

セッション2 グリーンロジスティクス

講演 V

荷主連携の深化，情報通信技術を活用した ロジスティクスの高度化

(公社)日本ロジスティクスシステム協会
ロジスティクス環境推進センター
北條 英 副センター長

荷主連携の深化、 情報通信技術を活用した ロジスティクスの高度化

2011年12月7日

公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会

Japan Institute of Logistics Systems

北條 英

I. イントロダクション

【構成】

I. イントロダクション

II. ロードファクター改善の効果

III. ロードファクター低下の原因と対策

IV. 東日本大震災から学んだ教訓

～JILSから産業界への提言【抜粋】～

◆物 流

・資源採掘 → 製造業 → 流通業 → 小売業
→ 消費者 → リサイクル、廃棄

☞ 主体を繋ぎ社会を支える重要なインフラ

・物流機能

- 包 装 ☞ 紙、プラスチック ☞ 森林資源・原油の使用 ⇒ 廃棄物

- 輸 送 ☞ トラック、鉄道、船、飛行機

- 保 管 ☞ 冷凍・冷蔵

- 荷 役 ☞ フォークリフト

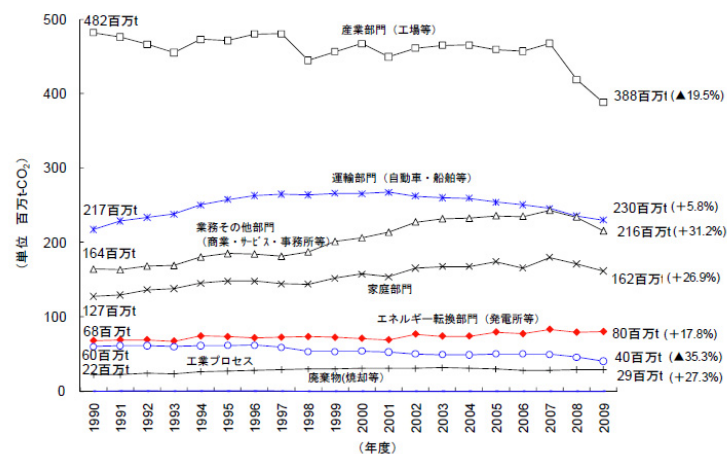
- 流通加工 ☞ 加工機器

- 情 報 ☞ コンピュータ、通信機器

☞ 軽油、ガス、電気の
使用 ⇒ CO₂, NO_x, SPM

◆我が国の部門別CO₂排出量(電気・熱配分後)の推移

全体 11億4,320万t-CO₂ → 11億4,500万t-CO₂ (90年比 0.04%増)
 運輸 2億1,700万t-CO₂【全体の19.0%】→ 2億3,000万t-CO₂【全体の20.1%】
 (90年比 5.8%増)

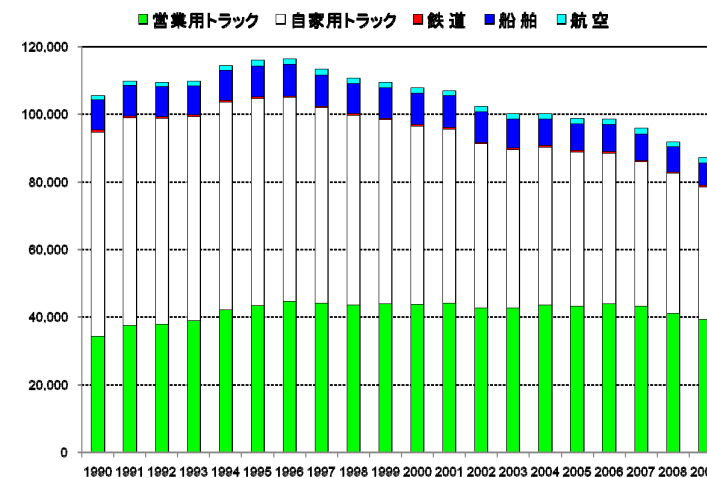


出典: 2009年度の温室効果ガス排出量(確定値)について 環境省
<http://www.nies.go.jp/whatsnew/2011/20110426/about.pdf>

