産業用カメラ調査 組込みトレンドを浮き彫りに

ウテ・ホイスラー

メーカーとユーザーを対象に、産業用カメラ市場の現状と将来のトレンドに関する調査を実施した。

独フラモス社(FRAMOS)は、Vision Systems Design誌およびinspect誌と共同で、カメラ技術のトレンド、インターフェース、今後の開発に関する市場調査を実施した。調査は、22カ国(66%が欧州、21%が北米、14%がアジア)のユーザー41名とメーカー20社を対象に行われた。

調査対象者は、応用分野と統合、カメラ、センサ、センサモジュール、市場開発に関する質問に回答した。ユーザーの94%が2018年に欧州市場で装置を購入しており、メーカーが最も重要な市場として挙げたのは、欧州(販売されたカメラ全体の50%)、アジア(32%)、米国(18%)だった。アジアでは、オートメーションとロボットに対する投資が引き続き活発で、前年と比べると、シェアの7%が北米からアジアに移る形となった。

新興技術と成長市場

イメージング技術は、生産オートメーションと品質保証に主に適用されてきたが(**図1**)、自動運転車、ドローン、スマートホーム、スマートシティなどの新しい分野が、5～15%の導入率を達成している。最も著しい成長を記録したのはロボット部門だった。

産業分野と民生分野においてビジョン技術の新しい用途が開拓されるのに伴って、イメージング市場はますます成長していくと期待されている。このことは調査結果に反映されており、メーカーの75%が、2017年にはわずか38%だった新規ユーザー数の著しい増加を予測している。ビジョン技術の利用方法については、回答者の70%が既存システムをビジョン技術で拡張したいと考えており、93%が新規システムの導入を計画しており、56%が既存システムの現代化を望んでいることが、今回の調査で明らかになった。

成長分野について、メーカーの65%が組込みビジョンを、生活と仕事のすべての側面に画像処理技術を統合するための最大の可能性の1つとして捉えている。

カメラの価格

2017年には、中・高価格帯カメラのコストの安定化が見られたが、メーカーとユーザーの回答によると、価格はさらに低下しているようである。ユーザーの62%は、カメラに支払える金額は350ドル以下と回答し、その割合は前年の19%から増加した(**図2**)。350～1000ドル支払ってもよいと回答した人は、調査対象者の31%で、2017年から7%減少し、1000ドル以上支払ってもよいと回答した人は8%で、前年よりも34%減少した。

1000ドル以上の区分が減少したにもかかわらず、150ドル未満の区分は3%しか増加していないのは、中価格帯の区分が33%から44%に増加したためである。この変化の要因は、調査対象者の構成が変わったことと、アジアメーカーからの競争が激化したことの相乗効果にあると考えられる。

明確で安定したセンサ市場

センサ市場は、明確で安定した状態を保っている。今回調査したユーザーの間では、ソニーが市場リーダーの地位を維持し、48%のシェアを占めた。米オンセミコンダクター社(ON Semiconductor)がシェア22%でそれに続いた。ベルギーのams社(ams Sensors Belgium[旧CMOSIS社])は19%のシェアを保有し、明確に分割されたセンサ市場において中期的に重要な役割を担う見込みである。

メーカーの間でも、同様の構図が明らかに見てとれる。数年間の厳しい期間を経て、ソニーが62%という前年の2倍に相当するシェアを獲得し、市場リーダーの地位を確保した。オンセミコンダクター社の市場シェアは、前年比3%減の22%だった。英テレダインe2V社(Teledyne e2V)は7%、ams社は2017年と変わらず3%だった。

