

【産業競争力懇談会 2006 年度推進テーマ報告】

# 交通物流ルネサンス 実現に向けた提言

実証実験による P D C A をまわし

渋滞・CO<sub>2</sub>排出量の半減

交通事故死亡者を限りなくゼロに

2007年4月5日

産業競争力懇談会

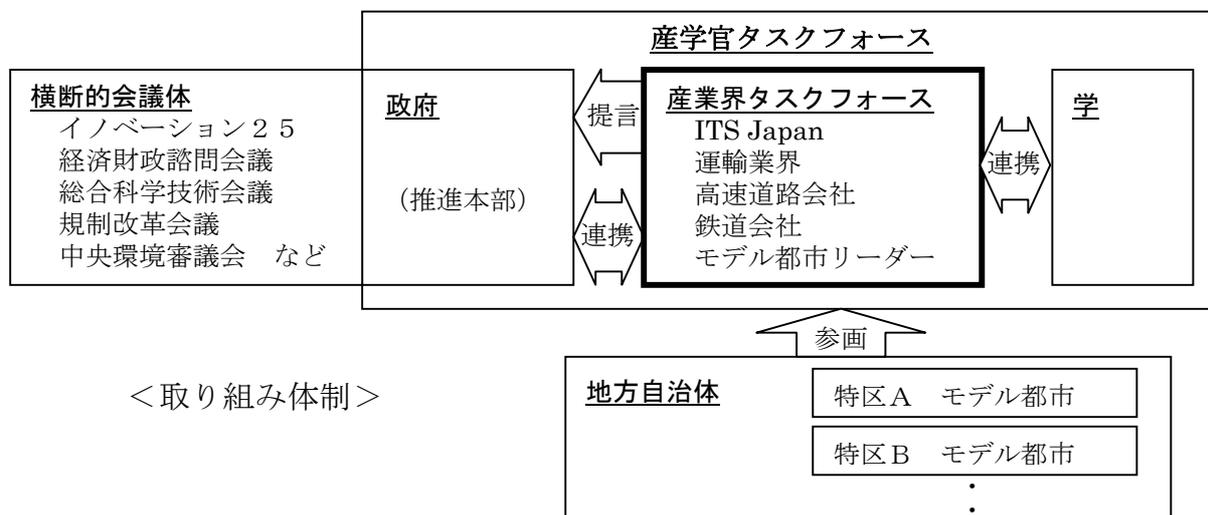


## エグゼクティブ・サマリ

人と物資のモビリティの継続的な発展は、国民生活の向上、産業の成長に欠かせない重要な要素である。しかし、交通・物流の現状は渋滞、事故、地球温暖化、エネルギー問題など多くの課題を有しており、地球温暖化防止大綱、総合物流施策大綱、交通安全基本計画などに基づき対策が進められている。これらの着実な実施とさらにその発展を狙った取組みを推進しなければならない。また、高齢化の急速な進行の中で、高齢者の社会活動をサポートするバリアフリーにして快適な移動基盤を確保し、かつ美しく質の高い都市環境を次世代に継続整備してゆく事も必要であろう。世界の中で、日本は課題先行型の特徴を有し、これらのモビリティの課題を解決する技術および政策は将来、中国やアジアの健全な発展にも大きく貢献することが期待される。

現在の交通・物流基盤は、歴史的な過程の結果として形作られてきたものであるが、上記のような課題を解決する為には大局的な視点と複合的なアプローチを必要とする。すなわち、効率的な交通・物流インフラ整備に加えて、情報通信や電子制御技術を活用する次世代型ITS (Intelligent Transport Systems) の導入と次世代技術を活用した移動体の普及が重要である。あわせて、市民および企業の活動並びに政策立案とその実施を同時進行させる必要がある。ここで提案検討される施策としてはユビキタス通信技術、高精度位置標定技術、周辺環境認識技術、インフラ協調運転支援技術、軽量小型の都市内交通コンピュータ、人の歩行をサポートするビークル・ロボット、プローブ機能を持つ低エミッションの公共車両（タクシーや宅配車）、自動駐車技術、自動隊列走行技術、自動運転技術などである。

ITSの分野ではわが国は欧米諸国に先駆け技術開発と実用化を進展させているところであるが、さらに先端技術および先進インフラ開発を産学官一体となって進めることにより、新産業の創生と国際競争力の強化を実現する事が期待される。このために、産業界がタスクフォースを組んで、先導的にイニシアティブを執り、行政施策と一体となって実現に向けてコミットメントしてゆく。また、特区指定のモデル都市やモデル路線で制度改革を含めて集中的に実証実験を行い、評価と改善を重ねると同時に、実用化が可能と判断されたものは本格展開の前倒しにより普及を加速させる。

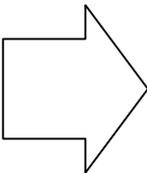


現在、IT 新改革戦略に基づき「世界一安全な道路交通社会」を目指して、官民連携の ITS 推進協議会を設置して大規模実証実験（2008 年）と実用化展開（2010 年～）に取り組んでいる。その枠組みの発展形として、産学官タスクフォースを中心とした交通物流ルネサンスへの取り組み体制を提案する。

## 目標の設定

本プロジェクトでは、2020 年を目標に上記を織り込んだ交通社会ビジョンを、都市・交通の創生および高度物流システムの実現の視点から検討した。交通所要時間の半減、消費エネルギーの半減、物流コストの低減など、チャレンジングな目標を設定し、輸送手段（車と車の使い方）と交通インフラ（道路・鉄道・港湾）を軸に、技術・制度・運用など多面的に提言をまとめた。

その実現に向けて 3 期にわたる実証実験を実施し、各々に対して具体的な数値目標を掲げて取り組む。ここではモデル都市における実証実験を想定し、その第 1 期実証実験（2010～2012）と第 3 期実証実験（2018～2020）の目標を例示する。

第 1 期実証実験		第 3 期実証実験
1. 渋滞損失時間 20%減		1. 渋滞損失時間 50%減
2. CO <sub>2</sub> 排出量 20%減		2. CO <sub>2</sub> 排出量 50%減
3. 交通事故死者 20%減		3. 交通事故死者限りなくゼロに

## 期待される効果

交通インフラの整備や交通流円滑化に資する ITS システムを導入して渋滞を緩和することにより、渋滞損失となっている約 38 億時間/年を新たに有効利用できる時間として創出し、費用換算で約 12 兆円を節約できる。

また、都市の平均走行速度（約 20km/h）を欧米大都市並（約 30km/h）に引き上げることで、該当地域の CO<sub>2</sub> 排出量を約 20%削減できる。さらに、低エミッション車や小型軽量都市内交通コミュニターの普及および TDM 活動により CO<sub>2</sub> 排出量の半減が期待できる。

日本における物流コストは売上高比で約 4.8% を占め、総額約 41 兆円に達している。総合物流施策大綱で掲げられたインフラ整備や ITS システムの導入などの施策をさらに発展させ、モーダルシフト促進によるトラック・鉄道・船舶の最適分担、積載効率向上、産業界で行われているベストプラクティス（プル型物流など）の広範な普及・定着により物流コストを大幅に低減できる。

さらに、以下のような複合的効果が期待できる。

- ・ 経済・産業の発展を促し、特に地方都市の活性化への貢献。
- ・ 高齢者に質の高いアクティビティを提供することによる就業人口の確保。
- ・ 都市の魅力向上による国内外からの観光客の増加と中心市街地の活性化。

- ・災害に強い都市への変貌
- ・交通物流関連の新たな産業・ビジネスの創出。
- ・交通物流ルネサンスで開発した技術・ノウハウを活用したアジア各国をはじめとする発展途上国の交通問題解決への貢献。

交通物流ルネサンスの実現に向け産業界が先導的役割を果たし、産学官が各々の役割を果たして、我々が目指す姿の交通社会をスピード感をもって実現してゆくことを期するものである。

## もくじ

はじめに .....	1
1. 基本的考え方 .....	2
2. 達成すべき目標 .....	3
3. 実現したい交通社会のイメージ .....	6
4. 検討すべき施策 .....	8
(1) 交通物流戦略「産学官タスクフォース」 .....	9
(2) 高度交通インフラの構築 .....	10
(3) 次世代移動体の開発 .....	14
(4) 政策と市民活動 .....	16
(5) ロードマップ .....	17
5. 提言の実現に向けた取り組み体制の検討 .....	19
6. 期待される効果 .....	22
参考資料 1. 期待される効果の詳細 .....	23
参考資料 2. 開発技術項目 .....	26

## はじめに

人と物資のモビリティの継続的な向上は、厳しい国際競争にさらされ飛躍的な生産性向上やタイムリーな製品開発・販売が成否の鍵を握る我国の産業にとって、勝ち残ってゆくための必須の要素である。また、高齢化が急速に進む中で、高齢者が社会活動の一翼を担い、生き生きと生活できる環境を整備するためにもバリアフリーな移動手段の充実が前提である。

交通・物流基盤の整備には、効率的なインフラ整備に加えて、情報通信や電子制御技術を活用し既存の施設を有効活用する ITS (Intelligent Transport Systems) の導入が重要である。

ITS の分野では我国は欧米諸国に先駆け技術開発および実用化が進展しているが、さらに先端技術開発を産学官一体となって進めることにより、将来性の高い同分野での国際競争力を強化し新産業を育成することが期待される。

