



**NTT DATA**  
Trusted Global Innovator

## IoT活用による荷役作業の可視化で物流課題の解決に貢献 ～ドライバー行動センシングモデル構築～

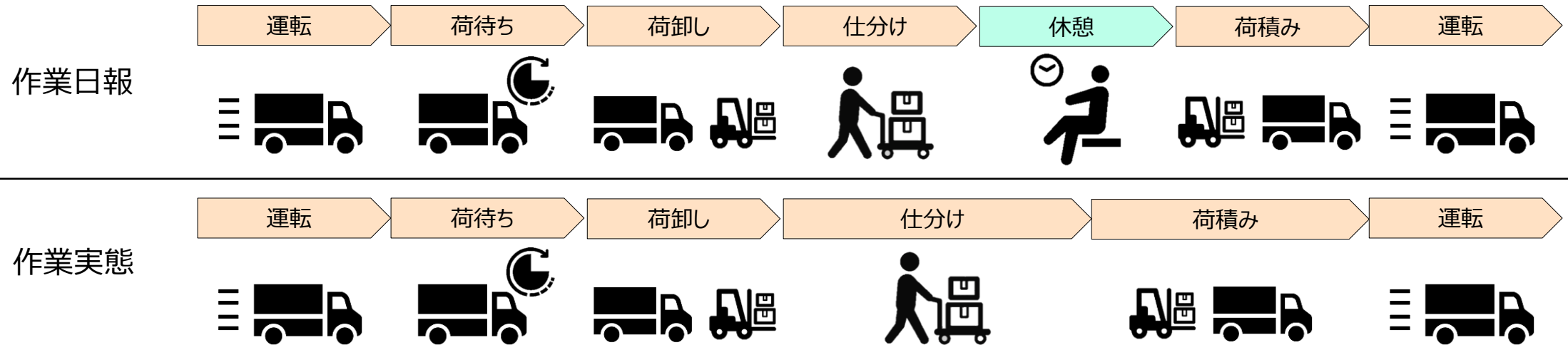
三菱ロジスネクスト株式会社  
株式会社NTTデータ  
2023年 4月 5日

## 【背景・目的①】

労働人口減少や物流の2024年問題対応などによりトラックドライバー不足が深刻化する中、「自主荷役」と呼ばれるドライバーによる積卸し作業の改善が指摘されており、荷主現場における荷役作業の実態把握の重要性が高まっています。そこで三菱ロジスネクスト株式会社と株式会社NTTデータでは、ドライバーの作業実態の可視化を目的とし、ウェアラブルデバイスから得られる動きや心拍の情報からドライバーの作業を予測する作業識別AIモデルの構築可能性の検証を行いました。

### 荷役作業の実態把握の必要性

現状では、自主申告による作業日報によりトラックドライバーの作業状況を把握しているが、管理者が申告内容を確認する適切な方法が存在しないため、内容の誤りや過密なスケジュールにより休憩時間が取得出来ていない状況などが無視されてしまう可能性がある。

