

4 物流 MaaS

物流の2024年問題解決に向けたIoT活用による荷役作業の可視化を実現

NTT データは、経済産業省が2022年8月～2023年3月に実施した「令和4年度無人自動運転等のCASE対応に向けた実証・支援事業（物流 MaaS の実現に向けた研究開発・実証事業）」の実施団体のひとつとして、各種センサーなどを用いたトラックドライバーの荷役作業の可視化に取り組み、実用化に向け一定の成果を得た。

三菱ロジスネクストを主体に3者が共同参画

経済産業省の「物流 MaaS の実現に向けた研究開発・実証事業」は、物流業界が抱える慢性的な需要過多・人手不足などの課題解決を目的とし、令和2年度に3つのテーマが設定されたもので、令和3年度に引き続き、令和4年度も事業者公募によって実施された。

「見える化・混載による輸配送効率化」をテーマとした分野において、「荷主事業者・運送事業者・IT事業者・保険会社・架装設備業者連携による運行品質向上モデルの構築」を掲げた三菱ロジスネクスト株式会社（以下、三菱ロジスネクスト）が選定され、株式会社島津製作所（以下、島津製作所）、NTT データが共同参画。IT 事業者である NTT データは、

①「ドライバー行動センシングモデル構築」と、②「フォークリフト荷重計画データ取得・分析」を担当した。

実証事業の実施においては、3社のほか、運送事業者2社、IT事業者1社、保険会社1社、架装設備業者1社の協力を得ている。

トラックドライバーの行動センシングモデル構築

NTT データが担当した「行動センシングモデル構築」は、これまで実態把握が難しかった輸配送現場における荷役作業の可視化を目的としたもの。特に「自主荷役」可視化への寄与が期待される。自主荷役と



株式会社 NTT データグループ
法人コンサルティング&マーケティング事業本部
サステナビリティサービス&ストラテジー推進室
（左から）主任 木村 孝文氏、主任 江波 和輝氏、
主任 小針 愛里氏、天野 ほたる氏、課長代理 久保 勇治氏

は荷の積み卸しをトラックドライバー自らが行うことを意味し、荷主の立場の強さゆえ、商慣習によって長年ドライバーが行ってきた作業である。2024年問題が明るみになった今、こういった自主荷役や荷待ち時間を削減することでドライバーの運転時間＝輸送量を確保する方向へ転換していかなければならない。そのための実態把握として、「行動センシングモデル構築」ではドライバーが今何の作業を行っているのかを自動識別する AI モデル（以下、作業識別 AI モデル）の構築に取り組んだ。識別対象は荷役に加え、運転、休憩の3つを対象としている。

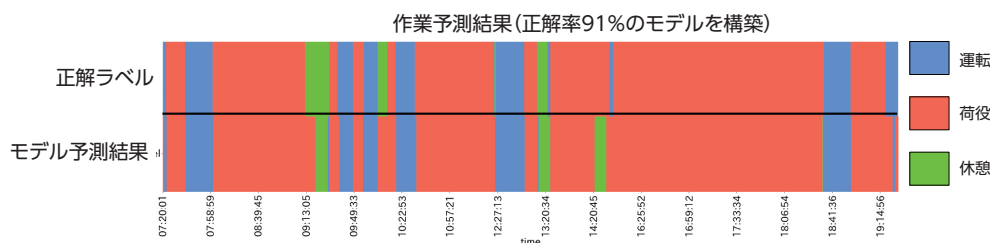


図1 作業識別 AI モデルによる予測結果 正解率91%のモデルを構築

作業識別 AI モデル構築に際し、運送事業者の協力のもと、まずデータ収集が行われた。ウェアラブルデバイス（アップルウォッチ）を複数人のドライバーに装着してもらい、体の動きや心拍数情報など行動情報をウェアラブルデバイスにより計測。この計測データと、デジタルタコグラフ（自動車運転時の速度・走行時間・走行距離・作業実績などを記録する運行記録計）の運行記録から割り出した作業データを紐づけることで学習データを作成する。

作業識別 AI モデルは、機械学習モデルと深層学習モデルの2つを構築し、それぞれを比較検証することで、より高精度なモデルの構築を目指した。実証実験の結果、ドライバーから取得したテストデータに対する一定の精度が担保されたモデル（機械学習モデル）を構築することに成功し、テストデータに対する予測正解率90%以上という良好な結果を得ている（図1）。

今後は、より多様な作業種別を予測できるように検証を進め、より汎用的なモデル構築を目指すとともに2024年問題解決の糸口としたい。

フォークリフトに設置した荷重計データ取得・分析による積載重量の可視化

一方の「フォークリフト荷重計画データ取得・分析」は、トラックの積載重量の可視化を目的とする。過積載に対する規制が厳しくなり、証跡が求められる物流業界の環境変化に対し、現場では実際の積載量を確かめる術がなく、積載量はドライバーが見た目によって判断するという措置が取られていた。



図2 荷重計データ取得ツール
フォークリフトのレバー部に設置した荷積み・荷卸しスイッチを押下すると、荷重計モニターの数値が撮影され、さらにその写真をAIが数値認識することで荷積み・荷卸しの判別を行うとともに、重量をエクセルに出力する。

この実証実験では、各拠点で荷の積み卸しを行う際の「過積載の検知」「適正積載重量運搬の証跡アウトプット」を目指し、フォークリフトに設置された既存の荷重計モニターの数値を読み取る荷重計データ取得ツールを用いた（図2）。トラック自体に重量計を設置して計測する案も検討したが、主にコスト面で導入が難しいため断念している。

2週間程度の検証期間を数回設けて実施した結果、数値認識モデルが荷重計モニターに表示された数値を一部誤認識する問題はあったものの、再学習させることですべて正確に認識できることを確認し、データ精度を担保することができた。

2つの実証実験から得られた社会実装に向けた今後の課題

「あるドライバーがデジタルタコグラフに入力した作業実績情報とモデルによる作業識別結果が食い違っていたのでヒヤリングを行った結果、ま

れなケースではあったが時間を挽回するために休憩時間を割り、作業をさせていることを確認した（実証実験に参加した運送会社の責任者）。

この言葉からも、「作業識別 AI モデル」が、作業実態と作業負荷状況のモニタリング、契約外業務の検知に役立つことがわかる。このモデルを社会実装し、作業負荷の平準化、労働環境の改善につなげるために、「クラウドでのリアルタイムデータ管理」「汎用化に向けた AI モデル改善」が今後の課題となる。

「積載重量の可視化」においては、複数のトラックへの積み卸し情報をトラックの識別情報なしに蓄積していたことへの課題として、トラックの識別情報が必須となる。また、モバイルバッテリーに依存しない荷重計データ取得ツールの24時間駆動、データ収集を効率化するためのクラウドへのデータ連携など、より現実的なツール利用のために課題を解決していく必要がある。