

超高温を利用した水素大量製造技術の開発 その1
(2) 超高温を利用した水素製造技術のフィージビリティスタディ
Development of Large-scale Hydrogen Production Technology utilizing Very High Temperature Part1
(2) Feasibility Study of Hydrogen Production Technology utilizing Very High Temperature

*浅野耕司¹, 中桐基裕¹, 伊東孝男¹, 松尾健¹, 岩渕宏之¹, 大西宏行¹, 碓井志典¹
¹三菱重工業

本報では、高温ガス炉による大量かつ安価なカーボンフリー水素製造技術確立を目的とした、高温熱源を利用する水素製造技術のフィージビリティスタディの概要を報告する。

キーワード：水素製造、高温ガス炉、カーボンフリー

1. はじめに 三菱重工は、高温ガス炉と水素製造施設の安全な接続技術の確立及び高温ガス炉の高温熱を利用したカーボンフリー水素製造技術の成立性確証を目的とした新たなプロジェクトにおいて、800℃以上の高温を利用したカーボンフリーな水素製造法のフィージビリティスタディを実施する。

2. 高温熱を利用する水素製造技術 現在、水素社会の実現に向けて検討されている水素製造法は、化石燃料を原料として製造過程でCO₂を排出する方法、CO₂フリーなエネルギーを使って水素製造過程においてCO₂を排出しない方法等多岐にわたる。今年度は、高温熱を利用することで水素製造効率の向上に期待できる水素製造法の候補を抽出する。表1に、高温熱を利用する水素製造技術の候補を示す。

- ① 高温水蒸気電解法：水の電気分解の一種であり、約700～800℃の高温水蒸気を電気分解して水素を製造する技術である。低温の電気分解と比べて、高温の水蒸気を用いることで電気分解に要する電気エネルギーを低減できる特徴がある。
- ② 熱化学分解法：水を熱エネルギーのみで分解するには約2500℃以上の熱が必要であるが、化学反応を用いることでより低温（例えば900℃以下）で水を水素と酸素に分解する。水と熱のみによる反応であり、化石燃料や電気が不要といった特徴がある。
- ③ メタン熱分解法：メタンを原料とし、800℃程度の高温状態で鉄等の触媒と反応させることで、メタンを水素と炭素に分解する。炭素は酸化されず固体として取り出され、化石燃料を使っていながらCO₂を発生しない特徴がある。

表1 高温熱を利用する水素製造技術の候補

水素製造法	原料	エネルギー源	水素製造時の温度(代表例)
高温水蒸気電解法	水	熱+電気	700～800℃程度
熱化学分解法	水	熱	～900℃
メタン熱分解法	メタン	熱	800℃程度

3. 結論 高温熱を利用することで水素製造効率の向上に期待できる水素製造法の候補を抽出した。今後は、水素製造プロセスの具体化等を通じ、高温ガス炉と親和性の高い水素製造技術のコンセプトを検討する。

謝辞 本報告は、経済産業省資源エネルギー庁令和4年度超高温を利用した水素大量製造技術実証事業の成果の一部である。

*Koji Asano¹, Motohiro Nakagiri¹, Takao Ito¹, Takeshi Matsuo¹ Hiroyuki Iwabuchi¹, Hiroyuki Onishi¹, Yukinori Usui¹,

¹Mitsubishi Heavy Industries