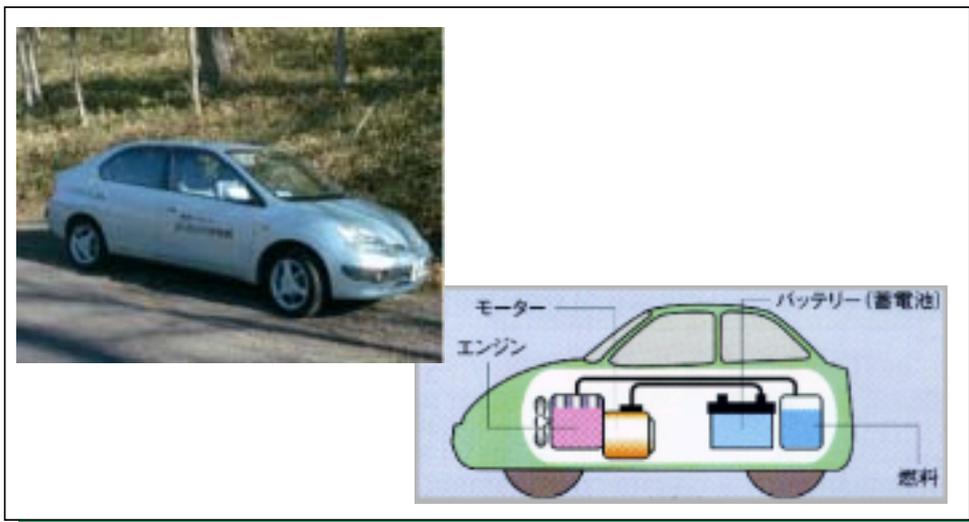


### 3(1) クリーンエネルギー自動車(個別導入)

クリーンエネルギー自動車としてガソリン・電気ハイブリッド自動車を導入します。



資料(図) : NEDOパンフレット

対象とする新エネルギー等	クリーンエネルギー自動車
想定する導入対象	一般家庭
導入車両の種類	ガソリン・電気ハイブリッド自動車 (排気量：1500cc)
イニシャルコスト	本体価格：218万円(うち補助金25万円)
投資回収の目安	約95,000km 実走行値よりも一般的に燃費が良い10・15モード値により試算していることから、実際の投資回収距離は、これよりも少なくなる。
環境負荷削減効果 (エネルギー使用削減効果) (二酸化炭素排出削減効果)	240 L/年(ガソリン消費量) 570 kg-CO <sub>2</sub> /年
経済効果(経費節減効果)	年間24,000円(ガソリン代)
活用できる補助制度	<補助制度> クリーンエネルギー自動車普及事業 (財)日本電動車両協会 ほか) <優遇税制> エネルギー需給構造改革投資促進税制(国税) 自動車取得税の軽減措置(地方税)

クリーンエネルギー自動車は、各主体が比較的容易に導入することができる新エネルギーの一つです。

クリーンエネルギー自動車には「電気自動車」「天然ガス自動車」「メタノール自動車」「ハイブリッド自動車」等があります。

なかでも、ガソリン・電気ハイブリッド自動車は、ガソリンを使用し新たな供給施設の整備が必要でないことから、1997年の販売開始から一般家庭への導入が急速に進んでいます。

本ケーススタディでは、このガソリン・電気ハイブリッド自動車の導入による効果について検討を行います。

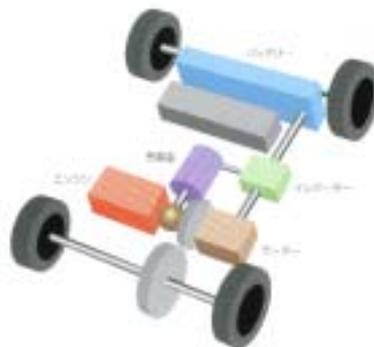
## 1. 導入システムの設定条件

・ガソリン・電気ハイブリッド自動車（乗用車、排気量 1500cc）

一般家庭におけるガソリン・電気ハイブリッド乗用車の導入を想定し、同一用途、同排気量のガソリン車と比較を行います。

### ハイブリッド自動車のしくみ

ハイブリッド自動車は、複数の動力源を組み合わせ、状況に応じて動力源を同時に又は個々に作動させて走行する自動車です。ガソリン・電気ハイブリッド自動車は、ガソリンエンジンによって走行するとともに、モーターを回して発電し、その電気によっても走行するというものです。



