラトリー
https://www.armonicos.co.jp/laboratory/

以上のように、3Dモデル・3Dデータの普及に伴い、アルモニコスの業務範囲も広くなっています。アルモニコスは今回ご紹介したような研究を進めつつ、CAD/CAMデータを扱うコアコンピタンスもさらなる向上を目指していきます。本年もよろしくお願いします。

あらゆる3D CADにオールインワン対応したデータ変換ソフト

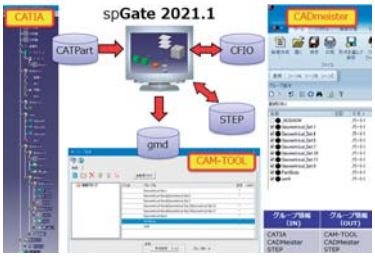
spGate 2021.1 機能紹介

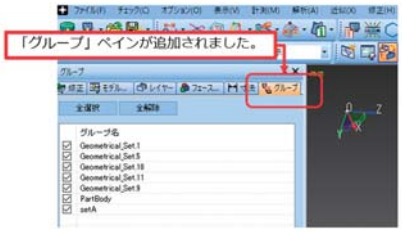
spGateは、データ変換・不具合修正・簡略化・軽量化などの機能を搭載したものづくり現場を強力にサポートするツールです。

今号では、昨年リリースしたspGate 2021.1の新機能の一部と、spGateユーザーである株式会社マイティミズタニ様におけるspGateの活用事例をご紹介します。

グループ情報入出力

CATIA(CATPart/CATProduct) /CAM-TOOL(gmd) /CADmeister(cfio)など、ものづくり現場で広く使用されているCAD/CAMシステムのグループ情報変換が可能になりました。汎用的にご利用いただけるよう、STEPファイルのグループ情報にも対応しています。
また、新しく「グループ」ペインを追加しました。グループ情報をグループ名で個々に表示制御できるため、必要なパーツのみを簡単に絞り込むことが可能です。



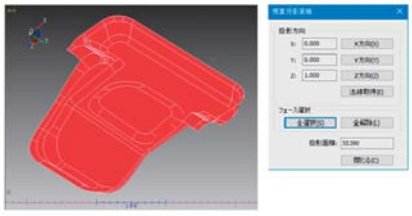


ポリゴン厚み付け

表面だけのSTLデータを用いて、ポリゴンに厚みを付けられるようになりました。
3Dプリンターをお持ちの場合、試作パーツの作成などにご利用になれます。

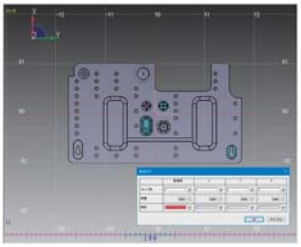
投影面積算出

指定したフェース群の投影面積算出が可能になりました。
型締力の計算にご利用ください。



番線表示

ビューの矢視が基準平面(XY/YZ/XZ…)の場合、番線表示が可能になりました。ルーラーではわかりづらかった形状の、大まかな位置関係を確認することができます。



2021.1新機能　ダイジェストムービー公開

spGateのWebページに、2021.1新機能ダイジェストムービー(119秒)をアップいたしました。スクリーンリーダーによる音声入りです。ぜひご覧ください。

▶ 担当者コメント

新井 孝典

ACE事業部　営業部長
shin-i@armonicos.co.jp

昨年のWebサイトリニューアルに伴い、spGate既存ユーザー様向けの専用ページを開設いたしました。ここではspGateユーザーの皆様からいただく質問事項のうち、お問い合わせ頻度の高いものをブログ形式の記事で掲載しています。タグやカテゴリーで分類してありますので、気になる記事がありましたらぜひ一度ご覧ください。また、「特定の作業におけるテクニックを知りたい」「掲載記事についてもっと詳しく聞きたい」など、ご要望がございましたらお気軽にお問い合わせください。

内田 有美子

全社サポート事業部
yumiko@armonicos.co.jp

2020年は感染症予防のためテレワークの導入をされるユーザー様が多くいらっしゃいました。弊社でも出張を控えWeb会議システムを取り入れることで、ご訪問時と同様のアフターフォローを継続できるよう心掛けています。
機能についてのご質問や操作方法はもちろんのこと、機密保護の関係でデータのやりとりが難しい場合でも、ユーザー様の画面を見ながら分かりやすくお伝えできます。ぜひご活用ください。

spGateに関するお問い合わせ

Mail：spgate@armonicos.co.jp
TEL：053-459-1005(9:00～12:00、13:00～17:00)

spGate
ユーザー事例紹介

株式会社マイティミズタニ様

株式会社マイティミズタニ様は1964年に創業され、一貫してプレス金型の設計・製作に取り組まれてきました。自動車の各種ボディーピラー・サスペンションパーツなど、車の骨格部全般を扱われています。ものづくり企業としては珍しく、最近公式キャラクターも製作されたそうです。
今回は事業企画室の鈴木室長と技術部の二宮様に、spGateの活用状況を伺いました。

マイティくん & エムワイちゃん

アルモニコス spGateを導入したきっかけをお聞かせください。

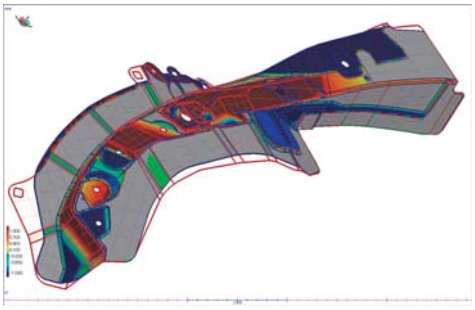
鈴　木 昨年までCaelum3でCATIAデータを受け取っていたのですが、製品サポートが2019年末で終了しました。そのため、新しくCATIAデータを受け取る方法をWebで検索していたところ、spGateを見つけました。

弊社の場合、CADmeisterや多数のCAM-TOOLを使用していますので、CATIAデータ以外にcfioやgmdファイルが全て標準で搭載されているのも導入の決め手になりました。

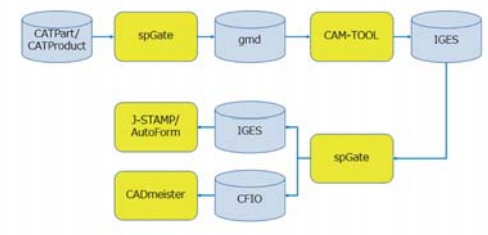
アルモニコス 普段はどのような使い方をしていますか?

鈴　木 取引先の設計変更が頻繁に発生するため、形状比較機能をほぼ毎日使用しています。

従来はCADで2つのモデルを重ねて目視チェックしていましたが、この機能を使うことで見逃しがなくなりました。



二　宮 私の場合は、主にデータ変換と不具合修正(ヒーリング)で使用しています。



spGate導入前は、CAM-TOOLやCAEソフトにIGESで渡しても、面欠けなどの不具合が多発して対応に苦労していました。spGateを通すようになってからは、トラブルが減ってとても助かっています。特にIGESではなくgmdでCAM-TOOLへ渡すようになってからは、面方向(メッシュ線)が希望通りになりやすく面延長作業が楽になりました。

それ以外にも私のチームでは、鋳物の加工用ソリッドデータ作成で数名がspGateを利用しています。

従来ソリッドデータにならない場合には、他部署にモデル修正作業(CADmeister/CAM-TOOL使用)を依頼していました。

アルモニコス spGateを通すようになってから、どれくらい工数が削減されましたか?

