高温ガス炉の海外導入シナリオ検討

Assessment for Overseas Deployment Scenario of High Temperature Gas Reactor (GTHTR300C)

*鈴木　孝一[1,2]，上地　優[2]，ヤン　ジングロン[2]，岩月　仁[2]，笠原　清司[2]，今井　良行[2]

[1]日揮，[2]日本原子力研究開発機構

高温ガス炉は単に電気を作るだけでなく、コジェネレーションによる様々な熱利用分野への適用が期待されている。本報告では、水素・電力コジェネレーション高温ガス炉（GTHTR300C）による中東での発電、海水淡水化および日本への水素輸出について経済性を検討した。

キーワード：高温ガス炉、水素・電力コジェネレーション、海水淡水化、水素製造

1. 緒言

高温ガス炉では原子炉から950℃の高温熱およびガスタービン排熱として200℃程度の低温熱が発生する。その熱利用先として、例えば熱化学水素製造法による水素製造や多段フラッシュ法による海水淡水化が挙げられる[1] 。本報告では中東での高温ガス炉の展開を考えるため、GTHTR300C で製造した電気および淡水を現地で販売し、水素を日本へ輸出するビジネスモデルを提案し、経済性を評価した。

2. 経済性評価

中東でのビジネスモデルを図 1 に示す。本モデルでは、水素の輸出価格を算出するにあたり、電気および淡水の現地販売による利益と産油国における石油/ガスの国内消費抑制による輸出利益増大を試算し、その一部を水素製造および輸送コストに補てんするとした。主要なコスト条件を表 1 に示す。計算結果として、水素の製造/輸出コストは 23.1～28.4 円/Nm^3 と見積もられた。また、産油国側への利益として、高温ガス炉を導入することによる石油/ガスの輸出利益の増分は年間 36～86 億円となった。

3. 結論

中東に GTHTR300C を建設し、製造した電力/淡水は現地で販売、水素は日本へ輸出するビジネスモデルを考案し経済性を評価した結果、日本への水素の引き渡し価格は 30 円/Nm^3 以下を達成し、かつ産油国側へも十分な利益となることを示した。本モデルの実現にはホスト国との協力が不可欠であるため、積極的に提案していく必要がある。

表 1 主要コスト条件

水素製造コスト[2]	25.4 円/Nm3
発電コスト[3]	3.84 円/kWh
原油現地消費価格	10 USD/bbl
原油市場価格（10年平均）	86 USD/bbl
ガス現地消費価格	2.5 USD/MMBtu
ガス市場価格（10年平均）	10 USD/MMBtu

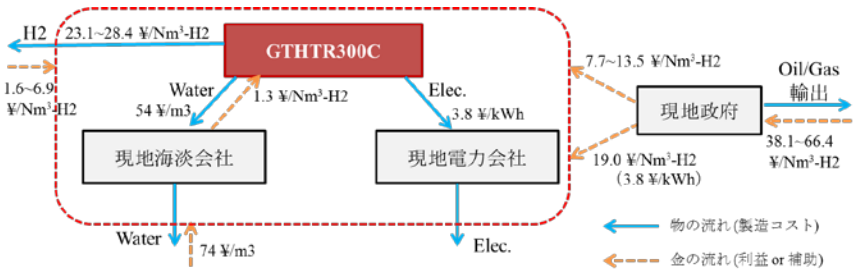

図 1 中東でのビジネスモデル

参考文献

[1] Yan et al., A hybrid HTGR system producing electricity, hydrogen and such other products as water demanded in the Middle East, Nucl. Eng. Des., 271, pp. 20-29 (2014)

[2] 岩月他, 高温ガス炉 IS プロセス水素製造システムの経済性評価, JAEA-Review, 2014-037 (2014)

[3] 武井他, 高温ガス炉ガスタービン発電システム(GTHTR300)の経済性評価, 日本原子力学会和文論文誌, vol.5, no.2, 109 (2006)

*Koichi Suzuki[1,2], Yu Kamiji[2], Xing L. Yan[2], Jin Iwatsuki[2], Seiji Kasahara[2] and Yoshiyuki Imai[2]

[1]JGC, [2]Japan Atomic Energy Agency