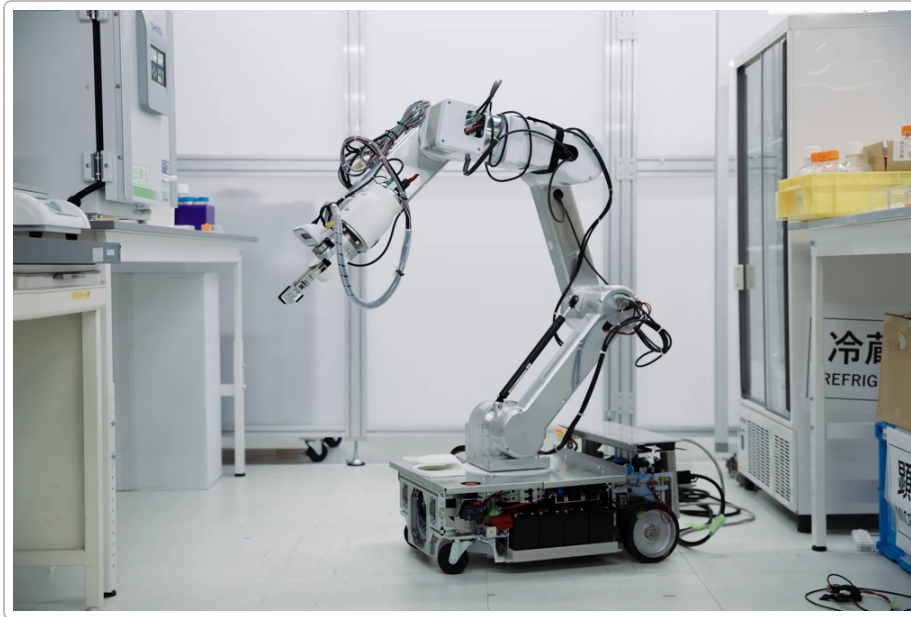




概要：創薬ラボ向け汎用ロボットの開発背景と目的

オムロンは中外製薬と共同で、創薬研究における実験自動化システムを開発中です¹²。新薬開発には10年以上・数百億円規模のコストがかかり、研究者は試験管やフラスコで少量の液体を量り取る反復作業に膨大な時間を費やしています³。特に創薬初期の標的探索段階では、仮説検証のため条件を変えて試行錯誤する非定型な実験が必要ですが、従来の自動化装置では対応困難でボトルネックとなっていました⁴。また多くの研究室は人手作業前提で設計されており、自動化導入には大規模な改装を要する課題もあります⁵。こうした背景から、「**人間研究者と同じ実験器具を使い、同じ狭い研究室で協働できるロボット**」による“眠らないラボ”の実現を目指しているのです¹。目的は、人手で行っていた煩雑な実験準備・後片付け、試薬操作、機器操作、データ収集などをロボットで自動化し、研究者を反復作業から解放して創造的業務に専念させることにあります²⁶。最終的にはロボットが昼夜を問わず自律的に実験を遂行し、研究者が時間に縛られず研究できる「**完全な自動化**」の実現がゴールです⁷⁸。現在はその第一段階として**特定作業の自動化**に取り組んでおり、将来的に**人とロボットの合理的な役割分担**を経て**完全自動化**へ段階的に移行するロードマップが描かれています⁶。なお本プロジェクトは2023年秋から中外製薬の新研究所で実証実験を開始する予定であり⁹、2025年には日本ロボット学会で技術成果を発表するなど開発が加速しています¹⁰。