鈴　木 正確な工数は現在試算中ですが、他部署への修正依頼が激減しましたので、大幅な工数削減につながっています。

アルモニコス spGate2021.1では、多くのユーザー様からご要望いただいていたグループ情報変換を搭載しました。

CATIAだけではなく、STEP/CFIO/CAM-TOOLにも対応しています。

鈴　木 レイヤーや色で仕分けするのは大変な場合があるので、グループ情報で制御できるとかなり便利になりますね。CAD/CAMシステムはそれぞれ別システムを使用していますので、様々な情報が共有化され、操作が共通化しているとオペレーターのストレスは軽減されます。そういう意味では、ちょっとしたことですが番線機能やビュー情報の保存機能はとても助かっています。

これからもデジタルエンジニアリングのメリットを最大限に活かして、良質な金型製作を目指していきたいと思います。

アルモニコス 本日はご多用のところ、お時間をいただきありがとうございました。

▶ 株式会社 マイティミズタニ

本社:
〒489-0071
愛知県瀬戸市暁町3番地121

■マイティミズタニ様に関する詳細情報は、下記Webサイトをご覧ください。
http://www.maity.co.jp/

事業企画室 室長
鈴木 彰氏(右)
技術部
二宮 眞亜子氏(左)

Our Products

製品検査システム
spGauge 2021.1 機能紹介

spGaugeは、非接触3次元測定点群データと3次元CADデータを照合することで、容易に製品形状の異常を検知することができるソフトウェアです。

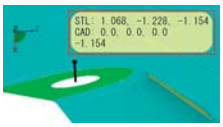
今号では、spGauge 2021.1に搭載した新機能である「3Dローカル座標対応」を紹介します。
金型の加工指示をする場合は、測定結果をグローバル座標系からローカル座標系に変換する必要があり、手数がかかります。
そこでこの「3Dローカル座標対応」機能を使うことにより、グローバル座標系からローカル座標系に変換する操作数を大幅に減らすことができ、ミスも防ぐことができます。

3Dローカル座標対応

穴検査

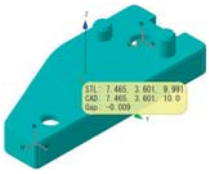
CADデータにおける穴形状の中心軸をZ軸とし、各穴の水平方向でグローバルXY軸方向に近い水平方向を、XY軸として検査できるようになりました。

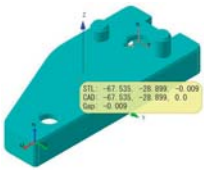
グローバル座標系検査


ローカル座標系検査

ポイント検査

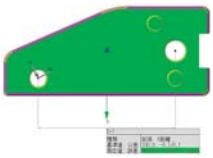
3Dローカル座標軸を複数定義でき、指定したローカル座標系のポイント検査結果が算出できるようになりました。

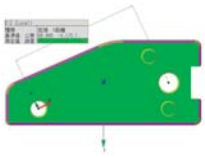

グローバル座標系検査


ローカル座標系検査

GD&Tの寸法公差に対応

3Dローカル座標軸を複数定義でき、指定したローカル座標系のローカル座標系においてGD&Tの寸法公差を検査できるようになりました。


グローバル座標系検査


ローカル座標系検査

しきい値範囲表示

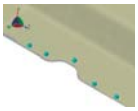
穴・ポイント・溶接打点検査の「しきい値」範囲をビューに表示できるようになりました。
検査結果の数値だけではズレの方向や量を確認することは困難ですが、本機能を使用することで、検査結果が「しきい値」の内側や外側へどの程度ズレているのか、視覚的に確認することができます。

穴

しきい値=1.5mm例

しきい値=2.5mm例

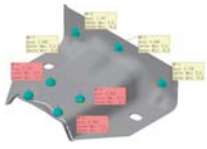
ポイント



しきい値内

しきい値外

溶接打点



グローバルフィットの拡張

複数の点群オブジェクトのグローバルフィットを一括で処理できるようになりました。
本機能により位置合わせの操作数を大幅に減らすことができます。

「マクロ - 自動」ツールバーアイコン

「マクロ-自動」コマンドをツールバーから実行できるようになりました。
インポートから位置合わせ・検査・レポートまで同じ手順の操作を登録しておくと、1クリックで一気に実行できるため、繰り返しの作業が多いほど工数を削減することができます。

▶ 担当者コメント

木戸 康久

AXION事業部　営業部長
kido@armonicos.co.jp

spGaugeは販売開始から20年になり、常にユーザー様からご要望いただいた機能を搭載してまいりました。プレス製品ではハイテン材の普及に伴い、これまでのノウハウを活かせない中で、不具合現象を早期に解析し金型に反映する必要があります。spGaugeは金型を作成する工程における製品の変形傾向を見つけ、早期対策に生かせるツールです。今後も「検査工数の短縮」に貢献できる機能を開発していきたいと考えています。

spGaugeに関するお問い合わせ

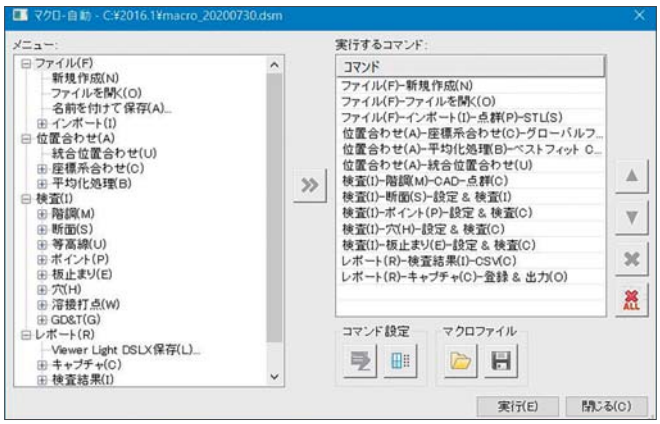
Mail：spgauge@armonicos.co.jp
TEL：053-459-1005（9:00～12:00、13:00～17:00）

spGauge
活用事例紹介

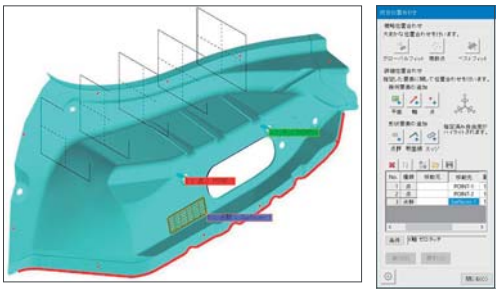
1 マクロ - 自動

「マクロ-自動」コマンドは、金型の修正前後の比較や抜き取り検査・全数検査に有効な機能です。
これらの検査は、金型の同じ部位をデータの位置合わせの基準とします。しかし手動操作で完全に一致する部位を選択することは難しいため、位置合わせに手間がかかる場合があります。また同じポイントや穴を検査して比較することが多く、手動操作では検査の実行やパラメータの設定などに時間がかかります。
「マクロ-自動」コマンドは、手動操作におけるバラツキをなくし、位置合わせから検査・レポート出力まで自動で処理できるため、検査工数を大幅に短縮できます。

準備



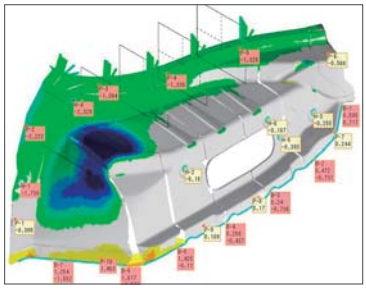
位置合わせから検査・レポート出力までの処理手順および各処理のパラメータを登録したマクロファイルを作成します。



