

撮影するだけで立体形状を瞬時に測定!

4Dセンサー社は、モアレというしま模様の性質を利用して物体の形状変化を瞬時に計測する技術を開発している。開発スピードを上げ、数々の受賞歴を誇る技術を事業に結び付けるため、SUCCESSを活用した。事業の選択と集中を図り、新たな顧客を獲得して実力を伸ばし、注目を集めている。自らの研究成果の実用化に取り組んできた森本吉春代表取締役会長と榎谷明大代表取締役社長に、これまでの道のりと今後の展望を聞いた。



世界から集まった優秀な人材が生き生きと働く。「皆さん日本語がお上手ですね」と声をかけると「みんな天才ですから」と森本さん。

しま模様で形やゆがみを捉える

4Dセンサー社が独自に開発した1ピッチ位相解析法(OPPA(オప్ప)法)は、対象物をOPPAカメラで撮影するだけで、リアルタイムで精密に立体形状を計測する技術だ。計測に使うのは、プロジェクターと一体型のOPPAカメラと解析用のパソコンのみ。基準となる細かいしま模様を対象物に向けてプロジェクターで投影しながら撮影すると、対象物の凹凸が虹色の等高線としてパソコン画面に表示され、リアルタイムで形状の変化を捉えられる(図1)。

OPPA法では、規則正しい繰り返し模様を複数重ね合わせた時に、それらの周期のずれによって視覚的に発生するしま模様(モアレ)を利用する(図2)。基準となるしま模様と、それを対象物に照射した時の変形したしま模様の撮影画像を重ね合わせて得られるモアレを解析し、対象物の等高線を導き出す。

対象物を線状になぞる従来の方法とは異なり、1枚の画像で計測が可能なので測定速度が大幅に向上した。「さまざまな方法で物体の形状や変位、ひずみなどを高精度に計測する技術を開発してきましたが、OPPA法により高精度かつ高速に計測できるようになりました」と4Dセンサー社代表取締役会長の森本吉春さんは説明す

る。

電子部品から橋やビルまで、流動性のない物体で、光学カメラで撮影できるものは何でも、材質によらず計測対象となる。対象が動いていても速く正確に計測できるので、振動状態の計測や、製品を製造しながらの全数検査も可能だ。

自ら実用化をめざして起業し 発明家の夢を実現

森本さんは40年以上にわたり、企業や大学で画像を使った計測手法の研究に取り組んできた。「子どもの頃から『大』発明家になるのが夢でした。社会に役立つ新しい技術をとくさん研究しましたが、大学で研究した成果は結局実用化されなかったのです。そこで、定年後の新しい仕事として、自分たちで実用化しようと考えました」。

和歌山大学時代に基礎ができていたモアレを活用したリアルタイム形状計測技術の実用化に向けて、2009年にモアレ研究所を開設。大学の研究成果の実用化に向け起業の可能性を検証する、JST研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)FSステージ(起業検証)において実用機を開発した。その成果の展開をめざした事業計画は、2011年に開催された日本MITベンチャーフォーラムの第11回ビジネスプランコンテストでファイナリストに選ばれた。

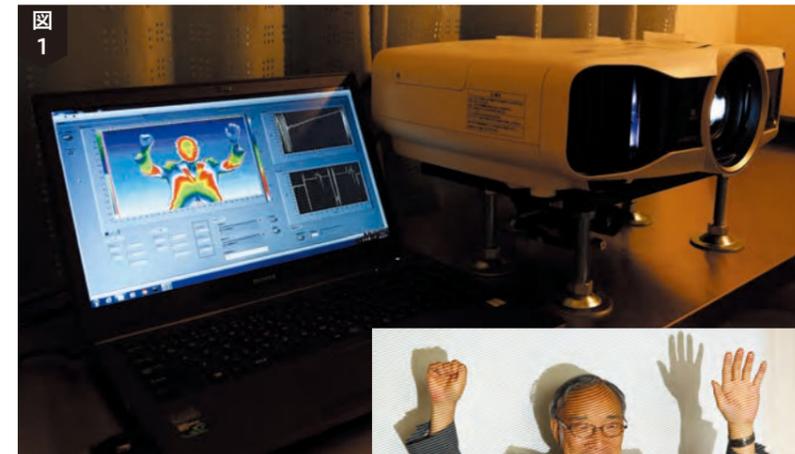
この事業計画を基に4Dセンサー社の設立を決意。森本さんが会長、和歌山大学時代から共に研究をしてきた榎谷明大さんが代表取締役社長に就任し、2012年に事業を開始した。