システム構成と主な特徴

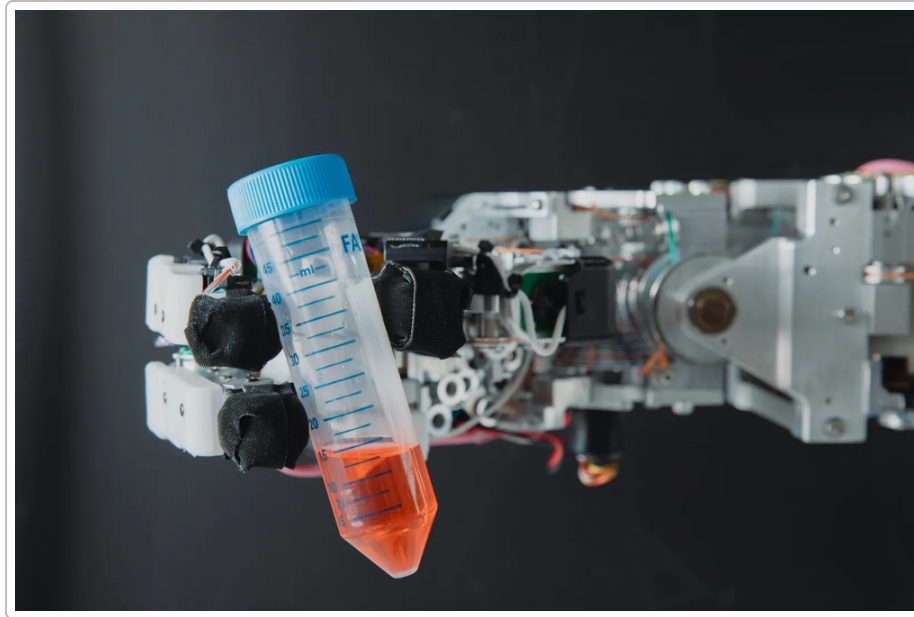
開発中の実験自動化システムは、**2種類のロボット**とそれらを操作する**ヒューマンマシンインターフェース（HMI）**で構成されています¹¹。1つは研究室内を走行して器具や試料を運搬する移動型ロボットアーム「**モバイルマニピュレータ**」、もう1つは実験台で精密な液体操作を行う据置型の「**ワークベンチロボット**」です¹²。人間研究者はHMIを介してロボットに指示を出し、両ロボットが連携して試料の搬送から液体ハンドリングまで一連の実験作業を自動化します¹¹¹³。このシステム最大の特徴は、人間が使う**既存の実験器具や設備をそのまま扱える汎用性**と、**人がすれ違う程度の狭い空間でも活動できる機動性**を備える点です¹¹⁴。従来は自動化のため専用設計の装置や広いスペースが必要でしたが、本システムではロボットが人と同等のサイズ・動作範囲を持ち、既存環境への適応を目指しています¹⁵⁵。例えばモバイルマニピュレータは人の肩ほどの高さで手を伸ばした作業半径を持ちながら、台車部分は小型で狭隘な実験室内を自在に走行可能です¹⁶。ワークベンチロボットも人間の両腕に相当する2本のアームと多指ハンドを備え、ピペットなど人間用の器具で精密な液体操作を行えます¹⁷。これにより**既存の多様な試薬容器や実験装置に対する汎用的な自動化**を実現し、実験室のレイアウト変更や専用治具を最小限に抑えて導入できる柔軟性を目指しています²¹⁸。

ロボットに搭載された基盤技術

このラボオートメーションシステムを支えるため、オムロンは産業用ロボット分野で培った「センシング＆コントロール+Think」のコア技術を応用し、以下のような先端技術を開発しています ¹⁹ ²⁰。

