第123回運輸政策コロキウム
2018年3月15日

長距離貨物輸送における海陸複合一貫輸送の実態と労働生産性

～長距離フェリー等のコモンキャリアを利用した複合一貫輸送に注目して～

一般財団法人運輸総合研究所 総合研究部

主任研究員 加 藤 博 敏

h-kato@jterc.or.jp

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

研究の背景と目的

研究の背景

トラックドライバー不足（事業者の7割超が「不足」「やや不足」･･･2017年4四半期）

← 2013年以降，ドライバーの労働基準の順守監視が強化．

5年後(予定)には，労基法改正で，罰則付残業規制の適用業種に．

“トラック偏重の長距離輸送※”では，労働力の供給量不足で，「運びたいけれども運べない」ことになってしまうのでは？

※主にコンテナやトラック等を用いた輸送に適した品目の貨物輸送．

労働力不足にあった1990年に，複合一貫輸送を促す“モーダルシフト政策”が出されるものの，その後，顕著な利用拡大が進まず．

（1）労働力不足対策として，海陸複合一貫輸送に課題があったのか？

（2）そもそも，海陸複合一貫輸送の実態・特徴について，利用対象者等の理解を得られるような情報提供が出来ていたか？

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

研究の目的

１．労働力不足対策として，海陸複合一貫輸送に課題があったのか？

物流を巡る経済社会情勢，複合一貫輸送の利用が拡大しなかった事情を，物流を巡る経済社会情勢，荷主等のアンケート結果などから明らかにする.

複合一貫輸送の労働生産性について，トラック輸送を含めた**長距離貨物輸送ルートを定量的に評価**する.

本日：物流労働生産性指標の提案（Ⅲ）
指標を用いた長距離貨物輸送の輸送ルートの評価（Ⅳ）

２．海陸複合一貫輸送の利用対象者等の理解を得られる情報提供.

長距離貨物輸送において**長距離フェリーが担う役割**，輸送実態などをデータを整理・分析する.

長距離フェリーなどの**コモンキャリアの労働生産性を定量的に示す**.

本日：長距離フェリーが長距離貨物輸送において担う役割（Ⅱ）
コモンキャリアを利用した長距離輸送の優れた労働生産性（Ⅲ）

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

本日の構成

はじめに

Ⅰ．複合一貫輸送をテーマに取り上げた背景

Ⅱ．長距離フェリーによる貨物輸送の実態

Ⅲ．長距離貨物輸送の物流労働生産性指標の提案

Ⅳ．指標を用いた施策等の生産性分析

おわりに

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

はじめに

Ⅰ．複合一貫輸送をテーマに取り上げた背景

Ⅱ．長距離フェリーによる貨物輸送の実態

Ⅲ．長距離貨物輸送の物流労働生産性指標の提案

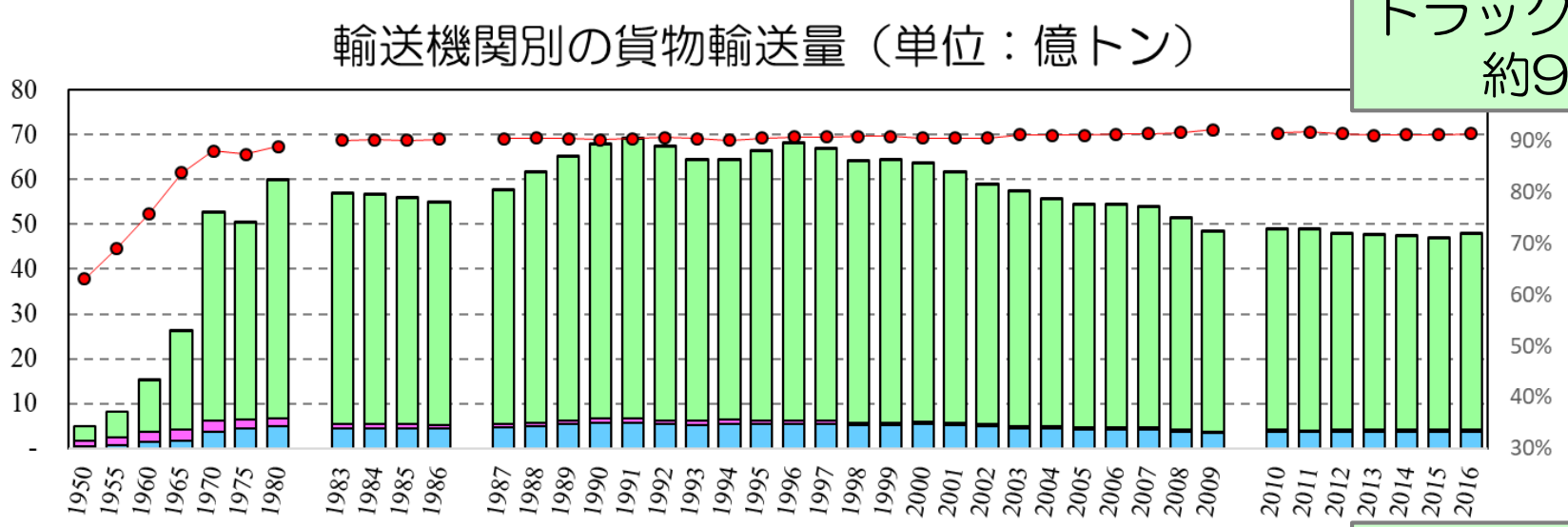
Ⅳ．指標を用いた施策等の生産性分析

おわりに

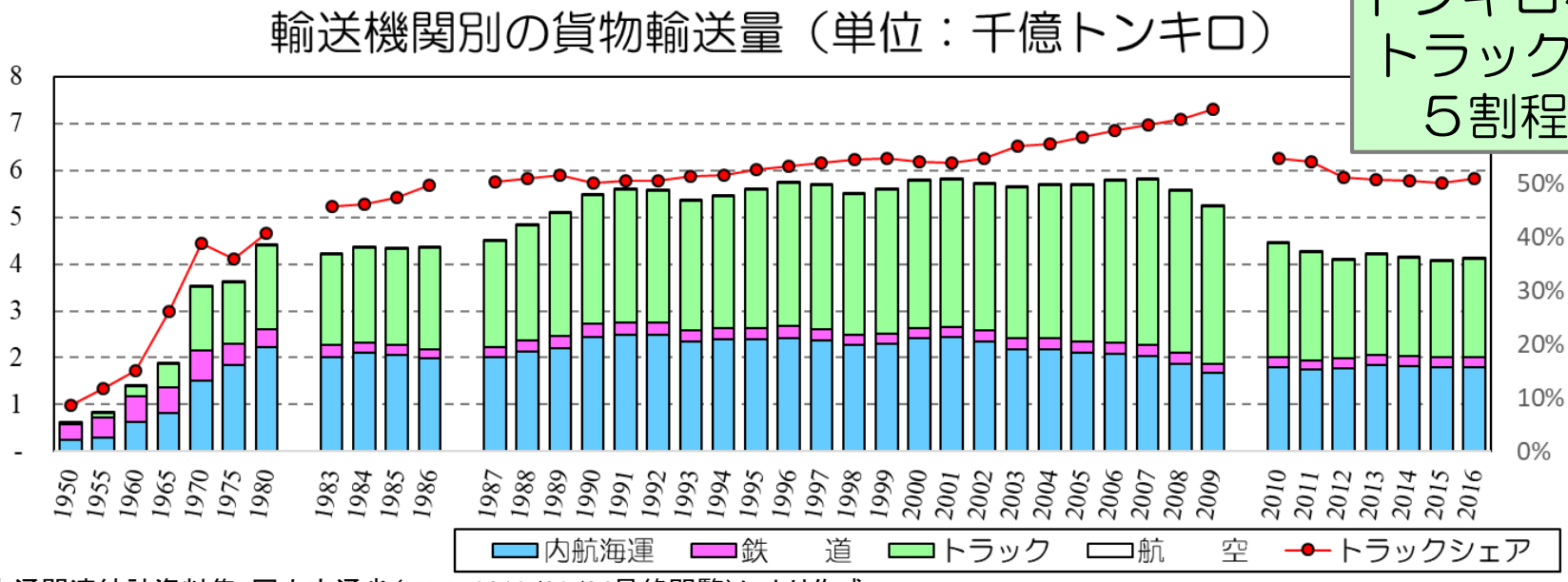
(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

輸送機関別の機関分担率

トンベースは，
トラックシェアが
約9割で推移．



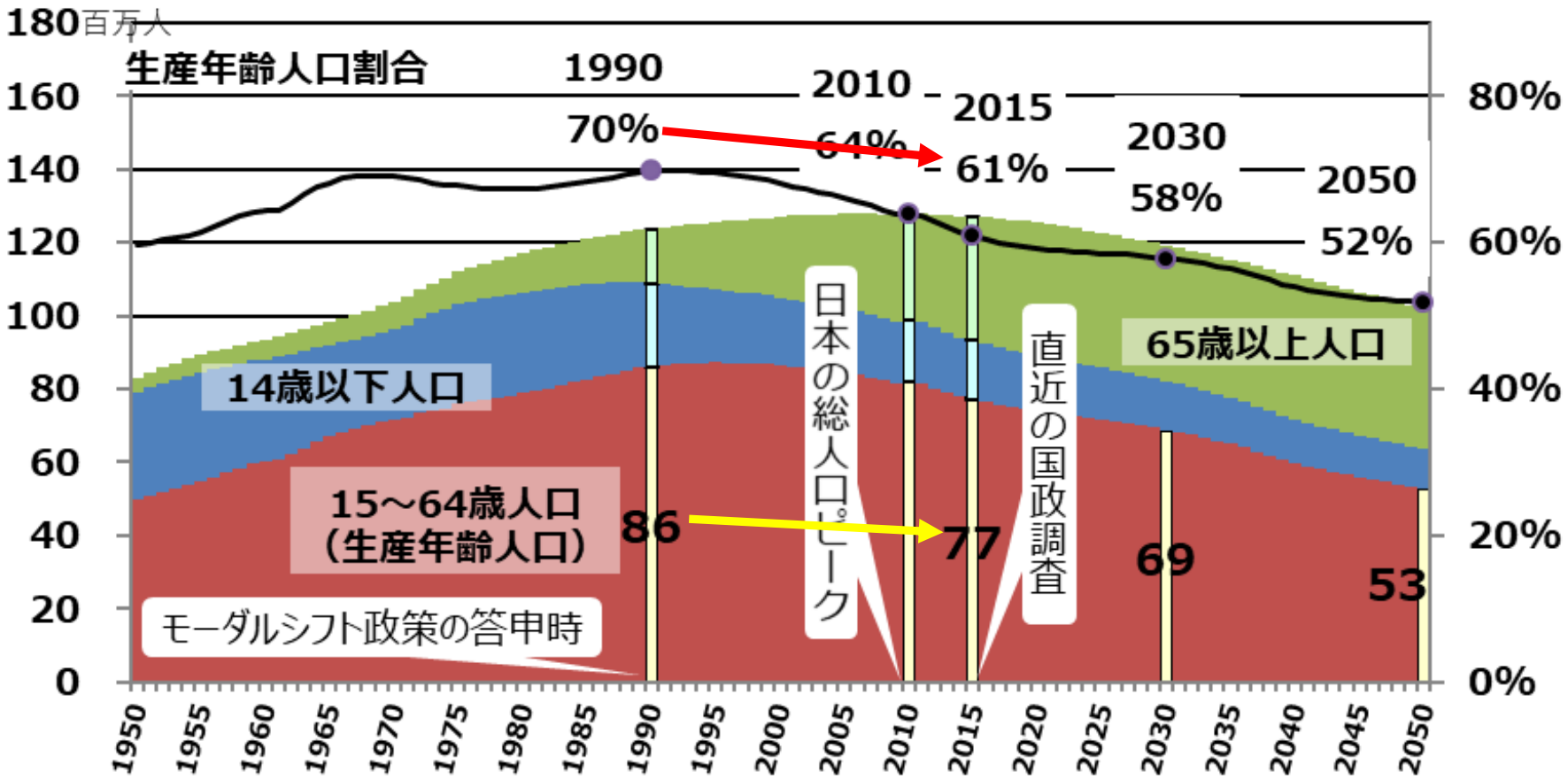
トンキロベースは
トラックシェアが
５割程度で推移．



「交通関連統計資料集：国土交通省（Web 2018/03/04最終閲覧）により作成
1987年度，2010年度の調査対象など変更により，従前の値と連続しない．1994年度，2010年度，2010年度には，震災の影響により一部道県の値を含まない．

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

総数・割合 ともに 減り続ける生産年齢人口



総務省統計局，厚生労働省人口問題研究所資料に基づき作成（2016年度以降は推計値）

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

人手不足の1990年に出されたモーダルシフト政策

運輸大臣から運輸審議会へ諮問（1989年11月）
「21世紀に向けての90年代の交通政策の基本的課題への対応について」

「物流業における労働力問題への対応方策について」（抄）
運輸政策審議会物流部会答申（1990年12月4日答申）

第1章 物流業における労働力需給の動向
- 第1節 物流業における労働力不足の深刻化
- 第2節 物流業における労働力不足の要因
- 第3節 物流業における中長期的な労働力需給の見通し

第3章 労働力不足に対応した物流効率化のための方策
- 第2節 幹線輸送の効率化

労働力不足下においては、今後増加すると見込まれる輸送需要に対し、これまでのようなトラック輸送の拡大は期待しえないことから、トラックとの協同一貫輸送を基軸とする**幹線貨物輸送の分野におけるモーダルシフトの推進は、重要**な課題となっている。

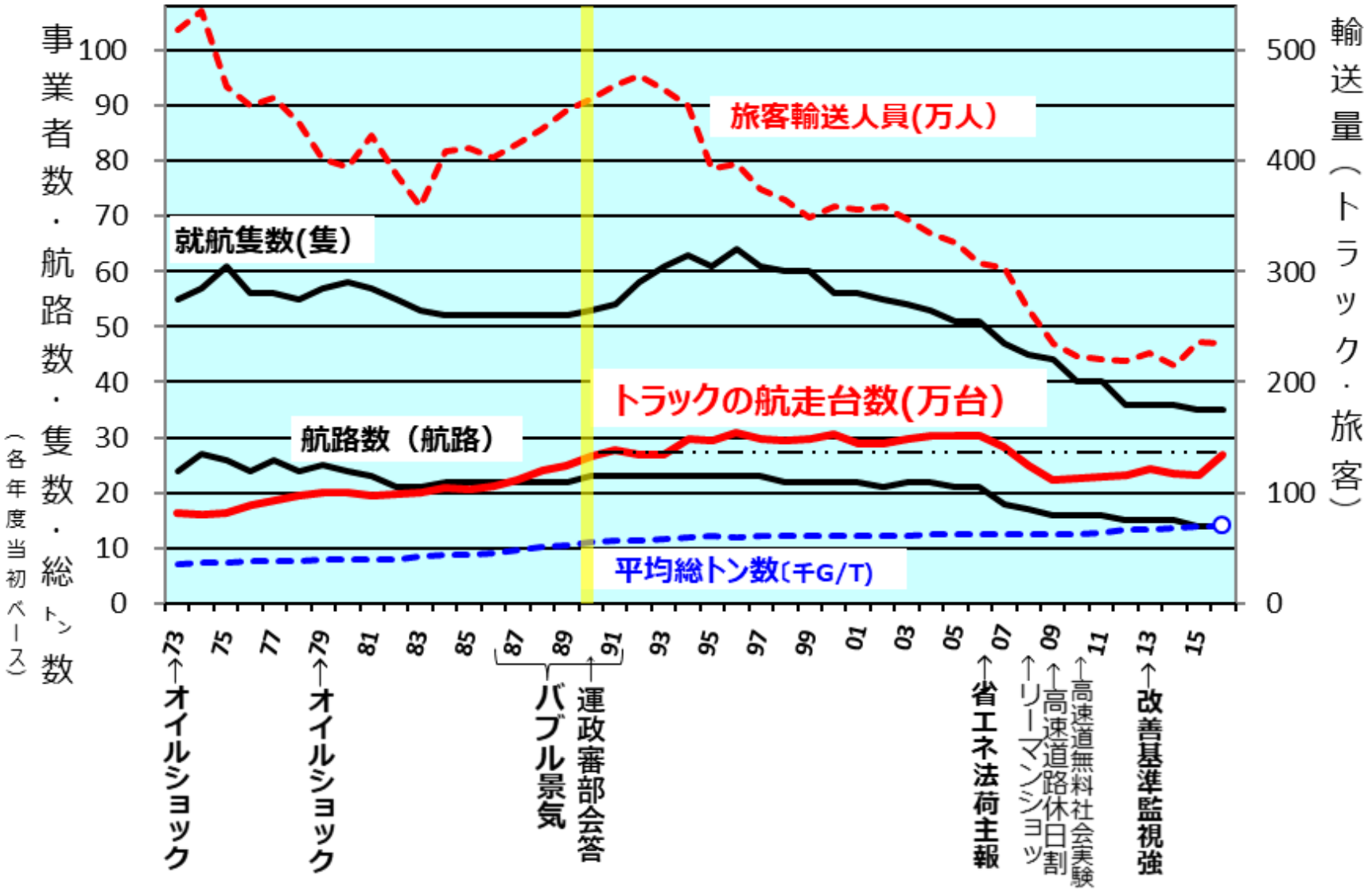
3．モーダルシフト推進のための基盤整備

（2）海運輸送力の増強

コンテナ貨物や雑貨の小口貨物の輸送に適した**内航ロールオン・ロールオフ船、内航コンテナ船、長距離フェリー等の整備を推進していく必要**があり、このため、内航船に係る船腹調整制度の弾力的運用、需要の動向を反映したフェリーの船腹需要に応じた**新規航路開設の円滑化等を進めていくことが求められる**。

