

トラックドライバーの労働力不足に向けたデータマイニングの活用に関する研究

2123023 鈴木 理子 (指導教員: 黒川久幸)

1. はじめに

物流2024年問題としてトラックドライバーの時間外労働規制による労働力不足が深刻な問題となっている。このような中、ドライバーの拘束時間に占める荷待ち・荷役時間は1運行当たり約2割を占めており、短縮に向けた取組が急務となっている。

しかし、JILSのアンケート調査によれば、改善のための人材育成は不十分で、データ分析や科学的管理・分析技術の活用は進んでいない。

そこで本研究では、トラックの荷待ち時間削減のための検討を支援することを目的に、トラックの到着データから特徴的な到着パターンを抽出すると共に適切な対策との関係を整理する。そして、荷待ちのシミュレーションから対策の有効性を確認する。

そのほか、物量の情報が未確定で適切な配車が行えていない実態があることから、物量に応じた適切な配車を行えるように支援することも目的とする。

そのため本研究では、物量に影響を与える要因について検討すると共に、物流現場でも活用が可能な予測モデルを構築する。

2. 到着パターンと対策の関係

トラックの荷役待ちは、到着の頻度と荷役の処理能力によって決まる。そこで、特徴的な到着頻度のパターン(到着パターン)を運送事業者から提供いただいたデータを元に抽出した。抽出した到着パターンは、次の3通りである。

- (1) 単峰性の分布かつ変動係数が小さいパターン
- (2) 単峰性の分布かつ変動係数が大きいパターン。
- (3) 二峰性の分布となっているパターン

これらの到着パターンをトラフィック密度(到着台数/処理台数)の程度から3つに分類し、荷待ち時間削減のために有効な対策を整理した結果を表1に示す。

表1 到着パターンと対策の関係

	単峰性かつ 変動係数小	単峰性かつ 変動係数大	二峰性
$\rho < 0.7$	到着回数の分散	倉庫側の生産性を 高める	適切な人員配置
$0.7 \leq \rho < 1$	現状維持しつつ ピーク時の到着 回数の分散	到着時間の分散 倉庫の処理能力の 改善	到着回数の分散 倉庫の処理能力の 改善
$1 \leq \rho$	パースを増設、営業時間を延長、 貨物受け入れ基準を見直す		

3. 荷待ちシミュレーション

時間帯毎のトラックの到着台数と使用するバース数の設定が可能なM/M/Sモデルのシミュレーションを行った。

シミュレーションの結果から、トラフィック密度が1を超える時間帯のトラックの到着台数を分散させることで、荷待ち時間を大きく短縮できることが分かった(図1)。また、1日のトラフィック密度が0.7を下回っている場合、閑散時間帯のバース数を削減してもあまり影響は出ないことが確認された。

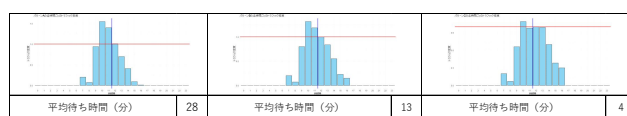


図1 荷待ち時間の比較

4. 物量に影響を与える要因と予測モデルの構築

物量に影響を与えるカレンダー要因として、下記のような要因があることが分かった。

- (1) 月
- (2) 曜日
- (3) 祝日・祝日前日
- (4) 月初・月末

また、指数平滑法、ARIMAモデル、重回帰分析等を用いた予測モデルの精度は、表2に示すとおりで、重回帰分析が最も精度が高かった。

表2 予測モデルと精度

予測モデル	重量に対する 平均誤差(%)
一次指数平滑法	123.5
ホルト法	186.3
ホルト・ウィンタース法(加算型)	108.7
ホルト・ウィンタース法(乗算型)	113.4
ARモデル	128.3
ARIMAモデル	140.2
重回帰分析	16.9

5. おわりに

トラックの荷待ち時間削減のための検討を支援することを目的に、トラックの到着データから特徴的な到着パターンを抽出すると共に適切な対策との関係を整理した。

また、物量に影響を与えるカレンダー要因を明らかにすると共に、物流現場でも活用が可能な予測モデルを構築した。

キーワード: 物量予測、データマイニング