

# 沸騰水型地熱発電システム (BWX) Boiling Water Extraction System

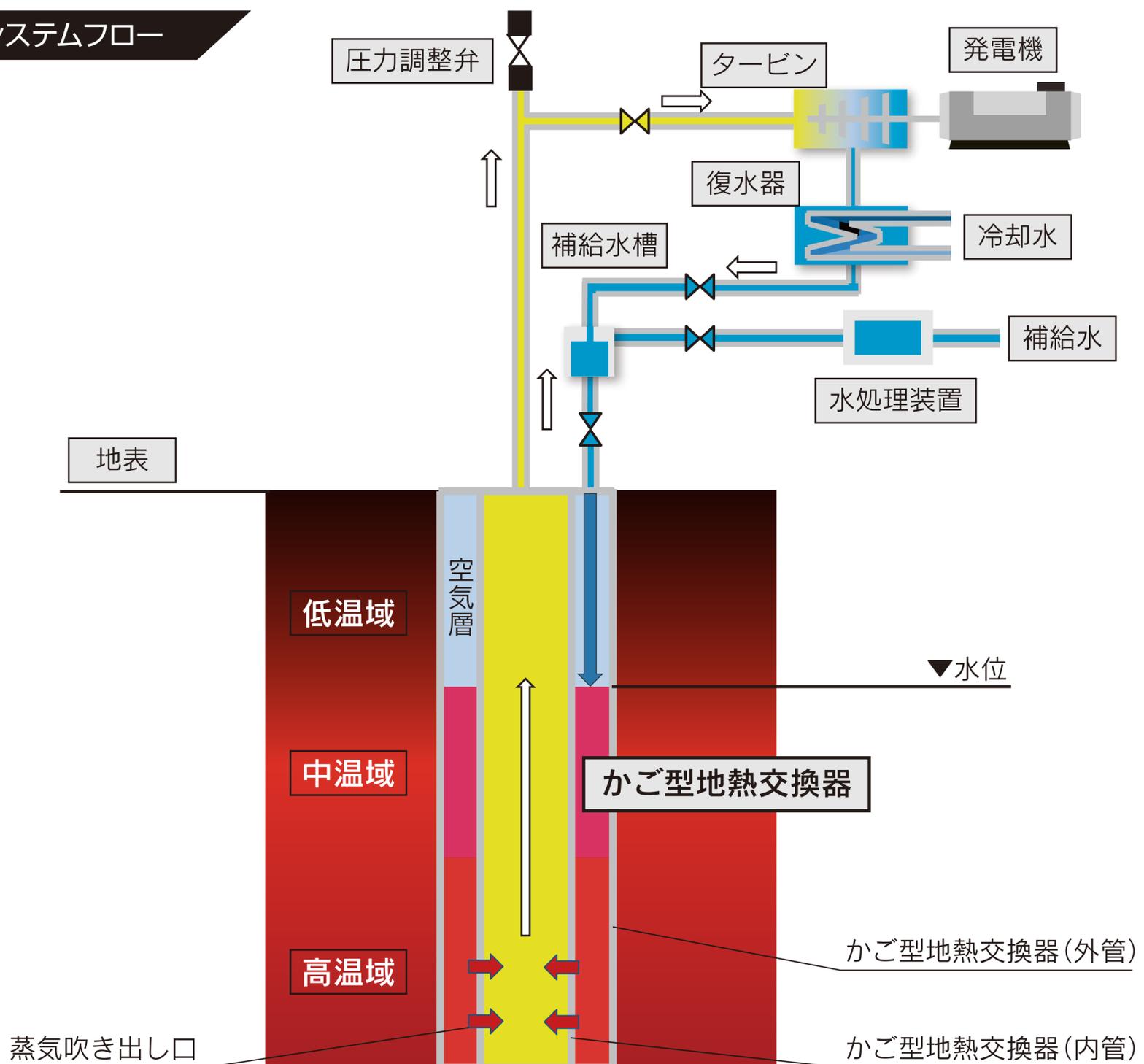
特許 5731051

●日本は地熱資源大国(世界第3位)であり、地熱発電はベースロード電源になり得る！  
地熱は再生可能エネルギーのエース

●従来型地熱発電は地下深部の地熱流体(熱水+蒸気)を汲み上げて発電するが、  
①国立公園問題 ②温泉問題 ③コスト問題 が普及阻害要因になっている

**BWX は上記問題を解決！ 環境負荷も低減！**

BWXのシステムフロー



熱輸送媒体として純水を地下深部に自然落下で送り込み、  
減圧沸騰した飽和蒸気を汲み上げて発電するシステム



# 沸騰水型地熱発電システム (BW X) の特長

- 純水を熱輸送媒体として使用しますが、循環純水量はタービンの必要量(蒸気)だけで済みます。
- 蒸気密度は水の1/1000の為、蒸気を押し上げる動力が不要です。
- 二重管上部の空気層により、蒸気の熱損失を抑えることができます。

