

ビジョンレポートにおけるソリューション 応用分野と最新技術

クリス・マックローン

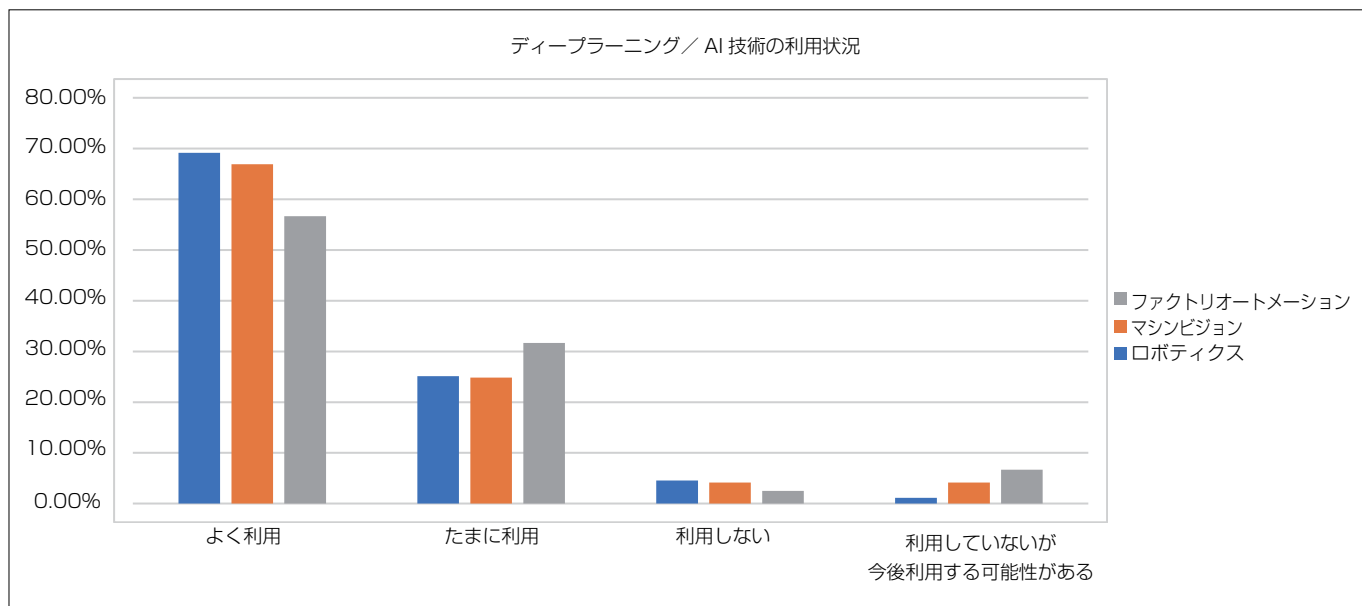
2022年初頭、Vision Systems Design 誌は、第3回目の「Solutions in Vision」という読者調査を実施した。回答者合計515人が、マシンビジョン技術に関するさまざまな質問と、担当産業での同技術の利用頻度の質問に回答した。回答者は、システムインテグレーター、OEM、マシンビジョン製品・部品の販売業者、研究開発機関、エンドユーザー／メーカー、マシンビジョン部品のベンダー／サプライヤーなどである。こういった企業（すなわち、回答読者層）のマーケットは以下の通りである。

- ・ 航空宇宙／軍事／防衛
- ・ ドローン／無人機
- ・ 自律型ロボティクス
- ・ 農業／環境
- ・ 自動車

- ・ エネルギー（石油、ガス、太陽光、風力）
- ・ 家電
- ・ コンテナ／梱包
- ・ 物流／倉庫／流通
- ・ 食品／飲料
- ・ 林業／木材
- ・ 一般製造
- ・ 医療／医療機器
- ・ 製薬
- ・ プラスチック
- ・ 半導体／電子部品
- ・ 繊維

