

# 宅配便におけるバス停方式の導入条件と導入効果に関する研究

中川 耀大

指導教員 黒川 久幸 教授

## 1.序章

### 1.1 研究背景

近年、ネット通販市場の拡大により、宅配便取扱個数が急激に増加している<sup>(1)</sup>。宅配便取扱個数の急増に伴い、再配達問題が深刻化し、トラックドライバー不足に拍車をかけている。貨物運送業は全産業と比較して低賃金、長時間労働が常態化しており、若者に敬遠されがちであるため、就業者は高齢化している。このような状況から、トラックドライバー不足の状態が直ちに改善されることは考えにくい。

政府は、このようなトラックドライバーの労働環境を改善するため、時間外労働の上限規制を設けた。宅配便の物量が急増している現代社会において、トラックドライバーは長時間労働で対応してきたが、それが不可能になった。

企業は、宅配便配達の生産性を向上させるため、トラックドライバーが全ての配達業務を行う従来の軒先集配方式に代わり、トラックドライバーとフィールドキャスト（以下「FC」）がチームを組んで配達するバス停方式の導入を始めた<sup>(2)</sup>。

しかし、バス停方式がどの条件でどのような効果を持つのかを定量的に分析し、明らかにした研究は存在していない。

### 1.2 研究目的

本研究では、バス停方式を導入するための条件と導入後の効果について、配達にかかる作業時間の観点から分析し、明らかにすることを目的とする。

## 2.宅配便モデルについて

### 2.1 宅配便モデルの概要

バス停方式の基本的な作業時間の傾向を確認するため、宅配便モデルを作成し、シミュレーションを行う。比較対象として軒先集配方式を選んだ。2つの配達方式の配達業務の流れを図2-1に示す。配達業務中に発生する作業時間は①⑤のトラック運転時間、②⑥の徒歩移動時間、③⑤の荷役時間、④⑧の配達先の対応時間である。バス停方式が軒先集配方式と大きく違う点が、⑥の徒歩移動時間及び⑧の配達先の対応時間をFCに一任している点である。

シミュレーションを用いて比較する際、バス停方式のトラックドライバーの作業時間は⑤⑦のトラック運転時間及びFCへの荷物受け渡し時間であり、FCの作業時間は⑥⑧のFC移動時間及び配達先の対応時間である。軒先集配方式においてもバス停方式のトラックドライバーの作業時間とFCの作業時間にあたる作業時間に分け、作業時間の傾向を確認する。また、全ての作業時間を足した総作業時間に関しても比較する。

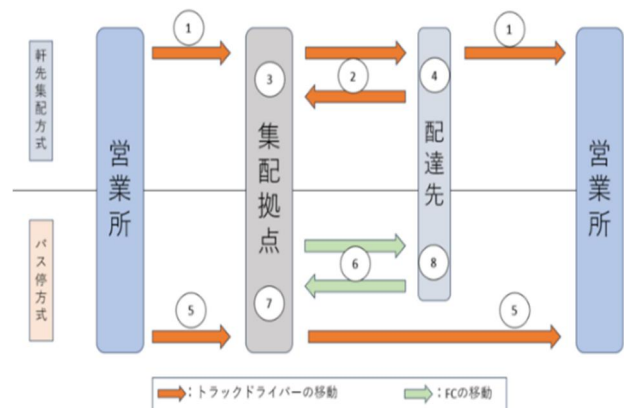


図 2-1 : 宅配便モデルの概要

表 2-1 に宅配便モデルの設定を示す。配達件数、配達範囲、集配拠点数を変化させる。その他は固定条件である。

表 2-1：条件設定

集配拠点数	2～7箇所
配達件数	10～30件
配達範囲	100～500㎡
対応時間	1分
集配拠点1箇所当たりの荷下ろし時間 (軒先集配方式)	3分
集配拠点1箇所当たりの荷物受け渡し時間 (バス停方式)	3分
各集配拠点のFCの人数 (バス停方式)	1人/箇所
トラック移動速度	120m/分
徒歩移動速度	75m/分
再配達	なし
試行回数	3回

