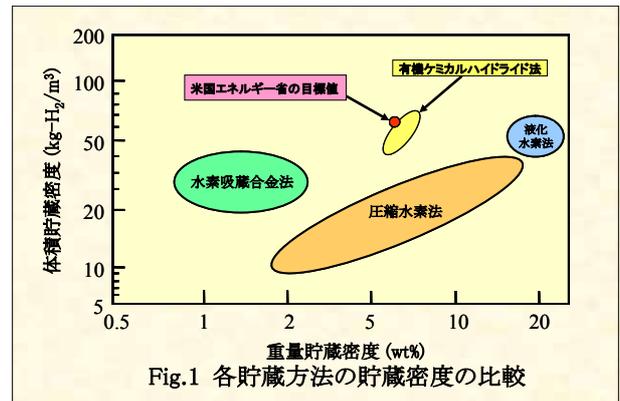


有機ケミカルハイドライド法脱水素触媒の開発

—常温・常圧条件での水素貯蔵・輸送技術の確立を目指して—

千代田化工建設(株) 研究開発センター 岡田佳巳, 斉藤政志, 真壁利治, 西島裕明

水素の貯蔵・輸送技術として実用化が検討されている液体水素法 (-253℃)、圧縮水素法 (15~75 MPa) は、極低温や非常な高圧が必要なことから、より安全性の高いシステムの構築が望まれている。有機ケミカルハイドライド法は、トルエンなどの芳香族化合物を水素化して水素化芳香族化合物として水素を貯蔵し、常温・常圧の液体で貯蔵・輸送を行い、使用場所で脱水素反応を行って水素を取り出す化学的な貯蔵・輸送方法である。この方法は、図1に示すように水素貯蔵密度において体積密度、質量密度ともに高く、米国エネルギー省の開発目標値に最も近い値を有している。また、常温・常圧なので特別な容器の必要がなく、従来の化学品の貯蔵・輸送と同等に扱えることもメリットと考えられる。



この有機ケミカルハイドライド法は、1980年代に、カナダで製造した水素をヨーロッパに海上輸送することを目的としたユーロ・ケベック計画の中で検討された技術であるが、長期運転が可能な安定性の高い脱水素触媒が開発されておらず、実用化に至っていない。

千代田化工建設(株)では、固定床にて安定した活性を発現する脱水素触媒の開発に成功した。開発した触媒は、簡便な方法で細孔構造を制御したアルミナ担体に白金とカリウムを担持した触媒で、反応温度 320℃、LHSV=2.0h⁻¹、常圧の条件下に、メチルシクロヘキサン(MCH)と20mol%以下の少量の水素を供給することで、触媒 1L当たり、毎時 1Nm³以上の速度で水素を発生させることができる。このときの触媒性能は、図2に示すようにMCH転化率95%以上、トルエン選択率99.9%以上であり、寿命試験において3,000時間以上にわたり安定的に水素を発生し活性劣化は観察されなかった。

本触媒の開発により、有機ケミカルハイドライド法による水素の貯蔵・輸送システムの構築が可能であると考える。