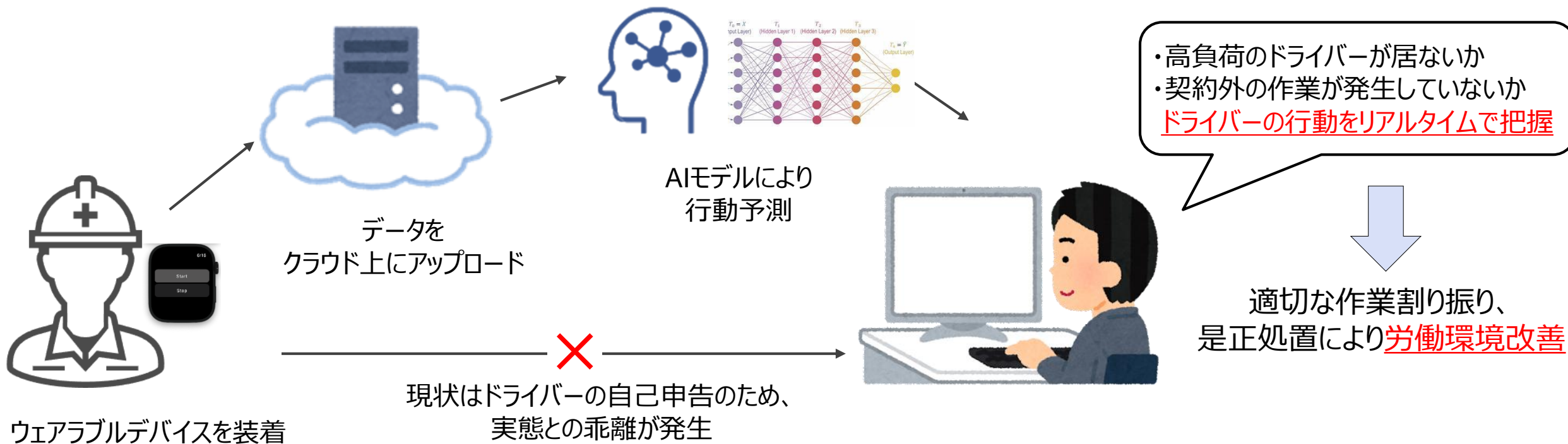


トラックドライバーの1日の作業例

## 【背景・目的②】

作業識別AIモデルを構築・活用することによって、将来的にはドライバーが装着したウェアラブルデバイスの情報からリアルタイムに作業状況が把握できるようになり、作業日報と作業実態の乖離を解消することが可能となります。さらには、作業実態と作業負荷状況をモニタリングすることで、作業負荷の平準化や、契約範囲外の業務を検知でき、労働環境の改善につなげることができます。