資料：NEDOパンフレット

## 2. 効果の算定

### (1) 環境負荷削減効果

・年間車両燃料節約量 : 240 L  
 ・温室効果ガス排出抑制効果 : 570kg-CO<sub>2</sub>/年

ハイブリッド自動車は、同クラスのカソリン車に比べて燃費は約2倍良くなっています。年間に同じ距離を走行した場合、燃料の節減に係るエネルギー使用抑制効果、温室効果ガス排出抑制効果は次のようになります。

年間車両燃料節約量	240 L / 年	年間の走行距離を 7,000km と仮定し、ハイブリッド自動車とガソリン車の燃料消費量の差を算定（燃費は 10・15 モードの値を使用）
温室効果ガス排出抑制効果	570 kg-CO <sub>2</sub> /年	年間車両燃料節約量から、温暖化対策推進法での排出原単位 2.3587kg-CO <sub>2</sub> /L を使用して算定
その他の大気汚染物質	ハイブリッド自動車は約2倍燃費が良いことから、大気汚染物質の排出はトータルで半分に抑えられる。	

(算定条件)

	ガソリン・電気 ハイブリッド自動車	ガソリン自動車
燃費(10・15モード)	29.0km/L	14.6km/L
排気量	1500cc	1500cc

コメント：カローラ  
SE-saloon(AT)

コメント：プリウス

(2000年夏時点におけるデータ)

自動車メーカーホームページ資料より作成

#### 10・15モード燃費

排出ガスの認定試験に使用される都市内および高速道路の平均的走行パターンを模擬した走行モードで測定した燃費値(国土交通省審査値)です。実際の燃費は、車内エアコンの使用や、渋滞などの燃料消費の原因が重なることによって、この値よりも悪くなるのが普通です。

## (2) 経済性

・イニシャルコスト：218万円(うち補助金25万円)

(同クラスガソリン車との差額：50万円)

・車両燃料節約効果：年間24,000円

・投資回収の目安：10年

燃費として10・15モード燃費を使用。

#### イニシャルコスト

想定するハイブリッド自動車の本体価格は2000年夏の時点で、218万円、同クラスのガソリン車との差額は約50万円です。補助金(クリーンエネルギー自動車普及事業費)は、通常車両との価格差の1/2ということで25万円が補助されます。補助金を用いた場合、差額は25万円となります。

#### 経済効果

(車両燃料節約効果)

車両燃料節約額は、燃料費を100円/Lとし車両燃料節約量から算定すると、年間約24,000円となります。

(投資回収の目安)

投資回収の目安として、ガソリン車との本体価格の差額を燃料節約額と比較し、何年間の節約総額で、差額を充足できるかを算定します。算定においては、補助金の活用を想定します。

$$25[\text{万円}] \div 2.4[\text{万円/年}] = 10.4[\text{年}] \quad (\text{補助を用いる場合})$$

投資回収の目安は約10年ということになります。

しかし、上の計算では、燃費として実際の燃費より良い10・15モード燃費を採用しているため、実際の効果はこれよりも大きいと考えられます。例えば、実際の燃費が10・15モード燃費の7割であると仮定すると、車両本体価格差を回収するために必要な年数は、およそ7.3年(補助を用いた場合)になります。

