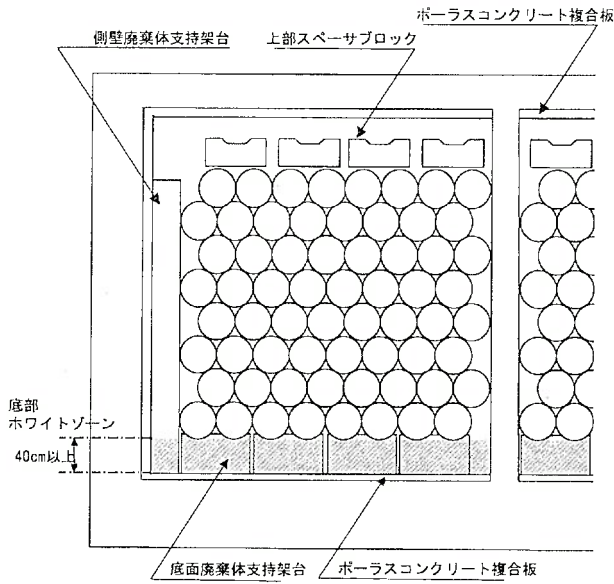
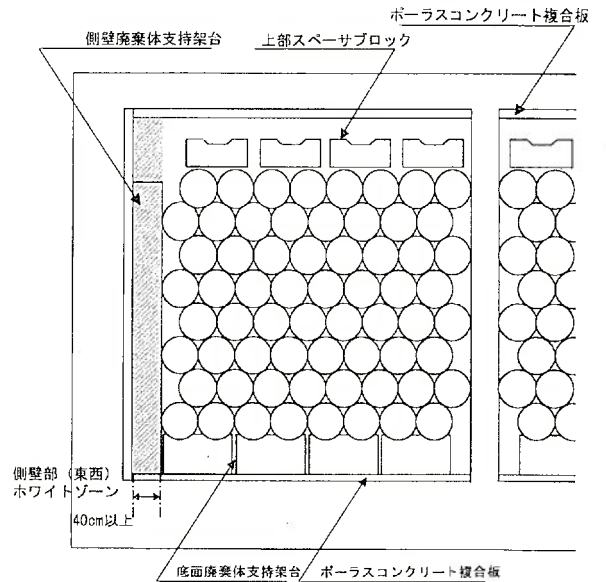


○底部ホワイトゾーン



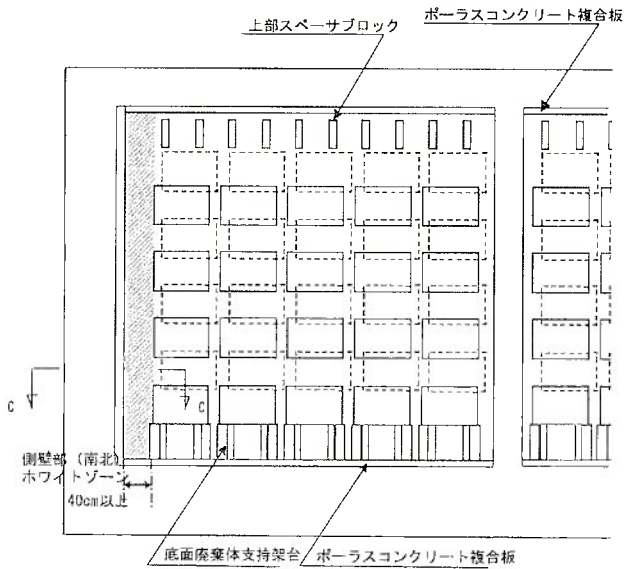
A-A断面

○側壁部ホワイトゾーン (東西面)