5

◆貨物輸送部門のCO₂排出量(電気・熱配分後)の推移①

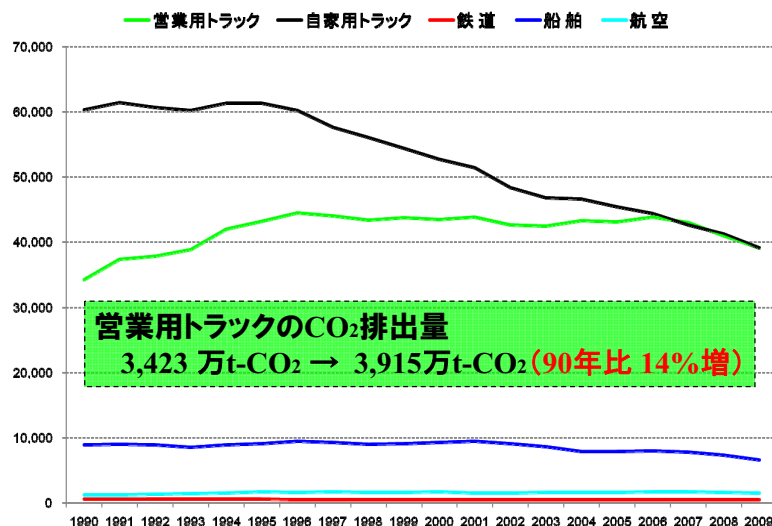
貨物輸送計 1億531万t-CO₂【全体の9.21%】→ 8,696万t-CO₂【全体の7.59%】
 (90年比 17.4%減)



出典: 温室効果ガスインベントリオフィス 日本の温室効果ガス排出量データ(2009年度)確定値 より作成

6

◆貨物輸送部門のCO₂排出量(電気・熱配分後)の推移②



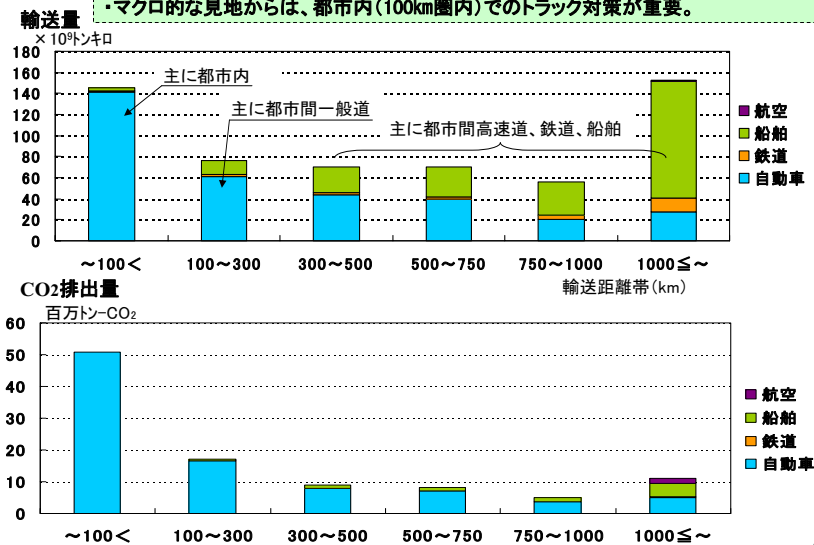
営業用トラックのCO₂排出量
 3,423万t-CO₂ → 3,915万t-CO₂ (90年比 14%増)

出典: 温室効果ガスインベントリオフィス 日本の温室効果ガス排出量データ(2009年度)確定値 より作成

7

参考: 輸送距離帯別、輸送機関別輸送量及びCO₂排出量の推定(2005年度)

- ・CO₂全体の約50%が都市内(100km圏内)、残りが都市間の輸送で排出されている。
- ・マクロ的な見地からは、都市内(100km圏内)でのトラック対策が重要。



出典: 田中達之輔、北條英、下村博史、古川柳蔵、石田秀輝「電動貨物自動車の隊列走行によるCO₂排出削減」『経営情報学会誌』Vol.19 No.3, December 2010

8

◆CO₂排出量の因子分解【輸送分野】

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{輸送量} \times \text{CO}_2 \text{ 原単位} \times \text{効 率}$$

- 物流拠点の最適配置
- 地産地消、コンパクトシティ(歩いて暮せるまちづくり)
- リマニファクチャリング
- ライフスタイルの変革
- 経済原理の変革

9

◆CO₂排出量の因子分解【輸送分野】

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{輸送量} \times \text{CO}_2 \text{ 原単位} \times \text{効 率}$$

