

2011年5月27日

HYDRO☆STAR 水素貯蔵材料先端基盤研究事業検討会

NISSAN
MOTOR COMPANY

水素貯蔵材料開発

－ 取り組みと期待 －

日産自動車株式会社

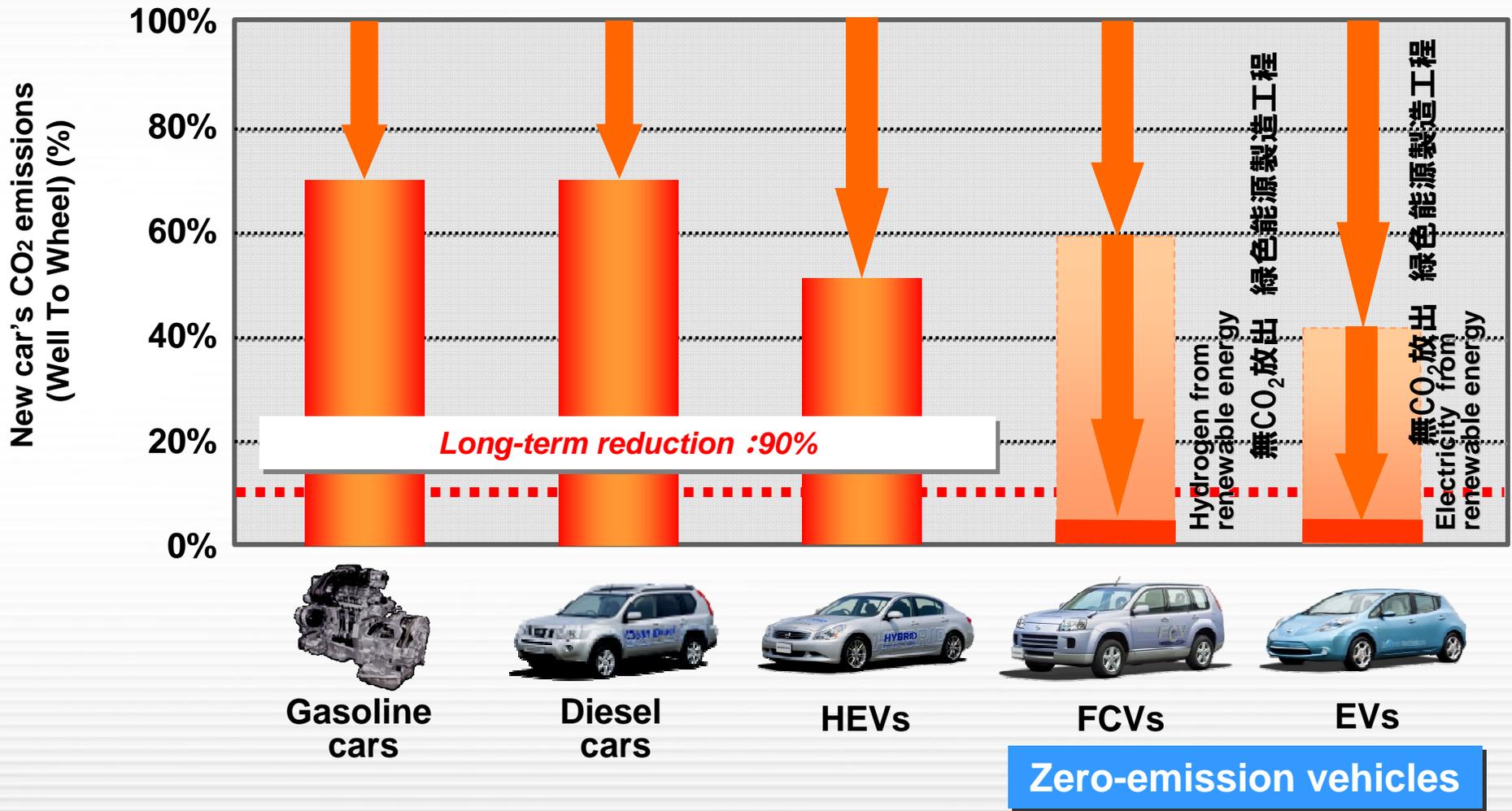
総合研究所 EVシステム研究所

エキスパートリーダ

飯山 明裕

CO₂低減のためのクルマの電動化

■ 究極のゴールは、Zero-Emission 車 と クリーンエネルギー



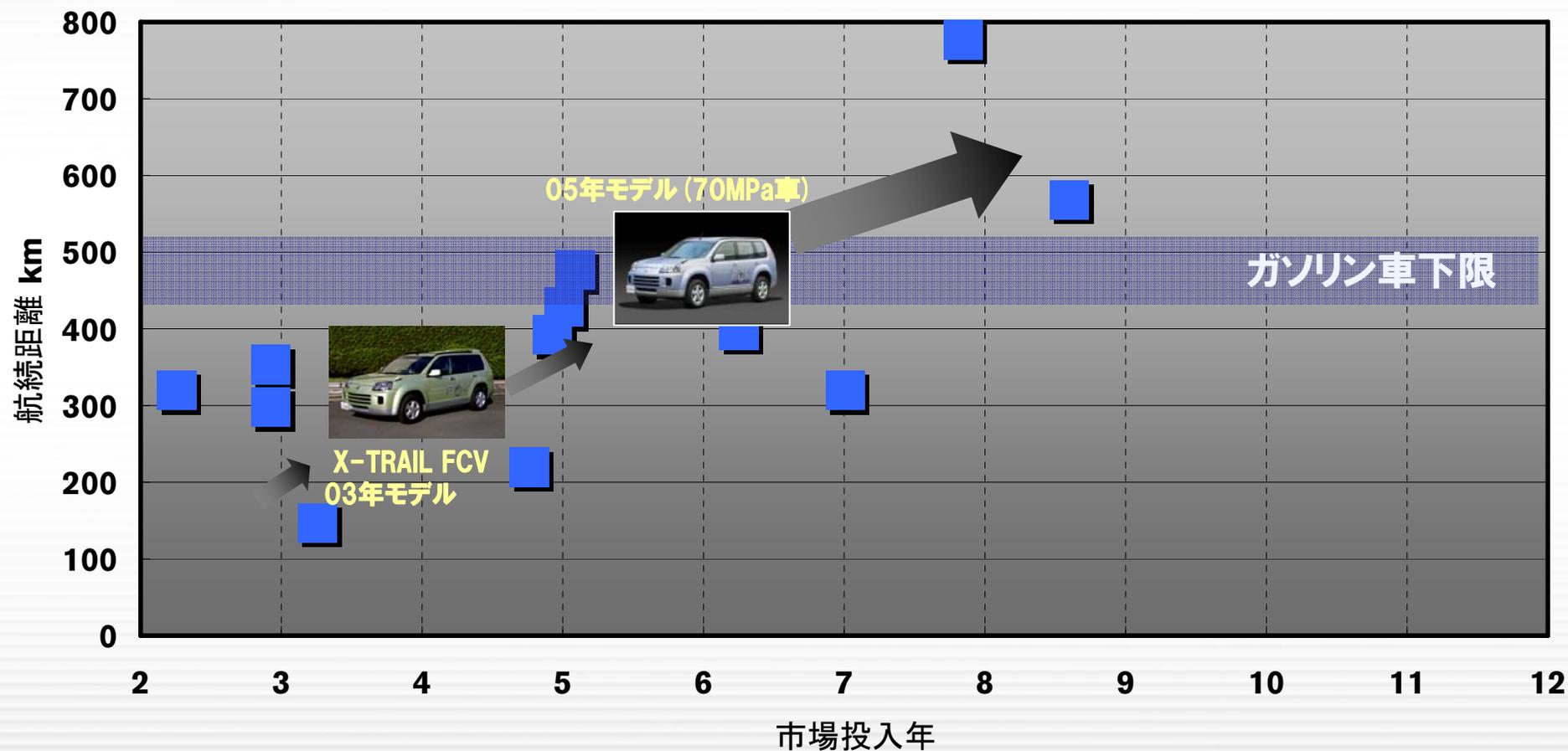
車両レイアウト

■ 主要コンポーネントは、キャビン下とエンジンルームに搭載



航続距離の現状

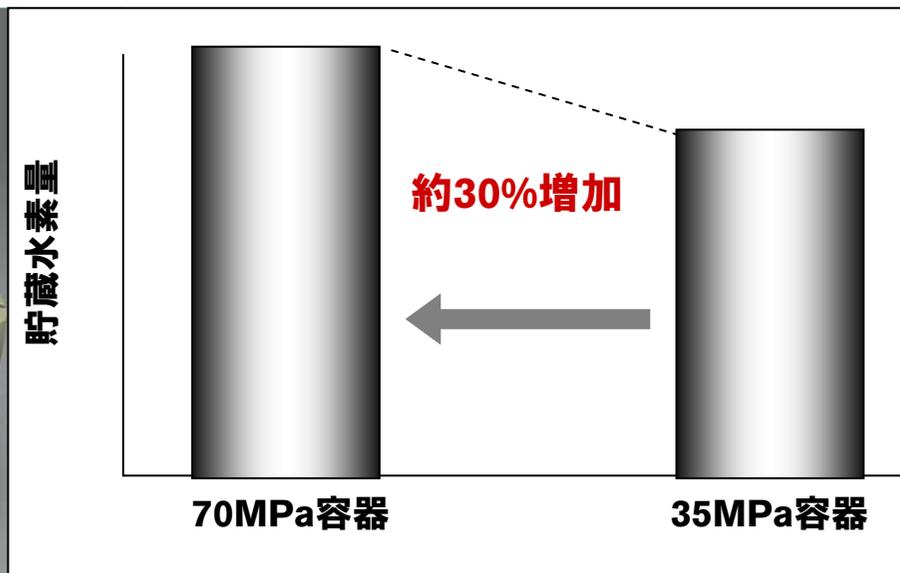
■ 航続距離はガソリン車の下限に位置する



航続距離延長の難しさ

- 搭載スペースには限りがあり、タンク容積の拡大は困難
