

環境対応車普及の課題と対策 (検討項目)

平成22年2月4日 合同会議

第3回「平成21年度環境対応車普及方策検討会」

第3回「地球温暖化対策中長期ロードマップ検討会自動車WG」

EV(軽自動車、乗用車)の課題と対策

課題	対策	施策内容
販売モデル数の増加	メーカー販売モデル開発支援	◆ 普及台数増加には、販売モデル数増加が不可欠であり、また、ユーザー購買意欲を高揚させるためにも、販売モデル数増加が有効な手段である。しかしながら、新型モデル開発投資による企業負担が大きいと、新車開発に係る投資を促すため、次世代自動車に有利になるような経済的支援(税制等)を実施する。
電池・車両コスト低減	メーカーリチウム電池の量産	◆ 車体のほぼ1/2を占める電池価格のコストダウンに資する早期の量産設備投資を促すよう、大口ユーザーの利用拡大を図る。 【2020年EV軽44万台、乗用車17万台、電池市場1100万kWh2200億円】
	リチウム電池二次利用のシステム化	◆ 電池コスト低減策として、EV用としては使えなくなった電池を再利用するためのリサイクル・リユースのシステムを構築し運用する事業者に対して、事業費の補助等を実施する。
	電池分離型リース事業支援	◆ ユーザーの初期投資負担の軽減を図るため、電池と車両の所有区分を分離し、電池をリース扱いとする事業に対し経済的支援を行う。
走行性能の向上	補機電力の低減	◆ EVエアコン用電動ヒートポンプの高効率冷暖両用化。2020年60万台。
	ポストリチウム高性能電池の開発	◆ 2020年以降を見越した高性能電池開発への支援。
	エネルギー回生効率の向上	◆ HV並の回生効率の向上のための支援。
緊急車両の開発	メーカー特殊車両の開発支援	◆ ユーザーの安心・安全担保のため、EVレスキュー対応車両の開発。
二輪車の開発・普及	メーカー販売モデル開発支援	◆ 二輪メーカーへの開発・販売支援。電池量産化加速。
電池交換ビジネスの普及	脱着式電池交換事業支援	◆ タクシーでの事業化に対する支援
オートリブシステムの利用	ユーザへの利用機会の提供	◆ ビジネスモデルの開発、一括導入事業者への支援
充電器要所配置	充電設備設置コスト低減	◆ 高圧受電回避方策、設置費回収可能となる新たな充電サービスビジネスモデルの創出
	充電設備維持コスト低減	◆ 自由度の高い基本契約の制度化
	充電設備の適切な配置	◆ 充電サービス事業者、大口需要家(車両+設備)に対する支援
		◆ 家庭充電、大規模小売店舗、観光地等の目的地充電、高速道路等の移動経路充電等の適切な役割分担に基づく充電設備の配置促進。 【設備・工事費総額規模5000カ所×1000万円/カ所=500億円】
購買意欲の高揚	初期コスト軽減	◆ 初期コスト軽減のためのインセンティブの付与(減税、補助等)
	充電設備の情報提供	◆ 電気自動車に係る情報提供のための情報ネットの構築

関連産業	事業内容
電池産業	リチウム電池開発・生産・販売、高性能電池開発等。
充電器産業	低コスト充電器開発・生産・販売、変圧器一体型充電器開発・生産・販売等。
充電サービス産業	充電器設置、運用、電力再販、二次利用電池の購入・利用
カーシェア・レンタ産業	EV及び充電器一括購入、運用。
バッテリーサービス産業	バッテリー交換型サービス、バッテリー費用分離型リースサービス等
メンテナンスサービス産業	有資格者によるバッテリーメンテサービス、EVメンテサービス等。
リサイクル産業	一次利用廃棄電池の回収、リフレッシュ、再利用者への提供、二次利用廃棄電池の回収、再資源化等。
ロードサービス産業	充電対応EVレスキューサービス、ポータブル発電機貸与サービス等。