- CO₂原単位の改善
 - ・トラックから鉄道・船舶へのモーダルシフト
 - ・エネルギー源の変更
 - ・東海道物流新幹線？

10

◆CO₂排出量の因子分解【輸送分野】

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{輸送量} \times \text{CO}_2 \text{ 原単位} \times \text{効 率}$$

- ロードファクターの改善
 - ・共同輸配送
 - ・共同利用
 - ・共同物流のための環境整備
 - 取引条件の見直し
 - 機器やルールの特準化
 - ・行政施策
 - ロードプライシング
 - 乗り入れ規制

11

II. ロードファクター改善の効果

12

ロードファクター(Load Factor)

≡ 輸送トンキロ / 能力トンキロ

= (輸送重量 × 輸送距離) / (最大積載量 × 走行距離)

= (輸送距離 / 走行距離) × (輸送重量 / 最大積載量)

= 実車率 × 積載率

ロードファクターを大きくするには・・・

⇒ 実車率を上げる

⇒ 積載率を上げる

ロードファクターを大きくすると・・・

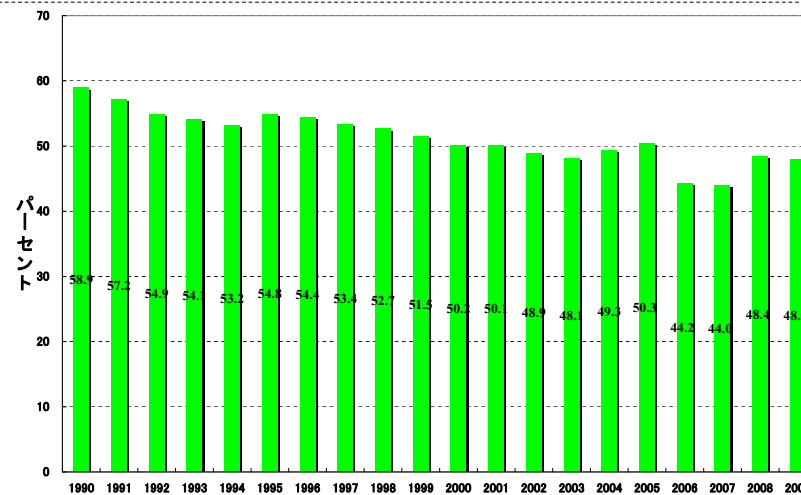
⇒ 輸送の効率が上がる

⇒ 輸送量あたりのCO₂排出量が減る

13

◆ 営業用貨物自動車のロードファクターの推移

- ・ 営業用貨物自動車のロードファクターは2007年度を底に回復傾向にはあるが、依然50%を切ったままである。
- ・ 輸送の**プロ**が使う貨物自動車さえ、マクロで見ると、輸送能力の半分を使っていないことになる。

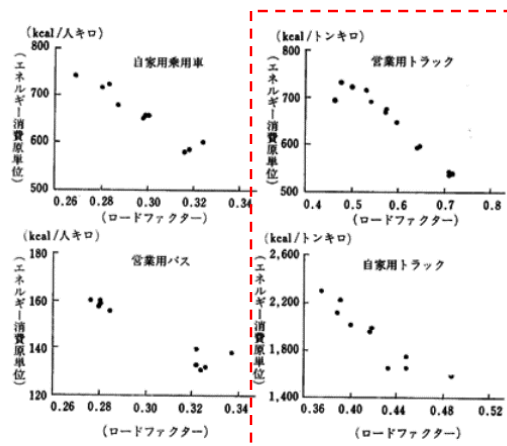


出典：国土交通省「自動車輸送統計調査」より作成。

14

◆ 自動車輸送におけるロードファクターとエネルギー消費原単位

- ・ ロードファクターが大きくなればなるほど、輸送トンキロあたりのエネルギー消費量、言い換えるとCO₂排出量が少なくなる。



出典：国土交通省HP <http://www.mlit.go.jp/hakusyo/transport/shouwa55/ind020203/002.html>

15

思考実験

ロードファクターを改善するとどうなるか？

16

◆ロードファクターの改善効果の推計(1/2)

区分	最 大 積載重量	積載率(%)		
		現 状	目 標	差(ポイント)
営業用	2t	42	60	18
	4t	58	80	22
	10t	62	80	18
自家用	2t	17	60	43
	4t	39	60	21
	10t	49	60	11