- 35→70MPa化での延長は約30%に留まる

スペース約350L
(後部座席を高く、シートは薄くした)



水素貯蔵システムへの車両搭載上の要求

■ 圧縮タンクシステムとCompetitiveとなること

1. Gravimetric & Volumetric
2. Hydrogen supply demand to FC system
Flow Rate
3. Refuel time
4. Heat loop system
5. Operating cycle
6. Long term parking (without operation)

(US DOE Goal 2010)

6 kg H₂ / 100kg,

45 kg H₂ / m³ (6kgH₂ / 133 L)

Supply Pressure appr. 1.0 MPa

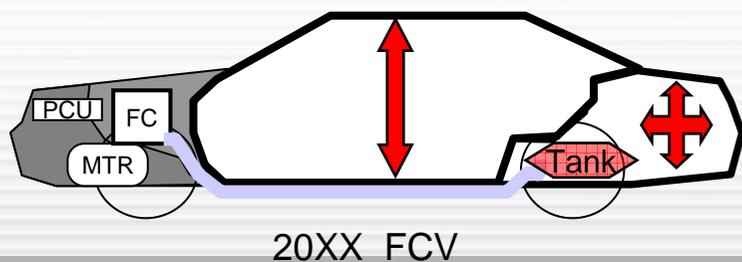
Max : 1300 NL/min

within 10min.