### プロジェクトのゴール

- ・ 2020 年を目標に、産業の国際競争力を支え、高齢者が社会活動の一翼を担い続ける環境を整備するため、持続的かつ革新的な人・モノのモビリティ向上を目指す。
- ・ 交通・物流の効率を飛躍的に高めるための交通社会ビジョンを、技術開発、社会基盤整備、産業創生の視点から検討する。
- ・ 交通所要時間の半減、消費エネルギーの半減、物流コストの半減など、チャレンジングな目標を設定し、輸送手段（車と車の使い方）と交通インフラ（道路・鉄道・港湾）を軸に、技術・制度・運用など多面的に提言する。

### 体制

リーダー：	渡邊 浩之	天野 肇／大江 秀和／有村 一郎（トヨタ自動車）
サブリーダー：	鳴戸 道郎	船越 裕計／福井 覚／畑瀬 勉（富士通）
メンバー：	山本 正明	吉田 正（鹿島建設）
	江草 俊	正岡 敏彦（東芝）
	藤江 一正	前川 誠／太田 純（日本電気）
	児玉 英世	石井 潤市（日立製作所）
	八木 重典	熊澤 宏之（三菱電機）
事務局：	天野 肇	（トヨタ自動車）

2007年4月  
産業競争力懇談会  
会長 野間口 有

## 1. 基本的考え方

- (1) 交通課題の解決と物流の画期的効率化の切り口から取り組む。
  1. 渋滞、エネルギー、交通事故の課題を解決する都市・交通の創生
  2. 国際的に妥当な輸送コストと定時性を確保できる物流システムの実現
- (2) チャレンジングな目標を設定し、輸送手段（車と車の使い方）と交通インフラ（道路・鉄道・港湾）を軸に、技術・制度・運用など多面的に検討する。
- (3) 産学官が連携して、車両、交通インフラ、都市の形、利用形態、政策を統合したグランドデザインを立案する。
- (4) モデル都市やモデル路線で制度改革を含めて集中的に実証実験を実施し、評価と改善を重ねて着実に実現する。
- (5) 産業界が先導的にイニシアチブを執り、行政施策と一体となって実現に向けてコミットしてゆく。

渋滞による時間損失、過大なエネルギー消費・CO<sub>2</sub>排出による地球温暖化、交通事故による損失などの問題を解決するためには道路や車への個別の対策に加えて、都市機能配置や構造から抜本的に見直す必要がある。また、産業基盤のひとつである物流は、本質的な効率化に関係者が連携して多面的に取り組み、競争力あるコストで定時性を確保しエネルギー消費も削減しなければならない。

これらの課題に取り組むにあたっては、ひとつひとつの問題解決の積み上げではなく、あるべき姿を正面から捉えて目標を設定し、従来の枠組みから脱却し技術・制度・運用など多面的に検討することが必要である。

そのために、産学官のリーダーが連携して車両、交通インフラ、都市の形、利用形態、政策などを総合的に俯瞰し、グランドデザインを描き、その実現に一体となって取り組まなければならない。

また、全国一律に扱う一般論ではなく、モデル都市やモデル路線を選定し、その実情に合わせて集中的に実証実験を実施して実用化できるものは早期に導入し、さらに、評価と改善を重ねることにより、着実に実現してゆくことが必要である。その成果を公表し、各地に展開することができる。

交通問題解決や街づくりについて従来から多くの提言が行われてきたが、実現に至らなかったものも多い。本提言では、産業界が連携して先導的に具体策の検討に取り組み、また、自らの行動で率先して成果を出すことにより、社会資本整備や制度改革を促すとともに、それらを活用して更に大きな効果を挙げることを提唱する。

## 2. 達成すべき目標

### (1) 渋滞、エネルギー、交通事故の課題を解決する都市・交通の創生

- ・ 選定された路線での交通所要時間とエネルギー消費量の半減。
- ・ モデル都市内での交通事故死を限りなくゼロに近づける。
- ・ 高齢者、障害者、通学児童の交通課題の解決。
- ・ 美しく質の高い都市環境の整備。

渋滞対策は、広域にわたり統計的に評価するのではなく、重要度の高い路線を選び所要時間と消費エネルギーについて実態を正確に把握することが必要である。それにより、対策と効果の因果関係を明らかにして、所要時間とエネルギー消費量の半減に向けて継続的な取組が可能になる。

従来の車両を含めた燃料消費率の向上でなく、運搬の対象である、1人あたりあるいは重量あたりのエネルギーに着目し、移動のニーズに合わせた新しいコンセプトを次世代技術で実現した自動車（小型軽量車両など）の開発や、公共交通との組み合わせも必要となる。また、それらを利用者の利便性を損なわずに活用するための道路構造の見直しや優遇措置等の制度改革も必要となる。

交通事故の原因は、地域により大きく異なる。そこで、モデル都市を選定して、その都市内での交通事故死ゼロを目指す。目標をゼロとすることにより、あらゆる原因を見逃さずに徹底的な対策をとる姿勢が求められる。近年、高齢者の事故が増加傾向にあり、また、通学途中の事故も目につく。自動車相互の事故ばかりでなく、歩行者や自転車への多面的な対策も必要である。

高齢化が進み従来の尺度での生産年齢人口が減少する中で、できるだけ多くの方が、できるだけ長く社会活動に参加できる環境を整備することが重要である。そのために、高齢者や障害者の自律的なモビリティを確保することが必須である。

上記のように、都市機能を高め安全性を高めて環境負荷を低く抑えることと同時に、自然と調和した美しい都市環境を整え、多様なニーズとスタイルを持った全ての人が颯爽と快適に移動して集う活気と活力ある街にしてゆくことも忘れてはならない。

また、理想の街づくりをめざして、市民一人一人が協力しあう機運を盛り上げることも重要である。たとえば、TDM (Traffic Demand Management: 交通需要管理) において移動時間をずらしたり交通手段を変更することによってピーク需要を抑えるには、個人の行動も変えてゆかなければならない。

## (2) 国際的に妥当な輸送コストと定時性を確保できる物流システムの実現。

- ・ 選定された路線での原単位当たりコストを国際水準に抑制。
- ・ 所要時間の定時性を確保。
- ・ エネルギー消費量を半減。

一人あたり GDP と一人あたり移動距離は比例関係にあり、国や地域に関わらず経済発展に伴いグラフ上で同一の直線に乗ることが知られている。すなわち、持続的モビリティの成長が経済発展の基盤であるということが出来る。また、産業競争力の観点からは、物流の効率とコストが国際比較において優位なものでなければならない。

物流は、原材料調達、生産、消費地への配送など多くのプロセスを連動させる役割を担っており、全体の効率は所要時間が単に短いことよりも、定時性の確保によりプロセスの連鎖から不確定要素を排除することが重要である。それにより、拠点配置の自由度が高まり、生産・物流拠点の地方分散が容易になり地方の活性化にもつながることが期待される。

また、地球温暖化が世界的問題となった現在、経済活動の活性化による輸送需要増が二酸化炭素排出量の増加を招かないようにしなければならない。エネルギー消費量の画期的削減ができなければ、それが経済活動の抑制要因になりかねない。

都市間の幹線物流においては、トラック・鉄道・船舶の使い分けを最適化したマルチモード輸送と結節点における荷捌きの効率化が必要である。また、インフラ整備に合わせて産業界が主体となって積載率の向上のために共同配送を推進し、IT 技術を活用して個々の荷主にとってリードタイムが長くなることのないシステムを開発してゆくことも必要である。

都市内では、小口多頻度配送が生活の利便性を高めたが、交通量が増加し、路上駐車が交通渋滞要因になっているともいわれている。そこで、サービス水準を落とさずに諸課題を解決するために、次世代の輸送システムと荷捌きスペースを確保した街づくりなど総合的な対策が求められる。

### (3) モデル都市、モデル路線における目標設定と評価

実証実験ではフェーズごとに数値目標を設定し達成度の評価を行う。  
また、段階的に目標水準を高め、より高度な技術の導入を進める。

交通物流ルネサンス・プロジェクトとしての目標は前述のとおりであるが、モデル都市やモデル路線における実証実験では、フェーズ毎に具体的目標を設定し評価と改善を重ねながら着実な達成を目指す。目標設定例を下記に示す。

#### モデル都市での目標設定例（都市・交通の創生）

具体的目標は3期に分かれた実証実験ごとに定められる。第1期実証実験（2010～2012）、第2期実証実験（2014～2016）と第3期実証実験（2018～2020）の目標を例示する。

- |         |  |
|---------|--|
| 第1期実証実験 | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 重渋滞ポイントの解消。（渋滞損失時間 20%減）</li><li>2. CO<sub>2</sub>排出量 20%削減。</li><li>3. 交通事故死亡者 20%削減。</li><li>4. 歩行者空間の確保。</li><li>5. 交通弱者に対する交通施策の実施。</li><li>6. 自転車道の整備</li><li>7. TDMの実施。</li></ol> |
| 第2期実証実験 | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 渋滞損失時間 30%減。</li><li>2. CO<sub>2</sub>排出量 30%削減。</li><li>3. 交通事故死亡者 30%削減。</li></ol>  |
| 第3期実証実験 | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 渋滞損失時間 50%減。</li><li>2. CO<sub>2</sub> 排出量 50%削減。</li><li>3. 交通事故死亡者を限りなくゼロに。</li><li>4. 国際競争力のある幹線物流コストと定時性。</li><li>5. 定時性の確保</li></ol>   |