- **モバイルマニピュレータの機動制御技術：** 狭い通路でも安定して移動・作業できるよう、ロボットの安定化制御を革新しました。台車（移動台）を小型化した結果重心が高く不安定になりやすい問題に対し、**アーム系と台車系の計算を分離して簡略化**する独自手法で制御計算量を大幅に削減し、**1ミリ秒周期のリアルタイム制御**を実現しています ²¹。これにより従来のヒューマノイド等で必要だった複雑計算なしに即時バランス補正が可能となり、狭隘空間でも転倒せず素早く動けます ²²。また、人が通れるぎりぎりの経路でも確実に目標地点へ到達できる**高速経路計画技術**も開発されました。切り返し動作（スイッチバック）を含む複雑な経路を既存手法の組み合わせで高速算出し、急な障害物や人の飛び出しにもリアルタイムに経路変更できるといいます ²³ ²⁴。さらに、扉を開ける等の外力を伴う作業時でもロボットが揺らがないよう**重心制御と力制御を組み合わせた抗揺性制御**を実装し、必要な力を発揮しつつ安定姿勢を保てるようにしました ²⁵。こうした制御技術により、幅数十cmの実験室の通路でもロボットが転倒や衝突なく機敏に動き回り、試薬や器具を運搬できます ²⁶ ²⁷。
- **透明な実験器具の高精度認識：** 創薬実験では透明なガラス・プラスチック製の試験管やフラスコを頻用しますが、透明体はカメラ映像で背景が透けて映り込み、物体そのものの輪郭検出が難しいという課題がありました ²⁸。オムロンはこの問題を解決するため**機械学習による3次元物体認識技術「SSCFlow」**を開発しています ²⁹。透明体でも検出しやすいエッジ情報に着目し、「ここに物体があるはず」という仮説から形状を復元するアルゴリズムで、数万円程度の市販ステレオ深度カメラでも透明容器の位置姿勢をサブミリ精度で測定可能にしました ²⁹ ³⁰。SSCFlowは**ステレオ画像のオプティカルフロー整合性と形状拘束を組み合わせ**て透明体を**高速（60ms以内）かつ高精度に位置推定**する世界初の手法であり、治具に頼らない柔軟なラボ自動化を可能にする基盤技術です ³⁰。この技術により、透明な試料容器を正確に掴む・注ぐといった作業の信頼性が飛躍的に向上しました。
- **多指ハンドによる巧みな把持制御：** ワークベンチロボット先端の多指ロボットハンドには、繊細な実験器具を安全に扱うための高度な制御技術が導入されています。従来はロボットが物体を把持する際、落とさないよう強く掴む傾向がありましたが、本システムでは**複数指の微細な協調動作で必要最小限の力で安定保持**するアルゴリズムを開発しました ³¹。具体的には、把持中に指先をわずかに転がすよう動かすことで物体との摩擦を高め、滑り落ちを防ぐ制御です ³²。指先の姿勢変化量から物体のズレも推定しフィードバックすることで、試験管や培養皿など円筒状・箱状の器具を**過度な力をかけず確実に掴み続ける**ことに成功しています ³² ³¹。その結果、液体を入れた容器を人が手首を振るように小刻みに攪拌する操作（ミキシング）も可能となり、繊細な実験操作の再現性が向上しました ³³。
- **高速な物体追跡による位置合わせ：** 上記の高精度3D認識は1～2秒程度の処理時間を要するため、毎動作に用いると動作がぎこちなくなります ³⁴。そこでオムロンは、詳細認識と併用して**物体の動きをリアルタイム追跡する位置補正技術**も開発しました ³⁵。一度把持した容器がテーブル上でどの程度動いたかを瞬時に追尾し、位置ズレを補償することで、逐一フルスキャンせずとも容器の位置合わせを行えます ³⁵。これにより高精度と速度を両立し、スムーズかつ確実にピペット先端を試験管に挿入する、といった精密操作を連続的に実行できるようになりました ³⁵。
- **AI活用による直感的なHMI：** 人とロボットの協働を支えるHMIにもAI技術が組み込まれています。研究者は専門的なプログラミング知識がなくても、**自然言語で実験手順を指示**できるようになります ³⁶。例えば「培養プレートから一定量の培地をピペットで採取し、試験管Aに移す」といった指示を研究者が与えると、AIがその内容を解釈してロボットの具体的な動作シークエンスに翻訳してくれます ³⁶。HMIはまさに「AIの塊」になるとされ ³⁷、研究者と言葉で対話しながら目的の実験を自動遂行するインターフェースを目指しています。近年の生成AIや対話AIの進歩が追い風となり、直感的な

ロボット操作が可能になりつつあります³⁸。このようにAI技術はラボオートメーションにおける欠かせない要素となっており、オムロンも最新AIの恩恵を活かしつつ開発を進めています³⁹。