less than 100 deg C

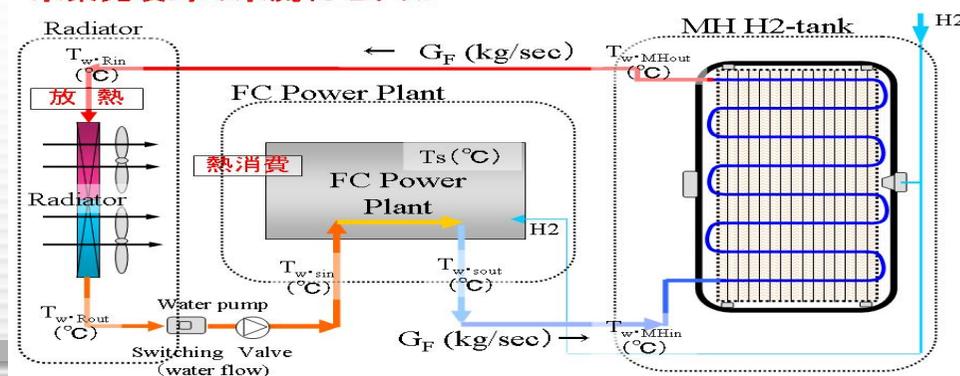
11,250 times / 15 years

More than 1 month



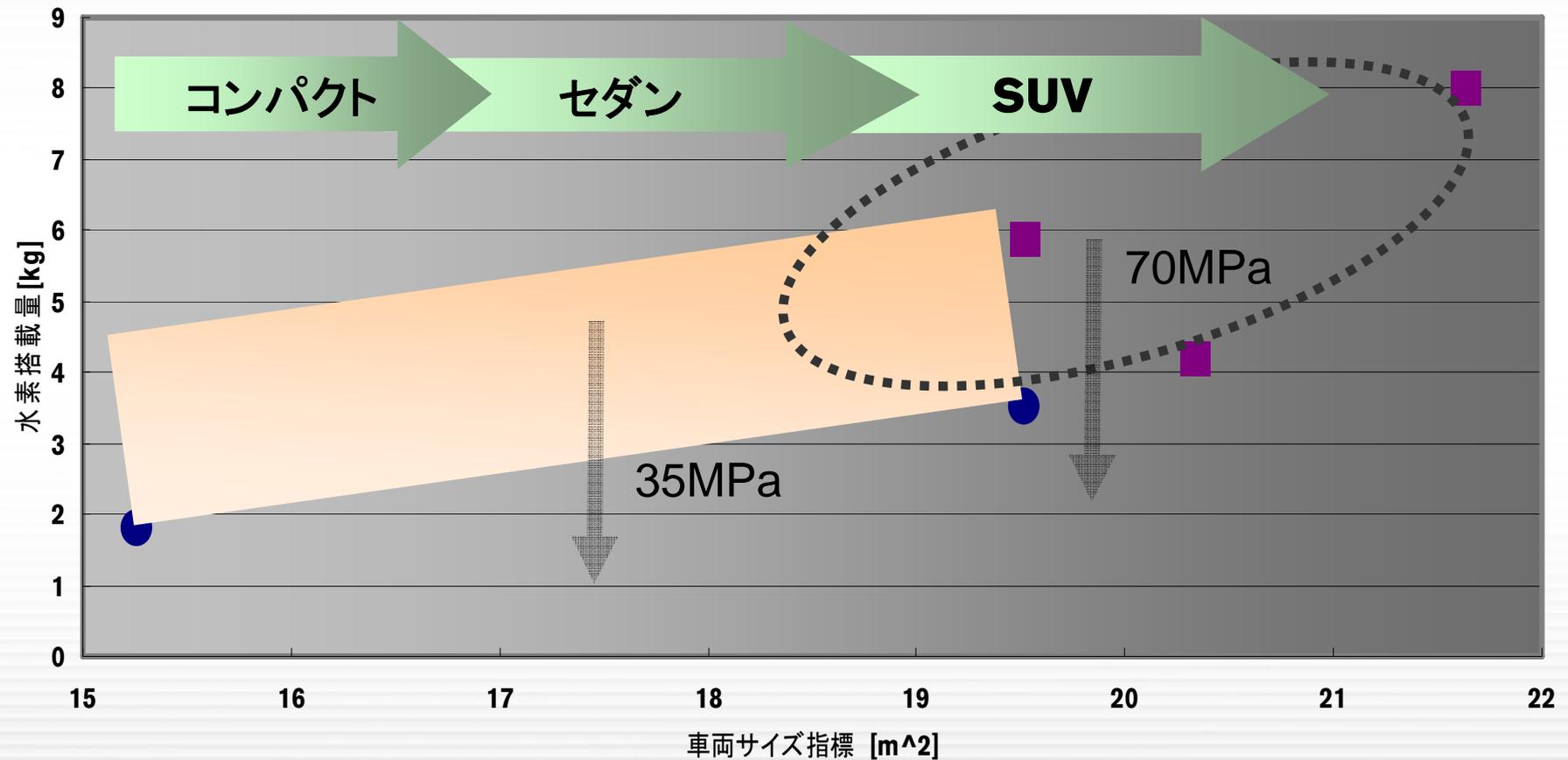
20XX FCV

水素充填時の水流れモデル



