2006A0205

処分施設用コンクリートの骨材周辺空隙の観察

大林組技術研究所土木材料研究室　人見尚

１．利用ビームライン

BL20B2

２．実験結果

放射性廃棄物処分場の材料としてコンクリートが検討されている．その供用期間は数万年と考えられ，その間のコンクリートの健全性が懸念されている．コンクリートは，数十ミリの径の岩石材料である骨材と数ミリ以下の径の砂をセメント水和物で固化させた材料である．

処分場は地下に建設され,建設資材は地下水に長期に水接することになる.水接するコンクリートは,セメントの主成分であるカルシウムが溶出することが知られ，セメント水和物の粗化が発生することが知られており，これを溶脱と呼ぶ．溶脱は極めて遅い現象であるため，その発生範囲の予測には精密な観察が必要となる．

コンクリートは，数μm 程度の径の空隙を多く含み，これが溶出したカルシウムの移動経路と考えられている.空隙の立体構造を非破壊で把握できるX線CTは極めて有効な観察手段と考えられる.空隙は,セメント水和物の内部に主として存在する．さらに，骨材とセメントの接合はあまり良くないことが指摘されており，この界面に遷移帯と呼ばれる数百μm 以下の幅を持つ空隙の特に大きい領域が骨材を囲むように存在すると考えられている．本研究では，この遷移帯の把握を目的とした観察を実施した．

試験体は,処分場用と考えられているコンクリート試験体を径が10cm,高さが5cmの円筒形に作製し,高さ方向に電位差を与えた水中で保持し，カルシウムを人工的に溶脱させたものを作製した．これを高さ方向に径が5mmの円筒試験体に加工し，X線CT観察を行った．

図１，２に処分場用コンクリートの断面図を示す．これらはフライアッシュ等セメント以外の材料を分量を変えて混入したものである．図３に普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートの断面図を示す．これは典型的な普通材料の例として挙げる．断面図の黒い部分が空気または空隙で，断面の大半を占める白色の部分が骨材である．今回の観察では，溶脱による空隙の変化，遷移帯を確認できなかった．しかし，界面に気泡が多く存在しており，遷移帯の分布を確認した．今回は画素寸法が５μm程度の粗い装置で観察を行ったため，数μm単位での空隙を検出することが困難であった．

今後さらに，画素寸法の小さいビームラインで再検証を行う予定である．

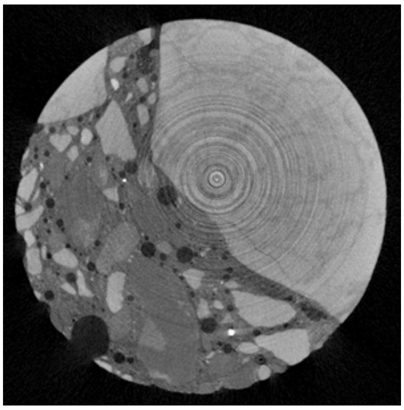

図１：処分用コンクリート１

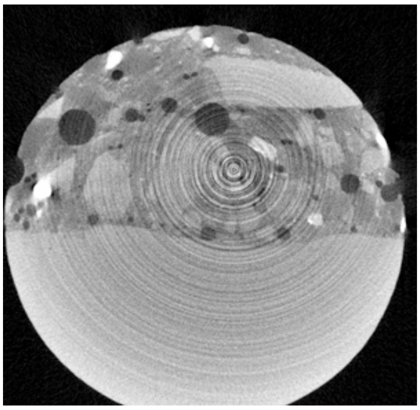

図２：処分用コンクリート２

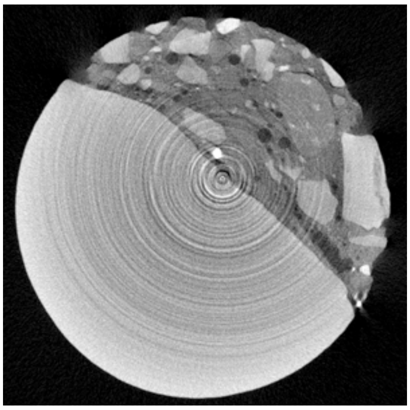

図３：普通ポルトランドセメント