

## 2. 水理解析領域の設定

1.3節で示したように、水理解析は核種移行解析で着目すべき領域の把握のために実施する。水理解析で重要な考慮項目は、①解析領域、②モデル化する構成要素、③各構成要素の物性、そして④境界条件であり、これらのうち、一つでも設定が不適切な場合は十分な解析結果を導くことは出来ない。

解析領域の設定に関しては、2.1節で詳しく示すが、計算能力に余裕があり、モデルの大きさにも制限が無いような場合は、解析したい対象とする領域全体をカバーするような大きなモデルで計算するのが理想的である。しかしながら、モデルが大きくなることにより計算機への負荷が大きくなる。

解析領域とモデル化する構成要素の数には密接な関係がある。処分場の構成要素を考えた場合、坑道は支保工、EDZ、坑道内部の充填材（緩衝材や埋め戻し材）であり、複数の坑道をモデル化する場合それらの接続についてもモデル化が必要となる。解析で対象とする領域が広がると、考慮する坑道の数も多くなり、モデルは急激に複雑になる。本検討で用いた解析コードは有限要素法の移流分散解析ソフトDtransu-3D-EL<sup>10)</sup>であり、モデルを要素で分割することとなる。この際、メッシュの分割では構成要素の種類が多くなると要素同士の接触する部分は細かいメッシュとする必要があり、構成要素が多くなること、あるいは構成要素の形状が複雑になることで解析モデル全体の節点数や要素数は膨大なものとなり、計算機への負担は大きくなる。このため、細部に特化した解析では解析モデルで忠実に構成要素を考慮するものの、大規模なモデルでは複数の構成要素を統合して単純化するなど、解析上の工夫が必要になる。この際、構成要素の取り扱いが重要になる。

### 2.1 処分場を対象とした水理解析における解析領域の設定

処分場における地下水流動を把握する目的で水理解析を行う際、解析でモデル化する領域や設定する境界条件によって解析結果が異なることから、解析で着目する対象を明確にするとともに、適切な解析領域を設定することが重要となる。処分場を対象とした解析領域のイメージを図-2.1に示す。最も大きい解析領域は地上施設も含めた処分場全領域であり、地下施設全体、パネル規模の順に解析領域はより限定されたものとなる。

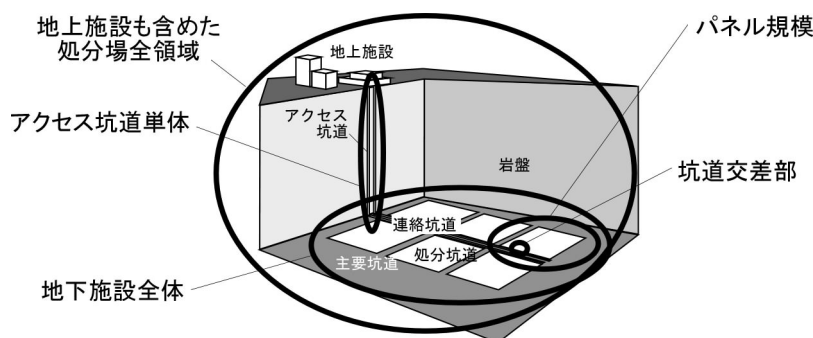


図-2.1 解析領域のイメージ

パネル規模よりも更に焦点を絞った解析領域として、坑道交差部が考えられる。地層処分では地下施設からの核種の移行が重要な評価対象となることから、地上一地下間の垂直方向の流動に着目するアクセス坑道単体に着目した解析も考えられる<sup>11)</sup>。

閉鎖要素の性能を把握するためには、閉鎖要素を個別にモデル化することが必要であり、その場合に処分場全領域、地下施設全体のような大きな解析領域を対象とした大規模な解析モデルを構築することは、解析モデルの構成そのものを非常に複雑にするとともに、節点数、要素数が膨大となり、計算機への負担も大きくなる。結果として一つの解析結果を得るために多くの時間を費やすこととなり、効率的ではない。

そこで、構造を単純化したモデルで概略の傾向を把握する方法と、局所の限定した領域を対象とした小さい解析モデルを用いた詳細な検討の両者のアプローチを併用することが有効と考えられる。

## 2.2 地下施設を対象とした水理解析における解析領域の設定

ここで、地下施設におけるパネル規模、坑道交差部を対象とした解析領域の設定例を図-2.2に示す。図中(a)は、処分パネルの端部に当たる処分坑道と主要坑道の交差部に相当する。2004年度に実施した水理解析は、本解析領域を対象とした解析を実施した<sup>9)</sup>。(b)は、一つの処分パネル全体をモデル化したものである。(a)では、坑道のモデル化に当たって、坑道そのもの、EDZ、支保工を考慮することが出来る。さらに、プラグに関しては、プラグの大きさや形についてもモデル化でき、坑道から岩盤部への切欠きについても考察が可能である。

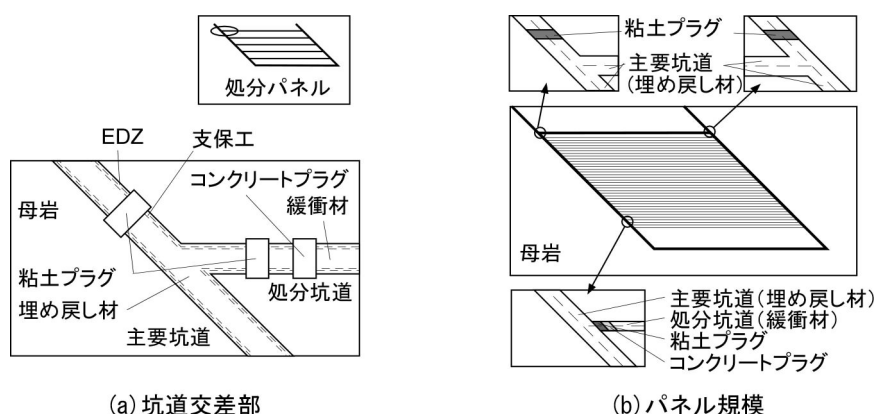


図-2.2 水理解析で対象とする解析領域の地下施設での設定イメージ

(b)のパネル規模の解析では、数十本に及ぶ処分坑道をモデル化することとなり、同様の詳細度での解析は難しくなる。このような規模の大きい解析では、3章で後述するように、複数の構成要素を合わせた物性の設定を行う等、モデルを簡略するための工夫が必要となる。つまり、数十本という坑道をモデル化する際に、それを構成する要素の直列および並列の透水係数を等価透水係数として算出し、解析条件に応じて適切な設定値を適用するという考え方である。

物性値だけでなく、境界条件の設定もまた、解析結果に大きく影響することとなる。特に、局部に焦点を当てた解析ではその傾向は強いと考えられることから、境界条件の設定に関しても、十分な配慮が必要である。

水理解析の解析領域の設定には上述したように複数の領域が考えられるが、本検討の2年目に当たる2005年の解析では、地下施設を対象とした解析として、図(b)で示したパネル規模を解析領域に設定し、解析結果への影響について概略評価することとした。