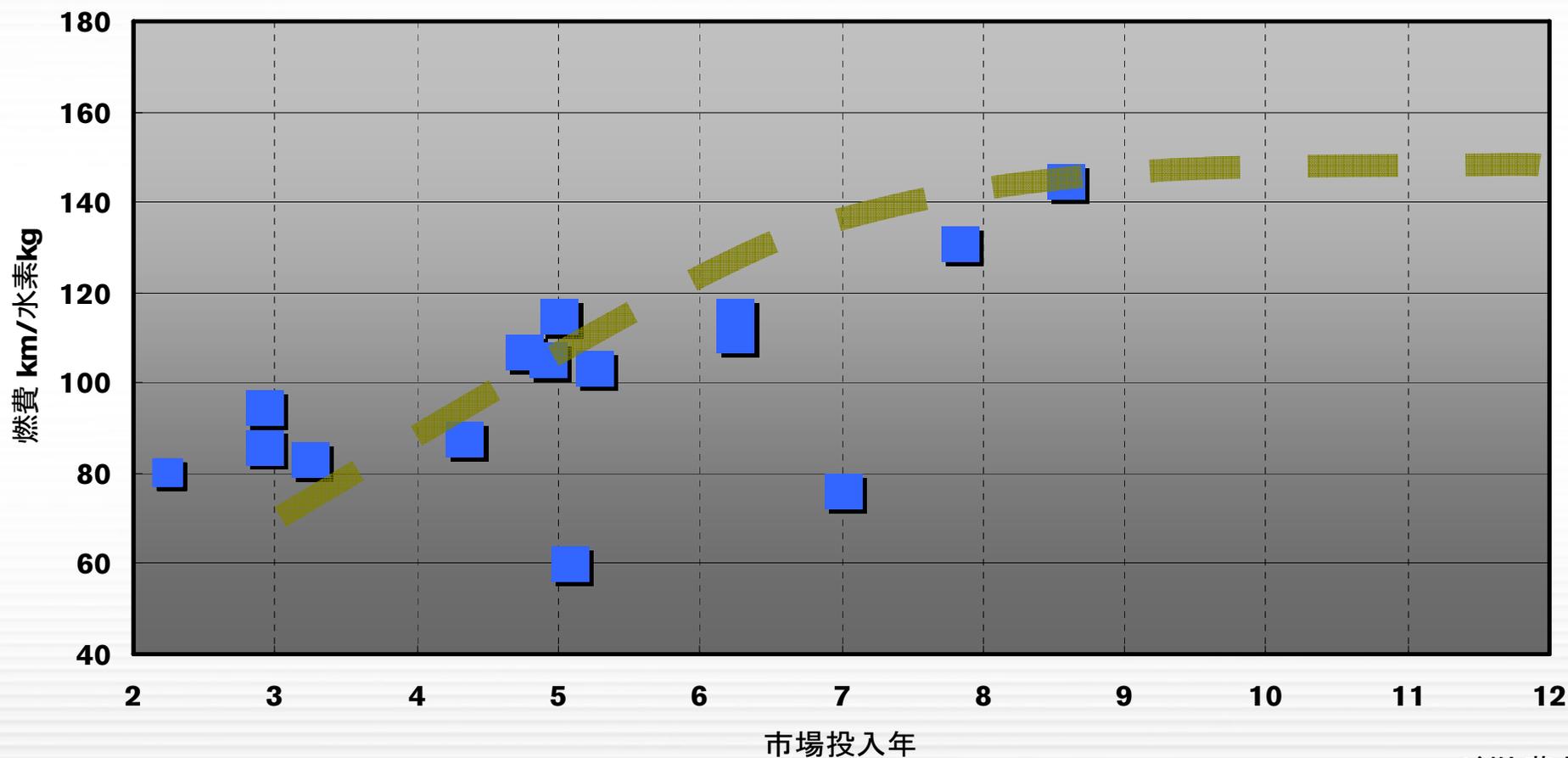
搭載可能水素量の推移

- 高圧容器貯蔵では車両での水素搭載量に限界がある



燃費向上の推移

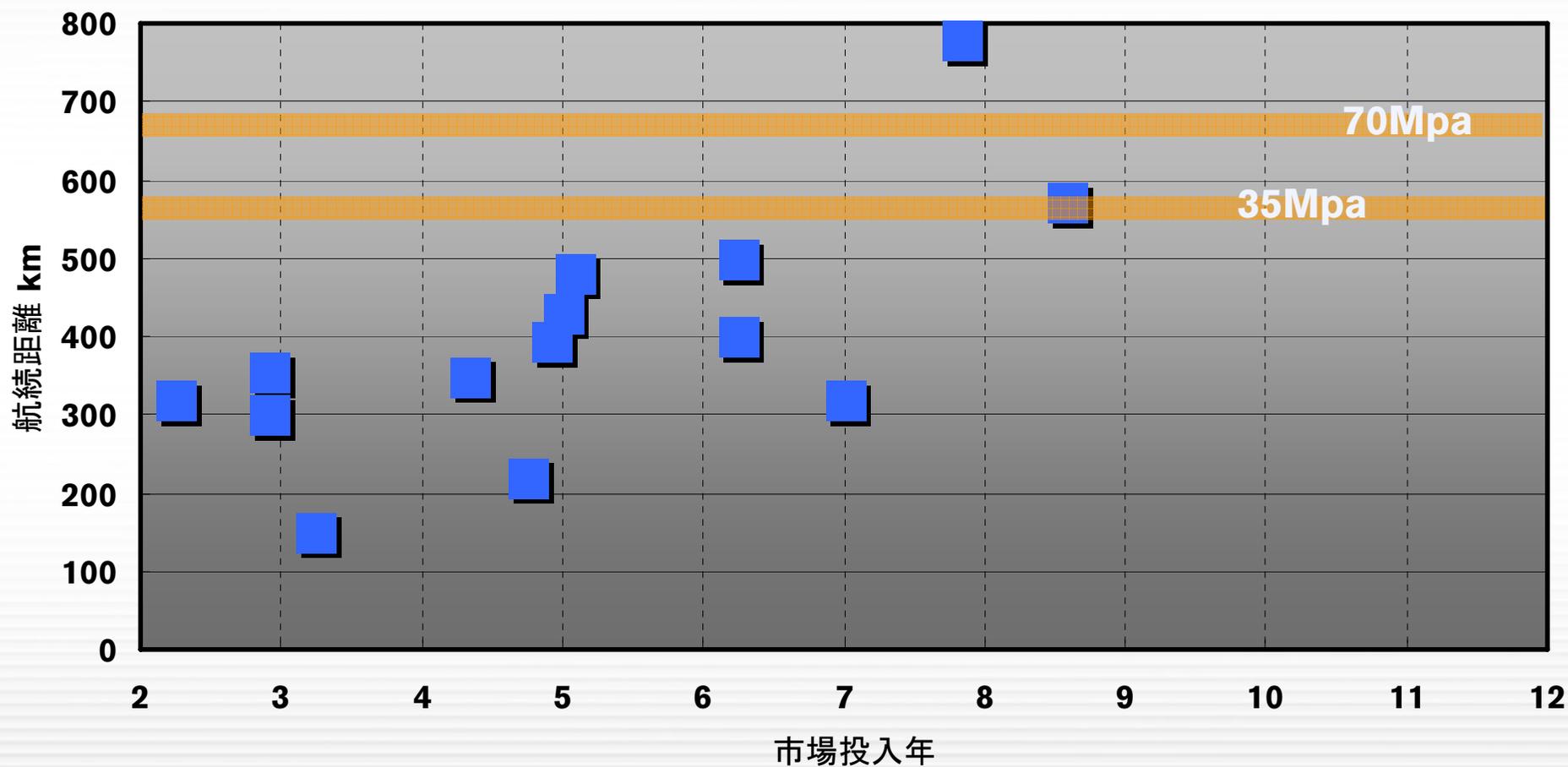
■ これまでは車両燃費は向上してきたが、今後の改善は不透明



10-15モード燃費相当

航続距離の見込

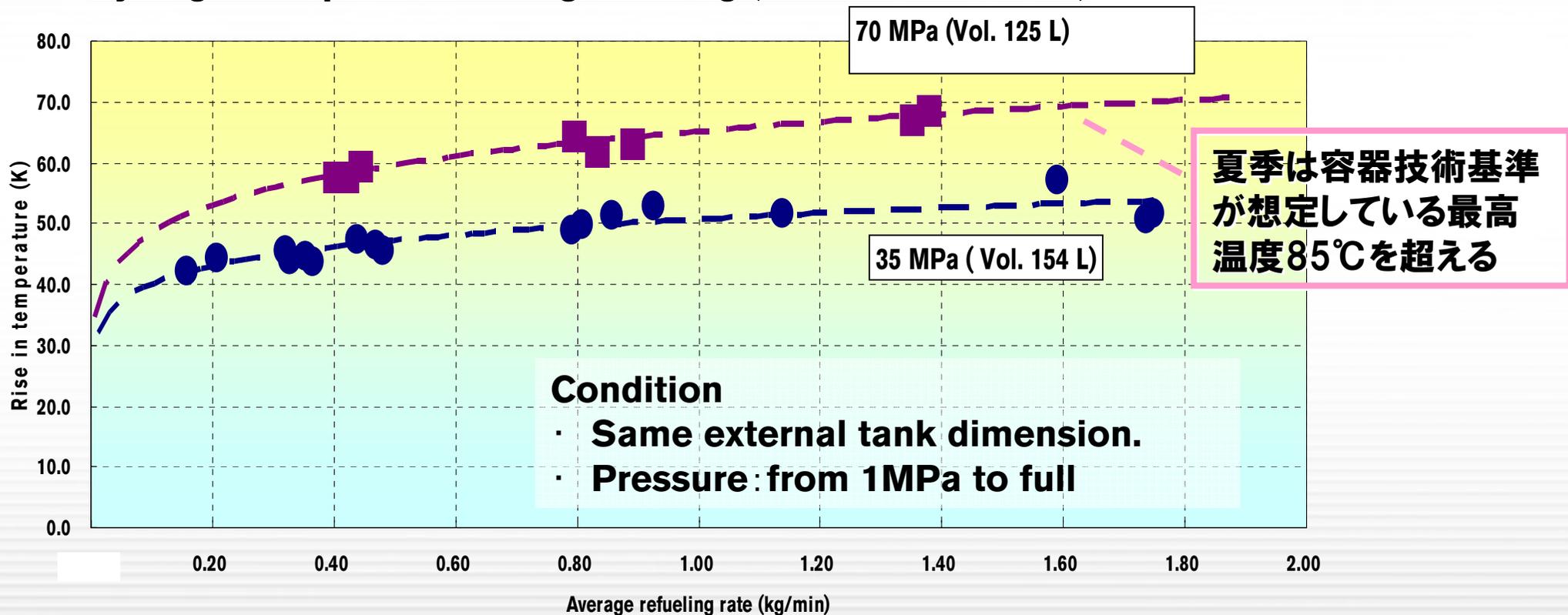
