

地熱-温泉共生型貯留層管理アドバンスシステムの開発

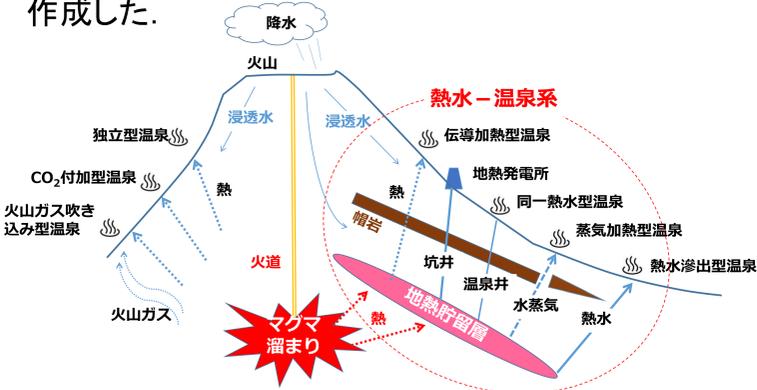
Development of the Reservoir Management Advanced System for Geothermal-Hot Spring Harmonious Coexistence

野田徹郎・安川香澄・阪口圭一・松林修・最首花恵(産総研)・鴫田洋行・清田由美・内山明紀(西技)

T. Noda, K. Yasukawa, K. Sakaguchi, O. Matsubayashi, H. Saishu, H. Tokita, Y. Kiyota and N. Uchiyama

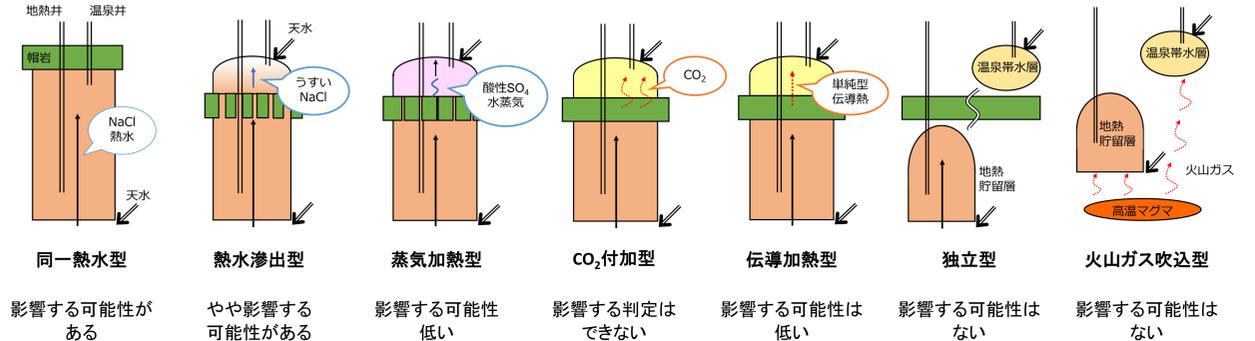
背景

地熱・温泉系は箱根のような火山の周りに発達する。地熱貯留層と温泉の間には不透水性の帽岩があるが、両者は部分的に様々なつながり方をし異なる温泉の成因となっている。産総研は西技の技術的協力を得て、2012年度に地熱-温泉共生型貯留層管理システムを構築し、その実用的機能を整備して2013年度に地熱-温泉共生型貯留層管理アドバンスシステムを作成した。



地熱貯留層と温泉帯水層の関係

両者の温度、水位、泉質、深度、水平距離で関係を判断できることが多い。



- 熱水の取り過ぎにより熱水貯留層の圧力が低下する場合、影響が生じる。
- 熱水貯留層の収支バランスがとれていれば、影響は生じない。
- 温泉相互の関係と、他の人為的・自然的影響があり得るので、判断には注意する

温泉への影響評価 コンセプト

- 温泉への影響は温泉の湧出量(水位), 泉温, 成分に現れる。
- 影響の因子には様々な内因(温泉自身・相互)と外因があり, 地熱発電は外因の一つである。最も大きな因子は内因である。
- 地熱-温泉の影響は, 地熱貯留層と温泉帯水層のつながり具合と, 地熱貯留層からの採取状況(安定しているかどうか)に支配され, 年~月単位で検討するのが適当である。
- つながり具合は両者の三次元的な位置関係と温泉の生成機構により判断される。
- つながりがあると判断される場合は, 時系列解析により影響の程度を予測する。