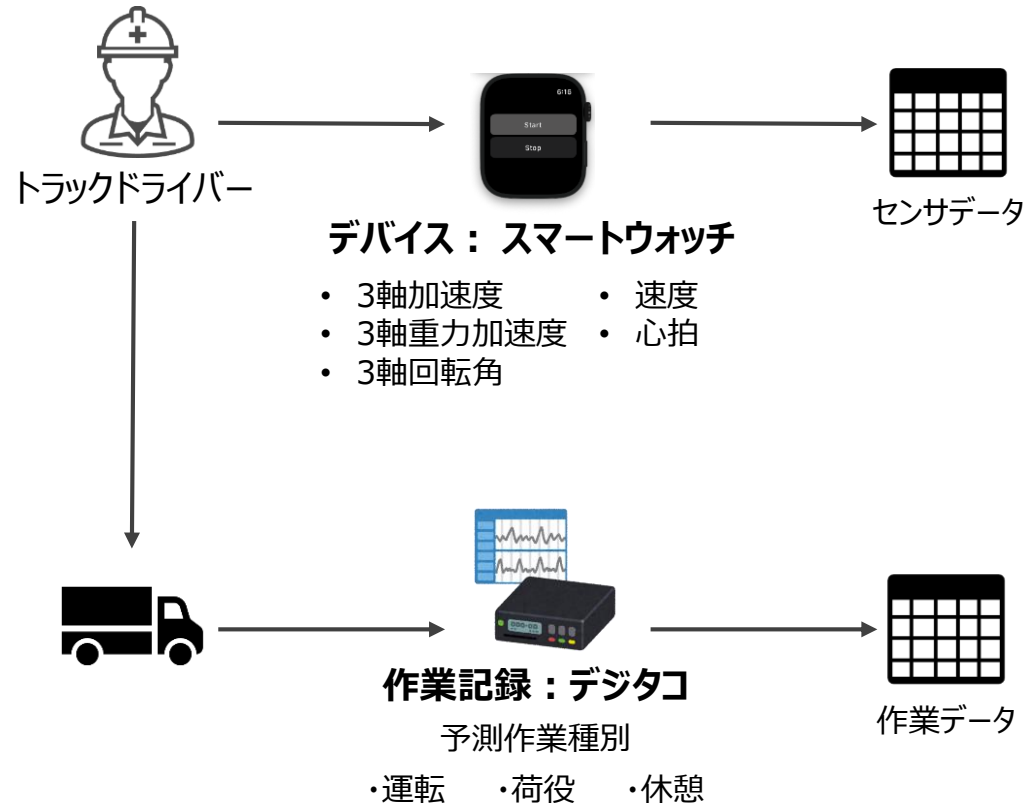
### 作業識別AIモデル活用イメージ



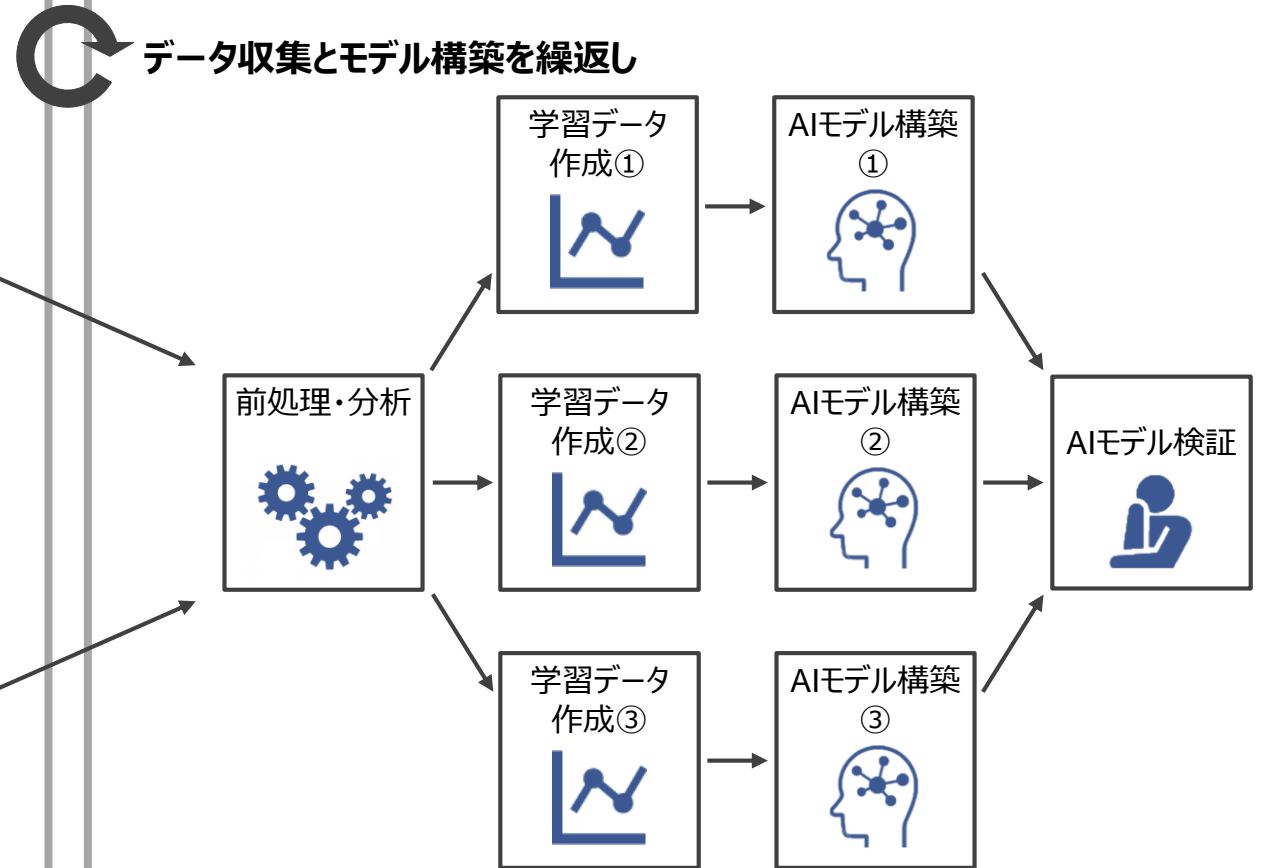
# 【作業識別AIモデル構築フロー】

モデル構築のためのデータ収集では、物流事業者の協力を得て、トラックドライバーの行動情報をウェアラブルデバイスにより計測しました。計測データとデジタコに記録される作業データを紐づけることで学習データを作成し、作業識別AIモデルの構築に取り組みました。複数のAIモデルを作成し、それぞれのモデル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ました。

