

超高温を利用した水素大量製造技術の開発
－HTTR と水素製造施設を接続する高温断熱配管の開発－

Development of Large-Scale Hydrogen Production Technology Utilizing Very High Temperature
- Development of Hot Gas Duct Coupling HTTR with Hydrogen Production Facility -

*永塚健太郎，水田直紀，守田圭介，吉野匡紀，長谷川武史，石井克典，青木健，小野正人，高橋豪夫，倉林薫，安田貴則，野口弘喜，野本恭信，清水厚志，飯垣和彦，佐藤博之，坂場成昭
原子力機構

高温ガス炉と水素製造施設の接続機器である高温断熱配管の技術開発項目及び計画、並びに得られた成果の一部として高温断熱配管に用いる候補断熱材の熱伝導率及び放出ガス量の測定結果を報告する。

キーワード：高温ガス炉，水素製造，HTTR，HTTR-熱利用試験

1. 緒言 原子力機構は、高温ガス炉と水素製造施設の高い安全性を有する接続技術の確証に向けて、HTTR（高温工学試験研究炉）と商用化済みの天然ガス水蒸気改質法による水素製造施設を接続する HTTR-熱利用試験を計画中である。HTTR と水素製造施設の接続には、図 1 に示す高温断熱配管を採用する。高温断熱配管に用いる断熱材は、高温ヘリウムガス輸送時の熱損失を低減するために高い断熱性能を有すること、また、ヘリウム雰囲気への不純物の放出量が少ないことが求められる。HTTR 建設時に内部断熱材として使用実績のあるカオウールは現在製造されていないため、新たな断熱材を適用した高温断熱配管を開発する必要がある。

2. 高温断熱配管の技術開発項目及び計画 カオウールの代替材となり得る断熱材として、ファイバーマックス、マフテック、ファインフレックス BIO の 3 種類を選定した。これらの候補断熱材に関しては、ヘリウム環境下での特性データが存在せず、また、高温断熱配管及び二重管への適用実績がないため、高温断熱配管の製作に向けた検証が必要となる。これらの課題に対して、表 1 に示す高温断熱配管の技術開発項目及び計画を策定した。3 種類の候補断熱材を対象に、1 MPaG の低圧条件下での熱伝導率及びヘリウム雰囲気への放出ガス量のデータ取得を完了した。

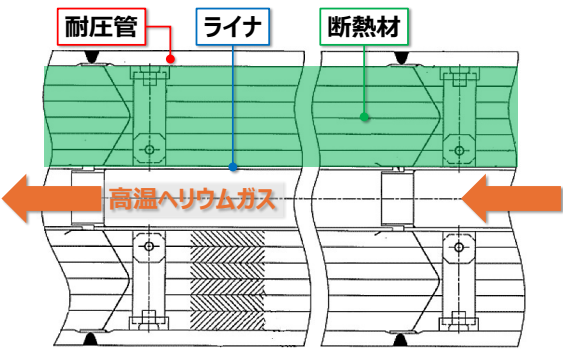


図 1 高温断熱配管の概念図

表 1 高温断熱配管の技術開発項目及び計画

技術開発項目	技術開発計画
断熱材のヘリウム環境下での特性データ取得	● 熱伝導率の計測（低圧条件、高圧条件） ● 復元率の計測 ● 放出ガス量の計測
製作性の検証	● 部分モックアップの試作を通じた施工性、溶接性、検査性等の検証

謝辞 本報告は、経済産業省資源エネルギー庁令和 5 年度高温ガス炉実証炉開発事業（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。

*Kentaro Nagatsuka, Naoki Mizuta, Keisuke Morita, Masaki Yoshino, Takeshi Hasegawa, Katsunori Ishii, Takeshi Aoki, Masato Ono, Hideo Takahashi, Kaoru Kurahayashi, Takanori Yasuda, Hiroki Noguchi, Yasunobu Nomoto, Atsushi Shimizu, Kazuhiko Iigaki, Hiroyuki Sato and Nariaki Sakaba
Japan Atomic Energy Agency