

持続可能なモビリティ社会の実現に向けて

2008年3月14日

トヨタ自動車株式会社 技監

渡邊 浩之

課題整理

自動車が実現してきたこと



移動能力の拡張(人、モノ)
自由・便利 「いつでも、どこでも、どこへでも」



モビリティの発展が
経済の成長、社会・文化の発展を支えてきた



自動車社会の課題

環境・エネルギー課題

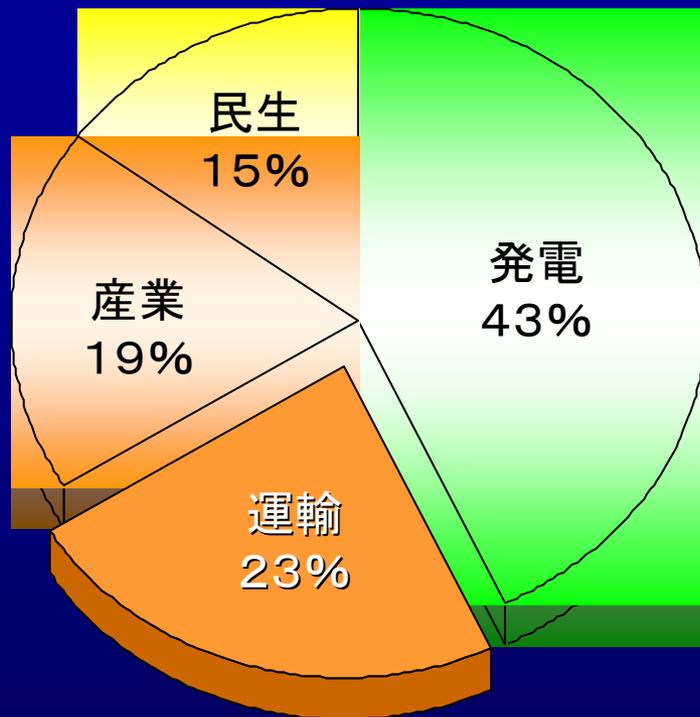
1. CO2削減
2. 代替エネルギーへの対応
3. 大気汚染の解消

社会的課題

4. 交通事故
5. 渋滞
6. モビリティの地域格差

環境エネルギー—課題1. CO2削減

<全世界CO2排出量(発生源別)>
2002年実績



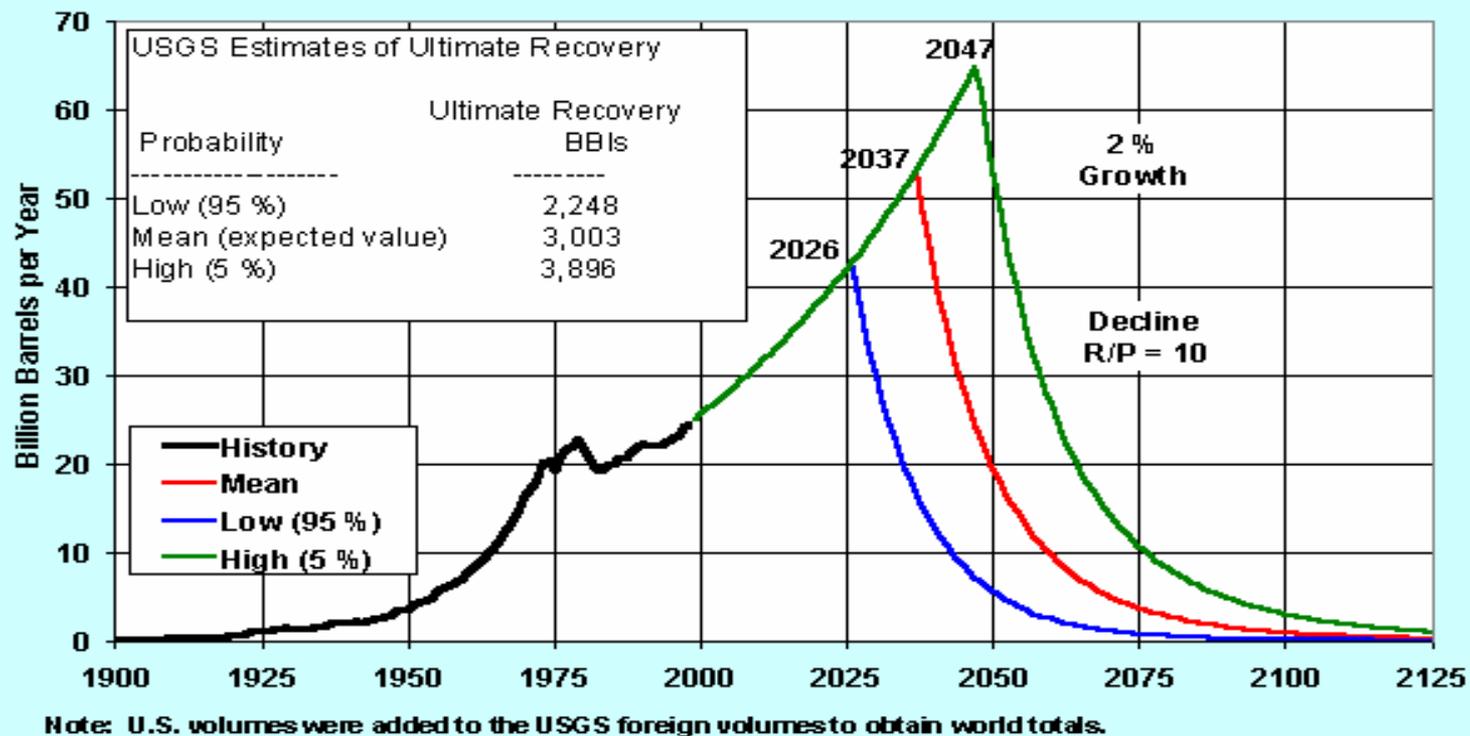
出典: IEA/WEO機関2004

- ・運輸セクターの割合は23%
- ・CO2抑制には各セクターの総合的な対策が必要

環境エネルギー課題2:石油の将来

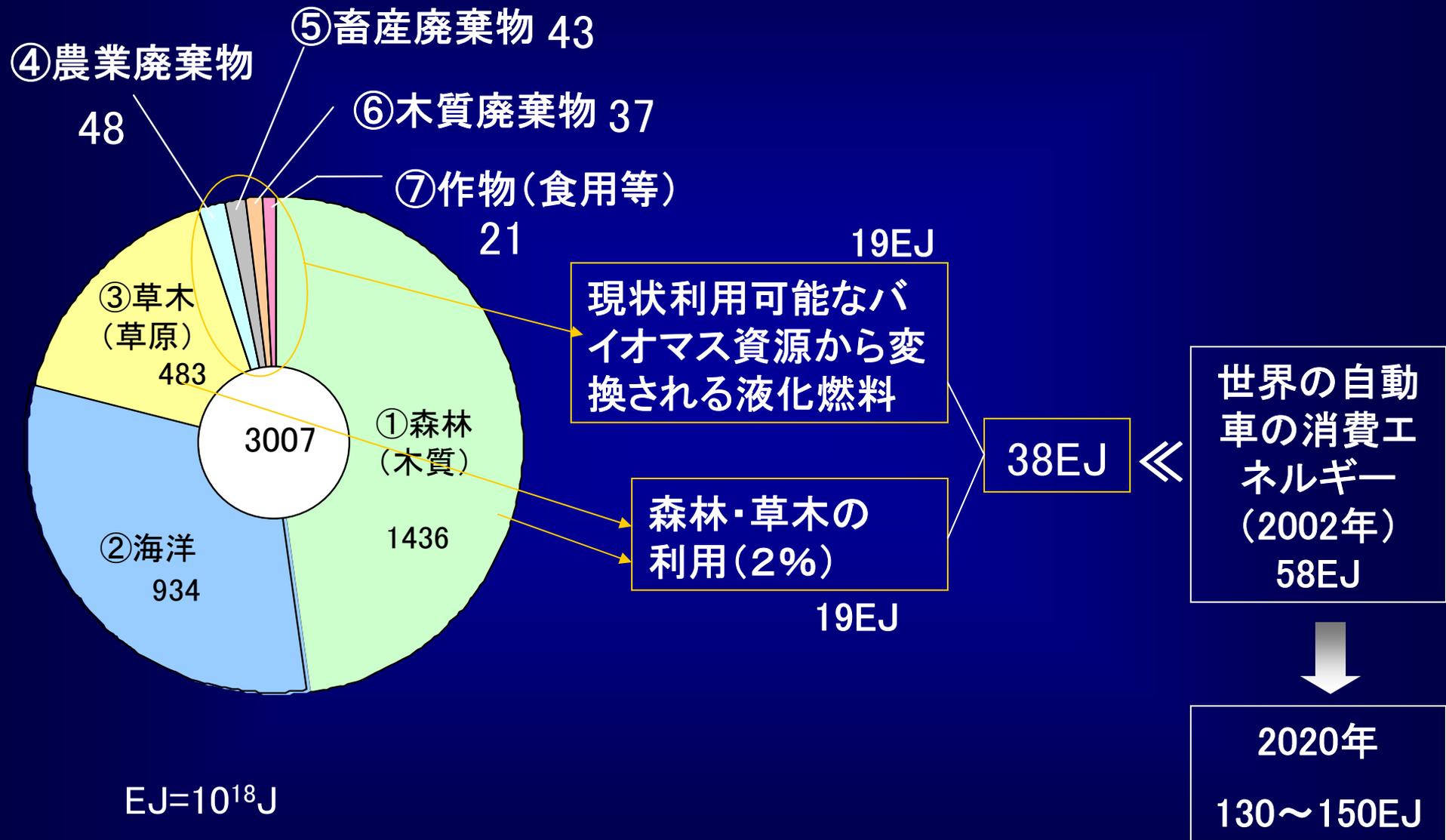
米国鉱山局

Annual Production Scenarios with 2 Percent Growth Rates and Different Resource Levels (Decline R/P = 10)