EV(軽自動車、乗用車)におけるコストメリット試算例

□ アイミーブ & プラグインステラをモデルとしたペイバックタイム試算例

- 走行距離: アイミーブ160km、プラグインステラ80km(10・15モード、メーカー公表スペックより)
- 電池容量: アイミーブ16kWh、プラグインステラ9.5kWh(メーカー公表スペックより)
- モード燃費: アイミーブ160km÷16kWh=10km/kWh、プラグインステラ80km÷9.5kWh=8.4km/kWh
- 同等ガソリン乗用車との価格差: 80万円(想定値)
- 年間走行距離: 約1万km
- 実走行電費: 8km/kWh(環境省実証試験での軽EV実走行燃費: 8~11kmkWh)
- 年間充電量: $10000 \times 1/8 = 1250\text{kWh}$
- 家庭充電深夜電力料金適用。夜間充電95%(7円/kWh)、昼間(急速)充電5%(23円/kWh)
- 年間充電料金: $1250 \times 0.95 \times 7 + 1250 \times 0.05 \times 23 = 8310 + 1440 = 9750\text{円/年}$

➤ ガソリン軽乗用車の場合

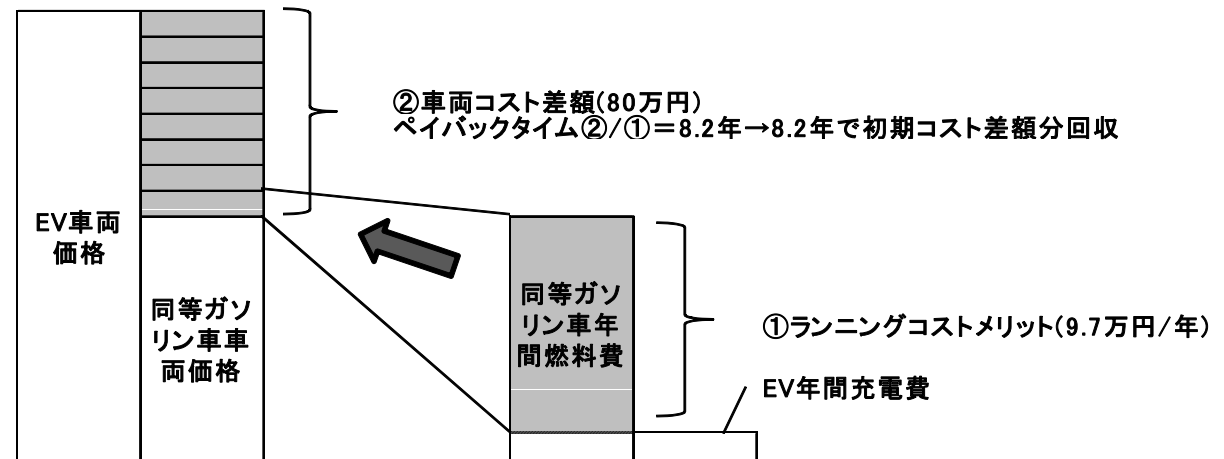
- 実走行燃費: 11.8km/L(2007年輕乗用車全車平均値、自工会)
- 現状ガソリン単価: 126円/L
- 年間ガソリン費用: $10000 \times 1/11.8 \times 126$ 【ペイバックタイムのイメージ】
=106,800円/年