「設計、開発、統合、製造に従事するマシンビジョン製品、ビジョンシステム、ビジョンサブシステムの用途」について、回答選択肢は以下の通りである。

- ・ マシンビジョン
- ・ 組み込みビジョン
- ・ ファクトリオートメーション
- ・ ロボティクス
- ・ 無人／自律型機器
- ・ 拡張現実（AR）／仮想現実（VR）
- ・ プロセス制御
- ・ ウェブ検査
- ・ 医用イメージング
- ・ X線イメージング
- ・ 3Dイメージング
- ・ 赤外イメージング
- ・ セキュリティ／監視システム
- ・ リモートセンシング
- ・ 物流／倉庫／流通
- ・ 誘導／追跡システム
- ・ インテリジェント交通
- ・ 計測／測量



- ・動作解析
- ・ライフサイエンス
- ・バイオメトリクス(生体認証)
- ・フォレンジック調査
- ・光学文字認識(OCR)
- ・マルチスペクトル／ハイパースペクトルイメージング

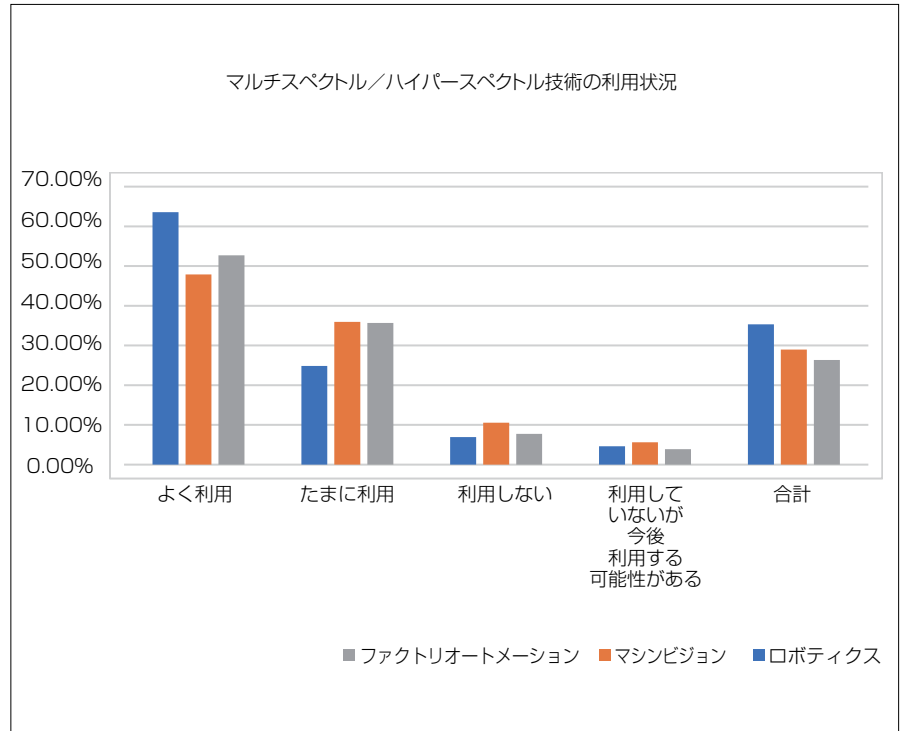
本調査結果は、ビジョン／イメージング市場を網羅したレポートとして確固たるものであり、1つの記事で掲載しきれないほど多大な情報を提供する。

本稿では、3つの応用分野(ファクトリオートメーション、マシンビジョン、ロボティクス)において、異なる技術を利用する頻度と、同技術がビジョン／イメージングシステムを設計する上での重要度についての調査回答を紹介する。調査回答者495人のうち、35.35%がファクトリオートメーション、29.29%がマシンビジョン、26.67%がロボティクスと回答した。本調査では、ディープラーニング／AI、ハイパースペクトル／マルチスペクトル／SWIR(短波赤外)、高速イメージング、組み込みビジョン、3Dイメージングなどの最新技術について質問した。

