

運送業界の課題解決推進のための 取組事例の組合せに関する研究

1955021 安 晟鎮

指導教員 黒川 久幸 教授

1. はじめに

1.1 研究背景

近年、物流・運送業界は、長時間労働、低賃金、女性・老年層の参入障壁、環境問題、非効率的な輸送など、多くの問題を抱えている。

このような状況から政府は「物流総合効率化法」や「ホワイト物流の推進運動」など物流・運送業界の問題を解決するための対策を講じているが、政府機関の物流業界関連数値を見ると、若干状況が改善されてはいるものの、根本的な問題解決がなされたとは考えにくい。また、各対策において改善のための取組事例の認定等を行っているが、取組事例の紹介にとどまっており、自社の輸送に活用できる取組か判断するための情報などは十分に整理されていない状況である。

1.2 研究目的

そこで、本研究では、過去に実施された取り組みの成功事例を活用しやすいうように、輸送距離等の輸送条件を整理すると共に、より大きな改善が期待できるいくつかの取組の組み合わせについて検討し、提案することを研究の目的とする。

2. 既存の取組事例

2.1 対象とする取組事例

下記の全 446 件の取組事例から輸送に関する取組事例 214 件を対象に、次節に示すように 6 つの取組に分類した。

- 物流総合効率化法の「総合効率化計画の認定事例」の 199 件
- グリーン物流パートナーシップ会議の「事例集」の 82 件
- ホワイト物流推進運動の「取引環境と長時間労働の改善に向けたガイドライン事例集」の 98 件
- 国土交通省の「中継輸送の取組事例集」の 26 件

- 国土交通省の「スワップボディコンテナ 運用説明」の 5 件
- 「スワップボディコンテナ車両利活用促進に向けた検討会の事例」の 6 件
- 個別物流会社の成功取組事例の 30 件

2.2 取組事例の分類

輸送の構成要素である拠点（ノード）と拠点間（リンク）、そして使用する輸送機関から取組事例を下記の 6 つに分類した。

6 つの取組事例の輸送条件のまとめを表 1 に、そして、各取組における改善効果のまとめを表 2 示す。

(1) 共同輸配送

共同輸配送は、複数の荷主や物流企業が連携して、複数企業からの商品を共同拠点で同一のトラックに積み込んで輸送する取組である。

これにより、積載率の向上と輸送回数の削減による CO₂ 排出量の削減が期待できる。

(2) モーダルシフト

モーダルシフトは、大口の貨物を納品元から納品先まで輸送する際に、その輸送途中に鉄道や船舶を活用する取組である。

これにより、環境負荷の少ない鉄道や船舶を用いることから CO₂ 排出量の削減が期待できるほか、輸送の一部を鉄道や船舶が担うことからトラックドライバーの労働時間の短縮が期待できる。

(3) 中継輸送

中継輸送は、トラックドライバーの長時間、長距離運送による労務負担を軽減するため、納品元と納品先の間の中継拠点を設け、中継拠点で逆方面から来たトラックドライバーや貨物を交換し、中継拠点で折り返す取組である。

これにより、トラックドライバーの長時間の拘束を是正するとともに、空車によるムダを排除し、実車率の向上にも貢献する取組となっている。

(4) 帰り便

帰り便は、納品先に到着して輸送が完了した後、実車率を高めるために他の貨物を積載して帰路に就く取組である。

これにより、積載率及び実車率の向上を図る取組となっている。ただし、納品先に到着した後、適当な貨物がない場合は、遠方まで貨物を積み込みに移動する必要があり、労働時間の増加が懸念される。

(5) ダブル連結トラック

ダブル接続トラックは、1台で通常的大型トラック2台分の輸送が可能なトラックを活用した取組である。

これにより、一度に大量に輸送できることから輸送回数の削減を可能とし、CO₂排出量や輸送費用の削減が期待できる。

(6) スワップボディーコンテナトラック

スワップボディーコンテナトラックは、車体と荷台の分離ができ、分離中に荷役作業が可能となってドライバーの長時間労働の原因になる荷待ちと荷役時間の削減ができる取組である。