➤ 年間ランニングコストメリット

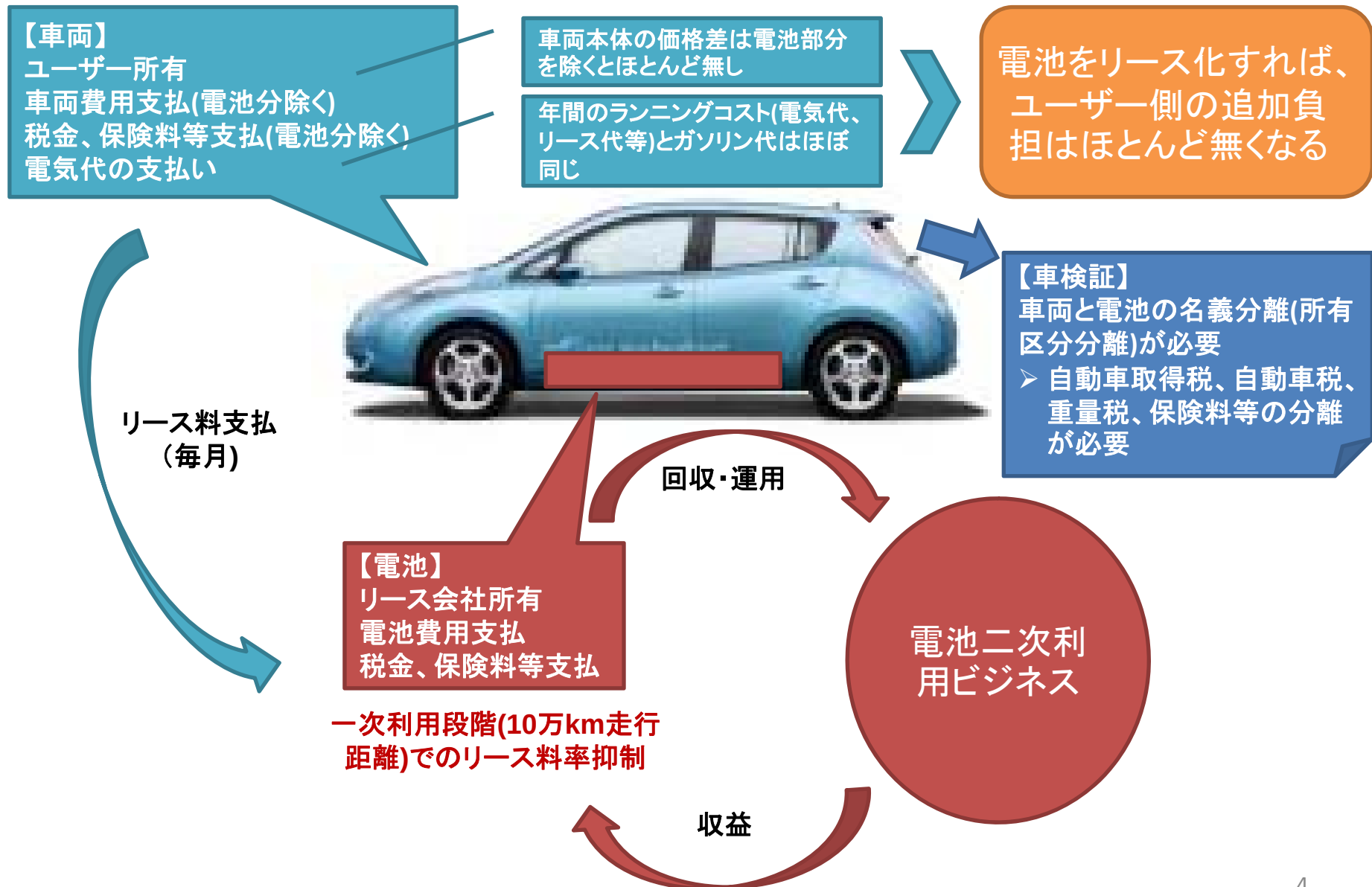
- 年間ガソリン費用一年間充電料金
=106,800円/年-9750円/年
=97,100円/年