ファクトリオートメーション

ファクトリオートメーション用途のマシンビジョン製品、ビジョンシステム、ビジョンサブシステムの設計、開発、統合、製造に従事する回答者のうち、69.14%がディープラーニング／AI技術をよく利用すると回答し、1.14%が利用していないが今後利用する可能性があると回答した。その他は、同技術をたまに利用する(25.14%)、利用しない(4.57%)と回答した。

ディープラーニング／AI技術の現在及び将来における重要度については、56.44%が現在重要である、29.45%が現在ある程度重要である、



4.91%が重要でない、7.98%が現在重要でないが将来非常に重要になる、0.61%が現在は重要でないが将来ある程度重要になると回答した。

次に、ハイパースペクトル／マルチスペクトル／SWIR技術について質問した。ファクトリオートメーション用途のシステム設計者の63.58%が同技術をよく利用する、24.86%がたまに利用する、6.94%が利用しない、4.62%が利用していないが今後利用する可能性があると回答した。回答者の大半(44.44%)が、同技術は現在非常に重要であると回答し、39.87%が現在ある程度重要である、4.58%が重要でない、7.19%が現在重要でないが将来非常に重要になる、3.92%が現在は重要でないが将来ある程度重要になると回答した。

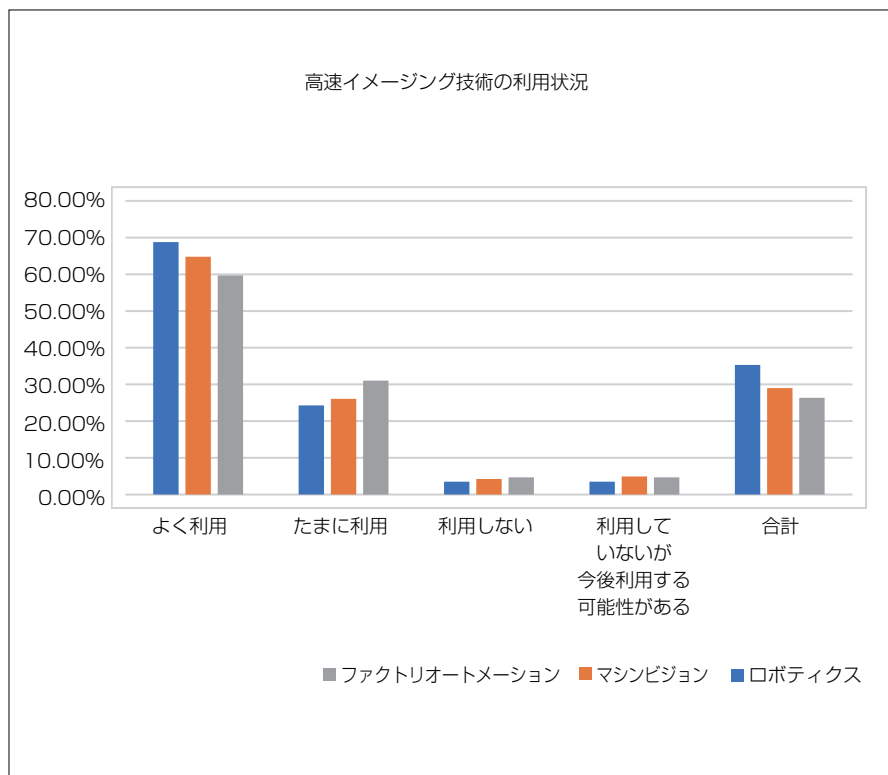
高速イメージング技術については、予想通り、ファクトリオートメーション用途の回答者の68.79%がよく利用する、24.28%がたまに利用すると回答した。その他は、利用しない(3.47%)、

