

# 社会インフラ点検ドローンで省力化などに期待

菱田伸鉄工業(堺市西区)では、人に代わって、人と協働しながら、人に便益を提供する「次世代ロボット」の開発を手掛けており、現在は高所撮影用無人航空機(飛行ロボット)「Albatross・アルバトロス」の開発を進めている。



菱田伸鉄社長

## 菱田伸鉄工業(堺市)

### 定期点検の義務付け 技術者不足など課題

菱田伸鉄社長は、岡山大学工学部生産機械工学科と同大学院を修了し、大手メーカーの機械技術研究所でエアコンのファジー制御などの研究に従事。菱田伸鉄工業入社後も「自分たちが開発したロボットが人の役に立ち、喜んでもらえれば素晴らしい」との思いから、女園の安全見守りロボットシステムやキャラクターロボットの開発などを手掛けてきた。

2014年に改正された道路法により、2m以上の道路橋やトンネルなどのインフラを対象に5年に1回の定期点検

が道路管理者に義務付けられた。点検方法は近接目視を基本とし、必要に応じて触診や打音などの非破壊検査を併用するとしている。しかし、構造物によっては足場の設置や高所作業車、橋梁点検車、フロート、ロープアクセスなどの方法を用いなければ近接目視すらできないケースが多く、対象インフラの膨大さや技術者の不足に加え、点検の煩雑さが大きな課題となっている。

### 高所撮影用ロボット アルバトロスを開発

橋やダムなどのインフラ点検のほか、ビルや住宅、工場などの建築物の外観点

検、災害発生時の情報収集にも使えるドローンに着目し、開発に着手した。同社が開発を進めている高所撮影用ロボット「Albatross」の特徴は▽用途に応じてカスタマイズが可能▽誰でも簡単に、安全に操縦▽安全に配慮し、風に強い機体▽空中での位置決めが容易▽思い通りのアングルで撮影可能▽撮影画像をリアルタイムで確認▽可搬重量は3kg程度となり、また、同機体のスペックとしては、本体サイズ1320(W)×1320(D)×510(H)mm、本体重量7kg、飛行時間15分、地上約150m(高層ビル30階相当まで)飛行可能。操縦はラジコン用プロポを用い、モニター上でリアルタイムに撮影画像を確認できる。

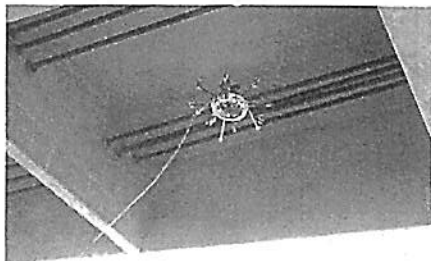
## ひび割れ計測機とUAVの技術をコラボ

# 実用的な橋梁点検システムへ

同社は、「平成24年度ものづくり中小企業・小規模事業者試作開発等支援補助金」などを受けて開発を進めてきた。現在は、産官学が連携して新技術の開発に取り組み新都市社会技術融合創造研究会(大西有三委員長)の新規研究プロジェクト「ひび割れ計測機と飛行ロボットによる橋梁点検手法に関する研究」(代表・山口隆司大阪市立大学教授)にもクモノスコープレーション(白岡西工事測量)と共に参画。

同プロジェクトは14～15年度の2カ年で▽ひび割れ計測機と飛行ロボットによる点検手法の現状把握▽課題に対する対応方法の検討▽各種実証実験および結果検証▽新たな橋梁点検システムの提案を研究する。既存技術のひび割れ計測機(KUMONOS)は、ひび割れの幅や形状、3次元位置座標を計測できる。上構造物の形状も計測できるが、地上に機器を設置するため死角や暗所で計測不能箇所が残存するという課題がある。