➤ ペイバックタイムの試算

- 同等ガソリン車との価格差
÷ 年間ランニングコストメリット
=800,000円÷97,100円/年=8.2年



EV電池分離型リースビジネスのイメージ



HV・PHV(乗用車)の対策

課題	対策	施策内容
販売モデル数増	メーカー販売モデル開発支援	◆ 普及台数増加には、販売モデル数増加が不可欠であり、また、ユーザー購買意欲を高揚させるためにも、販売モデル数増加が有効な手段である。しかしながら、新型モデル開発投資による企業負担が大きいため、新車開発に係る投資を促すため、次世代自動車に有利になるような経済的支援(税制等)を実施する。
走行性能の向上	HV用リチウム電池の採用	◆ 回生性能のよいHV用電池の開発、採用。
車両コスト低減	PHV用リチウム電池の開発	◆ 電気走行距離の延長のためのPHV用電池の開発。(EV用の流用可能)
	HV用リチウム電池の量産	◆ HV電池価格低下により、車両差額は0～20万円。電池量産化投資を促すためのユーザー利用拡大支援。 【2020年HV販売台数120万台/年、電池容量約160万kWh320億円、EV相当67,000台分(電池容量1/18)。電池価格3万円/台】
	PHV用リチウム電池の量産	◆ 電池価格低下により差額は70万円以下。 【2020年販売台数約40万台(2025年から本格普及、2035年でHV逆転)、電池容量210万kWh420億円、EV電池総容量の1/5。電池価格10万円/台】
	リチウム電池二次利用のシステム化	◆ 電池コスト低減策としての再利用するためのリサイクル・リユースのシステムを構築し運用する事業者に対して、事業費の補助等を実施。
購買意欲の高揚	初期コスト軽減	◆ 初期コスト軽減、ランニングコストメリット確保のためのインセンティブの付与(減税、補助等)。

関連産業	事業内容
電池産業 メンテナンスサービス産業 リサイクル産業 ロードサービス産業	リチウム電池開発・生産・販売、高性能電池開発等。 有資格者によるバッテリーメンテサービス、EVメンテサービス等。 一次利用廃棄電池の回収、リフレッシュ、再利用者への提供、二次利用廃棄電池の回収、再資源化等。 電気系統故障時対応サービス等