利用していないが今後利用する可能性がある(3.47%)という内訳だった。同技術を現在非常に重要であるとの回答割合は高く(60.25%)、現在ある程度重要であるとの回答が29.81%だった。一方、割合が大幅に低下した回答は、重要でない(2.48%)で、6.83%が現在重要でないが将来非常に重要になる、0.62%が現在は重要でないが将来ある程度重要になると回答した。

高速イメージング技術については、回答者が利用する製品タイプも調査した。内訳は、43.48%が高速度ラビデオカメラ、21.74%がラインスキャンカメラ、33.54%が高速インタフェースカメラ(10GigE、25GigE、CXP 2.0、ファイバ、PCI Expressなど)で、1.24%が現在高速イメージング製品を利用していないと回答した。

次に、組み込みビジョン技術について、回答者の54.34%が同技術をよく利用する、36.42%がたまに利用する、6.94%が利用しない、2.31%が利用し

高速イメージング技術の利用状況



ていないが今後利用する可能性がある」と回答した。

組み込みビジョン技術の重要度については、ファクトリオートメーション用途のシステム設計者の回答パターンが異なっていた。現在非常に重要であるとの回答割合は36.94%であったが、現在ある程度重要であるとの回答割合は上昇(38.22%)した。重要でないとの回答割合は2.55%に留まったが、今は重要でないが、現在重要でないが将来非常に重要になるとの回答は21.66%となった。また、現在は重要でないが将来ある程度重要になるとの回答は0.64%だった。

最後に、3Dイメージング技術についての同様の質問については、よく利用するとの回答割合が最も高く(46.51%)、次いで44.77%がたまに利用すると回答した。ファクトリオートメーション用途のシステム設計者のうち、3Dイメージング技術を利用しな

いと回答割合は5.23%、利用していないが今後利用する可能性があるとの回答割合は3.49%だった。

マシンビジョン

マシンビジョン用途のマシンビジョン製品、ビジョンシステム、ビジョンサブシステムの設計、開発、統合、製造に従事する回答者のうち、66.9%がディープラーニング/AI技術をよく利用すると回答し、24.83%がたまに利用すると回答した。割合が低く同一であったのは、同技術を利用しない(4.14%)と、利用していないが今後利用する可能性がある(4.14%)である。

ハイパースペクトル/マルチスペクトル/SWIRイメージング技術については、回答者の47.89%がよく利用する、35.92%がたまに利用すると回答した。10.56%が利用しない、5.63%が利用していないが今後利用する可能性がある」と回答した。同技術は比較的新しく、

利用できる用途の幅広さを完全に把握している人はまだいない。マシンビジョン用途における同技術の重要度については、回答者の43.70%が現在非常に重要である、39.50%が現在ある程度重要であると回答し、6.72%が現在重要でないが将来非常に重要になる、7.56%が現在は重要でないが将来ある程度重要になると回答した。

ここでも、マシンビジョン用途のシステム設計者を対象としている。高速イメージング技術については、64.79%がよく利用する、26.06%がたまに利用すると回答した。同技術を利用していない回答者は4.23%、利用していないが今後利用する可能性があるとの回答は4.93%だった。マシンビジョン用途における同技術の重要度については、58.14%が現在非常に重要である、34.88%が現在ある程度重要であると回答した。2.33%が同技術を重要でない、3.10%が現在は重要でないが将来に重要になる、1.55%が現在は重要でないが将来ある程度重要になると回答した。

高速度ビデオカメラを導入している回答者の割合は41.86%、ラインスキャンカメラの導入割合は23.26%だった。高速インタフェースカメラ(10GigE、25GigE、CXP 2.0、ファイバ、PCI Expressなど)の利用割合は34.11%で、現在高速イメージング製品を利用していないと回答したのはわずかに0.78%だった。