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

長距離フェリーの輸送実績と就航航路・隻数



（一社）日本長距離フェリー協会資料に基づき作成

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

四半世紀ぶりの2015年，施策目的「労働力不足対策」が復活

モーダルシフト推進施策の経緯

時期	施策	概要	参考
1981年 (S56)	運輸政策審議会答申 【省エネ対策】	第二次石油危機の中で石油消費を抑制することを目的として、「モーダルシフト（※1）」を記載	1978-83　第二次石油危機不況
1990年 (H2)	運輸政策審議会物流部会答申 【労働力不足対策】	物流業の労働力不足対策としてモーダルシフトを提言	1986-91　バブル景気
1997年 (H9)	地球温暖化問題への国内対策に関する関係審議会合同会議（※2）【環境対策】	2010年までにモーダルシフト化率（※3）を現行の40%から50%に引き上げる方針を決定	1997　COP3において京都議定書採択
2001年 (H13)	総合物流施策大綱 【環境対策】	2010年までに、モーダルシフト化率を50%を超える水準とする。	2002　日本が京都議定書受諾
	地球温暖化対策推進大綱 【環境対策】	2010年までモーダルシフト等の目標関連指標として、内航海運については、輸送分担率を44%とする。	
2005年 (H17) 2008年(H20) 全部改訂	京都議定書目標達成計画 【環境対策】	第一目標達成期間のモーダルシフトの目標指標として、内航海運については輸送トンキロを2008年度 303億トンキロ→2012年度　320億トンキロとする。	2005　京都議定書発効 省エネ法輸送部門導入 2008-12　京都議定書第一目標達成期間
2015年 (H27)	交通政策基本計画 【環境対策・労働力不足対策】	2020年までのモーダルシフトの目標指標として、内航海運については輸送トンキロを2012年度333億トンキロ→2020年度　367億トンキロとする。	

1997年4月に，初めて“総合物流施策大綱”が閣議決定される．

※1　荷主産業等がその利用輸送機関をA輸送機関からB輸送機関へ変更する、という文脈で使用
※2　内閣官房主催、地球温暖化問題に関係する審議会を代表する委員により構成
※3　長距離輸送における鉄道・内航海運分担率

※第1回「モーダルシフト促進のための貨物鉄道の輸送障害時の代替輸送に係る諸課題に関する検討会」資料より作成

4

国土交通省交通政策審議会海事分科会第6回基本政策部会（2015年3月）資料3に一部加筆

KATO, Japan Transport Research Institute, 2018

はじめに

Ⅰ．複合一貫輸送をテーマに取り上げた背景

Ⅱ．長距離フェリーによる貨物輸送の実態

１．貨物輸送における長距離フェリーの位置づけ

２．長距離輸送において長距離フェリーの担う役割

Ⅲ．長距離貨物輸送の物流労働生産性指標の提案

Ⅳ．指標を用いた施策等の生産性分析

おわりに

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

１．貨物輸送における長距離フェリーの位置づけ

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

長距離フェリーの法令上の位置づけ

“海上運送法”による国内の船舶運航業の分類

1．定期航路事業

（1）旅客定期航路事業（旅客定員13名以上）

フェリーは旅客船

① 一般旅客定期航路事業 ･･･長距離フェリーなどの定期旅客船

② 特定旅客定期航路事業（特定の需要・範囲の人を輸送．）

（2）貨物定期航路事業（旅客定員13名未満）

･･･RORO船などの定期貨物船

2．不定期航路事業

（1）旅客不定期航路事業（一定の航路での人の輸送）

（2）不定期航路事業（旅客不定期航路事業以外）

1-（2）貨物定期航路事業（旅客定員13名未満）

2-（2）不定期航路事業（旅客不定期航路事業以外）は，

内航海運は貨物船

“内航海運業法”が適用．

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

例えば“総合物流施策大綱2017-2020”では

トラックドライバー不足への対応や、輸送効率の向上、さらに環境負荷の低減を目指す上では、**トラック、鉄道、内航海運、航空が、それぞれの特性をいかしながら適切な役割分担を図り、鉄道、内航海運を活用したモーダルシフトの推進**も含め、モード間の連携を強化していくことが重要となる。（Ⅱ-(5)-①）

内航海運は、国内貨物輸送、とりわけ**産業基礎物資輸送において**支える**基幹的輸送インフラ**であり、モーダルシフトの受け皿としても**重要な役割を担う**、我が国の経済活動や国民生活を重要な役割を担っている。（Ⅱ-(5)-①）

海運分野においては、荷主・物流事業者と海運業者の連携強化のための「海運モーダルシフト推進協議会」（仮称）を新たに設置し、具体的な取組を推進するとともに、先進的なモーダルシフトの取組等に対する新たな表彰制度を創設し、優良事例を全国に共有・展開する。さらに、荷主等におけるモーダルシフトの検討を容易にするため、モーダルシフトに資するフェリー、RORO 船等の運航情報を一括して荷主等が利用できるシステムを構築する。（Ⅲ-4-(2)-①-(エ)）

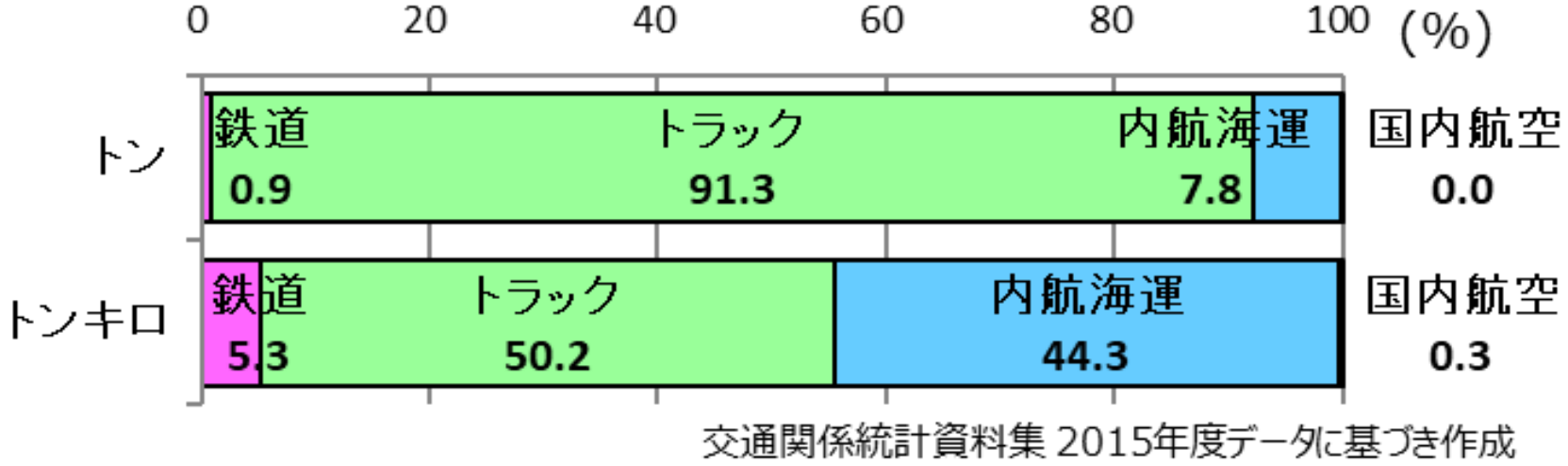
(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

２．長距離輸送において長距離フェリーの担う役割

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

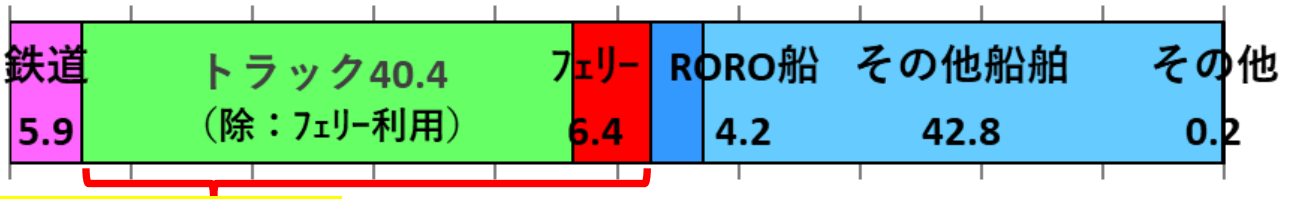
輸送機関別の機関分担率

○　一般的に用いられる機関分担率



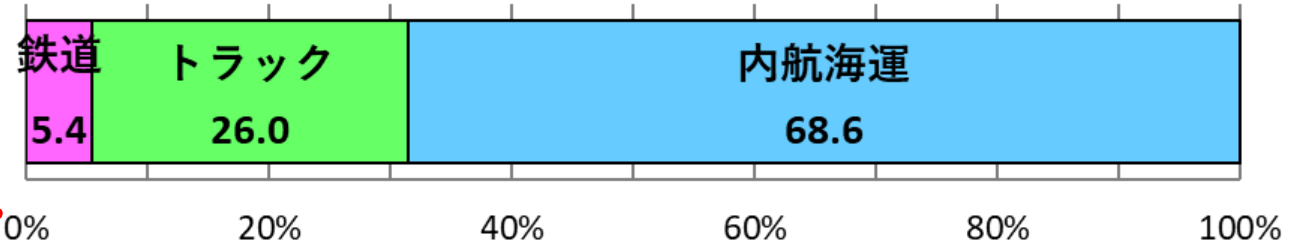
交通関係統計資料集 2015年度データに基づき作成

○　500km超の貨物輸送の機関分担率（トンベース）



トラック計46.9%

全国貨物純流動調査（国土交通省，2015年10月の3日間調査）報告書データに基づき作成.



貨物地域流動調査（国土交通省，2015年度値）データに基づき作成!

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Planning Association

統計類から算出したトラックの長距離フェリー利用割合

長距離トラック（500km超）による全国1年間の貨物輸送量の内，**15%相当が，長距離フェリーを利用.**（加藤ら，2017a）

貨物地域流動調査（府県相互間輸送トン数表：自動車）
2009～13年度平均
（国土交通省総合政策局）

都道府県庁最寄駅間の道路距離

全国でトラック輸送される長距離貨物輸送量
（都道府県中心駅間の道路距離500km超）（重量トン）

長距離フェリー航路

長距離フェリー利用可能な長距離貨物輸送量（重量トン）

長距離フェリー年間航走台数（貨物車）
2013～2015年度平均
（日本長距離フェリー協会）

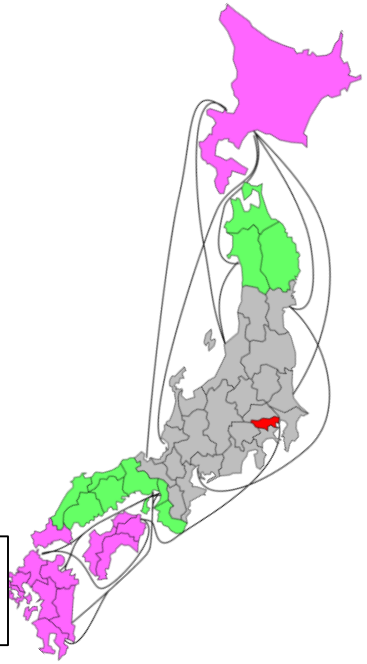
内外貿ユニットロード貨物貨物流動調査
2012年11月実施
（国土交通省港湾局）

フェリー利用貨物車両の貨物積載量（トン数/台）

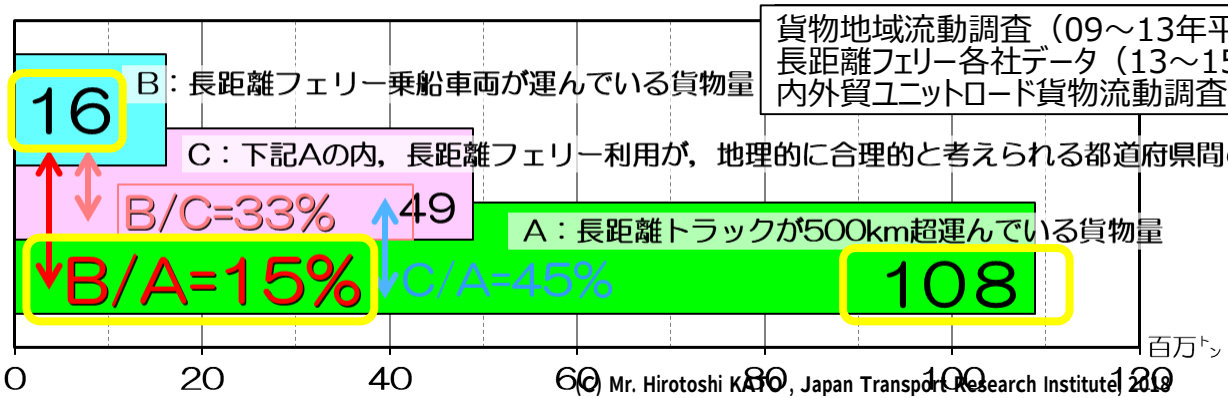
長距離フェリーの利用トラックの貨物輸送量（重量トン）

トラック輸送される長距離貨物輸送トン数に占める長距離フェリー利用割合

〔例〕
東京都発着で
フェリー利用可能な
都道府県



長距離トラック輸送量と長距離フェリー利用輸送量などの関係

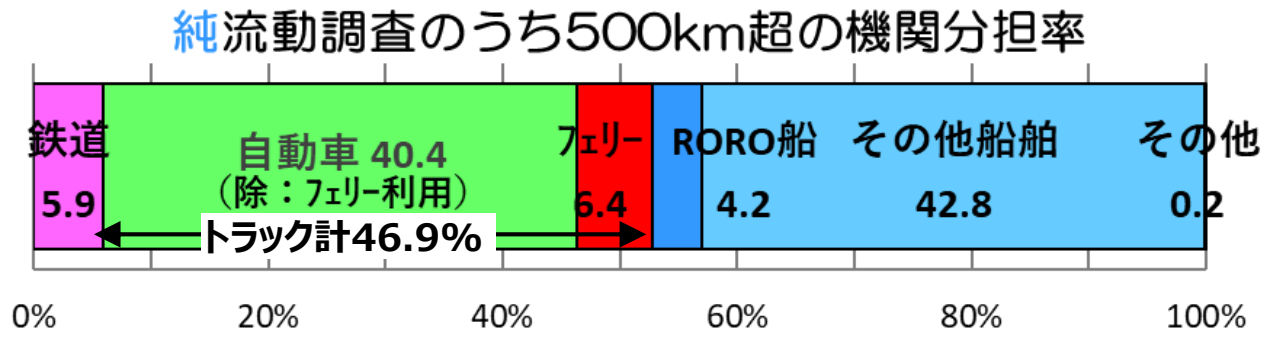


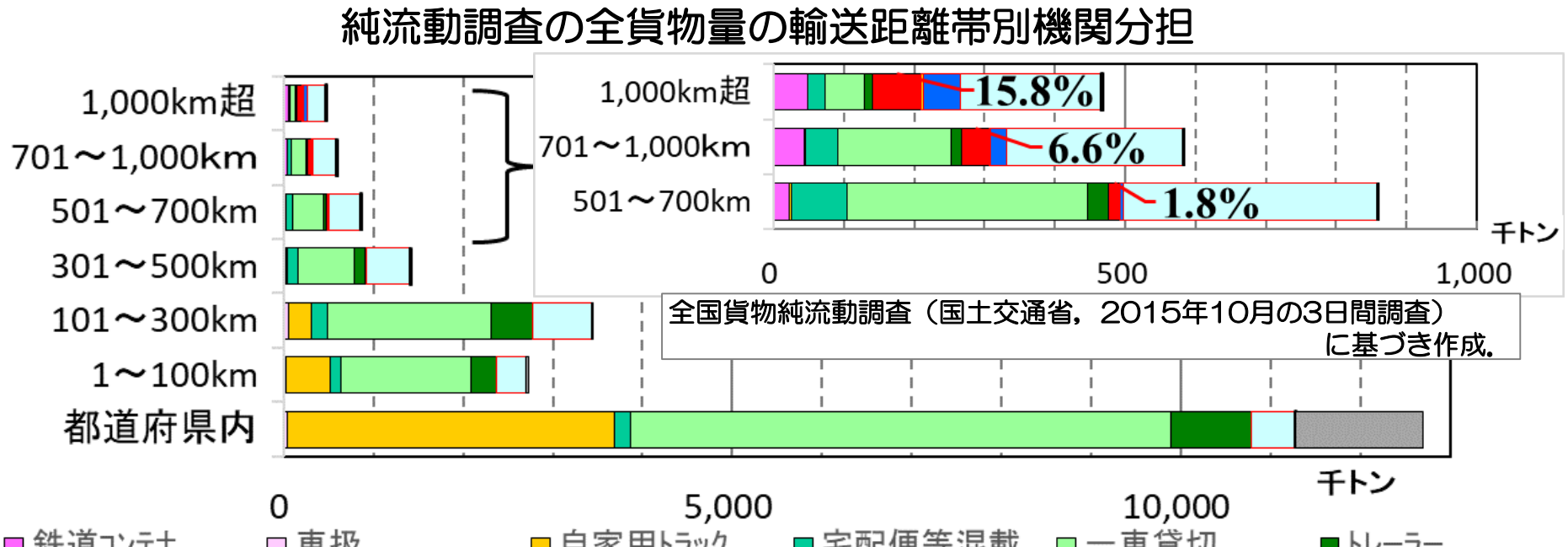
都道府県庁間の道路走行距離が500km超の区間のうち、
- ■ 既存の港間距離400km以上の長距離フェリー利用可能性がある都道府県
- ■ 上記航路が使いにくい都道府県