### 3. 実現したい交通社会のイメージ

(1) 渋滞、エネルギー、交通事故の課題を解決する都市・交通の創生

(2) 国際的に妥当な輸送コストと定時性を確保できる高度物流システムの実現

目標を達成するための交通社会のあるべき姿は、産学官が連携してグランドデザインを描き、モデル都市やモデル路線での実証実験を通じた評価と改善により固まってくるものである。ここでは、産学官の活動の進め方や連携体制についての詳細検討を行うために、実現したい交通社会のイメージを仮説として記述した。

#### (1) 都市・交通の創生

都市の機能配置と交通計画が一体となって進められ、都市間交通は郊外の幹線高速道路や環状道路を通過し、市内へは都市内高速道路により直接アクセスできる。また、円滑に流す道路と空間を使う道路の分類が明確になっており、都市内の道路は、緑豊かな環境の中で歩行者や低速車両を使う快適な空間が確保されている。

また、都市部ではペDESTリアンデッキや通学児童のための歩道が整備され、都市緑化・美観とともに住環境の抜本的な質向上が実現している。

従来の概念の自動車に加えて、小型軽量の都市内交通コンピューターや高齢者や障害者を誘導するビークル・ロボットなど多様な車両が開発され、オンデマンドコンピューターの他、老若男女を問わずそれぞれのニーズに応じて自由に移動できるようになっている。自動運転技術が徐々に実用化され、自動駐車システムなどユビキタス携帯端末を持った人の動きに合わせて交通手段が提供される究極のシームレス・サービスを誰もが享受できるようになっている。

また、安全の先進技術を装備しエネルギー効率を主眼とした自動車の設計コンセプトが普及し、移動する1人当たり・距離当たりのエネルギーが画期的に小さくなっており、かつ、平均移動速度が大幅に向上している。自家用自動車と公共交通の合理的使い分けを支援する情報提供と市民の交通行動変革も進み、移動距離や頻度は継続的に増加するものの、地球温暖化やエネルギー問題の解決が図られている。

公共サービスが充実し、都心部ばかりでなく、郊外や山間部においても、オン・デマンドのバスやタクシーサービスが定着し、自家用自動車に頼らなくても高齢者のモビリティが確保され、就業年齢の延長や社会活動への参加が進展している。

走行頻度が高く走行距離が長い公共車両や宅配車両には低エミッション技術とプローブ機能の導入が先行して進み、その特徴を活かして施設や建物の中まで入り込めるゼロエミッション救急車や、緊急時の電力供給機能を持ったハイブリッド業務用車が配備されている。

交通制御は、プローブなど複数のリアルタイム交通情報収集手段を融合させ、全体

最適化技術を活用した動的経路誘導を行うようになっており、交通需要管理（TDM）と合わせて都市から交通渋滞が無くなっている。

さらに、都市構造や交通管理システムには、綿密なケーススタディや交通シミュレーションに基づき、大規模災害時に人を安全確実に避難誘導させるための運用システムが組み込まれている。

## （２）高度物流システムの実現

幹線物流では、荷の大括り化や荷の特性に応じたマルチモード（トラック、鉄道、船）の分担率の最適化が進み、エネルギー効率が大幅に向上している。港や駅では大型の国際コンテナを扱うことのできる積み替え施設やアクセス道路が一体整備され、コストやリードタイムを勘案した柔軟なモーダルシフトを行うことができるようになってきている。

道路では、都市間幹線高速道路と大都市の環状道路が、鉄道でも旅客需要の大きな大都市部を迂回する貨物ルートが整備され、定時性が確保されるとともに交通渋滞や通勤電車ダイヤとの競合の問題が解消されている。

貨物輸送の需要が集中する東京-名古屋-大阪間では、自動追従機能を搭載した自動隊列トラックが鉄道並みの高エネルギー効率で新たに物流用に確保された車線を走行し、スマートICから一般道に出ると隊列を分離して各々の目的地に向かうことができる。

都市内では、体系的に荷捌きスペースが整備され、輸送車両から配送先までは情報通信・処理機能を備えた新しいコンセプトの運搬装置を利用してビル内に乗り入れることができる。交通の妨げになること無く個別配送を効率良く行うことができる。

共同配送は幹線・都市内ともに業界や地域を跨って一般化し積載率の向上に寄与している。共同配送に伴う個々の荷主にとってのリードタイム延長の懸念は、IDタグなどを活用した物流管理システムによって払拭されている。

原材料・部品調達、生産、配送の一連のプロセスがすべて受注をトリガーに展開されるプル型の生産・物流システムが広く普及し、中間在庫とともに不要な物流が大幅に削減されている。

生産～最終消費者まで、更に消費者からリサイクル等再処理までを考慮した「動脈物流」と「静脈物流」のサイクル化が行われ、運ぶ「量」、「距離」、「車両台数」を最小限にすることが可能になっている。

消費者の立場から見ると、宅配便やコンビニエンスストアの小口多頻度輸送が現代生活を支えており、さらに、インターネットショッピングの普及により商品によっては消費における地域格差がほぼ解消している。高度物流システムの実現により、これらの利便性を手放すこと無く交通問題を解決することができる。

#### 4. 検討すべき施策

- (1) 交通物流戦略「産学官タスクフォース」
- (2) 高度交通インフラの構築
- (3) 次世代移動体の開発
- (4) 政策と市民活動

交通物流ルネサンスを実現するためには、まず、産学官のリーダーが連携してタスクフォースを組織し、車両、交通インフラ、都市の形、利用形態、政策などを総合的に俯瞰し、戦略的にグランドデザインを描くことが必要である。そして、そのタスクフォースは、技術開発、実証実験、制度整備など実用化までの全てのプロセスにおいて強力、かつ、継続的なリーダーシップを発揮しなければならない。

それに基づき、特区としてモデル都市やモデル路線を選定し、都市間輸送を支えるマルチモード交通基盤、街づくりと一体となった都市内交通体系、など社会基盤としての高度交通インフラを整備する。また、交通情報の収集と共用データベース化、それに基づく高度交通管理や車両運行管理などIT及びITSインフラ（ソフトインフラ）も整備する。

輸送を担う移動体については、インフラの高度化と一体となって、人の移動、貨物の輸送、公共サービスの提供などの目的に応じて、エネルギー効率と安全性が高く、高齢者・障害者のニーズにも対応できる車両の開発が必要である。

これらのインフラや移動体が有効に機能するためには、制度整備や効果的インセンティブ付与などの政策面でのイニシアチブが不可欠である。

また、交通の主体である市民ひとりひとりや企業が交通課題を解決する目的を共有し、自家用自動車と公共交通のバランス良い利用や積載率向上及び最適モード選択など、交通行動を変革してゆくことが必要である。

上記の視点を、仮説として掲げた「実現したい交通社会イメージ」の実現にあてはめ、具体的に検討すべき施策を洗い出した。

## (1) 交通物流戦略「産学官タスクフォース」

### 渋滞、エネルギー、交通事故の課題を解決する都市・交通の創生

- ・モデル都市（特区）で実証実験を行い効果を確認できたものから実用化
- ・PDCA サイクルを繰り返しながら新技術の活用と適用都市の拡大を推進

### 国際的に妥当な輸送コストと定時性を確保できる物流システムの実現

- ・モデル路線で次世代輸送システムの技術と事業モデルを検討
- ・実験場テストからモデル事業による検証を経て事業化を推進

交通・物流のグランドデザインを描くためには、実態を十分に把握し、さらに、将来にわたって経済成長や社会環境の変化を見越した輸送ニーズ予測を行い、これらを最も効率的に実現する手段を戦略的に検討する必要がある。

この作業は産学官が連携し、企業活動の長期計画や人口動態に裏付けられた形で行い、幹線輸送におけるトラック・鉄道・船舶の最適配分、都市内輸送におけるサービス性と効率の両立、必要となる輸送インフラ整備を検討する。

具体的検討のプロセスにおいて、研究機関は大局的シミュレーションの手段を、産業界は関連データを、行政はインフラ整備の仮説をそれぞれ提供し、次のようなステップで将来計画を高い精度で評価する。

- ・ 現状のネックパスの解決
- ・ 数値目標設定と個別目標へのブレイクダウン
- ・ 計画～シミュレーション～実行～修正のサイクルの繰り返し

グランドデザインの実現に向けて、特区としてモデル都市やモデル路線を選定し、モデル都市や次世代物流システム検討のリーダーも産学官タスクフォースに参加して実証実験を行う。効果の確認できたものから速やかに実用化するとともに、評価・改善のPDCA（Plan-Do-Check-Action）のサイクルを回しながら、技術の高度化と適用都市の拡大を図る。産学官タスクフォースは、この全体プロセスを関係者の横断的連携で継続的に推進するための中枢機能を担う。

このタスクフォースは、整備された輸送網の運用段階においては、輸送の動態把握と個々の企業の物流に関する最適解と社会の最適解が一致するようなオペレーションの調整機能も担うことが期待される。また、個々の企業の生産拠点整備などがこれらに呼応して行われるようリーダーシップを発揮することが期待される。

## (2) 高度交通インフラの構築

### A. ハードインフラ

道路： 幹線高速道路網、大都市環状道路、都市内高速道路  
都市内一般道路と市街地の一体整備

鉄道： 輸送容量の拡大

結節点： 荷捌きスペースの増強  
輸送路・アクセスの増強

幹線輸送において、マルチモードの最適配分（トラック・鉄道・船舶）と、それぞれの輸送インフラの整備が必要である。また、これらの輸送手段が有機的に結びつくように、結節点におけるインフラの一体整備や円滑な移載のための施設整備が重要である。