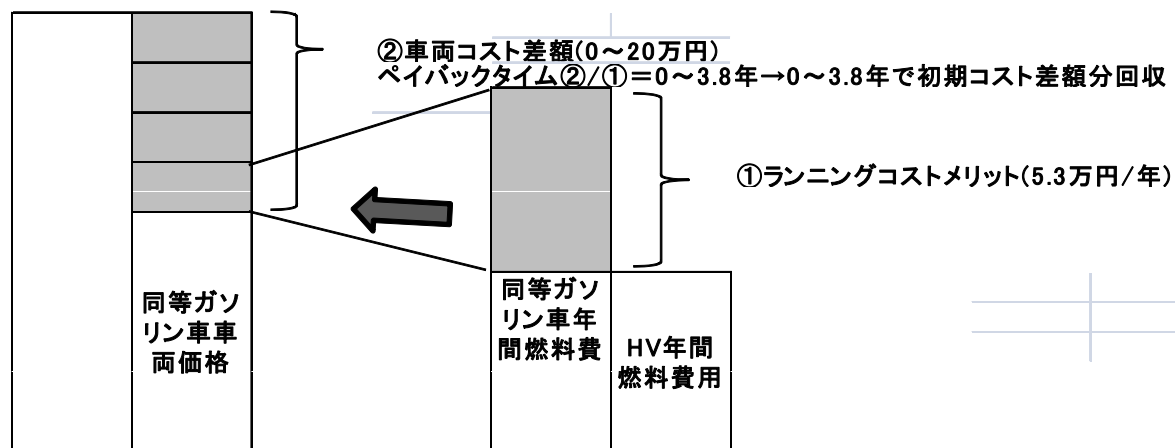
HV(乗用車)におけるコストメリット試算例

□ トヨタ自動車HV「プリウス」をモデルとしたペイバックタイム試算例

- 同等ガソリン乗用車との価格差: 0~20万円
- 年間走行距離: 約1万km
- モード燃費: 35.5~38.0km/L(中央値36.8km/Lとする)
- 実走行燃費: $36.8\text{km/L} \times 0.6 = 22.1\text{km/L}$
- 現状ガソリン単価: 126円/L
- 年間ガソリン費用 = $10000 \times 1/22.1 \times 126 = 57,000\text{円/年}$
- 同等ガソリン乗用車の場合(トヨタオーリス1.8FF)
- モード燃費: 15.0~17.8km/L(中央値16.4km/L)
- 実走行燃費: $16.4\text{km/L} \times 0.7 = 11.5\text{km/L}$
- 年間ガソリン費用: $10000 \times 1/11.5 \times 126 = 109,600\text{円/年}$
- 年間ランニングコストメリット
- 同等ガソリン車年間燃料費用 - HV年間燃料費用 = $109,600\text{円/年} - 57,000\text{円/年} = 52,600\text{円/年}$
- ペイバックタイムの試算
- 同等ガソリン車との価格差

÷ 年間ランニングコストメリット
 $= 0 \sim 200,000\text{円} \div 52,600\text{円/年}$
 $= 0 \sim 3.8\text{年}$

【ペイバックタイムのイメージ】



PHV(乗用車)におけるコストメリット試算例

□ トヨタ自動車PHV「プリウスPHV」をモデルとしたペイバックタイム試算例

- 同等ガソリン乗用車との価格差: 70万円(想定値)、現状では525万円、差額200万円
- 年間走行距離: 約1万km
- モード燃費: 57.0km/L(JC08モード)
- 電池走行距離: 23.4km
- 電費: 6.57km/kWh(JC08モード)
- ガソリン実走行燃費: $57.0\text{km/L} \times 0.7 = 39.9\text{km/L}$
- 電池実走行電費: $6.57 \times 0.8(\text{モード} \rightarrow \text{実走行係数}) \times 0.9(\text{充放電損失}) \times 0.9(\text{電池性能劣化}) = 4.3\text{km/kWh}$
- 1km実走行時の燃料・電力消費量: $1/39.9\text{L} + 1/4.3\text{kWh}$
- 10000km/年走行時の燃料消費量: $10000/39.9 + 10000/4.3 = 251\text{L} + 2326\text{kWh}$
- 現状ガソリン単価: 126円/L
- 年間充電単価: 7円/kWh
- 年間燃料+電力費用: $251 \times 126 + 2326 \times 7 = 47,908\text{円/年}$

➢ 同等ガソリン乗用車の場合(トヨタオーリス1.8FF)

- モード燃費: 15.0~17.8km/L(中央値16.4km/L)
- 実走行燃費: $16.4\text{km/L} \times 0.7 = 11.5\text{km/L}$
- 年間ガソリン費用: $10000 \times 1/11.5 \times 126 = 109,600\text{円/年}$

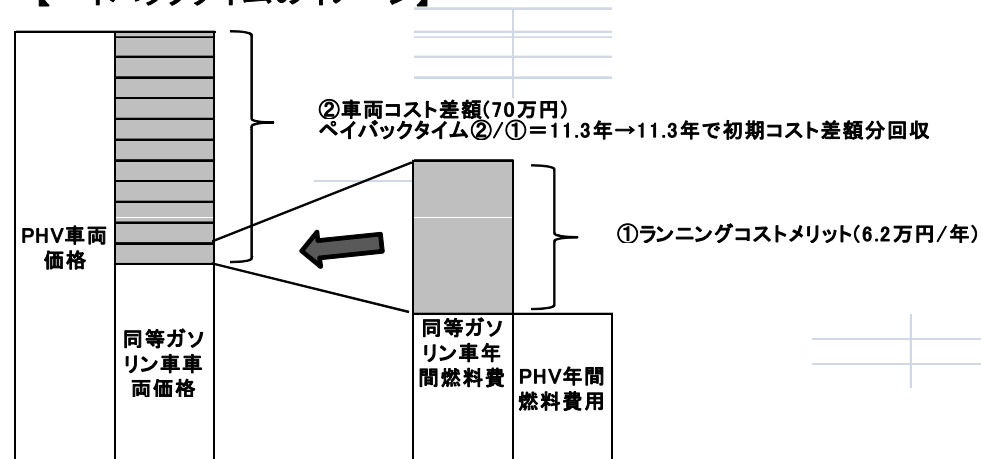
➢ 年間ランニングコストメリット

- 同等ガソリン車年間燃料費用 - PHV年間燃料費用
 $= 109,600\text{円/年} - 47,900\text{円/年} = 61,700\text{円/年}$