(C) Mr. Hirotoshi KATO, Japan Transport Research Institute, 2018

輸送距離帯別にみる機関分担率

3日間の純流動調査の輸送距離500km超の貨物量は，全体の8.7%.
全体の47%を占めるトラック内の14%が長距離フェリーを利用.
（500km超の総貨物量に対して6.4%相当，全距離帯の0.56%相当）

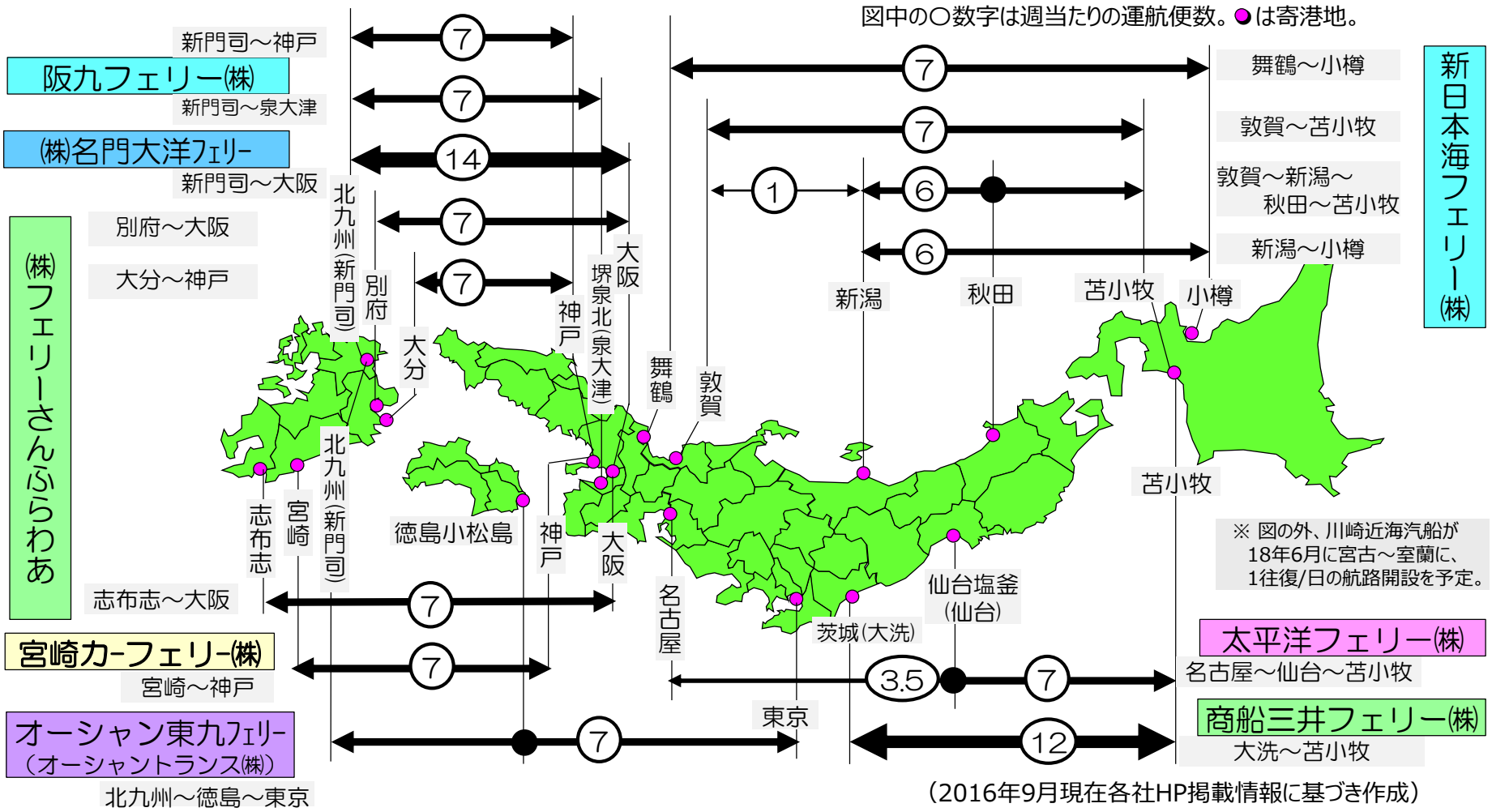




(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

長距離フェリー航路図

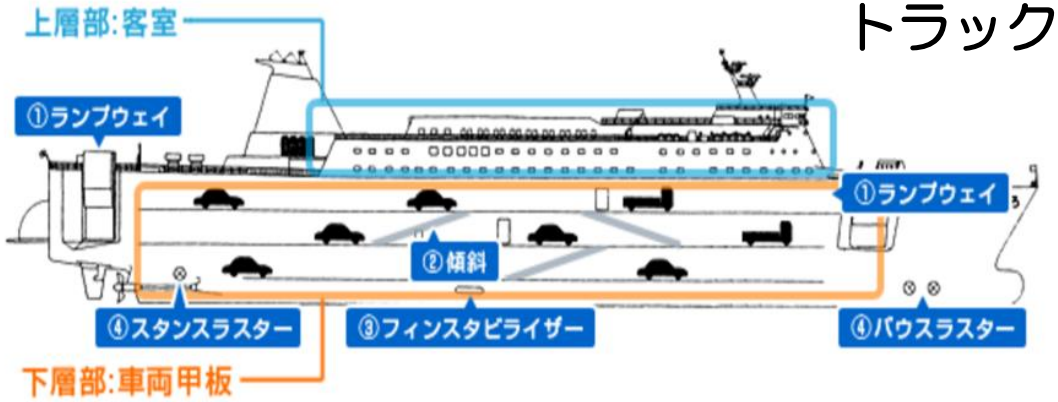
北海道航路3社6航路，九州航路5社8航路に，計35隻が就航。



（2016年9月現在各社HP掲載情報に基づき作成）

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

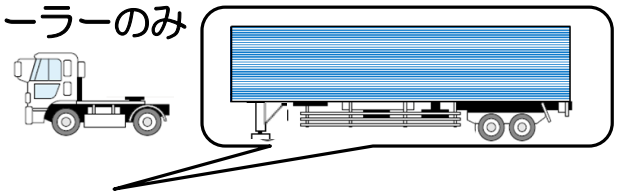
船内にはRORO船同様に３～4層の車両甲板



トラックの積載台数最大の船は196台／隻

ドライバー同乗の単車

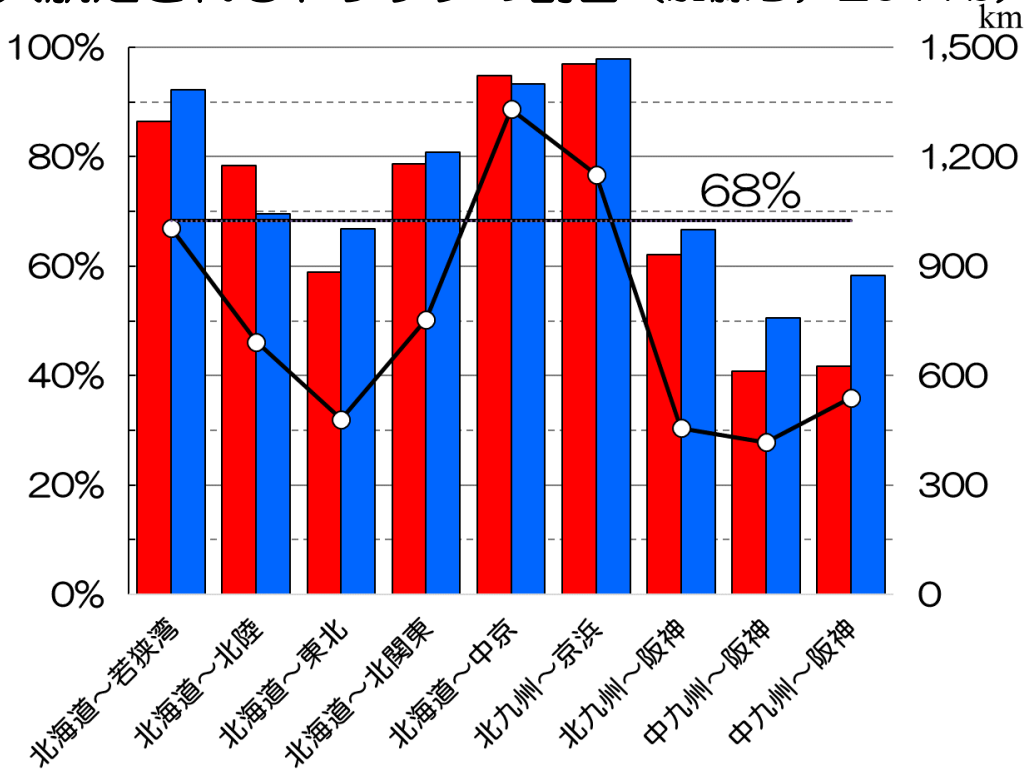
セミトレーラーのみ



車両の積込み作業

車両の停車作業

無人航走されるトラックの割合（加藤ら，2017b）



(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

長距離フェリーの運ぶ貨物

長距離フェリー利用トラックの積載品目（大分類別，台数ベース）

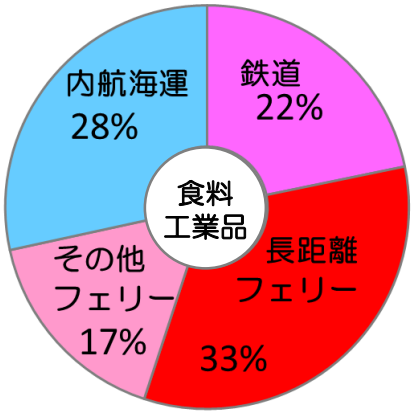
上り便		下り便	
6.雑工業品（食料工業品，紙パルプ）	27.3%	8.特殊品（積合せ貨物など）	23.1%
1.農水産品（野菜･果物，畜産品など）	23.2%	6.雑工業品（食料工業品，紙パルプ）	20.7%
4.金属機械工業品	16.3%	4.金属機械工業品	19.3%

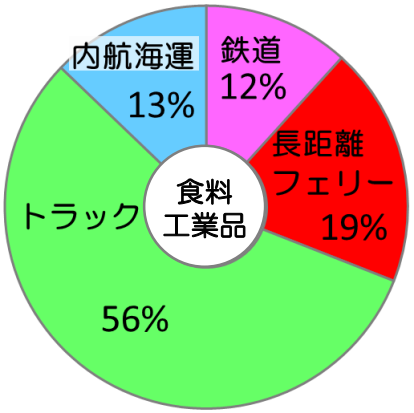
長距離フェリー8社の2013～15年度輸送実績データ（空車台数を除く）より作成

○ 長距離輸送の品目別輸送機関分担率
（相浦ら，2017）

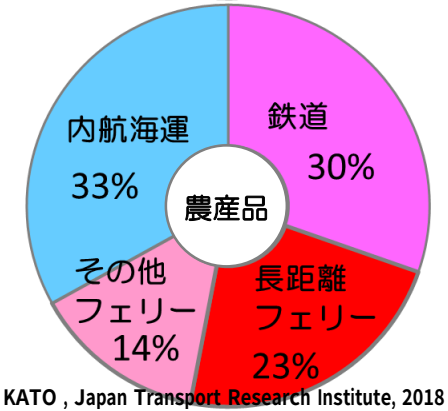
北海道発（他都府県向）　　**九州発**（近畿以東向）

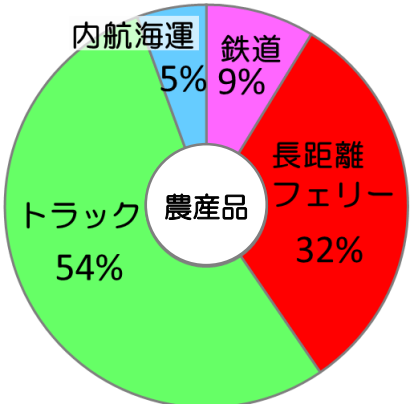
食料工業品





農産品





(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

はじめに

Ⅰ．複合一貫輸送をテーマに取り上げた背景

Ⅱ．長距離フェリーによる貨物輸送の実態

Ⅲ．長距離貨物輸送の物流労働生産性指標の提案

１．物的労働生産性指標として指標提案する理由

２．長距離貨物輸送の労働生産性指標の提案

３．労働生産性指標を用いた輸送ルートの生産性比較

４．労働生産性指標からわかる生産性向上のポイント

Ⅳ．指標を用いた施策等の生産性分析

おわりに

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

１．物的労働生産性指標として指標提案する理由

（１）“総合物流施策推進プログラム”の目標

（２）“生産性”とは

（３）“物流”の　どの“機能”に注目するか？

（４）物流分野の“生産性”を考えるにあたり

“物的労働生産性”に注目する意味

２．長距離貨物輸送の労働生産性指標の提案

３．労働生産性指標を用いた輸送ルートの生産性比較

４．労働生産性指標からわかる生産性向上のポイント

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

１．物的労働生産性指標として指標提案する理由

（１）“総合物流施策推進プログラム”の目標

（２）“生産性”とは

（３）“物流”の　どの“機能”に注目するか？

（４）物流分野の“生産性”を考えるにあたり
“物的労働生産性”に注目する意味

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

総合物流施策大綱2017-2020の目標は，“物流事業の労働生産性の2割向上”

“総合物流施策大綱2017-2020”（2017年7月閣議決定）に基づき，今後推進する具体的な物流施策をとりまとめた“総合物流施策推進プログラム”が，本年1月末に決定．

総合物流施策推進プログラム

平成30年1月

総 合 物 流 施 策 推 進 会 議

第２章　今後推進すべき具体的施策

【目標】

我が国の経済活動と国民生活を支える社会インフラたる物流がその機能を十分に発揮していくため、社会状況の変化や新たな課題に対応できる「強い物流」を構築する。このため、物流の生産性向上に向けた６つの視点からの取組を推進することで、物流事業の労働生産性を将来的に全産業平均並みに引き上げることを目指して、2020 年度までに２割程度向上させる。

目次

第１章　総合物流施策推進プログラムの策定方針 1
第２章　今後推進すべき具体的施策 3
１．サプライチェーン全体の効率化・価値創造に資するとともにそれ自体が高い付加価値を生み出す物流への変革（＝繋がる）～競争から共創へ～ 3
（１）連携・協働による物流の効率化 4
（２）連携・協働を円滑化するための環境整備（スマートサプライチェーンの構築に資する環境整備） 7
（３）アジアを中心としたサプライチェーンのシームレス化・高付加価値化 9

(C) Mr. Hirotoshi KATO, Japan Transport Research Institute, 2018

１．物的労働生産性指標として指標提案する理由

（１）“総合物流施策推進プログラム”の目標

（２）“生産性”とは

（３）“物流”の　どの“機能”に注目するか？

（４）物流分野の“生産性”を考えるにあたり
“物的労働生産性”に注目する意味

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

生産性とは

$$\text{生産性} = \frac{\text{産出量 OUTPUT}}{\text{投入量 INPUT}}$$

産出量：生産量，生産額，売上額，付加価値，GDPなど．

投入量：労働，資本，土地，原材料，燃料，機械設備など

投入量	物量表示	付加価値表示 （**価値表示**の代表例として）
労働	物的労働生産性 $= \frac{\text{生産量}}{\text{労働量}}$	付加価値労働生産性 $= \frac{\text{付加価値額}}{\text{労働量}}$
	労働量：労働者数，労働者数×労働時間	
資本	物的資本生産性 $= \frac{\text{生産量}}{\text{設備等の資本ストック量}}$	付加価値資本生産性 $= \frac{\text{付加価値額}}{\text{設備等の資本ストック量}}$
原材料 （エネルギー）	物的原材料(ｴﾈﾙｷﾞｰ)生産性 $= \frac{\text{生産量}}{\text{原材料（エネルギー）}}$	付加価値原材料(ｴﾈﾙｷﾞｰ)生産性 $= \frac{\text{付加価値額}}{\text{原材料（エネルギー）}}$
生産要素全て	物的全要素生産性 $= \frac{\text{生産量}}{\text{（労働＋資本＋原材料等）合成投入量}}$	付加価値全要素生産性 $= \frac{\text{付加価値額}}{\text{（労働＋資本＋原材料等）合成投入量}}$

参考　（財）社会経済生産性本部：企業の生産性革命，2007.