表註) 現状の積載率は「荷主のための省エネ法ガイドブック」(財)省エネルギーセンター 2006年5月25日 p.104 表4-8に拠った。

区分	最 大 積載重量	実車率(%)		
		現 状	目 標	差(ポイント)
営業用	2t	63.7	81.9	18.2
	4t	72.0	86.0	14.0
	10t	72.0	86.0	14.0
自家用	2t	22.7	61.4	38.7
	4t	22.7	61.4	38.7
	10t	50.1	75.0	24.9

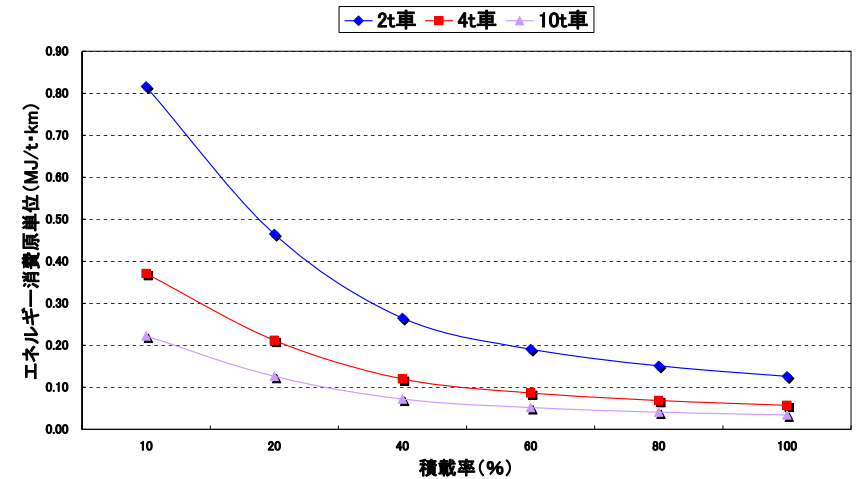
表註1) 現状の実車率は「自動車輸送統計調査(2007年度)」に拠った。
表註2) 目標実車率は現状の空車の半分を実車化した時の値。

出典: 北條英、下村博史、田中達之輔「貨物自動車のエネルギー管理に関する研究」『経営情報学会誌』 Vol.19 No.3, December 2010

17

補 足:トラックの積載率及び最大積載量とトンキロ当たりエネルギー消費量の関係

- ・最大積載量が同じなら、積載率が小さくなると、トンキロ当たりエネルギー消費量が大きくなる。
- ・積載率が同じなら、最大積載量が小さくなると、トンキロ当たりエネルギー消費量が大きくなる。



出典: 省エネ法(荷主措置) 経済産業省告示第六十六号より作成。

18

◆ロードファクターの改善効果の推計(2/2)

- ・実車の積載率の向上、また、空車の実車化というふたつのロードファクター向上策により、**エネルギー消費量を27%削減**することが可能。

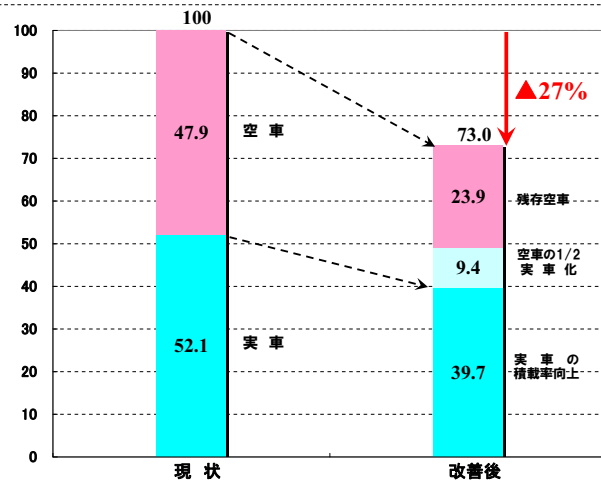


図 ロードファクター改善前後のエネルギー消費量の比較(現状 = 100)

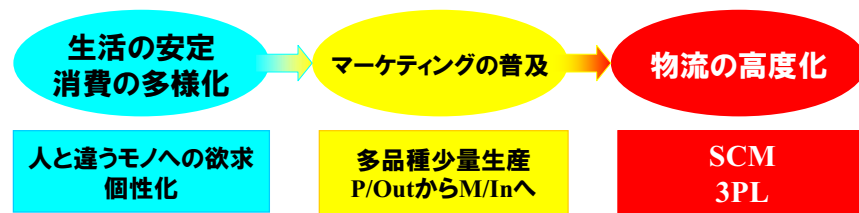
出典: 北條英、下村博史、田中達之輔「貨物自動車のエネルギー管理に関する研究」『経営情報学会誌』 Vol.19 No.3, December 2010

