

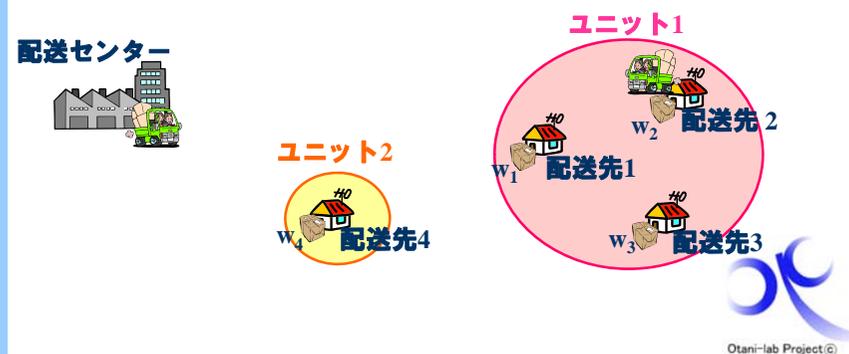
CO₂排出量最小化のための 配送経路・貨物割当決定の 実用化に関する考察

東京都市大学 大谷紀子, 増井忠幸



貨物配送におけるCO₂排出量削減

- 複数の配送先に異なる重量の貨物を配送
 - 最短経路 ≠ CO₂排出量最小経路
 - ユニットごとの配送 < 一括配送
配送先のグループ CO₂排出量



CO₂排出量最小化配送経路・貨物割当問題

[Otani2012]

- 複数の配送先に異なる重量の貨物を配送
- 配送先はユニットに分割
- 与えられるデータ
 - 各配送先間の距離
 - 各貨物の重量
 - 保有トラックの最大積載量と台数



CO₂総排出量が最小となる配送経路と貨物割当



使用トラックの決定方法

- 最大積載量が小さいほど、CO₂排出量は少ない



すべての貨物を積載できるトラックのうち、
最小のトラックを使用



同一トラックの複数回使用の可能性



使用トラックの決定方法

保有トラック



350kg



1t



2t

各ユニットの貨物



280kg



320kg



1850kg

最小のトラックを使用



5

作業効率向上のための指標

- 総走行距離の最小化
 - 作業のべ時間の最短化
- 最長ユニットの走行距離の最小化
 - 全作業終了までの時間の最小化

CO₂排出量削減と作業効率向上の両立の必要性



最小化対象を変化させたときの
CO₂排出量の変動の調査



6

比較実験

- 配送先
 - 茨城県稲敷市
 - 32箇所



- 貨物重量データ
 - random ... 0~186kgでランダム
 - flat ... 全配送先で186kg
 - heavy1 ... 配送先6, 15は750kg, 他は150kg
 - heavy2 ... 配送先8, 21は750kg, 他は150kg
 - heavy3 ... 配送先12, 26は750kg, 他は150kg

Otani-lab Project©

7

比較実験

- 保有トラックの最大積載量と台数

データ	最大積載量		
	350kg	1000kg	2000kg
tnum1	0台	0台	3台
tnum2	0台	4台	1台
tnum3	3台	5台	0台
tnum4	3台	1台	2台

- 最小化対象
 - CO₂排出量
 - 総走行距離
 - 最長ユニット距離
- トランクの保有台数の考慮あり/なし



8

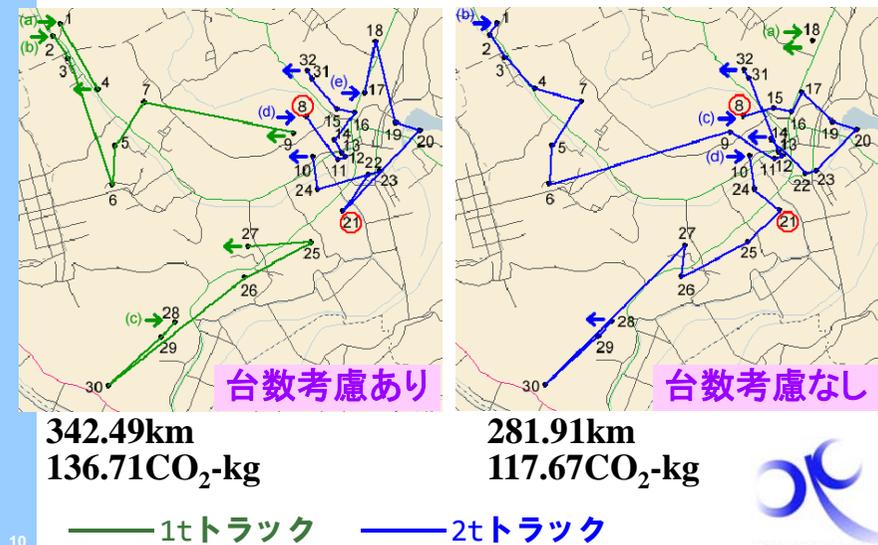
tnum2でのCO₂排出量と総走行距離

データ	1tトラック4台 2tトラック1台	台数考慮	総走行距離	CO ₂ 排出量
heavy1	CO ₂ 排出量	なし	278.26	118.96
	総走行距離	あり	339.98	138.23
	総走行距離	なし	277.32	124.88
	最長ユニット距離	あり	411.74	158.61
heavy2	CO ₂ 排出量	あり	342.49	136.71
	CO ₂ 排出量	なし	281.91	117.67
	総走行距離	あり	341.60	138.68
	総走行距離	なし	278.10	125.00
	最長ユニット距離	あり	413.02	159.97

9

Otani-lab Project©

heavy2, tnum2で得られた配送経路



10

Otani-lab Project©

まとめ

- CO₂排出量最小化配送経路・貨物割当問題
 - 最小化対象の変更によるCO₂排出量の変動
 - サンプルデータによる実験により明示
- 今後の課題
 - 実運用におけるCO₂排出量削減と作業効率向上の両立に関する検討

11

Otani-lab Project©