

CO₂フリー水素普及シナリオ研究

水素ステーションの自立化（2030 年における水素需給バランスと水素ステーションの経済バランス）

<まとめ> 「水素 ST の自立化」は下記要件の達成による<全体での需給バランス>と<水素 ST での経済バランス>の両立により可能。

- ・国際水素サプライチェーン確立による供給体制の整備(水素輸入量:25 億 Nm³/年規模)
- ・製油所 HPU 部分代替(6 億 Nm³/年)、及び化石火力混焼での水素利用(16 億 Nm³/年)
- ・水素 ST での整備費の低減(1.7 億円/基)、運営費の低減(1,500 万円/年・基)
- ・FCV 80 万台、水素 ST 900 箇所、水素 ST 稼働率 70%(8 億 Nm³/年)

【添付 10】

[出典] ①:KHI 作成
②④⑤:IAE 作成
③⑥~⑪:資源エネ庁作成

2021. 3. 2
IAE

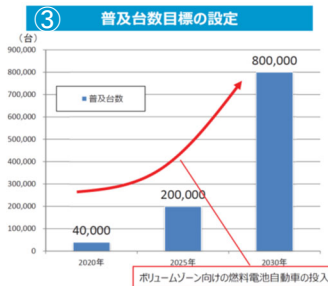
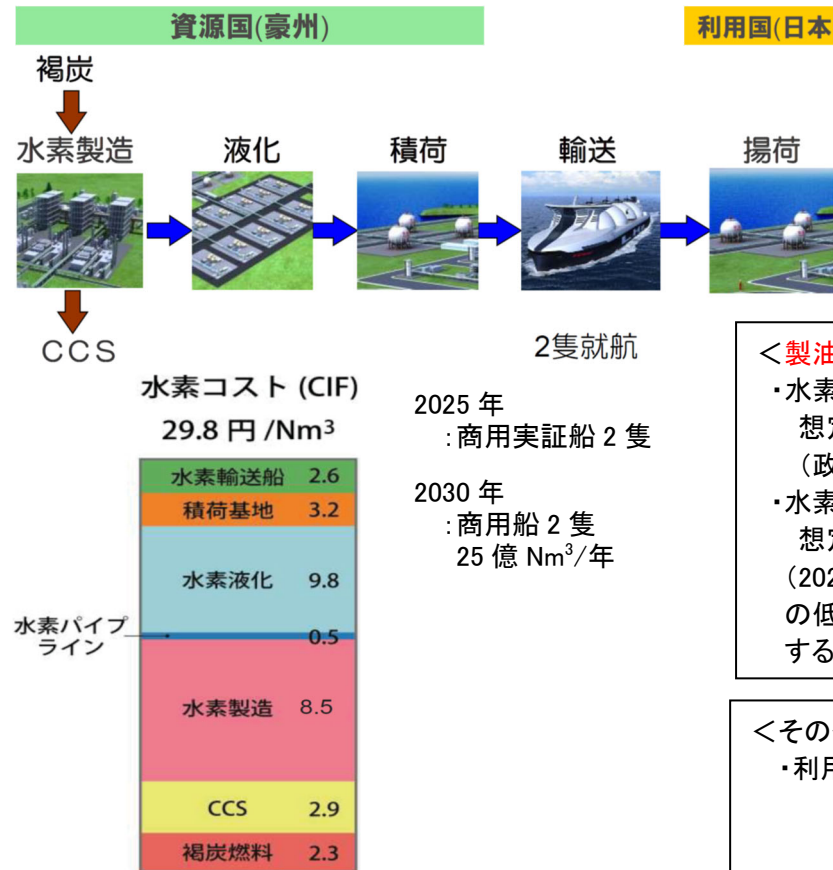
<国際水素サプライチェーン商用化の姿> (by KHI)
(KHI の FS:豪州褐炭由来の CO₂フリー液化水素)
・液化水素船 : 16 万 m³タンカー × 2 隻 運航
・輸入水素量 : 25 億 Nm³/年
・CIF 価格 : 29.8 円/Nm³

<水素基本戦略>
(2017 年 12 月策定 by METI)
・水素調達量 : 34 億 Nm³/年
・利用水素コスト: 30 円/Nm³

<FCV 普及の姿> (by METI)
・普及台数 : 80 万台
・年間走行距離 : 9,000 km
・燃費 : 105 km/kg
・水素消費量(*1) : 約 8 億 Nm³/年
(*1) 80 万台×9,000km/(台・年)/(105km/kg)
= 69 百万 kg/年 = 7.7 億 Nm³/年