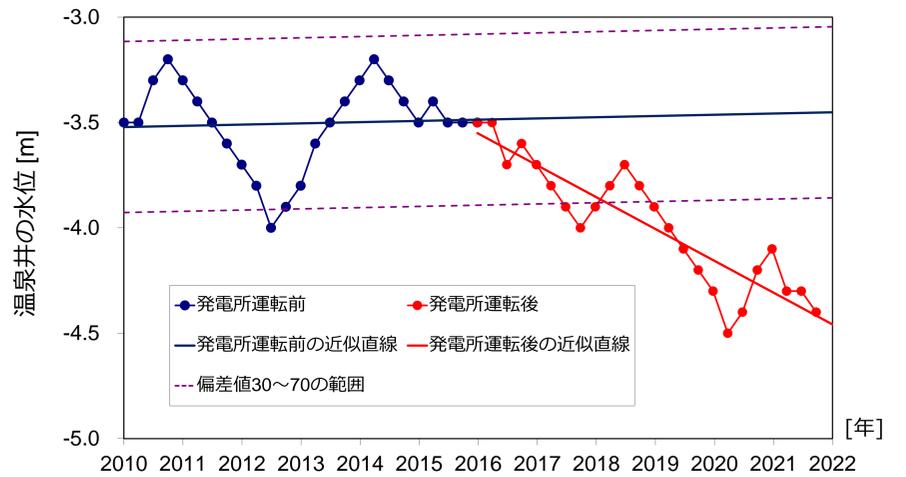
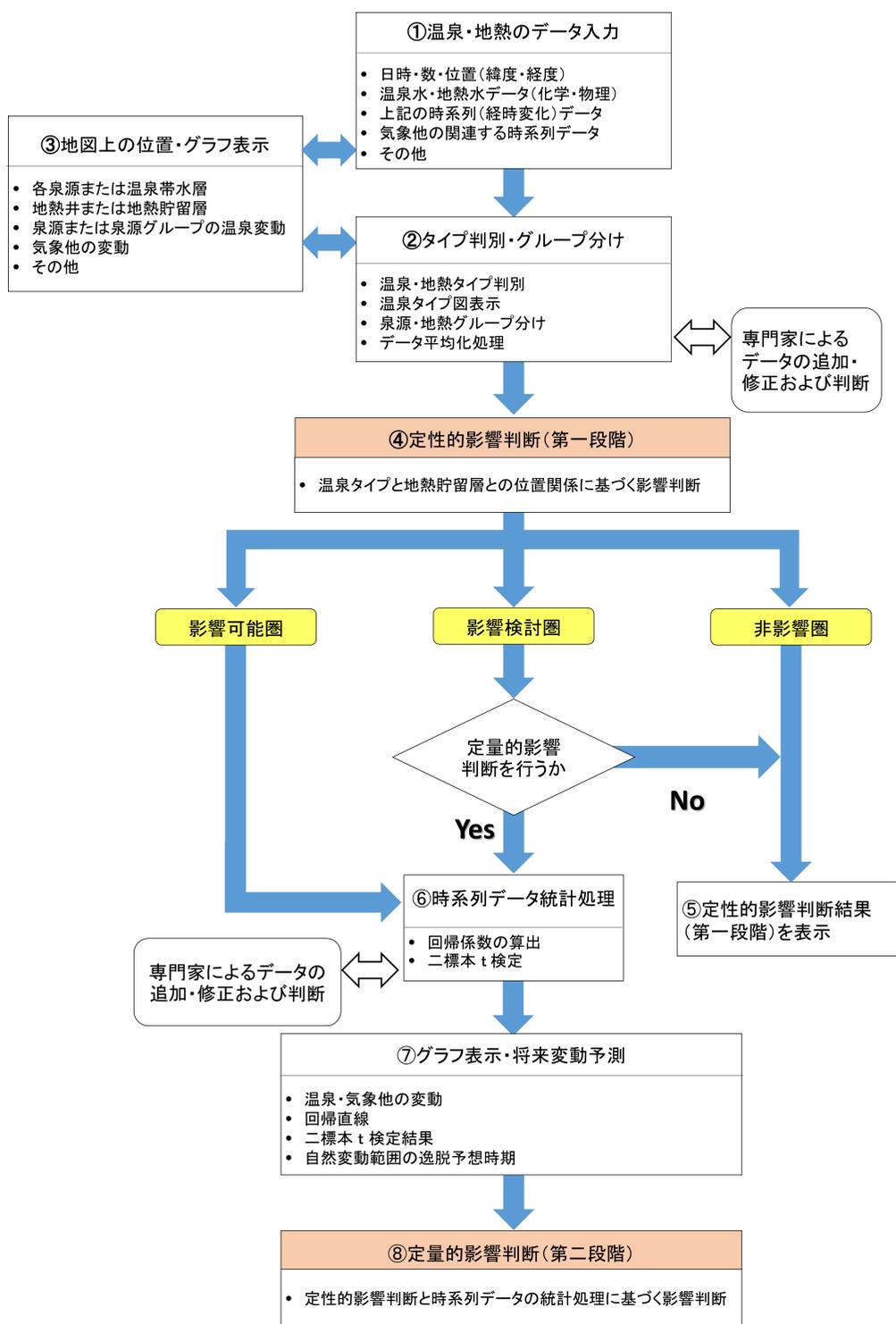


図1. 時系列解析による影響出現の判断と予測

システムの基本フロー



まとめ

適切なモデリングとモニタリングにより, 地熱発電による温泉への影響の有無とその原因を推定するシステムを開発した。

- 温泉は温泉帯水層の圧力(水位)と総湧出量, 地熱は地熱貯留層の圧力(水位)と総蒸気量あるいは発電量で考える。
- 温泉相互の影響の有無を把握, 説明できない有意の変動は地熱発電を含む他の影響因子を考える。
- 地熱発電と温泉の水系としてのつながりの程度は, 塩化物イオン濃度の類似性が尺度となる。
- 地熱貯留層の圧力の急低下, 連続的低下傾向の場合, 温泉の変動に注意しなければならない。