道路インフラは、幹線高速道路（大都市部の環状道路を含む）、都市内高速道路、都市内一般道路の役割を明確にし、これらの接続部分を輸送終端（消費地、生産拠点）との円滑なつながりに留意して設計する。

幹線高速道路（大都市部の環状道路を含む）：人や貨物の長距離輸送を効率的（低コスト、低エネルギー消費、時間短縮、定時性確保）に行うために、輸送の大動脈にあたる幹線高速道路と、大都市圏を迂回する半径40～50kmの環状道路を整備する。物流では、幹線高速道路整備により平均車速を上げることに加えて、荷のくくりを大きくし積載率を高めることも重要である。

都市内高速道路：幹線高速道路から都心部のオフィスや商業施設に直接乗り入れることができるように接続し、また、地下化の推進により端末輸送への積み換えや、端末輸送そのものの生活空間への影響を抑制する。

都市内一般道路：市街地では、人や多様な車両が安全で効率的に移動できるよう、都市内交通コンピューターやビークル・ロボットなど新しいコンセプトの次世代車両も見据えて、自転車や低速車両の走行車線を確保するなど総合的な道路デザインを行う。また、街づくりと一体となって、生活ゾーンや都心部などで環境と調和した車両には駐車場の優遇などのインセンティブを付与し、美しく快適で魅力的な歩行者空間を創出する。

鉄道は、単位輸送量あたりのエネルギー消費／二酸化炭素排出が最も少ない輸送手段として、産業界としても自動車からのモーダルシフトを推進している。線路網は全国に整備されているが、増大する需要を十分にまかなえるように、貨物列車のルート確保や次世代信号システムの導入による運転間隔の短縮など輸送容量の拡大を行う。

マルチモード輸送では、結節点のインフラ整備が重要である。

大都市周辺では、環状道路に沿って幹線輸送と都市内輸送との結節点や物流拠点を設置し、道路施設の一部として一体的に整備する。

国際コンテナは主要鉄道線路で輸送可能であることから、海上輸送と一体となった利用拡大が期待される。そのためには、貨物ターミナルや移載設備の整備、ルート確保に積極的に取り組み相互アクセス性を画期的に向上させることが必要である。特に、港湾や幹線高速道路と貨物ターミナルは一体的に整備を行う。

都市内輸送は、小売店舗への配送や宅配便に代表されるように、中・小型車両に小分けした荷物を最寄の駐車スペースから手作業で運搬している。駐車規制により駐車場からの距離が長くなってきており、効率低下と作業者の負担増が大きな課題となっている。そこで、荷捌きスペースを体系的に整備することにより運搬効率の向上と交通の円滑化を推進する。

## (2) 高度交通インフラの構築

### B. ソフトインフラ・運用システム

- ① IT・ITS インフラ
- ② 都市交通システム
- ③ 高度物流システム

#### ① IT・ITS インフラ

交通物流ハードインフラを高度に活用するためには、交通状況や貨物の動態をリアルタイムに把握し、適確に制御するためのIT・ITS基盤、いわば、ソフトインフラの整備は不可欠である。

路側センサやプローブを利用した交通情報の収集システム、RF-IDを用いた車両や貨物の認識・追跡システム、衛星測位による高精度位置特定システム、車-インフラ-人の高度通信システム、高精度デジタル地図など共用データベースとその更新システム、などを官民のデータ共有の仕組みとともに整備することが必要である。

そして、これらを組み合わせて、バックボーンとなる統合交通情報プラットフォームを構築することができる。これらソフトインフラを活用するために、交通流予測技術、最適制御のためのシミュレーション技術など研究開発が必要である。

安全運転支援のために導入が始まったインフラ協調システムを自動運転へと進化させる。車両側は、自律型支援システムで搭載しているレーダーや画像認識などの周辺監視のためのセンシング技術の高度化に加えて、路車間通信技術の高度化や車車間のアドホック通信技術の開発を行い、多くのデータを高い信頼性やセキュリティで交換する技術開発が必要である。

#### ② 都市交通システム

ハード、ソフトのインフラを活用して、高度都市交通システムを導入する。

高度交通管理システムにより交通信号制御や動的経路誘導を行い画期的交通の円滑化を図り渋滞を解消する。一般車両ではリアルタイム交通情報をユビキタス通信により共有化し、個々の車両が最適経路を選択する。一方、事業用車両では集中管理により対象車両全体としての最適配車を実現する。

また、インフラ協調安全運転支援システムは、運転者へ見えない危険に関する情報提供サービスから普及が始まり、状況によっては車両が運転操作を直接支援する介入制御へと進化する。

さらに、自動運転も技術開発が進展して社会的受容性も高まる。たとえば、人が目的の場所で乗り降りし、駐車場への車庫入れや乗車場所への呼び出しは自動運転で

行う自動駐車システム、高齢者や障害者を目的地まで自律的に自動運転で案内するビークル・ロボットなどを実用化する。

公共交通は、既定の路線をダイヤに従って定時走行するばかりでなく、利用者の呼び出しに応じて運行時刻やルートを柔軟に変化させるオン・デマンド・サービスが普及する。

### ③ 高度物流システム

幹線の動脈物流では、全体の貨物需要を正確に把握し、それぞれのニーズを勘案してトラック、鉄道、船舶のマルチモード輸送手段に最適配分する物流の統合管理が行われている。港、駅などの結節点が高速道路と一体整備されており、複数のモードをシームレスに経由してコスト、所要時間、エネルギー効率など複数の指標での最適化を図ることができる。

輸送需要が極めて高く既に輸送容量の上限に達している路線では、新設高速道路と同時に物流専用レーンが整備され、燃料消費率の高い動力源を採用した自動隊列走行トラックが実現する。スマート・インター・チェンジを出れば、個々の車両に運転手が乗り込み別々の目的地に直接向かうことができる。

また、ITインフラを活用して、複数荷主の輸送が一元管理されており、貨物を動的に車両に割り付け積載効率を大幅に高める究極の共同配送が実現している。集荷・分配を行う物流拠点では、RF-IDを活用して梱包単位あるいは車両単位での識別を行い、移載作業の画期的効率化が図られている。

### (3) 次世代移動体の開発

#### A. 人の移動

- ① 都市内交通コミュニータ
- ② 自動制御車両
- ③ ビークル・ロボット

#### B. 公共サービス

- ① オンデマンドコミュニーター・タクシー
- ② 救急車、スクールバス 等

#### C. 貨物の輸送

- ① 自動隊列走行トラック
- ② 小型貨物配送車両／パレット車両

#### A. 人の移動

多様な用途や利用者のニーズに応えることのできる、新しいコンセプトの車両の開発・実用化が必要である。このような車両には、エネルギー効率と安全性が高く交通問題解決に寄与することと、街づくりと調和して新たな価値を生み出すことが求められる。

① 都市内交通コミュニータ：日常生活や近隣オフィス間の移動は一人または二人で乗車することが多く小型で画期的に軽量な車両がエネルギー効率上好ましい。このような車両は、電気（EV）・ハイブリッド（HV、PHV）・燃料電池（FC）などを動力方式に採用し、インフラと協調した安全運転支援や速度制御機能を備え、環境や安全面の課題解決に貢献することができる。  
また、生活ゾーン内の走行許可などの優遇により普及を図ることも考えられる。

② 自動制御車両：自律的安全運転支援に加えインフラ協調システムの開発が進められている。情報提供サービスから実用化が進められるが、システムが直接運転操作を行う介入制御へと進化させる。さらに、究極の運転支援として自動運転を目指す。  
自動運転は、駅前広場や建物の周囲から駐車スペースを離して人々の活動空間を確保し、かつ、目的地近傍での乗降を可能にする、自動駐車システムのように、自動車特有の利便性の向上に貢献することもできる。

③ ビークル・ロボット：ナビゲーション及び環境認識機能を備えた歩行者の誘導装置で荷物の運搬や短距離の乗車もできるようにする。歩道や建物内など生活ゾーンでの移動をインテリジェントに支援する。

## B. 公共サービス

公共交通や公共サービス用車両は、走行頻度が高く走行距離も長いので、高エネルギー効率車やプローブ機能の導入効果が高い。エネルギー効率の高いハイブリッド車（HV）、プラグインHV、燃料電池車（FC）を公共車両に先行的に導入することにより開発・実用化の促進を諮ると共に早期に地球温暖化防止の効果を得ることができる。また、これらの車両にプローブ機能を搭載することで交通情報の収集のカバー範囲を拡大することができる。二次的な利用として、ハイブリッド車の発電機能を緊急時の電源供給に使用することも考えられる。

- ① オンデマンドコンピューター・タクシー：低エミッション車両に、車両位置管理と呼び出しに応じた配車管理システムを組み合わせ、高齢者、障害者、児童など交通制約者の移動ニーズに応えるオン・ディマンド・サービスを提供する。
- ② 救急車、スクールバス 等：これら公共サービスごとに求められる独特の機能と低エミッションの特性を組み合わせ有効活用することが考えられる。たとえば、救急車を排出ガスを出さないゼロエミッションにすることにより、建物の中やベッド脇まで直接患者を搬送することが可能になる。

## C. 貨物の輸送

幹線物流では、荷の括りを大きくし積載率を高めた輸送単位当たりのコスト低減や、安全性向上、運転者の過労防止、最適速度制御によるエネルギー効率改善などに寄与する自動運転技術の活用が望まれる。都市内配送では、交通状況を加味した配送順序及びルート計画と運行管理が必要であり、また、停車場所から個々の配送先までの運搬作業の効率化及び作業負担の軽減が課題である。