### 3.作業時間の傾向

#### 3.1 確認する内容

軒先集配方式とバス停方式の総作業時間の傾向を確認する。総作業時間は1回の配達にて、軒先集配方式ではトラックドライバーの作業時間、バス停方式ではトラックドライバーとFCの作業時間を足した時間である。

#### 3.2 軒先集配方式の傾向

軒先集配方式の配達件数と配達範囲を変化させた場合の総作業時間の傾向を図 3-1、3-2 に示す。配達件数が増加、配達範囲が広くなるにつれ総作業時間は大幅に増加することが分かった。配達件数が5件ずつ増加、配達範囲が100㎡ずつ広くなるにつれ、総作業時間の最大値は約50分増加し300分を超えることもあった。

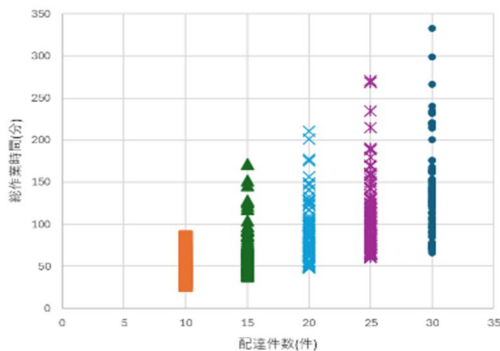


図 3-1：配達件数の変化による軒先集配方式の総作業時間の傾向

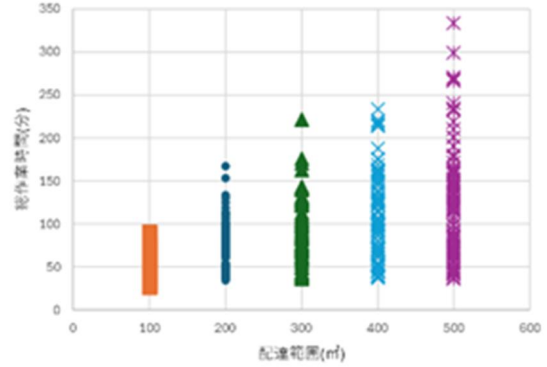


図 3-2：配達範囲の変化による軒先集配方式の総作業時間の傾向

#### 3.3 バス停方式の傾向

バス停方式における配達件数と配達範囲を変化させた場合の総作業時間の傾向を図 3-3、3-4 に示す。配達件数が増加すると総作業時間は右肩上がりに増加した。配達件数が5件増加すると、総作業時間の最大値は約10分増加した。配達範囲が変化した場合、総作業時間に大きな変化は見られず、緩やかな増加となった。配達範囲が100㎡広くなると、総作業時間の最大値は約5分増加した。