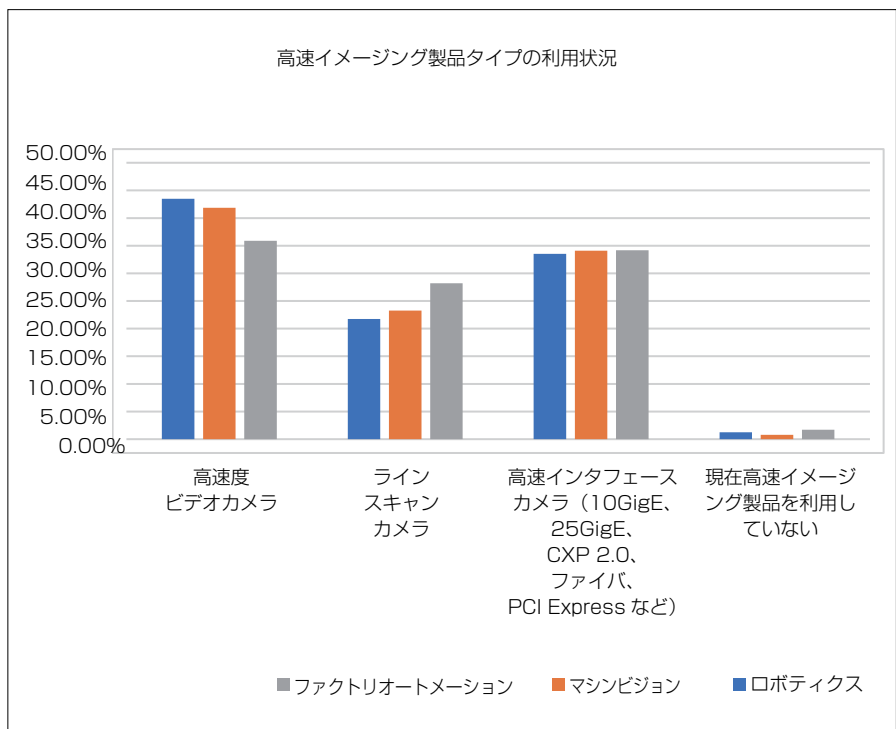
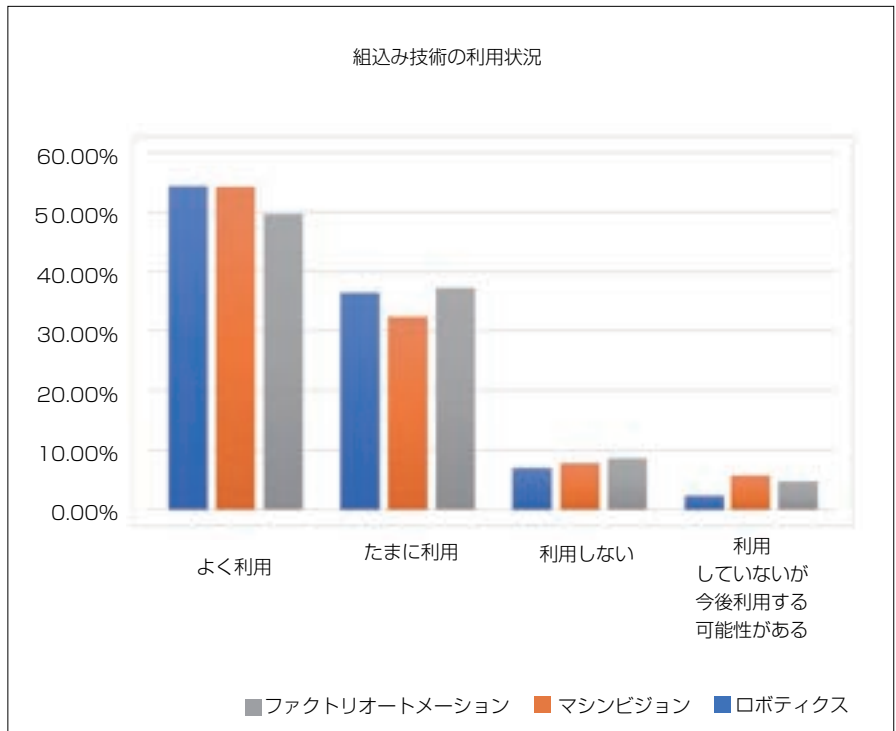
ファクトリオートメーション用途のビジョン/イメージングシステム設計者と同様に、マシンビジョン用途でも組み込みビジョン技術の導入が進んでいる。組み込みビジョン技術については、54.23%がよく利用する、32.39%がたまに利用する、7.75%が利用しない、5.63%が利用していないが今後利