これにより、トラックドライバーの荷役待ちをなくすと共に輸送を荷役作業と分離することにより、作業負担の軽減も実現している取組である。

表1 各取組の輸送条件

| 輸送条件 取組み | 対象輸送 (対象数の変化) | | ノード | | リンク | | | 輸送機関 | 時間(指定・確認) | |
|------------------------------------|------------------|---------------------|--|----------------------|----------------|------------|------------------------|--------------------------------|------------------|------------------------|
| | 実施前 | 実施後 | 発着地 | 中継地等 | 種類 | 実車 輸送方向 | 輸送距離 | 種類 | 対象 ノード | 指定・確認の 有無 |
| | | | 発地・着地の拠点数・ 位置関係 | 利用の有無 | | | | | | |
| 共同輸配送 (輸送の集約) | 複数 (多い) | 複数 (少ない) | 発地(複数):近接 着地(複数):近接 | 有 (着地別仕分け) | 道路 | 同 | 中 (100km~ 300km) | トラック | 中継地 (共同拠点) | 有 (着時刻) |
| モーダルシフト (モードの連結) | 単独 | 単独 | 発地(単数) 着地(単数) | 有 (駅・港) | 道路 線路 水路 | | 長 (300km以上) | (大型)トラック ・トレーラー 鉄道 船舶 | 中継地 (駅、港) | 有 (運行スケ ジュール) |
| 中継輸送 (輸送の連結) | 複数 | 複数 (空車の 復路削減) | 発地(複数):遠隔 着地(複数):遠隔 | 有 (貨物積替 ・車両乗換) | 道路 | 逆 | 中 (100km~ 300km) | トラック | 中継地 (中継拠点) | 有 (着時刻) |
| 帰り便 (輸送の連結) | 複数 | 複数 (空車の 復路削減) | 発地(複数) 着地(複数) 着地(往路)・発地(復路): 近接 | 無 | 道路 | 逆 | 中 (100km~ 300km) | トラック | 着地(往路) 発地(復路) | 有 (往路着時刻・ 復路発時刻) |
| ダブル連結トラッ ク (モードの大型化) | 複数 | 単独 | 発地(単数) 着地(単数) | 無 | 道路 | (実施前)同 | 長 (300km以上) | (大型)トラック | | |
| スワップボディー コンテナトラック (輸送と荷役の分離) | 単独 | 単独 | 発地(単数) 着地(単数) | 無 | 道路 | | 中 (100km~ 300km) | トラック ・トレーラー | | |

表2 各取組の効果

| 取組み | ドライバーに関する項目 | | | 輸送の効率に関する項目 | | | 取組の効果に関する項目 | | | |
|----------------------|----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----|------------|-------------|---------|------------------------|------|
| | ドライバー 全体の労働 時間 | 実施後担当 ドライバーの 労働時間 | ドライバー 数 | 積載率 | 実車率 | 利用車両 台数 | CO2排出量 | リードタイム | 初期導入費用 | 輸送費用 |
| 共同輸配送 | - | +と-の両方 | - | + | | - | - | + | 無 (共同拠点設ける場合: 有) | - |
| モーダルシフト | - | - | | | | | - | + | 無 | |
| 中継輸送 | - | - | | | + | | - | + | 有(中継拠点) | |
| 帰り便 | - | + | - | + | + | - | - | | 無 | - |
| ダブル連結トラッ ク | - | +もしくは同等 | - | | | - | - | +もしくは同等 | 有(車両) | - |
| スワップボディー コンテナトラック | - | - | | | | | | | 有(車両) | - |

