地下空洞型処分施設性能確証試験における底部緩衝材の密度達成状況について

大成建設（株）　正会員　○山本卓也　藤原斉郁　山下勝紀
（株）間組　正会員　千々松 正和　吉越 一郎
（財）原子力環境整備促進・資金管理センター　正会員　大沼　和弘　石橋　勝彦　寺田　賢二

１．はじめに

地下空洞型処分施設性能確証試験底部緩衝材施工確認試験は，低レベル放射性廃棄物のうち比較的放射性レベルの高い廃棄物等を対象とした地下空洞型処分施設の人工バリア構成のうち，底部緩衝材を実規模大で構築し，施工性の評価や施工時の品質等の確認を行うものである．底部緩衝材施工確認試験は，主に大型振動ローラを用いた原位置締固め施工を行い, 第 1 層目の施工確認試験を通じ, 施工手順の検討を行った [1)2)3)].

本項では，第 1 層目の底部緩衝材施工後に実施した密度測定の結果を報告する．

２．底部緩衝材施工確認試験の品質確認項目

底部緩衝材施工確認試験は，仕上り層厚 1m の底部緩衝材を構築するもので，ベントナイトを層状に撒き出し，原位置にて転圧締固め施工を行うものである．緩衝材の管理基準値は，材料含水比を 21±2%，乾燥密度を 1.6±0.1Mg/m^3 とし，仕上り層厚を 10cm と設定している．

1 層目の転圧締固め施工後，コアボーリングを実施し，コア試料の密度を測定した．密度測定はノギス法とした．コア試料の採取位置を図-1 に示す．奥部，側部，端部，一般部それぞれの施工部位ごとの密度，及び一般部とその周辺部との境界部の密度を測定できるよう網羅的に配置した．

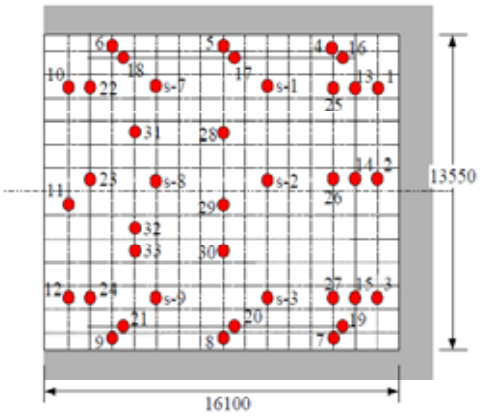

図-1　コア試料採取位置

また, 締固め施工の 1 層の上部と下部との間で生ずる密度のばらつきを評価することが必要であると考え, 施工後に採取したコア試料を上下方向に 3 分割して密度測定を行い，締固め層内の上下間の密度差を把握した．図-1 の s-1 から s-3，s-7 からｓ-9 は 3 分割して密度測定を行うコアの採取位置である．

３．密度測定結果

コア試料による密度測定結果について述べる．一般部と奥部, 側部, 端部では施工方法が異なることから, それぞれの部位での密度について検討する．

全コア試料の乾燥密度分布を図-2 に示す．乾燥密度の管理目標 1.6±0.1Mg/m^3 に対し 39 試料中一般部の 3 試料，奥部の 1 試料，計 4 試料において上限以上（1.7 Mg/ m^3 以上）となったが，下限以下（1.5Mg/ m^3 未満）となっているものはない．このため，採取コアの 90%で管理目標内となった．全コア試料の平均密度は 1.669Mg/ m^3 であった．

全コア試料の平均密度 1.669Mg/ m^3 に対し，奥部等を含む一般部の平均乾燥密度は図-3 に示すように 1.674Mg/ m^3 であり，その差は 0.005Mg/ m^3（0.3%）と小さい．また，図-4 に示す境界部の平均乾燥密度は 1.658Mg/ m^3 であり，その差は-0.011Mg/ m^3（-0.7%）となる．いずれも差は小さな値となっており，施工方法及び施工位置の違いによる影響は小さいものと考えられる．

一般部と境界部では施工方法が異なることから，それぞれの密度と含水比の関係を整理した．乾燥密度と

キーワード　放射性廃棄物，地下空洞型処分，ベントナイト，緩衝材，品質管理
連絡先　〒163-0606　東京都新宿区西新宿 1-25-1　ＴＥＬ　03-5381-5315　ＦＡＸ　03-3345-8330

含水比の関係を図-5（一般部）及び図-6（境界部）に，ゼロ空隙曲線とともに示す．一般部では，ほとんどの試料でゼロ空隙曲線付近まで締固めされていることが分かった．

3 分割コアの密度の深度方向分布を図-7（一般部）及び図-8（境界部）に示す．上部の表層付近での密度が高く，下方ほど密度が小さくなる状況が一般部，境界部ともに確認できた．

