

山梨中央銀行は、大学等の研究機関が保有する技術シーズと企業ニーズを結びつけ、新技術の開発や新規事業の創出を支援するリエゾン（橋渡し）活動に取り組んでいます。

本レポートでは、山梨大学の先生とその研究内容を紹介していきます。本レポートが、中小企業のみなさまが抱える経営課題の解決や新産業創出の“ヒント”となり、ビジネスチャンスにつながればと考えております。

< 第22回 >



画像認識システム とロボットの活用

小谷 信司 先生（医学工学総合研究部電気電子システム工学科 准教授）（写真 左）
渡辺 寛望 先生（医学工学総合研究部電気電子システム工学科 助教）（写真 右）

今、力をいれている研究内容について教えてください。

視覚障害者のための誘導システム開発を行っています。現在、視覚障害者は、全国でおよそ30万人いると言われていますが、このうち盲導犬によるサポートを受けている人は、およそ1,000人と全体の0.3%にすぎません。さらに、毎日外出するのは視覚障害者全体のおよそ30%と、健常者に比べ非常に少ないのが実態です。

これまでも視覚障害者を安全にガイドする自動ロボットの研究に取り組んできました。その中で、視覚障害者の方々から、そんなに大袈裟なロボットはいらない、もう少し自分の足で歩きたい、危険な所がわかればいい、などの貴重な意見を得ることができました。そこで、視覚障害者が外出する場合に使用する白杖（読み方：はくじょう）に着目し、白杖のみでは危険な場所の把握が不十分なため、もう少し前方までの細かな情報を得ることができる誘導システムの研究に取り組んでいます。

具体的には、どのような誘導システムなのでしょうか？

白杖に装着したビデオカメラの情報から白杖付近の3次元情報を収集して視覚障害者の安全を確保するローカルナビゲーションシステムを開発しています。

白杖に装着したマルチスポットレーザから出る四角い19×19のレーザポイントの情報を解析し、白杖より、2～3M先の地面状況を把握するものです。ビデオより得られ

たレーザポイントの映像を画像処理した後、独自の画像処理アルゴリズムを利用して高速に対象物の形状を認識して障害物や段差があるなしの情報を判別しています。

人間の目であれば床なのか、壁なのか一瞬で判断できますが、これらの3次元情報を2次元の映像から直接認識することは難しいため、特定の対象物に合わせた処理アルゴリズムをモジュールとしていくつも組み合わせることで対処しています。今後、さらに精度をあげ、視覚障害者が安全に利用できるものを作り上げていきたいと思えます。

その他にもいろいろと研究されているそうですが

自動車ドライバーの意識および注意散漫度を、まばたきや、視線方向検出により推定するシステムの開発を行っています。現在、日本の自動車メーカーでは、環境対策とともに、安全装置への取り組みを強化しており、すでにレーザレーダ追突警報装置が実用化されています。これは、レーザレーダ受発光装置からレーザを発射し、反射する時間から車間距離を計測して注意警報を発生する仕組みとなっていて、車外からの状況把握することに主眼を置いたシステムと言えます。現在、我々が取り組んでいる研究は、この仕組みと反対に車内へと視点を変え、自動車の運転手に着目しています。

具体的には、自動車運転者の顔をビデオカメラで撮影し、画像認識システムにより得られた運転者の顔の位置、視線の方向、まばたきの間隔、回数等のデータを利用して運転者の集中力を評価するものです。例えば、まばたきの間隔が長ければ、目をつぶっていると判断できるため、居眠りを検知して警告を発することが可能となります。運転免許センターの運転シミュレーションによる実験では、運転開始直後はまばたき回数が増加して、まばたきの具合が不均一であったものが、直進走行などのリラックスして安定した状態では逆に回数が減少し、まばたきの具合も均一になることが明らかになりました。この研究については、山梨大学の援助を受けており、山梨大学医学部の先生との共同研究の1つになっています。

最近の研究内容について教えてください。

昨年から取り組んでいるテーマで、金魚すくいロボットの研究があります。熱帯魚を趣味に持っていることがきっかけとなり取り上げた研究ですが、この研究ではハンドシステムと画像認識システムの協調動作が鍵となります。実際にロボットが金魚をすくうことは容易ではありません。ロボットアームのスムーズな動き、金魚の画像認識、さらに金魚の動きを予測することが必要となります。金魚は生き物で複雑な動きをするため通常の画像処理速度では正確な位置を捉えることができず、1秒間に15回的高速処理を行う技術を開発しました。さらに、学習アルゴリズムを用いた金魚のフィードバック・フィードフォワード制御を導入し、金魚の動き方を予測してアームを制御することでピタリと金魚の正確な位置を捉えることができるようになるかと考えています。今後は、もう一段階早い高速画像処理も検討しています。

また、インテリジェント歩数計の研究開発をしています。インテリジェント歩数計とは、正確な歩数を算出し、歩行動作の区別（歩いたり、走ったり、登ったり、下ったり）や、どこを歩いてきたのか、さらには正確な消費カロリーまで計算できる歩数計です。

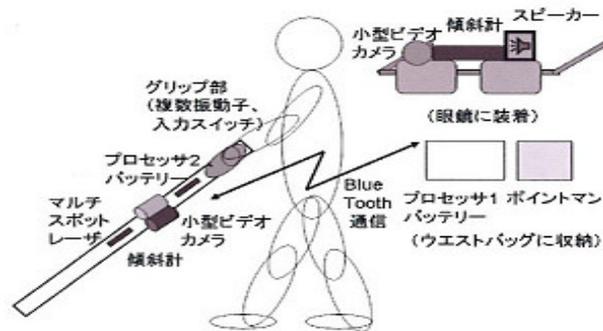
この研究では、地磁気センサ、加速度センサ、さらに高性能気圧計を組み合わせることで、数十センチを見分ける精度を出しています。この研究は教育人間科学部との融合研究であり、実用化に近い研究です。

これまで中小企業とどのような連携がありましたか？

大阪にある民間企業からの研究開発依頼を受け、道路の消えかけた白線を自動的に引き直すロボットの研究開発を行っています。「危険、きつい、きたない」の3Kの仕事であり、また熟練者の減少に対処したいという依頼者の強い希望により研究開発をはじめました。この研究では、高精度な位置検出と走行制御の組み合わせが必要であり、すでにある白線の上をスムーズに、かつブレがないようにすることが課題となります。数mmの精度を持ったロボットが開発できましたが、コンピュータを4台使用していることなど製作コストの問題があり、実用化にまでは至りませんでした。しかし、業界からの要望が強いため、今後コンピュータの価格低下が進めば実用化できるのでないかと思えます。また、蓄積した研究成果を利用して、中小企業が低価格で画像認識できるシステムの開発に取り組んでいます。このシステムは、例えば工場において製造した部品の傷や不良品を見分けることなどに利用できるでしょう。

以上

< 視覚障害者の誘導システムの写真と図 >



‘画像認識システムとロボットの活用’などについてご相談がある方は、
山梨中央銀行 営業統括部 公務 法人推進室
TEL : 055 - 224 - 1091 まで、お気軽にご連絡・ご相談ください。