



Twist による可動式・オープンソース型 COVID-19 診断検査施設の開発支援

SARS-CoV-2 がヨーロッパに襲い掛かった時、ロンドンに拠点を置く OpenCell Labs 社は、その新たな脅威に対応するため輸送コンテナ内部を利用したオープンソース型診断検査所の設計を行いました。

2020 年 12 月



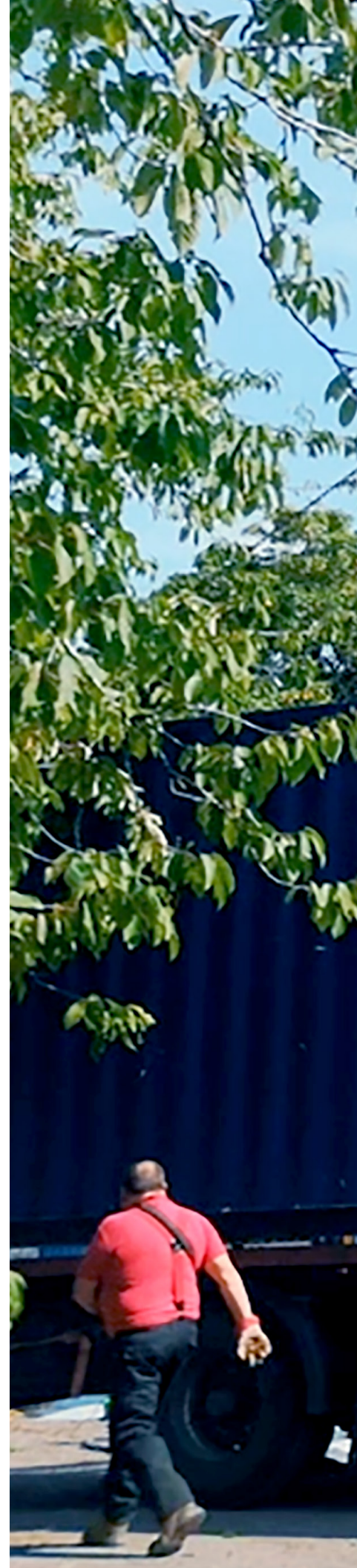
2020 年 11 月現在、ジャージー島では島への到着時検査戦略の一環として、OpenCell 社の最初のパイロット設備で、毎日 1,000 人を超える旅行者を対象に検査を行っています。

小さくて、運搬可能、かつモジュール方式の輸送コンテナは、既存のものを活用した解決策でした。OpenCell 社は Twist Bioscience を含めた複数の協力者からの助力のもと、バイオセーフティレベル (BSL) 2+ のそのような小さな検査所を設計し、効率的で正確かつ再現性の高いワークフローを開発しました。Twist の RNA コントロールは、その必要性の高いリソースの開発に不可欠な役割を果たしました。

OpenCell 社はバイオテクノロジー関連のスタートアップ企業に場所を提供するという目的で設立されました。研究施設の立ち上げにはコストがかさむこともあり、チームはロンドンの未利用地で輸送コンテナのラボへの改造を始めたのです。

輸送コンテナは、コンパクトでどこにでもあり、安価、そして運搬可能であるともいえ、積み重ねて即席の複合ラボ施設とすることもできます。標準的なコンテナの長さは 40 フィートで、驚くほど多くの科学の英知を詰め込むことができます。

2018 年の創業以来、OpenCell 社は 70 社を数える顧客のために、合成生物学、遺伝子編集、次世代シーケンシング、治療法開発、バイオエレクトロニクスおよびその他多くの分野を研究するラボを作り上げ、資金繰りの厳しいスタートアップ企業にさえも設備を提供し、科学の民主化を行ってきました。





COVID19 Testing
opencell.bio



CONTAIN プロジェクト

2020 年 2 月、SARS-CoV-2 が世界的な脅威として出現したとき、OpenCell チームは COVID-19 診断検査の取組みを始めました。世界中で何百万もの（もしかすると何十億もの）人々が検査を必要とするであろう状況であり、既存の施設ではその人数をこなすのに問題を抱えるであろうと思われました。COVID-19 が英国に襲い掛かったとき、OpenCell チームは設計プロセスに着手しました。

「3 月に英国全体が、とても大変な事態に陥りました。感染者ゼロだったのが街がシャットダウンされるまでになりました。」と OpenCell 社の取締役兼共同創業者の Tom Meany 博士は語ります。「ツイッターやその他のソーシャルチャネルを通して、コロナウイルス診断検査所を開発していて協力者を探しています、と呼びかけました。何百人もの人々が私たちに連絡をくれました。」

インペリアル・カレッジ、キングス・カレッジ、カーディフ大学、Effect Engineering、Just-Eat Takeaway.com（ソフトウェアガイドを提供するウーバーイーツの英国版）、さらには Opentrons、Applied Biosystems、Twist のようなライフサイエンスに取り組む企業など、学术界や企業から幅広い支援を受けました。

鍵となったのは、すぐに利用でき、すでに多くのラボがパンデミックの渦中で直面していたサプライチェーンに困難が生じているという問題を克服する、安価かつオープンソースで手に入るものを見つけることでした。その答えは、さらに大規模なコロナウイルス検査を実現できるオープンソース型の輸送コンテナ検査所、CONTAIN でした。



OpenCell Laboratories 社社長
Marcus Walker

Twist 社の持つ強みは、最適化を行う上でピタリとはまりました。私たちは、ワークフローを一通り確認しながら、どのようにシステムをデバッグしたらよいのか途方に暮れ、そしてうまく分析できているかを確認するための試験方法について大変悩んでいました。Twist 社は 3 月、RNA コントロール製品に関するテクニカルノートを公開しましたが、それはまさに私たちが必要とするものでした。彼らから数日でそれらを送っていただき、私たちは濃度既知のコントロールを唾液試料に添加し、ワークフロー全体の妥当性確認を開始しました。

