

# 水素利用促進に関するもう一つの選択肢

中山泉

i Labo株式会社

〒104-0061 東京都中央区銀座5-6-12 Bizcube 7F

## Another option for promoting hydrogen utilization

Izumi Nakayama

i Labo Corporation

Bizcube 7F, 5-6-12 Ginza, Chuo-ku, Tokyo Japan 104-0061

Japan's hydrogen utilization initiatives are currently limited to the widespread use of fuel cell equipment, but further measures seems to be needed for the H<sub>2</sub> station business to be profitable.

H<sub>2</sub>ICE conversion technology and business, which replaces fossil fuel with hydrogen used in internal combustion engines of power-hungry-engine systems such as heavy loaded trucks & trailers, heavy duty machines, electric power generators, and ships, will be discussed as another option.

Keywords: hydrogen utilization, profitability, H<sub>2</sub>ICE, conversion, power-hungry-engine,

### 1. はじめに

我が国における水素利用促進の基本は、燃料電池利用機器の普及に置かれており、その主体は、2030年までに800,000台の普及を目指す旅客乗用向け燃料電池車である。しかし、この目標が達成出来たととしても、そこから予測される需要では、水素供給事業の自立は難しいと考える。そこで、旅客自動車に加えて、継続的に高い出力及び熱効率を必要とする内燃機関利用機器（高負荷重量トラック・トレーラー、建設機械等の重機器、発電機、船舶等のパワーを大量消費するエンジンシステム：パワーハングリーエンジンシステム）の燃料を軽油から水素に代える、Hydrogen-fueled internal combustion engine (H<sub>2</sub>ICE) 化コンバージョン事業（H<sub>2</sub>ICE化試作、既存車の改造受託事業）の立ち上げを図っている立場から、水素利用促進の具体的方策及びその効果について考察する。

### 2. 水素供給拠点の在り方に関する考察

パワーハングリーエンジンシステムの例として、表1.

に、典型的な貨物トラックの軽油燃費 [1] とこれから計算したCO<sub>2</sub>排出量、及びこれらのトラックをH<sub>2</sub>ICE化した場合の水素燃費を試算した結果を示す。貨物トラックは、旅客向け燃料電池乗用車に比べてその重量が大きいためより多くの燃料を必要とし、かつ走行距離も長い事から、1台当たり数十倍の水素需要を喚起する事が分かる。

表1. 高負荷トラックの年間CO<sub>2</sub>排出量とH<sub>2</sub>ICEトラックの水素消費量

高負荷トラック 1台当たりの 年間CO<sub>2</sub>排出量 (トン/年)

高負荷トラック例				年間走行距離 (km/年)			
総重量	エンジン排気量	軽油燃費 (km/ℓ)	CO <sub>2</sub> 排出量 (kg/km)	50,000	100,000	150,000	200,000
25t	9.8ℓ	2	1.28	64.0	128.0	192.0	256.0
8t	5.2ℓ	3.7	0.7	35.0	70.0	105.0	140.0
4.5t	3.0ℓ	5	0.52	26.0	52.0	78.0	104.0



H<sub>2</sub>ICEトラック 1台当たりの水素消費量 (kg-H<sub>2</sub>/年)

高負荷トラック例				年間走行距離 (km/年)			
総重量	エンジン排気量	軽油燃費 (km/ℓ)	水素燃費 (km/kg)	50,000	100,000	150,000	200,000
25t	9.8ℓ	2	6.7	7,463	14,925	22,388	29,851
8t	5.2ℓ	3.7	12.4	4,032	8,065	12,097	16,129
4.5t	3.0ℓ	5	16.7	2,994	5,988	8,982	11,976

表1より、仮に一つの水素ステーション事業が2,000台の燃料電池乗用車（平均100km/kgの水素燃費で年間12,000km走行と仮定）を顧客としてカバーする事で事業収益が確保出来るとすると、H2ICEトラック（平均12.4km/kgの水素燃費で、年間100,000kmを走行と仮定）約30台を顧客としてカバーすれば事業が成り立つことになる。貨物トラックの主な用途は物流であり、この場合、数十台の高負荷トラックを保有する集配拠点は、水素供給拠点としても機能すると考える事が可能であり、主に旅客乗用車向けを想定した水素ステーションの設置モデルとは大きく異なる事業モデルを考える事が可能である。

このような水素供給拠点に関する事業モデルの考え方は、他のH2ICE化が可能なパワーハングリーエンジンシステムの場合でも、例えば多くの重機器が活躍する港湾、多くの近海漁業船舶を擁する大型漁港、多くの重機器・トラックを使用する大型の鉱山採掘場等のような拠点にも適用可能であると考えている。

### 3. CO<sub>2</sub>排出量削減に対する効果

図1に、我が国の総CO<sub>2</sub>排出量とその内訳（2017年度）、及び内燃機関利用機器部門についてCOP21に向けてコミットした削減目標[2]を示す。部門別の内訳詳細を見ると、図1に示すように、旅客乗用車部門からのCO<sub>2</sub>排出量が占める割合が全体の8.9%であるのに対して、4つのパワーハングリーシステム部門からのCO<sub>2</sub>排出量の合計が全体に占める割合は、14.1%に達する。従って、旅客乗用車のグリーン化に加えて、パワーハングリーエンジンシステムのH2ICE化を進める事は、同時にCO<sub>2</sub>放出量削減効果の向上にも大きく貢献する事が期待される[3]。



図1. 我が国におけるCO<sub>2</sub>排出量及び削減目標

### 4. まとめ

近年、化石燃料使用車の販売を2035年から2040年に掛けて禁止していく、との方針がヨーロッパの国々を中心に打ち出されており、ディーゼルエンジンを高負荷で使用するパワーハングリーエンジンシステムの製造メーカーや利用ユーザーからの旅客乗用車部門で進む電動モーター化とは異なる選択肢を検討したい、との声に応えるべくH2ICE化コンバージョン事業を立ち上げた。

この事業に関連するすべてのステークホルダーとの協力の下に多様なニーズについての検討を進めていく中で、CO<sub>2</sub>削減効果の早期向上に加えて、社会貢献の一つとして水素利用促進に貢献していきたいと考えている。

### 参考文献

- 国土交通省平成31年4月23日運輸部門における二酸化炭素排出データを基にiLabo株式会社にて作成  
[https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/socsi\\_environment\\_tk\\_000007.html](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/socsi_environment_tk_000007.html)
- 環境省「日本の約束法案」の地球温暖化対策推進本部決定について 平成27年7月17日  
<https://www.env.go.jp/press/101241.html>
- 2019年11月19日 日経xTech  
<https://tech.nikkeibp.co.jp/atcl/nxt/column/18/00736/00009/>