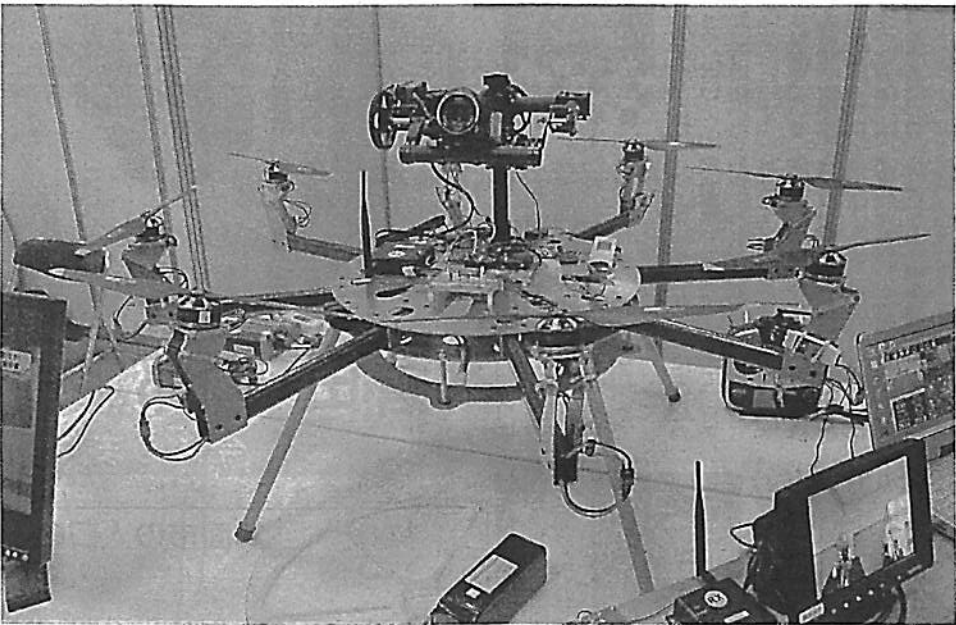
一方、新技術であるUAVは、さまざまなアングルが撮影可能で、照明機材を搭載し暗所のライティングが可能だが、精度と安定度から、測定したデータをそのまま活用することは困難だという課題



飛行するアルバトロス2号機

がある。そこで、ひび割れ計測機とUAVの二つの技術を利用し、実用的な橋梁点検システムを構築を目指す。この二つの技術がコラボレーションすることで、ひび割れ計測機に不足した機能を飛行ロボットで補完、損傷経年変化評価システムとして、計測結果をデータとして保存し、経

年におけるひび割れや塗膜剥れといった損傷の変化を確認することが可能となる。



高所撮影用無人航空機(飛行ロボット)「Albatross・アルバトロス」

14年度の実証実験では、PC橋を対象にひび割れ計測を、鋼橋を対象に塗膜剥れなどの防食機能劣化に対する調査を実施した。PC橋では、ひび割れ計測機で橋桁下のひび割れを計測すると同時に、橋

の下のひび割れを計測すると同時に、橋

梁桁下の隅角部を計測して外形データを取得。ひび割れデータと外形データを合成し、ひび割れ損傷図(CADデータ)とした。また、飛行ロボットによる撮影画像とひび割れ計測データ(CADデータ)を合成。実際に構造物の撮影写真に損傷データを組み込むことで経年変化が確認しやすくなった。

実証実験を通じて発生した課題は▽照度不足により損傷位置の確認が困難、撮影画像への機体の影り込み▽撮影画像のゆがみが大きい▽撮影機器の性能不足で変換の確認が困難などが挙げられた。

15年度には飛行ロボットや撮影機器などの性能改善を図り、9月と12月に実証実験を実施。撮影機器や飛行ロボットの性能改善などにより撮影困難な橋梁内部の撮影にも成功した。現在はこれらの結果を検証するとともに、新たな橋梁点検システムの提案に向けてマニュアル作成を進めており、大きな期待が寄せられている。

### 課題は安全対策面 規制で活用に障害

このように、ハード面の改善が進められている中、これを取り巻く環境の課題もある。ドローンの落下事故が発生するなど安全面における対策として、航空法が一部改正された。これにより、空港周辺など、航空機の航行の安全に影響を及ぼす恐れがある空域や入または家屋の密集している地域の上空では国土交通大臣の許可なくドローンを飛ばすことはできないなどの規制が掛かる。その結果、インフラの点検などの活用に障害となる可能性もあり、十分な効果が発揮できないことも想定される。

新たな技術を活用してインフラの効率的な点検を進めるには、法律などの環境整備が重要だ。同社では、高所撮影用飛行ロボットの開発や用途に合わせたカスタマイズにとどまらず、ドローンを活用した各種データ取得に関するコンサルティングなどの展開も検討している。また、不足が懸念されるドローン操作者の人材育成の場の必要性を唱えている。