## モデル構築用データ収集フロー



## AIモデル構築フロー

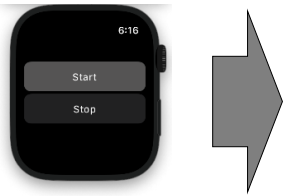


# 【ウェアラブルデバイスから取得可能なデータおよびデータ例】

ウェアラブルデバイスからは様々なデータを取得でき、データが多様であるからこそ人間の動作を見分けることが可能となります。例えば、今回の予測対象動作では下記のようにデータ波形に違いがあり、こうしたデータを投入することで作業識別AIモデルを構築できます。作業への負担が小さく、多様かつ大量のデータが取得できるウェアラブルデバイスによる行動センシングは、物流の作業のみならず、製造工場の作業など何かしらの動作が発生する業種に幅広く応用できる可能性があります。

## ウェアラブルデバイス取得データ例

### 取得可能なデータの種類



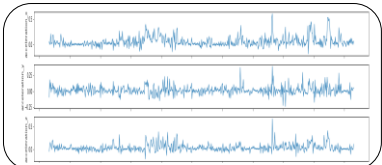
動作データ	バイタルデータ	位置情報データ
・加速度 ・回転姿勢 ・重力加速度	・心拍数	・緯度経度 ・高度

3種類のデータから  
様々な作業の判別  
が可能

## 実施例

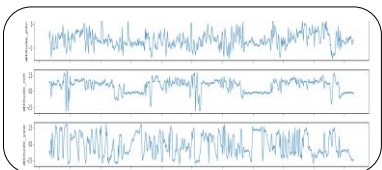
### 荷役作業

加速度x、y、z軸



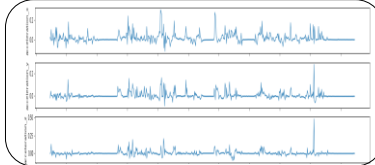
フォークリフト中心の  
作業で振動等があり  
比較的激しい

回転姿勢(ピッチ角、ヨー角、ロール角)



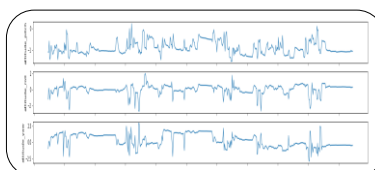
### 休憩待機

加速度x、y、z軸



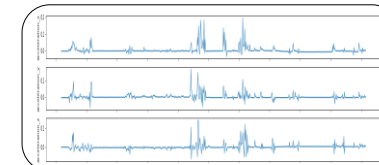
休憩中のため、  
比較的動作  
が少ない

回転姿勢(ピッチ角、ヨー角、ロール角)