## 支援制度について

一般家庭へのクリーンエネルギー自動車の導入について適用可能な補助制度は以下のとおりです。

支援制度	対象者	内容	実施主体
クリーンエネルギー自動車普及事業費 (燃料供給設備についての補助もこの制度で実施)	限定せず	通常車両との価格差の1/2	(財)エコ・ステーション推進協会 (社)日本ガス協会 (財)日本電動車両協会 NEDO
エネルギー需給構造改革投資促進税制 (国税)	クリーンエネルギー自動車の取得、その燃料供給施設の設置に対して、いずれかの軽減措置を選択 ・初年度30%の減価償却の特例 ・基準取得価格の7%の特別税額控除		
自動車取得税の軽減措置(地方税)	自動車取得税を軽減 税率： 電気自動車、天然ガス自動車、メタノール自動車：2.7% ハイブリッド自動車(トラック、バス)：2.7% ハイブリッド自動車(乗用車)：2.2%		
自動車税の軽減措置(地方税)	自動車税を2年間軽減 軽減率： 電気自動車、天然ガス自動車、メタノール自動車：50% ハイブリッド自動車：25～50%		

平成13年3月現在、平成14年4月実施を目指し国会で審議中。

## 3. 課題等

燃料供給設備に対する設備投資が不要であるハイブリッド自動車は、燃費効率もよく、県民、事業者がより積極的に導入を図っていくことが望まれます。

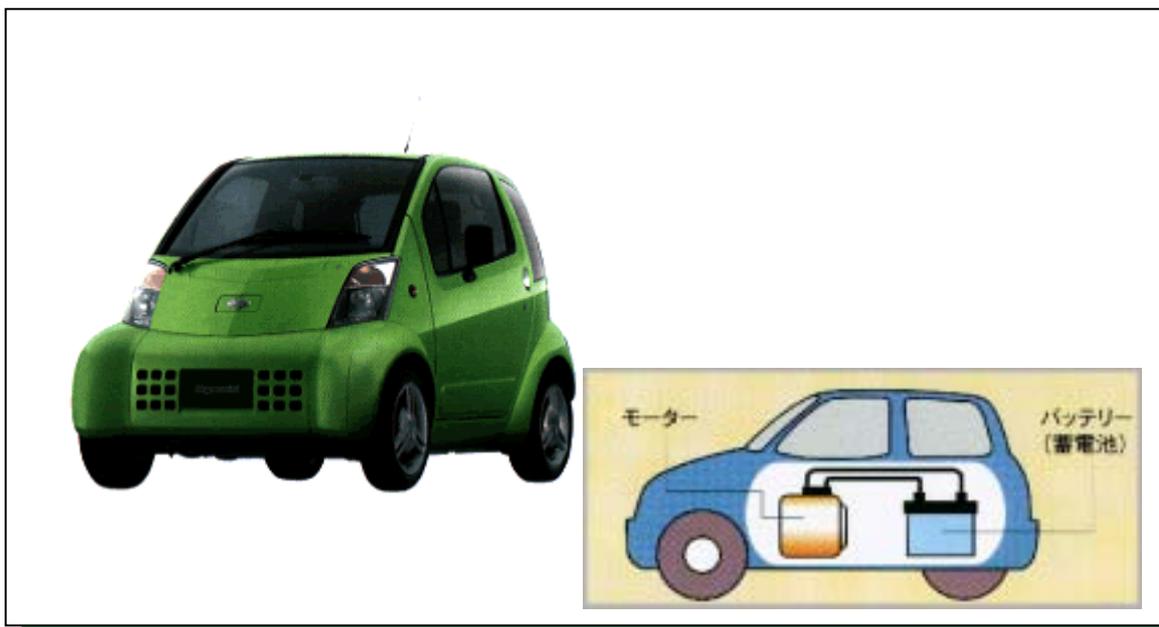
また現在、各自動車メーカーでは、水素と酸素を化学反応させて電気を取り出す燃料電池を使用した燃料電池車の研究開発が行われており、近い将来、市場に登場すると期待されています。