3. 取組の組み合わせの提案

3.1 取組の組み合わせ

より多くの輸送に適用できるように、輸送条件を緩和する取組の組み合わせや改善効果の高い取組の組み合わせについて検討した結果、次の4つの組み合わせが有効と分かった。

- (1) 共同輸配送・モーダルシフト
- (2) 共同輸配送・中継輸送
- (3) 共同輸配送・ダブル連結トラック
- (4) 帰り便・スワップボディコンテナ

3.2 組み合わせ後の輸送と効果

ここでは紙面の都合から「共同輸配送・モーダルシフト」を例として、組み合わせ後の輸送とその効果について説明する。表3に輸送条件を、表4に効果のまとめを示す。

モーダルシフトで用いられる鉄道や船舶は、トラック輸送に比べて長距離、かつ大口輸送となっている。したがって、共同輸配送との組み合わせでは、集荷を担う共同拠点と配送を担う共同拠点間の幹線輸送において、モーダルシフトを実施することとなる。

この組み合わせでは、各発地から荷物をトラックに積み込んで、指定された着時刻までに共同拠点に集荷する。そして、共同拠点では着地別に荷物の仕分けした後、利用する鉄道や船舶の出発時間に合わせて駅や港に荷物を運び、鉄道や船舶に荷物を積み替え、到着駅や港まで輸送を行う。到着駅や港からは再びトラックを利用して共同拠点まで荷物を輸送し、共同拠点から各着地まで荷物を配送する。

以上のように共同拠点において貨物の集約を行うため、輸送1回当たりの貨物量が少ない荷主も共同輸配送を通じて、JRコンテナ等の利用が可能となり、鉄道や船舶へのモーダルシフトの実現の機会を増加させることが期待できる。

また、期待される効果として、共同輸配送による貨物の集約が行われることから積載率の向上、利用車両台数の削減による輸送費用の削減、さらにはCO₂排出量の削減が期待できる。そして、必要なトラックドライバー数が少なくなることからトラックドライバー全体の総労働時間の削減も期待できる。

表3 共同輸配送とモーダルシフトの組み合わせにおける輸送条件

| 輸送条件 取り組み | 対象輸送 (対象数の変化) | | ノード | | リンク | | | 輸送機関 | | 時間(指定・確認) | | 輸送機関に関する項目 | | | |
|---------------------|------------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------|------------|------------------------|------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|------------|--|--|--|
| | 実施前 | 実施後 | 発着地 | 中継地等 | 種類 | 実車 輸送方向 | 輸送距離 | 種類 | 対象 ノード | 指定・確認の有無 | 種類 | 速度 | CO2排出量 (原単位) | 最大 積載量 | |
| 共同輸配送 (輸送の集約) | 複数 (多い) | 複数 (少ない) | 発地(複数):近接 着地(複数):近接 | 有 (着地別仕分け) | 道路 | 同 | 中 (100km~ 300km) | トラック | 中継地 (共同拠点) | 有 (着時刻) | トラック | 速い | 大 | 小 | |
| モーダルシフト (モードの連結) | 単独 | 単独 | 発地(単数) 着地(単数) | 有 (駅・港) | 道路 線路 水路 | | 長 (300km以上) | 大型トラック ・トレーラー 鉄道 船舶 | 中継地 (駅・港) | 有 (運行スケジュール) | 大型トラック ・トレーラー 鉄道 船舶 | 速い | 大 (大型トラック ・トレーラー) 小 (鉄道 船舶) | 中 (大型トラック ・トレーラー) 大 (鉄道 船舶) | |
| 組み合わせ | 複数 (多い) | 複数 (少ない) | 発地(複数):近接 着地(複数):近接 | 有 (着地別仕分け) (駅・港) | 道路 線路 水路 | 同 | 長 (300km以上) | 大型トラック ・トレーラー 鉄道 船舶 | 中継地 (共同拠点) (駅・港) | 有 (着時刻) (運行スケジュール) | 大型トラック ・トレーラー 鉄道 船舶 | 速い | 大 (トラック) 小 (鉄道・船舶) | 中 (大型トラック ・トレーラー) 大 (鉄道・船舶) | |