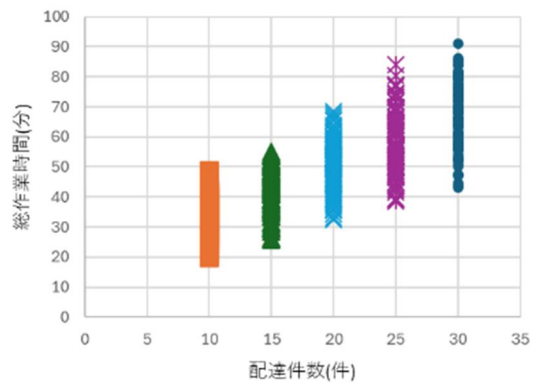


図 3-3：配達件数の変化によるバス停方式の総作業時間の傾向

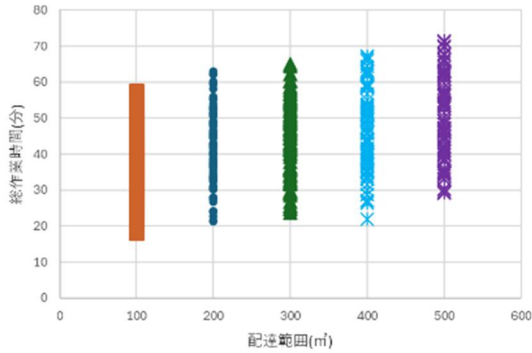


図 3-4：配達範囲の変化によるバス停方式の総作業時間の傾向

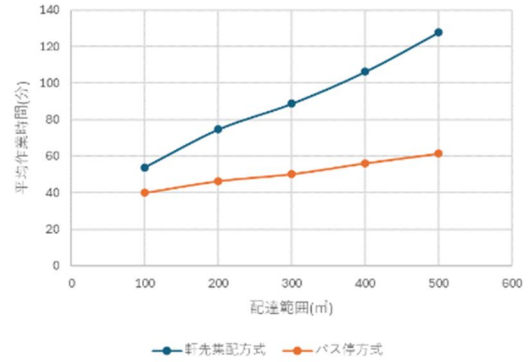


図 4-2：配達範囲の変化による平均作業時間の傾向

#### 4.バス停方式の導入条件と導入効果

##### 4.1 平均作業時間の傾向

平均作業時間の傾向を図 4-1～3 に示す。2つの配達方式どちらも、配達件数、配達範囲の条件変化により平均作業時間は増加し、軒先集配方式はバス停方式の1.5～3倍に推移している。集配拠点数が増加した場合は、軒先集配方式が減少傾向、バス停方式は増加傾向であり、3倍から1.5倍と差が減少していることが分かった。バス停方式がトラックドライバーとFC合わせて3人以上で配達することを考えると、平均作業時間は軒先集配方式の半分以下であることが望ましい。したがって、バス停方式の導入条件は、配達件数が15～30件、配達範囲が300～500 m<sup>2</sup>、集配拠点数が2、3箇所であると考えられる。

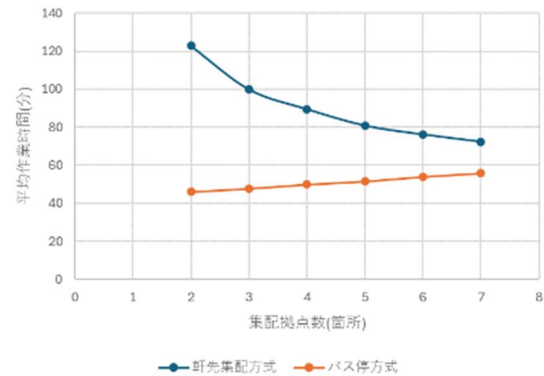


図 4-3：集配拠点数の変化による平均作業時間の傾向

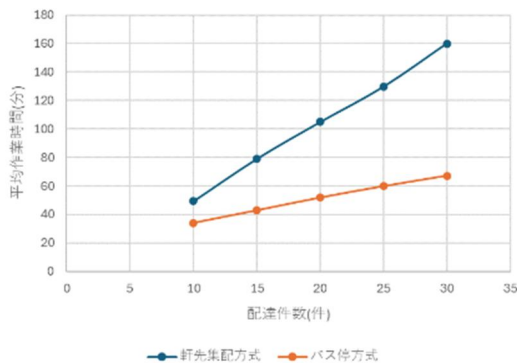


図 2-1：配達件数の変化による平均作業時間の傾向

##### 4.2 導入効果について

バス停方式を導入した場合の効果について考察する。図 4-4 に配達件数の変化による軒先集配方式とバス停方式におけるトラックドライバー及びFCの平均作業時間の傾向を示す。バス停方式のトラックドライバー及びFCの平均作業時間は軒先集配方式の約1/10～1/4に削減できることが分かった。トラックドライバーの1日の労働時間を8時間とすると、軒先集配方式のトラックドライバーは1日に3～8回配達できるのに対して、バス停方式のトラックドライバーは1日に16～48回配達できることが分かった。配達範囲及び集配拠点数を変化させた場合でも同様の結果が得られ、配達範囲が比較的広く、集配拠点数が比較的少ない場合に有効性があると考えられる。