<水素 ST 自立化の姿> (by METI) (⇒・・・は IAE が設定)
・自立化の時期 : 2020 年代後半 ⇒ 2030 年
・基数 : 900 基
・水素供給能力 : 平均 300 Nm³/(h・基)
・営業状況(*1) : 12 時間/日、11.5 か月/年
・稼働率 : 70 % (稼働率 100%の定義:1 日 12 時間の営業時間内フル稼働)
・水素販売量(*2) : 約 8 億 Nm³/年
・水素販売価格 : 96.1 円/Nm³ (1,076 円/kg) (by IAE, 左下②)
・差益(粗利)(*3) : METI 44.6 円/Nm³ (500 円/kg) ⇒ IAE 収益 15.9 円/Nm³
(*1) 保守点検対応を含む
(*2) 300Nm³/(h・基)×900 基×(12h/d)×(365d/y)×(11.5m/12m)×0.7 = 7.9 億 Nm³/年
(*3) METI 定義の差益: 販売価格 - 調達コスト。IAE 定義の収益: 販売価格 - 販売原価

① 2030年に向け実用可能性検討の結果



(FCV 累計 80 万台)
(水素消費量:約 1,000Nm³/(台・年))
(合計:約 8 億 Nm³/年)

<製油所 HPU 代替普及の姿> ④

- ・水素調達価格: 想定 30~25 円/Nm³ (政府支援が必要)
- ・水素消費量: 想定約 6 億 Nm³/年 (2020 年に適用される船舶燃料の低硫黄化規制対応により増加すると想定した量)

<事業用水素発電普及の姿> ⑤

- ・LNG コンバインドサイクル/水素混焼
- ・水素調達価格: 想定 25~20 円/Nm³ (政府支援が必要)
- ・水素消費量: 想定約 16 億 Nm³/年
根拠: LNG C.C.発電所で水素が 5vol%混焼されると想定 ⇒ 計約 16 億 Nm³/年 (by IAE)
① 千葉&神奈川エリア (15LNG 火力、計 2,450 万 kW) 水素需要量:約 8.4 億 Nm³/年
② 愛知&三重エリア (6LNG 火力、計 1,390 万 kW) 水素需要量:約 4.8 億 Nm³/年
③ 大阪&兵庫エリア (6LNG 火力、計 776 万 kW) 水素需要量:約 2.7 億 Nm³/年
①~③合計水素需要量:約 16 億 Nm³/年 (稼働率 49%, 熱効率 57%)

<その他普及の姿>

- ・利用先 : 自家発 GT コージェネ : 業務用純水素 FC : FC 鉄道車両、船舶、etc.
- ・水素調達価格 : 30~20 円/Nm³ (政府支援が必要)
- ・水素消費量 : 約 4 億 Nm³/年

<全体での需給バランス> (2030) (by IAE)

水素需要量 : 34 億 Nm³/年

- ・水素 ST での販売量 : 8 億 Nm³/年
- ・製油所 HPU 代替量 : 6 億 Nm³/年
- ・LNG CCGT 混焼利用 : 16 億 Nm³/年
- ・その他利用 : 4 億 Nm³/年

水素供給量 : 34 億 Nm³/年

- ・輸入 : 25 億 Nm³/年
- ・国内調達 : 9 億 Nm³/年

② 水素 ST での目標水素価格 (IAE 試算)

水素 ST での水素販売価格:
・政府目標 at 2020 年頃:
ハイブリッド車の燃料代と同等以下
・現在: 1,000~1,100 円/kg
= 89 ~ 98 円/Nm³

ハイブリッド車:
・燃費: 19 km/L
・ガソリン価格(税込): 139 円/L
ガソリン燃料代(税込)= 7.3 円/km
・ガソリン税: 53.8 円/L
(53.8 円/L)/(32.9MJ-LHV/L)
= 1.635 円/MJ-LHV

FCV (IAE 推算:発売当初のトヨタミライ相当)

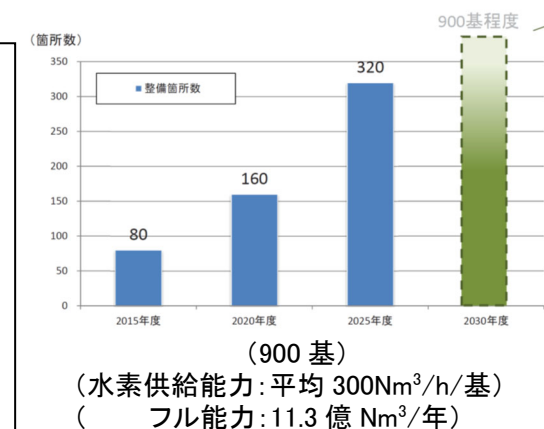
- ・タンク容量: 122.4 L
- ・圧力: 70MPa(走行前)→10MPa(走行終) ⇒ 使用水素量 = 4.41 kg (0°Cの場合)
- ・走行距離: 650 km
- ・燃費: 147 km/kg
- ・目標水素燃料代(税抜): 7.3 円/km (ハイブリッド車の燃料代と同等)
- ・目標水素価格(税抜): 1076 円/kg ((7.3 円/km)×(147km/kg))
= 96 円/Nm³ (≒ 現在の水素販売価格)
- ・水素税(熱量ベースでガソリンと等価と設定): 196 円/kg = 17.5 円/Nm³
: 1.635 円/MJ-LHV × (120 MJ-LHV/kg)
= 196 円/kg = 17.5 円/Nm³

