

| 事業名        |     | 燃料電池バスを利用した低炭素交通システム実証事業  |      |      |      |        |    |       |     |    |    |  |     |   |   |      |      |      |        |    |  |     |     |     |      |      |        |    |  |     |   |     |     |      |     |        |    |     |   |   |      |      |    |        |    |     |   |   |      |     |     |        |    |       |
|------------|-----|---|------|------|------|--------|----|-------|-----|----|----|--|-----|---|---|------|------|------|--------|----|--|-----|-----|-----|------|------|--------|----|--|-----|---|-----|-----|------|-----|--------|----|-----|---|---|------|------|----|--------|----|-----|---|---|------|-----|-----|--------|----|-------|
| 受託者        |     | トヨタ自動車九州株式会社  |      |      |      |        |    |       |     |    |    |  |     |   |   |      |      |      |        |    |  |     |     |     |      |      |        |    |  |     |   |     |     |      |     |        |    |     |   |   |      |      |    |        |    |     |   |   |      |     |     |        |    |       |
| 実施場所・周辺環境等 |     | <div>●実証運行路線</div> <div>&lt;前期 平成25年5～6月実施&gt;</div> <div>・北九州市および近郊で集中的に実施：環境問題への関心が高く、水素やスマコミの実証に積極的に取り組んでいる地域</div> <div>&lt;後期：平成26年1月実施&gt;</div> <div>・九州大学伊都キャンパス周辺：水素に関する世界最先端の研究機関が集積し、水素ステーションを有する</div> <div>・福岡～熊本間：ビジネスやレジャーでの地域住民の足として九州全域を網羅している高速バス路線</div> <div><div>（前期）</div><div>（後期）</div></div> <div><div><div>ア）若松～小倉<br/>（往復30km）</div><div>イ）苅田・小倉工場<br/>～JR下曾根駅<br/>（往復20km）</div></div><div><div>ウ）九州大学伊都キャンパス<br/>～JR九大学研都市駅（往復12km）</div><div>エ）福岡～熊本<br/>（往復260km）</div></div></div> <div>（コース概要）</div> <table><tr><th>年度</th><th>高速</th><th>都市高</th><th>一般</th><th>距離</th><th>標高差</th><th>車速</th><th>用途</th><th></th></tr><tr><td rowspan="2">H24</td><td>—</td><td>—</td><td>100%</td><td>12km</td><td>132m</td><td>28km/h</td><td>企業</td><td></td></tr><tr><td>50%</td><td>37%</td><td>13%</td><td>75km</td><td>162m</td><td>50km/h</td><td>営業</td><td></td></tr><tr><td rowspan="4">H25</td><td>—</td><td>37%</td><td>63%</td><td>15km</td><td>29m</td><td>20km/h</td><td>営業</td><td>→ア）</td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>100%</td><td>10km</td><td>0m</td><td>17km/h</td><td>企業</td><td>→イ）</td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>100%</td><td>6km</td><td>51m</td><td>21km/h</td><td>営業</td><td>→ウ）&lt;/</td></tr></table> |      | 年度   | 高速   | 都市高    | 一般 | 距離    | 標高差 | 車速 | 用途 |  | H24 | — | — | 100% | 12km | 132m | 28km/h | 企業 |  | 50% | 37% | 13% | 75km | 162m | 50km/h | 営業 |  | H25 | — | 37% | 63% | 15km | 29m | 20km/h | 営業 | →ア） | — | — | 100% | 10km | 0m | 17km/h | 企業 | →イ） | — | — | 100% | 6km | 51m | 21km/h | 営業 | →ウ）</ |
| 年度         | 高速  | 都市高   | 一般   | 距離   | 標高差  | 車速     | 用途 |       |     |    |    |  |     |   |   |      |      |      |        |    |  |     |     |     |      |      |        |    |  |     |   |     |     |      |     |        |    |     |   |   |      |      |    |        |    |     |   |   |      |     |     |        |    |       |
| H24        | —   | —   | 100% | 12km | 132m | 28km/h | 企業 |       |     |    |    |  |     |   |   |      |      |      |        |    |  |     |     |     |      |      |        |    |  |     |   |     |     |      |     |        |    |     |   |   |      |      |    |        |    |     |   |   |      |     |     |        |    |       |
|            | 50% | 37%   | 13%  | 75km | 162m | 50km/h | 営業 |       |     |    |    |  |     |   |   |      |      |      |        |    |  |     |     |     |      |      |        |    |  |     |   |     |     |      |     |        |    |     |   |   |      |      |    |        |    |     |   |   |      |     |     |        |    |       |
| H25        | —   | 37%   | 63%  | 15km | 29m  | 20km/h | 営業 | →ア）   |     |    |    |  |     |   |   |      |      |      |        |    |  |     |     |     |      |      |        |    |  |     |   |     |     |      |     |        |    |     |   |   |      |      |    |        |    |     |   |   |      |     |     |        |    |       |
|            | —   | —   | 100% | 10km | 0m   | 17km/h | 企業 | →イ）   |     |    |    |  |     |   |   |      |      |      |        |    |  |     |     |     |      |      |        |    |  |     |   |     |     |      |     |        |    |     |   |   |      |      |    |        |    |     |   |   |      |     |     |        |    |       |
|            | —   | —   | 100% | 6km  | 51m  | 21km/h | 営業 | →ウ）</ |     |    |    |  |     |   |   |      |      |      |        |    |  |     |     |     |      |      |        |    |  |     |   |     |     |      |     |        |    |     |   |   |      |      |    |        |    |     |   |   |      |     |     |        |    |       |