### 3(2) クリーンエネルギー自動車(集団導入)

電気自動車及び天然ガス自動車を複数台一括して導入します。

#### a. 電気自動車

地方公共団体等の福祉事業の巡回用に小型の電気自動車を導入します。



資料(図)：NEDOパンフレット  
(写真)：新エネルギー財団ホームページ

対象とする新エネルギー等	クリーンエネルギー自動車
想定する導入対象	地方公共団体等の福祉事業での巡回用
導入車両の種類	電気自動車5台(2人乗り程度) + 電力供給施設5施設
イニシャルコスト	車両本体価格：400万円/台 総費用 2,000万円(うち補助金750万円)
環境負荷削減効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・走行時に排ガスを発生しない。</li> <li>・発電所で充電用の電気を作るときに発生する排出ガスは、既存の同型ガソリン車の排気ガスと比較してCO<sub>2</sub>が40~50%、NO<sub>x</sub>が70~80%減少する。</li> </ul>
活用できる補助制度	<p>&lt; 補助制度 &gt;</p> <p>クリーンエネルギー自動車普及事業費 ( (財) 日本電動車両協会 ほか )</p> <p>地域新エネルギー等導入促進事業 ( NEDO )</p> <p>&lt; 優遇税制 &gt;</p> <p>エネルギー需給構造改革投資促進税制 ( 国税 )</p> <p>低公害車用燃料等供給設備に係る固定資産税・特別土地保有税の軽減 ( 地方税 )</p> <p>自動車取得税の軽減措置 ( 地方税 )</p>
導入に当たっての留意事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・価格がガソリン車等と比べて高い。</li> <li>・燃料供給設備の導入が必要</li> <li>・航続距離がガソリン車の15~30%である。</li> </ul>

電気自動車の航続距離は、ガソリン車の 15～30%程度と短い状況ですが、走行時に排ガスを排出しません。ここでは、地方自治体などでの導入を想定することとします。

## 1. 導入システムの設定条件

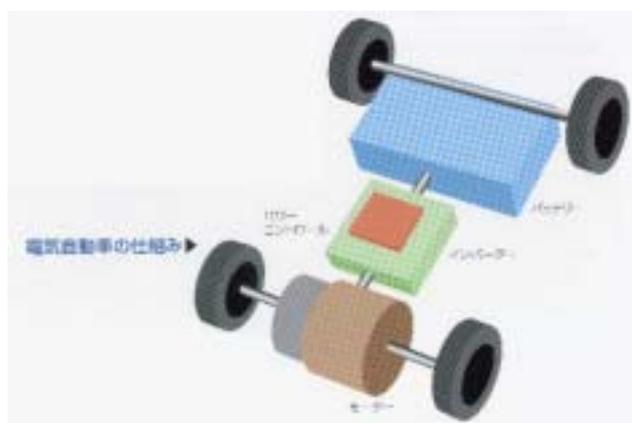
- ・職員の巡回に使用するため、小型の電気自動車を 5 台導入する。
- ・電気自動車 1 台につき充電スタンドを 1 基設置する。
- ・寿命の長い新型電池（ニッケル水素電池やリチウムイオン電池）の車両を導入する。

福祉事業の巡回用に使用することを考え、2人乗り程度の小型電気自動車を 5 台導入することを想定します。また、充電には 5～8 時間を要するため、電気自動車 1 台につき充電スタンドを 1 基設置します。

なお、大量に導入する場合や、地域ぐるみで導入を図る場合は、エコステーション（次ページコラム参照）を同時に設置することも考えられますが、ここではエコステーションの導入は想定しません。

### 電気自動車のしくみ

電気自動車と内燃機関自動車との大きな違いは、ガソリンや軽油を内燃機関で動力に変える代わりに、電気でモーターを回す点です。したがって、内燃機関、燃料タンク、排気管の代わりに、電動機、制御装置、電池を搭載しています。



### 電池

資料：NEDO パンフレット

現在、電気自動車用の電池は鉛電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池が実用化されています。このうちニッケル水素電池やリチウムイオン電池といった新型電池は、寿命・航続距離の両面で鉛電池に比べて性能が飛躍的に向上しました。