従来の創薬研究における課題とロボットによる解決

新薬候補物質を探索する創薬研究の現場では、これまで**人間の手作業**に依存する部分が多く、いくつかの課題が指摘されてきました。第一に**人為的ミスや実験結果の再現性**の問題です。手作業ではどうしてもピペット操作のばらつきやヒューマンエラーが生じ、実験データの信頼性に影響を与えることがあります。特に数週間かけて培養した細胞を用いる実験が、ちょっとしたミスで台無しになる事態は何としても避けねばなりません⁴⁰。ロボット導入の狙いは、こうした作業の標準化・精密化によりデータ品質を高める点にあります⁴¹。実際、開発中のロボット研究員は人が扱う多種多様な器具・装置を使いこなしつつ実験ログを自動取得できるため、実験プロセスの透明性と再現性向上に寄与すると期待されています²。第二に**長時間労働と作業負担**の問題があります。創薬実験では試料調製や測定に深夜残業や週末出勤が発生することもあり、研究者に大きな負担となっていました。しかしロボットが“**眠らない研究員**”として夜間・休日にも実験を継続すれば、人は交代で休息を取りつつ研究を進められます⁴²⁴³。これにより人間研究者のワークライフバランス改善や労働環境の安全性向上にもつながります。第三に、**創薬プロセスのボトルネック解消**です。従来、自動化が進んでいたのは数百万の化合物を一斉に試験するハイスループットスクリーニング工程でしたが⁴⁴、その前段の標的探索・リード創出段階では多様な実験を柔軟に行う必要があるため自動化が遅れていました⁴。結果として創薬初期に時間がかかり、全体の開発リードタイムを引き延ばす要因となっていたのです。オムロンのロボットはこの“**自動化の空白地帯**”を埋めるべく、人と同じ空間で同じ器具を扱える汎用ロボット技術で非定型作業の自動化に挑んでいます⁴⁵。例えば試薬の希釈や培養細胞への添加といった一連の操作をロボットが正確に繰り返すことで、ボトルネックだった試行錯誤サイクルの高速化が図られます。さらに人手では困難だった**24時間連続の実験サイクル**も可能となり、仮説検証のペース自体を加速し得ます⁴⁶。第四に、**安全性・危険物取り扱い**の課題もあります。創薬実験では有機溶媒や感染性物質など扱うケースもありますが、ロボットに任せれば人の被曝リスクや感染リスクを低減できます。以上のように、ロボット導入は人間の弱点を補完しつつ、実験の品質・速度・安全性を飛躍的に高めるソリューションとなり得ます。実際、本プロジェクトに共感した中外製薬は「夜間や休日でも創薬実験を継続し研究生産性を向上できる」「研究者がより創造的な働き方を実現できる環境を目指す」とコメントしており⁴³、ロボット研究員がこれら課題の解決策となることに大きな期待が寄せられています。

競合他社の動向とオムロンのアプローチの独自性

創薬ラボの自動化は近年各方面で注目されており、オムロン以外にも様々なアプローチが試みられています。

まず、従来型の**専用自動化装置**の例としては、大量のマイクロプレートを扱うハイスループットスクリーニング・システムや自動ピペティングマシンがあります。例えばTecan社やPerkinElmer社のロボットステーションは、マイクロプレートリーダーや分注装置を統合し特定の実験プロトコル（スクリーニングや簡易な調製作業）を自動化します。しかしこれらは扱える容器や手順が標準化されたものに限られ、ラボに導入するには装置ごとに専用の消耗品やレイアウト変更が必要でした。対照的にオムロンのロボットは**人が使う汎用器具（試験管・フラスコ・培養プレート等）をそのまま使用**できるため、様々な実験系に柔軟に対応できます²。また既存の装置は大型で専有スペースも必要ですが、オムロンのモバイルマニピュレータやワークベンチロボットは**人間と同程度のスペースで共存**でき、狭い実験室でも運用可能です¹⁴⁴⁷。この「**人間サイズ・人間互換**」という発想はオムロンの大きな独自性と言えます。

次に、**汎用型ラボロボット**としては、産総研ベンチャーのRBI社と安川電機などが開発したヒト型実験ロボット「**LabDroidまほろ**」が知られます。まほろは両腕に7軸アーム（計14軸）と腰旋回を持つ人型ロボットで、人間に近いしなやかな動作で試験管操作などを行います⁴⁸。特徴として人のように様々な実験器具を扱え、周囲の装置に衝突せずに狭い空間で作業できる高い協調動作性能があります⁴⁹。実際、まほろは一部の定型作業において熟練者を上回る精度と再現性を示したとの報告もあり、実験記録を自動取得して研究不正の防止にも資するなど、多面的な利点を謳っています⁵⁰。A社（アステラス製薬）はこのまほろを中核に据え、人（研究者）・AI・ロボットが協働する創薬プラットフォーム「まほらば」を推進中です⁵¹。AIが創薬データの解析・化合物設計を行い、まほろが合成や評価実験を自動でこなし、研究者は要所で判断やアイデアを加えるという**DMTAサイクル**の自動化に挑んでおり、創薬スピードを飛躍的に向上させています⁵²。このように**AI×ロボット×創薬**の融合は国内外で競争が激しく、各社が自社の強みを活かした基盤技術開発にしのぎを削っています⁵³。