19

Ⅲ. ロードファクター低下の原因と対策

20

◆1990年代以降の貨物輸送環境



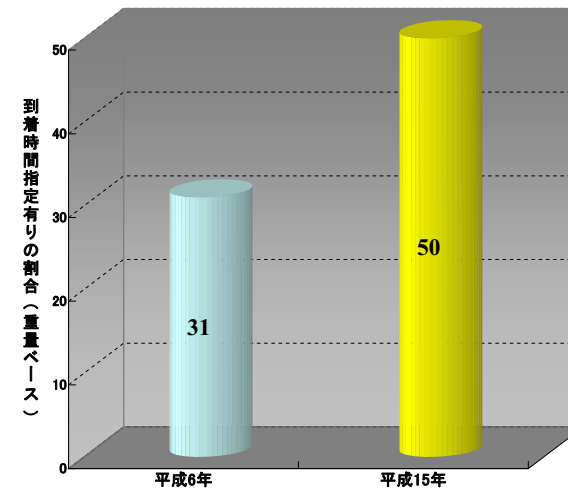
物流の高度化

☞ 消費者ニーズに応えるため(？)、
必要な時に、
必要なモノを、
必要なだけ、
届けること。

21

◆必要な時に届ける☞時間指定の増加

・東京都市圏では、平成6(1994)年3割であった到着時刻の割合が、平成15(2003)年には5割まで増加した。

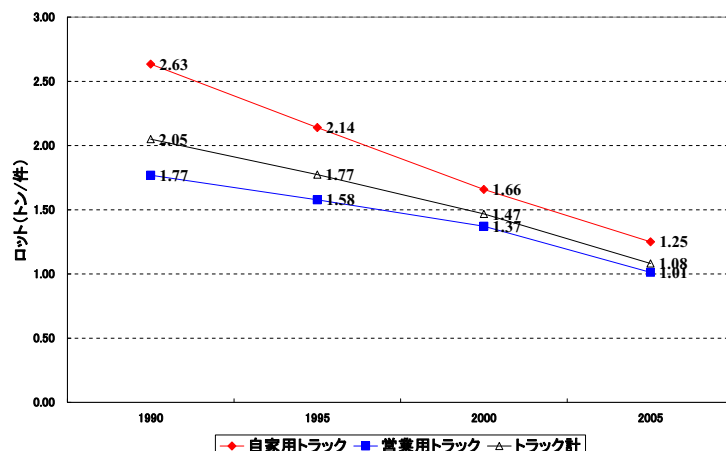


出典: ニュースレター 東京都市圏交通だより特別号 vol.18 第4回東京都市圏物資流動調査から
東京都市圏の物流の実態 平成17年7月 東京都市圏交通計画協議会 p.12

