

平常時及び災害時の貨物輸送の時間価値計測に関する新たな手法の提案

神戸大学大学院工学研究科 小池淳司

1

1

研究の背景と目的

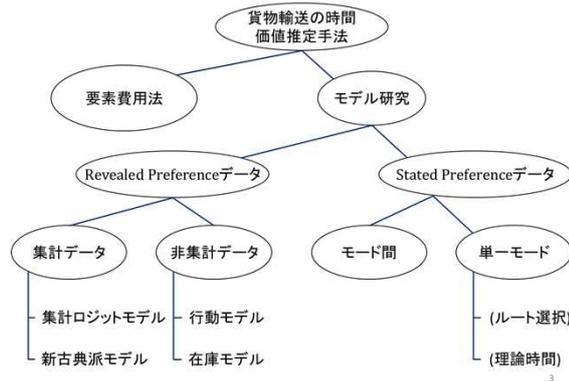
- 貨物輸送の時間短縮の経済的な価値(Value of Freight Travel Time Savings; VFTTS)は、道路整備の意思決定に役立つ有益な情報。
- これまでの推計手法は、要素費用法と選好近似法（顕示選好法や表明選好法）に分類される（De Jong(2007)）。日本政府は要素費用法に基づきVFTTSを推計（国土交通省）。
- 従来の推計手法では、貨物輸送の時間短縮がもたらす現象の一部のみを捉え推計。貨物輸送は経済活動全体に欠かせない活動であり、その時間短縮の価値は経済全体への影響を踏まえ推計されるべき。
- 本研究では、経済全体への影響を考慮しVFTTSの推定を行うため、空間応用一般均衡（SCGE: Spatial Computable General Equilibrium）モデルを利用した推計手法を提案する。
- またSCGEモデルを利用し、災害時の経済状態を再現することで、近年重要性が増している災害時のVFTTSの推計も試みる。

De Jong, G.: Value of freight travel-time savings, Chapter 24 in Hensher, D.A. and Button, K.J. (Eds.) Handbook of Transportation Modelling(2nd Edition), Emerald Group Publishing Limited, 2007.
国土交通省：時間価値原単位および走行経費原単位(平成20年度版)の算出方法、第4回道路事業の評価手法に関する検討委員会、参考資料1

2

2

VFTTSのこれまでの推計手法



3

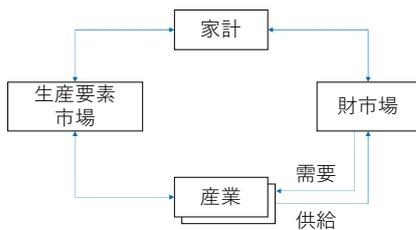
3

Country	Mode	Geographical Domain	Freight Value of Time (2005, €/per hour and tonne)
United States	Road, Rail, Air	National, International	<ul style="list-style-type: none"> Regular shipments: 0.0126 per day per dollar of value; Emergency shipments: 0.496 per day per dollar of value.
France	Road, Rail	National, International	<ul style="list-style-type: none"> Shipment in batches: 3.1 Isolated shipment: 4.83 Shipment in containers: 3.28 Shipment in pallets: 9.84 Shipment origin—warehouse: 4.14 Shipment origin—factory: 4.83 Shipment origin—distribution centre: 3.28
Italy	Road, Maritime	National, International	<ul style="list-style-type: none"> (0.14–1.63) average 0.65
Italy	Road, Maritime	International	<ul style="list-style-type: none"> (3.31–7.4) average 3.71
Spain	Road, Maritime	International	<ul style="list-style-type: none"> Full-loaded shipments: 1.85
Norway	Road	National	<ul style="list-style-type: none"> Edible refrigerated goods: (0.41–340.73) with an average of 14.72
Sweden	Road		<ul style="list-style-type: none"> Company owns its lorries: 2.45 Company hires lorries: 0.35 Short-distance shipment: 5.18 Long-distance shipment: 0.38
United Kingdom	Road	National	<ul style="list-style-type: none"> Own transport: 1.1 Transport subcontracted: 1.75 Specialized in complete shipments: 1.56 Specialized in consolidated shipments: 1.41
Netherlands	Road	National	<ul style="list-style-type: none"> Low-value raw materials and semi-processed goods: 2.55 High-value raw materials and semi-processed goods: 2.81 Final consumer perishables: 2.35 Final consumer non-perishables: 2.15
Finland	Road	National	<ul style="list-style-type: none"> Willingness to pay, one-hour reduction in transit time: 0.98 Willingness to accept one-hour increase in transit time: 2.24 Forestry industry: 0.28 Metal industry: 2.03 Electronics industry: 3.22 Consumer goods: 1.44 Technical goods: 0.93
Belgium	Road	International	2.88

Source: Feo-Valero, M., Garcia-Mendez, L., & Garrido-Hidalgo, R. (2011). Valuing freight transport time using transport demand modelling: a bibliographical review. *Transportation Research Part B*, 45(1), 621–641.