こうした中でオムロンのアプローチの**優位性**は、先述の通り「**既存環境への適応力**」と「**人との共存性**」にあります。まほろを含む他社の汎用実験ロボットは主に特定企業内で試験導入されている段階で、市場にはまだ汎用的な製品は少ない状況です。しかしオムロンはファクトリーオートメーションでの実績を背景に、**モバイル+双腕ロボットの協調システム**という独自構成を打ち出しました¹²。モバイルロボットが研究室内の点在する機器間を移動し、双腕ロボットが各種実験操作を行うという分業でカバー範囲を広げている点は独特です¹³（まほろは基本的に定位置で作業するスタイル）。またオムロンは**リアルタイム制御**や**高速ビジョン**によって人と同程度の反応速度・安全性を実現し、万一人が近くにいても衝突を回避しながら動作できる協調性を重視しています⁵⁴。さらに産業用ロボット分野で培った信頼性設計やグローバルなサポート体制も将来的な優位となり得るでしょう。総合すると、オムロンのラボオートメーション技術は、競合他社のソリューションが抱える「柔軟性の不足」や「環境適応の難しさ」を克服しようとする**独創的アプローチ**であり、創薬のみならず他分野への横展開も視野に入れた汎用プラットフォームとして優位性を発揮しうるものです⁵⁵。

製薬業界・科学研究への潜在的な影響

「眠らないラボ」を実現するロボット技術は、製薬業界や研究開発全般に多大なインパクトをもたらすと期待されています。

- ・**研究開発スピードの飛躍的向上:** ロボットが24時間365日稼働し続けることで、実験サイクル数が飛躍的に増加します。人間が一日1回しかできなかった培養・分析サイクルをロボットなら夜間含めて複数回転できるため、新薬候補の評価や条件検討に要するカレンダー時間が短縮されます。例えば中外製薬は本技術によりR&Dアウトプットの倍増（創薬候補の創出ペースを2倍）を目標として掲げています⁵⁶。候補化合物の合成から評価までのDMTAサイクル短縮により、創薬プロジェクトのリードタイム圧縮やライバルに先行した開発が可能になるでしょう。
- ・**コスト削減・効率化:** 自動化に初期投資は伴うものの、長期的には人件費や試行錯誤のコスト削減効果が見込まれます。ロボットは疲労によるミスがなく均一な作業品質を保つため、実験のやり直しやデータ変動による無駄が減ります。創薬プロセス全体での成功確率が上がれば、臨床試験以降に進む

不良候補を減らせるため、結果的に1新薬あたりの創出コスト削減につながります。また自動化により少人数で多数の実験を扱えるようになれば、研究組織の効率も上がり、人手不足の解消にも寄与します⁵⁷。RBI社は「創薬のコストを1/10に」という大胆な目標を掲げていますが⁵⁸、それも実験ロボット普及による大幅な効率化への期待の表れです。

・**創業成功率・イノベーションの向上:** ロボット技術は研究者の時間を創造的思考に振り向けさせることで、新たな発見やアイデア創出を促します⁶。単調な作業から解放された研究者は、得られたデータの考察や次の仮説構築など高度な業務に集中できます。さらにAIと連携したロボットが大量の実験データを蓄積・解析することで、従来見落とされていたパターンの発見や予測精度の向上も期待できます。蓄積データを機械学習で分析し有望な条件を提案する「自律的な実験計画」も将来的に可能となれば、ヒット候補の見逃しを減らし創業成功率を高めるでしょう。加えて、ロボットが取得する詳細な実験ログにより研究内容のトレーサビリティが確保され、信頼性の高いエビデンスに基づく創業研究が推進されます⁵⁰。このようにロボット技術は創業の質と量の両面でイノベーションをもたらすのです。

・**研究スタイルの変革:** 長期的には、研究者とロボットが協働する新たな研究スタイルが定着するでしょう。雑用やルーチンワークはロボットに任せ、人間は創造的判断や洞察を与えるという役割分担が進めば、研究者一人当たりの成果生産性が飛躍的に高まります⁵²。また時間や空間の制約が緩和され、地理的に離れた場所からロボット実験をリモート操作するといったクラウドラボ的な活用も可能になります。実際、米国ではEmerald Cloud LabやStrateosのように遠隔から実験を依頼できるロボットラボサービスも登場しており、今後オムロンの技術が進めば日本発のクラウドラボ展開も視野に入るでしょう。総じて、ラボの自動化は研究開発のスピードと質を底上げし、新薬創出のみならず材料開発や基礎科学の分野にも波及効果を与えと考えられます⁵⁵。社会的にも、薬の開発期間短縮や医療イノベーション加速を通じて人々の健康寿命延伸に資する技術として期待されています⁵⁹。