後20～50年で原油可採量のピークとなる可能性あり

バイオ資源量



EJ=10¹⁸J

森林消失と生態系への影響

スマトラ島でのパームプランテーション拡大

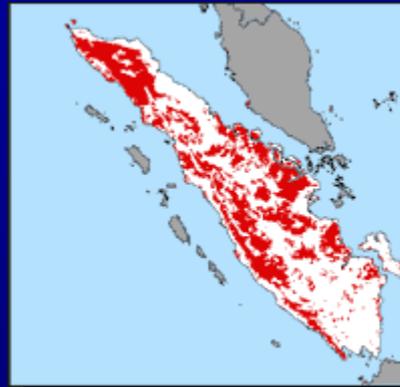
1960



1980



2000



2010予想

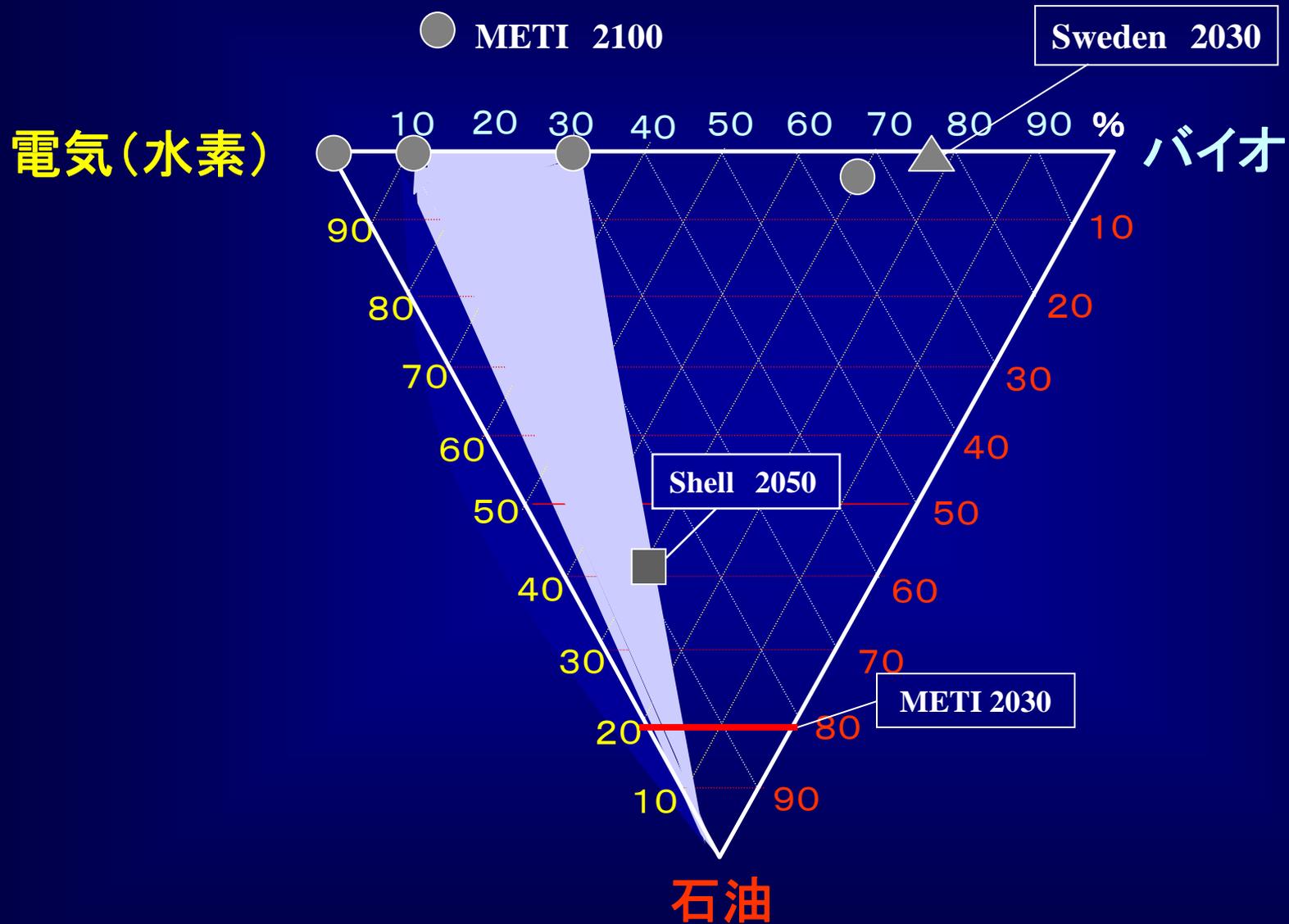


赤いプロットが森林を表す

- 1980年以降のインドネシア等における**森林減少**の大半はプランテーションの影響
- 森林開発に伴って熱帯雨林に生息する**種々の生物が絶滅する**といわれている
- プランテーション開発に伴う違法伐採の併発(奥地の森林に違法伐採が拡大)