（公財）日本生産性本部：生産性とは，WEB閲覧，2016/5/18及び2018/2/13.

(C) M. Hiroshi KATO / Japan Transport Research Institute, 2018

“労働生産性”で把握できること

“〇〇生産性”は，他者の生産性との比較，自らの経時的な変化などを，定量的に観ることができる指標.

国民経済全体･･･国際比較

付加価値労働生産性　（例）国民経済生産性 ＝ GDP/就業者数（日本生産性本部）
国民経済福祉指標（豊かさ指数）＝GDP/総人口

特定の産業・業種・企業の活動

付加価値労働生産性・・金額評価のため数値そのものの値で、他者と比較可能．自らの経時変化なども把握可能.

産業別・業種別：法人企業統計年報（財務省）に産業別・業種別の付加価値額＆役職員数．これにより算出可.
（製造業・非製造業，運輸業及び郵便業，陸運業，水運業など）

企業別：企業決算書などにより算出可.

物的労働生産性

・・・生産性の数値そのものは，業種やサービスによって産出量単位が異なるため，他業種等と比較できない.

（例）産業別月次生産統計（日本生産性本部）･･対前年同月比など変化率.
（運輸業及び郵便業，道路貨物運送業など）

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

“労働生産性”の限界

- ✓ “資本”の投下による機械化等で“労働生産性”の向上が可能な製造業に代表される産業
- ✓ 労働集約型で“労働生産性”の向上が難しい陸運業などの非製造業

これらを，他の投入要素を加味せずに、“労働力”のみを投入量とする“労働生産性”で比較することは，適当か？

貨物運送でも，鉄道輸送⇔その他 を労働生産性で評価することに議論の余地有.

- 鉄道輸送：本来，輸送経路（線路）確保のための資本投入※が必要.
  ※ JR貨物の現状は，ほぼ全区間の線路確保は，投資ではなく，使用料で対応.
- ﾄﾗｯｸ・海上輸送：道路・航路の確保のための資本投入は不要（除：一部私有施設）

全要素生産性：労働・資本（土地，設備など）など，全ての要素を投入量とした“生産性”.

全要素生産性の経時変化率※の例：JIPﾃﾞｰﾀﾍﾞｰｽ2015（経済産業研究所）
（鉄道業，道路運送業，水運業，航空運輸業，その他運輸業・梱包など）

※ “TFP”が用いられる場合，上記の全要素生産性（Total Factor Productivity）そのものの値ではなく，労働投入・資本投入以外（ソローのモデルの場合）の要因による“生産性の経時変化率”を指して用いられる場合が多い。この場合にも、日本語表記では、“全要素生産性”とされる。

“労働力不足を背景とした生産性評価”
“産出量が共通するルート間比較” → 物的労働生産性で評価.

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

１．物的労働生産性指標として指標提案する理由

（１）“総合物流施策推進プログラム”の目標

（２）“生産性”とは

（３）“物流”の　どの“機能”に注目するか？

（４）物流分野の“生産性”を考えるにあたり
“物的労働生産性”に注目する意味

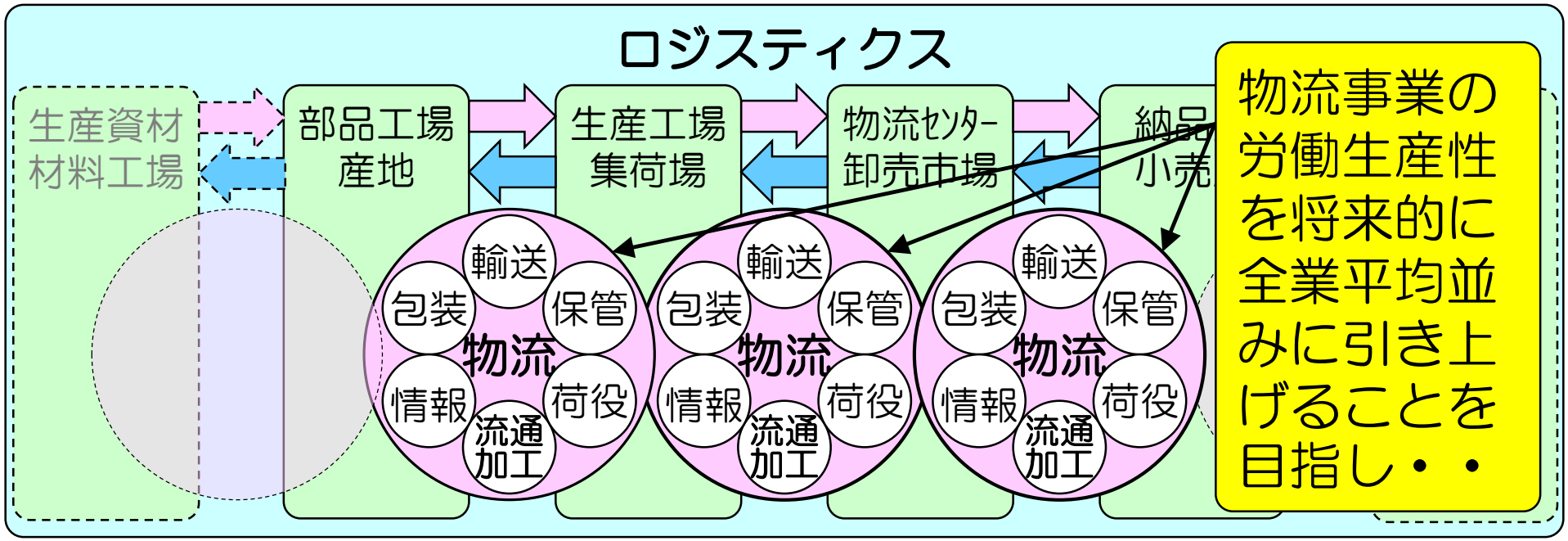
(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

物流とロジスティクス

物流： 包装，輸送，保管，荷役，流通加工及びそれらに関連する情報の諸**機能を総合的に管理する活動.**

ロジスティクス： 物流の諸機能を高度化し，調達，生産，販売，回収などの分野を統合して，需要と供給との適正化を図るとともに顧客満足を向上させ，併せて環境保全，安全対策などをはじめとした社会的課題への対応を目指す**戦略的な経営管理。**

JIS Z0111:2006 物流用語の定義を一部抜粋



私は，インフラや運輸に関する視点の物流を「物流」，メーカーや流通業からの視点の物流を「ロジスティクス」と呼んでいる.（中田信哉：ロジスティクス入門第2版）

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

労働力不足などを背景に，**輸送**（＋荷役）の能力不足は，値上げ・荷受抑制として，現実問題に．

2018年1月31日

バブル期並み「完全雇用」 昨年

人手不足 職種で差

有効求人倍率は職種でばらつきが大きい（2017年）

建設	4.01倍
接客・給仕	3.85
介護サービス	3.57
飲食物調理	3.16
自動車運転	2.72
開発技術者	2.07
会計事務	0.73
製造技術者	0.55
一般事務	0.35

人手不足

建設や介護 深刻

賃金上昇率に影響

2018年2月12日

福山通運も値上げ

企業間15% 運転手ら待遇改善

2018年1月31日

ヤマト、4割と取引解消

大口顧客、アマゾンは値上げ

2018年2月11日

引っ越し「難民」大量発生？

今春、人材不足で

横並び打破し生産性向上

輸送需要の全てには応じられず．

輸送費上昇

2018年1月26日

悪質荷主の罰則強化

トラック運転手の長時間労働

特に長距離輸送で顕著なドライバーの長時間拘束

2018年2月23日

運転手不足で輸送費上昇

産業資材価格にも波及

スポット運賃の上昇顕著

2018年1月24日

物流危機が迫る出版改革

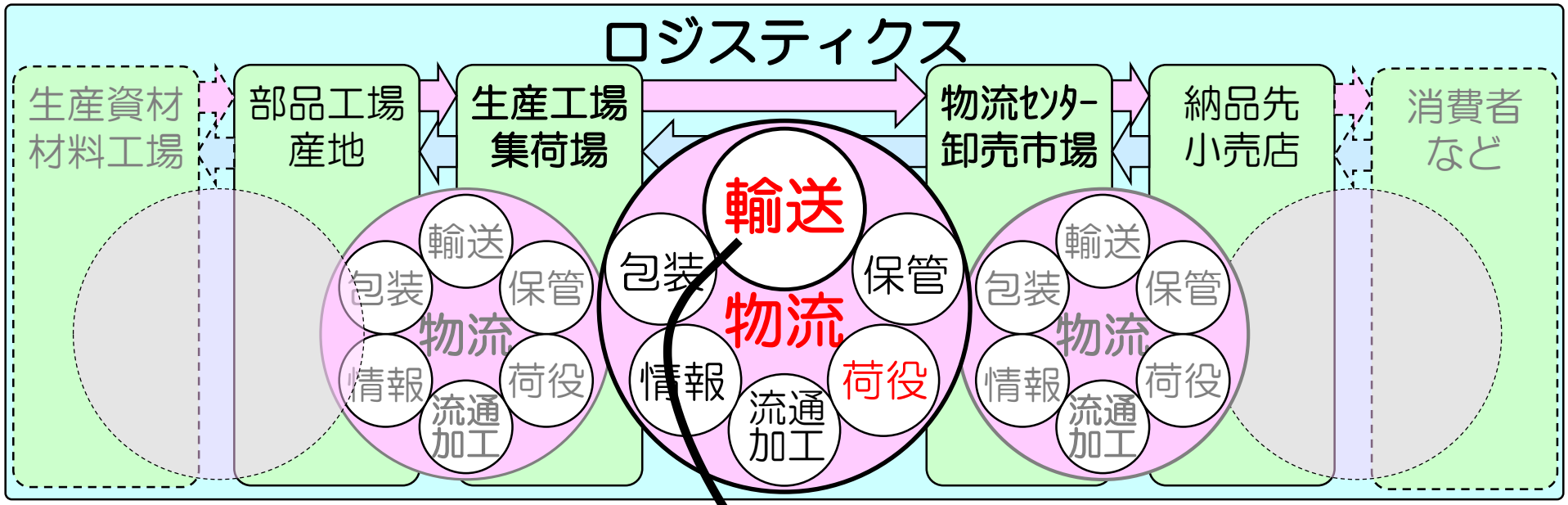
■雑誌の発売日分散広がる

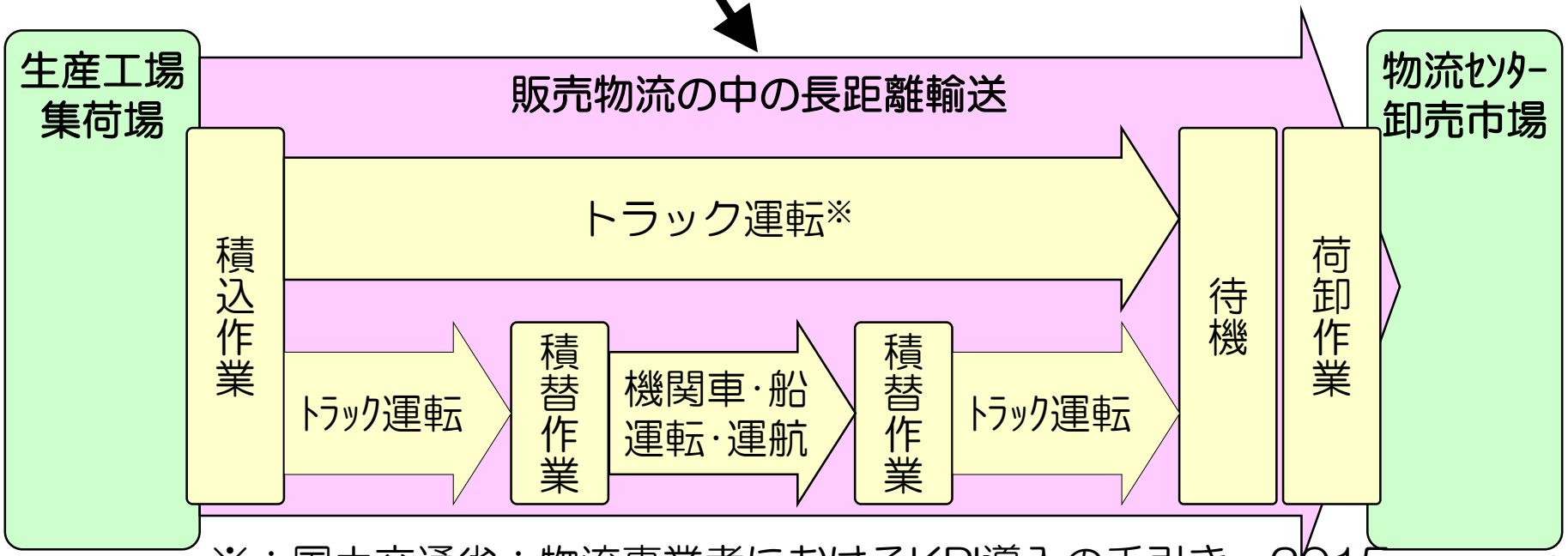
配送撤退、電子化を後押し

2018年1月末～2月下旬の日本経済新聞朝刊の記事より

(C) Mr. Hirotoshi KATO, Japan Transport Research Institute, 2018

物流の中でも，長距離の輸送に着目





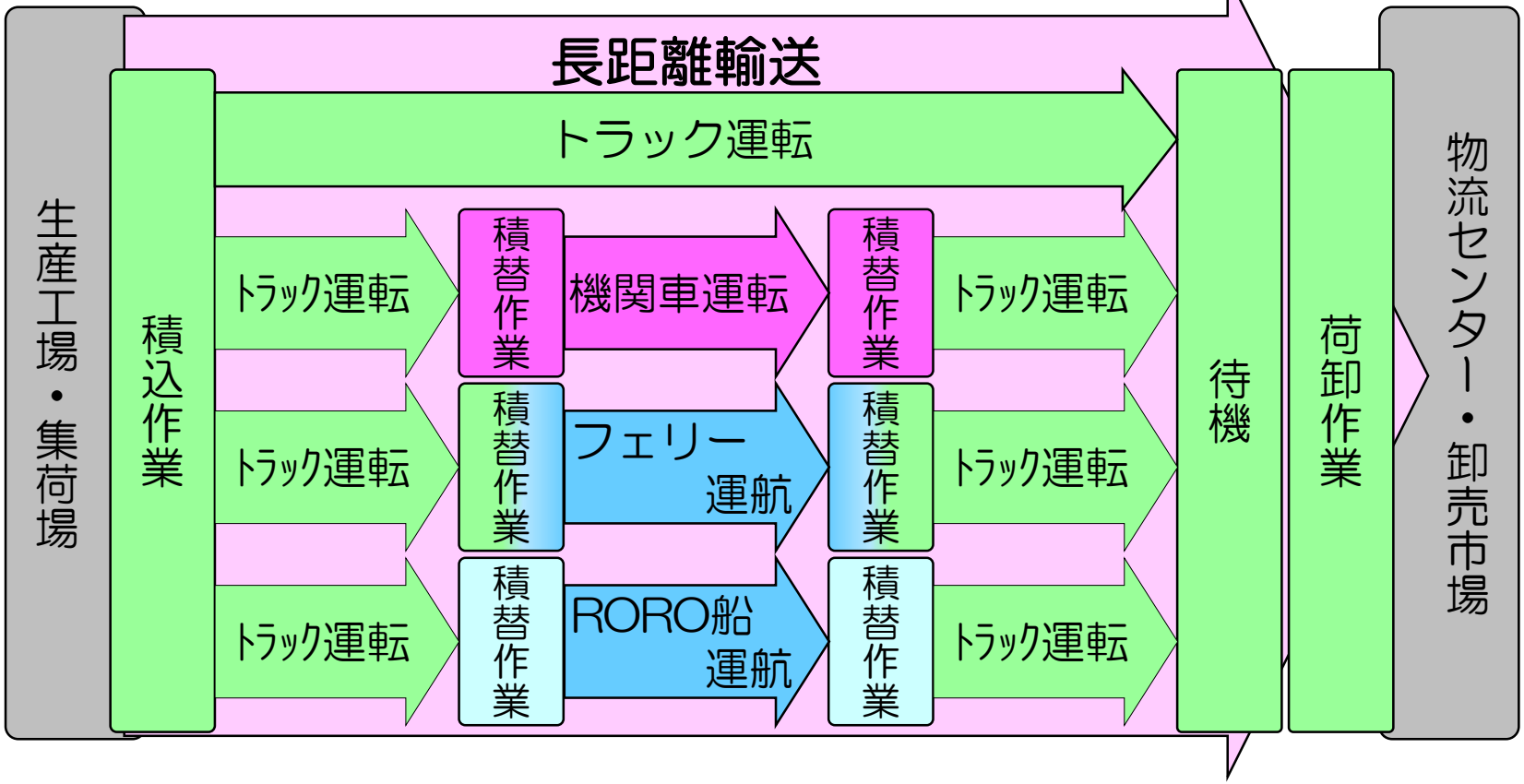
※：国土交通省：物流事業者におけるKPI導入の手引き，2015.