#### 電池の特性

	エネルギー密度	寿命	備考
鉛電池	35Wh/kg	500 サイクル	2 年に 1 度の電池交換が必要
ニッケル水素電池	65Wh/kg	1000 サイクル	
リチウムイオン電池	100Wh/kg	1200 サイクル	

## 電気エコステーション

電気エコステーションは、急速充電設備スタンドを備えた、一般への有料充電サービスが可能な施設です。急速充電設備は、深夜電力をためて大電圧で充電を行うもので、約 30 分で 80% の充電が可能なものです。設備費はその他の方式より高額で、3000 万円程度を必要とします（設置に当たっては、補助金があります）。40 m<sup>2</sup>のスペースがあれば設置可能です。維持費としては電池の交換に相当の費用を必要とします。

## 2 . 効果の算定

### ( 1 ) 環境負荷削減効果

- ・ 走行時の排ガス発生がない。
- ・ CO<sub>2</sub> が 40 ~ 50%、NO<sub>x</sub> が 70 ~ 80% 減少する。（発電所で充電用の電気をつくる際に発生する排ガスを、既存の同型ガソリン車の排気ガスと比較した場合）

電気自動車は、走行時に排ガスが発生しません。また、充電用の電気をつくる際に発電所で発生する排ガスは、同型のガソリン車（ワンボックスタイプの小型貨物車）の排気ガスと比較して、CO<sub>2</sub> が 40 ~ 50% 程度、NO<sub>x</sub> が 70 ~ 80% 少ない状況となっています。

### ( 2 ) 経済性

- ・ イニシャルコスト：2,000 万円（車両 5 台 + 充電設備 5 台）  
（うち補助金 750 万円）
- ・ 燃料費                   : 従来ガソリン車の 1/3 程度

想定する 2 人乗りの電気自動車の車両価格は充電設備込みで約 400 万円となります。したがって、車両 5 台 + 充電設備 5 台では補助金を使用しない場合約 2,000 万円となります。

補助金が、1 台当たり約 150 万円期待できることから、実質負担額は 1,250 万円となります。なお、同型車のガソリン車を導入した場合は 1 台当たりおよそ 100 万円となるので、ガソリン車導入との差は約 750 万円となります。

燃料費の面で見ると、深夜電力を使用すると電気代はガソリン代の 1/3 程度となります。従来電気自動車の蓄電池として用いられてきた鉛電池は約 2 年に 1 度電池交換をするため割高となっていました。ニッケル・水素電池、リチウムイオン電池などの新型電池は長寿命であることから、電池交換が必要ない状況に近づいてきました。

## 支援制度

車両の取得と、エコステーションの設置において補助金を受けることができます。

支援制度	対象者	内容	実施主体
クリーンエネルギー自動車普及事業費			
クリーンエネルギー自動車	限定せず	通常車両との価格差の1/2	(財)エコ・ステーション推進協会 (社)日本ガス協会 (財)日本電動車両協会
自家用天然ガス燃料供給設備		2/3 以内	(社)日本ガス協会
エコステーション		定額(上限あり) 設置の場合、 充電スタンド <sup>*</sup> :3000万円 天然ガススタンド <sup>*</sup> :9000万円 メタノールスタンド <sup>*</sup> :2000万円	(財)エコ・ステーション推進協会
地域新エネルギー等導入促進事業	地方公共団体	地方自治体が策定した新エネルギー・省エネルギー促進計画について補助導入費の1/2 (15台以上の集団導入)	NEDO
エネルギー需給構造改革投資促進税制(国税)	クリーンエネルギー自動車の取得、その燃料供給施設の設置に対して、いずれかの軽減措置を選択 ・初年度30%の減価償却の特例 ・基準取得価格の7%の特別税額控除		
低公害車用燃料等供給設備に係る固定資産税・特別土地保有税の軽減(地方税)	低公害車に電力や燃料を供給する設備について、設置年度から3年間、固定資産税の課税標準額を2/3とする。 また、特別土地保有税が非課税となる。		
自動車取得税の軽減措置(地方税)	自動車取得税を軽減 税率： 電気自動車、天然ガス自動車、メタノール自動車：2.7% ハイブリッド自動車(トラック、バス)：2.7% ハイブリッド自動車(乗用車)：2.2%		
自動車税の軽減措置(地方税)	自動車税を2年間軽減 軽減率： 電気自動車、天然ガス自動車、メタノール自動車：50% ハイブリッド自動車：25～50%		