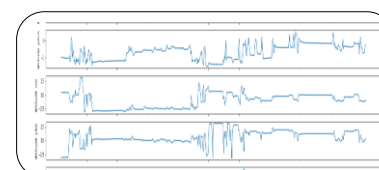
### 運転

加速度x、y、z軸



休憩よりさらに  
動作が一定の  
傾向

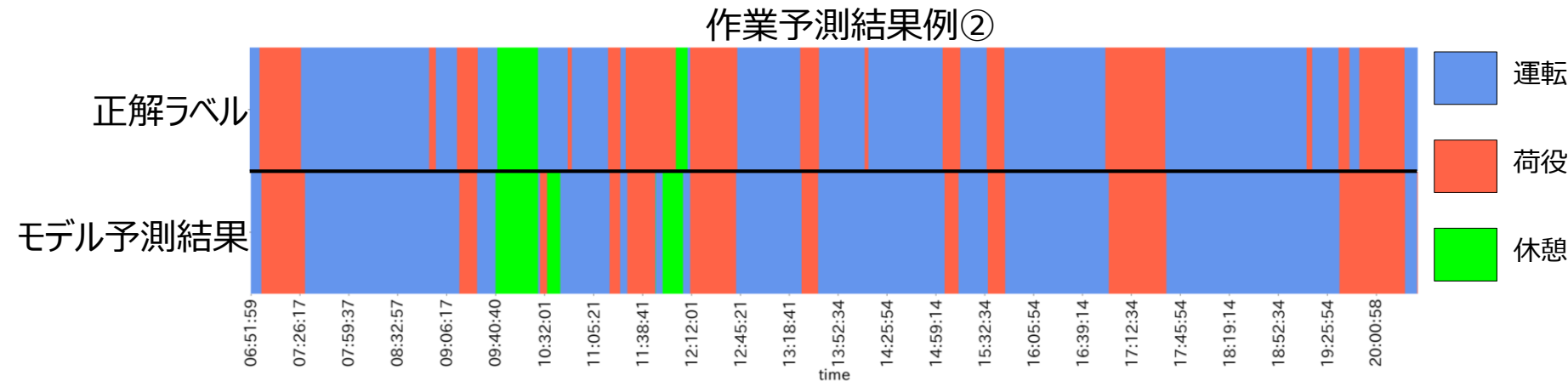
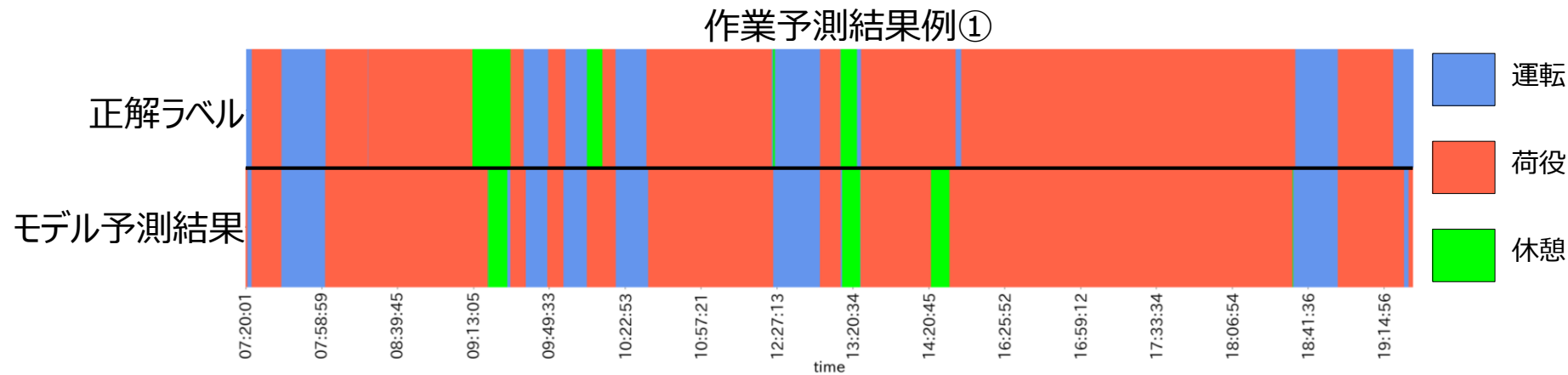
回転姿勢(ピッチ角、ヨー角、ロール角)



# 【作業識別AIモデル予測結果】

構築した作業識別AIモデルを用いて、トラックドライバーの行動予測結果の可視化を行いました。複数人のトラックドライバーから取得したテストデータに対する予測正解率は90%以上となり、一定の精度が担保されているモデルを構築することができました。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ていき、より汎用的なモデルを構築することを目指します。

