実用工業材料製装置による IS プロセス連続水素製造試験

IS Process Hydrogen Production Test for Total Components and System

*竹上 弘彰[1]，野口 弘喜[1]，田中 伸幸[1]，岩月 仁[1]
上地 優[1]，笠原 清司[1]，今井 良行[1]，久保 真治[1]
[1]日本原子力研究開発機構

原子力機構が進める熱化学水素製造法 IS プロセスの研究開発において、実用工業材料製の水素製造試験装置の反応器（硫酸分解器、HI 分解器、HI 濃縮器、ブンゼン反応器）それぞれに関して、安定した連続水素製造に不可欠な原料供給速度と生成物生成速度の関係を示すデータ取得を完了した。

キーワード：IS プロセス，高温ガス炉，水素製造，熱利用技術

1. 緒言

原子力機構では、固有の安全性を有し多様な産業利用が見込まれる高温ガス炉の熱利用技術の 1 つとして、熱化学水素製造法 IS プロセスの研究開発を進めている。現在、IS プロセスの実用化に向け、プラント全系に実用工業材料を用いた試験装置を製作し連続水素製造試験を進めている[1, 2]。本報では、安定した連続水素製造に不可欠な反応器の性能評価試験について報告する。

2. 反応器性能評価試験

2-1. 目的及び試験概要

IS プロセスは 3 つの化学反応から構成される閉サイクルプロセスであり、安定した水素製造を行うために、各反応工程の処理速度を制御して全体でバランスさせる必要がある。各反応の処理速度は、原料供給速度を操作して調整する必要がある。そこで、処理速度制御が必要な 4 つの反応器（硫酸分解器、HI 分解器、HI 濃縮器、ブンゼン反応器）について、それぞれの原料供給速度を変化させ、生成物生成速度との関係を明らかにした。

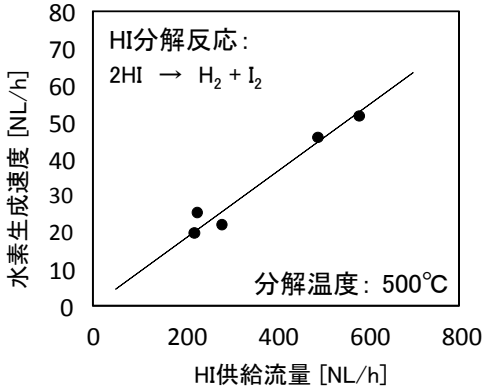


図1 HI 供給流量と水素生成速度の関係

2-2. 試験結果

硫酸分解器、HI 分解器、HI 濃縮器に関して、各反応器への供給流量と反応生成量の関係を示す物質収支データを取得した。いずれも、両者が比例関係にあり、反応器ごとに処理速度調整が可能であることを確認した。図 1 に一例として示した HI 分解器の結果では、HI 供給流量に比例して水素生成速度が増加しており、HI 供給量により水素製造量を制御可能であることを示している。また、ブンゼン反応器においては、供給された SO_2 ガスの全量が反応で消費され、反応収率が 1 であることを確認した。以上により、各反応器の処理速度調整が可能であることを確認して性能評価試験を完了し、次段階である 3 工程を連結した工程統合試験へと移行した。

参考文献

[1] 岩月 他、2015 年春の年会、G19、[2] 竹上 他、2015 年春の年会、G18

*Hiroaki Takegami[1], Hiroki Noguchi[1], Nobuyuki Tanaka[1], Jin Iwatsuki[1], Yu Kamiji[1], Seiji Kasahara[1], Yoshiyuki Imai[1] and Shinji Kubo[1]
[1]Japan Atomic Energy Agency