|             | <div>●水素供給設備</div> <div>・液化移動式水素ステーション(岩谷産業)</div> <div></div> <div><table><tr><th>項目</th><th>仕様</th></tr><tr><td>寸法</td><td>全長 9,000×全幅 2,500×全高 3,800 mm</td></tr><tr><td>製造区分</td><td>高压ガス移動式製造設備</td></tr><tr><td>水素貯蔵方式</td><td>液体水素貯蔵、2,000ℓ</td></tr><tr><td>充填圧力</td><td>35MPaG/40MPaG</td></tr><tr><td>水素供給能力</td><td>300Nm<sup>3</sup>/h</td></tr><tr><td>水素蓄圧能力</td><td>37Nm<sup>3</sup></td></tr></table></div> <div>・高压移動式水素ステーション(大陽日酸)</div> <div></div> <div><table><tr><th>項目</th><th>仕様</th></tr><tr><td>寸法(機器部分)</td><td>長さ約 7m×幅約 2m×高さ約 2.6m</td></tr><tr><td>水素貯蔵方式</td><td>高压水素貯蔵 (255ℓ、93MPa)</td></tr><tr><td>充填圧力</td><td>70MPa／35MPa</td></tr><tr><td>水素供給能力</td><td>300Nm<sup>3</sup>/h</td></tr><tr><td>その他</td><td>プレクール装置 (－40℃対応)</td></tr></table></div> <div>・九州大学水素ステーション</div> <div></div> <div><table><tr><th>項目</th><th>仕様</th></tr><tr><td>水素製造方式</td><td>固体高分子型水電解</td></tr><tr><td>水素製造能力</td><td>10Nm<sup>3</sup>/h</td></tr><tr><td>蓄ガス設備</td><td>300ℓ(40MPa)×18本、2バンク方式</td></tr><tr><td>充填能力</td><td>連続5台(乗用車)、35MPa</td></tr></table></div> | 項目     | 仕様     | 寸法      | 全長 9,000×全幅 2,500×全高 3,800 mm | 製造区分 | 高压ガス移動式製造設備 | 水素貯蔵方式 | 液体水素貯蔵、2,000ℓ | 充填圧力    | 35MPaG/40MPaG | 水素供給能力 | 300Nm <sup>3</sup> /h | 水素蓄圧能力 | 37Nm <sup>3</sup> | 項目 | 仕様 | 寸法(機器部分) | 長さ約 7m×幅約 2m×高さ約 2.6m | 水素貯蔵方式 | 高压水素貯蔵 (255ℓ、93MPa) | 充填圧力 | 70MPa／35MPa | 水素供給能力 | 300Nm <sup>3</sup> /h | その他 | プレクール装置 (－40℃対応) | 項目 | 仕様 | 水素製造方式 | 固体高分子型水電解 | 水素製造能力 | 10Nm <sup>3</sup> /h | 蓄ガス設備 | 300ℓ(40MPa)×18本、2バンク方式 | 充填能力 | 連続5台(乗用車)、35MPa |
|-------------|---|--------|--------|---------|-------------------------------|------|-------------|--------|---------------|---------|---------------|--------|-----------------------|--------|-------------------|----|----|----------|-----------------------|--------|---------------------|------|-------------|--------|-----------------------|-----|------------------|----|----|--------|-----------|--------|----------------------|-------|------------------------|------|-----------------|
| 項目          | 仕様  |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 寸法          | 全長 9,000×全幅 2,500×全高 3,800 mm   |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 製造区分        | 高压ガス移動式製造設備   |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 水素貯蔵方式      | 液体水素貯蔵、2,000ℓ   |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 充填圧力        | 35MPaG/40MPaG   |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 水素供給能力      | 300Nm <sup>3</sup> /h   |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 