## 作業実態の可視化



テストデータに対する正解率

正解率

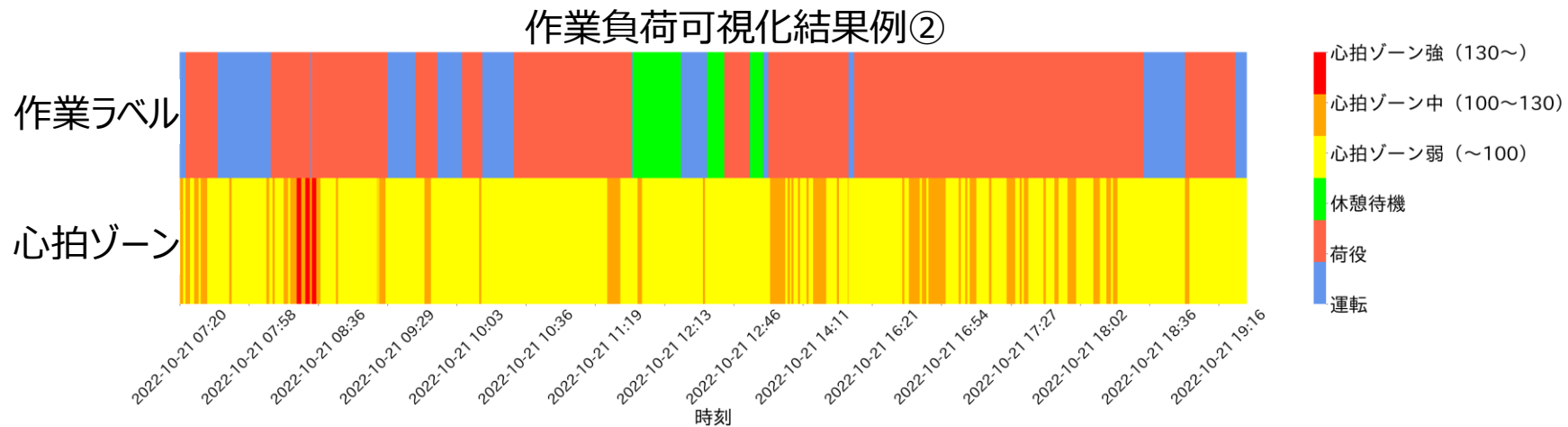
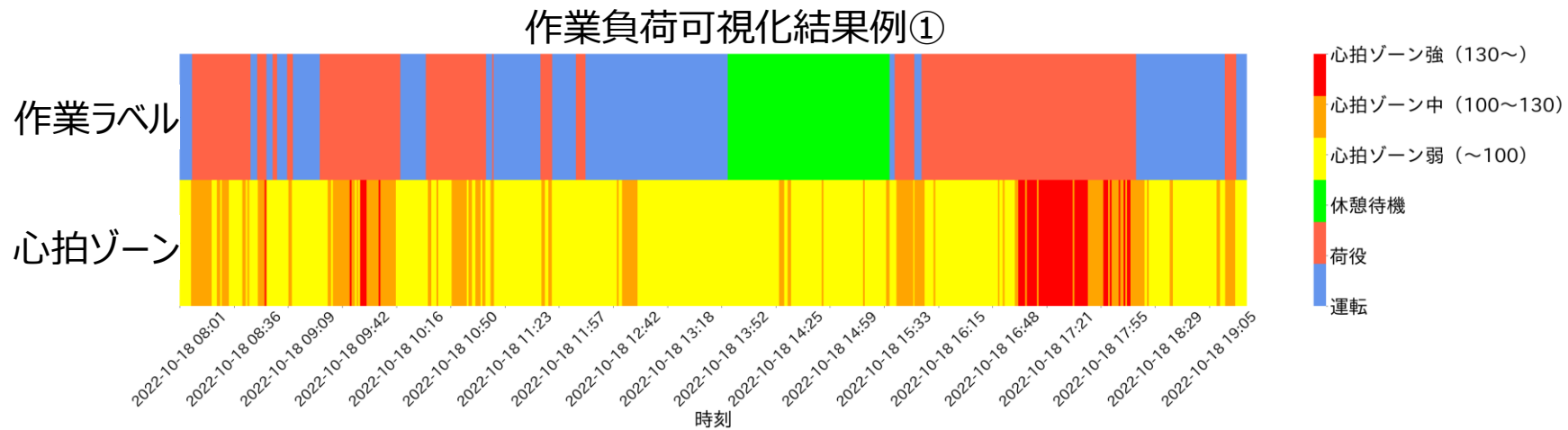
90.6