導入上の課題と技術的・運用上の限界

高度なロボット技術のラボ導入には、克服すべき課題も多々存在します。

1. **初期導入コスト:** 最先端のロボットアームやAIシステムを備えたラボ自動化は、一研究所にとって大きな資本投資を要します。モバイルプラットフォーム、双腕ロボット、各種センサー類、そして安全対策まで含めると数千万～数億円規模になる可能性があります。企業の研究所なら投資対効果を見込みやすいものの、アカデミアや中小企業研究所にはハードルが高いでしょう。コスト低減のためには汎用品の活用やロボットのモジュール化による量産効果が今後必要です。オムロンはファクトリーオートメーション事業で培った部品技術も活かし、将来的な低コスト化を図ると考えられますが、現時点では**初期導入ハードルの高さ**が課題です。

2. **研究空間・設備との適合:** 既存ラボへのロボット導入は、物理的・環境的な調整を伴います。狭い部屋でロボットが動けるとはいえ、実験台の配置や床の段差、配線・配管の取り回しなどクリアすべき点があります。中外製薬は横浜の新研究所でロボット導入を見据え、壁の少ない大部屋レイアウトに刷新し、機器の配置も最適化しました⁶⁰。このように**ラボ設計自体の見直し**が必要なケースもあり、中には建築段階から計画しないと難しい場合もあります。古い研究室では天井高や床強度の問題も起こりえます。加えて、既存の実験機器とのインターフェース（通信や電源連携）も標準化されておらず、ロボット側で個別に対応する必要があります。オムロンのロボットは人が操作するのと同様に機器のボタン操作等もこなせる設計ですが²、装置ごとの微妙な違いへの適応や、新型機器導入時の再調整など運用上の手間も想定されます。

3. **技術的限界と信頼性:** 現時点の技術では、どうしてもロボットに任せられない繊細な作業が残ります⁶¹。例えば生きた細胞を用いる操作では、細胞への物理的刺激を極力避けたり、経験的な勘どころで条件調整したりといった**職人芸**が要求されることがあります⁶¹。ロボットがこれらを完全に再現するのは難しく、一

部は当面人間が担う必要があります（オムロンも当初はロボットで可能なところから自動化し、人にしかできない部分は残す第2フェーズを想定しています⁶²）。またロボット操作の**成功率**をいかに100%に近づけるかも大きな課題です⁴⁰。長期間の培養や複雑な試薬調製が絡む創薬実験では、一度のミスで数週間分の努力が無駄になりかねません⁴⁰。そのためロボットには極めて高い信頼性と、トラブル予兆を検知して自律的にリカバリーする能力が求められます⁶³。オムロンは認識精度や制御精度を上げるだけでなく、「失敗とは何か」を定義し閾値を設けて、異常を察知したら動作を自動修正・中断するといったフェイルセーフ機能の重要性を指摘しています⁶³。しかし実験の失敗基準を定め合意する作業自体が難しく、創薬研究者とロボット工学者の視点の違いを埋めるのに時間を要したといいます⁶⁴。「液体が多少揺れるのは許容だが容器壁面に付着してはいけない」等、細かな許容範囲の設定には専門知識と経験が必要で、こうした**異分野連携の壁**も開発上のハードルです⁶⁵。

4. 人との役割分担と人材育成: ロボット導入により研究者の役割も変化します。ただ機械任せにするのではなく、**人がロボットを使いこなすスキル**が求められます⁶⁶。具体的には、実験プロトコルを論理的に整理しロボットに指示する能力、ロボットが出力する膨大なデータを解析するデータサイエンスの技能、さらにはロボットのメンテナンスやトラブル対応の知識も必要です。中外製薬でも「バイオの専門知識に加え、工学・ITのエンジニアリングスキルを兼ね備えた人材」が重要とされており⁶⁶、研究者のリスクリングが課題となっています。特に年配の研究者ほどロボットへの抵抗感やスキル習得の負担が大きい可能性があります。現場で円滑に人機協働するには、**人材教育と意識改革**が不可欠です。またロボット導入に対する研究者の心理的不安（自分の役割が奪われるのでは等）への配慮も必要でしょう。オムロンは「人が生きるオートメーション」を掲げており⁶⁷、ロボットはあくまで人をサポートし創造性を引き出す道具だという理念を強調しています。このメッセージを社内外に浸透させ、**人とロボットの協調文化**を醸成することも導入の鍵と言えます。