■ 500km程度の航続距離が望まれる。



70MPa化の課題

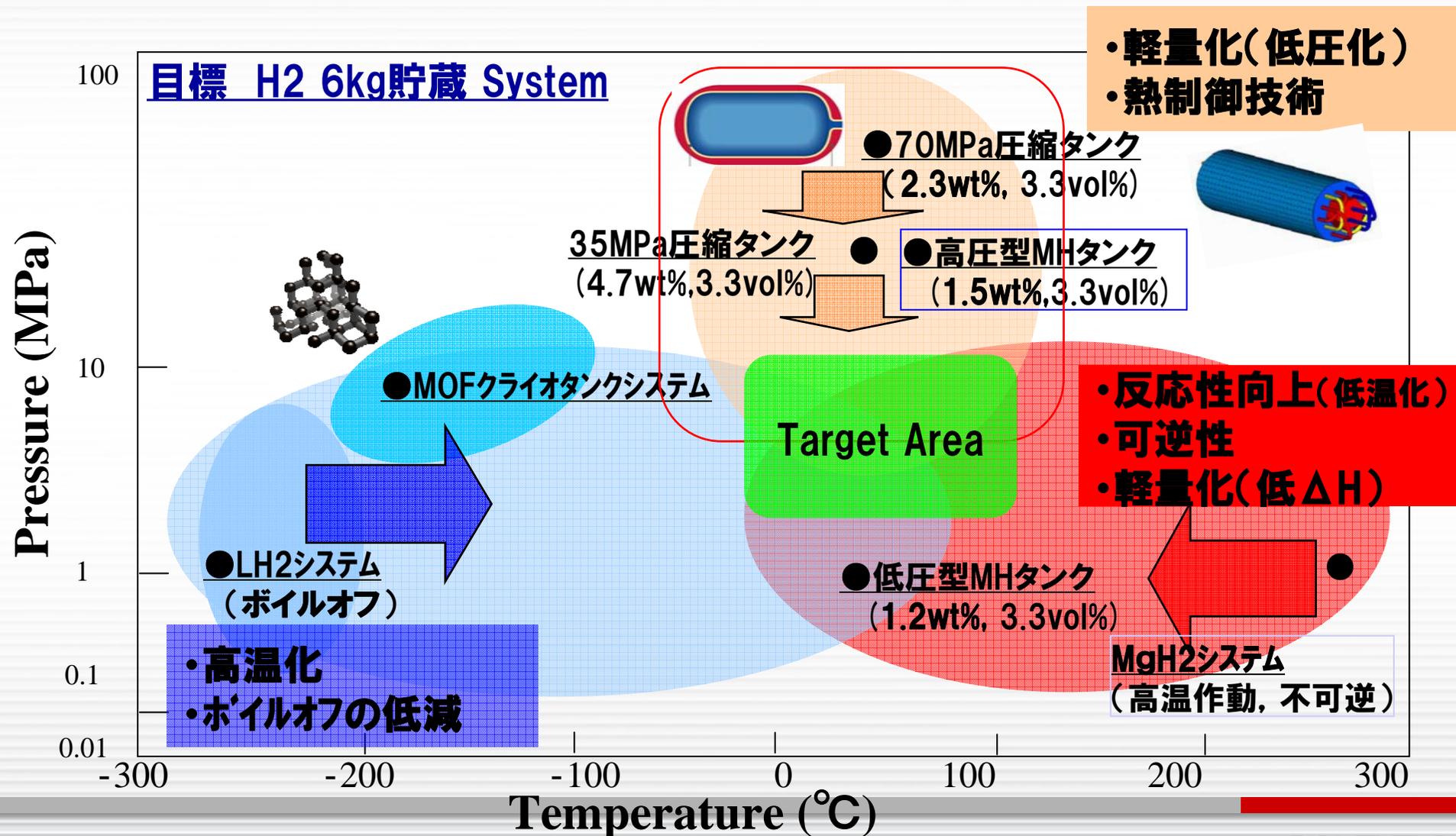
- 充填時のガス温度上昇が大きい
(夏場は充填ガスの予冷(プレクール)が必要になる)

Hydrogen temperature during refueling (35-MPa vs. 70-MPa)