- ① 自動隊列走行トラック：そのために、大型トラックを隊列走行させ、先頭車両のみ有人運転として後続車は自動運転機能で追従させる。また、一般道路では全て有人運転とし、各々の目的地へ向かうことができる。
- ② 小型貨物配送車両／パレット車両：都市内の個別配送では、街づくりで確保した駐車・荷捌きスペースに停車し、配送車に搭載した小型のパレット運搬車両で各戸まで運搬できるようにする。パレット車両をゼロエミッションにすることにより、地下街やビル内に乗り入れることも可能になる。

#### (4) 政策と市民活動

##### 政策イニシアチブ

強力なリーダーシップの下での省庁連携と政策イニシアチブ

##### 市民・企業活動

大局的課題に対する理解活動と個人や企業の交通行動の変革

交通物流ルネサンスを実現するためには、ランドデザインに基づく戦略的な高度交通インフラ整備や次世代移動体の開発・実用化に加えて、制度改革や社会的イノベーションを促すインセンティブなど政策面での対応が必須である。

まず、社会資本整備と民間の研究開発を促進するために、強力なリーダーシップのもとで省庁が連携し、大胆な政策イニシアチブを発揮することが必要である。

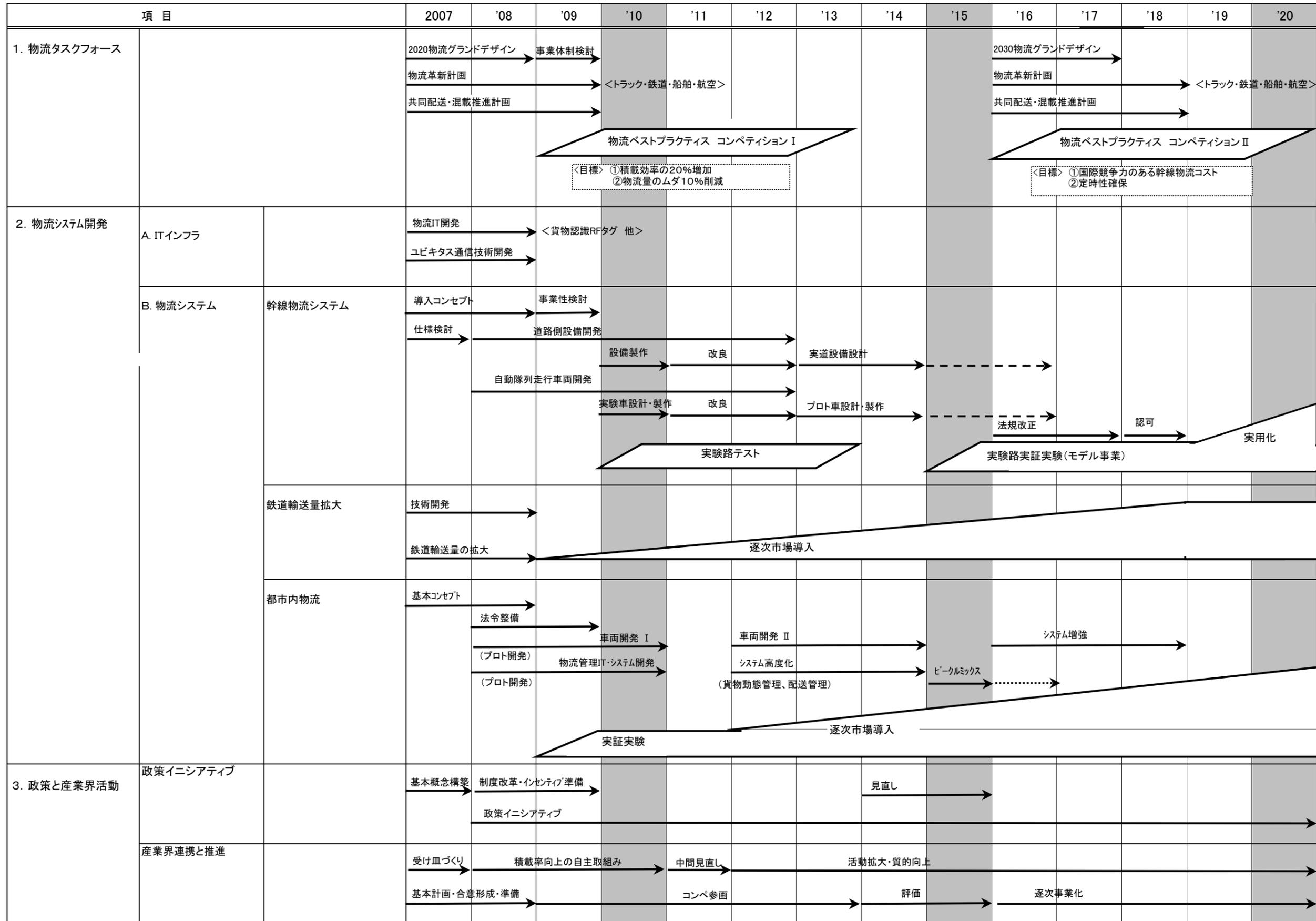
そして、交通物流の主体である個人や企業に交通行動の変革をもたらすことが必要である。市民・企業の行動変化のきっかけとなり易いのは直接的に効用を享受できるコスト低減や時間短縮だが、地球温暖化のような長期的地球規模の課題対応に対する認識を高め、自ら問題解決に参画してゆく気運を高めることが継続的な問題解決の源泉である。

地域住民・産業界、行政など多様な関係者の理解・賛同を得て活動を進めるため、地域と時間を限って実際に戦略をつくり、施策を実施していくモデル都市やモデル路線の手法が有効である。よく計画された事業の中でPDCAサイクルを回して、よりよい方向に導き、さらに全国へと展開させ、交通物流ルネサンスを定着させることになる。

# ロードマップ① 都市・交通の創生

項目		2007	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20		
1. 都市・交通タスクフォース		モデル都市選定	現状課題整理・目標値設定		実行計画 評価法確立 シミュレーション			モデル都市選定	現状課題整理・目標値設定 実行計画 評価法確立 シミュレーション			モデル都市選定	現状課題整理・目標値設定 実行計画 評価法確立 シミュレーション				
					実証実験 I				実証実験 II			実証実験 III					
			* 実証実験を通じ 1.技術の高度化 2.適用都市の拡大		<目標> ①渋滞損失時間20%減 ②CO2排出量20%削減 ③交通事故死者20%減		実用化開始	評価修正・法整備	<目標> ①渋滞損失時間30%減 ②CO2排出量30%削減 ③交通事故死者30%減		本格実施・普及(特区で効果を確認し、各地に展開)		<目標> ①渋滞損失時間50%減 ②CO2排出量50%削減 ③交通事故死者を限りなくゼロに				
2. 高度インフラ構築	A. ハードインフラ	モデル都市グランドデザイン															
		幹線高速道路・環状道路の整備・交通結节点の高機能化															
		都市高速道の整備(スマートインター導入・都市高速と都市主要施設の直結)															
		都市一般道の整備(歩行者空間の確保・低速走行道路整備)															
		都市環境の向上(市街地緑化・都市景観の向上)															
	B. ITSインフラ	B. -1 交通流改善 エネルギー消費量低減	ユビキタス通信技術							ユビキタス通信技術							
			プローブ情報による交通流円滑化							プローブ情報による交通流円滑化							
		アドホック通信技術								アドホック通信技術							
		B. -2 安全	路車/車車通信														
			HMI								HMI						
歩行者・自転車認識技術									歩行者・自転車認識技術								
	新通信メディア								新通信メディア								
	安全運転支援システム								安全運転支援システム								
3. 次世代移動体	都市内交通モビリティ	導入コンセプト															
		スペック															
		導入効果・評価法 法整備															
		車両開発 自動運転開発															
		公開自動運転コンペティション															
		自動運転 I															
		自動運転 II															
		自動運転 III															
	ビークルロボット	導入コンセプト															
		スペック															
		導入効果・評価法 法整備															
		開発															
	実証実験 I																
	実証実験 II																
	実証実験 III																
	ビークルロボット技術公開コンペティション																
低エミッション 公共サービス車両 w/プローブ機能 (オンデマンド・タクシー・スクールバス 救急車 宅配車)	導入コンセプト																
	スペック																
	導入効果・評価法 法整備																
	開発																
	実証実験 I																
	実証実験 II																
	実証実験 III																
4. 政策と市民活動	政策イニシアティブ	基本概念構築	制度改革・インセンティブ準備					見直し・修正 法整備				見直し・修正 法整備					
	市民・企業の活動	体制づくり															
					TDM活動 I									TDM活動 II			
															TDM活動 III		

## ロードマップ② 高度物流システムの実現



## 5. 提言の実現に向けた取り組み体制の検討

### (1) 基本的考え方

1. 産業界が率先して行動することにより先導し、産学官連携のタスクフォース活動を展開する。
2. 経済成長や新エネルギーなど次世代の国家戦略を見据えた社会基盤作りに位置付け推進する。
3. オープンな社会インフラを構築し、自由な企業参画を促し活用する。
4. 研究開発と実証実験を同時進行させ、PDCAをまわして改善を重ねる。
5. 公共投資は一律に行わず、特区におけるモデル事業で実効性を確認してから段階的に展開する。
6. 得られた知見や技術は、中国などアジア諸国へも展開し各国が発展の途上で遭遇する課題の解決に貢献する。