水素蓄圧能力      | 37Nm <sup>3</sup>   |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 項目          | 仕様  |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 寸法(機器部分)    | 長さ約 7m×幅約 2m×高さ約 2.6m   |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 水素貯蔵方式      | 高压水素貯蔵 (255ℓ、93MPa)   |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 充填圧力        | 70MPa／35MPa   |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 水素供給能力      | 300Nm <sup>3</sup> /h   |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| その他         | プレクール装置 (－40℃対応)  |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 項目          | 仕様  |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 水素製造方式      | 固体高分子型水電解   |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 水素製造能力      | 10Nm <sup>3</sup> /h  |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 蓄ガス設備       | 300ℓ(40MPa)×18本、2バンク方式  |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 充填能力        | 連続5台(乗用車)、35MPa   |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 実証方法        | <div>●燃料電池バスによる実走行及び水素ステーションによる水素充填</div> <div>・福岡県福岡市や北九州市、福岡県と熊本県にまたがる4つの路線で、燃料電池バスによる実走行及び水素ステーションからの水素充填を行い、二酸化炭素削減効果や事業性・採算性の評価等に必要なデータを取得した。</div> <div>実証コースは、昨年度の実証内容を踏まえ、以下の観点から選定。</div> <div>・走行モード：高速道路/都市高速道路/一般道の別と比率</div> <div>・道路状況：距離、標高差</div> <div>・渋滞状況：当該路線の平均車速</div> <div>・用途：企業利用/営業路線の別</div>   |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 事業実施体制・役割分担 | <div>●事業主体と分担機関</div> <div><table><tr><th rowspan="2"></th><th colspan="2">前期</th><th colspan="2">後期</th></tr><tr><th>ア)若松～小倉</th><th>イ)通勤送迎</th><th>ウ)九州大学</th><th>エ)福岡～熊本</th></tr><tr><td>事業主体</td></tr></table></div>   |        | 前期     |         | 後期                            |      | ア)若松～小倉     | イ)通勤送迎 | ウ)九州大学        | エ)福岡～熊本 | 事業主体          |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
|             | 前期  |        | 後期     |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
|             | ア)若松～小倉   | イ)通勤送迎 | ウ)九州大学 | エ)福岡～熊本 |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |
| 事業主体        |   |        |        |         |                               |      |             |        |               |         |               |        |                       |        |                   |    |    |          |                       |        |                     |      |             |        |                       |     |                  |    |    |        |           |        |                      |       |                        |      |                 |