バイオ燃料が産業として本格活動する場合には**環境破壊への歯止め(規制等)必須**

将来の自動車エネルギー



自動車社会の変化

1. 電動ハイブリッド化

プラグイン・ハイブリッド

燃料電池ハイブリッド

電気自動車

2. ユビキタス化

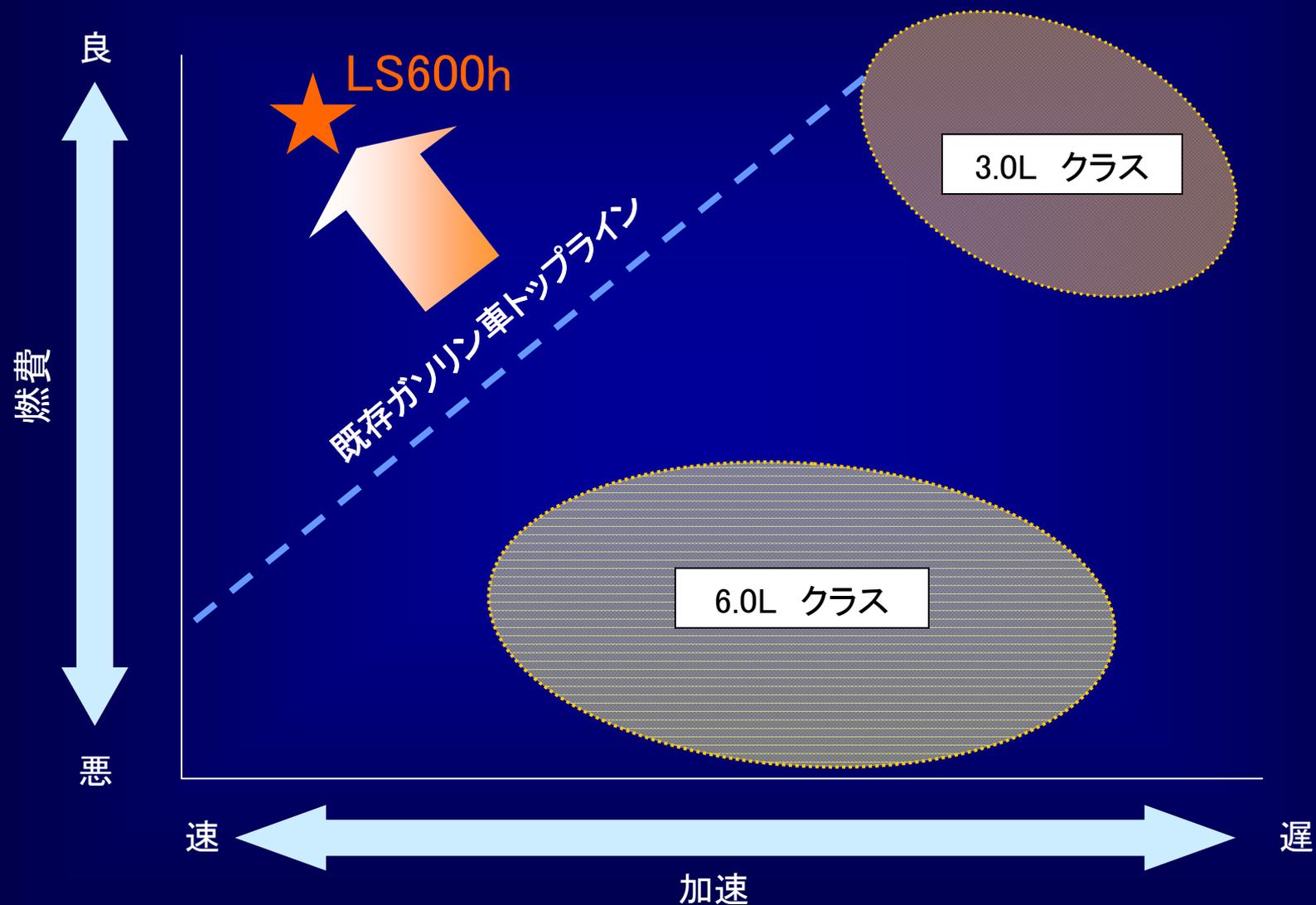
3. ロボット化

4. 人の心・感情とつながる HMI化

LS600h

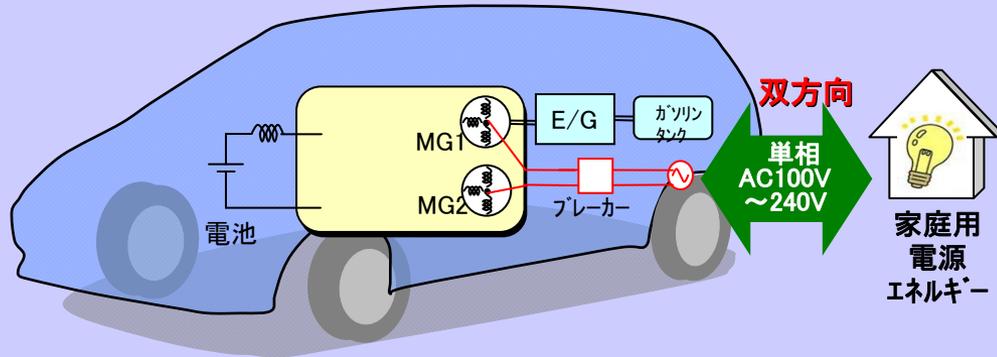


LS600h 燃費性能

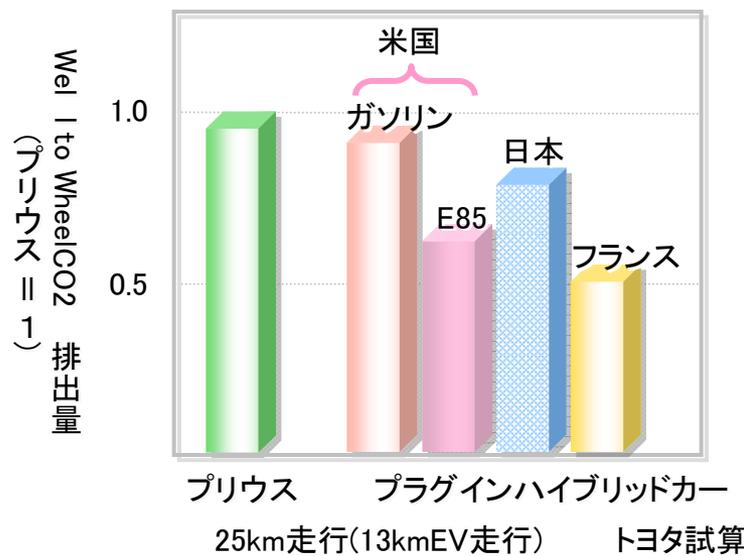


プラグインHVシステム(PHV)