(c) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

様々な事業者が関わる複合一貫“輸送”

長距離輸送で，“輸送”効率が良いとされながら，複数の輸送機関にまたがる複合一貫輸送のルート全体について，実態把握できている運輸事業者は極めて限られている．

長距離トラックと複合一貫輸送とを，労働生産性で比較・評価できる指標は存在しない．



注）実際は，二次，三次の下請が実運行を担うなど，関係事業者数は，更に多くなる．

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

１．物的労働生産性指標として指標提案する理由

（１）“総合物流施策推進プログラム”の目標

（２）“生産性”とは

（３）“物流”の　どの“機能”に注目するか？

（４）物流分野の“生産性”を考えるにあたり
“物的労働生産性”に注目する意味

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

“付加価値労働生産性”の“付加価値”とは？

企業活動による“付加価値”とは？　【加算式の例】

法人企業統計（財務省）

人件費※1＋支払利息等＋動産・不動産賃借料＋租税公課＋営業純益※2

※１：人件費＝役員給与＋役員賞与＋従業員給与＋従業員賞与＋福利厚生費

※２：営業純益＝営業利益－支払利息等

主要企業経営分析（日本銀行）・・・1996年10月発刊を以て廃止

人件費＋金融費用＋賃借料＋租税公課＋経常利益＋減価償却費※3

付加価値の内訳（日本生産性本部HP「生産性とは」図より）

人件費＋金融費用＋賃借料＋租税公課＋経常利益（＋減価償却費※３）

物流生産性革命の数値目標(案)（国交省ﾊﾟﾝﾌ：生産性革命ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ,2016年8月初版）

人件費＋支払利息＋施設使用料＋租税公課＋経常利益

※３：減価償却費を含むものを粗付加価値，含まないものを純付加価値という。減価償却費は，他企業から購入した固定資産の減価償却を費用計上したものであり，当該企業が産んだ本来の付加価値ではないが，粗付加価値を使う他企業との比較等のため，企業実務の文献では、粗付加価値が多く使われている．

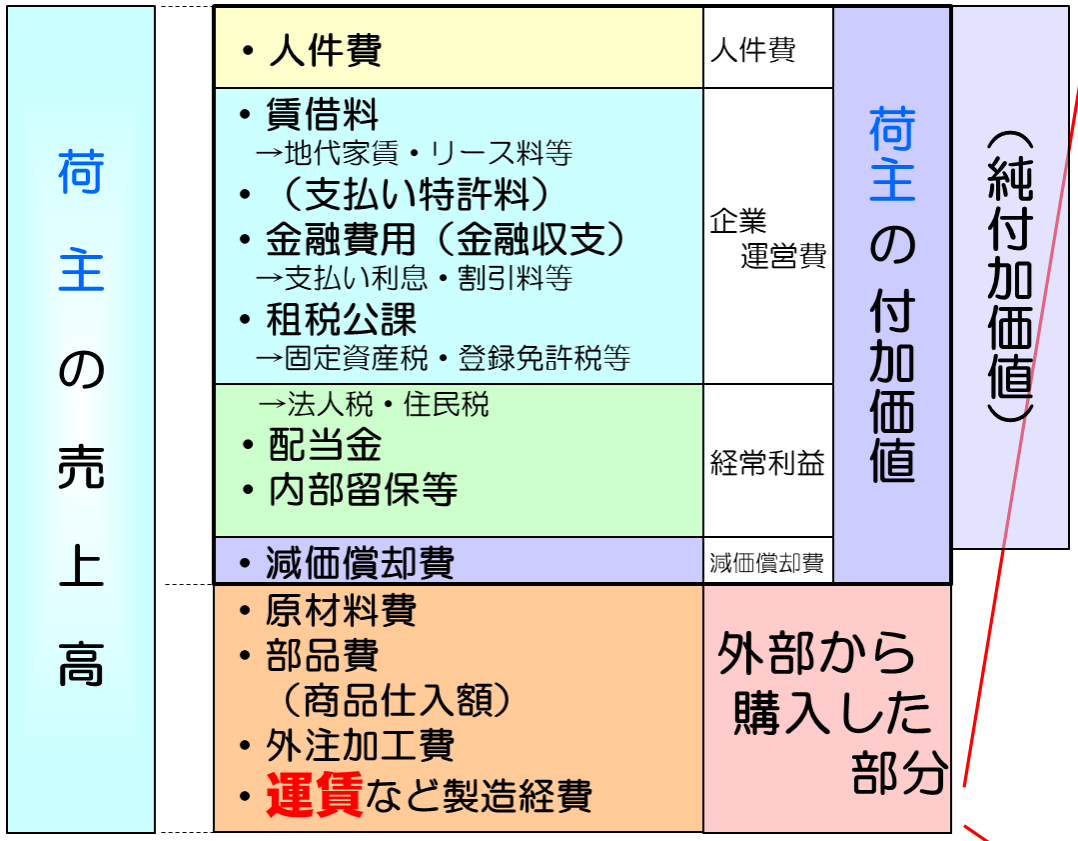
本報告では、純付加価値による．（参考：林總：経営分析の基本，日本実業出版社，2015）

(c) Mr. Hirotoshi KATO, Japan Transport Research Institute, 2018

物流分野は，どのように“付加価値生産性”を改善するか？

荷主企業から見た物流費は，
- 損益計算書では“販売費及び一般管理費”
- 付加価値にも該当せず，外部購入価値．

荷主側の付加価値の内訳



※（公財）日本生産性本部：生産性とは（WEB閲覧 2018/2/13）に，一部手を加えた．

“物流事業の付加価値生産性の向上”は･･･，
- 荷主側に新たな付加価値を産み，かつ，物流業自身の生産性も向上．
- 物流業自身が中心とあり，物流のシステムを改善する生産性の向上

に取り組まないと，荷主主，ひいては，日本経済，国民生活の足かせとなりかねない．

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

“付加価値労働生産性“の算出式を変形してみると

付加価値労働生産性

$$= \frac{\text{付加価値額（人件費＋支払利息＋施設使用料＋租税公課＋経常利益）}}{\text{労働者数} \times \text{労働時間}}$$

$$= \frac{\text{付加価値額}}{\text{生産額}} \times \frac{\text{生産額}}{\text{労働者数} \times \text{労働時間}} \quad \cdots \text{価値労働生産性}$$

$$= \frac{\text{付加価値額}}{\text{生産量}} \times \frac{\text{生産量}}{\text{労働者数} \times \text{労働時間}} \quad \cdots \text{物的労働生産性}$$

“生産量”を“取扱量”に置き換えて，物流で見てみると．

付加価値労働生産性

$$= \frac{\text{付加価値額}}{\text{取扱量}} \times \frac{\text{取扱量}}{\text{労働者数} \times \text{労働時間}}$$

$$= \text{取扱量あたりの付加価値額} \times \text{物的労働生産性}$$

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

“付加価値労働生産性”を上げるためには･･･

付加価値労働生産性

$$= \frac{\text{付加価値額}}{\text{取扱量}} \times \frac{\text{取扱量}}{\text{労働者数} \times \text{労働時間}}$$

$$= \text{取扱量あたりの付加価値額} \times \text{物的労働生産性}$$

荷主の新たな付加価値も産む付加価値額／取扱量の高い物流

- 新たな需要を開拓する輸送（市場の拡大，商品価値の向上）
  - 小口の戸口間輸送･･･宅配便
  - 常温では傷む商品の長距離輸送 ･･･冷蔵冷凍輸送
  - 速達性の向上･･･航空便,高速道利用
- 荷主の生産性につながり，物流業の付加価値も向上する流通加工･保管
  - 小分け・包装・配送機能など備えた物流センター

×

物的労働生産性の高い物流

- 人・時あたりの輸送能力の向上
- ３ム（ﾑﾘ･ﾑﾀﾞ･ﾑﾗ）の排除
- 機械化・自動化などによる省力化・省人化

“労働力不足”の中で輸送力確保に注目する場合，荷主の付加価値増に係るものと別に，物的労働生産性を把握・向上することが重要.

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

1．物的労働生産性指標として指標提案する理由

2．長距離貨物輸送の労働生産性指標の提案
（加藤ら，2017c）

（１）物流労働生産性の提案

（２）労働生産性の算出基礎データの収集・整理

3．労働生産性指標を用いた輸送ルートの生産性比較

4．労働生産性指標からわかる生産性向上のポイント

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

１．物的労働生産性指標として指標提案する理由

２．長距離貨物輸送の労働生産性指標の提案

（１）物流労働生産性の提案

（２）労働生産性の算出基礎データの収集・整理

３．労働生産性指標を用いた輸送ルートの生産性比較

４．労働生産性指標からわかる生産性向上のポイント

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

指標提案の長距離輸送のモデル

輸送に関わる者の就業時間・人数を4ルート，8工程で捉える.

①積込	②トラック	③積替	④幹線輸送	⑤積替	⑥トラック	⑦待機	⑧荷卸
積込作業	ﾄﾗｯｸ運転	積替作業	運転・運航	積替作業	ﾄﾗｯｸ運転	待機	荷卸作業
ﾄﾞﾗｲﾊﾞｰによる積込作業	ﾄﾞﾗｲﾊﾞｰによる道路走行	コンテナの積み替え ﾄﾞﾗｲﾊﾞｰによる乗船 船内誘導や固縛作業	機関車運転 船員による 離着岸作業 洋上航海	コンテナの積み替え ﾄﾞﾗｲﾊﾞｰによる下船 固縛解除や下船誘導	ドライバーの道路走行	荷卸しの順番待ちのドライバー待機	ﾄﾞﾗｲﾊﾞｰによる荷卸作業

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

物流労働生産性指標

物流労働生産性指標

$$= \frac{\text{輸送貨物量（重量}^{トン}\text{）} \times \text{輸送距離（}km\text{）}}{\text{当該輸送に従事した人数} \times \text{従事時間（人・時）}}$$

$$= \frac{w \times \sum_{i=1} d_i}{\sum_{i=1}(\sum_{j=1} m_{wij} \times t_{ij})} \quad \begin{matrix} \cdots\text{（輸送トンキロ）} \\ \cdots\text{（　従事時間　）} \end{matrix}$$

i ： 各発地の積込から着地の荷卸までの各輸送工程（本稿では標準的な8工程とする．）

j ： 各輸送工程 i における作業

道路走行：道路の種別（高速道路，一般道の別），地区（都内，大都市，その他の別）毎に，走行速度を設定．

積替：シャーシの搬出入の切り離し・連結，トラックの乗下船待機，トラックの乗下船の運転，トラックの乗下船の誘導・固縛・固縛解放
鉄道コンテナの搬出入，鉄道コンテナの積卸

運航：船舶の離接岸作業，機関車・船舶の運行（運航）
青函トンネル通過など，一部経路における機関車の交換

その他工程においては，単一の作業のみ．

w ： 各当該輸送ルートにおける輸送ロットに応じた**単位輸送貨物量（重量**^{トン}**）**

d_i ： 各輸送工程の**輸送距離（km）**

m_{wij} ：各輸送工程・作業で，直接的に当該輸送に従事する，単位輸送貨物量(w)あたりの**従事者人数（人）**

t_{ij} ： 各輸送工程・作業で，直接的に人が当該輸送に**従事する時間（時間）**

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

１．物的労働生産性指標として指標提案する理由

２．長距離貨物輸送の労働生産性指標の提案

（１）物流労働生産性の提案

（２）労働生産性の算出基礎データの収集・整理

３．労働生産性指標を用いた輸送ルートの生産性比較

４．労働生産性指標からわかる生産性向上のポイント

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

各工程における“従事時間”“従事人数”について，現地計測等の整理結果を，関係事業者に確認いただき整理.

発地から着地までの輸送工程			鉄道輸送ルート	海上輸送ルート		トラック輸送ルート	
				フェリー輸送ルート	RORO船輸送ルート		
S1	**発地における積込み作業**		手荷役の場合：トラックドラーバー1名にて、5ﾄﾝコンテナ30分、20ﾄﾝシャーシ2時間、10ﾄﾝトラック1時間を要するとした。 パレット化・機械荷役を行う場合は、それぞれ、上記の1／4の時間を要するとした。				
S2	**発地側の道路走行**	トラックの走行速度	高速道路80km/h、都市高速60km、東京都内一般道は20km/h、その他大都市圏一般道30km/h、その他一般道40km/hとする。				
		高速道路の使用の有無	玉葱輸送の実態に合わせ、3章では、高速道路は利用していない（実態に照らし、「海上輸送ルート」の一般道では1日当たりの運転時間を超える北見～苫小牧間、「トラック輸送ルート」は、高速道路利用とした。）。4章では時間短縮になる高速は利用した。				
		ドライバーの休憩時間	上記の外、走行時間4時間超毎に別途30分の休憩時間を計上。				
		その他	車両1台あたり1ｺﾝﾃﾅ積載			勤務日と翌勤務日の間の「休息時間」は、非拘束時間なので、本計算には反映しない。	
S3	**積替**	ターミナル到着	1分/個で2名従事	1分/台でドライバー1名（シャーシの停車、脚巻、切り離し等）		1航路平均の受付締切後の35分間、ﾄﾞﾗｲﾊﾞｰ1名が乗船して待機。	青函航路のフェリー利用は、北海道発輸送のみ。
		貨車・船への積み込み	1分/個で１名従事	1シャーシ積込にヘッドドライバー4分従事		ドライバー2分従事。	
				12名が、船内4カ所で同時に従事。		計11名が従事。	
				誘導・脚巻等・固縛などの作業を3分／台。		船内作業は1.5分／台。	
S4	鉄道・船の**運行（運航）**※		貨物時刻表の駅間時間に機関士1名分を計上。明らかに機関車交換がある場合10分×2名計上。	各社HPによる航海時間中、1時間（途中1寄港毎に1時間を追加）は11名が、他の航海時間は、当直航海士と部員、機関士等計３名が、運航に関る業務に従事。 （　乗用車・商品車など、貨物車以外の輸送との人員按分していない。　）			
S5	**積替**	貨車・船からの卸し	1分/個で１名従事	1シャーシ積込にヘッドドライバー３分従事		ドライバー１分従事。	
				従事者数は、車両乗船時と同数とする。			
				固縛解放･脚巻･下船誘導などの作業を2分/台		1分/台。	
		ターミナルの発車	1分/個で2名従事	1分/台でドライバー1名（シャーシの連結・脚巻）		速やかに発車するため未計上	
S6	**着地側の道路走行**		発地側の道路走行に同じ				
			車両1台あたり2ｺﾝﾃﾅ積載				
S7	**着地における手待ち時間**		一様に、手荷役の場合着地混雑のため1時間、パレット化されている場合は緩和し30分を計上。				
S8	**着地における荷卸し作業**		発地における積込作業と同じとした。				

※ 鉄道･船の輸送能力

各ｹｰｽ毎に、下記によった。なお、複数便ある場合は、想定貨物輸送に適した便による。

〔鉄道〕　原則、1編成20両で、ｺﾝﾃﾅ5個/両輸送とした。
但し、「2016年JR貨物時刻表(鉄道貨物協会)」の「長編成列車」が使える場合は、24両、26両編成とし、北見～北旭川間は実態から11両。

〔ﾌｪﾘｰ〕　長距離ﾌｪﾘｰは、「2016年版長距離ﾌｪﾘｰ(日本長距離ﾌｪﾘｰ協会)」のﾄﾗｯｸ積載台数。
その他は、「日本船舶明細書2016年版(日本海運集会所)」の各船のﾄﾗｯｸ台数。

〔RORO船〕　内航船舶明細書「内航船舶明細書2016年版(日本海運集会所)」のｼｬｰｼ台数から、当該航路就航船の内、ｼｬｰｼ台数の多い船によった。

(c) Mr. Hirotoshi KATO ; Japan Transport Research Institute, 2018

計算条件の例-１

①積込，⑦手待ち，⑧荷卸

手荷役の場合の荷役作業は30分・人／5ﾄﾝ

パレット化したものを，荷台横付けし，パレット崩しで手積する場合.