# 【作業負荷可視化結果】

各作業に対して心拍数を紐づけることにより、作業負荷の可視化を行いました。可視化結果から荷役作業中の心拍が高くなる傾向が確認できました。こうした心拍情報から各トラックドライバーの作業の見直しや適切な人員配置を行うことで、作業負荷軽減につなげることが期待されます。

## 作業負荷の可視化



## 計測期間中の心拍平均値

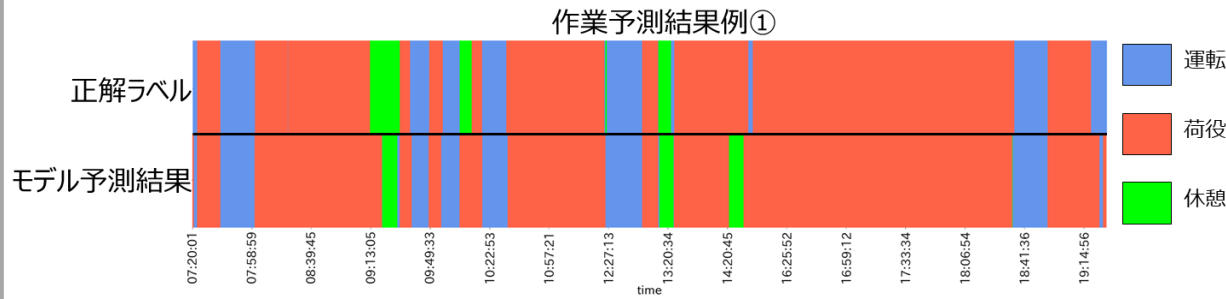
作業	心拍平均値	
	①	②
運転	88.1	87.1
荷役	108.2	96.1
休憩	89.2	80.1

# 【今後について】

今回の検証により、トラックドライバーの作業実態と作業負荷状況の可視化について一定の成果を得ることができました。今回得られた知見を活かして、長時間労働の是正や適正取引構築など、トラックドライバーの労働環境改善につなげていけるように、より価値のある可視化を進め、一日も早い社会実装を目指します。

