

# 高压水素ガストレーラ –国内初の複合容器の採用–

## High-pressure Hydrogen Gas Trailer – Japan's First Composite Vessel



究極のエコカーとして販売が開始された燃料電池自動車 (FCV) に高压水素ガスを充填するための水素ステーションへ、製油所などの水素製造所で製造した水素ガスを輸送、留置貯蔵・供給するための高压水素ガストレーラを開発した。

本トレーラは、軽量で高压対応が容易な複合容器を搭載した日本初の水素トレーラである。特に、非常時のシナリオを想定して、安全対策を最大限付与している。

### まえがき

燃料電池自動車の普及に備えて、各地で水素ステーションが整備されつつあり、現在、製油所などで製造されている水素ガスを経済的に水素ステーションへ輸送および留置・貯蔵する方法が求められている。

### 1 目的

水素を純粋なH<sub>2</sub>のまま運ぶ形態としては、液化水素もしくは高压水素の2種類があり、大量の水素の輸送には液化水素が、少量の水素の輸送には高压水素が、それぞれ適している。水素社会の黎明期には、それほど大量の水素流通は見込まれておらず、まずは高压水素による輸送が主流

となると考えられる。

従来、高压水素ガス輸送には鋼製容器搭載トレーラが使用されてきたが、水素社会実現のためには輸送コストの削減が必要であり、容器をさらに軽量化して輸送効率を高める必要があった。

当社グループは、複合容器を採用することで、まず2011年度当時の法規で定められた最高圧力35MPaに準じ、「35MPa級複合容器搭載水素トレーラ」を開発した。その後、最高圧力が45MPaに高められる動向を受け、さらに高压化して搭載量を2.5倍に高めた「45MPa級複合容器搭載水素トレーラ」を開発した。

### 2 主要仕様と運用

「45MPa級複合容器搭載水素トレーラ」の主要仕様を表1に示す。

水素ステーションのタイプには、ステーション内に水素ガス、または水素ガスの原料を蓄え、40MPa/80MPaの高压水素ガスを製造、貯蔵、充填が行えるオンサイト型と、水素製造設備をもたないオフサイト型の2種類がある。オフサイト型水素ステーションにおいて、「45MPa級複合容器搭載水素トレーラ」は、図1に示すフローで運用される。

表1 45MPa級複合容器搭載水素トレーラ主要仕様

Table 1 Main specifications of a hydrogen trailer equipped with a 45 MPa class composite vessel

項目	仕様
トレーラ型式	平床セミトレーラ
車軸・懸架装置	2軸エアサスペンション
車長・全幅 (mm)	9,670×2,490
水素搭載量 (kg)	260
留置方法	フェリーフック固定
常用圧力 (MPa)	45
ガスの種類	圧縮水素
容器種類	複合容器 タイプ3
容器容量 (L)	300
容器本数 (本)	24
容器元弁	溶栓式安全弁付手動弁
天井	幌カバー開閉式
側面	パンチングメタル製扉
前面	容器室用ドアタイプ扉
後面	操作室用ドアタイプ扉
附属品	消火器、ガス検知器



図1 オフサイト型水素ステーションによる運用  
Fig. 1 Application in an offsite hydrogen station

- ① 水素製造設備で製造した水素を、圧縮機で45MPaの高圧にし、複合容器に充填
- ② 水素トレーラは、水素ステーションへ高圧水素ガスを運び、そのまま留置き貯蔵容器として使用
- ③ 水素圧力が下がると水素製造設備に戻り水素を充填

### 3 特 徴

#### (1) 大量輸送を実現する複合容器

軽量素材であるアルミニウム合金製容器に、高い引張強度をもつCFRP（炭素繊維強化プラスチック）を巻きつけることで、軽量かつ耐超高圧力を実現している（図2）。複合容器を利用することで、従来の鋼製容器に比べて約2倍以上の高圧水素を運ぶことができる。