位置合わせ部位や断面・ポイント・穴など、検査箇所を登録したCADデータ(gaugeds)を作成します。

マクロ実行

「実行」アイコンをクリックすると、登録した手順に従って処理が実行されます。



2 複数階調~データムから距離別の公差判定を階調表示~

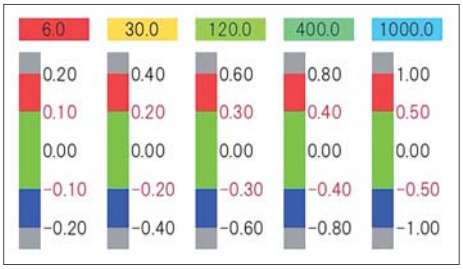
検査対象となる製品によっては、データム(基準)となる平面や点からの距離によって、公差値が異なる検査が必要になる場合があります。spGaugeにはCADデータと点群データの誤差を階調表示する「一定公差」機能が搭載されており、CADデータのデータムとなる平面や点に、点群データを位置合わせする機能が充実しています。
データムからの距離別に、CADデータと点群データの誤差を階調表示する「複数階調」機能も十数年前のバージョンから搭載しております。データムが平面の場合、平面の法線方向の距離となり、データムが点の場合、放射線方向の距離となります。

一定公差の誤差階調色表示

複数階調の距離別誤差階調色表示

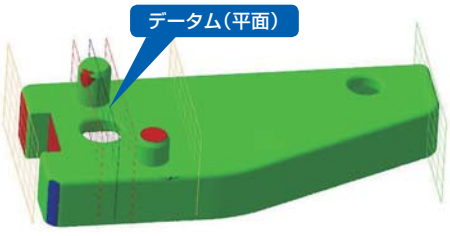
距離	5mm以下	5~30mm	30~120mm	120~400mm	400~1000mm
公差	0.1mm	0.2mm	0.3mm	0.4mm	0.5mm

階調設定

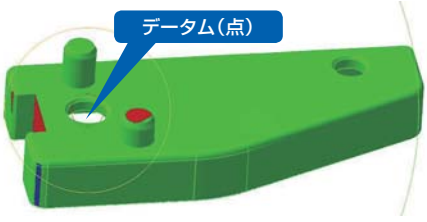


公差内は緑色、公差外プラス方向は赤色、公差外マイナス方向は青色で表示されます。

データムが平面の場合



データムが点の場合



今回ご紹介した「3Dローカル座標対応」や「しきい値範囲表示」は、spGaugeをさらに効率的に活用したいとのご意見をいただいたことから開発いたしました。今後も皆様のご意見・ご要望を反映した開発をしていきたいと考えておりますので、よろしくお願いいたします。

Our Products

リバースエンジニアリングソフトウェア

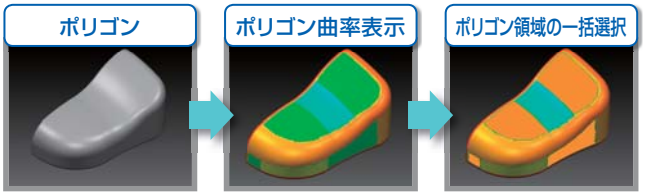
spScan 2020.1 機能紹介

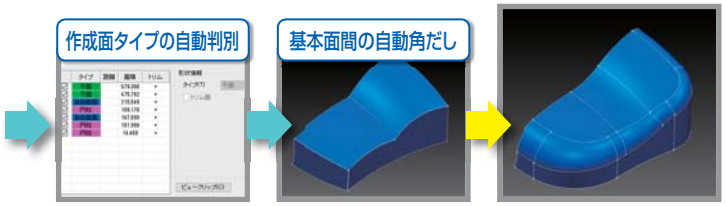
spScanは、非接触測定データからNURBS曲面を作成するリバースエンジニアリングソフトウェアです。

今号では、昨年6月末にリリースした最新バージョン2020.1搭載の追加・拡張機能の一部をご紹介します。

自動面作成機能の強化、高速化

自由曲面とプリミティブ要素の判別や座標軸方向への傾き調整などをする場合、バージョン2018.1までは手動で操作する必要がありました。皆さまから多くのご要望をいただいたことから、バージョン 2019.1で曲面の自動作成機能として「複数基本面作成」を追加し、さらに新バージョンの2020.1で本機能をブラッシュアップしています。作成面タイプの自動判別や、基本面間の自動角だし処理の高速化を実現しました。より使いやすくなった「複数基本面作成」機能を、ぜひご活用ください。

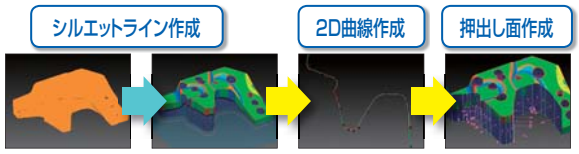




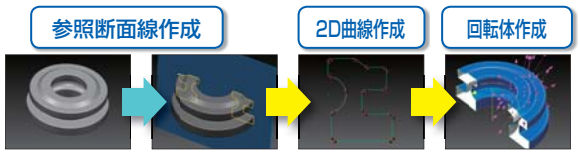
モデリング機能の強化

前バージョンに引き続き、手動操作の効率化・工数削減を目指し、「シルエットライン作成」「2D曲線作成」機能を追加しました。また、「押出し面作成」「参照断面線作成」「チューブ形状作成」機能を強化しました。プリミティブ要素のソリッド形状を、これまでよりも簡単に作成できます。

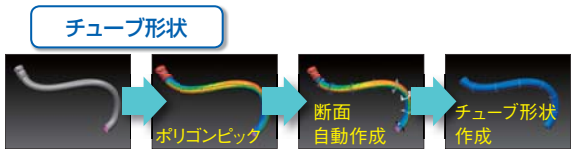
押出し面作成例



回転体作成例



チューブ形状作成例



ログ情報の解析サービス

spScan 2019.1以降は、ユーザー様が操作したコマンド名やコマンドの実行回数、起動時間や終了時間、処理時間などの情報をログとして保存しています。ログ情報の集計結果から個別レポートを作成し、ご利用状況に基づいた推奨のリバース手法をご紹介するサービスを行っています。

またリバース全体の工数をより削減するため、ログ情報から機能の使用頻度を解析し、ユーザー様によく使われている機能を優先して改良しています。次期バージョン2021.1には、ログ情報を反映した機能を搭載する予定です。

▶ 担当者コメント

山根 雅則

AXION事業部　プロジェクトスーパーバイザー
yamane@armonicos.co.jp

2020.1も自動化を重視した「複数基本面作成」を強化しました。ぜひともご活用ください。
手動工数削減のためにモデリング機能もさらに強化し、より簡単に形状を作成することが可能になりました。こちらもお試しいただきたく思います。
今後ともよろしくお願いいたします。

宮﨑 日菜子

AXION事業部
hinako@armonicos.co.jp

あけましておめでとうございます。
入社2年目の年もあっという間に過ぎてしまいました。
去年は、コロナウイルスの影響で予定通りとはいきませんでしたが、主にspScanユーザー様のもとへ訪問させていただきました。
今年もユーザー様との繋がりを大事にしていきたいと思いますので、活用法や操作で迷われている事がございましたら、ぜひお気軽にご相談ください。

spScanに関するお問い合わせ

Mail：spscan@armonicos.co.jp
TEL：053-459-1005（9:00～12:00、13:00～17:00）

spScan
ユーザー事例紹介

株式会社ワード技研様

株式会社ワード技研様は、自動車のプレス部品の金型および部品の設計、3Dリバースエンジニアリングの受託業務をされています。
今回はspScanを活用したリバースエンジニアリングの一例をご紹介いただきました。