用する可能性がある」と回答した。同技術の重要度については、38.21%が現在非常に重要であると回答し、47.97%が現在ある程度重要である、4.07%が重要でないと回答した。回答者の8.94%が同技術を現在重要でないが将来非常に重要になると回答し、わずか0.81%が現在は重要でないが将来ある程度重要になると回答した。

最後に、マシンビジョン用途における3Dイメージング技術について質問した。回答者の48.94%が同技術をよく利用する、40.43%がたまに利用する、4.26%が同技術を利用しない、6.38%が利用していないが今後利用する可能性がある」と回答した。同技術の重要度については、回答者の43.65%が同技術を現在重要であると回答し、38.85%がある程度重要である、2.38%が重要でない、14.29%が現在重要でないが将来非常に重要になる、0.79%が現在は重要でないが将来ある程度重要になると回答した。

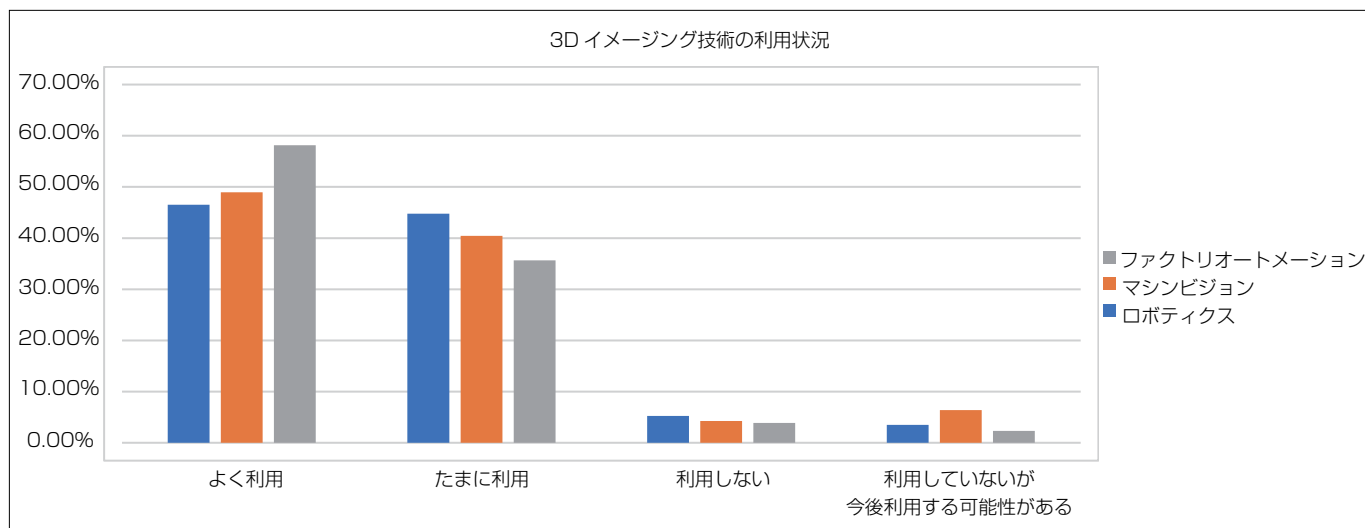
ロボティクス

ロボティクスは、特に北米において、自動化の需要拡大に伴い、非常に大きく成長している。ビジョンシステムは、ロボティクスシステムの一部となっていることが多い。ロボティクス用途のビジョン／イメージングシステム設計者のうち、64.39%がディープラーニング／AI技術をよく利用すると回答し、28.03%がたまに利用すると回答した。同技術を現在利用していないとの回答と、利用していないが今後利用する可能性がある」との回答は、いずれも3.79%だった。ディープラーニング／AI技術の重要度については、予想通り様々な回答だった。回答者の56.67%が同技術を現在非常に重要であると回答し、31.67%が現在ある程度重要であ