平成13年3月現在、平成14年4月実施を目指し国会で審議中。

## その他の車種の電気自動車

その他の車種での電気自動車は次のようなものがあります。

車種	価格 (万円)	乗車定員 (人)	走行距離 (km)
軽自動車	290～400	2～4	110～115
小型自動車 1	495	5	215
小型自動車 2	1,123	4	75
普通乗用車	月額約 27 万円 (リース)	4～5	220～230
小型貨物自動車	1,040	2～5	100
普通貨物自動車	2,000	2	60
マイクロバス	2500	13	70

1 充填当たりの走行距離

クリーンエネルギー自動車導入普及促進ガイド（近畿通産局・NEDO 関西事務所）をもとに作成

## 3. 課題等

電気自動車は現状では割高なコストと航続距離が短いという短所があります。（このケースでとりあげた車両は、走行距離が 115km となっています。）しかし、福祉事業のように地域内の巡回に使用する場合には航続距離が短くても問題とならないと言えます。

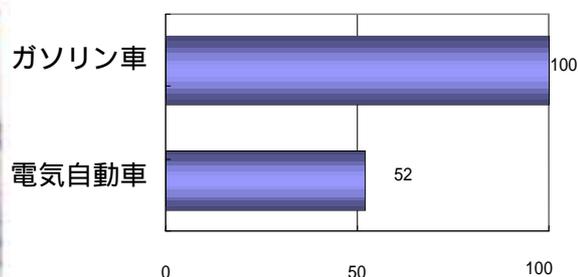
### 低公害車の率先導入（本県の事例）

県では、低公害車導入促進モデル事業を実施し、率先的にクリーンエネルギー自動車の導入を進めています。これまでに合計 16 台のクリーンエネルギー自動車（うち 7 台が電気自動車）を導入しました（平成 12 年度末）。

県が保有する電気自動車の二酸化炭素排出量（平成 11 年度の使用実績から算出）を、同クラスのガソリン車と比較してみました。その結果は、二酸化炭素の排出量は、走行距離が等しい場合、ガソリン車に比べ、電気自動車は約 5 割に抑えられる結果となりました（電気自動車は、電気を発電所でつくる際の二酸化炭素で算出）。



県北健康福祉センターに導入された  
電気自動車



電気自動車の二酸化炭素排出量実績  
(ガソリン車を 100 とした場合)

## b. 天然ガス自動車

天然ガス自動車として、ごみ収集車への導入を行います。



資料(写真)：環境庁ホームページ  
(図)：NEDOパンフレット

対象とする新エネルギー等	クリーンエネルギー自動車
想定する導入対象・用途	地方公共団体の一般廃棄物収集
導入車両の種類	天然ガス自動車(パッカー車) 5台 + ガス供給施設 5基
イニシャルコスト	車両本体価格：約 750 万円 / 台 車両改造費：約 180 万円 / 台 ガス供給施設：約 230 万円 / 基 付帯工事費(ガス、電気)：約 50 万円 / 基 総費用：6,000 万円(うち補助金 1,400 万円)
環境負荷削減効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>メタンを主成分とするため SO<sub>x</sub> の発生はない。</li> <li>同型ディーゼル車より CO<sub>2</sub> の排出量は 20～30%程度、NO<sub>x</sub> の排出量は 60～70%少ない</li> <li>走行時の排ガス中の浮遊粒子状物質(SPM)は非常に少ない</li> <li>黒煙の発生もない。</li> </ul>
活用できる補助制度	<p>&lt;補助制度&gt; クリーンエネルギー自動車普及事業費 ((社)日本ガス協会 ほか) 地域新エネルギー等導入促進事業(NEDO)</p> <p>&lt;優遇税制&gt; 自動車取得税の軽減措置(地方税) エネルギー需給構造改革投資促進税制(国税) 低公害車用燃料等供給設備に係る固定資産税・特別土地保有税の軽減(地方税)</p>
導入に当たっての留意事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>本県においては都市ガスの供給エリアが限定されている。</li> <li>航続距離が比較的短い。</li> </ul>