エネルギーの多様化(化石燃料から脱却への対応)と同時にCO2低減を実現し環境性能を向上する将来のポテンシャル有り



Well to Wheel ベースのCO2排出量



インダクティブ充電

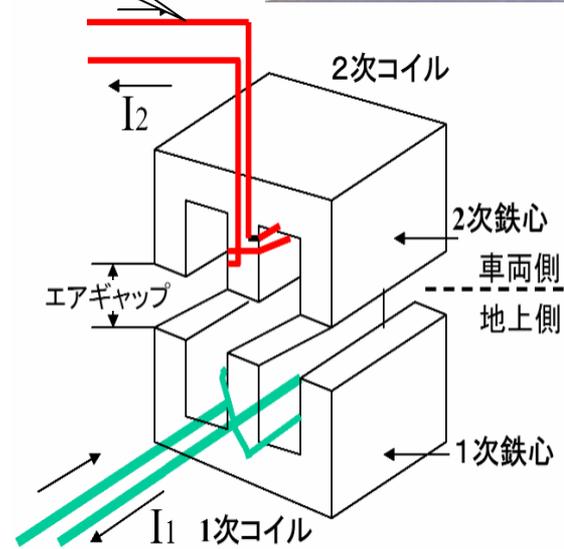
◇ハイブリッドバス・トラック 実証研究

(日野/国交省、交通研/早大/NEDO 等)



電磁誘導

昇降制御
50mm



参考) 日野ポンチョ

改良型「トヨタFCHV」の低温始動走行評価結果 例

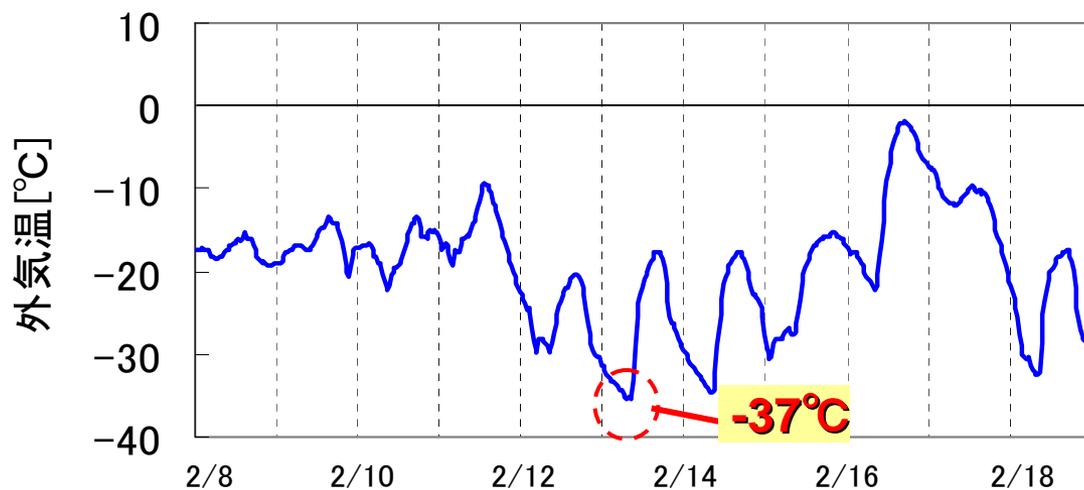


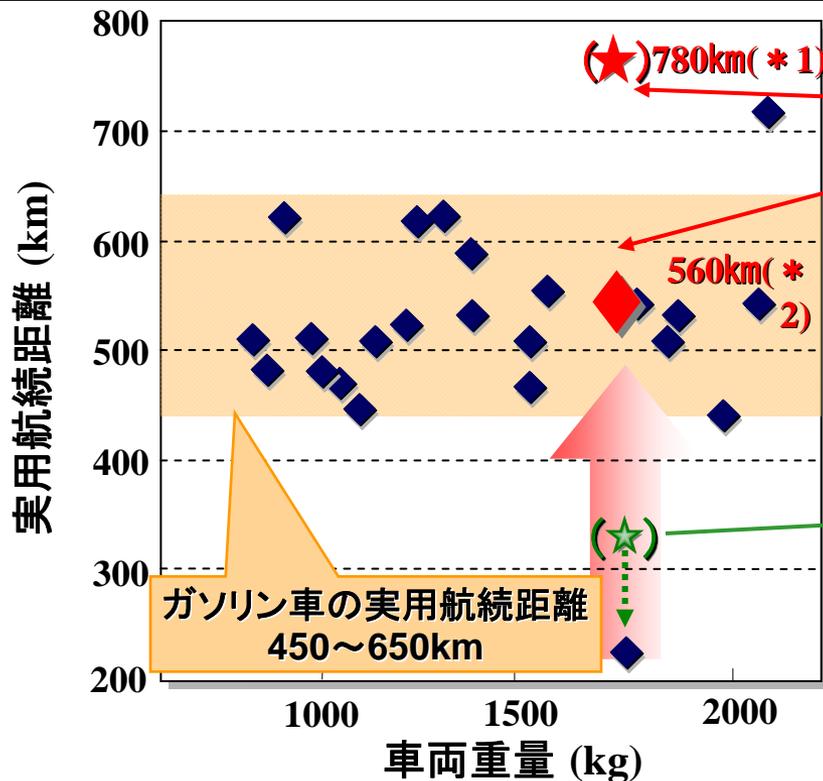
図. 評価期間中の外気温@Timmins(カナダ)



- ・最低気温-37°Cの極寒地でのFC環境適合性(氷点下始動性、運転性)を確認
- ・極寒の実環境の中、始動直後の動力性能もガソリン車同等のレベル
- ・FCユニットに関する大きな不具合は無し

トヨタのFCHVの航続距離

*1 10-15モード(社内測定値) *2 大阪-東京走行結果



改良型「トヨタ FCHV」



トヨタ FCHV('05)

