

COGを原料とする液体水素製造 Production of Liquefied Hydrogen Sourced by COG

1. 液体水素製造設備の概要

自動車による環境負荷低減の切り札として、走行時に二酸化炭素や大気汚染物質を排出しない燃料電池自動車 (FCV) の実用化が急がれています。新日本製鐵は経済産業省が実施する“水素・燃料電池実証プロジェクト”に参加し、FCVの燃料に供する液体水素の製造実証設備(写真1)を新日本製鐵君津製鐵所に建設し、2004年1月より有明水素ステーションへ供給しています。

本設備は製鐵所の副生ガスであるコークス炉ガス(COG)中に含まれる水素を分離し、これを液化する世界初の試みですが、実証運転開始以来順調に稼働し、供給責任を果たしています。

2. 液体水素製造設備の特徴

本設備ではコークス炉ガス(COG)に約55%含まれる水素を圧力スイング(PSA)法による吸着分離操作で精製するため、改質等の反応による排出ガスや排熱を伴いません。また、分離後の残ガスはCOG或いは他副生ガス系統へ回収し製鐵プロセスの燃料に利用されます。この様に、“COG - 水素製造プロセス”は環境負荷が少なく、且つ、エネルギー効率の高い優れた水素製造法です。



写真1 液体水素製造設備全景
Cover view of the plant

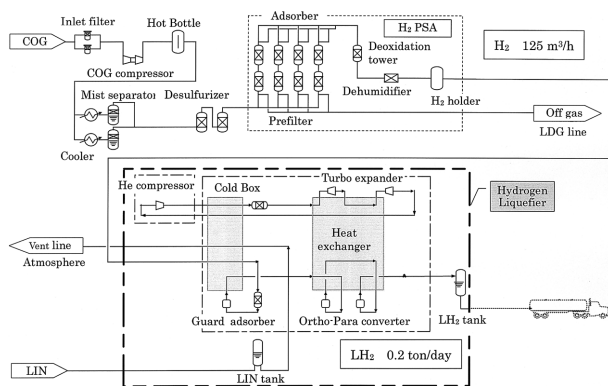


図1 プラントプロセスフロー
Process flow of the plant

表1 主要諸元
Summary

Description	Specification	
Feedstock	Coke oven gas	
Type of liquefaction system	Helium Brayton cycle	
Capacity	200kg/day ^{*1} (aprox. 2 200Nm ³ /day)	
Liquid hydrogen	Temperature	20 ~ 23K (aprox. -250 ~ -253)
	Pressure	< 0.1MPaG (< 1 kg/cm ² G)
	Purity	Hydrogen 99.999vol.% <
Major equipments	<ul style="list-style-type: none"> • Cold box • Helium compressor (screw type) • Liquid hydrogen storage tank (super insulation) • Liquid nitrogen storage tank (vacuum insulation) 	

*1 Charge to FCV 40 ~ 60nos./day

こうして得られた精製水素(純度99.99vol%以上)は、液体窒素により予冷された後、ヘリウム冷媒により液化され、真空断熱貯槽に貯蔵されます。液体水素は、容積が気体の約800分の1と貯蔵や輸送に有利な上、液化過程で不純物が徹底的に除去されたクリーンな燃料です。

更に、本設備は製鐵所内に設置するという利点を活かし、主要なユーティリティーについては製鐵所既存インフラストラクチャーを利用しており、冷媒となるヘリウムを除く全用役を製鐵所から供給することが可能な設備となっています。

また、新日本製鐵では自治体から回収された廃プラスチックを、コークス炉にて再生(リサイクル)しています。コークス炉に投入されたプラスチックの内、約40%はCOGとして回収されることから、“COG - 水素製造プロセス”は資源循環型社会形成の一翼を担っているとも言えます。

3. 実用化へ向けての展開

経済産業省の“燃料電池実用化戦略研究会報告”では、2020年に500万台の燃料電池自動車導入を目標としており、製鐵所で発生するCOG中水素(年間80億Nm³)には自動車燃料消費量(年間62億Nm³)のうちの相当量を供給する潜在力があります。また、COG中に約30%含まれるメタンを改質すれば、更なる供給量増大が可能となります。

新日本製鐵は、実証設備運転を通じて“COG - 液体水素製造プロセス”実用化のための技術課題の研究、蓄積を行い、地球環境保全および資源循環型社会の形成に貢献していく所存です。

お問い合わせ先
鉄構海洋・エネルギー事業部
エネルギープラントエンジニアリング部
TEL(042)771-7652