

炉心溶融のない高温ガス炉コジェネプラントの開発 その2

(5)主要設備の概念検討

Development of High Temperature Gas Reactor Cogeneration Plant without Core Melting Part2

(5) Feasibility Design Study of Main Components

*楠田 伸¹, 谷島 寛斗¹, 中村 満¹, 日下部 隆也¹

¹三菱重工業株式会社

三菱重工業では、固有の安全性を有し、且つ900℃以上の高温の熱が取り出せる高温ガス炉を活用し、安全で低炭素な水素製造と発電を両立する高温ガス炉コジェネプラントの構築を目指している。本稿ではプラントを構成する高温熱利用設備として中間熱交換器、及び再生熱交換器の概念検討結果を報告する。

キーワード：高温ガス炉，中間熱交換器，再生熱交換器，前置冷却器，ヘリカルコイル，プレートフィン

1. 緒言

高温ガス炉コジェネプラントでは、原子炉から水素製造施設へ熱を供給するための中間熱交換器については、ヘリカルコイル型伝熱管を採用した多管式熱交換器、プラント発電効率に寄与する再生熱交換器には熱交換密度が大きいプレートフィン型熱交換器を採用する計画であり、設計条件（水素定格運転及び発電定格運転）に対して性能、構造の概略検討を実施した。

2. 主要設備の概念検討

2-1. 中間熱交換器の開発

中間熱交換器の伝熱管はヘリカルコイル型伝熱管としており、伝熱管の隙間に熱輻射板を設置することで、伝熱性能の向上及び中間熱交換器全体の小型化を可能とした。また、中間熱交換器器内は高温環境であり、熱による高応力の発生が懸念されるため、熱応力の緩和が期待される構造として、マニホール型管板を採用した。その結果、図1の機器構造図と表1の基本仕様様が得られた。

2-2. 再生熱交換器の開発

既往検討結果^[1]からコジェネプラントを想定した設計条件に対して伝熱性能検討を実施した結果、直径約6.7m、高さ約30.5mの外形仕様（表2）が得られた。また、設計条件から想定される再生熱交換器プレートフィンコア部の熱変形を吸収するモジュール分割構造を採用した内部構造案を策定した。

3. 結論

高温ガス炉コジェネプラントにおける設備の概念検討を実施し、中間熱交換器は伝熱性能の観点において機器成立性を見通しを得るとともに、再生熱交換器は構造成立性検討のベースとなる構造案を策定した。

参考文献

[1] 高田他 原子力学会和文論文誌 1[4],341(2002)

*Shin Kusuda¹, Hiroto Tanishima¹, Mitsuru Nakamura¹, Takaya Kusakabe¹

¹ Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

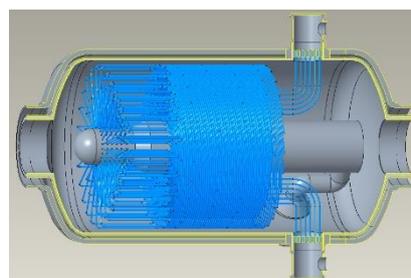


図1 中間熱交換器概念構造図

表1 中間熱交換器仕様

伝熱管仕様	型式	ヘリカルコイル型
	伝熱面積	1720m ²
	外径/板厚/ピッチ	45mm/6mm/65mm
	本数	425本
全体仕様	耐圧部外径/長さ	Φ6m/12m
	全体重量	約500ton

表2 再生熱交換器仕様

伝熱部仕様	形式	プレートフィン型
	伝熱面積	5347m ² /基
	フィンピッチ/高さ/厚さ	1.2mm/1.0mm/0.15mm
	伝熱部幅/長さ/高さ	880mm/800mm/1023mm
全体仕様	高さ/重量/基数	8324mm/約27ton/6基