事業の成果

二酸化炭素削減効果

●二酸化炭素削減効果の算出方法

・従来型バスと燃料電池バスの燃料消費率(燃費)をもとに、CO2排出量の差や低減率を求めた

・削減量試算のための比較イメージ

|                     |                                       |                                     |
|---------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
|                     | 従来型バス                                 | 燃料電池バス                              |
| 燃費                  | 既存営業路線の実績                             | 実証走行距離÷水素充填量                        |
| CO <sub>2</sub> 排出量 | Well to Tank<br>+ …A<br>Tank to Wheel | Well to Tank …B<br>※Tank to Wheelは0 |

<CO<sub>2</sub>削減量>

・本実証における削減量     ：     (A－B) × 実証走行距離

・年間削減量                     ：     (A－B) × 営業距離×年間便数

<CO<sub>2</sub>削減率>           1－ $\frac{B}{A}$

●二酸化炭素削減量・削減率

・CO2大量削減のためには企業利用での効果は限定的であり、長距離・多頻度の営業路線への投入が有効であると言える。

・いずれのコースでも、総合効率(Well to Wheel)で二酸化炭素を50%前後と大幅に削減でき、燃料電池バスの導入が非常に効果的と言うことができる。

・従来型バスでは実証コースにより単位走行距離当りのCO2排出量にばらつきが大きいのに対し、燃料電池バスではあまり差が見られないことから、道路状況や走行モードに左右されにくい特徴を有している可能性がある。

※燃料電池バスのCO2排出量は各実証コースで用いた水素のエネルギーパスをそれぞれ適用したが、その選択により変化することに注意が必要である。

|                      |                                   |   |                                    |   |
|----------------------|-----------------------------------|---|------------------------------------|---|
|                      | ア)若松～小倉<br>(一般道+都市高速)<br>営業路線     | イ)通勤送迎<br>(一般道)<br>企業利用                                     | ウ)九州大学<br>(一般道)<br>営業路線            | エ)福岡～熊本<br>(高速道)<br>営業路線  |
| ①CO <sub>2</sub> 削減量 | 実証期間<br>▲336.74kg<br>年間換算<br>▲75t | 実証期間<br>▲123.49kg<br>年間換算<br>▲3t<br><small>企業利用は限定的</small> | 実証期間<br>▲126.40kg<br>年間換算<br>▲128t | 実証期間<br>▲345.96kg<br>年間換算<br>▲4,546t<br><small>営業路線は効果大</small> |
| ②CO <sub>2</sub> 削減率 |                                   |   |                                    |   |

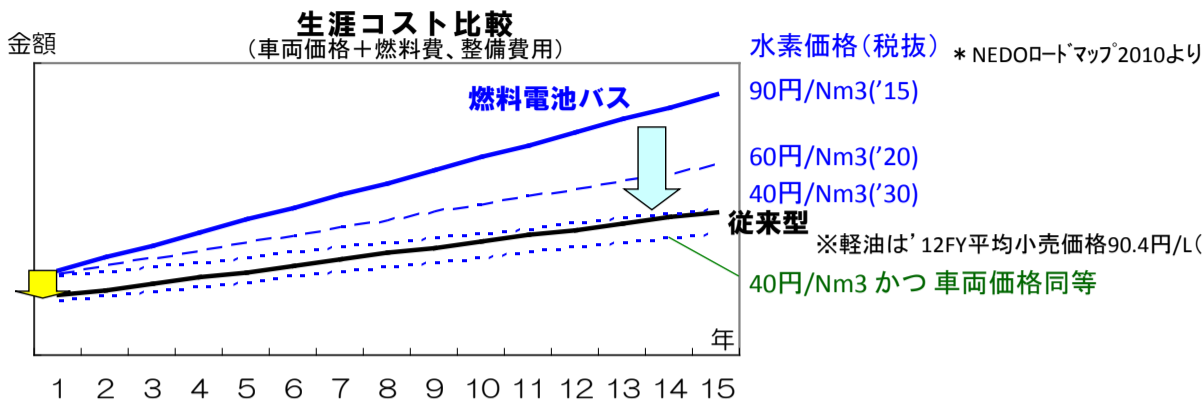
事業性・採算性

●事業性の試算方法

・バス事業者のバス使用における生涯コストで評価

●事業性の試算結果  
・普及には車両、水素双方の大幅なコスト削減が必要

(標準的な路線バスの場合の事業性)