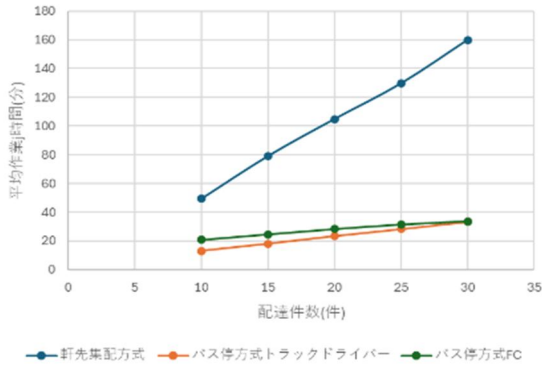


図 4-4：配達件数の変化による平均作業時間の傾向

また、図 4-5～6 に示すようにバス停方式は FC 移動時間(徒歩移動時間)を軒先集配方式と比べ、大きく削減できることが分かった。軒先集配方式は集配拠点と配達先を往復するため、徒歩移動時間が大きな割合を占めている。対して、バス停方式は配達先を巡回することができるため、FC 移動時間を削減することができ、結果的に総作業時間を減少させることができると考える。

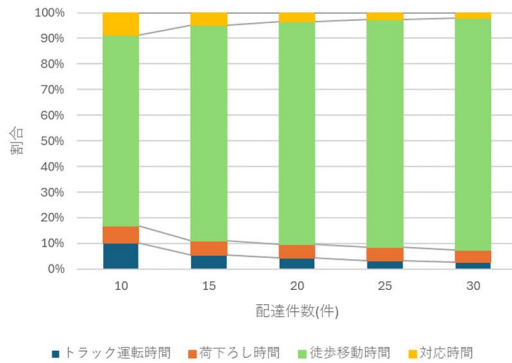


図 4-3：軒先集配方式の作業時間の内訳

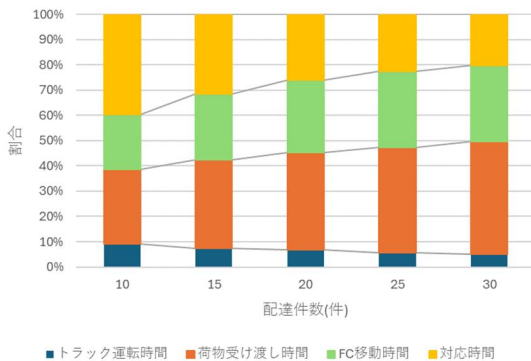


図 4-4：バス停方式の作業時間の内訳

## 5.終章

本研究では、バス停方式の導入条件と導入効果を明らかにすることを目的とした。

その結果、バス停方式は軒先集配方式と比べ、配達件数、配達範囲、集配拠点数といった条件の変化を受けにくく、総作業時間を大きく削減することができる配達方式であることが分かった。

バス停方式は軒先集配方式よりも多くの人員を必要とすることを鑑み、総作業時間が軒先集配方式の半分以下である場合に導入することが望ましいと考える。したがって、バス停方式の導入条件は以下の3つである。

- ・配達件数が 15～30 件
- ・配達範囲が 300～500 m<sup>2</sup>
- ・集配拠点数が 2、3 箇所

また、トラックドライバー1人が配達業務を全て担う軒先集配方式に対し、トラックドライバーとFCが役割分担をするバス停方式はトラックドライバーの作業時間削減に大きな効果があり、1日の配達業務に関して、生産性を大きく向上させることが分かった。

## 参考文献

- (1)国土交通省「令和4年度宅配便等取扱実績関係資料」  
<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001625915.pdf>
- (2)ヤマトホールディングス(株)「ヤマトホールディングスの設立とグループ総合力の強化」  
[https://www.yamato-hd.co.jp/100th-anniversary/assets/pdf/top/377\\_428.pdf](https://www.yamato-hd.co.jp/100th-anniversary/assets/pdf/top/377_428.pdf)