

水素貯蔵・輸送媒体の現状と当社の取り組み

水素吸蔵合金を用いた低圧水素サプライチェーン



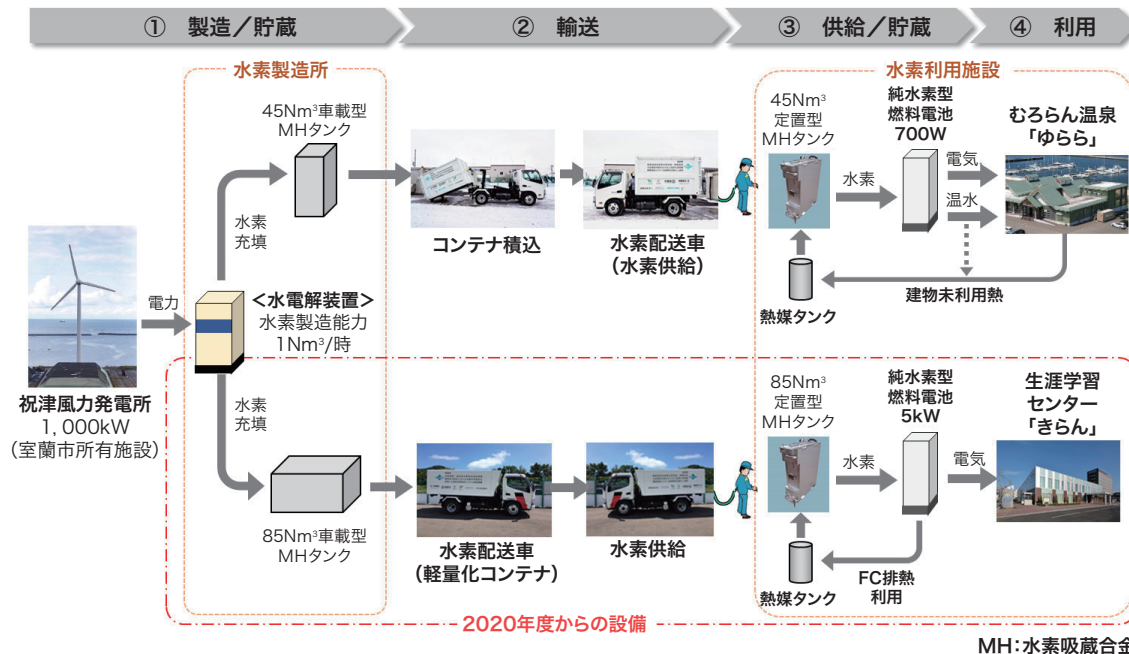
木村 通*1・酒井 佳人*2・本岡 功成*2・上野 純*2・鈴木 伸之*3・川原 正人*4・立田 紘章*2



Current Status of Hydrogen Transport and Storage and Taisei's Relevant Initiatives

Low-pressure Hydrogen Supply Chain by Using Hydrogen Storage Alloys

Toru KIMURA, Yoshihito SAKAI, Norishige MOTOOKA, Jun UENO, Nobuyuki SUZUKI, Masato KAWAHARA and Hiroaki TATSUTA



建物及び街区における水素利用普及を目指した低圧水素配送システム実証事業の全体システム概要図

研究の目的

水素はクリーンなエネルギー媒体として期待される一方で、体積密度が小さいため貯蔵・輸送技術が重要です。特に街区などの建物にて水素を利用するためには、安全な水素貯蔵技術が必要となります。当社では、水素吸蔵合金を用いた低圧水素サプライチェーンを構想し、2018年度から環境省の委託を受けて北海道室蘭市にて、水素の地産地消モデルを実証し、その有効性を検証しました。

技術の特長

水素吸蔵合金は、水素を金属と化学反応させることで固相に貯蔵します。合金中の水素は、気体標準状態の約1000倍の体積密度でコンパクトに貯蔵されます。本稿の実証に用いられた水素吸蔵合金は、非危険物として登録されており、かつ合金中の水素は自治体の判断にて可燃性ガスではないと認められました。そのため実証では、高圧ガス保安法はもちろんのこと、建築基準法(危険物の数量)にも使用の制限を受けることなく、街区の建物にも安全に多量の水素を輸送・貯蔵することができました。一方で、水素吸蔵の際には発熱反応、逆に水素放出時には吸熱反応が生じるため、水素吸蔵合金を使用する際は熱のマネジメントが重要です。実証事業では、車載型と定置型の水素吸蔵合金間の水素輸送を行う際に、熱媒体を連結させて反応熱を活用する熱のカスケード利用を行うことで、エネルギー収支の向上を目指しました。

主な結論と今後の展開

車載型と定置型、2種類の水素吸蔵合金タンクを用いることで、水素製造から利用までの全工程において低圧(1MPa未満)にて管理することができました。これにより、現法上の規制に抵触せず、また特別な資格を必要としない低圧水素供給システムを構築し、実証を行うことができました。4年間の実証にて製造された水素は約7,000Nm³となり、これは約12MWhの電力を需要先に供給したことになります。また、水素吸蔵合金にて発生する熱のカスケード利用を行うことで、水素放出時に必要な熱のおよそ8割を補うことができました。今後の取り組みとして水素吸蔵合金を用いた低圧水素供給システムに加えて、既存ガス配送網を活用した水素配送方法や副生酸素の有効利用、また新たな水素需要先を創出することによる水素供給コストの低減を目的とした実証を行って参ります。

*1 技術センター 先進技術開発部 新領域技術開発室
 *2 クリーンエネルギー・環境事業推進本部 次世代エネルギー部
 *3 サステナビリティ経営推進本部 カーボンニュートラル推進部
 *4 エンジニアリング本部 エネルギー・インフラプロジェクト部