異なるセンサを使用 マシンビジョンと組み込みビジョン

最も導入されているセンサはCMOSイメージセンサで、回答者が使用する全センサの80%がCMOS技術をベースとするものだったというのは、おそ

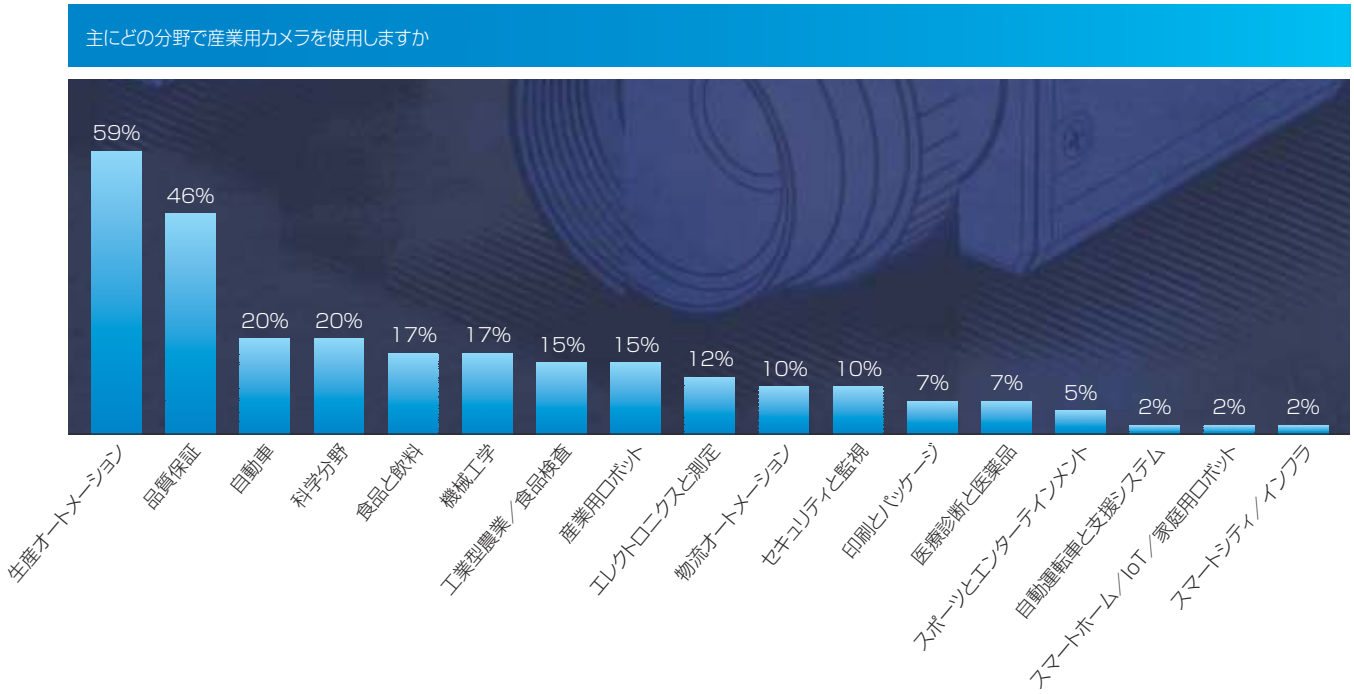

図1　生産オートメーションと品質保証が、ユーザーによる産業用カメラの導入が最も多い上位2分野だった一方で、トラフィック測定と監視、ドローンとUAV、ジオマッピングなどの分野における導入率は0%だった。

らく現時点で意外ではないだろう。

しかし、産業分野と民生分野における、従来のマシンビジョンと先進的な組込みビジョンとの間には明らかな違いがある。自動運転車、ドローン、ロボットや、3Dアプリケーションなどの組込みビジョンには、用途のニーズにマッチしたセンサが必要である。

2018年の調査では、全ユーザーの68%が1～3メガピクセル解像度のセンサを使用すると回答した。この数字には、1メガピクセル未満という最低解像度をまだ使用しているユーザーがわずか4%となり、この区分が全体的にワンランク上に移行したことがはっきりと示されている。ただし、さらに上の解像度への移行は、それよりもはるかに控えめなペースにとどまっている。予測では、3～5メガピクセルのセンサを選択するユーザーが、前回よりも6%増加して、24%になるはずだった。メーカーはより長期的な目で見ているが、予測と現実の食い違いはますます顕著になりつつある。16%のユーザーがまだVGA(640×480)解像度を使用し、搭載されている全センサの62%が、1～5メガピクセルだった。

それとは対照的に、イメージセンサの21%が既に、5～20メガピクセル解像度となっている。この統計結果は、2017年の予測と一致している。回答者は、今後2年間で解像度はほんのわずかしか上昇しないと予測している。そのように予測されているにもかかわらず、5メガピクセル以上の解像度が引き続き、全用途のほぼ3分の1で使用される見込みである。

全ユーザーの75%が、1/3～2/3インチのイメージセンサフォーマットを使用するという結果は、2017年と変わらなかった。メーカーは、安定性と小型化へのトレンドを示した。応用分野によって、一般的には、1インチを超える非常に大きなセンサか、1/2インチ以下の小さなイメージセンサのいずれかが選択される。前者はシェア33%を達成し、後者は組込みビジョンを理由にシェアを41%に伸ばした。ユー

ザーもメーカーも、グローバルシャッターのスキャンイメージセンサを使用している。

イメージレート、速度、インターフェース

イメージレートは、解像度と同様に、二番目に高い速度グループに達しているが、期待されていたメガスピードレベルに向けた大幅な向上は、実現されなかった。25fps以下という最低速度の区分は、ユーザーとメーカーの両方で減少し、それぞれ8%減と7%減だった。25fps ～ 100fpsの区分は、ユーザーで10%、メーカーで20%増加した。100fps超の区分は、今後2年間でユーザーとメーカーの両方で増加すると予測される。

