



体的に回転している．貯槽面構造不連続部の相対変位は，上部で最大 13.3mm で，軸対称解析で得られた値（3.0mm）よりも著しく大きい．また，プラグの応力分布は，プラグ貯槽面から中央部上方にかけて圧縮応力が非常に高くなっており，設計で仮定した軸対称的な分布ではなく，偏っていることが認められる．これは，プラグ貯槽面がプラグ中心軸に対して傾斜しているために，貯蔵圧力がプラグ中心軸に対して斜め上向きに作用することが原因であると考えられる．

次に，ケース 1 の結果を考慮して，プラグの配置を，プラグの中心軸の延長線が貯槽半球部の中心を通り，プラグ貯槽面に作用する貯蔵圧力の方向と一致するように，変更した（ケース 2，図-5）．解析結果を，図-6 に示す．プラグはアクセストンネルに沿ってほぼ平行に変位し，剛体回転変位はほとんど発生していない．構造不連続部の相対変位は最大 5.5 mm で，ケース 1 に比べて減少した．また，プラグの応力は，中心軸に対してほぼ対称に分布しており，軸対称モデルの解析結果と，良い対応が見られる．

解析で得られた構造不連続部の相対変位分布を，開口成分とせん断成分に分けて図-7 に示す．相対変位は，不連続部の位置（角度）により異なり，せん断変位は上下で大きく，開口変位はプラグ中心の横で大きくなっている．この理由として，貯槽円筒部の影響が考えられる．貯槽一般部における運用時挙動は，円筒部と半球部では異なっており，円筒部の方が貯槽面変位が大きい．プラグの設置位置は，両者の影響を受け変形が一様でないため，構造不連続部相対変位が複雑に分布するものと考えられる．

4.まとめ 岩盤内に建設する高圧気体貯蔵施設のプラグおよびその周辺貯槽部の運用時挙動について，3次元 FEM 解析結果に基づいた検討を行った．その結果，プラグの配置に関して，プラグ貯槽面に作用する圧力の方向がプラグ中心軸と一致するように，その中心軸の延長線が貯槽半球部の中心を通るようにプラグの設置角度を設定することが，プラグの成立に対して有効であると考えられる．また，貯槽面プラグ周囲の構造不連続部における相対変位は，位置によりその大きさが異なる複雑な分布を示すため，気密構造設計のためには，3次元モデルを用いた FEM 解析による挙動把握が必要と考える．

参考文献

- 1) 澤・新美・石塚・延藤：岩盤内高圧気体貯蔵施設における耐圧プラグの形状検討，土木学会第 57 回年次学術講演会，111-209, pp.417-418, 2002.9

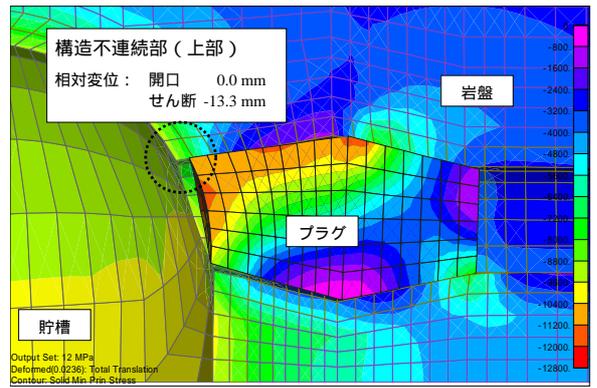


図-4 変形および最小主応力分布（ケース 1）

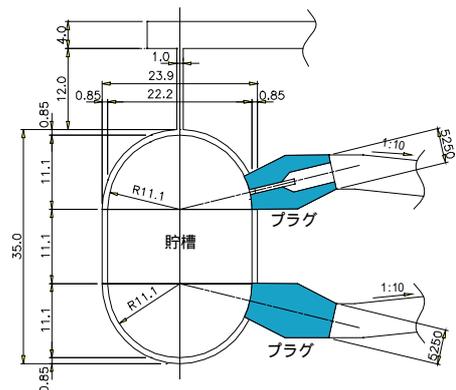


図-5 検討対象（ケース 2）

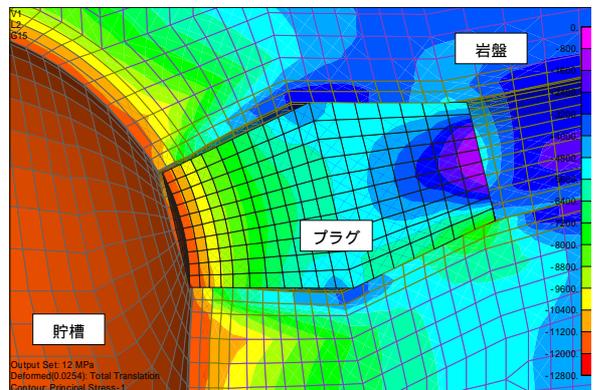


図-6 変形および最小主応力分布（ケース 2）

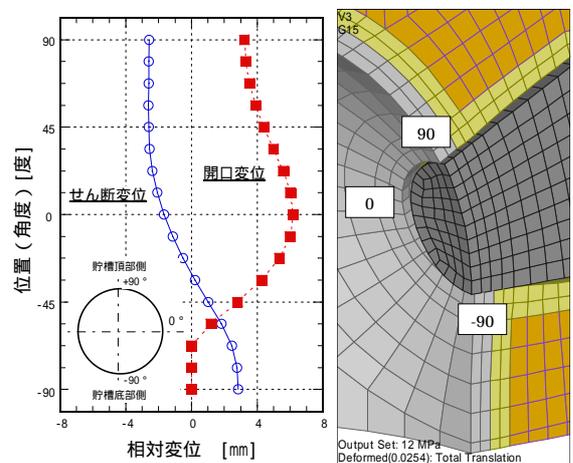


図-7 構造不連続部相対変位分布