➢ ペイバックタイムの試算

- 同等ガソリン車との価格差
 $\div \text{年間ランニングコストメリット}$
 $= 700,000\text{円} \div 61,700\text{円/年} = 11.3\text{年}$

【ペイバックタイムのイメージ】



HV(小中型トラック・路線バス)の課題と対策

課題	対策	施策内容
販売モデル数増	メーカー販売モデル開発支援	◆ 普及台数増加及びユーザー購買意欲を高揚のため、新型モデル開発に対し、経済的支援(税制等)を実施。
走行性能の向上	HV用リチウム電池の採用	◆ 回生性能のよいHV用電池の開発、採用。
車両コスト低減	ペイバックタイムの短縮	◆ 総合的燃費改善技術の開発、要素技術の開発のための経済的支援。
	HV用リチウム電池の量産	◆ 電池量産化投資に対する優遇措置。
	リチウム電池二次利用のシステム化	◆ コスト低減策としての再利用するためのリサイクル・リユースのシステムを構築し運用する事業者に対して、事業費の補助、税制優遇措置等を実施。
経済性の確保	初期コスト軽減	◆ 初期コスト軽減、ランニングコストメリット確保のためのインセンティブの付与(減税、補助等)。
	モーター等パワートレインの低価格化	◆ 電池とならび、高コスト要因であるHV駆動系・制御系の低価格化に資する開発・量産に対する経済的支援、

関連産業	事業内容
電池産業 メンテナンスサービス産業 リサイクル産業 ロードサービス産業	リチウム電池開発・生産・販売、高性能電池開発等。 有資格者によるバッテリーメンテサービス、EVメンテサービス等。 一次利用廃棄電池の回収、リフレッシュ、再利用者への提供、二次利用廃棄電池の回収、再資源化等。 電気系統故障時対応サービス等

ロコストメリット試算例(小型トラックの例)

- HV化燃費向上率:20%
- HV化車両コスト価格差:1.3倍(小型トラックベース車320万円、HV420万円、価格差100万円)
- 基準車実走行燃費:7km/L
- HV実走行燃費:8.4km/L
- 現状軽油価格:108円/L
- 年間走行距離:23000km(平均使用年数13年間で30万km)
- HV年間燃料費: $23000 \times 1/8.4 \times 108 = 29万6千円$
- 基準車年間燃料費: $23000 \times 1/7 \times 108 = 35万5千円$
- ランニングコストメリット: $35.5 - 29.6 = 5.9万円$
- ペイバックタイム: $100 \div 5.9 = 16.9年(13年超)$

HV(大型トラック・バス)の課題と対策

課題	対策	施策内容
排気タービンHVの開発 販売モデル数増	メーカー新技術開発支援 メーカー販売モデル開発支援	◆ 長距離大型トラック、長距離高速バス等に効果の高い、排気ガス圧からの電力回収によるHVシステムの技術開発事業補助等。 ◆ 普及台数増加のため、新型モデル開発に係る投資に対し、経済的支援(税制等)を実施。
走行性能の向上 車両コスト低減	HV用リチウム電池の採用 HV用リチウム電池の量産 リチウム電池二次利用のシステム化	◆ 回生性能のよいHV用電池の開発、採用。 ◆ 電池量産化投資に対する優遇措置。 ◆ コスト低減策としての再利用するためのリサイクル・リユースのシステムを構築し運用する事業者に対して、事業費の補助、税制優遇措置等を実施。
経済性の確保	初期コスト軽減	◆ 初期コスト軽減、ランニングコストメリット確保のためのインセンティブの付与(減税、補助等)。