GigE Visionが、メーカーとユーザーの両方の間で、群を抜いて最も使用されている伝送規格である（それぞれ42%と43%）（**図3**）。アナログ接続を未だに使用するユーザーもいる。LVDSとHDMIはその他の伝送規格として使用されており、USBの使用も8%とまだ健在だった。ユーザーとメーカーの両方が、5Gb/s超の帯域幅に対して、10GigEとUSB3.1の規格を主に選択している。

組込みビジョン向けセンサモジュール

組込みビジョン分野には、高性能なセンサモジュールが求められる。2018年の調査では、センサモジュールの使用に関する計画と基準について、ユーザーとメーカーに尋ねた。

ユーザーの46%とメーカーの40%が、調査の時点でセンサモジュールを既に試しているか、既に実際に使用していると回答した一方で、メーカーの42%とユーザーの10%が、今後2年の間に、センサモジュールを使用する組込みビジョンプロジェクトを新たに計画していると回答した。

センサモジュールの重要な機能として、ユーザーの回答で最も多かったのは、動きを伴う用途に対する手ぶれ補正で（56%）、メーカーでは、M12レンズマウント（58%）だった。

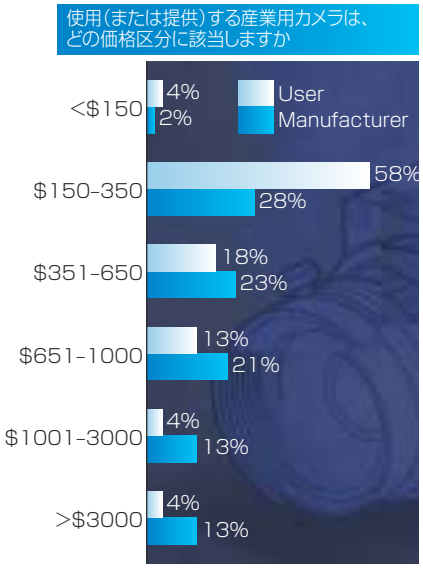

図2　ユーザーの62%は、産業用カメラに支払える金額は350ドル以下と回答し、1000ドル以上支払ってもよいと回答したユーザーは8%にとどまった。

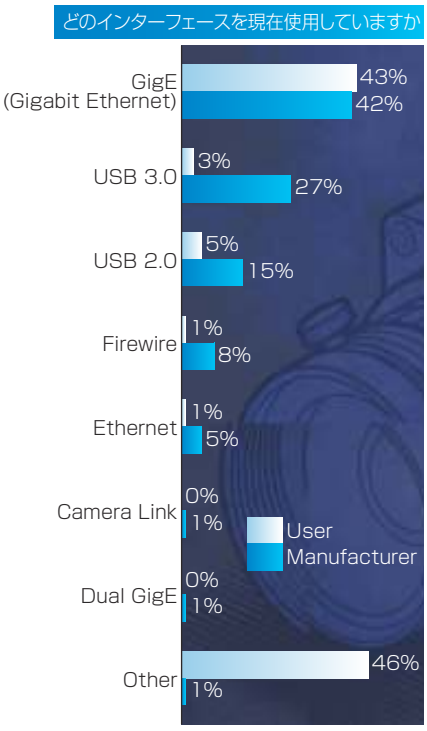

図3　メーカーとユーザーの両方の間で、最も使用されている伝送規格はGigE Visionだったが（それぞれ42%と43%）、LVDS、HDMI、アナログ接続などのインターフェースを未だに使用していると回答した人も多数いた（「その他」のカテゴリ）。

今後の見通し

2018年の調査では、ユーザーとメーカーの間のさまざまなトレンドが浮き彫りとなった。ユーザーは、より高速で高性能なイメージセンサ、標準インターフェース、シンプルな統合、低価格化、高いオンボード処理能力など、これまで以上に高い要件を求めている。

もう一つ、2018年の調査で明らかになったのは、組込みビジョンとモジュール方式に向けたトレンドである。メーカーは、車載分野やインフラ分野に対する組込みビジョンソリューションに、大きな可能性を見出している。しかしメーカーは、産業分野と民生分野におけるマシンビジョンと革新的な組込みビジョンの両方で、自らが変化に直面しており、顧客とともにそれに立ち向かわなければならないことも認識している。

著者紹介
ウテ・ホイスラー（Ute Häußler）は、独フラモス社（FRAMOS）のコンテンツ＆PR担当コーポレートエディター。URL: www.framos.com

VSDJ