天然ガス自動車は、既存のガソリンまたはディーゼルエンジンを代替するもので、ほとんどの車両に利用可能です。ここでは、天然ガス自動車をアピールすると共に実用的な用途に使用することを目的として、パッカー車（ごみ収集車）を充填設備と共に導入するケースを想定します。

## 1. 導入システムの設定条件

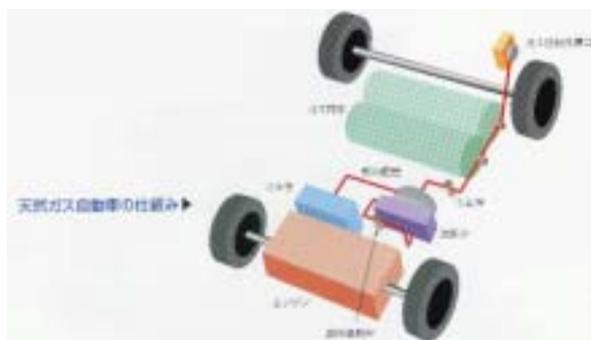
- ・天然ガス自動車としてパッカー車（ごみ収集車）を5台導入する。
- ・天然ガス自動車1台につき天然ガス充填設備（小型充填機）を1基設置する。

天然ガスパッカー車5台と、天然ガス充填設備5台を導入します。燃料供給設備については、短時間で充填できる急速充填設備がありますが、この設備は高圧ガスを扱い、設置のコストも高いことから、実用性を考えて、小型充填機を自動車1台につき1基設置します。

小型充填機は昇圧供給装置といい、原則として天然ガス自動車と1対1で設置する燃料供給装置で、天然ガスを自動車の最高充填圧力まで昇圧し、自動車に供給する設備です。一般の家庭に引かれている天然ガス管に接続すれば、各家庭でも使用できます。充填には数時間を要しますが、利用できる急速充填所が近くにはない場合や、少数の天然ガス自動車を運用する事業者等に適しています。

### 天然ガス自動車のしくみ

天然ガス自動車は、既存のガソリンまたはディーゼルエンジンを代替するものです。天然ガスを燃料として使用することから燃料容器その他の改造が必要ですが、既存のほとんどの車種を代替することができます。



資料：NEDOパンフレット

## 2. 効果の算定

### (1) 環境負荷削減効果

- ・排ガスにSO<sub>x</sub>が含まれない。SPM（浮遊粒子状物質）も非常に少なく、黒煙も発生しない。
- ・CO<sub>2</sub>排出量が20～30%程度、NO<sub>x</sub>排出量が60～70%少ない（対同型のディーゼル車）

天然ガスは硫黄やその他の不純物を含まないためSO<sub>x</sub>等が発生しません。また、メタンを主成分とすることから二酸化炭素の排出量も石油と比べて少なく、同型ディーゼル車の70～80%程度であり、NO<sub>x</sub>排出量も同型ディーゼル車の30～40%となっています。

走行時の排ガス中のSPMは非常に少なく、黒煙も発生しません。

## ( 2 ) 経済性

- ・イニシャルコスト：6,000万円（車両5台＋充填設備5台）  
（うち補助金1,400万円）
- ・燃料費：従来ガソリン車の2/3程度

導入コストは、ベースとなる車両本体価格が約750万円、改造費が約180万円、天然ガス充填設備とその付帯工事が約280万円となっています。よって車両5台＋充填設備5台では、約6,000万円となります。クリーンエネルギー自動車普及事業の補助金を受ける場合は、改造費の1/2、燃料供給設備の2/3が助成されます。