●投資回収年  
※燃費改善20%(現状比)として

| Case          | 車両価格差  | 水素価格    | 投資回収年数  |
|---------------|--------|---------|---------|
| i)現状並み        | +800万円 | 90円/Nm3 | ×(回収不可) |
| ii)差額の半額補助    | +400万円 | 60円/Nm3 | ×(回収不可) |
| iii)システムコスト半減 | +200万円 | 40円/Nm3 | 4年      |
| iv)'30年目標     | 同等     | 40円/Nm3 | 1年      |

費用対効果 ●二酸化炭素削減量1tあたりのコスト[円/t-CO2]  
※現時点では予測に頼る部分が多く、参考値

＜燃料電池バスを新規に導入する場合(路線バス)＞

68,236円/t-CO2 燃料電池バス価格 ÷ 耐用年数15年 ÷ 年間CO2削減量29.3t  
30百万円(予測) 今回イ)ウ)の平均

＜従来型バスに代えて燃料電池バスを導入する場合(同上)＞

18,196円/t-CO2 バス価格差 ÷ 耐用年数15年 ÷ 年間CO2削減量29.3t  
8百万円(予測) 今回イ)ウ)の平均

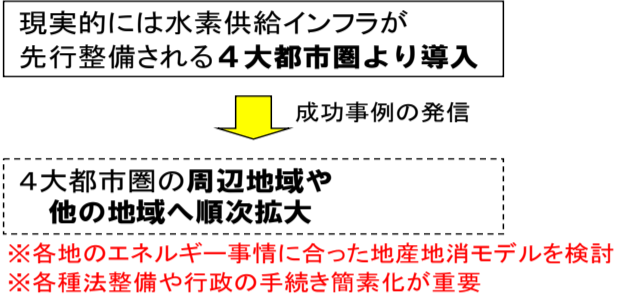
副次的効果 波及効果 ●視察・報道等の状況

| 日付         | 内容  | 詳細   |
|------------|---|--|
| 平成25年5月10日 | 弊社ホームページにて告知<br>実証開始セレモニー開催<br>メディア向け説明会<br>タ方のローカルニュース | 関係者、マスコミなど70名程度参加<br>新聞8紙、テレビ5局他<br>NHK北九州、RKB毎日 |
| 5月11～20日   | 新聞報道  | 西日本、朝日、毎日、中部経済、読売、日経産業                           |
| 5月18、19日   | 市民モニター試乗  | 52名が試乗(事前応募不要)                                   |
| 7月10日      | 「九州エコフェア」   | 九州地方環境事務所ブースでパネル展示                               |
| 7月24日      | 福岡水素エネルギー戦略会議総会   | 事務局より事業について紹介                                    |
| 12月16日     | 弊社ホームページにてモニター募集  |  |
| 平成26年1月10日 | メディア向け説明会<br>タ方のローカルニュース                                | 新聞8紙、テレビ5局他<br>NHK福岡、RKB毎日、TNC、TVQ               |
| 1月8～11日    | 新聞報道  | 読売、糸島、日刊工業、日経、毎日                                 |
| 1月10～16日   | 市民モニター試乗  | 612名が試乗(事前応募不要)                                  |
| 1月18日      | 福岡～熊本高速実証モニター試乗<br>マスコミ取材                               | 往路16名、復路12名が参加(事前応募制)<br>熊本日日新聞、KAB熊本朝日          |
| 1月19日      | 新聞報道  | 熊本日日   |
| 1月24日      | ローカルニュース特集  | KAB熊本朝日  |