5. 規制・標準化の問題: 創薬研究領域では実験データの信頼性確保や手順の妥当性が厳しく問われます。自動化された実験手順が従来と同等以上に正確であることを示し、規制当局や共同研究先からの承認を得る必要があります。GLP（Good Laboratory Practice）やデータインテグリティの観点からも、ロボットによるデータ収集・記録が認められる体制を整えねばなりません。幸いロボットはログを詳細に残せる利点があるため、人手記録より信頼性が高いと示すことも可能でしょう。ただし万一ロボットの判断に起因するミスが起きた場合の責任の所在（ヒューマンエラーかシステムエラーか）など、法的・倫理的な論点も考慮する必要があります。さらに業界全体でロボットと機器のインターフェース標準化が進まないと、メーカーごとに閉じたシステムになり普及が妨げられます。今後、製薬業界のコンソーシアム等でラボオートメーションのベストプラクティスや標準規格作りが進むことも重要です。

以上の課題に対し、オムロンは段階的導入と実証を重ねながら解決策を模索しています。まずは限定的な作業からロボットの信頼性と有効性を示し、徐々に適用範囲を拡大する戦略です⁶¹。また中外製薬との産学連携で現場の声を吸い上げ、研究者側のニーズや不安にも丁寧に応える姿勢を見せています⁶⁸。これらの取り組みにより、技術的・社会的ハードルを一つずつクリアして「眠らないラボ」の実現へ近づいていると言えるでしょう。

「眠らないラボ」の将来像と発展可能性

オムロンが描く未来像は、研究者とロボットが高度に協働し、創薬のみならず様々な分野でイノベーションを生む世界です。「10年後、20年後には、高いスキルをもつ研究者たちが時間に縛られることなく、好きなだけ実験できるようにしたい」という言葉に象徴されるように⁸、時間的制約からの解放が大きなテーマです。ロボット研究員が昼夜問わず働き、研究者は思いついたアイデアをいつでも試せる——それはまさに**ラボが眠らない未来**です。オムロンはその実現に向けて三段階のフェーズ戦略を提示しています⁶。現在のフェーズ1（特定作業の自動化）からフェーズ2（人とロボットの協働による最適分担）を経て、最終的にフェーズ3の完全自動化に至るロードマップです⁶⁷。フェーズ2ではロボットの能力向上に伴い人間はより創造的判断に専念し、フェーズ3ではロボットが研究計画立案以外の全てを実行できる状態を指します⁶⁹。もっとも、専門家の見解ではフェーズ3の実現にはなお技術ブレークスルーと時間が必要とされていま

す。金井部長は「現在の技術では自動化が難しい作業が残ってしまうのが実情」と述べており⁶¹、完全自動化には細胞操作のような繊細な領域への対応や、ロボット自体の自己進化（失敗から学習して改良する能力）などが求められるでしょう。

一方で、フェーズ1・2の段階でも実用化価値は極めて高く、数年以内に部分自動化ソリューションとして市場投入される可能性があります。中外製薬との実証実験次第では、同社の研究所内でロボット研究員が常態的に稼働する「ハイブリッドラボ」が誕生するかもしれません。そこでは人はロボットを相棒に研究を進め、ロボットが集めたビッグデータをAIが解析して新たな仮説を提案する、といった循環が生まれるでしょう。さらにオムロンは製造業など他分野への展開も見込んでいます⁵⁵。狭い工場内バックヤードでの資材運搬や、非定型な組立工程への応用など、人手が残る領域に本技術を応用できるとしています⁵⁵。共通する課題（人手不足や多品種対応）を抱える領域への水平展開により、市場規模は創薬分野のみに留まらず拡大するでしょう。

最後に、「眠らないラボ」が社会にもたらすインパクトについて考察します。研究開発の生産性向上は新薬の市場投入を早め、患者への新たな治療提供を前倒しできます。ひいては医療コストの削減や人々の健康寿命延伸にも資する可能性があります⁵⁹。また日本が直面する少子高齢化による人材不足問題にも一石を投じるでしょう⁵⁷。高度専門職である研究者の数は限られていますが、ロボットがその労働力を補完すれば少人数でも従来以上の成果を出せます。加えて、退屈な作業は機械に任せ「人は創造を楽しむべきである」というオムロン創業者の哲学⁷⁰が具現化すれば、研究職の魅力向上にもつながります。研究者がより創造的に輝ける未来は、人類全体のイノベーション潜在力を押し上げるはずで⁸。

