

III- 523

神岡CAES実験場における岩盤割れ目を対象としたガストレーサ試験

電力中央研究所 正会員 ○志田原 巧

大隅 多加志、 大山 隆弘

三井建設（株） 正会員 中田 雅夫

1. はじめに

圧縮空気貯蔵（Compressed Air Energy Storage）ガスタービン発電施設の建設にあたっては、岩盤の気密性を評価することが重要な課題の1つであるが、岩盤内の気体挙動（透気経路、流速など）については十分な研究がなされていないのが現状である。

本研究では、神岡鉱山のCAES実験場において、ボーリング孔を用いた岩盤の気密性評価および圧縮空気貯蔵時のモニタリング手法の開発の一環として、圧力センサーやガストレーサによる孔間での気体流れの検知について検討した。

2. 試験の概要

試験装置は、圧縮空気注入装置と採気装置からなる（図-1）。

注入装置では、ガスボンベからトレーサガスを含む圧縮空気（最大圧50kgf/cm²）を、ダブルパッカーで仕切られた区間（2m長）に注入し、採気装置では、ダブルパッカーで仕切られた区間（50cm長）の空気を、吸引ポンプによりサンプル袋に採取する。採気装置は最大圧2kgf/cm²の圧力センサーも内蔵している。

試験用の水平ボーリング孔は6本あり、孔径66mm、圧縮空気の注入孔とした1孔の孔長は35m、その他の孔は10m、1孔との孔間距離は2~10mである（図-2）。

1孔では、別途透気・透水試験を実施しており¹⁾、孔口付近のa、b、cの3区間（2m長）を、圧縮空気の注入区間とした（図-3）。各区間の透気係数は、 1.21×10^{-2} cm/s、 3.46×10^{-7} cm/s、 3.45×10^{-8} cm/sであった。

試験箇所は飛騨変成帯に位置し、非常に硬質で割れ目の少ない塊状岩が分布する。ボアホール・テレビジョンを用いた孔壁観察によると、図-3に示すように、顕著な割れ目はボーリング孔軸と広角で斜交し、図の右上から左下方向の傾斜の急なものが卓越する。採気区間での圧力測定および採気は、原則としてこれらの割れ目を対象とした。

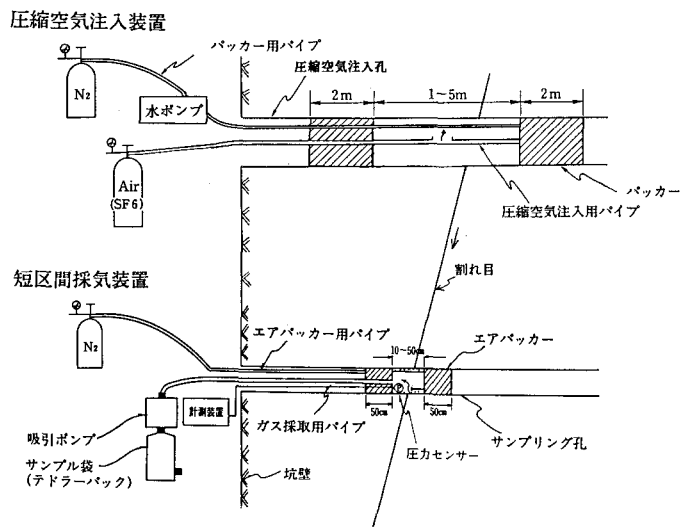


図-1 ガストレーサ試験装置

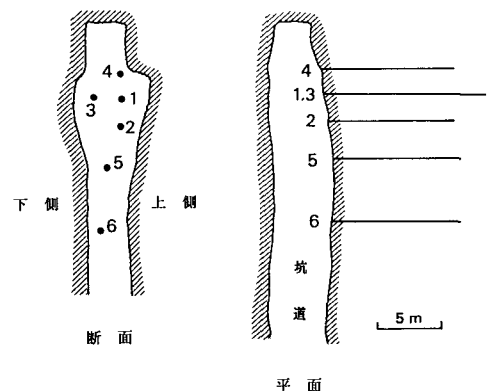


図-2 ボーリング孔位置

トレーサガスは、検知精度の良いSF₆（六沸化硫黄）を用い、ガスクロマトグラフ装置により濃度分析を行った。今回の場合、検知精度は0.2 ppmであった。

3. 試験結果

a 区間では、圧力2～5kgf/cm²の圧縮空気を注入し、注入孔との孔間距離約2mの2～4孔において、a 区間と交差する方向の顕著な割れ目位置で圧力の上昇を検知できた。