## 普及阻害要因の解決

### 1 国立公園問題

～自然と共生、環境と共存～

- 地熱貯留層に依存しない為、国立公園(火山地帯)以外の立地が可能
- 国立公園内の不再生坑井の再利用が可能

### 2 温泉問題

～温泉と共存～

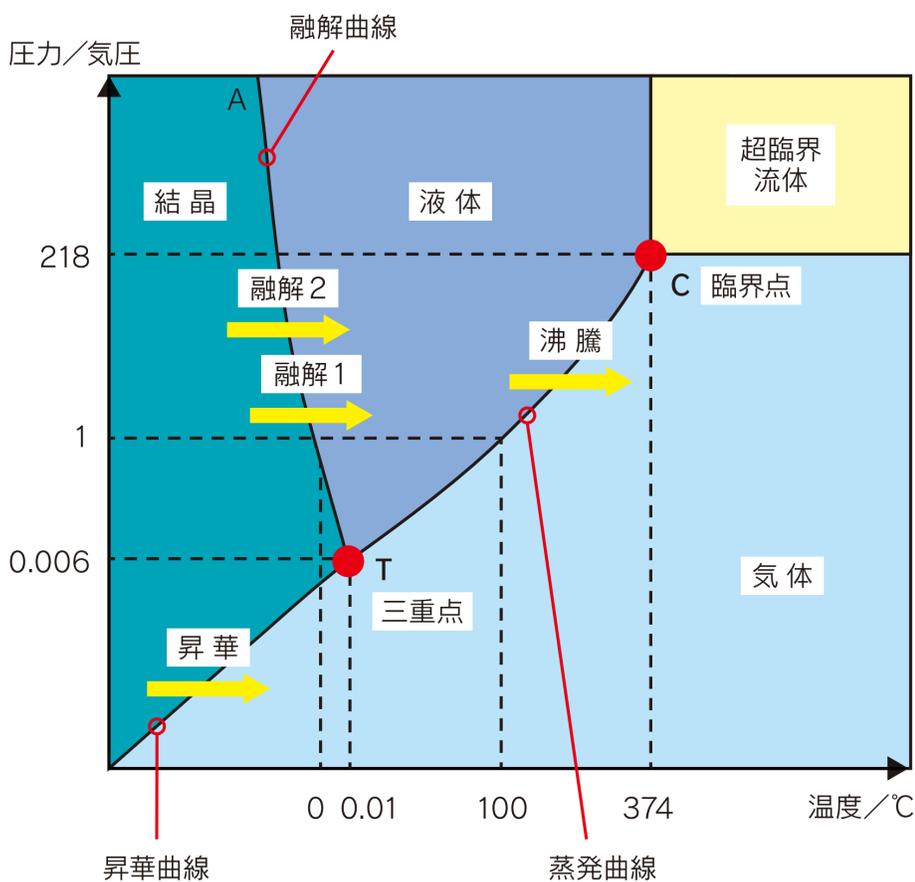
地熱流体を汲み上げない為、そもそも温泉問題は発生しない

### 3 コスト問題

～コスト削減～

- 地熱資源調査の軽減
- 補充井、還元井が不要
- 設備費、メンテナンス費の低減
- 建設用地を縮小可能
- 発電量(電力売上)の増大

## 蒸気曲線とBW X

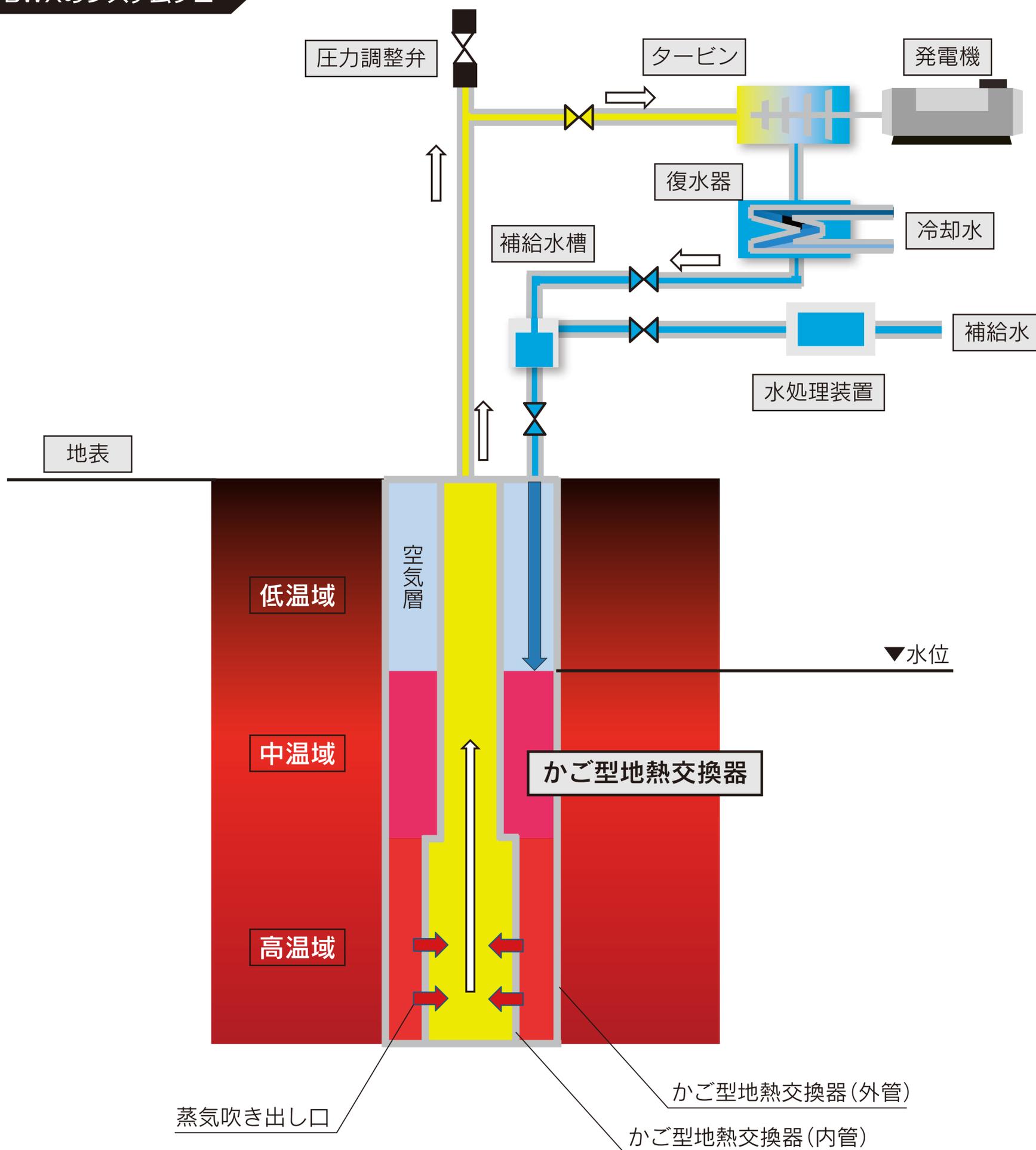


- 地球は中心に行くにしたがって、重力エネルギーが供給されるため、エネルギー資源は無限に近い。
- 地球上にはハワイ島のように大規模な溶岩流が供給される地熱帯があり、将来性は大きい。
- 日本の地熱資源は、米国、インドネシアに次いで世界3位である。十分に再生エネルギーとすることができる。
- 左図において、150°C・0.5Mpaより上の範囲で地熱井を選択する。
- 地熱井にかご型同軸2重管式熱交換器を挿入し、自然の水圧で沸騰温度、タービン供給圧を得る。
- 内管側は蒸気が通過するため、熱損失を少なくすることができる。
- 一般的な地熱井は、深度が500m以上あるため、タービンが必要とする圧力より1ケタ上の圧力になる。
- メンテナンスを除いて、24時間、365日稼働させることができるため、高効率なシステムを構築することができる。