会社紹介

株式会社ワード技研は、1987年創業以来、大手自動車メーカー様の自動車ボディーのプレス金型設計を行い、多くの新車開発に携わっています。
創業当時は、2次元設計がメインでしたが、2000年より3次元設計を始め、現在では3次元設計をメインに金型設計を行っています。プレス成形シミュレーションを導入し、金型設計の初期段階であるサイマルテニアス・エンジニアリング[*1]を行うことが可能になり、金型設計の技術力の向上、納期短縮、品質向上を実現し、大手自動車メーカー様からも大変信頼されています。
また2014年よりリバースエンジニアリング事業にも着手し、プレス金型のハンドワーク部を金型非接触測定データより金型CADデータに反映させる業務も開始しています。
今後もお客様から信頼される技術者集団を目指し、常にチャレンジ精神で挑み、価値ある技術を創成し、世の中に貢献していきたいと考えています。

spScanを選定した理由

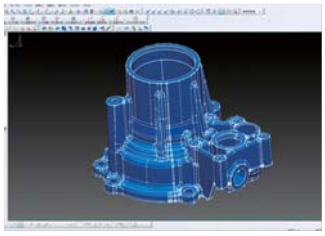
ポリゴンデータからCADデータを作成するリバースソフトを調査したとき、いくつかのシステムが見つかりました。それらを検証する際、測定データからCADデータを作成するとき「元のCADデータに近い面構成にリバースする」ことが必要だと考え、その上で「ポリゴンの曲率を参考に、基本面とフィレット面を簡単に抽出できる」ことを重視しました。
リバースデータ作成時には、ポリゴンデータと曲面との距離トレランスの指定が必要です。spScanは指定した距離トレランス内での曲面作成が可能で、曲面作成後に曲面の制御点の修正作業などをする必要もなく、簡単な操作で曲面を作成できました。このことからspScanがリバースエンジニアリングに特化したシステムであることが確認できたため、導入を決定しました。

spScanの活用事例

① アルミダイカスト部品（全体形状のリバース手法を適用）

リバース例の1と2は、自動車のアルミダイカスト部品の非接触測定データ（ポリゴンデータ）からspScanでCADデータを作成したものです。アルミダイカスト部品は形状が複雑であるため、「CADデータの作成時間をいかに短縮するか」がこれまでの課題でした。
作成時間を短縮するためには、製品の曲率から面構成を短時間で認識し、簡単に境界線を作成することが必要でした。spScanには曲率から面構成線を素早く抽出する機能があり、この機能を活用することによりCADデータの作成時間を短縮できました。

リバース例1



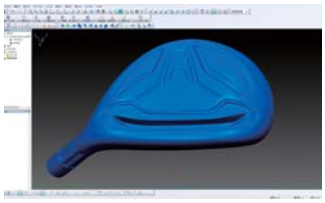
リバース例2

② プレス金型（誤差部だけの部分的なリバース手法を適用）

トライアル現場では、ハンドワークによりプレス金型形状を修正することがあります。このハンドワークされた形状を、元の金型CADデータに反映することが必要です。これにはspScanの部分リバース機能を利用しています。
部分リバースは、ハンドワーク後のプレス金型形状の非接触測定データ（ポリゴンデータ）から、元の金型CADデータとの誤差を確認し、誤差がある部位のみのポリゴン形状をCADデータ化します。元の金型CADの周辺形状との連続性設定と、ポリゴンデータとの距離トレランス指定により、周辺形状との連続性を保った曲面を作成できました。また全体形状ではなく誤差部だけのリバースができるので、リバース工数を大幅に削減できました。

③ ゴルフクラブ（自由曲面形状）

リバース例3はゴルフヘッドの非接触測定データ（ポリゴンデータ）から、spScanで自由曲面形状のCADデータを作成したものです。CAEソフトでも読み込みができ、実際の形状と同等のデータでの強度解析などが可能になりました。



リバース例3

spScanへの要望

spScanはリバースエンジニアリングに特化したシステムですが、以下に挙げる機能の操作性改良や、面品質の強化をお願いしたいです。

1. 曲面の連続性
2. ポリゴンデータから面境界に境界線を作成する機能の操作性
3. 複数曲面作成の各種機能

以上、ワード技研様よりご紹介いただきました。
ご要望の「曲面の品質向上」「自動化」につきましては、重要な開発テーマとして取り組んでいます。皆さまのご要望を反映した開発をしていきたいと考えていますので、今後とも忌憚ないご意見・ご要望をいただけますようよろしくお願いいたします。
この度はご多用中にもかかわらずご寄稿いただき、本当にありがとうございました。

▶ 株式会社 ワード技研

本社：〒252-0216　神奈川県相模原市中央区清新8丁目18番9号
Tel： 042-775-7810　Fax：042-775-2010
技術営業担当：竹内 穣氏
メールアドレス：takeuchi@word-g.com
https://word-g.com/

川井 聡氏

竹内 穣氏

[*1] [simultaneous engineering]／同時並行開発の意。研究開発・設計・製造・販売・管理などの各部門が連携して、製品づくりを行う方法。

Our Products

大規模点群モデル化システム
ClassNK-PEERLESS 2020.1 機能紹介

ClassNK-PEERLESSは、非接触測定機から出力される大規模点群を、ルールや知識をデータベース化して活用することで、短時間で3次元CADデータ化するモデリングシステムです。

2020年8月にメジャーバージョン版の2020.1をリリースしました。今号では、新しく搭載した機能をご紹介します。

❶ 「DataCenter」のリリース

レーザースキャナーが使いやすくなり、多くの業界での利用が始まっています。ここ数年で1件当たりの計測箇所や扱う点群量が増加傾向にあり、数百箇所で測定された点群を含むデータが主流になったことで、これまでご利用いただいていたClassNK-PEERLESSでは「一度に全ての点群を表示しきれないほどの大容量のデータが増えてきた」という声をお聞きするようになりました。

これまでモデリング対象の点群が大きな場合は、点群を表示せず処理できるClassNK-PEERLESS専用ツール「PreProcessor」で、必要に応じて事前処理をしたのちモデリングするというワークフローをご提示していました。これに対して大規模容量点群を管理できる「DataCenter」は、点群をご覧になりながら作業を行えます。ディスク領域やメモリ領域の限界まで管理できる仕組みになっており、Webサイトに掲載している推奨環境とは異なりますが、アルモニコスでは150億点の点群を管理できています。今後は1件のデータを複数人で並列にモデリングできるよう改良していく予定です。

「DataCenter」は、ClassNK-PEERLESSとは独立したソフト（サブスクリプション）ですが、ClassNK-PEERLESSの保守をご継続中のユーザー様は無償でご利用になれます。

DataCenterのデータを読み込んだ状態

❷ 配管自動認識の改良

2020.1で認識率の向上を行った結果、2019.2と2020.1で比較したとき、認識率は平均で20%程度アップしました。特に小径管の認識率が向上しています。併せて認識処理の速度向上も実現しているため、自動認識の処理数が増えても、処理時間は改善されています。

❸ バラつきが大きい点群を対象としたモデリング機能

SLAM[*1]に代表されるような移動しながら周囲を測定する手法は、利便性が高い一方で、取得した点群の位置情報が実物に対して大きくずれることがあるため、モデリングには適していないと考えられていました。しかしこの点群をモデリングに活用したいという要望が多かったため、2020.1よりバラつきが大きな平面と配管の点群に対するモデリング機能を搭載しました。これにより、バックパック型のレーザースキャナーによる測定点群や、ドローンによる測定点群からのモデリングが可能となり、土木や建築業界など、活用領域が一気に広がりました。2021年1月リリースの2020.2では、さまざまなケースでご利用いただけるよう、機能を拡充しています。

[*1]「Simultaneous Localization and Mapping」の頭文字をとってSLAM(スラム)と呼ぶ。「自己位置推定と環境地図作成を同時に行う技術」の総称。

❹ 配管経路探索機能のリリース

アルモニコスWebサイト「ラボラトリー」の記事、「3D最短経路」でご紹介した「配管経路探索」ロジックを搭載しました。

新しく設置したい配管の入口と出口を指定すると、点群や形状を避けた配管ルートを作成できます。現段階では複数条件指定やさまざまな設定はできませんが、継続的に改良を加えていく予定です。