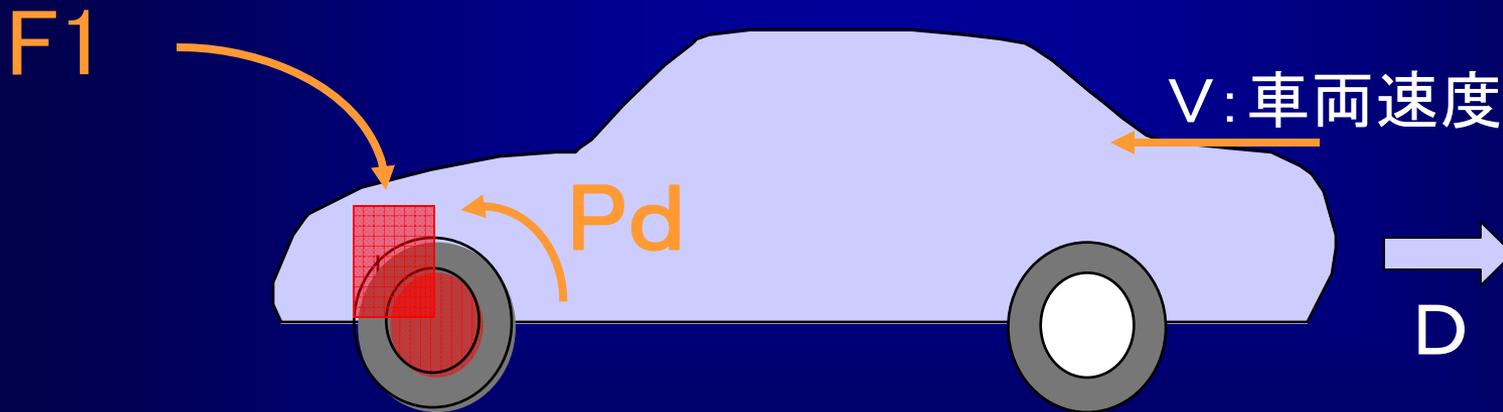


実用航続距離は、ガソリンエンジン車並みの500km以上が必要。
改良型「トヨタFCHV」は、'05モデル比 燃費約25%改良、水素搭載量約1.9倍
を達成し、大阪—東京間(約560km)を水素補充することなく、完走。

古典的自動車効率論

パワープラント効率 $\eta = \frac{P_d}{F_1} \dots\dots\dots ①$

F1: 投入された燃料エネルギーフロー
Pd: 駆動パワー



$$P_d = D \cdot V$$

D = D(走行抵抗、加速力)

Mobility Performance Index の提案

Mobility Performance Index
$$I_m = \frac{W_0 \cdot V}{F_0} \dots \textcircled{2}$$