- 20ﾄﾝトレーラー積込に，20kg/箱×1000個で，2時間×1人（玉葱出荷農業団体ヒア）
- 5ﾄﾝコンテナ積込に，30分（馬鈴薯出荷団体講演会資料）
- 20ﾄﾝトレーラー積込に，手慣れたドライバーは2時間×1人（野菜混載ターミナルヒアリング）

参考１：厚労省・国交省：トラック輸送の実態調査結果（全体版）にみる1運行あたりの荷役時間の例から見て，最短クラスの数値設定と考えられる．：長距離トラック（走行距離帯別）：2時間26分，集配箇所2箇所（集配箇所数別）：2時間11分，大型車（車種別）：2時間40分

参考２：下記の取得情報は，各末尾記載の条件より，除外した.

- 20ﾄﾝトレーラー積込に，10kg/箱×2000個で，1時間40分～2時間×2人（馬鈴薯出荷団体インタビュー記事）【50～60分・人／5ﾄﾝ：出荷側作業員も人数に算入されているため除外】
- 5ﾄﾝコンテナのサイズ別・品目別荷卸しで，荷積み条件が酷く，2時間×2人を要した経験がある．（都内青果場荷卸しドライバー）【積付明細も無い出荷条件の極端に悪い例のため除外．】

パレット化した場合の荷役時間は，手荷役の場合の1/4.

何れもレンタルパレットを利用した場合.

- 20ﾄﾝトレーラー積込に，20kg/箱×1000個で，30分×1人（玉葱出荷農業団体ヒア）
- 5ﾄﾝコンテナ積込に，5分（馬鈴薯出荷団体講演会資料）

荷卸しに先立つ手待ち時間は1時間．パレット化した場合は，荷卸し場所の混雑緩和により1/2になるとした.

参考：厚労省・国交省：トラック輸送の実態調査結果（全体版）にみる1運行あたりの手待ち時間に照らして設定.
荷役作業1回あたり平均（手待ちが発生した運行）：1時間09分
長距離トラック（走行距離帯別）：51分/運行，大型車（車種別）：51分／運行，

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

計算条件の例-2

③・⑤ 積替（フェリー，RORO船利用のトレーラ積込み場合）

車両乗下船のドライバーは乗船４分･人／台，下船3分･人/台

5港7ターミナル7船105台の乗船，4港4ターミナル4船57台の下船のヘッド乗下船の所要時間より設定.

- 乗船観測港：苫小牧港，八戸港（中距離フェリー），大洗港，大阪港×２，神戸港×２
- 下船観測港：苫小牧，八戸港（中距離フェリー），大洗港，神戸港

車両の誘導・脚巻・固縛などの作業は，乗船3分×4人/台，下船2分×4人/台

フェリー船内の荷役作業観測等より設定

- 陸上乗船誘導1名＋船内位置誘導1名＋（停車誘導1名＋脚巻・固縛等2名）×2組＝8名/デッキ･･･4名/台で作業.
- 作業時間は，乗船時は停車位置への誘導＋脚巻･固縛等で３分/台．下船時は誘導･固縛解放が短時間のため２分/台.
- RORO船のヒアリング例では，荷役従事者数が，17名/船，16～19名/船，10～12名/船と様々ながら，作業1箇所あたりの体制は同等．フェリー同様に多人数・短時間で作業するか，少人数で時間をかけて作業するかの差違.
- 長距離フェリーと内航海運は，その業態や作業分担の差違より，船舶の乗下船用のランプ数，航路の停泊時間の差違の方が大きいため，原単位は共有とした．
- 瀬戸内海航路と沿岸航路，気象条件等によって，固縛箇所数/台が異なるため，作業員数・時間に差違が生ずる.

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

計算条件の例-３

④ 幹線輸送（海運の場合）

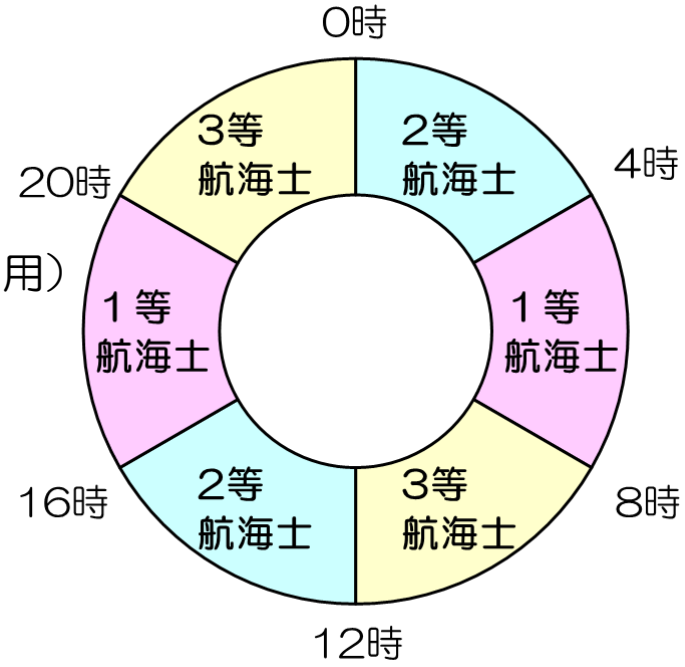
接客関係者を除き，船舶運航に必要な乗組員数を11名とした.

船員構成：（航海士＋部員＋機関）×3＋事務部員・司厨長

離接岸時：離接岸時はブリッジ,船首,船尾に各3～4名配置

航 海 中 ：3名体制（航海士,部員,機関部）

航海士の一般的な勤務体制



②,⑥ 幹線輸送（トラック走行）

道路走行時間は下記速度で.

高速道路：80km･･･制限速度

（以下の例では,原則,全区間を道路走行するルートのみ利用）

都内一般道20km

その他政令市内：30km

その他一般道：40km

改善基準は順守

- 運転4時間毎に30分休憩
- 運転時間9時間で，8時間休息期間を確保.
- フェリー乗船中は，拘束時間カウント外.

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

1．物的労働生産性指標として指標提案する理由

2．長距離貨物輸送の労働生産性指標の提案

3．労働生産性指標を用いた輸送ルートの生産性比較

4．労働生産性指標からわかる生産性向上のポイント

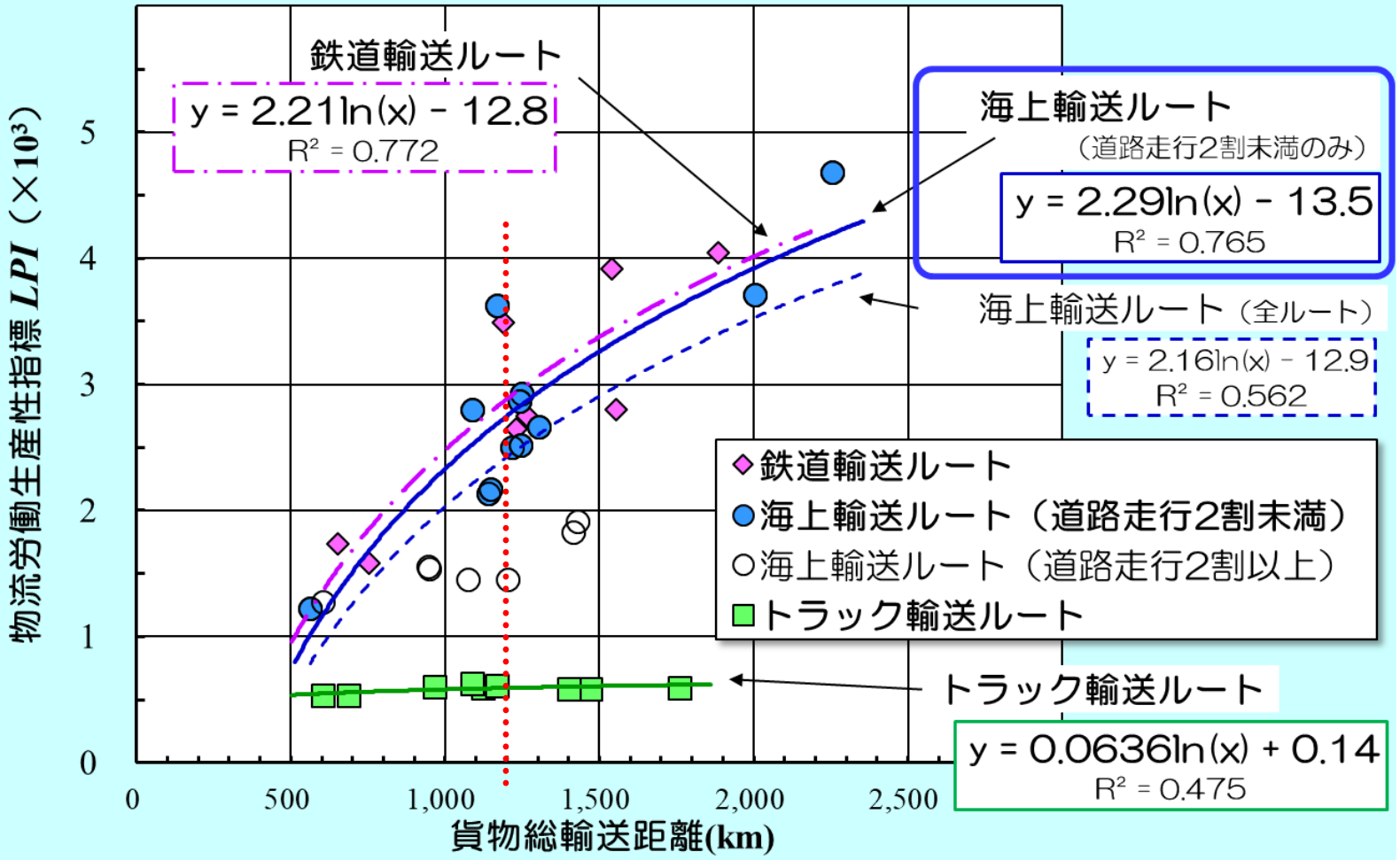
(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

各輸送ルートの労働生産性指標の計算例（東京大田市場着）

発地	輸送ルート	鉄道輸送ルート	フェリー輸送ルート	RORO船輸送ルート	トラック輸送ルート
	代表輸送機関	ＪＲ貨物	長距離フェリー	ＲＯＲＯ船	トラック
	輸送単位（輸送ﾄﾝ数/台）	12ﾌｨｰﾄｺﾝﾃﾅ（5ﾄﾝ）	セミトレーラ（20ﾄﾝ）	セミトレーラ（20ﾄﾝ）	トラック（10ﾄﾝ）
北海道北見市	経由ルート	北見駅～隅田川駅	苫小牧港～大洗港	釧路港～日立港	青函航路 高速道路
	全輸送距離（km）	1,556	1,204	1,075	1,400
	うち代表機関／その他機関	1,529／27	754／450	790／285	1,287／113
	生産性（×10³）（ﾄﾗｯｸ比）	2.80（4.8）	1.45（2.5）	1.46（2.5）	0.589（1.0）
佐賀県白石町	経由ルート	鍋島駅～東京貨物ﾀｰﾐﾅﾙ	新門司港～東京港	博多港～東京港	高速道路
	全輸送距離（km）	1,265	1,305	1,242	1,168
	うち代表機関／その他機関	1,245／21	1,163／142	1,151／91	1,168／0
	生産性（×10³）（ﾄﾗｯｸ比）	2.75（4.8）	2.66（4.3）	2.87（4.7）	0.615（1.0）