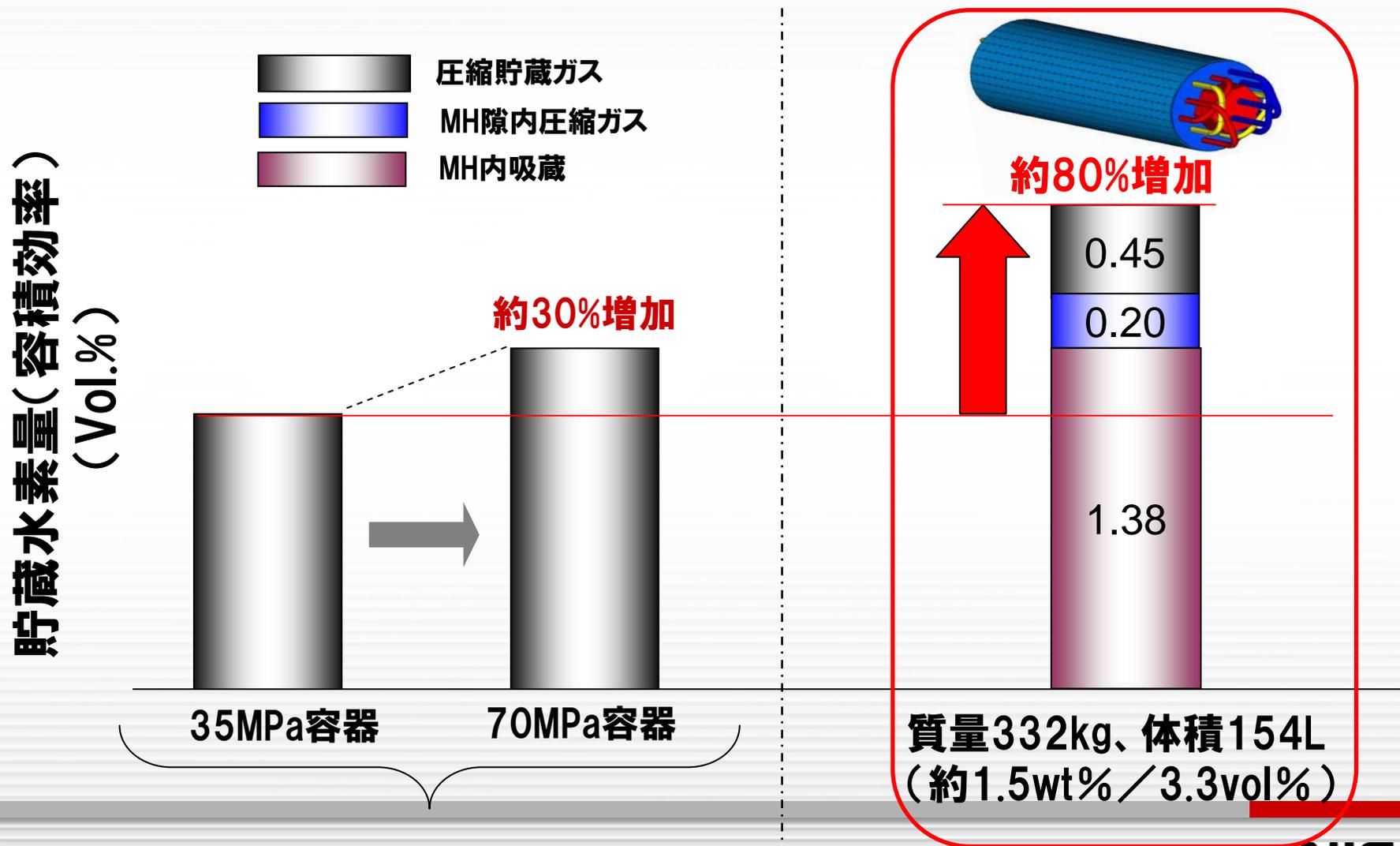
水素貯蔵システムの温度と圧力

■ 高効率な熱交換制御技術、軽量化が課題



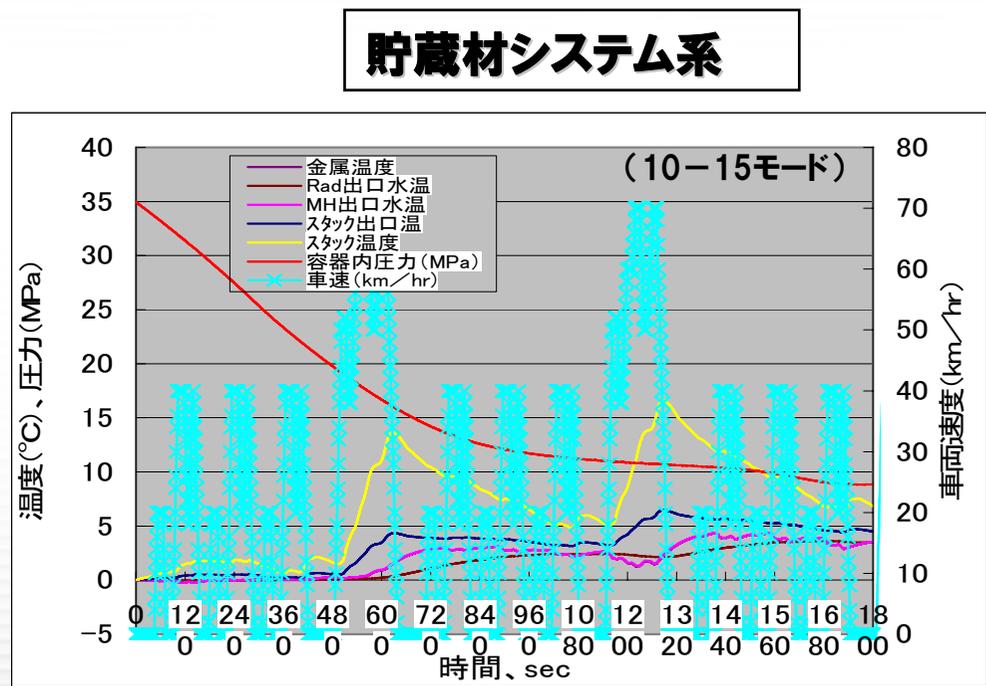
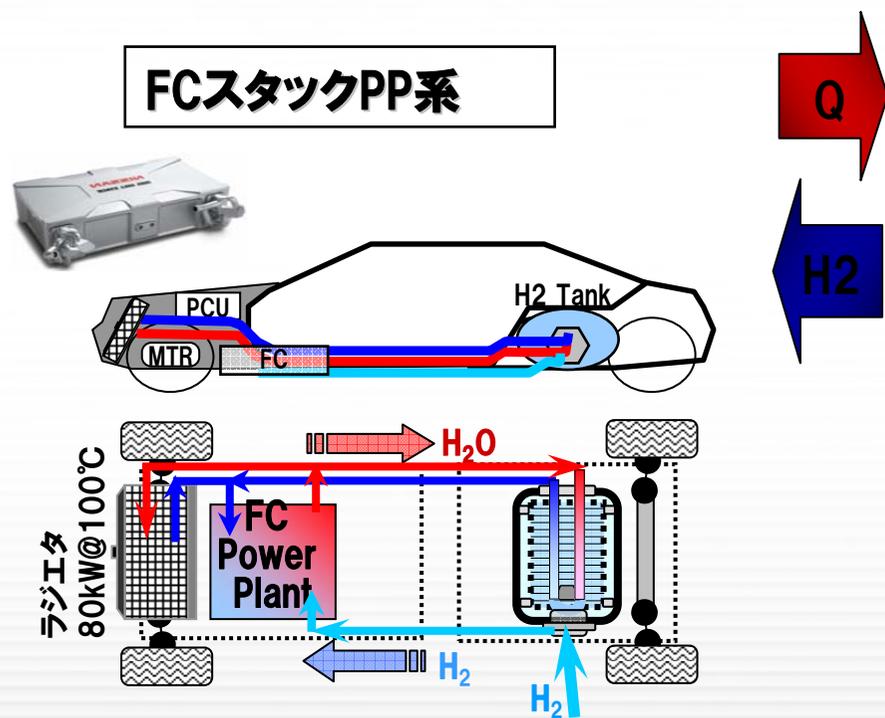
高圧型MHタンクのポテンシャル

■ 航続距離は約80%延長可能 (35MPa圧縮貯蔵比)