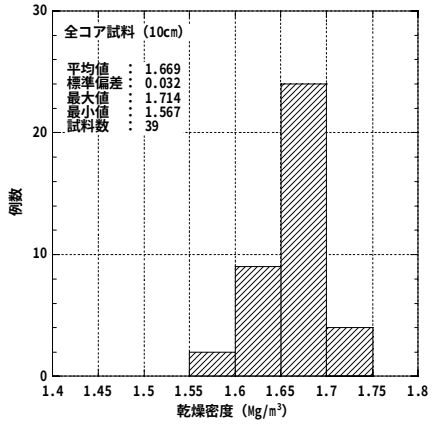

図-2　全コア試料の乾燥密度分布

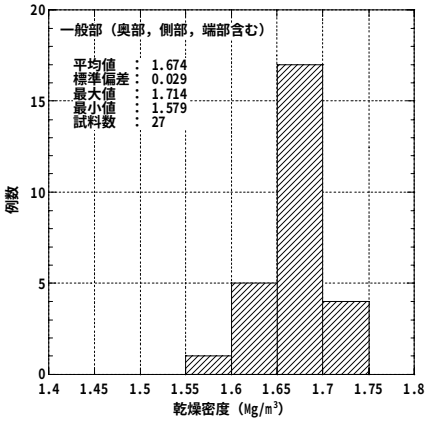

図-3　一般部の乾燥密度分布

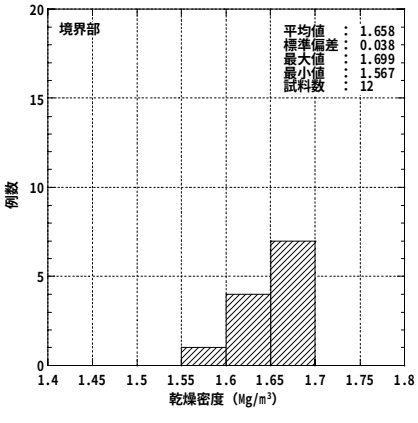

図-4　境界部の乾燥密度分布

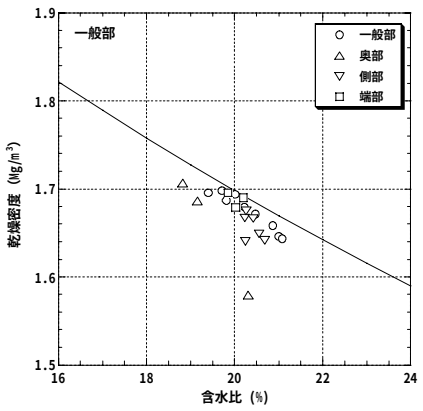

図-5　含水比と乾燥密度（一般部）

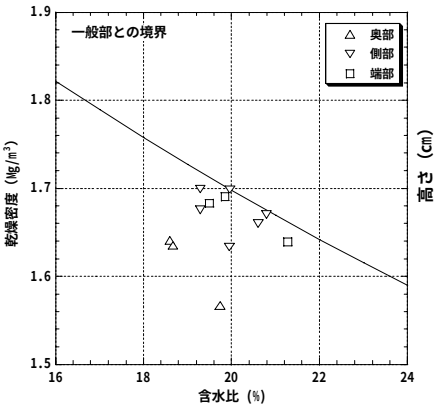

図-6　含水比と乾燥密度（境界部）

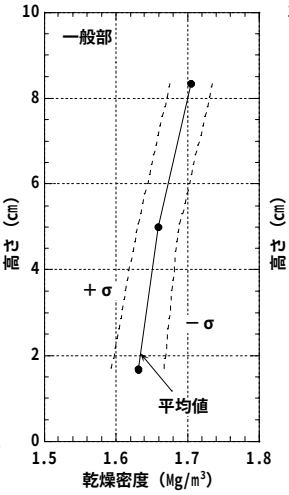

図-7　乾燥密度の深度方向分布（一般部）

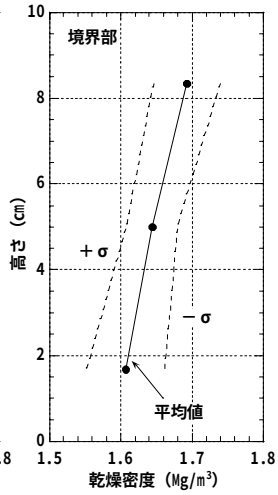

図-8　乾燥密度の深度方向分布（境界部）

4．まとめ

地下空洞型処分施設における底部緩衝材第 1 層目を対象に，密度測定を実施した．その結果，乾燥密度，含水比が管理目標値を満たすことが確認された．また，一般部と境界部の達成密度を比較し，施工方法及び施工位置の違いによる影響は小さいことが分かった．

今後，密度測定位置や頻度等の施工時の品質管理方法について検討した上で，2 層目以降の施工確認試験を実施する計画である．なお，本報告は経済産業省からの委託による「管理型処分技術調査等（地下空洞型処分施設性能確証試験)」の成果の一部である．

参考文献

1） 伊藤，千々松，村上：ベントナイト層の施工用材料の開発，土木学会第 62 回年次学術講演会，2007，pp.161-162．

2） 小野，庭瀬，谷，藤原：大型振動ローラによるベントナイト転圧締固め試験，土木学会第 61 回年次学術講演会，2006，pp.307-308．

3） 石原，五十嵐，藤原，村上，谷：余裕深度処分における底部ベントナイト層の現場施工に関する検討（その１）－大型重機による施工の成立性と品質管理－, 土木学会第 62 回年次学術講演会, 2007, pp.167-168．