b、c 区間では、SF₆濃度10%の圧縮空気を圧力50kgf/cm²で注入した。b 区間での空気注入時に、2～4孔の各箇所計測されたSF₆の最低～最高濃度を、図-4に示す。b 区間と交差する方向の割れ目が存在する4孔の8m付近が最も高濃度であった。空気注入途中での採気区間の変更、採気区間でのガス蓄積時間（最大2時間）の差などを考慮しても、岩盤中の空気の流れは均質ではなく、割れ目の分布状況に規制される事が確認された。

c 箇所での空気注入時には、注入孔との孔間距離2～10mの2、5、6孔で採気したが、b 区間での試験期間（2日間）中にSF₆が6孔まで到達しており、バックグラウンドが高いため新たな検知はできなかった。

4. おわりに

今回、透気係数10⁻⁷cm/sオーダーの岩盤で、孔間においてトレーサガスの検知が可能であることが判った。今後は、透気経路、速度などの詳細を把握することが可能となるよう、試験方法などについて検討を行いたい。

なお本研究は、神岡鉱業（株）、三井建設（株）、（財）電力中央研究所および三井金属資源（株）の4社による共同研究²⁾である「硬質岩盤の圧縮空気貯蔵機能に関する研究」の中で行われたものであり、ガストレーサの濃度分析は、神岡鉱業（株） 薦田康夫氏にお願いした。ここに記して感謝の意を表す。

引用文献

- 1) 中川加明一郎他：神岡CASE実験場における岩盤の透水・透気試験、土木学会第48回年次学術講演会、1993.9
- 2) 志田原巧、中田雅夫：岩盤空洞への圧縮空気貯蔵実験、応用地質第33巻第2号、1992.6

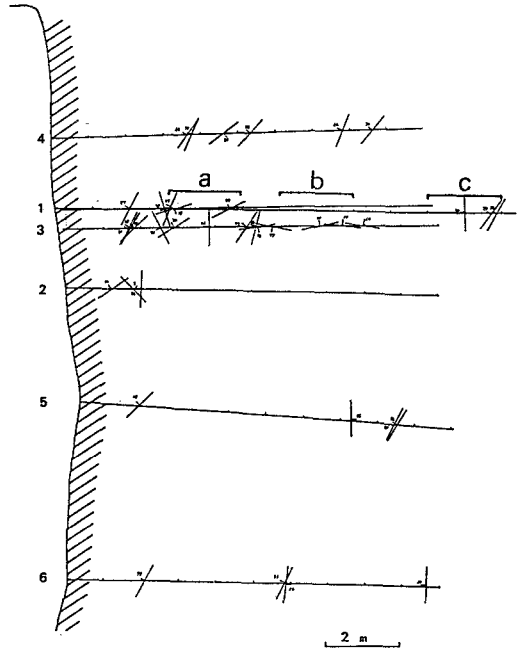


図-3 顕著な割れ目の分布

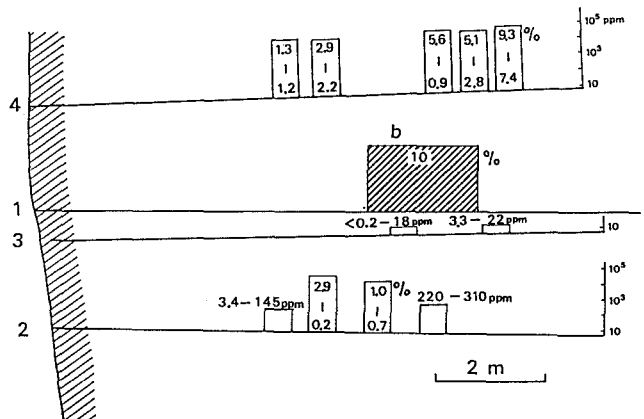


図-4 ガストレーサ試験結果（SF₆濃度）