交通や物流に関する課題の指摘、解決に向けた提言、さらに、新しいシステムの開発・実証実験はこれまでも数多く行われてきた。しかし、提言内容を分野横断的議論により深化させ、実現に成功したものは多くない。また、技術開発と実証実験まで実施しながら実用に至らなかったシステムが多い。本提言でも着実な実現に向けた、基本的考え方、実施体制を十分に検討することが重要である。

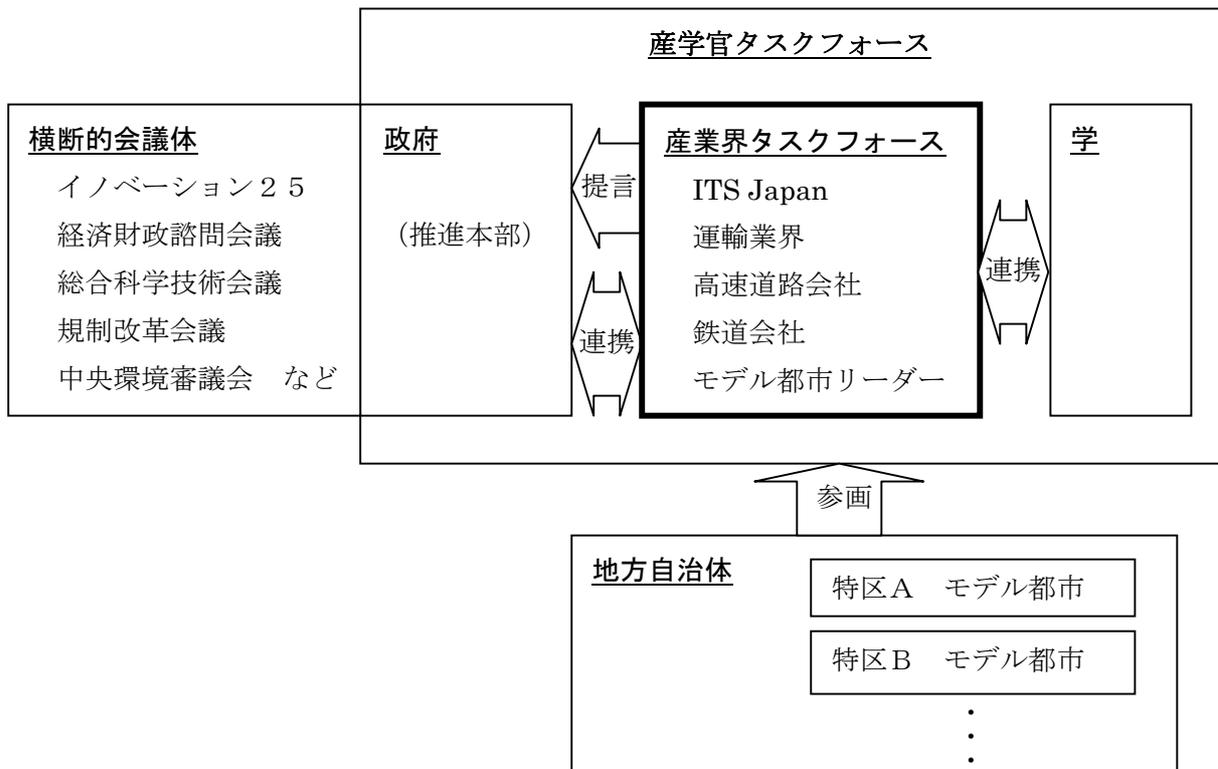
まず、人・物の移動の現場を握る産業界が先導的役割を果たし、かつ、国家戦略を見据えて、産学官連携タスクフォースによるグランドデザインの策定を推進することが重要な点である。

また、実証実験を行うにあたり、評価・改善のプロセスをしっかりと織込み、いわゆる Plan-Do-Check-Action のプロセスを通じて改良を重ね、十分な評価の上実用化や他都市への展開を進める。

我国は、限られた国土に人や産業が集中し、他国より早い時期に環境汚染や交通事故・渋滞など深刻な問題に直面してきた。その都度、産学官一丸となって先進の対策技術の開発と実用化で乗り越えてきた。都市・交通の創生及び高度物流システムの導入成果は、今後、交通物流分野で我国同様の課題にはるかに大きな規模で取り組むことになる中国をはじめとするアジア諸国へ展開し、その解決に貢献してゆく。

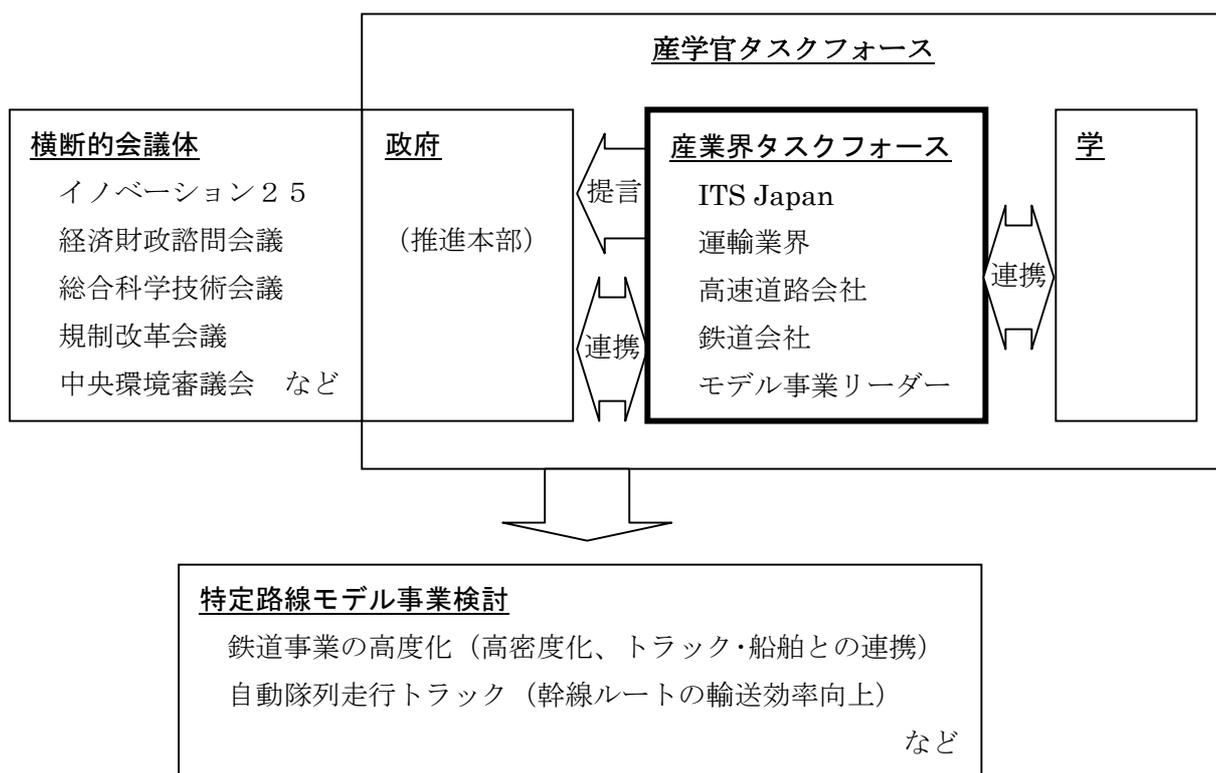
## (2) 推進体制：都市・交通の創生

1. 問題意識の共有と参加意識のある民間有志にモデル都市リーダーを加えた産業界タスクフォースを核として検討を推進し方策を提言する。
2. 産学官タスクフォースにて政府及び学と連携し、実現性、実効性、社会的効果を評価しグランドデザインを描く。
3. 関連省庁は、モデル事業実施のための特区を指定し、インフラ整備及び法整備を実施する。
4. 特区指定を受ける自治体は、理想の街づくりを主体的に推進している、あるいは、都市としての生き残りを賭け自助努力を進めている都市とする。
5. 特区で効果の確認できた内容は速やかに実用に供し、その成果を公表することにより他地区の参加を促進する。
6. 学については、自然科学分野に加えて社会科学の専門家による、技術シーズとの総合、政策と世論形成など、広い範囲で検討を行なう。



### (3) 推進体制：物流

1. 問題意識の共有と参加意識のある民間有志に物流関連事業者を加えた産業界タスクフォースを核として検討を推進し方策を提言する。
2. 産学官タスクフォースにて実現性、実効性、社会的効果、ビジネスモデルを評価してグランドデザインを描く。
3. 関連省庁は、検証のための路線を指定するとともに必要となる公共インフラを整備し必要な法整備を行う。
4. 民間実証プロジェクトとして、提供されたインフラを活用して試験運行を実施、評価結果をフィードバックし効率の向上やコストダウンに努める。
5. 実用水準に達した事業は、民間実証プロジェクトが事業会社に移行しサービス路線を拡大する。



## 6. 期待される効果

都市・交通の創生、高度物流システムの実現により、

- (1) 交通渋滞の解消とその走行速度のアップ、新しいコンセプトの車両等による、CO<sub>2</sub>排出量と燃料消費量の削減、更に新たな時間の創出
- (2) 交通インフラとIT・ITSシステム等により、交通事故死亡者の低減
- (3) 物流における渋滞のムダ排除と定時性の確保、効率的な配送等により、物流コストの削減

その他、モビリティ増大、都市環境改善、産業競争力の強化など複合的な効果が期待される。

達成すべき目標として掲げた「交通所要時間とエネルギー消費量の半減」、「交通事故死者の半減」、「国際水準並み物流コストの達成」などについて、本提言で述べたインフラ整備、システム導入、新しい仕組みの実現により、その達成が期待される。