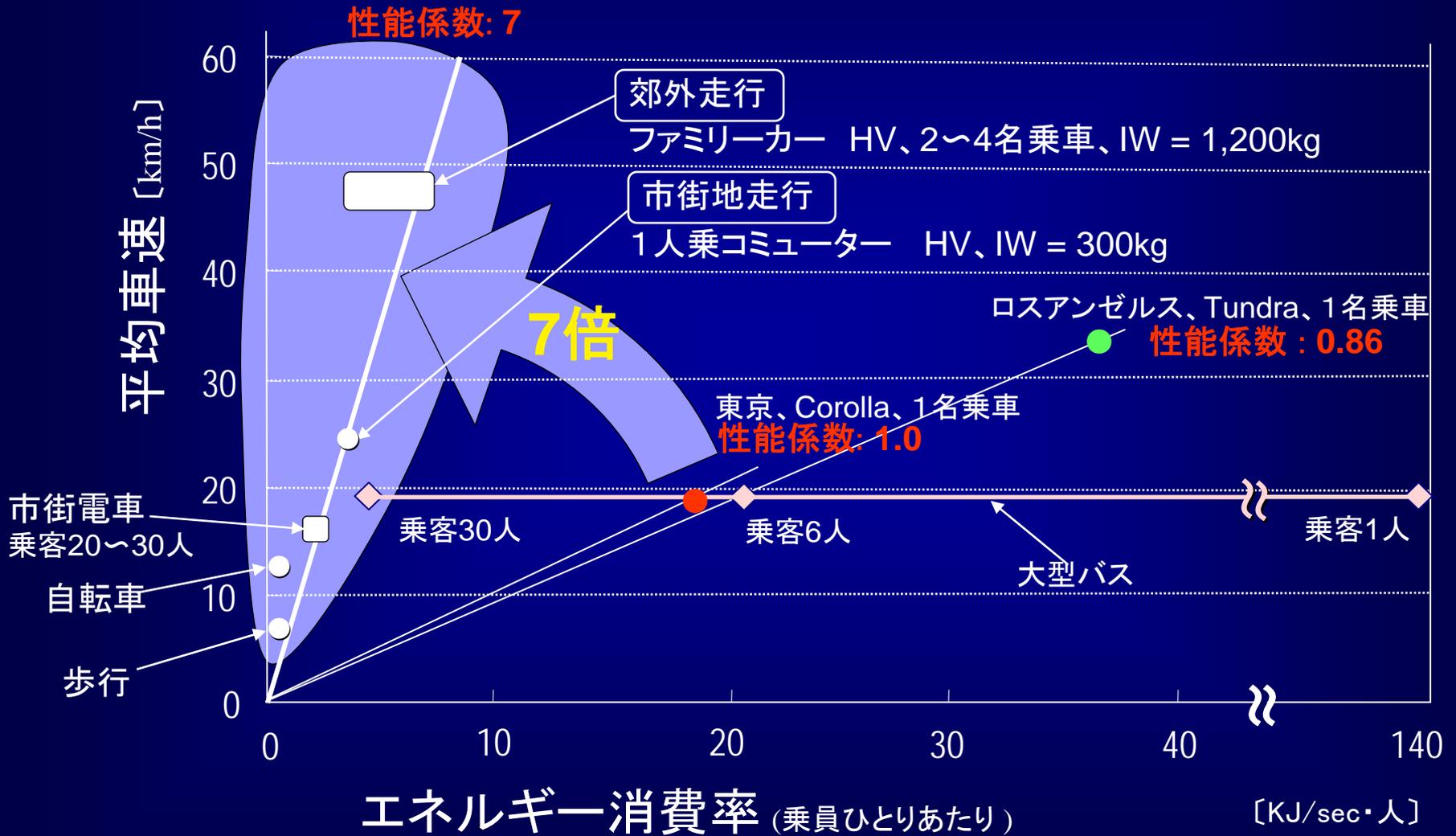
$W_0 \cdot V$: 移動体有効パワー

W_0 : 移動する(運搬される)物体の重量

V : 移動速度

F_0 : 投入された1次エネルギーフロー

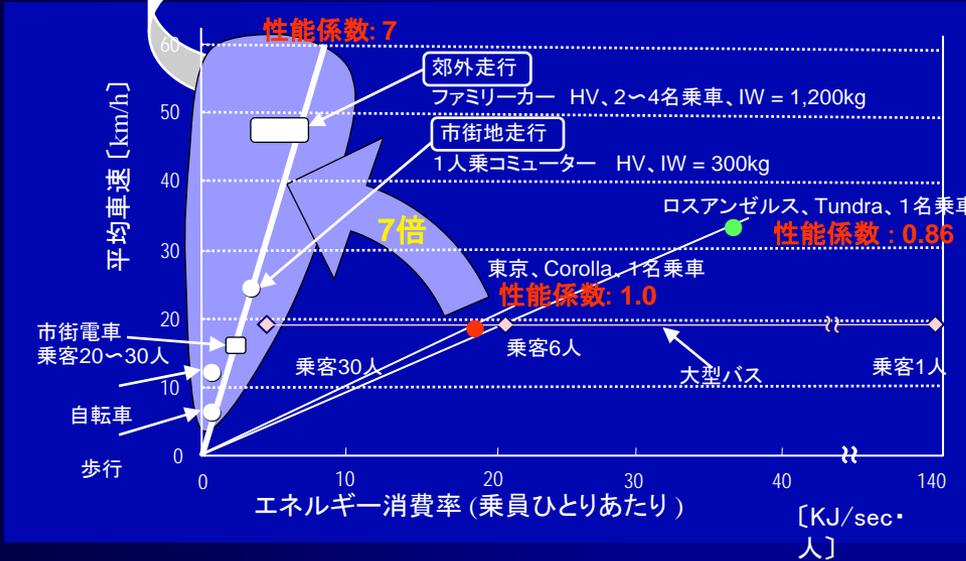
モビリティ性能評価



新しい交通社会の実現

③ 多様な交通手段の最適・快適組み合わせ

- ・ユビキタス技術
- ・自動駐車



② 交通流の円滑化

街づくりと一体となった 都市交通革新

- ・都市・道路インフラの整備
- ・ITSの導入
- ・TDM活動

① 原単位エネルギー消費量の低減

移動体及びエネルギー変換技術の革新

小型・軽量化、自動運転、自動隊列走行
 プラグ・イン・ハイブリッド、電気自動車、燃料電池自動車

渋滞・CO₂排出量を半減、交通事故死者を限りなくゼロに

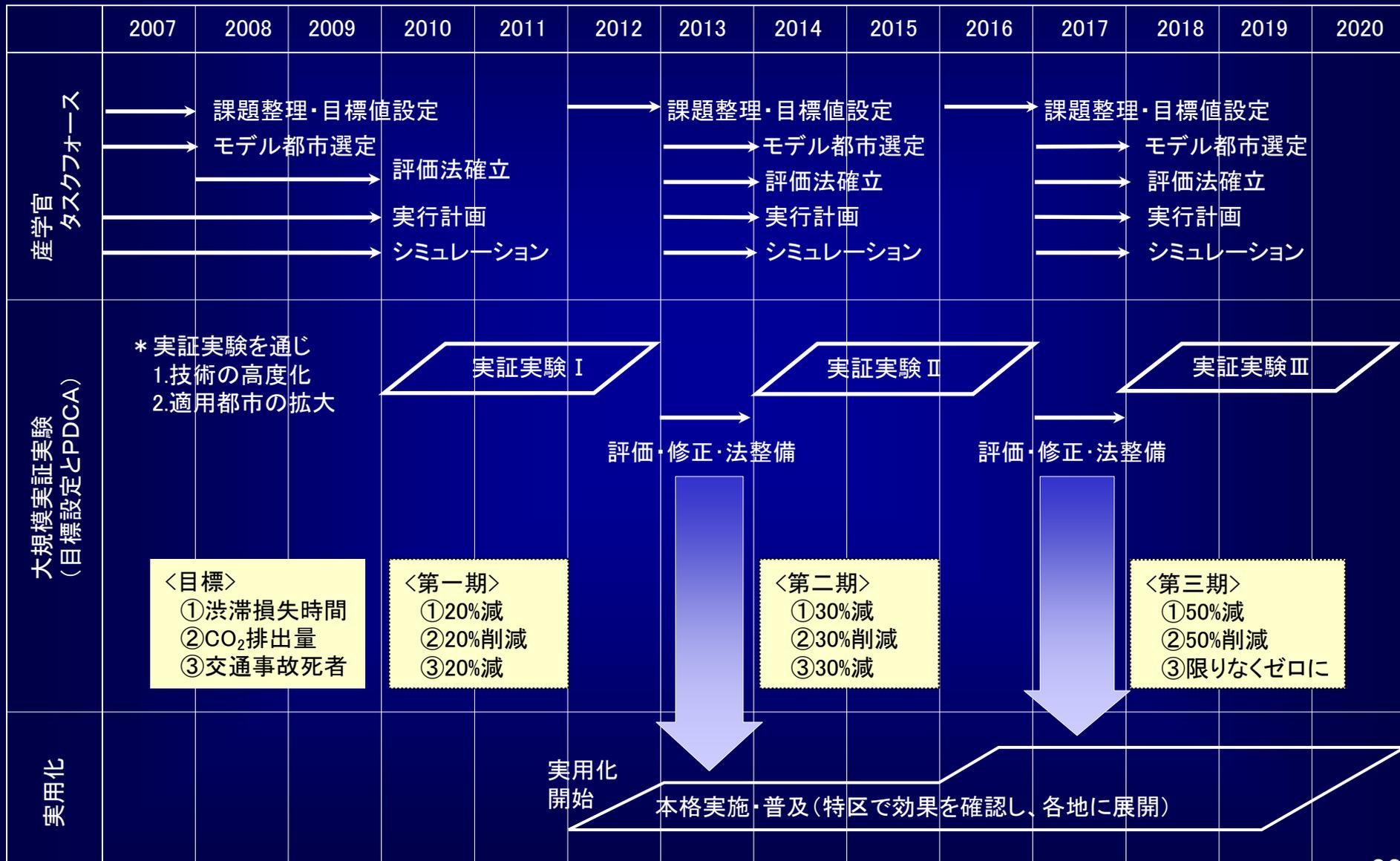
目標： 環境、渋滞、交通事故の課題を解決する
都市・交通の実現。

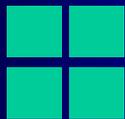
国際的に妥当な輸送コストと定時性を確保できる
次世代物流システムの実現。

- 
- ・ 市民生活の質の向上
 - ・ 日本の産業競争力の強化

方策： 複合的アプローチで同時進行。

- 1) 効率的な交通・物流インフラの整備
- 2) 情報通信や電子制御技術を活用した次世代ITSの導入
- 3) 次世代技術を活用した移動体の普及
- 4) 市民および企業の自主活動の推進
- 5) 政策立案と実施



