

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51回>



高速・高精度の液体搬送！
機械で液体を揺らさずに“運ぶ”
正確に“注ぐ”

野田 善之 先生

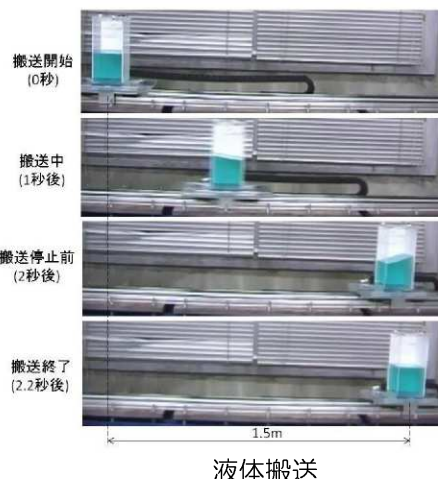
（工学部 機械システム工学科 准教授）

■ どのような分野の研究をされていますか？

物を揺らさずに機械で素早く運ぶ「振動・高速搬送制御」について研究しています。例えば、クレーンやロボットアーム、ベルトコンベアなどで物を運ぶ際、対象物を揺らしてしまうと、次の動作に移るまでに時間がかかり、かつ、作業精度も低くなります。たとえ同じ機械であっても、その動き方によって対象物の状態は大きく変わってくるため、どのように機械を動かすかが重要です。私は、このような搬送工程における最適な機械の動き方についてコンピュータを用いて計算し、機械動作をコントロールするプログラムを開発しています。

■ 具体的な研究内容を教えてください。

鑄造産業での機械による液体搬送を対象に、液面振動を抑える機械動作のプログラムを開発しています。鑄造産業では、溶けた鉄をこぼさず、かつ、温度低下を防ぐために素早く“運ぶ”必要があります。そのためには、液面状態を常に把握してコントロールする必要がありますが、対象物は高温な液体であるため、液面振動を計測するセンサを使用することができません。そこで、液面振動は計測せず、液体の重さと容器の角度を計測し、そのデータから液面状態をリアルタイムに推定します。それを基に、液面振動を抑えつ





注湯ロボット

つ、素早く運ぶ機械の動き方を計算し、指示を送るプログラムを開発しています。

また、この研究を発展させ、ロボットなどの機械が高速・高精度に液体を“注ぐ”プログラムの開発も行っています。鑄造産業では、溶けた鉄を鑄型に注ぐ工程が必要ですが、その作業スピードや精度が品質やコストに大きく影響します。高速・高精度に液体を注ぐには、液面振動を抑えるだけでなく、流れ出る液体の量やスピード、液体の落下位置、鑄型に入れる量などのコントロールも要求されます。高温環境の

ため、振動センサや外部カメラなどが使用できず、先程と同様に重さと角度の計測データから液体の様々な状況を推定することで、注ぐための最適な機械動作を計算します。

■ 振動センサやカメラを使用しなくても、高精度に機械を動かせるのですか？

センサが多くついていると性能が良いイメージがあるかもしれませんが、測定したデータを上手く解析できれば、対象物に何が起きているのか推定できるようになり、自然とセンサの数は減っていきます。また、鑄造産業のように作業現場によってはセンサを使用しづらい状況も多々ありますので、なるべくセンサを使用しない制御システムが望まれます。さらに、高額なセンサの購入やメンテナンスが不要になるため、低コスト化にも繋がります。

■ これらを応用した研究はありますか？

揺らさずに運ぶという技術を応用し、安定して走行する二輪ピークルを開発しています。セグウェイなど通常の二輪ピークルは安定性が低く、路面状態が悪い場所や段差路での走行は困難です。私が開発を進めている二輪ピークルは、タイヤを大きくし、重心を低くすることで構造的に安定させるとともに、台座が常に水平を保つようコントロールすることで、どこでも誰でも安心して走行できます。また、この安定感と二輪ならではの小回りの良さから、狭く傾斜がある悪路でも、物を安全・簡単に運べる運搬機としての使用も考えています。例えば、軽トラックでは入れない場所へ物を運ぶことで、農業や林業、建設業の分野などでの活用を想定しています。



二輪ピークル

■ 企業に期待することや企業と連携・協力していくことはありますか？

液体を揺らさずに素早く運び、正確に注ぐための機械動作プログラムが得意とする分野であり、実用化開発が可能な段階です。鑄造産業の他にも、例えば飲料メーカーや医薬品

メーカーなど、液体を扱う企業であれば、ご協力できると思います。また、液体に限らず、動かすことで振動する物を、安定させて素早く運びたいということであれば、ご相談いただければと思います。

私は、大学での研究において、その成果を産業界に応用していくことが重要だと考えています。ついては、企業との共同研究を積極的に行っており、その研究成果を企業の知的財産としていただければ、大変嬉しく思います。

これからも、実用化を常にイメージしながら研究を進めていき、企業のみなさまとの連携を進めたいと思います。

機械で液体を“運ぶ”“注ぐ” ことについてご相談がある方は、
山梨中央銀行 営業統括部 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。