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

指標計算による各輸送ルートの生産性の特徴



総輸送距離
1200km
の場合

海上輸送ルート
(道路走行2割未満)
2.75×10^3

鉄道輸送ルート
2.88×10^3

トラック
輸送ルート
0.59×10^3

海上＆鉄道ルートはトラックルートの5倍近い生産性

上記計算ケース：8ケース36ルート

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

1．物的労働生産性指標として指標提案する理由

2．長距離貨物輸送の労働生産性指標の提案

3．労働生産性指標を用いた輸送ルートの生産性比較

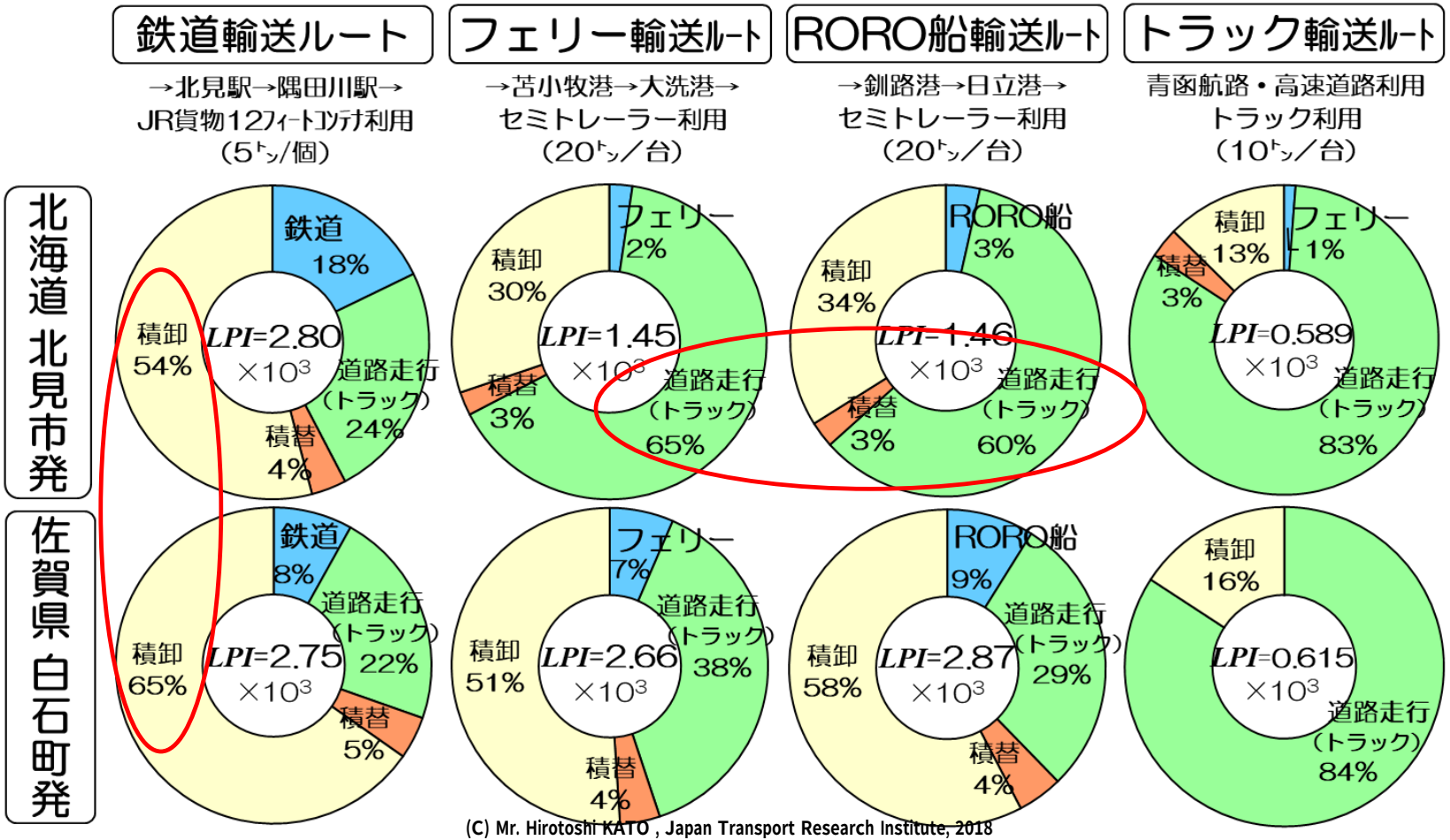
4．労働生産性指標からわかる生産性向上のポイント

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

従事人数×時間の内訳を工程群別に観てみると

（1）鉄道/海運 ← ④幹線輸送　（2）トラック ← ②+⑥トラック
（3）積替　← ③積替+⑤積替　（3）積卸 ← ①積込+⑦待機+⑧荷卸

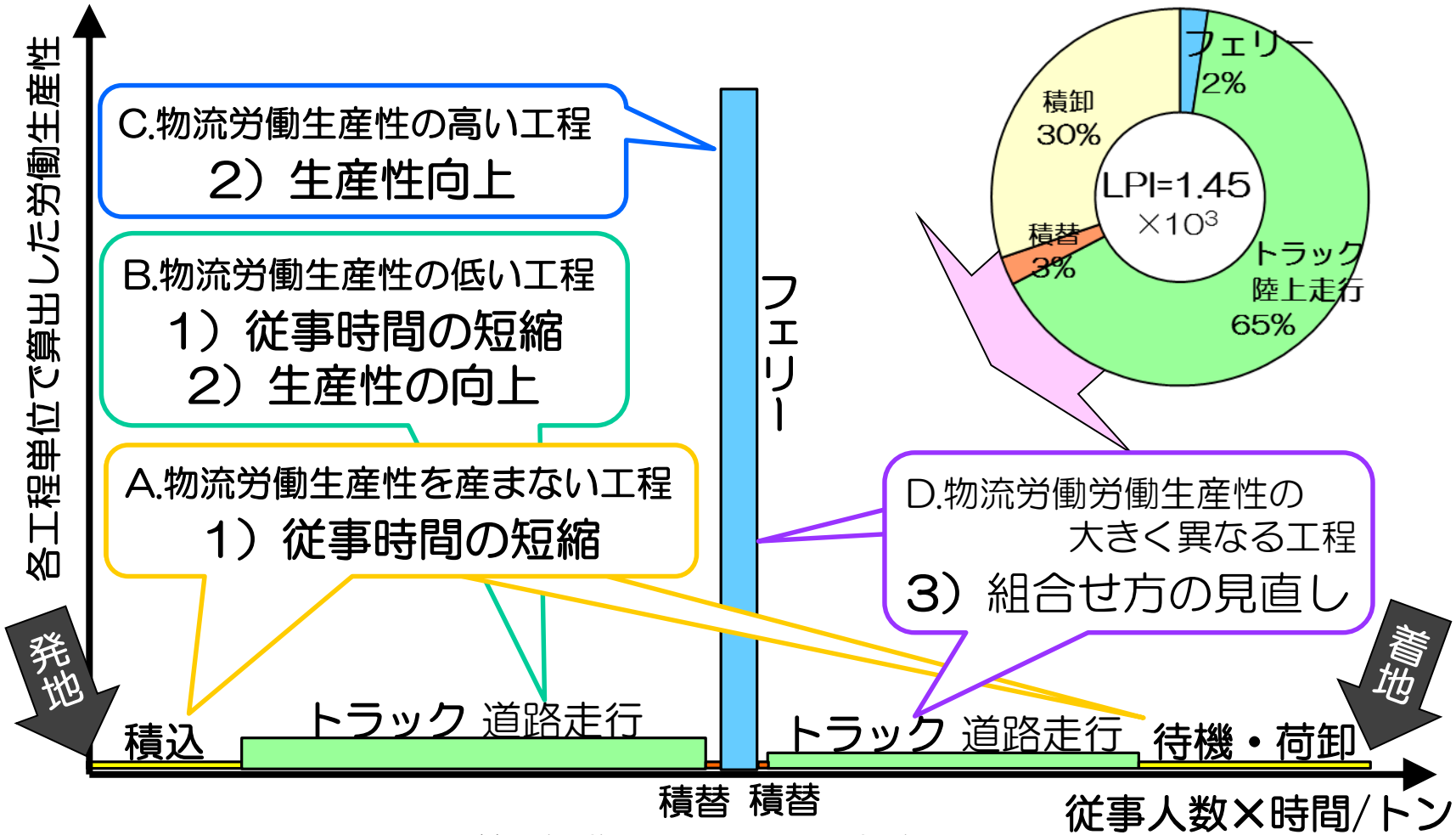
鉄道輸送ルート：５割以上が積卸し作業.
海運輸送ルート：発着地～港の道路走行が，北見発では6割以上.



(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

８工程別に分解して並べ直してみると

各輸送ルートの労働投入量を抑制し，労働生産性を上げるには・・・
部分最適：工程単位の従事人時(横軸)を短く，労働生産性(縦軸)を高く．
全体最適：工程の組合せ見直し等で，ルート全体の従事人時(横幅)合計を短く．



(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

はじめに

Ⅰ．複合一貫輸送をテーマに取り上げた背景

Ⅱ．長距離フェリーによる貨物輸送の実態

Ⅲ．長距離貨物輸送の労働生産性指標の提案

Ⅳ．指標を用いた施策等の生産性分析
～ 推進プログラム施策による生産性向上の効果検証～

（１）従事時間の短縮：パレット化・手待時間解消

（２）工程毎の生産性の向上
：ダブル連結トラック・隊列走行

（３）工程の組合せの見直し：海上輸送機能の強化

おわりに

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

「総合物流施策推進プログラム」（2018年1月）

総合物流施策推進プログラム（概要）

【総合物流施策推進プログラムについて】

- 総合物流施策大綱(2017年度～2020年度)(平成29年7月28日閣議決定)に基づき、**今後推進すべき具体的な物流施策をとりまとめた施策集**
- **総合物流施策推進会議**（**関係局長等**により構成）により決定

【プログラムの内容】

- 大綱に基づいて**今後推進すべき具体的施策**
- 各視点・各施策の**目標・指標**、目標の達成に向けて各年度に実施すべき施策をまとめた**工程表**
- 必要に応じてプログラムを見直すなど、**PDCA方式により進捗管理を適切に実施**
- 総合物流施策大綱に基づき、**関係省庁の連携**により**９９施策**を強力に推進（うち**６８施策**は**新規追加・拡充施策**）

関係省庁	国土交通省　経済産業省　環境省　農林水産省　警察庁　公正取引委員会　総務省　財務省　厚生労働省

総合物流施策推進プログラム　構成

＜革命的に変化する＞

[5]新技術（IoT、BD、AI等）の活用による“物流革命”
＋
物流分野での新技術を活用した新規産業の創出

(1) IoT、BD、AI 等の活用によるサプライチェーン全体最適化の促進等
(2) 隊列走行及び自動運転による運送の効率化
(3) ドローンの活用
(4) 物流施設の自動化・機械化
(5) 船舶のIoT化・自動運航船

＜繋がる＞

[1]サプライチェーン全体の効率化・価値創造に資するとともにそれ自体が高い付加価値を生み出す物流への変革～競争から共創へ～

(1) 連携・協働による物流の効率化
(2) 連携・協働を円滑化するための環境整備
(3) アジアを中心としたサプライチェーンのシームレス化・高付加価値化

＜見える＞

[2]物流の透明化・効率化とそれを通じた働き方改革の実現

(1) サービスと対価との関係の明確化
(2) 透明性を高めるための環境整備を進める
(3) 付加価値を生む業務への集中・誰もが活躍できる物流への転換

＜支える＞

[3]ストック効果発現等のインフラの機能強化による効率的な物流の実現　～ハードインフラ・ソフトインフラ一体となった社会インフラとしての機能向上～

(1) モーダルコネクトの強化等による輸送効率向上
(2) 道路・海上・航空・鉄道の機能強化
(3) 物流施設の機能強化
(4) 物流を考慮した地域づくり

＜備える＞

[4]災害等のリスク・地球環境問題に対応するサステイナブルな物流の構築

(1) 災害等のリスクに備える
(2) 地球環境問題に備える

＜育てる＞

[6]人材の確保・育成
＋
物流への理解を深めるための国民への啓発活動等

(1) 物流現場の多様な人材の確保や高度化する物流システムのマネジメントを行う人材の育成等
(2) 物流に対する理解を深めるための啓発活動

物流事業の労働生産性を将来的に**全産業平均並み**に引き上げることを目指して、**2020年度までに２割程度向上**

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

（１）従事時間の短縮：パレット化・手待時間解消

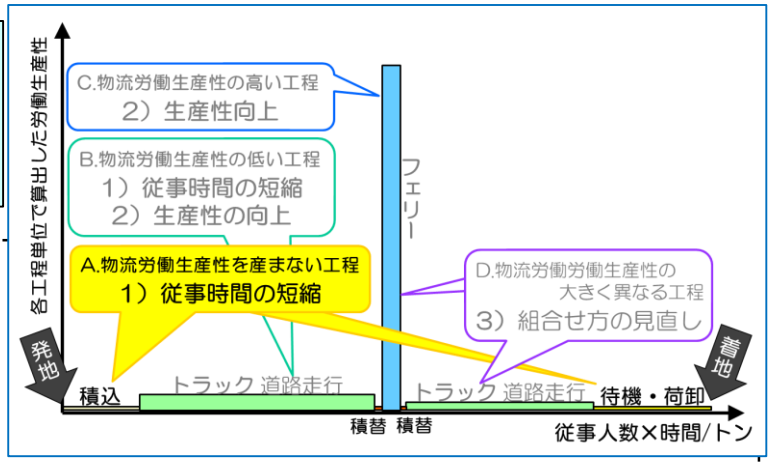
（２）工程毎の生産性の向上
：ダブル連結トラック・隊列走行

（３）工程の組合せの見直し：海上輸送機能の強化

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

“物流労働生産性を産まない工程”の“従事時間の短縮”

荷役の機械化，これらに伴う待機時間短縮の効果をみる.



総合物流施策推進プログラムの関係施策

1．繋がる.

（1）連携・協働による物流の効率化

2） 荷主、物流事業者など間の連携・協働によりムダをなくす

イ）輸送と荷役の連携の推進‥‥バース予約調整ｼｽﾃﾑ，トラック予約受付ｼｽﾃﾑ

（2）連携・協働を円滑化するための環境整備

2）パレット使用等のユニットロードの標準化による荷役効率化・トラック稼働率の向上

イ）パレット化による機械荷役への転換促進

ロ）農林水産品・食品の物流効率化・高度化の促進

2．見える

（3）付加価値を生む業務への集中・誰もが活躍出来る物流への転換

1）荷待ち時間・荷役時間の短縮による稼働率向上

ア）荷待ち時間・荷役時間短縮のための各種取り組みの推進

イ）農林水産品・食品の物流効率化・高度化の促進

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

パレット化推進による手荷役の解消，待機時間の抑制の効果検証

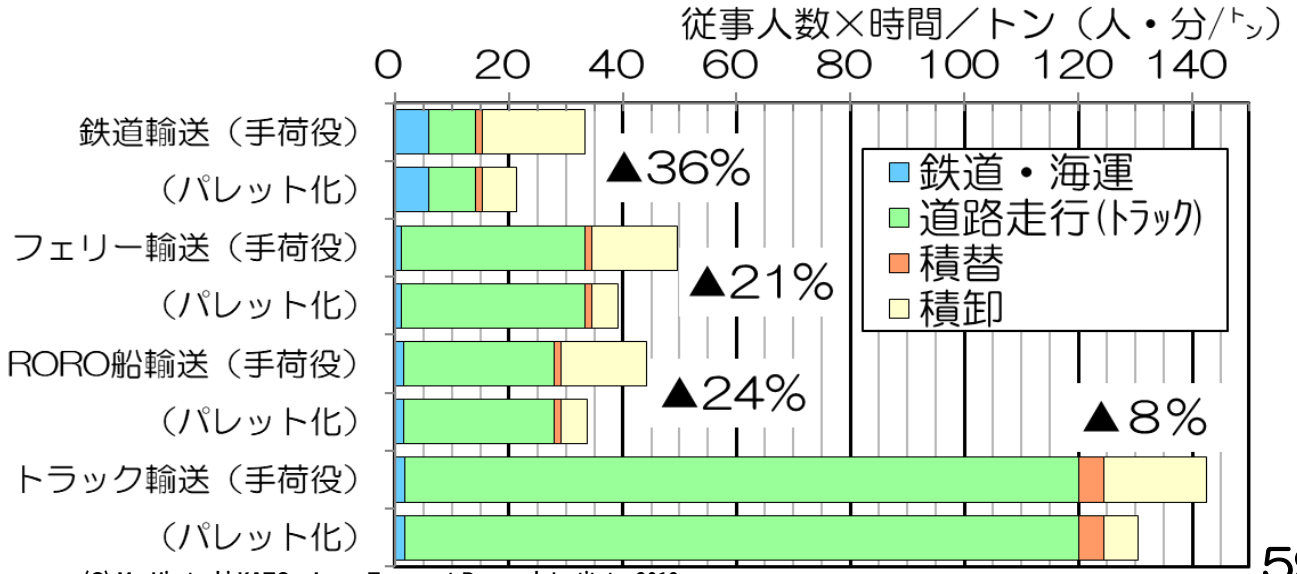
パレット化・機械荷役による荷役時間短縮（×1/4），荷卸待機時間の短縮（×1/2）で，北見→東京大田の例の複合一貫輸送は，生産性が3～5割上昇．

荷役方法の差異による**物流労働生産性指標**の変化

輸送ルート		鉄道輸送	フェリー輸送	RORO船輸送	トラック輸送
手荷役	(×10^3)	2.80	1.45	1.46	0.589
パレット化機械荷役	(×10^3)	4.38	1.84	1.91	0.643
		1.56 倍	1.27 倍	1.31 倍	1.09 倍

※ パレット化・機械荷役の欄の倍率は、手荷役の場合に対する倍率。

荷役方法の変更による**従事人･時の工程別内訳**の変化



(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

（１）従事時間の短縮：パレット化・手待時間解消

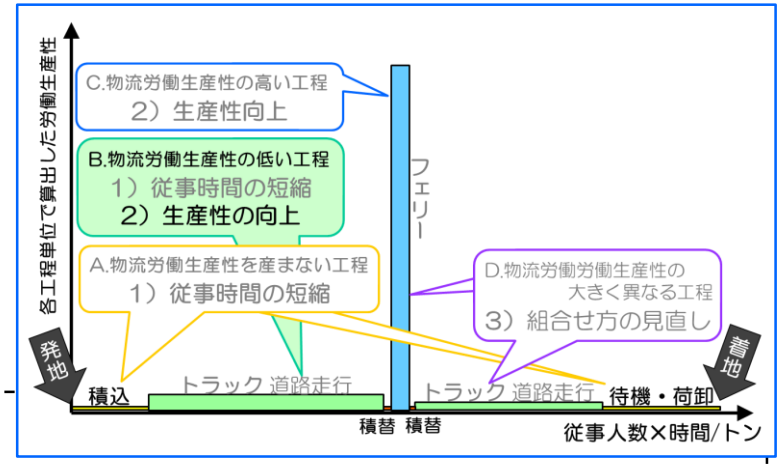
（２）工程毎の生産性の向上
：ダブル連結トラック・隊列走行

（３）工程の組合せの見直し：海上輸送機能の強化

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

“物流労働生産性の低い工程”の“生産性の向上”

ドライバー1人あたりのトラック輸送力の増加による生産性の向上の効果をみる.



総合物流施策推進プログラムの関係施策

3．支える

（1）道路・海上・航空・鉄道の機能強化

1）道路輸送の機能強化

イ）物流ネットワークの強化‥‥トラック大型化に対応した道路構造の強化等

ウ）トラック輸送の効率化

‥‥ダブル連結トラックの早期導入及び幹線物流での普及の促進

特車許可基準の見直しや審査の迅速化

5．革命的に変化する

（2）隊列走行及び自動運転による運送の飛躍的な効率化

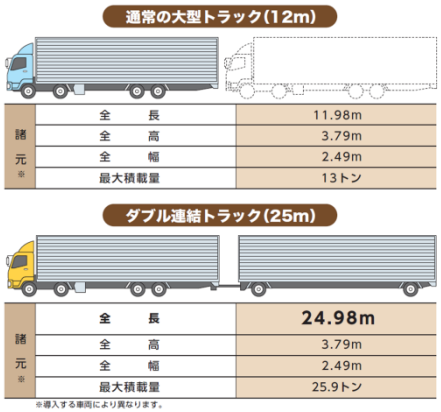
ア）隊列走行及び自動運転による運送の飛躍的な効率化

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

ダブル連結車・隊列走行による生産性向上の効果検証

現在，社会実験が始まっているダブル連結トラックや，隊列走行による生産性を，福岡流通団地→東京流通センターの輸送で観てみる．【本比較は，機械荷役，トラックは13ﾄﾝ車で実施】

新東名で始まった
ダブル連結トラック走行
の社会実験

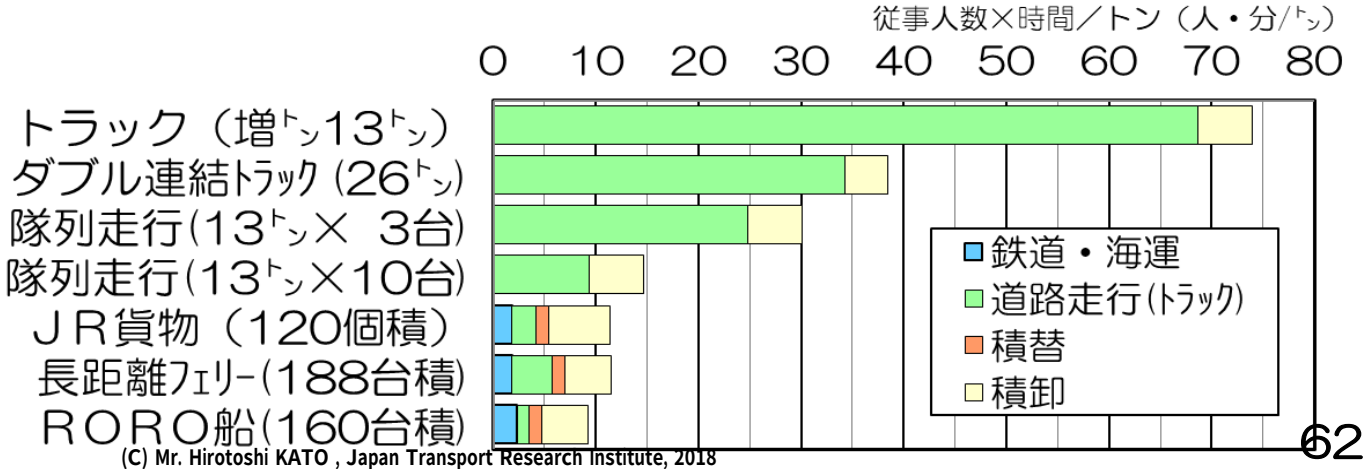


最大積載量/台の増などによる**物流労働生産性指標**の変化

トラックの運行方法		13ﾄﾝﾄﾗｯｸ	ダブル連結（26ﾄﾝ/車）	隊列走行3台 13ﾄﾝ車×3台	隊列走行10台 13ﾄﾝ車×10台
トラックの道路走行	(×10³)	0.881	1.69	2.17	4.44
	対13ﾄﾝ車比	1.0 倍	1.9 倍	2.5 倍	5.0 倍
他の輸送ルート		鉄道	フェリー	RORO船	
既存能力	(×10³)	6.25	6.50	7.58	
	対13ﾄﾝ車比	7.1 倍	7.4 倍	8.6 倍	

