

QUESTION

人協働ロボット「COBOTTA」2号機導入

LA(ラボラトリーオートメーション)推進の進捗状況を教えてください



西川 明良
研究本部
エレクセル開発部長

実験室内での作業を自動化するLA(ラボラトリーオートメーション)構想の最初のステップを踏み出したのは、2021年10月です。人協働ロボット「COBOTTA」を導入し、リチウムイオン電池の性能評価に対して活用。比較的単純な作業でありながら研究員の人手に頼る部分が大きいプロセスを自動化したことで、省人化を実現するとともに検査数も増加しました。研究員は別の業務に取り組むことができ、全体の効率化にもつながっています。

第1ステップの成功の上で現在進めているのが、「COBOTTA」2号機導入による薬品の計量・調合作業の自動化です。試験電池の性能評価のように形の定まったものを扱う作業で

はエラーは出にくいのですが、使用する薬品には液体や粉体があり、さらに同じ液体でも流動性(粘度)がそれぞれ異なり、粉体であれば粒子もさまざま。一つひとつ異なる特性を持つ薬品に対応して、それぞれ決められた分量を正確に量りとることが高いハードルでした。

液体は、スポイトで吸い上げるスタイルをとっています。材料ごとに異なる流動性に対応するため、条件を調整できるよう設計しました。粉体の量り方はとくに難しいのですが、容器の形状や角度を工夫することでクリアしました。当社で使用している材料は概ね量れる設計になっていますが、新しい材料が出てくると状況が変わる可能性があります。

「COBOTTA」の力は小さな子供並み。重いものは持てなくても、アーム1本で人と同じ精度の作業ができることに可能性が広がります。

さまざまな粘度の液体を自動計量



01 ハンドで傷をつけないよう秤の上蓋をアームを使って開閉。



02 秤にアルミカップを載せる。



03 ボトルキャップを開け、スポイトを取り、薬品(試薬)を一定量吸い上げる。



04 同心円を描きながら規定量になるまで絞り出していく。



現在は水分の自動測定が中心。次の課題として薬品の計量と調合に加えて、素材の特性評価と判定作業に取り組みます。

これまで難しいとされていた粉体の自動計量



01 粉体ボトルをセットする。蓋には粉体をならすスティックを付けた。



02 蓋を開けて所定の位置に置き、ボトルを取り出す。



03 傾きで量を予想し、実際の量と比較・修正しながら、数回に分け、精度を上げながら調整していく。



04 ボトルの蓋につけたスティックを使って粉体の山を崩し、平らにならす。

1号機との大きな違いはアームの先端部。液体を吸い上げるスポイトを「つまむ」、粉体を入れた容器を「つかむ」、容器の蓋を「開ける」「閉める」などさまざまな形状や動きに対応できるように、ハンド部分をカスタマイズしています。プログラムさえ組めば、人間が行うのと同じ精度で現場の作業を再現し、正確な計量を安定して続けることができます。また、2号機ではカメラに代えてセンサーを採用。これにより部屋の明暗に影響を受けることなく夜でも作動できるようになりました。帰る前にセットしておけば翌朝の出社時にはすべて終わっています。業務時間内であれば、その間、研究員は別の業務を進められます。

目標としていた薬品の計量は、適切に行えると確認できました。調合については、攪拌装置を使用することで問題なく混ぜることができそうです。人間が片手でやる基本的な作業は2号機にも行えます。人間が両手で作業するように、アームが2本あれば設計の幅がもっと広がるのかなという期待はあります。

第2ステップ完了にはまだ課題はありますが、要所所で必要な作業を設計、実証していき、ポジティブ(成功)データもネガティブ(失敗)データもすべてのデータを自動で取りため、機械学習にかける。研究開発の効率化、開発の期間短縮に寄与することが、最終ゴールだと考えています。



坂本 純一
研究本部
エレクセル開発部

人協働ロボット導入の意外な難所!

ANSWER

液体と粉体の自動計量が可能になりました

*COBOTTAは株式会社デンソーの登録商標です。