OPENCELL 社取締役兼共同創業者 TOM MEANY 博士

Twist 製品による妥当性確認

CONTAIN ラボは、バイオセーフティ、結果の正確性、スピードの点で、高い基準を満たさなければなりません。ラボは患者試料から RNA を抽出して、qPCR 検査を実行するため、3 つの分離した領域から構成されるように設計されました。Python を使って運用される、OpenTrons 社の比較的安価なリキッドハンドリングロボットがその設計に含まれました。

OpenCell 社は患者の RNA を分離するのに磁気ビーズを用いた抽出法を選択しましたが、qPCR アッセイの妥当性確認を行うために、コロナウイルスの RNA 量が既知のコントロール試料を必要としていました。Twist が必要とされたのはそこでした。

「Twist 社の持つ強みは、最適化を行う上でピタリとはまりました」Meany 博士はこう述べました。「ワークフローを一通り確認しながら、どのようにシステムをデバッグしたらよいのか途方に暮れ、うまく分析できているかを確認するための方法について大変悩んでいました。Twist 社は 3 月、RNA コントロール製品に関するテクニカルノートを公開しましたが、それはまさに私たちが必要とするものでした。彼らから数日でそれらを送っていただき、私たちは濃度既知のコントロールを唾液試料に添加し、ワークフロー全体の妥当性確認を開始しました。」

Twist は速やかにコントロールを太平洋の対岸にある OpenCell 社に送り、コンサルティングサービスも提供しました。「私たちは OpenCell 社とその協力者たちが成し遂げようとしていることの可能性をすぐに理解し、できる限り速やかにコントロールを提供しました。」Twist の CEO 兼共同創業者、Emily Leproust 博士はこう述べました。「世界的規模のパンデミックの最中でも、あるいは日々の業務の中でも、スピードは常に必要不可欠なものです。」

Twist の RNA コントロールは、ワークフローの最適化に加え、妥当性確認および最終的には臨床検査室認定 (ISO 15189) に向けたステップにおいて有用なものです。

「Twist 社のコントロールは価格が手頃で検出限界の評価や定期的なバッチ間変動試験を行う上で実用的です。」と Meany 博士は語ります。「濃度既知の試料を手に入れることができる、これこそが、問題の打開へとつながりうる次のステップに進む時に必要なものです。」

ジャージー島でのパイロット試験

最初のパイロット試験は、ジャージー島検査プログラムの一環として、到着した旅行者全員を対象としています。空港の隣に設置され、現在、毎日 1,000 人を超える人の検査を行っており、スワブ採取から結果判明までの平均所要時間は 12 時間未満です。このリソースが無ければ、ジャージー島では試料を英国の検査機関まで輸送する必要があり、旅行者を数日隔離することが必要となっていたことでしょう。有効な検査を利用できることが、あらゆる再開戦略に対して不可欠な要素であり、OpenCell 社の BSL 2+ 検査所により、中央に集まる診断検査機関に代わる有効な代替手段として提供されています。

この適用を拡大することで、病院では CONTAIN ラボを利用して、既に過度の負担がかかっている病理検査室を増強することが可能となるでしょう。学校においてもこれを採用して、学生、スタッフおよび教員陣を検査することが可能となるでしょう。1 個の CONTAIN 検査施設で 1 時間で平均 100 超の検査を実施することができます。

「約 10,000 人の従業員がいる会社を想像してみてください。敷地のあちこちに散らばっている従業員たちの検査を毎週のように実施しなければなりません。」と Meany 博士は言います。「CONTAIN を使用すれば、それをちょうど必要なところに移動させることができ、検査結果が出るまでの時間を短縮、さらには病院の病理検査室の負担を軽減します。」

CONTAIN ラボは既存の診断検査施設の能力も増強できます。駐車場や実質的には、実質的にはライフラインが利用可能などどこにでも設置可能です。積み重ね可能であることから、組み合わせて大規模な仮設施設を造ることもでき、国際海上輸送規格に準拠しているため、実質的に世界中どこにでも輸送することができます。

「各地域の病院から電話が殺到しています。」Meany 博士は言います。「病院の病理学部門は COVID だけでなく、あらゆる種類の病理検査も対象としています。彼らはこのパンデミックが部門を占領し、他の全ての患者に医療を提供することができないことに気をもんでいます。」

OpenCell 社と協力者たちは、その解決策を広めるために、bioRxiv 上に論文を発表しました (タイトル「CONTAIN: An open-source shipping container laboratory optimized for automated COVID-19 diagnostics」)。この情報により、世界中の国々が CONTAIN を採用し、COVID-19 診断検査のニーズを満たすのに役立てることを願っています。

OpenCell 社について

OpenCell 社は、バイオテクノロジー関連のスタートアップ企業に研究用スペースを提供するという目的で 2018 年 6 月に設立され、ロンドンのホワイトシティで 70 個の輸送コンテナを有するまでに成長しました。パンデミック以降、Opencell 社は COVID-19 への対応をサポートするために、開発中の試験用ラボを改造して COVID-19 への対応をサポートしています。



**これは、どのように役立つのか
についての素晴らしい実例です。
緊急の問題を解決するため多様な
科学者たちが協力する一何百万人
もの人々を助けることができるかも
しれない解決策のために 私たちは、
その機会を得て貢献することを
誇りに思います。**

TWIST BIOSCIENCE CEO 兼共同創業者
EMILY LEPROUS 博士



CONTAIN ラボ