<水素 ST での経済バランス> (2030) (by IAE)

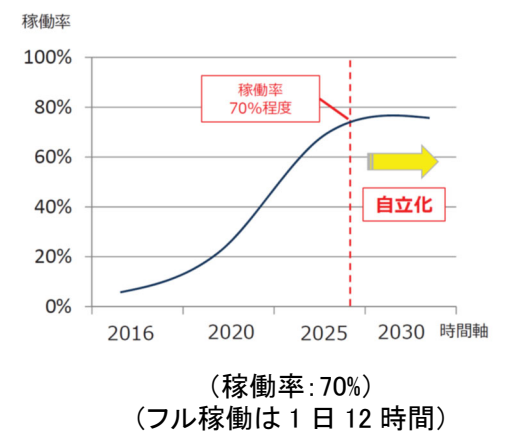
水素販売価格 : 96.1 円/Nm³ (1,076 円/kg) (≒ 2020 年における政府目標)

- | 項目 | 単価 | 注釈 |
|---------------------|------------------------|---|
| (1) 水素 CIF コスト | 29.8 円/Nm ³ | (水素輸入量 25 億 Nm ³ /年での KHI の FS 結果) |
| (2) 揚地基地(*1) | 3.2 " | (*1) KHI の積荷基地データと同じと設定 (IAE) |
| (3) 国内輸送費(*2) | 3.0 " | (*2) 液化水素 (METI 資料) |
| (4) ST の整備費(償却)(*3) | 12.9 " | (*3) 整備費 1.7 億円/基/15 年償却 |
| (5) ST の運営費(*4) | 17.0 " | (*4) 運営費 1,500 万円/(年・基) |
| (6) その他(*5) | 14.3 " | (*5) その他: 水素 ST 整備費の 7.4%/年 |
| (7) 収益 | 15.9 " | 内訳: 固定資産税 (1.4%)、保険費 (0.5%) |
| (8) 合計(税抜き) | 96.1 円/Nm ³ | 管理費 (1%)、諸経費 (0.5%)、支払金利 (4%) |

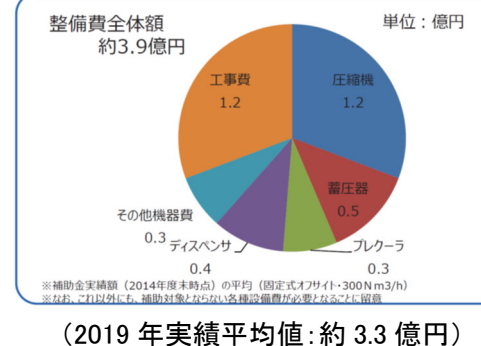
⑥ 水素ステーションの整備目標



⑦ 水素STの稼働率の推移 (イメージ)

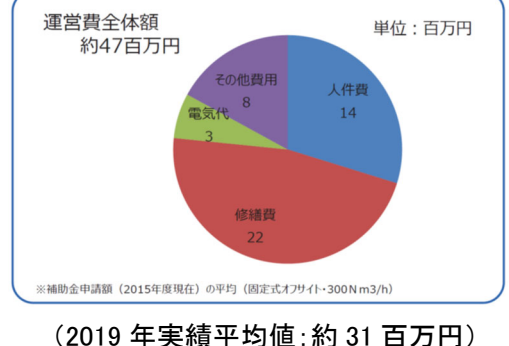


⑧ 水素ステーション整備費内訳



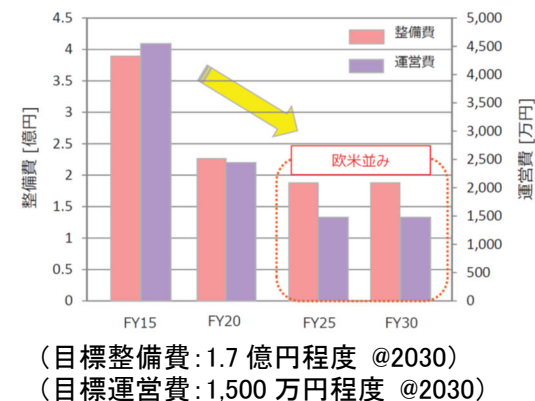
(2019 年実績平均値: 約 3.3 億円)

⑨ 水素ステーション運営費内訳



(2019 年実績平均値: 約 31 百万円)

⑩ 水素ST整備費・運営費の推移 (イメージ)



⑪ 水素STの経済バランス (イメージ)

