

新しい地熱発電用構造材料とは？

自然エネルギーの中でも地下の熱を利用する発電は昼夜を問わず安定して稼働できるベースロード電源として期待されています。しかし従来の地熱発電では地下の熱水を汲み上げて発電するので、熱水中の不純物により揚水管や発電設備が腐食・閉塞し安定操業が出来ないという問題がありました。OASIS では加圧水型同軸熱交換方式により 2 重管の内部に綺麗な水を循環させる発電システムを提案しています。新しい発電システムの基幹技術として、耐環境性外管^{*1,2} および高断熱性内管^{*3} の研究開発を進めています。

加圧水型同軸熱交換システム



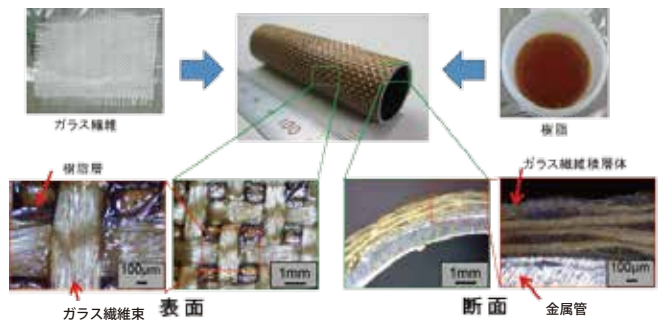
*1 国立研究開発法人科学技術振興機構の研究開発事業 A-STEP プログラム

*2 国立研究開発法人産業技術総合研究所からの開発依頼

*3 国立研究開発法人科学技術振興機構の研究開発事業マッチングプランナープログラム

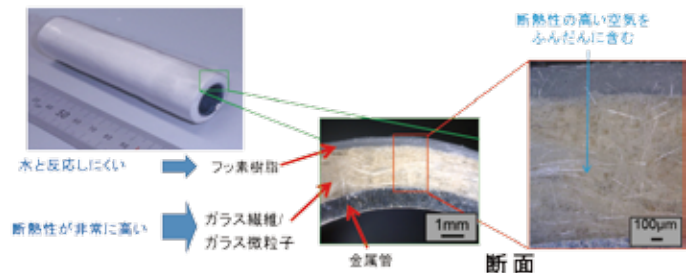
高断熱性内管

TypeA: ガラス繊維/樹脂複合材料 (高耐久型)



金属管にガラス繊維を巻き耐環境性樹脂で被覆した管：高圧環境下の耐性が高い。

TypeB: ガラス繊維/ガラス微粒子/フッ素樹脂被覆複合材料 (高熱遮蔽型)

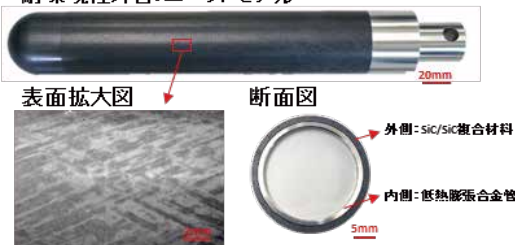


金属管にガラス繊維/微粒子で出来た断熱材を巻いてフッ素樹脂を被覆した管：熱遮蔽性能は高いが高圧環境に弱い。

耐環境性外管

開発した耐環境性外管 (SiC/SiC 複合材料製)

耐環境性外管: ユニットモデル



耐環境性が高い SiC セラミックスを SiC 繊維で強化し、SiC と熱膨張率が同じ特殊合金によって内側を補強することで、地下深くの高温領域まで使用可能な構造となっている。

開発材料の試験解析結果

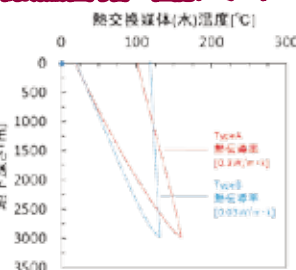
耐環境性外管: 地熱流体浸漬試験

90 日間浸漬試験

	耐環境性外管	一般鋼管
試験前		
試験後		

登別温泉 (奥の湯) で 90 日間の浸漬試験を行った結果、一般鋼管のような顕著なスケールの付着や大きな腐食損耗は耐環境性外管では認められなかった。奥の湯の成分データを用いた試算結果からは 200 年以上の耐久性が予測された。

高断熱性内管: 性能シミュレーション



開発した高断熱性内管の熱伝導率測定結果からの熱流動のシミュレーションにより Type A・B 共に発電出来る熱量を取り出せることを示した。