# テーパー式沸騰水型地熱発電システム (T-BWX)

特許 5791836

T-BWXのシステムフロー

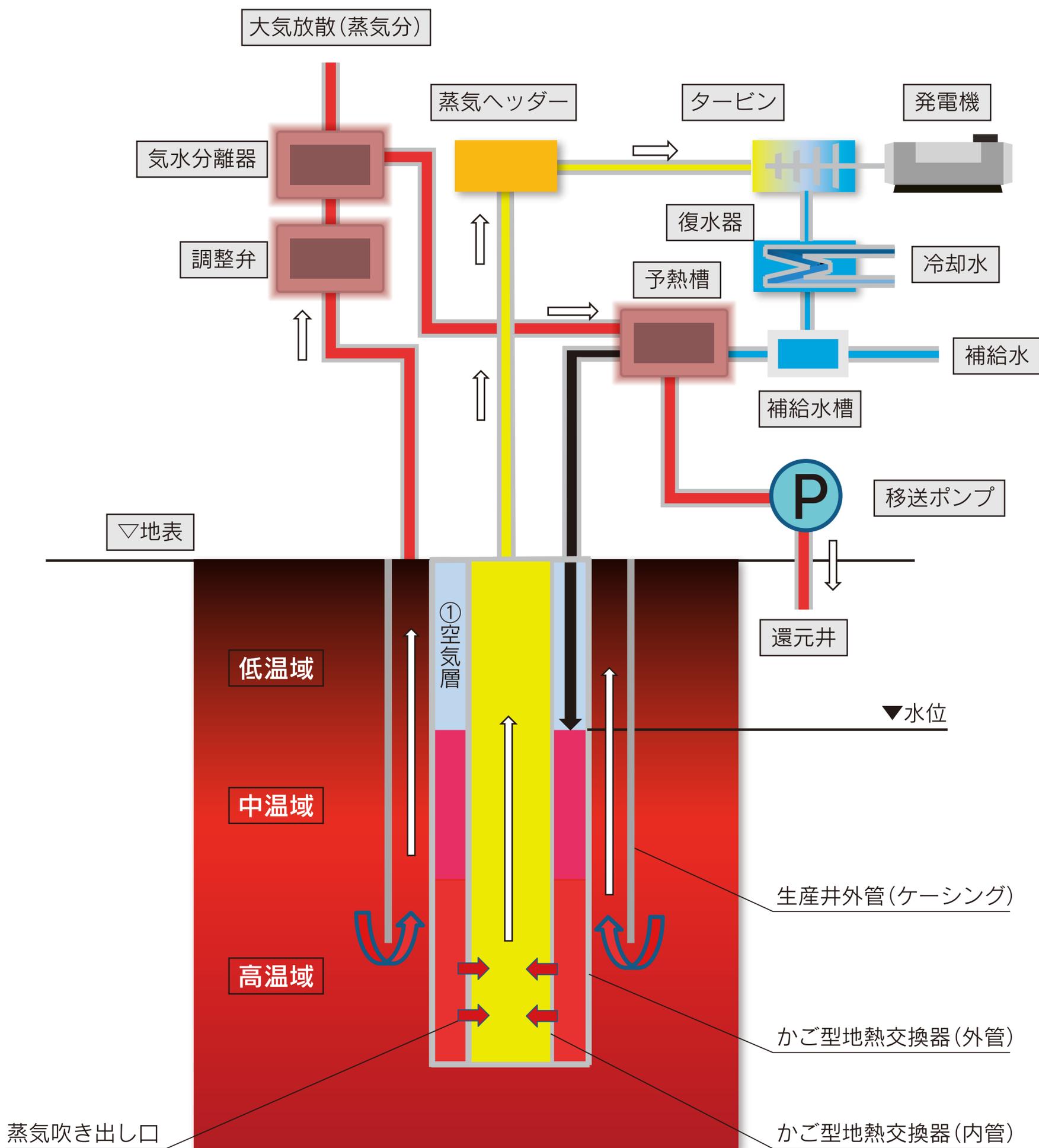


BWXの二重管内管上部の断面積を小さくして蒸気の通過速度を速くすることで、熱損失をさらに改善したシステム

# 加温式沸騰水型地熱発電システム (H-BWX)

特許 5999827

## H-BWXのシステムフロー

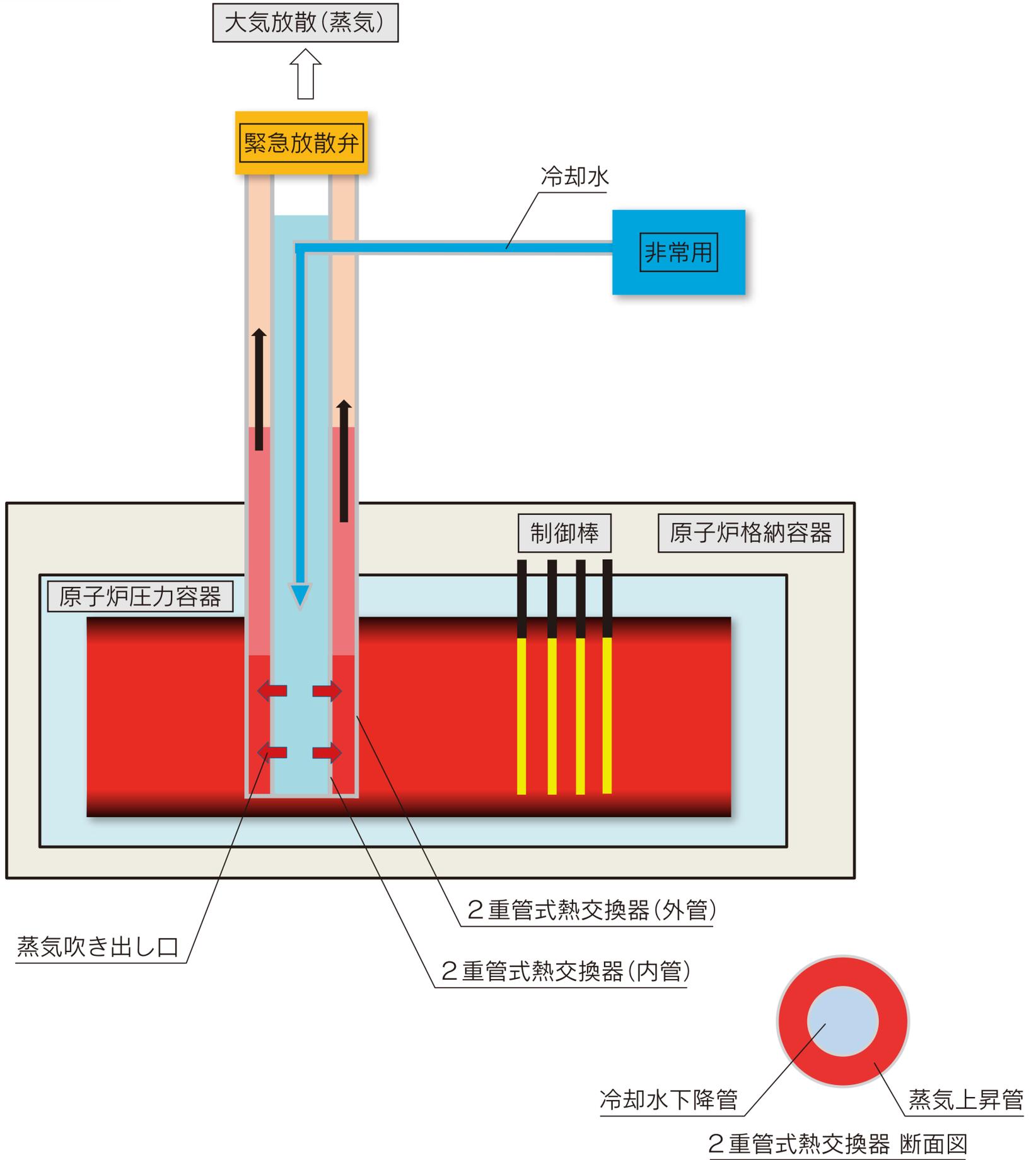


- 地熱貯留層を対象にしたシステムであり、再生能力が低くなった坑井の再活用も可能なシステム
- 地熱流体による加温で、T-BXWよりさらに飽和蒸気の温度低下を防ぐ

# 自己加圧式原子炉冷却システム (SPCS)

特許 5886486

## SPCSのシステムフロー



- 高所に蓄えられた冷却水を原子炉に自然落下で送り込み、炉内の熱を気化熱で奪い大気に排出するシステム
- 電源喪失時でも緊急冷却が可能
- 放射能の拡散防止が可能
- 定期点検時にシステムの動作確認が可能