配管自動認識前

配管自動認識後

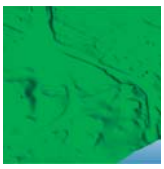
❺ 地面抽出機能のリリース

アルモニコスWebサイト「ラボラトリー」の記事、「航空測量からの地形データ復元1」でご紹介した「地形データ復元」ロジックを搭載しました。

この機能により、点群から地表面（ポリゴンメッシュ）を簡単に作成できます。

今後は、この地表面を使った各種機能を搭載していきます。

地表面抽出前


地表面抽出後

まとめ

今回は「DataCenter」という新しいソフトや、SLAMからの点群を使ったモデリング機能、ラボラトリーの記事でご紹介していた技術の機能を搭載し、大きな改良を行いました。他にも工場設備やコンクリート構造物等を対象としたモデリング機能を搭載するなど、小さな改良や機能の統廃合を行っています。

今後も点群活用の新しいステージに向けて、使いやすい製品をご提供いたします。ご要望やご意見等がありましたら、お気軽にお問い合わせください。

▶ 担当者コメント

宮崎 祐樹

A-Pro事業部　営業部長
yuhki@armonicos.co.jp

2020年初めに発生したCOVID-19が今までのビジネスモデルを変えています。私たちもオンラインセミナーやオンライン展示会を経験して、どのように皆さまとつながっていくのが良いかを試行錯誤しています。残念ですが、当面はこのような状況が続きそうです。
お会いする機会は少なくなってしまいましたが、ご要望がありましたらお気軽にお申し付けください。必要に応じてWeb会議やご訪問での打ち合わせを企画させていただきます。

金 秉訓（キム ピョンフン）

A-Pro事業部
huni@armonicos.co.jp

2020年は、ClassNK-PEERLESSの新しいバージョンである2020.1をリリースいたしました。
2020.1には「DataCenter」を搭載し、数百の測定点群ショットを管理できるようになりました。
便利な機能やモデリング手法などをユーザー様にご紹介するブログ、「教えてフニさん」も始めましたので、ぜひご覧ください。
これからもお客様の声を傾聴し、必要な機能がご提供できるよう頑張りますので、よろしくお願いいたします。

ClassNK-PEERLESSに関するお問い合わせ

Mail：peerless@armonicos.co.jp
TEL：053-459-1005（9:00～12:00、13:00～17:00）

ClassNK-PEERLESS
ユーザー事例紹介

有限会社柏原工業様

会社紹介

有限会社柏原工業様は、1962年に造船関連鉄工所として広島県に創業され、舶用タンクの製造、舶用機器メーカーのOEM生産、レーザー加工機による切断加工の受託などを手掛けられています。
2011年からは3Dレーザースキャナーを導入し、3次元計測の代行や計測した点群データのモデリングの代行など、リバースエンジニアリング業務も開始されています。船舶機関室・プラント・工場などの建築物や歴史的建造物の耐震工事を目的とした計測、および図面化・モデル化の豊富な実績をお持ちです。

今号では専務取締役　柏原圭佑様に、ClassNK-PEERLESSを利用した業務についてご紹介いただきました。

さまざまな業種に向けた計測・モデリング作業

3D CADデータ化の必要性

3次元計測時に死角があると取得できない点群があるため、現状と一致しない不完全なデータとなる。この点群データをもとに3D CADデータ化する際、推測や図面の情報を参考にモデリングするため、点群データの状態では不完全だった部分も補完できる。これが点群データよりも3D CADデータの視認性がよいとされる理由である。
また3D CADデータにすれば「モノ」として扱えるため、各種操作性が良くなるという利点もある。例えば配管などの規格品は、塗装や錆による径の変化や保温材などの非構造物を無視して規格通りの数値を入力すれば、データを受け取った側が「読める」「使える」実用的なデータとして利用できる。

モデリングソフトの要件と自社構築システムとの連携

効率性の観点から見れば、必要な部分だけモデリングを行い、干渉確認程度の用途なら点群データを利用するという使い方が理想的ではある。
しかし柏原工業で行っているモデリング業務の場合、客先によって作業環境が全く異なる。点群データと3D CADデータが同居できるシステムを客先が保有していないことが多いため、3D CADデータだけで完結できるように必要な範囲は全てモデル化し、汎用的な3D CADデータファイルで納品している。
そのため、広範囲を効率よくモデリングできることがモデリングソフトの重要な要件であり、ClassNK-PEERLESSであればこれを満たすことができた。また客先でデータを有効活用してもらうため、柏原工業は独自のPC・タブレット用簡易ビューワを提供して他社との差別化を図っている。

課題

モデリング業務の課題は一般的に、モデル化にかなりの工数がかかることだと言われている。これは柏原工業でも同様であるため、解決したい。また年々扱う点群量も増えていることから、大容量点群の効率のよいモデル化手法を確立することも課題となっている。

ClassNK-PEERLESS導入による効果

大容量点群のモデル化工数を削減することを目的として、ClassNK-PEERLESSを販売開始当初から導入した。作業者からは「大規模点群データの表示が速くなり、快適になった」「モデリング作業で感じていたストレスが軽減できた」という声を聞くことができた。現在は、ClassNK-PEERLESSを主に修繕船やプラントのモデル化に利用している。対象物にもよるが、モデリングの作業時間も従来に比べ25%程度削減できた。

海外法人を使った生産性の確保

ClassNK-PEERLESSの導入により作業効率は向上したものの、点群処理にはまだ多くの労力を要する。仕事量にもムラがあるため、日本国内で専任のスタッフを常駐させることは難しい。そこで柏原工業では、従来からベトナム事務所で行っていた製作用のプロトタイプ3Dモデルや切断データの作成作業を拡張し、点群処理業務も兼任させることで、安定した生産性を確保している。
ベトナムは勤勉で若い技術者が多いため、労働者不足が問題となっている日本より人員を集めやすい。費用を抑えて詳細まで作りこまれたアウトプットを提供するために、作業者の教育には特に力を入れている。
インターネットを介して修繕需要の多い日本と、若者の職場が不足しがちなベトナムの補完関係が築けている。

今後

これまでに数多くのモデリング業務を行っていたこともあり、さまざまな業種からお声掛けをいただけている。今までの経験に裏付けされたアウトプットがベースとなっていると感じている。更にアウトプットを良くしていくことが、柏原工業の目標である。
アルモニコスには、作業現場からの改良要望をシステムに反映し、更なるモデリング作業の効率化を目指してもらいたい。
特に作成した3Dモデルを客先のシステムでネイティブなデータと同様に扱えるようにしたいという需要が根強いため、データの入出力の業界をまたいだ規格化と、点群データの活用を促進できるようなシステム開発を期待している。

▶ 有限会社 柏原工業

有限会社 柏原工業

本社：〒722-2102　広島県尾道市因島重井町5800-100
https://kashiharakogyo.co.jp/index.html

専務取締役
柏原 圭佑氏

Solution

受託 産業用ロボットに関連したソリューションのご紹介

近ごろ次のような理由により、生産現場の自動化や遠隔操作が可能となる産業用ロボットの需要が、日本国内だけではなく世界的にも急増しています。

- 少子高齢化社会の到来による労働力不足
- 新型コロナウイルスの感染拡大による非接触・非対面のニーズ拡大

これまでにもアルモニコスでは、産業用ロボットを製造する企業や利用する企業のお客様へ、各種ソリューションを提供して参りました。今回はその中から2つの事例をご紹介いたします。