ダブル連結は全区間運行．隊列走行は，高速道路IC間のみ隊列運行とし，一般道は各車ドライバー運転とした．なお，隊列の編成・解散の際の時間等は未考慮．

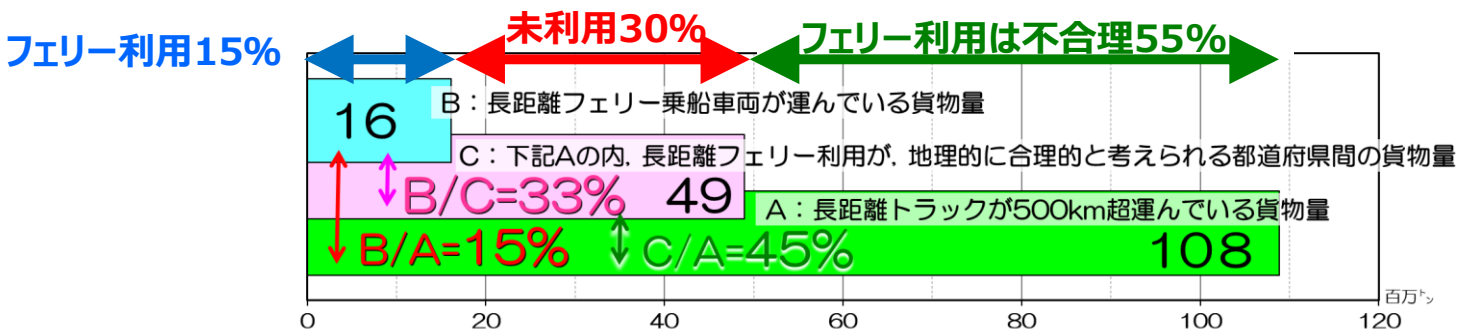
最大積載量/台の増などによる**従事人・時の差違**



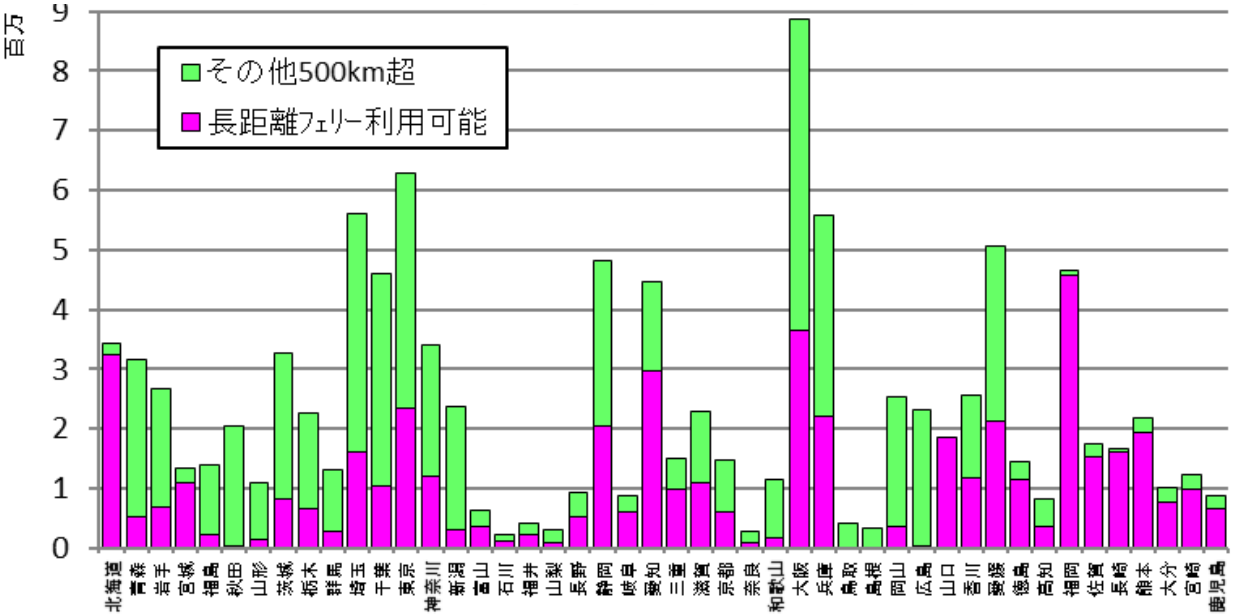
(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

長距離輸送の3割は，長距離フェリー利用への転換可能

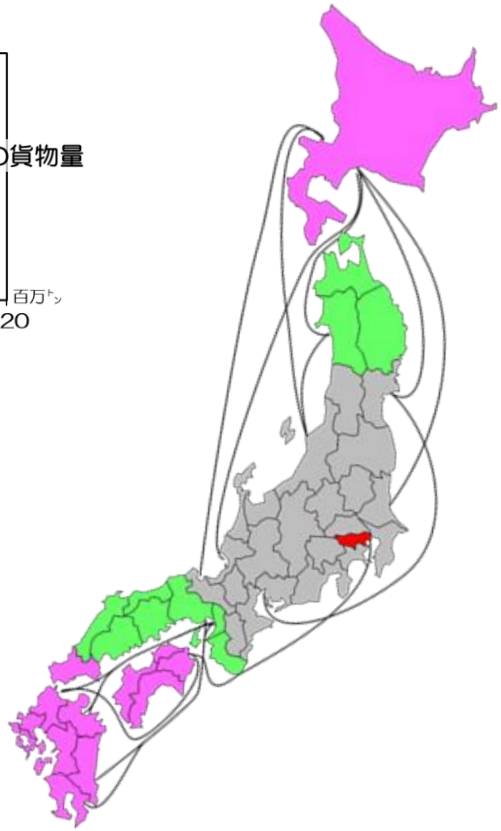
長距離輸送（500km超）の45%は，長距離フェリー利用の可能性有り．このうち2/3の30%は，海運ルート未利用．



各都道府県発のトラック輸送量（500km超）と，
この内，長距離フェリー利用可能量（重量ﾄﾝ）



平成21～25年度地域貨物流動調査から県庁間道路距離500km超の自動車による輸送量を抽出して作成



都道府県庁間の道路走行距離が500km超の区間のうち、
- 既存の港間距離400km以上の長距離フェリー利用可能性がある都道府県
- 上記航路が使いにくい都道府県

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

（１）従事時間の短縮：パレット化・手待時間解消

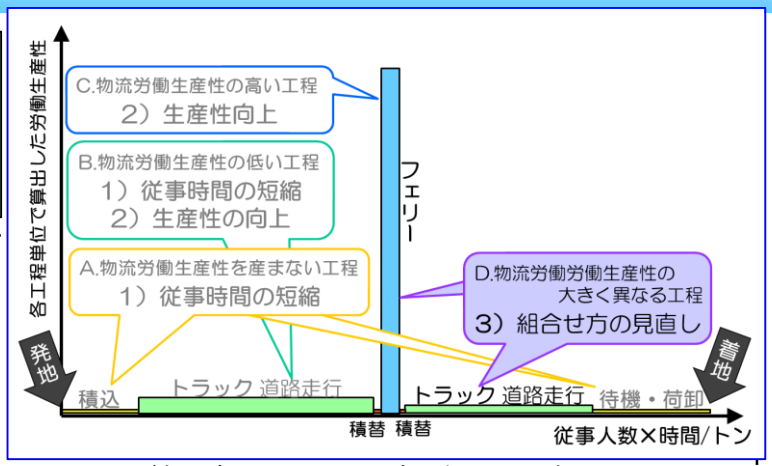
（２）工程毎の生産性の向上
：ダブル連結トラック・隊列走行

（３）工程の組合せの見直し：海上輸送機能の強化

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

“物流労働生産性の大きく異なる工程”の“組合せ方の見直し”

組合せを変えて，最寄港の航路を使う場合の生産性の改善状況を観てみる.



総合物流施策推進プログラムの関係施策

1．繋がる
（1）連携・協働による物流の効率化
　1）荷主,物流事業者など事業者間の連携・協働により物流のムラをなくす.
　3）共同物流により積載等のムダをなくす・輸送モード間の連携・協働
　　イ）モーダルシフト促進のための各種取り組みの推進
　　…海運モーダルシフト推進協議会の設置・連携強化・取組推進

3．支える
（1）道路・海上・航空・鉄道の機能強化
　2）海上輸送の機能強化
　　ウ）港湾における物流機能の強化
　　…ターミナル整備を通じたネットワーク形成，物流効率化.
　　キ）「内航未来創造プラン」の推進

4．備える
（2）地球環境問題に備える
　　ア）物流分野におけるCO_2削減対策…モーダルシフトの促進
　1）サプライチェーン全体における環境負荷低減の取り組み
　　ア）輸送部門の省エネに係る省エネ法活用の検討
　　イ）モーダルシフト促進のための各種取り組みの推進

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

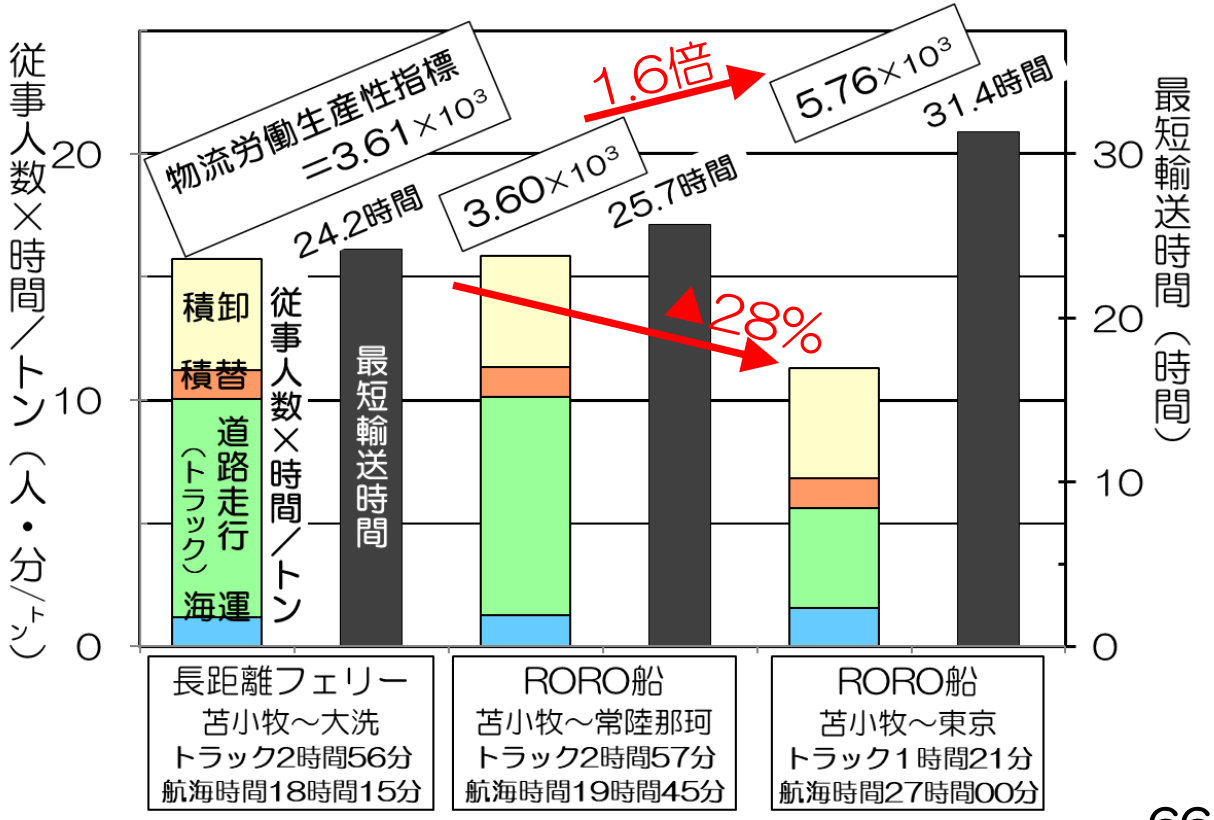
最寄港利用で，道路走行距離を減らせれば生産性向上

最寄りの港の航路を使った場合の生産性の変化を，札幌の大谷地流通センター→東京流通センターの輸送でみる．

【本比較は，何れも20ﾄﾝ積トレーラー，機械荷役，高速道走行】

東 京 着 の 海 運 ルート：東京まで回り込めば，労働生産性指標は大．

茨城各港着の海運ルート：夕刻集荷の貨物の翌晩の配送も可能．



(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

はじめに

Ⅰ．複合一貫輸送をテーマに取り上げた背景

Ⅱ．長距離フェリーによる貨物輸送の実態

Ⅲ．長距離貨物輸送の労働生産性指標の提案

Ⅳ．指標を用いた施策等の生産性分析

おわりに

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

結　論

今後の課題と展望

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

物流の生産性の内，長距離輸送のルート毎の物的労働生産性を比較・評価できる**“物流労働生産性指標”を提案**した．

ケース毎に，**従事人数×時間／トン**を併用し，輸送ルートを構成する工程分析を行うことで，（道路走行ルート含め）**輸送ルート全体の“労働生産性”を改善するための注目点の把握，改善策の効果検証も可能．**

“物流労働生産性指標”等による分析によって，長距離フェリー，RORO船を利用する**長距離の海陸複合一貫輸送の高い労働生産性を確認**した．生産年齢人口・割合が低下する中での労働力不足に対し，**モーダルシフトは有効な施策．**

旅客船であるため，貨物輸送統計などで把握しづらいものの，**長距離フェリーは，長距離トラック輸送量の15%相当が利用する，重要な貨物輸送機関．**

長距離トラック輸送量の3割は，長距離フェリー利用の潜在貨物量． RORO船を加えた**コモンキャリアの利用で，長距離輸送全体の生産性改善の余地は大きい．**

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

結　論

今後の課題と展望

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

物流労働生産性指標

１／物流労働生産性指標 ＝（就業人数×時間／トンキロ）
＝ トンキロあたりの労働投入量

物流労働生産性指標の算出過程において，工程（業種）毎の労働投入量の原単位を把握済．工程毎のコスト原単位が把握できれば，コスト比較への展開も可能．

ドライバーの労働基準を勘案した“実輸送時間”との関係を観ながらの輸送ルート比較も検討可能．

海陸複合一貫輸送

長距離トラックの海陸複合一貫輸送が進んだ場合の労働力削減量，CO_2削減量など，モーダルシフト効果のマクロ把握．

長距離トラックの長距離フェリー利用割合（利用貨物量）などの継続的把握のための統計公表方法などの提案．

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

参考文献

加藤博敏・相浦宣徳ａ：長距離ユニットロード輸送における長距離フェリーの担う役割と各輸送機関の特徴：運輸政策研究,Vol.20,2017（早期公開10月Web版掲載済，2018,3月発刊予定）

加藤博敏・相浦宣徳ｂ：長距離複合一貫輸送支える長距離フェリーの実態と課題に関する研究，土木計画学研究・講演集，Vol.55，56-05，2017.

○ 加藤博敏・相浦宣徳・根本敏則ｃ：長距離貨物輸送の物流労働生産性指標の提案と生産性向上に向けた考察，日本物流学会誌，第25号，pp.79～86，2017.

相浦宣徳・加藤博敏・平出渉・阿部秀明：長距離輸送による地域経済の繋がりに関する一考察～鉄道貨物・長距離フェリーを対象として～：第34回日本物流学会 全国大会 研究報告集，pp.113～117，2017.

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018

ご静聴ありがとうございました

ご意見 ご助言 ご示唆など よろしくお願いいたします

本研究の実施にあたり （一社）日本長距離フェリー協会及び 内航大型船輸送海運組合 並びに 会員各社，日本通運(株)，(株)日通総合研究所，日本貨物鉄道(株)をはじめとした輸送関係者，ホクレン農業協同組合連合会はじめとした農業関係の団体･企業など多くの方々に，多大なるご協力を戴きました.
また，敬愛大学根本敏則教授，北海商科大学相浦宣徳教授，山内弘隆所長はじめとした運輸総合研究所各位など，多くの方々に，ご指導，ご助言などを戴きました.
ここに厚く御礼申し上げます.

一般財団法人運輸総合研究所 総合研究部

主任研究員 加 藤 博 敏

h-kato@jterc.or.jp

(C) Mr. Hirotoshi KATO , Japan Transport Research Institute, 2018