関連産業	事業内容
電池産業 メンテナンス産業 リサイクル産業 ロードサービス産業	リチウム電池開発・生産・販売、高性能電池開発等。 有資格者によるバッテリーメンテサービス、EVメンテサービス等。 一次利用廃棄電池の回収、リフレッシュ、再利用者への提供、二次利用廃棄電池の回収、再資源化等。 電気系統故障時対応サービス等。

ロコストメリット試算例(長距離大型トラックの例)

- HV化燃費向上率:20%
- HV化車両コスト価格差:1.3倍(大型トラック基準車2000万円、HV2600万円、価格差600万円)
- 基準車実走行燃費:4km/L
- HV実走行燃費:4.8km/L
- 現状軽油価格:108円/L
- 年間走行距離:150000km
- HV年間燃料費: $150000 \times 1/4.8 \times 108 = 338$ 万円
- 基準車年間燃料費: $150000 \times 1/4 \times 108 = 405$ 万円
- ランニングコストメリット: $405 - 338 = 67$ 万円
- ペイバックタイム: $600 \div 67 = 9.0$ 年

NGV(大型トラック・バス)の課題と対策

課題	対策	施策内容
大型長距離トラック・バスの開発 モデル数の確保	メーカー新技術開発支援 メーカー販売モデル開発支援	◆ 長距離大型トラック、長距離高速バス等の開発・生産・販売支援。 ◆ 普及台数増加のため、新型モデル開発に係る投資に対し、経済的支援(税制等)を実施。
NGV用天然ガス料金の低価格化	天然ガス価格の設定・維持	◆ ランニングコストメリットによる初期コスト差額(同等車価格×0.3)の回収可能なガス価格の設定・維持し、価格の低位安定化を図るため、原油価格非連動非在来型ガス(シェールガス等)の導入事業に対する経済的支援 ※原油価格非連動非在来型ガス(シェールガス等)に関しては、日本ガス協会資料参照
車両コスト低減 都市間充填所の整備	購入補助、減税。 基幹道路沿い等での充填所整備	◆ 購入時点での経済的負担軽減インセンティブの付与(減税、補助) ◆ 高速道路、国道など主要幹線での大規模ガス充填ターミナルの整備。
大口需要家充填所の整備	車両＋充填所一括整備支援	◆ 大口運送業者、高速路線バス、観光バス事業者への一括導入支援。

関連産業	事業内容
都市ガス産業 ガス容器産業 ガス充填機産業 メンテナンスサービス産業 ロードサービス産業	低コストガスの確保 大容量タンクの開発・製造・販売 低コストガス充填機の開発・製造・販売 高圧ガス取扱メンテナンスサービス 高圧ガス取扱レスキューサービス

ロコストメリット試算例(長距離大型トラックの例)

- NGV化燃費向上率:0%
- NGV化車両コスト価格差:1.3倍(大型トラック基準車2000万円、HV2600万円、価格差600万円)
- 基準車実走行燃費:4km/L
- NGV実走行燃費:4km/L(軽油換算で同等)
- 現状軽油価格:108円/L
- NG総低価格(軽油換算):54円/L(軽油の1/2)、非在来型天然ガスを主原料とする。
- 年間走行距離:150000km
- NGV年間燃料費:150000×1/4×54=203万円
- 基準車年間燃料費:150000×1/4×108=405万円
- ランニングコストメリット:405-203=202万円
- ペイバックタイム:600÷202=3年

FCV(乗用車、トラック・バス)の課題と対策

課題	対策	施策内容
販売モデルの確保	メーカー販売モデル開発支援	自動車メーカー全社販売モデルの早期発表、市販スケジュールの早期発表。
車両価格の低価格化 FCV用水素価格の低価格化	要素機器量産化支援 水素製造能力余剰施設の有効活用	FC本体、電池、水素容器等要素機器の共通化。早期価格見通しの発表。 製油所、化学プラント、製鉄所等、余剰水素製造装置の有効活用 ランニングコストメリットにより車両差額が見込める水素価格の確保。
水素製造・貯蔵・供給設備整備	設備導入支援、事業化支援	既存水素製造装置の活用、オンサイト水素製造の普及、水素貯蔵タンク、水素パイプライン等。
水素充填スタンド網の整備	設備導入支援、事業化支援	既存SSでの充填機の設置、オンサイト水素製造、水素貯蔵タンクの設置、全国約1000～5000カ所等。