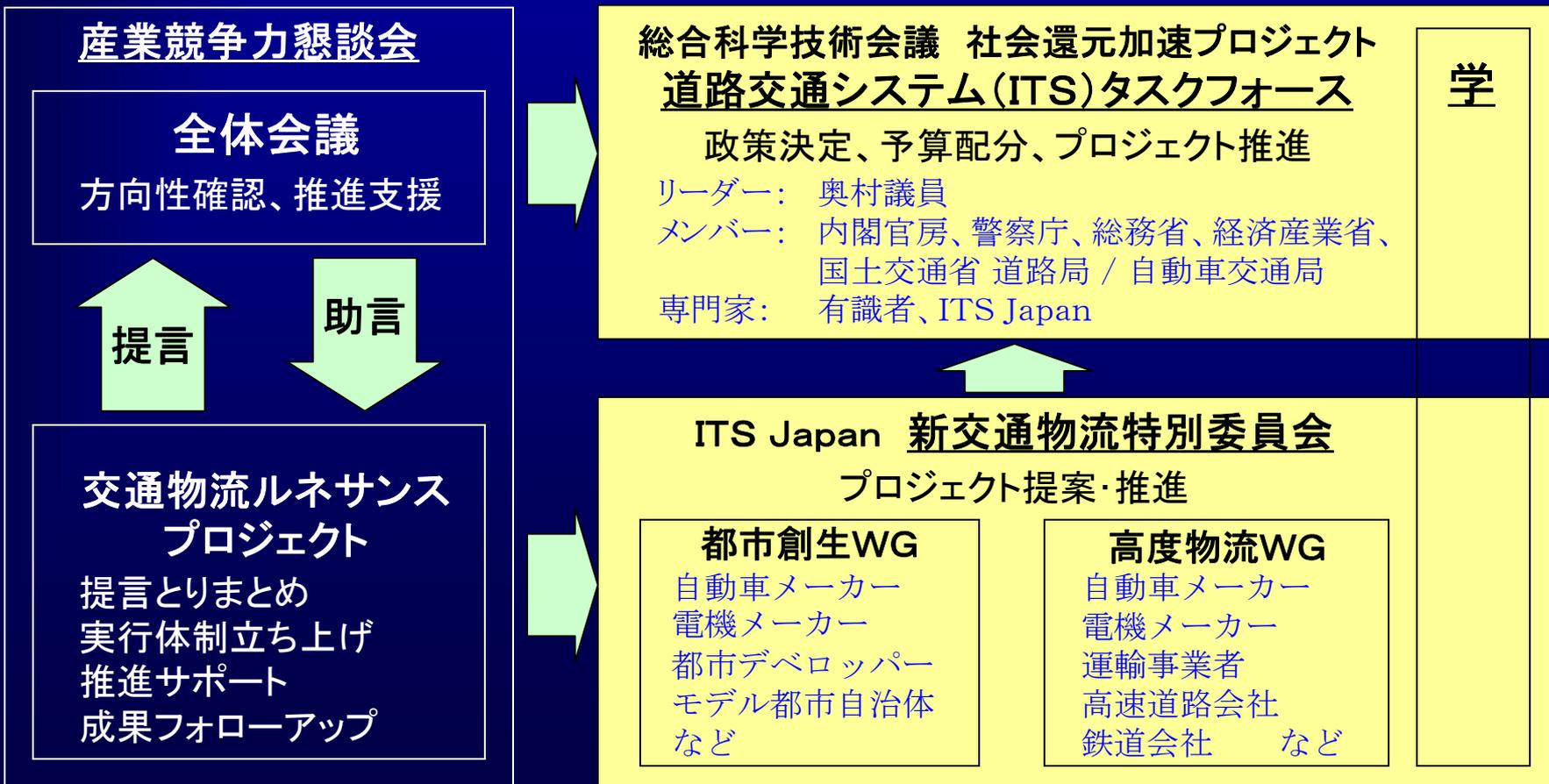


「情報通信技術を用いた 安全で効率的な道路交通システムの実 現」

安全で効率的な道路交通システムの実 現」

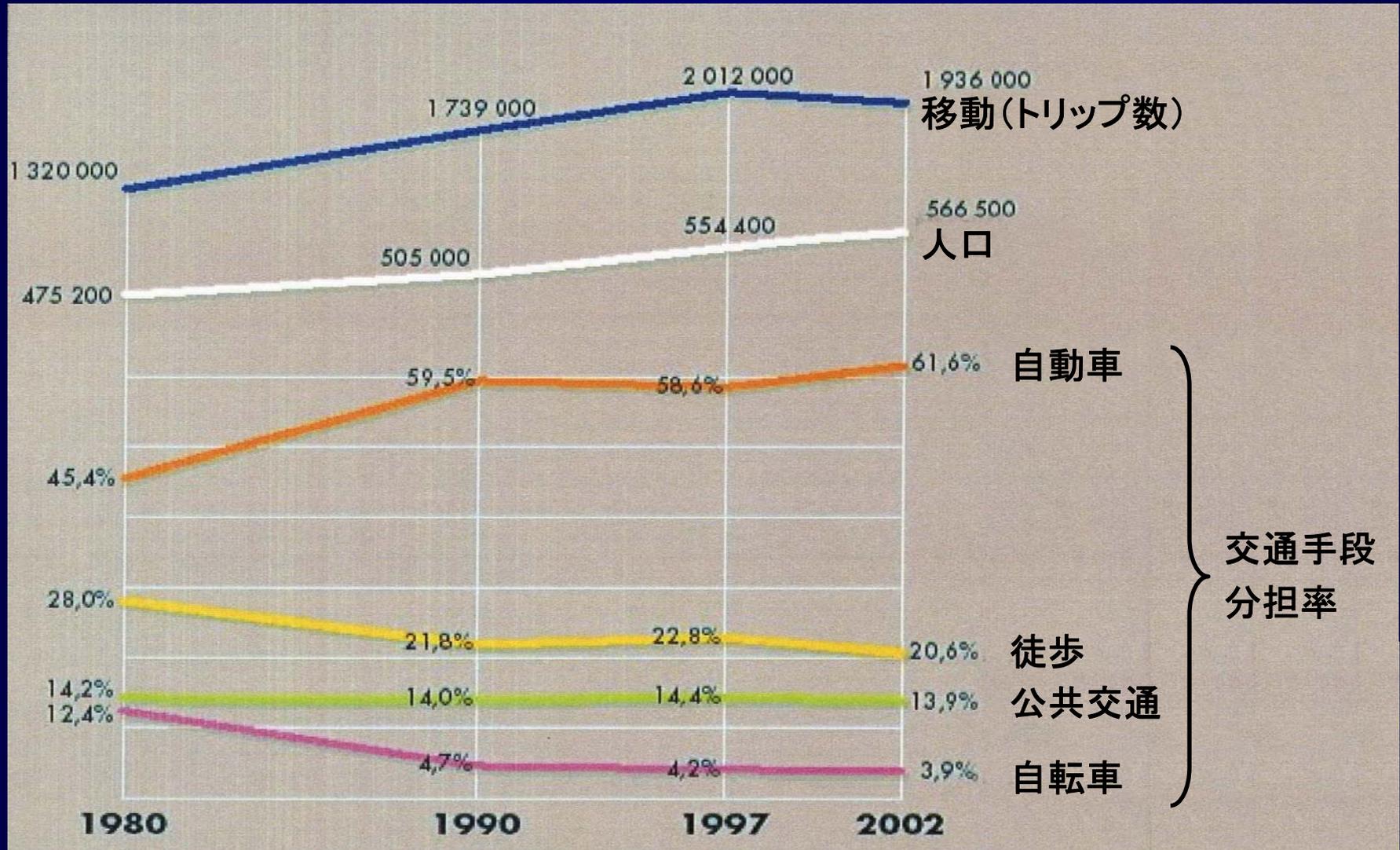
進め方： 社会還元加速プロジェクトは、特区指定のモデル都市やモデル路線で大規模実証実験を行い、成果を国民に見える形にして、実用化が可能なものは普及を加速。