車載時の熱収支・H2収支成立性

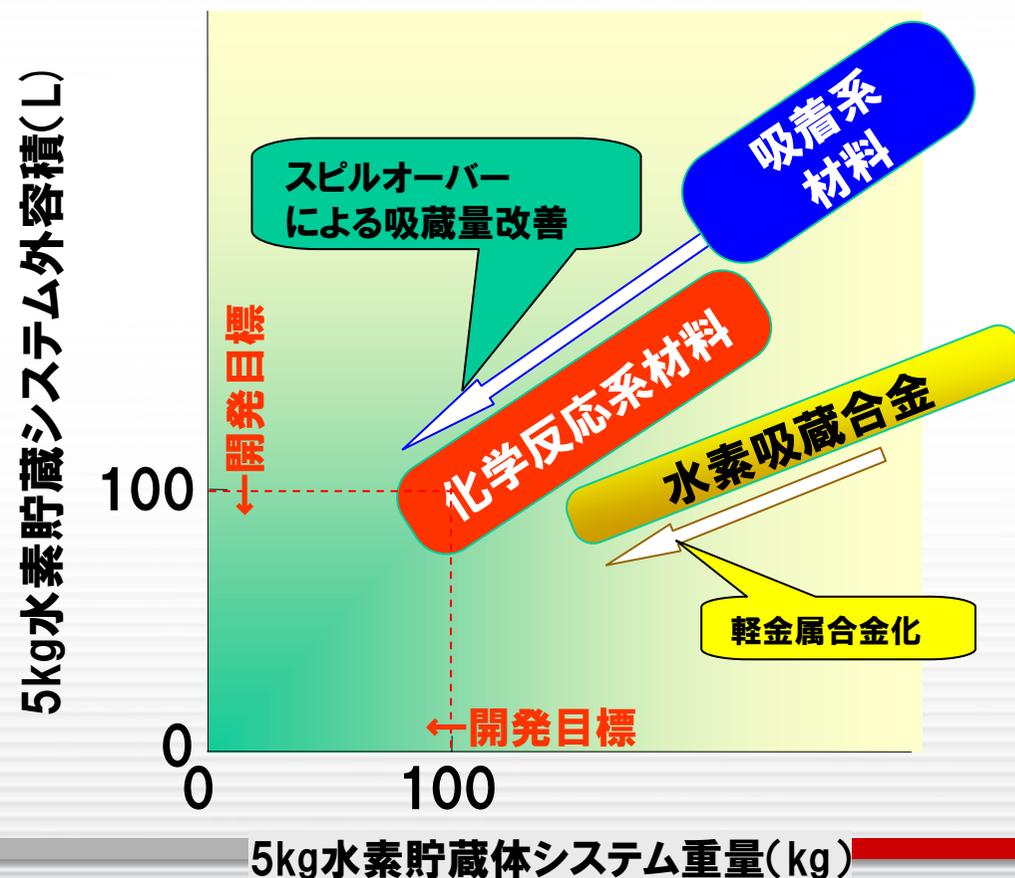
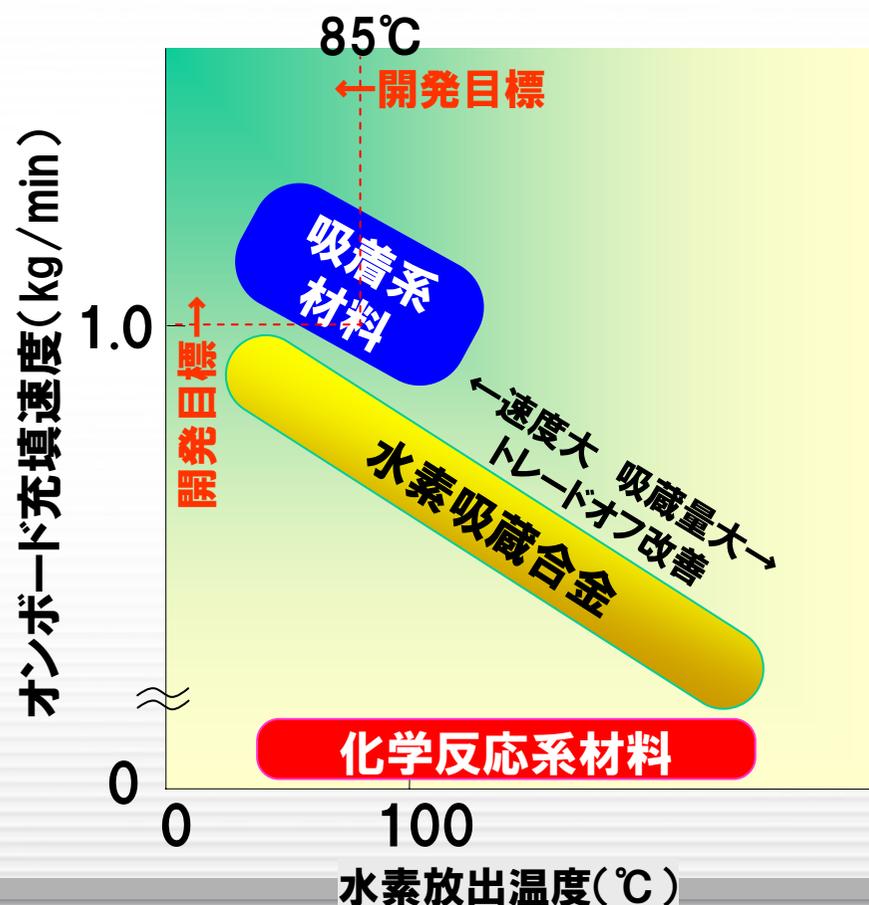
- 実際の走行モードで、熱収支・H2収支が成立する可能性が得られた。
 (小型貯蔵材システム実験計測値による車載級貯蔵材システムの熱収支をシミュレート)



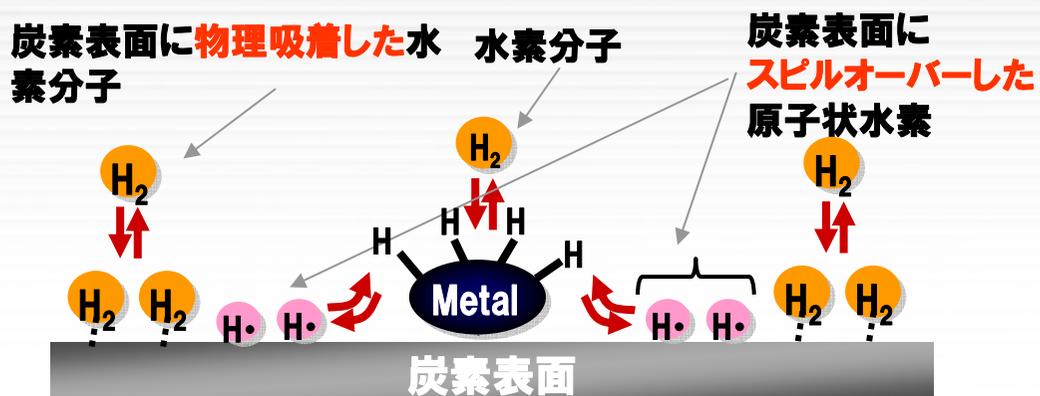
- 水素放出のために必要な熱源として、FCスタック廃熱を再利用
- 水素化熱 20kJ/mol、

水素貯蔵システムと各材料系の開発方向性

- 3つの材料系には、それぞれ課題が存在している。
- 現在、吸着系材料に着目して開発を実施している。
(オンボード充填が比較的容易で、吸蔵量改善アイテムが明確なため)