交通インフラの整備や交通流円滑化に資するITSシステムを導入して渋滞を緩和することにより、渋滞損失となっている約38億時間/年を新たに有効利用できる時間として創出し、費用換算で約12兆円を節約できる。

また、都市の平均走行速度（約20km/h）を欧米大都市並（約30km/h）に引き上げることで、該当地域のCO<sub>2</sub>排出量を約20%削減できる。さらに、低エミッション車や小型軽量都市内交通コンピューターの普及およびTDM活動によりCO<sub>2</sub>排出量の半減が期待できる。

日本における物流コストは売上高比で約4.8%を占め、総額約41兆円に達している。総合物流施策大綱で掲げられたインフラ整備やITSシステムの導入などの施策をさらに発展させ、モーダルシフト促進によるトラック・鉄道・船舶の最適分担、積載効率向上、産業界で行われているベストプラクティス（プル型物流など）の広範な普及・定着により物流コストを大幅に低減できる。

さらに、以下のような複合的効果が期待できる。

- ・ 経済・産業の発展促進、特に地方都市の活性化への貢献。
- ・ 高齢者に質の高いアクティビティを提供することによる就業人口の確保。
- ・ 都市の魅力向上による国内外からの観光客の増加と中心市街地の活性化。
- ・ 災害に強い都市への変貌
- ・ 交通物流関連の新たな産業・ビジネスの創出。
- ・ 交通物流ルネサンスで開発した技術・ノウハウを活用したアジア各国をはじめとする発展途上国の交通問題解決への貢献。

## 参考資料 1. 期待される効果の詳細

### (1) CO<sub>2</sub>排出量および燃料消費量の削減

「地球温暖化防止大綱（1998年）」により、運輸部門の2010年CO<sub>2</sub>排出量目標2億5000万トンを目指して、車両の燃費改善や交通対策が鋭意進められており、達成の方向にある。更に、2015年度の新たな自動車燃費基準が公表され、乗用車では2010年度比29%向上が目標とされている。

これらの実現に向けて、技術開発、グリーン税制等による低エミッション車の普及促進、循環型エネルギー源であるバイオ燃料への転換を推進することによりCO<sub>2</sub>排出量を削減し併せて化石燃料消費量の削減を達成することが期待される。

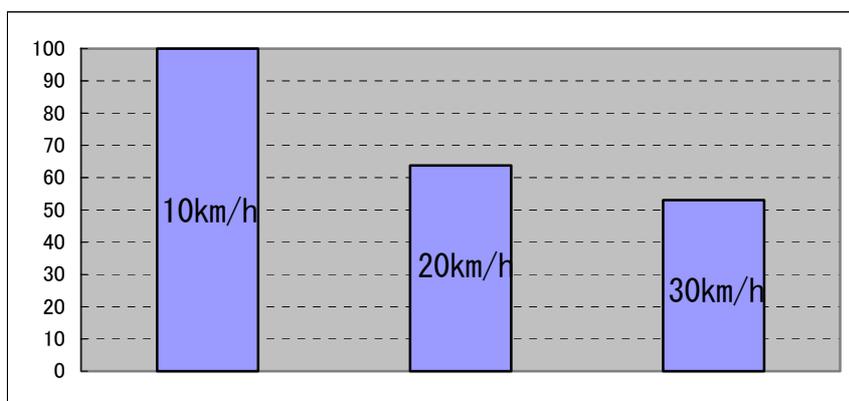
そして、本提言で述べたインフラ整備や交通流円滑化に資するITSシステムを導入して、都市の平均走行速度（約20km/h：概ね混雑した市街地での走行に相当する速度）を欧米大都市並（約30km/h）に引き上げることで、該当地域のCO<sub>2</sub>排出量を約20%削減できる。さらに、低エミッション車や小型軽量都市内交通コンピューターの普及およびTDM活動により、CO<sub>2</sub>排出量の半減にチャレンジする。

#### 日米欧における燃費試験モードの平均走行速度

	<km/h>	
日本（10・15モード）		22.7
米国		31.5
欧州		33.6

<出典> (社)日本自動車工業会「環境レポート2006」

#### CO<sub>2</sub>排出量比



平均走行速度

<出典> (財)日本自動車研究所(JARI)の資料より作成

## (2) 新たな時間の創出

全国で年間に発生する渋滞損失は、約 38.1 億人時間であり、貨幣価値換算すると約 12 兆円にも上っている。この道路交通渋滞による損失時間の 2/3 は首都圏で発生している。また、三大都市圏隣接地域においても、交通渋滞の状況は深刻化している。(国土交通省による試算) 渋滞損失が集中する都心部や全国各地の主要渋滞ポイント(約 2,200 箇所)について、ボトルネック対策によるスムーズな交通流の確保により、渋滞損失となっている時間を新たに有効利用できる時間として創出することができる。

## (3) 物流コストの削減

2005 年度の全業種における売上高物流コスト比率は約 4.8%になっており、物流コストの総額は、約 41 兆円(2002 年度)である。そのうち、輸送コストは 27.3 兆円(トラック関連 24 兆円、内航海運・港湾運送関連 3 兆円、鉄道関連 0.2 兆円、国内航空関連 0.1 兆円)、保管コスト 12.3 兆円、その他が 1.9 兆円を占めている。

(社)日本ロジスティクス協会資料)

総合物流施策大綱で掲げられたインフラ整備や ITS システムの導入などの施策をさらに発展させ、モーダルシフト促進によるトラック・鉄道・船舶の最適分担、積載効率向上、産業界で行われているベストプラクティス(プル型物流など)の広範な普及・定着により物流コストを大幅に低減できる。

## (4) 交通事故死者数の低減

第 8 次交通安全基本計画(2006 - 2010)ならびに政府の 2006 年「IT 新改革戦略」で、2012 年末達成目標として交通事故死者数を 5,000 人以下(2006 年交通事故死者数約 6,300 人)にすることが明記されている。更に、交通物流ルネサンスでは 2020 年を目指し、モデル都市において交通事故死亡者をゼロに限りなく近づけることを目標としており、次のような効果が期待できる。

- ・路車・車車協調システムによる衝突事故の低減。
- ・都市内の走行区分の改善と安全な歩行空間の形成による人と車の事故低減。
- ・高速道路等での自動運転システムの導入による事故低減。

## (5) モビリティの増大

多種多様な移動手段や便利で快適な公共交通システムを地域の移動需要や都市の構造にあわせ準備することにより以下の効果をもたらす。

- ・経済・産業の発展を促し、特に地方都市の活性化への貢献。
- ・高齢者に質の高いアクティビティを提供することによる就業人口の確保。

## (6) 都市環境の整備

社会生活の基盤である都市をより美しく、緑豊かで質の高い生活空間として再生することにより次のような効果が期待できる。

- ・都市の魅力向上による国内外からの観光客の増加と中心市街地の活性化。
- ・災害に強い都市への変貌。

## (7) その他

- ・交通物流関連の新たな産業・ビジネスの創出。
- ・交通物流ルネサンスで開発した技術・ノウハウを活用したアジア各国をはじめとする発展途上国の交通問題解決への貢献。

参考資料2. 開発技術項目 (1/2)