22

◆必要なモノを必要なだけ届ける☞小ロット化

・トラックで輸送される貨物の出荷1件あたりの重量は、1990年から2005年までの15年間に、約半分になった。



出典: 国土交通省「第8回 全国貨物純流動調査(物流センサス)」より作成。

図 トラックの輸送ロットの変化

23

◆スーパーの陳列棚の都市比較

◇東京



◇ニューヨーク



◇ロンドン

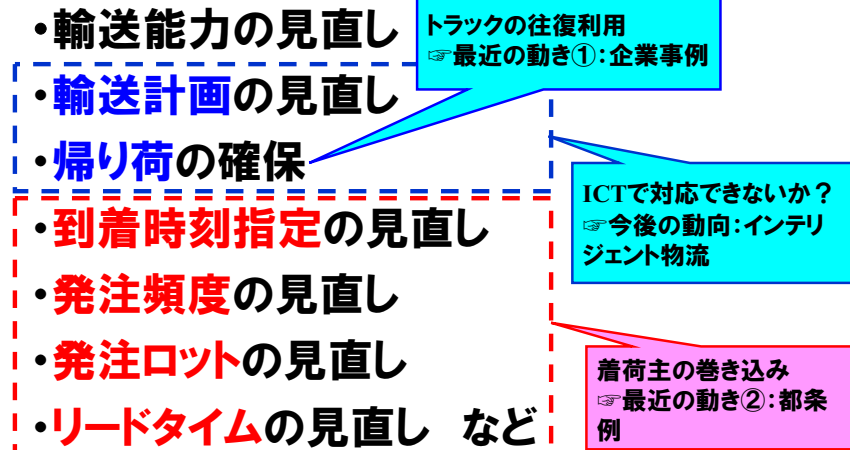


出典: 東京ではなぜ貨物車が多いのか

～ロンドン、パリ、ニューヨーク、東京における貨物車交通の比較分析～ p.24

24

◆ロードファクターを改善するために考えられること



25

◆東京都、CO₂減へ小売店の物流見直し —2010年4月、新制度はじまる

- ・東京都は2010年4月から小売店などを対象に物流効率化のための計画書提出制度を始めた。
- ・自動車から排出される温室効果ガス削減対策の一環で、「物流のカギを握る小売店の対策を働きかける」(環境局自動車公害対策部)。運送業者、メーカーなどと連携した効果的な削減が可能と見ている。
- ・具体的には多頻度少量発注の見直し、貨物量に適した大きさの車種の選定、過剰包装を止め積載量を減らすことなどを努力義務に課す。
- ・当初は熱量、電気の使用量が原油換算で1500キロリットル以上の大型小売店や商業ビルなどが対象。

26

◆『省エネ技術戦略2011』における運輸部門の重要技術

- ①次世代自動車
- ②ITS(Intelligent Transport System)
- ③インテリジェント物流

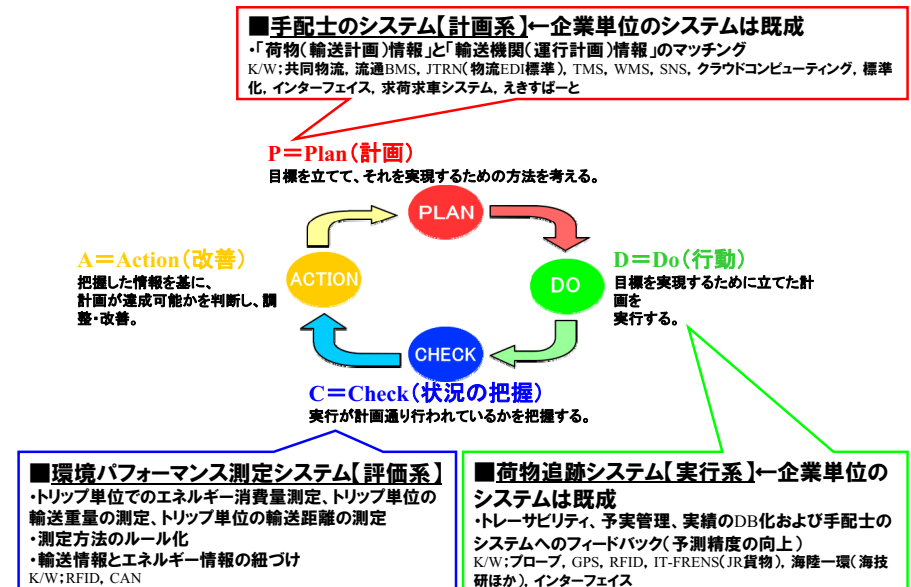
ドアからドアの間の輸送、保管、荷役などそれぞれの過程の荷物情報と輸送機関等の情報などを通信技術により総合的に連携・制御することで、省エネ及び物流の効率化を図る技術。

◆求荷・求車・求庫 貨物の位置や受け渡し状況の把握、配送管理、品質管理、在庫管理の見える化 ◆エネルギー消費量の少ない輸送手段選択	◇貨物情報・輸送情報のマッチング技術 ◇移動実態のトレーサビリティ技術 ◇環境パフォーマンス測定技術	・輸送対象貨物と荷役設備、保管設備の情報連携、一元化、共通システム化 ・マイクロチップやICタグによる荷物情報 ・GPSIによる位置情報 ・エネルギー消費量の見える化
	◇モーダルシフト ◇結節点のインテリジェント化	・自動車、鉄道、船舶の連携最適配分及び結節点の高度化 ・隊列走行による貨物の集約配送

出典:省エネ技術戦略2011 平成23年3月 経済産業省資源エネルギー庁
独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

27

◆インテリジェント物流システムのPDCAサイクルへの位置付け



28

◆インテリジェント物流システムを実現する上での課題(例示)