選択と集中で得意分野の技術力を強化

森本さんと榎谷さんは、研究者としての経験は豊富でも、経営者としては駆け出しだ。「これまでは研究開発一筋で、起業などわからないことだらけ。勉強しながらここまでやってきました」と榎谷さんは振り返る。

SUCCESSに出資の相談をしたのは、起業2年目の頃だ。「公的な機関なので、出資を受ければ企業としての信用も増すと考えました」と森本さん。しかし、この時は研究開発の面に意識が向かい過ぎて、売り上げ計画の根拠などが甘かったという。結果、技術力は高くても、事業計画全体の見直しが必要との判断で見送られた。そこで、SUCCESSの事業担当者からも助言を受けつつ、経営方針を1から見直していった。

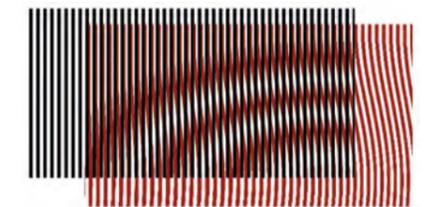
「例えば電子部品関連では、部品の形状計測からプリント基板の検査まで幅広い需要があります。当初、計測から検査までの全分野で、ソフトウェアからハードウェアまで全てを自社提供しようと考えていまし



OPPAカメラ(右)の光源から対象物(右下の写真)に向けて、しま模様を投影すると、基準面からの高さの差がパソコンのモニター(左)に等高線としてリアルタイムに描き出される。右記のQRコードから、計測デモンストレーションの動画が見られる。

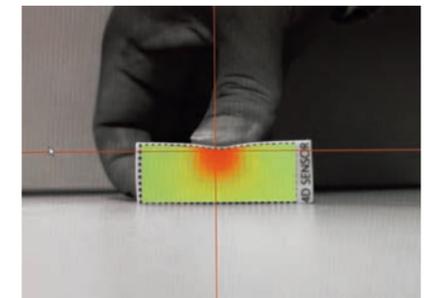


図2 モアレ(干渉じま)とは?



基準のしま模様(黒)と、変形により繰り返し周期が変化したしま模様(赤)を重ね合わせると得られる、円弧状の濃淡模様。

図3 消しゴムを指で押して生じるひずみ



モアレは、格子そのものの変形を定量的に捉えることもできるため、基準格子のゆがみを2次元で捉えることが可能だ。

た。しかし、弊社の規模では難しいという意見を受け、まずは得意分野の計測でソフトウェアの開発に集中していく戦略に切り替えました」と榎谷さん。森本さんも「当時、技術的には優れた開発ができたと考えていましたが、ユーザーが使いやすいものではなかったのです。そこで、より使いやすい技術としてスピードと精度を両立したのがOPPA法です」と語る。

技術・経営・営業力を強化し やりがいを自信につなげる

こうして新たな事業展望も開け、ベンチャーキャピタルからの出資も決まった頃、SUCCESSに3度目の相談をし、昨年11月、ついにSUCCESSからも出資が決定した。早速、新たに研究員を募集したところ、高度な技術力を持つ多国籍の挑戦者たちが世界各地から集まってきた。取締役も増員し、研究開発と経営の両面を強化できた。

営業面の取り組みの1つとして展示会にも出展しており、いつも多くの企業がブースを訪れる。また、幅広い業種の顧客をJSTから紹介されることもある。現在は基本の機器を顧客ごとの仕様に最適化して提供しているが、問い合わせ件数も増えており着実な手応えを感じている。デモン

ストレーションやトライアル計測のために企業を訪問する日も増えてきた。

「営業先で技術を高く評価いただけるのは、大学では得られなかった喜びです。研究室の運営と重なる部分も大きいので、研究畑の私も大きなやりがいを感じています。大変さもありますが、やってみたら何とかなるものです」と榎谷さん。森本さんも「起業は苦労が多いですが、こんなに面白いものではありません。失敗も糧になりますから、ベンチャー魂を持ってリスクを楽



もりもと よしはる 4Dセンサー社 代表取締役会長
森本 吉春

1968年 大阪大学大学院基礎工学研究科修士課程修了。小松製作所技術研究所研究員、大阪大学基礎工学部助教授、米国バージニア工科大学客員研究員、和歌山大学経済学部教授、同システム工学部教授などを経て、同大学名誉教授。2012年より現職。工学博士。



まさや あきひろ 4Dセンサー社 代表取締役社長
榎谷 明大

1997年 東京理科大学卒業。中島ソフトウェアエンジニアリング、日立カーエンジニアリング、和歌山大学システム工学部特任助教、モアレ研究所主任研究員を経て現職。全空間画像計測コンソーシアム幹事。2014年 茨城大学大学院理工学研究科博士後期課程修了。博士(工学)。