	項目	達成時期 (何年後)	達成目標 (どのような社会を生み出すのか?) (どのような経済効果を目指すのか?)	具体的な検討項目
1. インフラ協調安全運転支援システム	① 路車/車車通信システム	5-15年後	見通し外の情報をクルマに送信することにより、交通事故削減に寄与する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>路車間、車車間高信頼通信システム(自動運転の場合99.99%の可用性目標)</li> <li>高信頼車群通信(自動運転隊列に有効)</li> <li>周波数有効利用無線通信技術: コグニティブ無線、ソフトウェア無線</li> <li>高信頼事象検出インフラ(車、自転車、人、障害物、気象等)</li> <li>無停止運用システム(センサー、ネットワーク、センター、路側機)</li> <li>柔軟なマイグレーション技術</li> <li>効果予測シミュレーション技術</li> <li>国際標準化プロセス</li> <li>社会受容性評価</li> <li>インフラも含めた統合的自動運転技術</li> <li>交通流も考慮した通信品質のシミュレーション</li> <li>通信の安全への貢献度のシミュレーション</li> </ul>
	② (電波利用)歩行者認識技術	5年後	歩行者が持つ携帯端末が発する電波によってクルマが歩行者を認識することで、交通事故の低減に寄与する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>インフラ側/他車カメラ、電波等を利用して歩行者を認識する技術(死角、物かげ含む)(車載レーダ、カメラ等と協調補完動作)</li> </ul>
	③ 電波標識/標示/信号	10年後	ドライバーが目で認識している標識/標示/信号などを電波で送信することでクルマで認識可能となり、警報・介入制御を行い、交通事故低減に寄与する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>一時停止、駐停車禁止、制限速度などの道路交通標識を電波標識とする</li> <li>横断歩道、センターラインなどの道路標示を電波標示とする</li> </ul>
2. 環境改善システム	① インフラ協調環境改善システム	5-15年後	対象エリアの環境負荷データをセンターで収集し、変化の予測・シミュレーションを通して環境負荷レベルを一定以下にコントロールするよう交通流を配分・誘導することにより、環境負荷の削減を図る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>大気汚染物質等の監視・通報総合システム(車両をセンサーとして環境モニタリング)</li> <li>CO2など環境負荷物質を固定化する技術</li> <li>音場シールド等 騒音を遮断する静音化技術</li> <li>騒音を電気エネルギーに変換する技術</li> <li>効果予測シミュレーション技術と社会受容性評価</li> <li>低環境負荷エネルギーと供給インフラ整備</li> <li>IT技術の環境への貢献度のシミュレーション、都市計画への適用</li> </ul>
	② 走行中の給電技術	10年後	走りながら給電することで、容量の少ない電池でもEVで長距離走行を可能とし実用的なモノにする。	<ul style="list-style-type: none"> <li>高速道路、幹線道路において、マイクロ波などによって道路からクルマにエネルギー伝送</li> <li>分散型電源にフリーアクセス出来る社会基盤</li> </ul>
3. 自動車交通流円滑化システム	① インフラ協調交通流円滑化システム	5-15年後	車両相互の位置情報などを無線通信技術を用いて情報交換することにより、速度の低下を最小限に抑え、円滑に走行することにより、渋滞の削減、及び交通流量の増大を図る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通流円滑化のための合流制御技術(インフラ指示型、自律型、協調型)</li> <li>プローブ等 センシング技術、フィルタリング技術、データ生成技術</li> <li>データ配信技術(センター、アクセスメディア)</li> <li>交通流誘導技術</li> <li>マクロ&amp;ミクロ効果予測技術</li> <li>モノ同士が自動的に危険回避や協調作業を行う技術</li> </ul>
	② グリッドコンピューティング技術利用のプローブ情報による交通流改善	5年~10年後	各所に点在する各種プローブ情報を、グリッドコンピューティング技術により即座にデータを利用可能とすることで交通流の飛躍的な改善を図る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>プローブ交通情報のデータベース技術の確立(データベース構造およびその利用技術等)</li> <li>グリッドコンピューティング技術を利用したデータセンター・地域間・車両相互でのデータベース間連携およびデータベース検索技術の開発・確立</li> <li>不要・陳腐化した情報を自動的に廃棄する技術</li> </ul>
4. 位置標定・地図データベース	① 高精度位置標定技術	10年後	人やクルマの位置が高精度にわかることで、お互いの相対位置が認識でき交通事故を防止することができる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPSそのものの高精度化: RTK、ジオデティックス、ガリレオ/グロナス併用、準天頂衛星</li> <li>GPS補完技術: カメラ、電波、超高精度ジャイロ</li> </ul>
	② 高精度道路形状地図データ整備	10年後	高精度位置標定技術に見合う地図精度にすることで、一時停止交差点での自動ブレーキなどを実現可能とし、事故低減に寄与する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>高精度位置標定精度に見合う絶対精度の道路形状地図データ: 収集技術と全国展開投資(現在のデータは数mのズレがある)</li> </ul>
	③ 道路交通規制などのデータ整備	5年後	道路交通規制情報を地図に入れたり、通信で送ることで、規制を考慮した警報・介入制御を行い、交通事故低減に寄与する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>一時停止、速度制限、横断歩道などの道路規制のデータベース整備(一元電子データ化)</li> </ul>
5. 将来モビリティシステム	① 将来のモビリティシステムのあり方の研究	10年後	人-移動体-都市の中で、快適で持続可能なモビリティシステム研究とそれを支える都市インフラの整備。	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共交通システムのあり方</li> <li>クルマの都市交通としてのあり方</li> <li>将来の高度なモビリティを達成するための道路・交通・通信を含む都市インフラ技術</li> </ul>
	② 職住環境におけるモビリティ高度化システム	5-15年後	通勤・通学時のモビリティの高度化により、利便性の高い、効率的で環境負荷の少ない社会の実現を図る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>マルチモーダルシステム構築</li> <li>物理構造的対策も含めた、総合的長期計画</li> <li>テレワーク、高臨場感遠隔分散会議システムによる交通流削減</li> </ul>

参考資料2. 開発技術項目 (2/2)

	項目	達成時期 (何年後)	達成目標 (どのような社会を生み出すのか?) (どのような経済効果を目指すのか?)	具体的な検討項目
6. 安心・健康システム	① 安心システム	5-15年後	子供等弱者への犯罪防止、災害対策による、どこにいても安心な社会の実現を図る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>個人の位置を高精度に追跡する技術</li> <li>監視カメラ等で犯罪行為、危険行為を検出するシステム(犯罪者特定等)</li> <li>社会弱者の見守りシステム(生体センサー等)</li> <li>故障診断、事故、災害(地震、火山、台風等)等予測技術、避難誘導技術</li> <li>大規模災害時にも耐えうる情報提供システム</li> <li>病気等の突発事象の検出、対応システム *非接触の生体センシング技術</li> </ul>
	② 健康システム	5-15年後	乗れば乗るほど健康になる交通システムの実現を図る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>移動中を含む高齢者や生活習慣病者の健康管理、支援システム</li> <li>福祉に役立つ交通・移動体通信社会システム</li> <li>脳の活性化に役立つ交通・移動体通信システム</li> </ul>
	③ 駐停車車両活用ゾーンセキュリティシステム	15年後	駐停車中に周囲のセキュリティを確保できる番犬型のクルマを実現することで、クルマ同士またはホーム(または周囲の設備)との連携による「動いていない時のクルマの利用による価値の向上」を図る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>微小な音・歪を電力変換可能なチップの開発</li> <li>回路を再構成可能なチップの実現</li> <li>画像と音を融合させて物体等を検知するための解析技術の開発・確立</li> <li>クルマとホーム間の極省電力な通信システムの開発</li> </ul>
7. 通信・ネットワーク関係基盤技術	① 電磁波の人体への影響調査	10年後	ITSの普及とともにさまざまな電波が利用されることになるが、人体に害を与えることが無いことを確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>ITSで利用される各種電波の健康への影響</li> </ul>
	② クルマとホームを含む統合LANにおける高ロバスト処理技術	10年後	LANの処理能力を超える要求が発生した場合にも、システム全体としてロバスト性が高い処理を確保できる技術により車両の安全性を確保する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>再構成可能なプロセッサチップ(Reconfigurable Chip)および周辺回路技術の開発</li> <li>マルチプロセッサおよび上記チップ等の制御技術の開発・確立</li> <li>上記ハードウェアを制御するミドルウェアおよびソフトウェアの開発</li> <li>大規模ソフトの自動検証技術、自己修復ソフトウェア</li> </ul>
	③ アドホックネットワーク技術	10年後	複数の車両間通信におけるユビキタスネットワーク社会の実現及び自動運転(コンボイ)走行の実現を図る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>アドホックルーティング技術の開発(最短のホップ数、省電力、遅延低減、信頼性等を考慮した中継経路決定技術)</li> <li>セキュアアドホック通信技術の開発(通信対象のプライバシーに配慮してデータを安全に取り扱うための認証や暗号化技術)</li> <li>アドホックネットワークシステム化技術の開発(アドホック通信環境において共通のコミュニティ形成を自律的に行うシステム構築技術)</li> </ul>
8. センサー関係基盤技術	① 先端的高機能センサー	10-20年後	人や動物並みの感覚でセンシングできる高度センサーにより、人間のフィーリングに違和感の無い情報通信システムの開発する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>人体に埋め込まれ、半永久的に動くセンサー</li> <li>人間並みの感度の五感センサー</li> <li>動物に匹敵する高感度センサー</li> </ul>
9. セキュリティ関係基盤技術	① 通信セキュリティ技術	5年後	路車間・車車間通信を通じて得られる情報の信頼性を確保することによって、介入制御への利用が可能となる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>悪意のある者が発する信号を誤って受信することが無いようにする技術</li> <li>アクセス制御技術の開発(数千万のネット接続者(モノ含む)の無線システムによる相互接続(加入・認証・移動)の統合管理技術)</li> </ul>
	② セキュリティサポート技術	5年後	移動時(車中)での快適性・利便性を大幅に向上するユビキタスネットワーク社会を実現する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>セキュアネットワーク技術の開発(ユーザの状況/環境に応じて適切なセキュリティを自動構築する技術)</li> <li>プライバシー保護技術の開発(ユーザ属性/位置情報等の収集/加工/提供に際して、ユーザのプライバシーを保護する技術及び情報提供範囲の制御を行う技術)</li> <li>車内あるいは配信されるソフトウェアが改竄されない事を保証する技術</li> </ul>
10. HMI関係基盤技術	① 環境・人間認識応用技術	5-10年後	車両が交通環境・人間の状態を認識して、車両の自律的な介入制御により事故を未然に防ぐ。	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通環境のパターン認識技術(局所相関などの特徴抽出技術など)</li> <li>ある程度のあいまい検索が可能な音声認識</li> <li>高精度・高品質の音声対話(認識、合成、対話対応)技術</li> </ul>
	② 生体情報に基づく先端的HMI技術	10-20年後	人間の感覚に近いHMI技術の実現を図る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>人間の意図を理解した対応システム技術</li> <li>人間の脳の情報を電子的、磁氣的に読み出す技術(更に機器操作)</li> <li>非接触で五感に訴え、情報伝達する技術</li> <li>超臨場感(あたかもその場にいるような)生成技術</li> </ul>

## 産業競争力懇談会（COCN）

東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 〒100-8280

日本生命丸の内ビル（株式会社日立製作所内）

Tel : 03-4564-2382 Fax : 03-4564-2159

E-mail : [cocn.office.aj@hitachi.com](mailto:cocn.office.aj@hitachi.com)

URL : <http://www.cocn.jp/>

事務局長 中塚隆雄