関連産業	事業内容
石油産業 都市ガス産業 水素容器産業 水素充填機産業 水素充填サービス産業 メンテナンスサービス産業 ロードサービス産業	低コスト水素の製造、供給。 オンサイト低コスト水素用 低コスト水素容器の開発・生産・販売 低コスト水素充填機の開発・販売 既存SS等水素充填機設置・運用、水素販売。 FCVメンテサービス FCVレスキューサービス

バイオ燃料の課題と対策

課題	対策	施策内容
原料の調達・生産	有望原料の開発、生産、調達支援	【エタノール系】セルロース系、藻類等非食用植物油系の資源有望性の検証、休耕地資源作物の生産可能性の検証。原料開発・生産・調達のための経済的支援。 【ディーゼル系】藻類等非食用植物油系の資源有望性の検証、休耕地資源作物の生産可能性の検証。原料開発・生産・調達のための経済的支援。
バイオ燃料製造技術開発	藻類からのバイオディーゼル製造技術開発	◆ 藻類生産、藻類からの油脂抽出、バイオディーゼル燃料製造等に係る技術開発に対する経済的支援。
バイオ燃料の製造・調達・流通・配給	技術開発、技術導入支援、事業化支援、	◆ バイオ燃料製造・供給事業者への設備費等に対する経済的支援。 【エタノール系】セルロース等の技術開発・導入に対する経済的支援。 【ディーゼル系】エステル化、水素化、バイオFT(BTL)等の技術導入開発・導入に対する経済的支援。
バイオ燃料の低価格化	量産事業支援	【バイオガス系】メタン化、水素化等の技術導入開発・導入に対する経済的支援。 ◆ 燃料受入、混合、課税、一般への販売等事業支援。
バイオ燃料価格の安定化	量的確保事業支援、石油価格との調整	◆ 製造プラントの建設、原料受入、燃料製造・貯蔵、供給業者への販売等事業支援。 ◆ 2050年原油換算190万kl(E10相当)、エタノール相当270万kl確保・調達事業支援 ◆ ユーザー負担軽減のための価格設定、非課税等 ◆ 農水省・他「オーシャン・サンライズ計画」における藻類からのバイオエタノール想定生産規模400万トン/年(エタノール相当500万kl/年)。
持続可能性基準の遵守	検証、標準化等	◆ 各製造プロセスにおけるLCCの検証、計算手法の標準化等。
バイオ燃料対応車の普及	メーカー改造支援	◆ E10対応車、B20対応車の早期市場普及支援。
関連産業	事業内容	
石油産業 都市ガス産業 設備工事産業 原料調達産業 原料生産産業 バイオ燃料製造産業	バイオ燃料の供給 NGVへのバイオガス混合ガスの供給 バイオ燃料製造設備工事、バイオ燃料供給設備工事 国内外原料の調達・流通・販売、 国内外生産 バイオエタノール、バイオディーゼル、バイオガスの生産、供給業者への販売。	

口藻類バイオ燃料化プロジェクト例

- ・ 農水省・水産庁・東京都水産振興会「オーシャン・サンライズ計画」: 海藻からバイオエタノール400万トン/年、日本海にて1億5千万トン/年の海藻を養殖。
- ・ 三菱総研・東京海洋大学「アポロ&ポセイドン構想」: バイオエタノール2000万kl/年、日本海に1万km²養殖場。
- ・ 慶應大学・デンソー共同研究開発: 微細藻類からのオイル産生効率向上技術の研究開発。
- ・ 筑波大学・国環研・デンソー共同研究開発: 淡水生息藻類「ボトリオコカス」利用バイオ燃料開発の研究。