形状を探って物体をつかむロボットハンドシステムを開発

立命館大学情報理工学部教授　吉川　恒夫

【研究の背景】

高度な把持・操り作業を行えるロボットハンドシステムの開発が、ロボットの実用化を進める上で大きな課題の一つになっています。

これには二つ理由があります。一つは、今後の高齢化社会において、福祉、医療、家庭内などでの各種サービスに大きな役割を果たすものと期待されている人間型ロボット（ヒューマノイドロボット）の手として重要なためであり、もう一つは、工場内の産業用ロボットにおいても、従来よりも更に広範な作業をこなす器用な手が必要となっているためです。

これまでのところ、このような要請に十分応えられるものはまだ得られておらず、ハード・ソフトの両面から色々な研究開発が行われているところです。

【研究の成果】

私たちが開発したロボットハンドシステムの構造的な特徴は、ハンドの手首部分に全方位カメラが取り付けられていること、及びハンドに付いている2本の指先が柔軟な表皮で覆われていることです。

この特徴を活かして、アームはつかみたい物体の形状が未知の場合にも、複数方向から物体を見ることによりその形状を自分で調べて物体を安定的につかむことのできる位置を把握し、しっかりとつかみ上げることができます（図1）。

また、同じ構造の多本指ハンドを用いて、柔軟表皮と力情報フィードバック付き位置制御則を組み合わせることにより、ビンの蓋開け、釣竿用リールの回し動作、多面体物体の持ち上げ状態での操りなど、力の調節を必要とする多様な技能作業も、しっかりと行えることを確認しました（図2）。

【今後の展望】

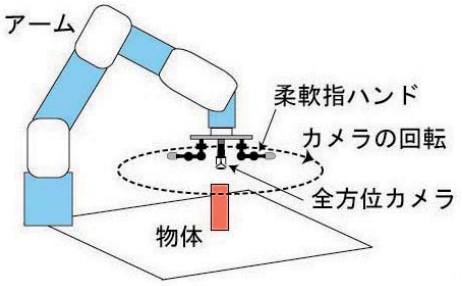
人間自身の運動機能を振り返ってみると、足による歩行と手による把持・操りが二つの基本的な機能です。

現在のヒューマノイドロボットは、歩いたり走ったりすることがなんとかできるようになってきましたが、軽くて優れた機能のハンドや、それを使いこなすための視覚、聴覚、力触覚などの感覚機能とその情報利用技術はまだまだこれからです。

当初は歩く方がより難しいと考えられていましたが、ハンドに要求される作業が非常に多様かつ高度であるため、今になっては満足できるハンドを作る方が格段に難しいとも思えるようになってきました。

しかし、ヒューマノイドロボットが真に役立つようになるためには、人間の手と同程度の機能を持つハンドの開発を成し遂げる必要があると考えています。

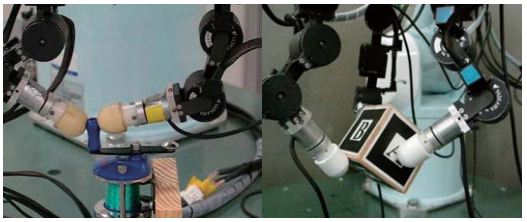
図1　全方位カメラによる物体形状の認識とそれに基づいて求めた適切なつかみ位置による物体把持動作の遂行



（a）ロボットハンドシステムの構成

（b）全方位カメラのイメージ画像　（c）把持動作の遂行

図2　力の調節を必要とする技能作業の遂行



（a）釣竿用リールの回し動作　（b）多面体物体の持ち上げ状態での操り

【交付した科研費】
平成17―19年度　基盤研究（B）「確実な把持と操りを目的とする高柔軟表皮を持つロボットハンドシステムの開発」