ると回答した。2.50%が同技術を重要でない、6.67%が現在重要でないが将来非常に重要になると回答し、1.67%が現在は重要でないが将来ある程度重要になると回答した。

工場現場以外のロボティクス用途も含めて考慮すると、予想通り、ロボティクス用途のシステム設計者の52.71%が、ハイパースペクトル／マルチスペクトル／SWIR技術をよく利用すると



回答した。35.66%が同技術をたまに利用すると回答したが、7.75%が利用しない、3.88%が利用していないが今後利用する可能性があると回答した。同技術の重要度についての回答は、利用状況と一致している。43.86%が同技術を現在非常に重要であると回答し、29.82%が現在ある程度重要である、4.39%が重要でない、13.16%が現在重要でないが将来非常に重要になる、8.77%が現在は重要でないが将来ある程度重要になると回答した。

また、ロボティクス用途の設計における、高速イメージング技術の利用度も質問した。59.69%が同技術をよく利用すると回答し、31.01%がたまに利用すると回答した。ロボティクス用途で同技術を利用しないとの回答が4.65%、利用していないが今後利用する可能性があるとの回答も4.65%だった。

高速イメージング技術の重要度については、ロボティクス用途のシステム設計者の57.01%が現在非常に重要である、35.90%が現在ある程度重要であると回答したが、9.40%が現在重要でないが将来非常に重要になる、5.13%が現在は重要でないが将来ある程度重要になる、2.56%が重要でない

と回答した。

ロボティクス用途のシステム設計者が利用する高速イメージング製品タイプは、高速ビデオカメラが最も多く(35.90%)、次いで高速インタフェースカメラ(10GigE、25GigE、CXP 2.0、ファイバ、PCI Expressなど)が34.19%、ラインスキャンイメージングが28.21%、現在高速イメージング製品を利用していないと回答はわずか1.71%だった。

組み込みビジョン技術は、ロボティクス用途のビジョン／イメージングシステム設計においても重要な役割を担っており、49.61%が同技術をよく利用する、37.21%がたまに利用する、8.53%が利用しない、わずか4.65%が利用していないが今後利用する可能性があると回答した。

組み込みビジョン技術の重要度については、34.82%が現在非常に重要であると回答し、48.12%が現在ある程度重要であると回答した。回答者の10.71%が同技術を現在重要でないが将来非常に重要になる、4.46%が重要でない、1.79%が現在は重要でないが将来ある程度重要になると回答した。

3Dイメージング技術は、ロボットのタイプを問わず、ロボティクス用途の

他の分野と同様に、物体回避やピンのピッキングなどで一般的に利用されている。調査結果では、ロボティクス用途のビジョン／イメージングシステム設計者の58.14%が同技術をよく利用すると回答したが、35.66%がたまに利用すると回答した。回答者の3.88%が同技術を利用しないと回答し、2.33%が利用していないが今後利用する可能性があると回答した。

3Dイメージング技術の重要度については、予想通り、ロボティクス用途の回答者の48.76%が3Dイメージング技術を現在非常に重要であると回答した。9.92%が現在重要でないが将来非常に重要になると回答した。回答者の36.36%が同技術を現在ある程度重要である、0.83%が現在は重要でないが将来ある程度重要になると回答した。

本稿では、3つの応用分野で最新ビジョン／イメージング技術の導入状況に関する概略のみを紹介している。本誌のレポートには、さらに多くの応用分野、各分野におけるソリューションの可能性、技術的な課題などを掲載している。本誌全レポートのダウンロードはこちらから bit.ly/3KzYYXm。