- 波及の見込み
- ・適切な情報を継続的に発信することで波及が可能
- ・発信する内容

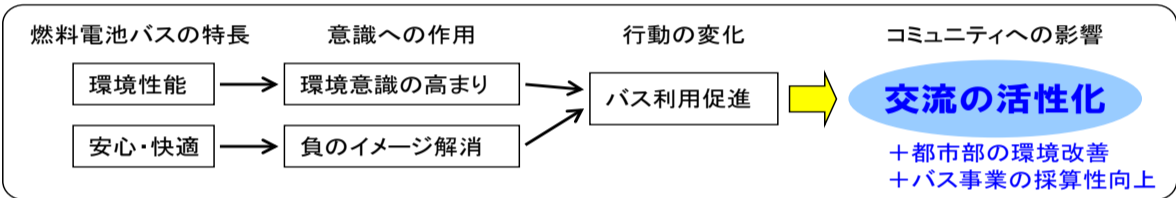
| 分 類    | 項 目       | 内 容                    |
|--------|-----------|------------------------|
| 技術の有用性 | 環境性能の高さ   | 大幅なCO2削減効果             |
|        | 安心・快適     | 静か、滑らか、無臭 →高齢者・子供にやさしい |
|        | 実用性       | パワフル、高稼働率による利便性        |
| 公共性    | 利用対象      | 誰もが自由に利用可              |
| 懸念の払拭  | 水素エネルギー利用 | 車両の安全対策、水素の安全利用の立証     |
|        | コスト       | 現状と低減の見通し              |

- ・導入可能な地域



地域づくり  
への貢献性

- バスの利用促進による人的交流の活性化等
- ・燃料電池バスの導入による環境意識の高まり等によりバスの利用促進が図られ、地域への影響として、交流の活性化や都市部の環境改善、バス事業の採算性向上などの効果が期待される。



- 都市計画への適応性
- ・電動車の一種である燃料電池バスはIT・ITSとの親和性が高いため、都市計画における次世代モビリティとしての適応性を有する。

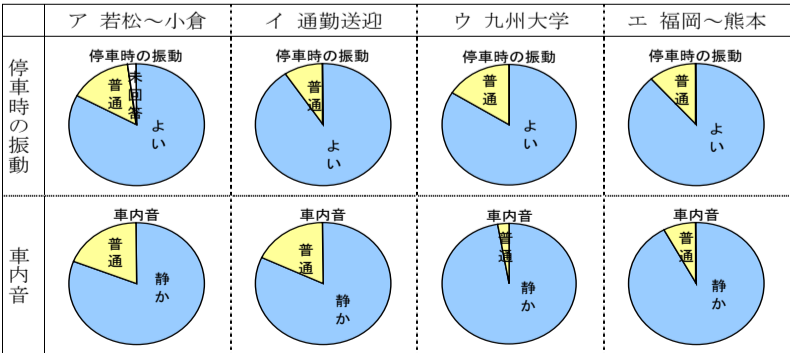
| システム                                    | 概 要                         | 利 点                    |
|---|-----------------------------|------------------------|
| BRT(Bus Rapid Transit)<br>バス高速輸送システム    | 専用レーン、公共車両優先システム等でバス運行優先    | ・定時性の確保<br>・輸送能力の増大    |
| LRT(Light Rail Transit)<br>次世代型路面電車システム | 路面電車を無軌道化し、アクセシビリティに優れた交通機関 | ・定時性の確保<br>・導入/変更費用の低減 |

- 災害時の有用性
- ・トヨタが開発・実証中の外部電源供給システム(V2H)により、非常時に避難所等での電源確保が可能。  
※最大出力9.8kW(学校体育館の照明の約5日分に相当)

その他の効果

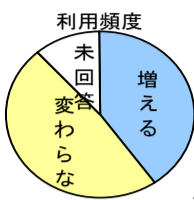
- 利用者アンケート調査による評価
- ・乗車した感想としては、動力性能や官能評価など、すべての項目において従来型バスよりも「よい」との回答が大勢を占めた。
- ・「変わらない」と合わせると、ほぼすべての参加者が燃料電池バスがすでに実用的なレベルにあると感じていることを示す結果となった。

- ・利用者アンケート結果



・燃料電池バスの投入によってバスの利用頻度が変わるかという設問に対しては、約4割の利用者がバス利用が「増える」と回答し、環境性能に優れ、乗り心地のいい燃料電池バスの導入がバスの利用促進に一定の効果が見込めることが分かった。

・利用者アンケート結果



若松～小倉間 回収数52件