以上のように、オムロンの創薬支援ロボット技術は数々の挑戦を伴いつつも、研究開発の姿を一変させる可能性を秘めています。「眠らないラボ」はもはや夢物語ではなく、着実にその輪郭を現し始めました。今後5年～10年の技術進展と実証結果次第で、私たちは研究所の風景が劇的に変わる瞬間を目撃することでしょう。その先駆けとして、オムロンと中外製薬の挑戦が生み出す成果に注目が集まっています¹⁰。社会課題の解決に向け、人と機械の融和による新たな研究スタイルが本格的に動き出したのです⁷¹。未来のラボには灯りが消える時間がなくなり、そこでは人間の創造性とロボットの勤勉さが融合して、これまで不可能だった発見への扉を開いていくに違いありません。⁷² ⁶

参考文献：

- ・WIRED.jp 「創薬の現場を“眠らないラボ”へ。人と同じ器具を操るロボットをオムロンが開発中」（2025年10月21日）³ ²¹ ²⁸ ⁴⁰ ⁷³ 他
- ・オムロン株式会社 ニュースリリース 「オムロン、ラボオートメーション技術7件を日本ロボット学会で発表」（2025年8月27日）⁷¹ ³⁰ 他
- ・オムロン株式会社・中外製薬株式会社 共同リリース 「人との共存性の高い柔軟なラボオートメーションシステムの実証実験を開始」（2023年7月14日）⁷⁴ ⁴³ 他
- ・中外製薬 公式note記事 「デジタルを活用し実験自動化 新薬創出プロセスを革新する、中外製薬のラボオートメーション」（2023年5月31日）⁶⁰ ⁶⁶
- ・ロボスタ記事 「新薬研究開発の未来を担う創薬実験ロボット、ラボドROID『まほろ』」（2016年11月2日）⁴⁸ ⁴⁹ ⁵⁸
- ・JBpress 「アステラス製薬の『まほらば』の革新性とは？」（2023年）⁵²

1 3 4 5 6 7 8 10 11 12 13 14 15 16 17 21 22 23 24 25 27 28 29 31 33 34 35 36 37
38 39 40 44 45 54 55 57 61 62 63 64 65 69 72 73 創薬の現場を“眠らないラボ”へ。人と同じ器具を操るロボットをオムロンが開発中 | WIRED.jp

<https://wired.jp/article/omron-lab-automation-drug-discovery/>

2 41 42 43 46 56 59 67 68 74 中外製薬、オムロン、オムロン サイニックエックスにて、人との共存性の高い柔軟なラボオートメーションシステムの実証実験を中外ライフサイエンスパーク横浜で開始 | オムロン
https://www.omron.com/jp/ja/news/2023/07/c0714_2.html

9 70 中外製薬とオムロン、オムロン サイニックエックスが目指す人が活きる「次世代ラボオートメーション」 | We are Shaping the Future! 私たちが手繰り寄せる未来ストーリー | オムロン株式会社
<https://www.omron.com/jp/ja/edge-link/news/688.html>

18 19 20 26 30 32 71 オムロン、ラボオートメーション技術7件を日本ロボット学会で発表 | ニュースルーム | オムロン株式会社
<https://www.omron.com/jp/ja/news/2025/08/c0827.html>

47 48 49 58 新薬研究開発の未来を担う創薬実験ロボット、ラボドロイド「まほろ」 - 産総研とロボティック・バイオロジー・インスティテュート - ロボスタ
<https://robotstart.info/2016/11/02/mahoro-movie.html>

50 汎用ヒト型ロボットLabDroid「まほろ」による 創薬研究の加速
https://www.jstage.jst.go.jp/article/faruawpsj/60/5/60_434/_pdf/-char/ja

51 52 AI、ロボットでアジャイルな創薬研究を実現 アステラス製薬の「まほらば」の革新性とは？ | Japan Innovation Review powered by JBpress
<https://jbpress.ismedia.jp/articles/-/82871>

53 創薬におけるラボオートメーション市場 -規模、シェア、業界分析
<https://www.mordorintelligence.com/ja/industry-reports/global-lab-automation-in-drug-discovery-market-industry>

60 66 デジタルを活用し実験自動化 新薬創出プロセスを革新する、中外製薬のラボオートメーション | 中外製薬公式note
<https://note.chugai-pharm.co.jp/n/n080d564fbe32>