専用のオフラインティーチングソフト開発

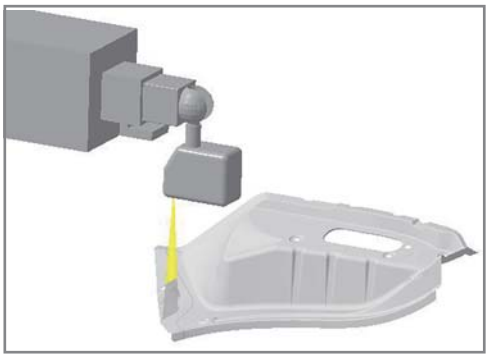
オフラインティーチングとは、産業用のロボットティーチング（教示作業）をロボットの機体を使わずに、コンピューターのソフトを使用して動作用のプログラムを作成することです。このオフラインティーチング用のソフトは、市販品を利用されるケースが多いです。しかし実際に市販品のソフトをご利用になっているお客様からは、「使い勝手があまりよくない」「やりたいことが実現できない」といったお話をしばしばお聞きします。

専用ソフトのメリットは「欲しい機能を要望に応じた仕様で搭載できる」ことです。上記のような悩みをお持ちの方は、専用ソフトの開発をご検討されてみてはいかがでしょうか。

アルモニコスがお客様専用のオフラインティーチングソフトを開発する場合、以下2つのパターンが考えられます。

① アルモニコス製のフレームワークを使用し、お客様専用のソフトを開発
② 市販の3D CADソフトにアドオンするシステムを開発

①の場合、②よりも搭載できる機能の自由度が格段に高くなります。操作性を考慮したユーザーインターフェースの作りこみや、お客様の業務内容にあわせた独自の専用機能を開発することも可能です。



お客様専用ソフトに搭載できる機能の事例

アルモニコスで開発したオフラインティーチングソフトに搭載したことのある機能や、開発検討した機能の一例をご紹介します。

パス作成に関連した機能

▶ **教示位置の自動認識**
リブ、穴など特定の形状に対して教示する場合、形状認識技術を組み込むことで、教示位置の候補を自動で認識します。

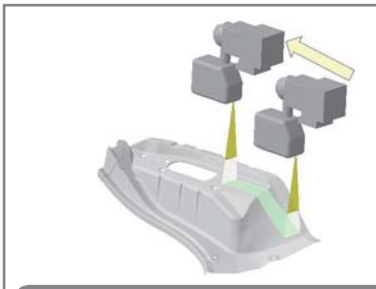
▶ **パスの自動生成**
認識した形状データを利用して、その形状に適した走査パスを自動で生成します。

パス評価機能

▶ **干渉チェック**
ワーク（加工対象物）や治具との干渉チェックを行います。

▶ **測定精度評価**
指定したパス上における計測範囲のシミュレーションを行い、測定の精度を評価します。

教示位置の自動認識



測定精度評価

▶ 担当者コメント

宮﨑 篤司

A-Pro事業部　副事業部長
atsushi@armonicos.co.jp

昨年からの新型コロナウイルスの影響で、多くのお客様とオンライン会議を行うようになりました。説明や紹介が主な目的であればオンラインでも十分だと感じていますが、ディスカッションや重要事項の認識合わせなどの場合は、どうも難しいと感じてしまいます。
ホワイトボードや手書きメモが使えない点や、表情の微妙な変化を捉えづらい点（マスク着用の場合はなおさら）などが原因だと思いますが、皆さんはいかがでしょうか。
ただ、移動時間がゼロという点は非常に魅力的で、オンラインでも問題ない会議は積極的にオンラインを活用したいと感じています。弊社もオンライン相談サービスを行っていますので、どうぞお気軽にご活用下さい。

中村 収一

A-Pro事業部　プロジェクトスーパーバイザー
shu@armonicos.co.jp

ランニングを趣味にしていますが、大規模なマラソン大会は中止か、リモート開催になっています。リモート開催とは、決められた期間内に自分で決めたコースを走り、スマートフォンで計測したタイムを提出するという開催方法です（後日、景品や記録証が送られてきます）。
こんなところでもリモートかと思う一方で、ランナー目線では、どんな方法でもいいから、日頃の練習成果を試す機会を作ってもらえるのはありがたい、という気持ちもあります。
オリンピックもどうなるか現時点ではわかりませんが、少しずつでも以前の日常に戻ってくれることを期待しています。

受託に関するお問い合わせ

Mail：solution@armonicos.co.jp
TEL：053-459-1005（9:00～12:00、13:00～17:00）

Solution

パス補正の機能

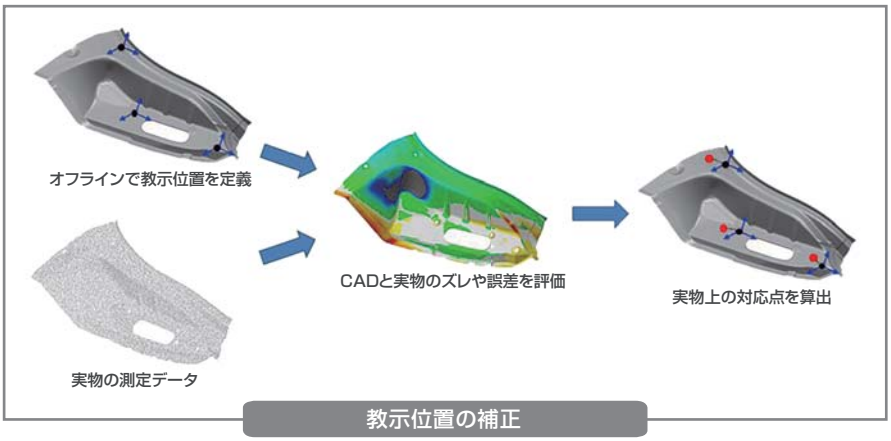
▶ **教示位置の補正**

オフラインティーチングで使用した3D CADと実物の測定データを比較し、形状の位置ズレや相違を評価することで、オフラインで定義した教示位置に対応する実物上の点を算出し、教示位置の補正を行います。

ロボットとの連携機能

▶ **パスや教示位置のファイル出力**

▶ **動作マクロの自動出力**



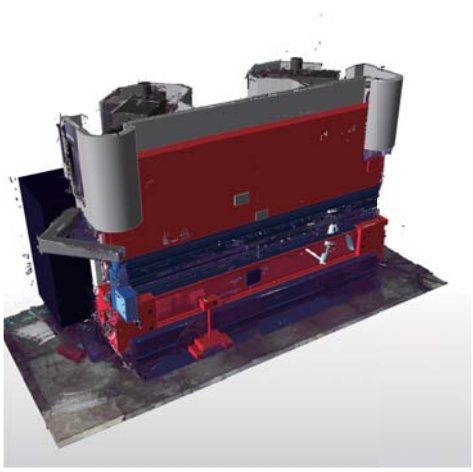
教示位置の補正

工場のレイアウトモデリング

ロボット・シミュレーションのために工場のレイアウトを構築・変更する際、事前にロボットや治工具、設備の情報を使い、新しい製造環境の位置関係を3Dモデルでシミュレーションします。この治工具や設備は各現場で調整されているため、その現場にあった3Dモデルを作成する必要があります。これには多くの企業が、レーザースキャナーを使用した計測結果の点群を見ながら3D CADシステムでモデルを作成しているのが現状です。

しかし、弊社の大規模点群モデル化システム「ClassNK-PEERLESS」を使用すれば、レーザースキャナーで計測した治工具を含む設備を簡単に3Dモデル化できます。実際に「ClassNK-PEERLESS」を導入していただいた企業様からも、現状の3Dモデル化にかかる時間を大きく短縮できたとご好評をいただいております。さらなる作業時間の短縮を目指し、ソフトウェアのカスタマイズを検討されるお客様もいらっしゃいます。