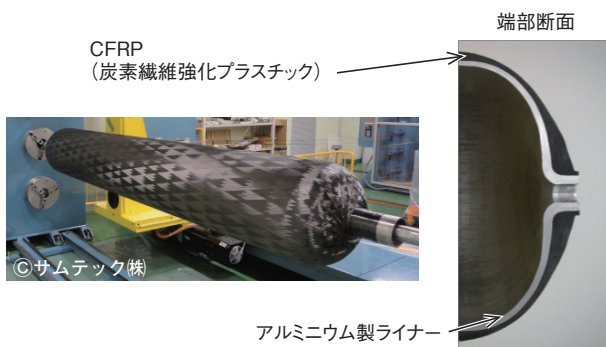


図2 複合容器の一例  
Fig.2 Composite vessel

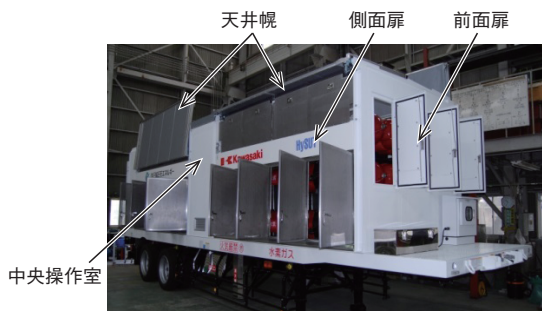


図3 天井幌，側面扉  
Fig.3 Overhead canopies, side doors

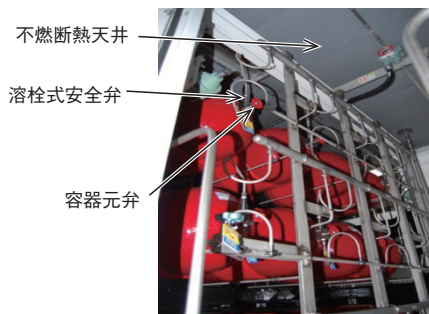


図4 中央部容器元弁操作室  
Fig.4 Central vessel master valve control room

#### (2) トレーラの走行安定性を保証する装置・機能

走行安定性のため、電子制御ブレーキ（EBS）とエアサスペンションを懸架装置に採用している。さらに、ABS（アンチロックブレーキシステム）と次の機能を備える。

- ① 横転の危険を察知して、自動的にブレーキを動作させ危険を減少させる横転抑制装置（RSS）
- ② 積載量に応じブレーキ力を調整、さらに、空車時のブレーキ力過多を防ぐロードセンシング機能
- ③ 走行距離、トレーラ軸重表示などの車両情報を記録し、スマートボードに表示する機能

#### (3) 安全性、操作性を向上させる構造（図3，図4）

- ① 高温検知した際、散水できるように、ハンドル操作で開閉可能な天井幌を設置
- ② 容器などの点検作業を容易に行えるよう、側面にパンチングメタル製開閉式扉を設置
- ③ 容器室内部に入るための前面扉構造
- ④ 移動時やステーション留置き時に24本の容器元弁開閉操作が容易にできるよう、中央に操作室を設置
- ⑤ 容器元弁として、複合容器が高温になった場合に水素を安全に放出するための溶栓式安全弁を設置
- ⑥ 天井部は不燃断熱材を貼り、内部の温度上昇を抑制
- ⑦ 100℃以上の高温時に自動でバルブが閉まる緊急遮断弁を後部操作室に設置
- ⑧ ワンタッチで水素ステーションの配管に接続できるホース、カプラを後部操作室に設置

### 4 商用車の製作

現在、当「45MPa級複合容器搭載水素トレーラ」の1.4倍の容量（容器34本）を搭載できる商用機水素トレーラを開発中である。この水素トレーラは、本トレーラより長さが短く、より多くの水素ステーションに留置できる。

### あ と が き

本製品は、NEDOの委託研究事業を川崎重工業が受託し、川崎エンジニアリング(株)が協力して開発した。

今後、燃料電池自動車の増加に伴い需要が高まることが予想される。大量の水素ガスを安全に、効率よく輸送するニーズに対して、本製品の操作性の向上、およびコスト削減を進めていく予定である。

〔文責 川崎エンジニアリング(株) 産業プラント部 前川 完二〕

〔問い合わせ先〕 川崎エンジニアリング(株)  
産業プラント部  
Tel. (078) 612-8585, Fax. (078) 642-3654