水素貯蔵量改善コンセプト・現状到達レベル・研究計画と課題



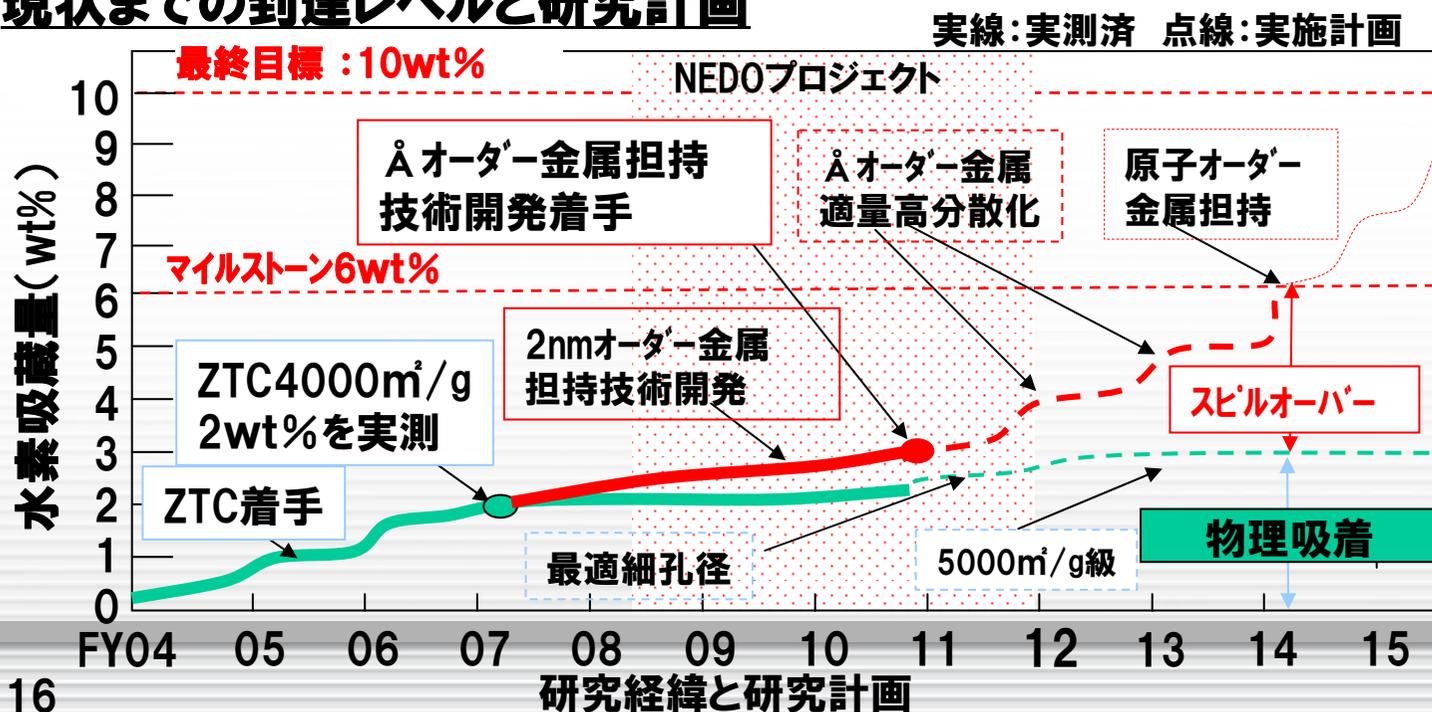
新しい水素貯蔵方式「物理吸着+スピルオーバー」概念図

2つの異なる貯蔵形態を組み合わせ方式



水素貯蔵量大幅改善が期待できる。

現状までの到達レベルと研究計画



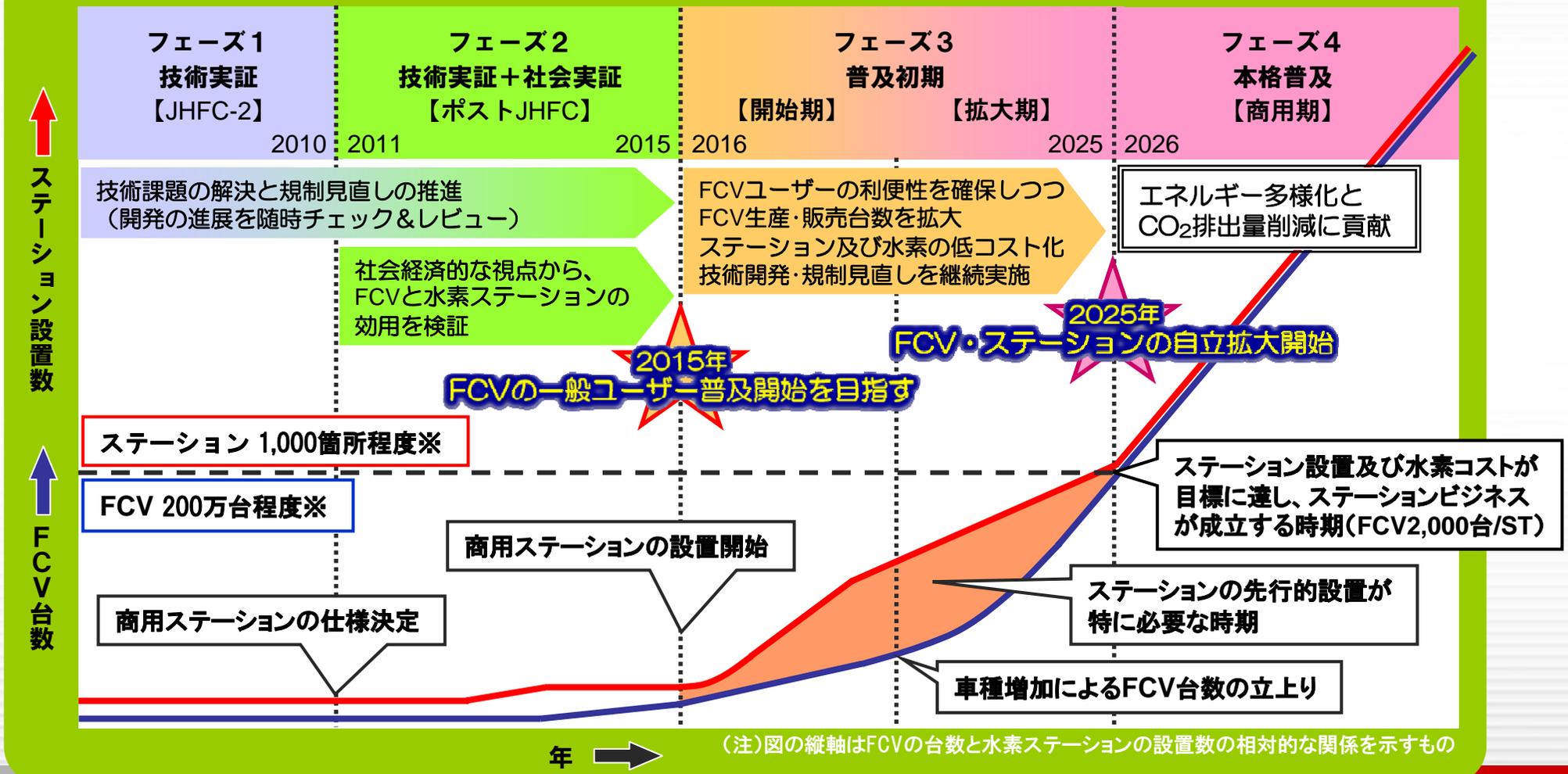
課題

- Åオーダー、原子オーダーの適量担持と高分散化
- 高表面積と担持技術の両立性
- 適度な吸脱着熱
- 担持金属の低コスト化
- 炭素材料の低コスト化

FCCJの普及シナリオ (2010.3.2 JHFCセミナー)

2015年市販化導入と並び、2025年以降のための技術の可能性の実証も重要。

FCVと水素ステーションの普及に向けたシナリオ



※前提条件:FCVユーザーのメリット(価格・利便性等)が確保されて、順調に普及が進んだ場合

まとめ

- FCEVの実用化はまず、高圧水素タンクによる貯蔵システムを搭載して始まると考えられる。
- しかし、将来FCEVが大量に普及するためには、水素貯蔵システムの価格、体積、貯蔵量の革新が必要である。
- オンボードで熱収支、水素収支、充填速度が成立する貯蔵能力の高い材料の探索と創生を、今後とも一層継続していく必要がある。

ご清聴、有難うございました。