4

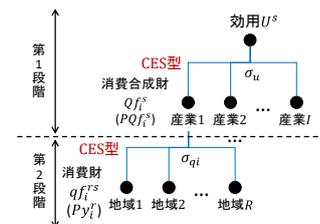
一般均衡モデルの概要



5

5

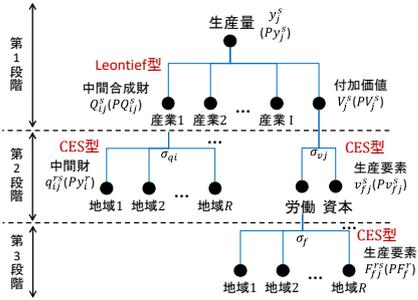
効用関数の構造



6

6

生産関数の構造



7

応用一般均衡モデルの地域区分

8地域区分	対象地域範囲(域内都道府県)
地域1: 北海道	北海道
地域2: 東北	青森 岩手 宮城 秋田 山形 福島
地域3: 関東	茨城 栃木 群馬 埼玉 東京 千葉 神奈川 新潟 山梨 長野 静岡
地域4: 中部	富山 石川 岐阜 愛知 三重
地域5: 近畿	福井 滋賀 京都 大阪 兵庫 奈良 和歌山
地域6: 中国	鳥取 島根 岡山 広島 山口
地域7: 四国	徳島 香川 愛媛 高知
地域8: 九州	福岡 佐賀 長崎 熊本 大分 宮崎 鹿児島 沖縄

8

応用一般均衡モデルの業種区分

本研究における産業分類(21部門)	9地域間産業連関表(53部門)の対応する部門
農林水産業	農林水産業
飲食料品	飲食料品
繊維製品	繊維工業製品、衣服、その他の繊維製製品
紙製品・印刷	パルプ・紙・板紙・加工紙、印刷・製版・製本
化学製品	化学基礎製品、合成樹脂、化学基礎製品、医薬品
石油・石炭製品	石油・石炭製品、プラスチック製品
窯業・土石製品	窯業・土石製品
鉄鋼	鉄鋼
非鉄金属	非鉄金属
金属製品	金属製品
一般機械	一般機械、事務用・サービス用機器
電気機械	産業用電気機器、その他の電気機械、民生用電気機器、通信機械、同調連機器、電子計算機・同付属装置、電子部品
輸送機械	乗用車、その他の自動車
自動車部品・同付属品	自動車部品・同付属品
その他の輸送機械	その他の輸送機械
精密機械	精密機械
その他の製造工業製品	鉛筆、石炭、原油・天然ガス、製材・木製品、家具、その他の製造工業製品、再生資源回収、加工処理
建設	建設
電力	電力
ガス・水道	ガス・熱供給、水道・廃棄物処理
サービス	商業、その他

9

本研究におけるVFTTSの定義

$$VFTTS = \frac{\sum_r EV^r}{TF_a - TF_b} \quad (1)$$

$$TF_a = \sum_r \sum_s \sum_i T_i^{rs} Q R_i^{rs} \quad (2)$$

$$TF_b = \sum_r \sum_s \sum_i T_i^{rs} Q R_i^{rs} \quad (3)$$

$$Q R_i^{rs} = q f_i^{rs} + \sum_j q_j^{rs} \quad (4)$$

VFTTS: 単位取引額当たりの貨物輸送の時間価値[円/分]

※輸送車両1台当たり換算するため、営業用普通貨物車1台当たりの貨物の価値513,346[円/台]を用いる。

EV^r: 地域の等価変分[円]

TF: 貨物の総輸送時間[分]

QR^{rs}: 地域間物流量

T^{rs}: 産業別の地域間道路所要時間[分](非製造業は0)

qf^{rs}: 地域r産業iから地域s産業jへの中間投入量

q_j^{rs}: 地域sの家計の地域r財iの需要量

a, b: 道路整備のあり(with), なし(without)を表す添え字

10

10

シミュレーションのケース

災害時のVFTTSの推計において以下の要因の影響を分析するためシミュレーションを以下の5つのケースで実施する。

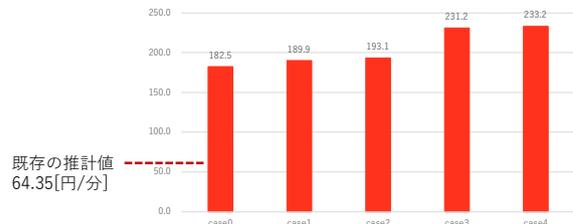
- 地域間交易の代替の弾力性: 災害時 > 平時
- マックアップ率: 災害時 > 平時
- 資本ストックの投入量: 平時 > 災害時

	case0	case1	case2	case3	case4
代替弾力性	平時の設定	災害時の設定			
マックアップ率	平時の設定	平時の設定	災害時の設定	平時の設定	災害時の設定
資本ストックの投入量	平時の設定	平時の設定	平時の設定	災害時の設定	災害時の設定

11

11

ケース別のパラメータと外生変数の設定



	case0	case1	case2	case3	case4
代替弾力性	平時の設定	災害時の設定			
マックアップ率	平時の設定	平時の設定	災害時の設定	平時の設定	災害時の設定
資本ストックの投入量	平時の設定	平時の設定	平時の設定	災害時の設定	災害時の設定

国土交通省: 時間価値原単位および走行経費原単位(平成20年価格)の算出方法、第4回道路事業の評価手法に関する検討委員会、参考資料1

12

研究のまとめ

- 空間応用一般均衡 (SCGE) モデルを利用し、貨物輸送の時間短縮の経済価値 (VFTTS) を推計する手法を提案した。
- 本提案に基づき、貨物輸送の時間短縮が経済全体にもたらす影響を考慮し、VFTTSを推計した。
- 既存推計値より高いVFTTSを得た。また災害時ではVFTTSが上昇する結果を得た。
- 今後、推定結果の頑健性を検討する必要がある。

13