ロボット・シミュレーションを活用されている現場で、新たな工場の構築やレイアウト変更のご予定があるお客様に、ぜひともご検討いただきたいシステムです。



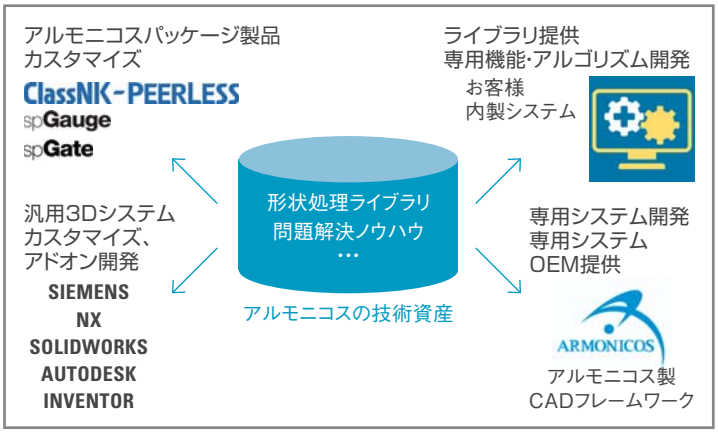
まとめ

今回は産業用ロボットに関連したソリューションをご紹介しました。いずれもデジタルデータを活用したフロントローディング[*1]を行い、業務プロセス全体で効率化を実現された事例です。

また、今回ご紹介した事例では、3D CADデータのようなバーチャルデータだけではなく、実物を測定した点群などのリアルデータも活用されています。バーチャル・リアル両方のデジタルデータを活用することで、計画内容とリアルデータの差異を算出したり、リアルデータをバーチャルデータに変換したりできるため、効率化できる業務の幅が広がります。

アルモニコスは長年バーチャルデータだけではなく、リアルデータも取り扱ってきました。この豊富なノウハウや資産を活用して、これまで多くのお客様にソリューションをご提供し、業務効率化を実現しています。

デジタルデータを活用した業務効率化や、専用ソフトの開発などに関するご相談がございましたら、お気軽にお問い合わせください。



[*1] [front-loading] 開発や設計プロセスの初期段階にリソースを投入し、今まで後工程で行っていた検討や問題点の改善を前倒しで実施すること。具体例として、3Dモデルを利用したシミュレーションや事前検討などが挙げられる。問題の早期発見による品質の向上やリードタイム短縮の効果が期待できる。

New Products

3次元データを取得する 3D スキャンアプリ
Sakura3D SCAN

このたび、Apple社のARKit・iOS LiDAR設備とアルモニコスの点群処理技術の結晶として、Sakura3D SCANが生まれました。
2020年10月より販売を開始しています。

「iPhone ProやiPad Proで動画を撮影するような簡単操作で」「インストール後すぐに3次元データを取得できる」というコンセプトで開発しました。スキャンした点群・メッシュを汎用フォーマットで出力もできるため、現場の即戦力として活用できます。

Sakura3D SCANとは?

Sakura3D SCANは、Apple社の「iPad Pro」や「iPhone Pro」シリーズのように、LiDARスキャナが搭載されているiPhone／iPadシリーズを使って対象物を3次元データ化するアプリです。
これまで3次元データの取得には3次元測定機を使用する必要がありましたが、Sakura3D SCANアプリをインストールしたデバイスがあれば1人で気軽に、低価格で3次元データが取得できます。

Sakura3D SCANの機能

01 3次元計測
点群またはメッシュでの3次元データの取得が可能です。

02 スキャン距離範囲設定
測定時の設定でターゲットをしぼることにより、スキャンの必要がない部分や、ノイズを生成しやすいためスキャンしたくない部分などの不要な点をあらかじめ除外し、煩雑な後処理を低減できます。

03 実物透過表示
背景の透過率をコントロールすることで、データの取得状況を分かりやすく表示します。

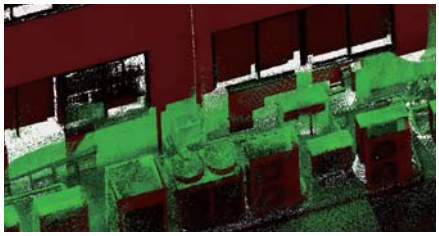
04 プレビュー表示
測定結果をプレビューで確認できます。

01 3次元計測

02 スキャン距離範囲設定

Sakura3D SCANの活用

Sakura3D SCANから出力したデータは、プラント業界の配管や工場設備の現状把握、建築・土木業界での地形調査や施工進捗の管理など、様々な業界で活用できます。
取得したデータは、弊社の点群モデリングソフト「ClassNK-PEERLESS」で読み込むことで3次元モデル化し、各種CADシステムに受け渡すことができます。


赤の点:レーザースキャナーで取得、緑の点:Sakura3D SCANで取得

ClassNK-PEERLESSでのモデリング例

ダウンロード ご購入先

アプリはApp Storeより無料でダウンロードできます。ぜひお試しください。

App Store からダウンロード

App Storeは、Apple Inc.のサービスマークです。
Apple、Apple のロゴ、iPhone、iPadは、米国および他の国々で登録されたApple Inc.の商標です。
HOLA!は、独立した出版物であり、Apple Inc.が認定、後援、その他承認したものではありません。

▶ 担当者コメント

穆凱圓（ボクガイエン）

AXION事業部
プロジェクトスーパーバイザー

アルモニコスでは長年、点群処理技術を蓄積しています。私はこの技術に融合できそうなApple社のARKit・iPad Pro LiDARに惹かれました。うまくいけば、「iPhoneやiPad Proで動画を撮影するような簡単操作」で、「インストール後に即時3D計測」が実現できると感じたからです。そこで2020年4月にiPad Proが発売した直後、ラボラトリーテーマ「iPad Proでの点群データスキャン」を立ち上げました（弊社のWebサイト参照）。その後、こうして無事製品として皆様にお届けできるところまでまいりました。
多数頂いている空間計測のご要望にお応えし、Sakura3D SCANは進化し続けます。現場の皆様の即戦力になれば幸いです。
お客様からのご意見、ご感想も大歓迎です。お気軽にご相談ください。

金秉訓（キムビョンフン）

A-Pro事業部

私はいつも新しいことに挑戦することを心掛けています。
今回の「Sakura3D SCAN」開発は私だけでなく、アルモニコスにとっても新しいチャレンジになります。
これから皆さんの貴重なご意見をお聞きしながら、「Sakura3D SCAN」を育てていきます。
よろしくお願いいたします。

Sakura3D SCANに関するお問い合わせ
Mail：Sakura3D@armonicos.co.jp
TEL：053-459-1005(9:00～12:00、13:00～17:00)

Armo Semi

四元数と3次元の回転

▶ 担当者

堀 玄洋

ACE事業部

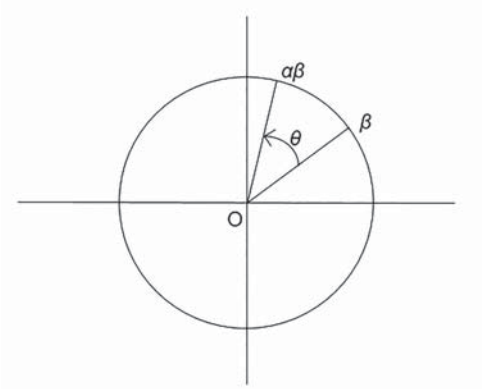
複素数が平面の回転を表せることはよく知られていますが、3次元空間の回転を表すにはどんな方法があるのでしょうか。ここでは、W. R. ハミルトン(William Rowan Hamilton, 1805-1865)によって発見された、複素数よりも広い世界である四元数を使って3次元空間の回転を表す方法をご紹介します。

1 2次元の場合

2次元ユークリッド空間$\mathbf{R}^2$の回転を、複素数を使って表すには、複素数体$\mathbf{C}$を$\mathbf{R}^2$と同一視した上で、次の定理を使います。

定理1

θを実数とする。複素数$\alpha=\cos\theta+i\sin\theta$と$\beta$に対して、積$\alpha\beta$は$\beta$を原点の周りに$\theta$だけ回転した位置にある。