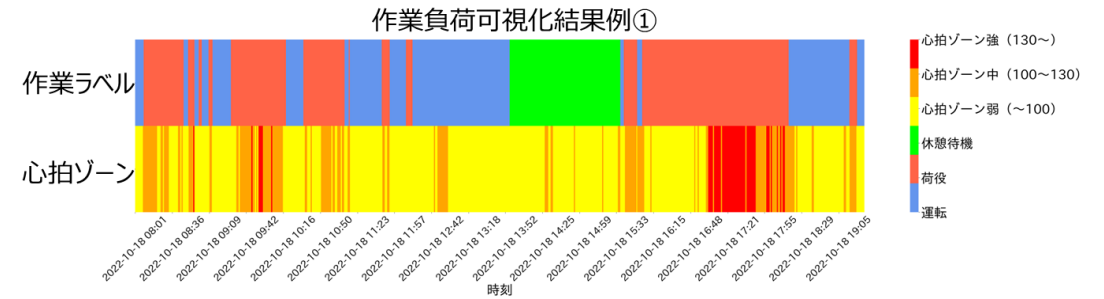
## 作業実態可視化結果

- 複数人のトラックドライバーのデータを用いて作業識別AIモデルを構築した結果、90%以上の精度で行動予測が可能となった。

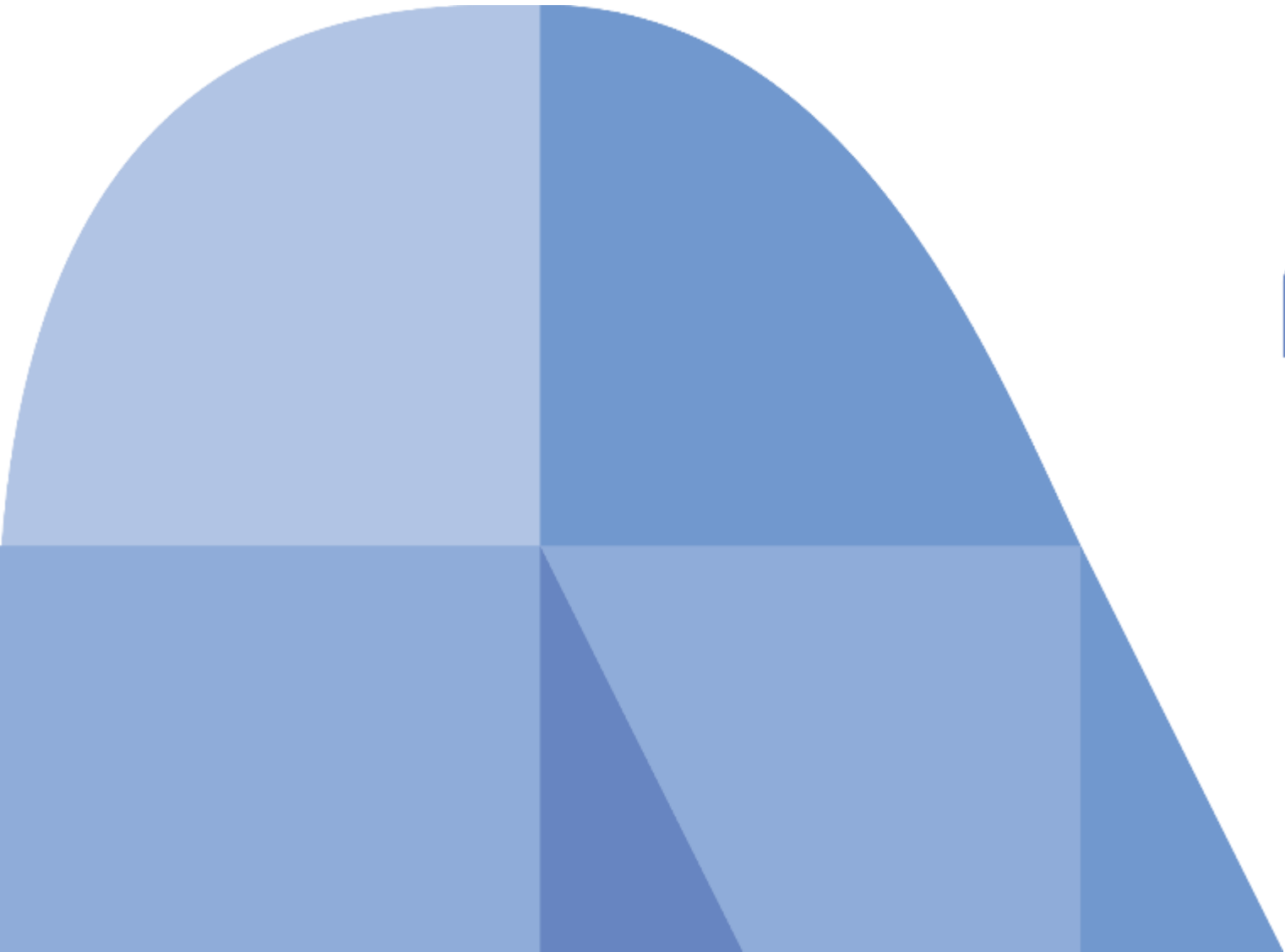


## 作業負荷可視化結果

- 各作業に対して心拍数を紐づけ、作業負荷を可視化した結果、荷役作業中の心拍が高くなる傾向が確認できた。







**NTT DATA**  
Trusted Global Innovator