- ①既に企業単位で稼働しているシステムを、企業間のシステム、さらには**プラットフォーム**(社会システム)にするための動機づけ
←単独物流・単独システムのコスト高感、「競争は商品で、物流は共同で」という認識、ドライバー不足、燃料代高騰、環境税、省エネ法の強化
- ②長く険しい「**標準化**」への道のり
←①と共通か
- ③**物流共同化の阻害要因**と類似性がある可能性
→販売情報の漏えい、ゲインシェア
- ④事業の**関係者**は誰か
→荷主、物流事業者、ネットワークプロバイダー、業界団体
- ⑤誰が(超)**手配士**になるか
→グーグル、ヤフー、楽天などの**ネットワークプロバイダー**
- ⑥**システムのかたち**は
→SNS(i-padやアンドロイド携帯のアプリケーション)
- ⑦ロードファクター向上を支援する**補完策**の実施
→高積載率車、高積載率事業者に対する優遇策(有料道路料金の割引、法人税の優遇など)
→物流取引条件(ロット、リードタイム、時間指定など)を見直した着荷主に対する優遇策

29

IV. 東日本大震災から学んだ教訓 ～JILSから産業界への提言【抜粋】～

http://www.logistics.or.jp/info/jils_youbou-teigen_20111017.pdf

30

◆災害発生直後に有効なロジスティクス機能

- ◇**輸送可能なルートに関する情報共有のための共通基盤**を有することが有効
・東日本大震災では、道路交通については、**GPS・通信端末搭載車両の走行履歴情報**がWebサイトに**無料公開**され、**通行可能道路に関する情報**が共有でき、各種緊急輸送に幅広く利用された。
・ただし、異なるデータベースの**データ集約・共有**には**変換処理に関する課題**が残されている。
・関係機関が協力して、各種輸送機関や輸送経路に関する情報共有の**共通基盤(プラットフォーム)**を整備しておくことが有効。
- ◇**事業継続のためには被災地のデータセンターに対する代替機能を確保することが有効**
・東日本大震災では、仙台のデータセンターが停止した際に、新潟に**代替センター**を設け、**クラウドシステム**によって受発注、入出荷、配送管理を支援し、各種物流施設の運営を行うことができ、緊急輸送に対応できた事例がみられた。
・各事業者が、被災地域に位置していた物流機能を確保するためには、**非被災地域において代替する機能を確保**することが有効。
・今後の物流拠点の組織・機能整備にあたっては、地域別に完結した独立組織とするのではなく、**情報システムのデータセンターの機能、電源や通信機能の確保**を含めて、西日本・東日本等の**相互融通・代替・補完可能なロジスティクス管理・運営方法を構築**しておくことが有効。

31

◆復興・再生に向けたロジスティクス機能

- ◇**共同化による資源利用の効率化**を促進することが有効
・リーマンショックに続く東日本大震災は、産業再編成を一層迅速に進めることを必要としている。グローバル競争下での産業の再編成にあたっては、既存の余剰資源、設備、工場、物流施設等の社会的な再編成を進め、**資源利用の効率性を高める**ことが必要。
・従前から進められてきた**共同配送の促進**や、物流施設の統合・集約の促進等、関係事業者の**共同利用可能な範囲を拡大**するために関係各社が協力することが有効。
・輸送容器や物流機器などのハード面の共通化・標準化をはじめ、**EDI、ITS、ICT**の一層の活用など、**ソフト面のロジスティクス・ビジネスインフラのプラットフォーム(共通基盤)化を拡大**し、サプライチェーン全体の社会的な効率性向上、資源利用の効率化を図ることが有効。

32

結 び

もし私たちが、「宇宙船地球号」の上に数十億年にもわたって保存された、この秩序化されたエネルギー貯金を、天文学の時間でいえばほんの一瞬にすぎない時間に使い果たし続けるほど愚かでないとするば、科学による世界を巻き込んだ工業的進化を通して、人類すべてが成功することもできるだろう。

（中 略）

あまりにも近視眼的に未来を見通すこともなく、化石燃料や原子力エネルギーを濫用して開発していくことは、ちょうどセルフ・スターターとバッテリーだけで自動車を走らせるようなもので、バッテリーが干上がってしまえば、自動車そのものを構成している原子を連鎖反応で消費しはじめる以外、再充電はできない。

出典:『宇宙船地球号 操縦マニュアル』 バックミンスター・フロー 芹沢高志 訳 2000年
筑摩書房 pp.127-129から抜粋