定理1の3次元でのアナロジーを考えるために、四元数を導入します。

2 四元数

四元数体$\mathbf{H}$は、1と記号i, j, kの$\mathbf{R}$-線型結合の全体$\mathbf{H}=\{w+xi+yj+zk \mid w, x, y, z\in\mathbf{R}\}$に、次の関係式によって元同士の積を定義したものです。

$$i^2=j^2=k^2=-1,\ ij=-ji=k,\ jk=-kj=i,\ ki=-ik=j$$

この関係式から分かるとおり、$\mathbf{H}$は積の交換法則$\alpha\alpha'=\alpha'\alpha$を満たしませんが、体(たい)の公理のうち積の交換法則以外のものを満たすことが分かります。このような集合は斜体と呼ばれます。

$\mathbf{H}$の元を四元数(quaternion)といいます。任意の四元数は$w+xi+yj+zk$（w, x, y, zは実数）の形にただ一通りに表されます。

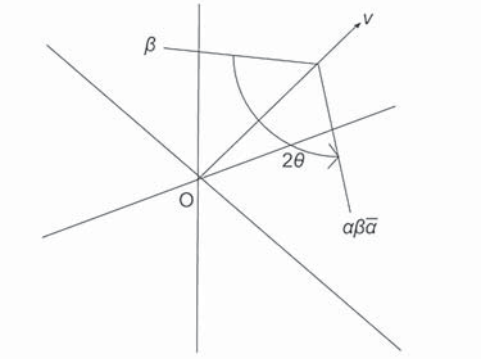
四元数$\alpha=w+xi+yj+zk$（w, x, y, zは実数）の共役(きょうやく)$\bar{\alpha}$を$\bar{\alpha}=w-xi-yj-zk$、ノルム$|\alpha|$を$|\alpha|=\sqrt{w^2+x^2+y^2+z^2}$と定めます。

3 3次元の回転

$\mathbf{H}$の3次元部分ベクトル空間$I:=\{xi+yj+kz\in\mathbf{H} \mid x, y, z\in\mathbf{R}\}$を$\mathbf{R}^3$と同一視することで、3次元空間の回転に関する次の定理が成り立ちます。

定理2

vをノルムが1の四元数、θを実数とする。四元数$\alpha=\cos\theta+v\sin\theta$と$\beta\in I$に対して、$\alpha\beta\bar{\alpha}\in I$がいえて、$\alpha\beta\bar{\alpha}$は$\beta$を原点の周りにベクトル$v$を軸として$2\theta$だけ回転した位置にある。



例として、単位ベクトル$(1/\sqrt{3}, 1/\sqrt{3}, 1/\sqrt{3})$を軸として点$(x, y, z)\in\mathbf{R}^3$を原点の周りに角度$\pi$だけ回転させた点の座標を求めてみます。定理2で$v=(1/\sqrt{3}, 1/\sqrt{3}, 1/\sqrt{3})$, $\theta=\pi/2$, $\beta=xi+yj+zk$とおくと、αは

$$\alpha=\cos\frac{\pi}{2}+\left(\frac{i}{\sqrt{3}}+\frac{j}{\sqrt{3}}+\frac{k}{\sqrt{3}}\right)\sin\frac{\pi}{2}=\frac{i}{\sqrt{3}}+\frac{j}{\sqrt{3}}+\frac{k}{\sqrt{3}}$$

なので、積$\alpha\beta\bar{\alpha}$は

$$\alpha\beta\bar{\alpha}=\left(\frac{i}{\sqrt{3}}+\frac{j}{\sqrt{3}}+\frac{k}{\sqrt{3}}\right)(xi+yj+zk)\left(-\frac{i}{\sqrt{3}}-\frac{j}{\sqrt{3}}-\frac{k}{\sqrt{3}}\right)$$
$$=\frac{-2x+y+z}{3}i+\frac{x-2y+z}{3}j+\frac{x+y-2z}{3}k$$

となり点$((-2x+y+z)/3, (x-2y+z)/3, (x+y-2z)/3)$に写ることが分かります。

コンピュータで3次元空間の回転を表す時、四元数を使うと回転行列(SO(3)の元)を使った場合と比べて、以下のような利点があります。

- ある軸のまわりの回転を表す元を容易に求められる
- 1つの元を表すデータ量が小さい
- 回転の合成の計算量が小さい
- 線型補間を容易に求められる
- 合成を繰り返した結果計算誤差が蓄積しても物体が変形しない

このため四元数は、3次元CADや3次元CGで広く使われています。

アルモニコスの各種製品でも、物体の回転や姿勢を表すために、プログラムの内部で四元数を利用しています。

Armonicos Information

展示会出展報告

2020年 出展実績

日程	展示会	展示内容
1月23日	第1回 建築点群フォーラム	ClassNK-PEERLESS
8月27日	第2回 建築点群フォーラム（オンライン開催）	ClassNK-PEERLESS
9月9日 ～11日	第5回 名古屋 設計・製造ソリューション展（名古屋DMS）	
	東京貿易テクノシステム株式会社様ブース	spGate spGauge spScan
	株式会社モアソンジャパン様ブース	spGate spGauge spScan ClassNK-PEERLESS
9月28日 ～29日	第16回 3次元計測フォーラム（オンライン開催）	ClassNK-PEERLESS
11月2日 ～9日	新技術交流イベント in Shizuoka 2020（オンライン開催）	ClassNK-PEERLESS

spGauge/spScanバージョンアップセミナー（オンライン開催）

2021年1月にリリースされる spGaugeの最新バージョン 2021.1 と、2020年6月末にリリースされた spScanの最新バージョン 2020.1 の新機能の実演をご覧いただけるバージョンアップセミナーを開催いたしました。
例年では、東京/名古屋/広島の3拠点で開催していましたが、新型コロナウィルスの感染拡大予防対策としてオンライン開催としています。
spGauge、spScanのユーザー様はもちろん、ソフトウェアを検討中の企業様にもご参加いただけるセミナーです。今後の開催については、主催である東京貿易テクノシステム様Webサイト、またはアルモニコスWebサイトからご確認ください。

アルモニコスNEWS
はこちらから ▼

講演会参加のご報告

第26回 型技術ワークショップ2020 in ふじのくに

2020年12月3日、一般社団法人型技術協会様主催の「第26回 型技術ワークショップ2020 in ふじのくに」が開催されました。ワークショップ内の講演会で計測／評価をテーマに、弊社　山根雅則が「非接触測定機を適用した板材の成形性（ワレ、しわ）評価方法」について、木戸康久・宮崎篤司が「面の輪郭度に対する非接触検査技術」について講演いたしました。

IMI Colloquium

2020年12月9日、九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所様主催の「IMI Colloquium」にて、弊社　宮崎祐樹が「数学をベースとする技術を使ったソフト開発現場から見えること」について講演いたしました。

IT導入補助金 2020

アルモニコスは、IT導入補助金 2020 IT導入支援事業者として採択されました。
IT導入補助金は、中小企業・小規模事業者等の皆さまの生産性向上を目的とした補助金で、自社の課題やニーズに合ったITツールの導入にかかる経費の一部を補助することで、業務効率化・売上アップを支援する制度です。

Webサイトリニューアルのご報告

2020年4月1日より、リニューアルしたWebサイトを公開しています。
弊社製品をより便利にお使いいただくためのユーザー様専用ページも新設いたしました。
これからも、ご利用の皆様のお役に立つ情報のご提供や、内容の充実に努めてまいります。

2021年1月発行
［発行］株式会社アルモニコス　総務部　斉藤 友行　石野 愛子　秦 あきほ　〒430-7721　静岡県浜松市中区板屋町111-2　浜松アクトタワー21F
TEL：053-459-1000　Mail：hola@armonicos.co.jp　URL：https://www.armonicos.co.jp/hola/

本号の各ページ中の社名、商品名などは各社の登録商標および商標です。