補助額は、

$$( 180 \times 1/2 + 280 \times 2/3 ) \times 5 = 1,400 \text{万円}$$

となり、事業者の実質負担額は約4,600万円となります。つまり、天然ガス自動車を導入するための純増額は、ベース車両5台分の本体価格3,750万円を差し引いた約850万円となります。

ランニングコストでは、定期的なガス容器の検査が必要ですが、燃料費はガソリン車の2/3程度と低コストとなっています。

支援制度については、a.電気自動車と同じです。

## 3 . 課題等

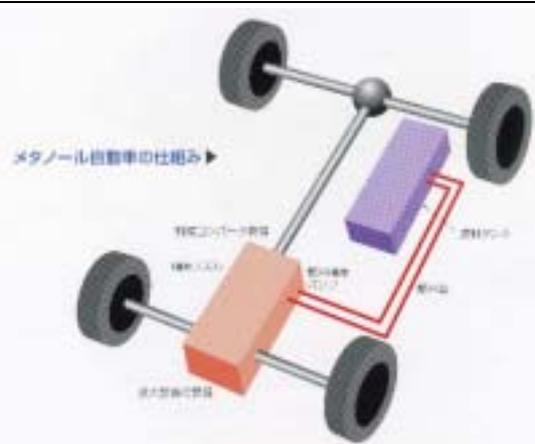
海外では、ガソリンエンジンに簡単な改造を施し、ガソリン・天然ガス共用（切替式）エンジンとした自動車が既に膨大な数利用されていることから、技術的な課題はほぼ解決されています。

本県においては、都市ガスの供給エリアが限られていることから、供給エリアの拡大が期待されます。

### メタノール自動車

メタノール自動車は、アルコールの一種であるメタノールを燃料として走行する自動車です。メタノール自動車は、市街地走行の集配用トラック、バンとして利用されています。既存のディーゼル車とほとんど同じ構造ですが、メタノールの特性上、燃料系に腐食防止加工を施す必要があります。

メタノールを燃料とするため、大気汚染物質（NOx, SOx）等があまり出ず、黒煙は全く出ません。また、メタノールは天然ガスや石炭、木材などから製造することが可能です。



資料：NEDOパンフレット

### 公用車へのクリーンエネルギー自動車の率先導入（横浜市の事例）

横浜市は、幹線道路沿道を中心に多くの地点で、NO<sub>x</sub>、SPM 等が環境基準を超えています。昭和 63 年に全国に先駆け「自動車公害防止計画」を策定して自動車公害防止対策を推進しています。発生源対策として、市役所では、率先して低公害車を導入するとともに、民間事業者に対して普及を図っています。

#### 横浜市のクリーンエネルギー自動車率先導入状況

電気自動車	30 台（ごみ収集車 4 台、その他はパトロール用、動物園内用）
天然ガス自動車	64 台（市営バス 23 台、ごみ収集車 33 台、その他は公用車） 市営バス用の専用充填所 1 ヶ所、他にガス会社の充填所 4 ヶ所
ハイブリッド自動車	27 台（バス 24 台、その他は公用車）

平成 10 年度末現在

### 自然公園への自動車乗り入れ規制とクリーンエネルギー自動車導入（奥日光地域の事例）

奥日光地域は、男体山や中禅寺湖などの雄大な自然環境に恵まれ、多くの高山植物や野生の動植物が見られる地域です。しかし、モータリゼーションの進展に伴い、自動車交通による環境問題が生じています。こうした状況の中で、県は小田代原、千手ヶ浜周辺の環境保全を図るため、平成 5 年度日光市道 1002 号線の自動車乗り入れ規制を行い、代替交通手段としてクリーンエネルギー自動車（電気バス 1 台、ハイブリッドバス 2 台）を導入しました。



奥日光で運行されているハイブリッドバス