ITS Japanの新交通物流特別委員会が産業界連携してイニシアチブを執り、行政と一体となって実現に向けてコミットメント。

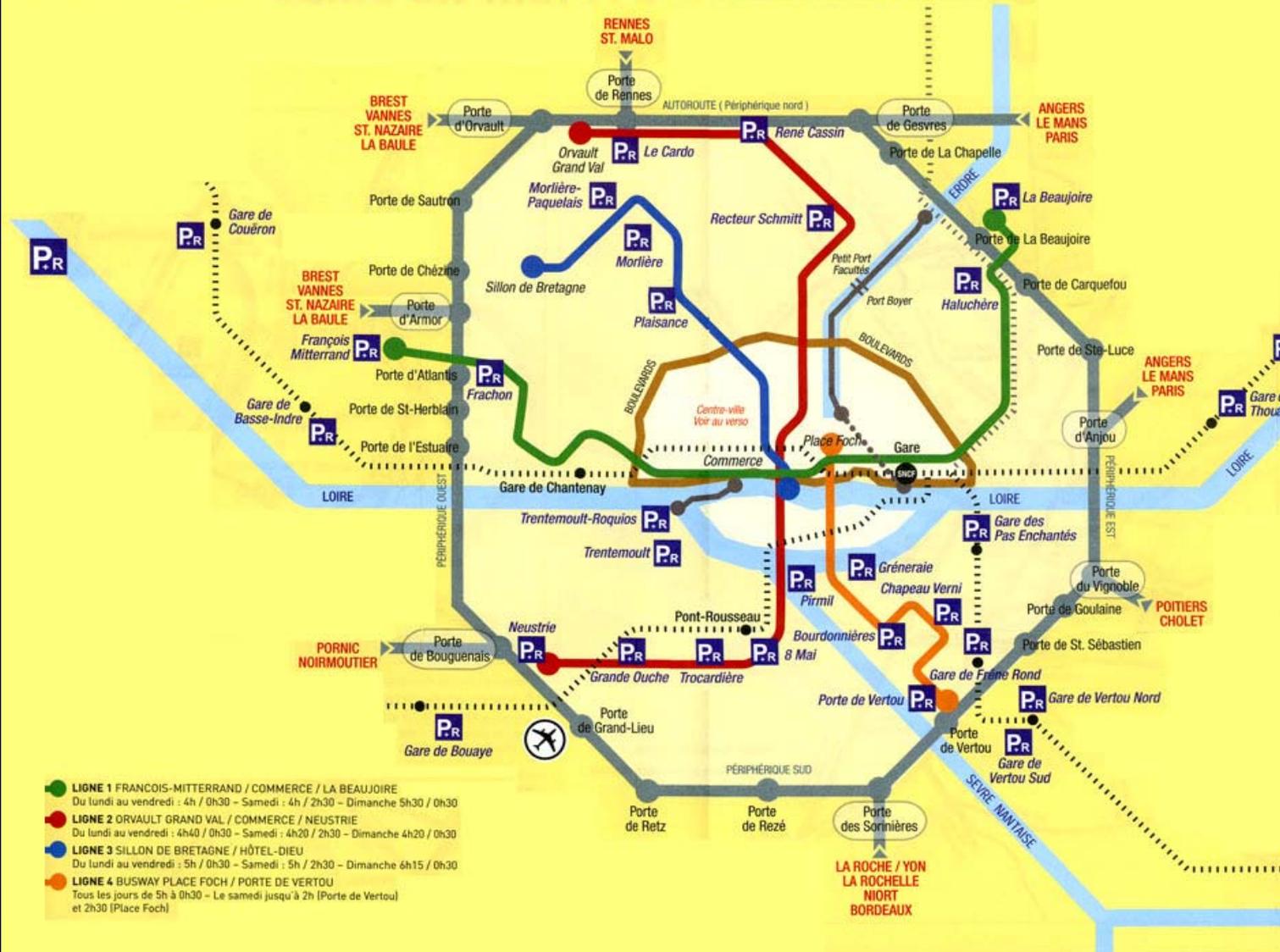


ナント(フランス)の例: 交通需要の推移と手段の分担率変化

人口が増加し、自動車への依存度は高まったが、パークアンドライドの普及により渋滞は緩和。



ACCÈS CŒUR D'AGGLOMÉRATION



統合安全コンセプト



パーキング



予防安全



プリクラッシュ
セーフティ



衝突安全



救助

「安全システムの連携」

「全ての運転ステージ」

統合安全コンセプト

自動車の進化

2004年 クラウンマジェスタ

2006年 GS450h

前方カメラ

ドライバーモニター
カメラ

前方
ミリ波レーダー

前方ステレオカメラ
後方ミリ波レーダー

2003年 ハリアー

2006年 LS460

歩行者も検知

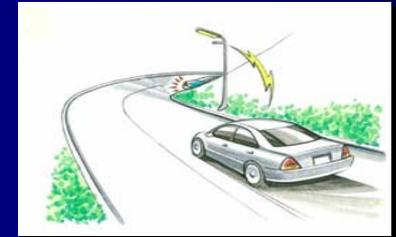
プリクラッシュセーフティシステム

レーンキーピングアシスト

レーダークルーズコントロール

VSC (Vehicle Stability Control)

インフラ協調システム



路車間通信



車車間通信



歩行者との通信

自動車から自働車へ Automotive to “Robomotive”



サステイナブル・モビリティの実現

人・社会・地球の豊かさの創造

心・感情に関する技術

高齢化
価値観の多様化
魅力・活力
コミュニティ

調和

歴史・文化
健康

人と生活



～活動の視野を広げ～

自働車化技術

ユビキタス技術

安心・安全・快適・自由

いつでもどこでも、
どこへでも

協調

～ツナガル～
IT・ITS
RT

交通流円滑化技術

高速・大量・効率

自動運転技術

自動隊列走行

軽量化技術

プラグインHV

EV

FCHV

都市空間・インフラ



融合

モビリティの多様化



ロボット

ご清聴有難うございました。



i Q_CONCEPT
(東京モーターショー出典)



i - REAL (東京モーターショー出典)



トヨタ・パートナーロボット