表4 共同輸配送とモーダルシフトの組み合わせにおける効果

| 効果 取り組み | ドライバーに関する項目 | | | 輸送の効率に関する項目 | | | 取組の効果に関する項目 | | | |
|------------|----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----|------------|-------------|--------|------------------------|-------|
| | ドライバー 全体の労働 時間 | 実施後担当 ドライバーの 労働時間 | ドライバー 数 | 積載率 | 実車率 | 利用車両 台数 | CO2排出量 | リードタイム | 初期導入費用 | 輸送費用 |
| 共同輸配送 | - | +と-の両方 | - | + | | - | - | + | 無 (共同拠点設ける場合: 有) | - |
| モーダルシフト | - | - | | | | | - | + | 無 | |
| 組合せ | - (良) | - (良)・相殺 | - (良) | + (良) | | - (良) | - (良) | + (悪) | 無 (共同拠点設ける場合: 有) | - (良) |

なお、取組を担当するトラックドライバー個人の労働時間は、共同輸配送を単独で実施した場合、共同拠点までの集荷や共同拠点からの配送があるため場合によっては、労働時間が長くなる恐れがあった。これに対して、モーダルシフトと組み合わせた場合は、鉄道や船舶を用いた輸送時間分の労働時間の削減が期待できる。

以上のように単独で実施する場合よりも多くの項目で良い効果が期待できる。しかし、その一方で、リードタイムは組み合わせ前の個別の取組に比べ、輸送経路上の拠点における積替や待機時間が増加することからリードタイムが増加する懸念がある。このことから、集荷や配送の時間指定の緩和などについても合わせて取り組んでいく必要があることが分かった。

4. おわりに

本研究では、政府が認定した取組の成功事例等を調査し、次の6つの取組に分類した。

- (1) 共同輸配送
- (2) モーダルシフト
- (3) 中継輸送
- (4) 帰り便
- (5) ダブル連結トラック
- (6) スワップボディーコンテナトラック

そして、「輸送条件」と「取組の効果」の2つの観点から整理し、各取組がどのような輸送条件に向いているのか、また、その効果が期待できるものとしてどのようなものがあるのかを一覧表に纏めて示した。

その結果、各取組の輸送条件と実施による取組の効果が異なっていることが分かった。

したがって、より広く取組を実施するには、これらの輸送条件を緩和する必要があることが分かり、この緩和策として取組の組み合わせについて検討した。

その結果、次の4つの取組の組合せが輸送条件の相性が良く、取組を適用できる輸送の距離帯が広がり、より多くの事業者が取組を活用できるようになることが分かった。

- (1) 共同輸配送とモーダルシフト
- (2) 共同輸配送と中継輸送
- (3) 共同輸配送とダブル連結トラック
- (4) 帰り便とスワップボディーコンテナトラック

参考文献

- (1) 国土交通省「トラック運送業の現状等について」
- (2) 全日本トラック協会「日本のトラック輸送産業現状と課題」2020年
- (3) 経済産業省「電子商取引に関する市場調査の結果」
- (4) 国土交通省「令和元年度 宅配便等取扱個数の調査」
- (5) 国土交通省「物流を取り巻く現状について」2018年
- (6) 厚生労働省「トラック運送状況の実態調査結果」
- (7) 全日本トラック協会「トラック運送事業における労働力実態調査」平成19年3月
- (8) 国土交通省「運輸部門における二酸化炭素排出量」令和3年4月27日
- (9) 厚生労働省「時間外労働の上限規制わかりやすい解説」
- (10) 国土交通省「総合物流施策大綱（2017年度～2020年度）と総合物流施策推進プログラムについて」
- (11) ホワイト物流推進運動「賛同企業リスト」
- (12) 国土交通省「資料1 スワップボディーコンテナ運用説明 ホームロジ」
- (13) 松尾俊彦「フェリーを活用したトラック輸送のモーダルシフトに関する研究」
- (14) 塚口博司、毛利正光、松井三思呂「都心商業地区における物資共同輸送システムの導入に関する一考察」
- (15) 山田忠史、谷口栄一、則武通彦、堀江淳嗣「貨物共同輸送の促進策に関する一考察」
- (16) 松尾俊彦「中・長距離フェリー輸送とモーダルシフトに関する研究」