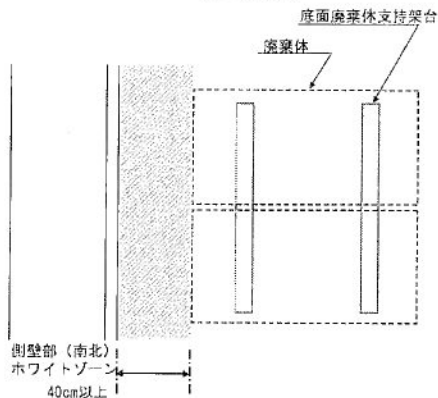


A-A断面

○側壁部ホワイトゾーン (南北面)

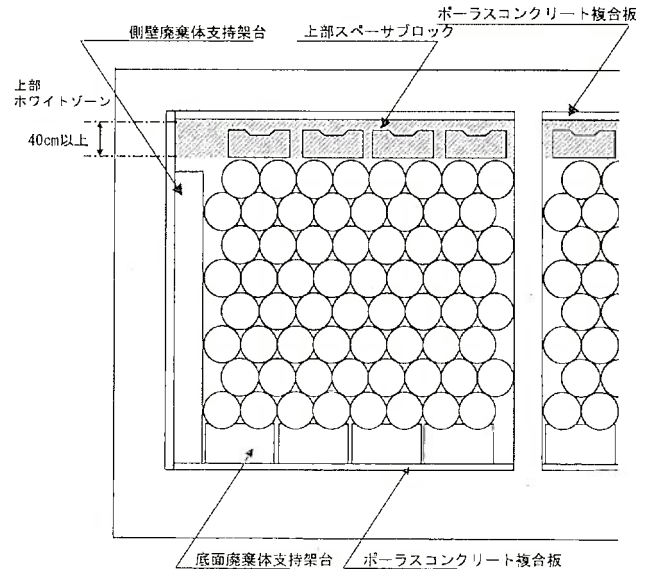


B-B断面



C-C断面

○上部ホワイトゾーン



A-A断面

埋設設備のホワイトゾーン(セメント系充てん材の層)の構造

既埋設箇所の妥当性確認について

1. はじめに

平成21年6月24日に1号埋設地6-C埋設設備において発生した廃棄体の浮き上がりを受け、既埋設箇所の妥当性確認を確認した。

2. 確認方法

事業許可申請書では、「外周仕切設備及び覆いと廃棄体との間には、セメント系充てん材の層を設ける。」と記載している。

このため、これまでに埋設した区画について所定のセメント系充てん材の層（ホワイトゾーン）が確保されていることについて、次のとおり確認する。

(1) 確認手法

既埋設箇所を確認する方法として考えられる手法の適用について、次のとおり評価した。これを踏まえ、確認は、非破壊探査及び記録確認により実施する。

既埋設箇所の確認手法

区分	確認手法	評価	理由
直接的確認	破壊探査	×	・破壊した覆いコンクリート、ポーラスコンクリート板及び充てんモルタルを元の状態に復旧することが困難 ・廃棄体の健全性を損なう可能性がある
	非破壊探査	○	廃棄体の健全性を確保しつつ、調査可能
間接的確認	記録確認	○	記録の蓄積があり、実施可能

非破壊探査手法としては、①電磁波レーダ法、②超音波法、③電気探査法が考えられるが、下記に示す観点から平成13年の浮き上がり事象で実績がある電磁波レーダ法を用いる。（添付1）

なお、これまでに適用実績はないが、超音波法についても適用の可能性を探るための計測を試験的に実施する。

- ・速やかな調査の実施及び解析が実施可能であること
- ・類似の適用実績があること

(2) 確認対象区画

非破壊探査が可能な区画全てについて、非破壊探査を実施し、施工後の状態に異常がないことを直接的に確認する。電磁波レーダ法は、計測器と探査対象物（最上段に定置した廃棄体）との間に鉄筋などの障害物や空隙が存在する場合には適

用困難であるため、調査対象区画は上部ポーラスコンクリート未設置の区画とするが、適用困難とした上部ポーラスコンクリート設置済の区画の一部についても、念のため調査を行う。

また、記録確認は、非破壊探査の対象区画を含む1号埋設設備および2号埋設設備の全埋設済区画を対象に実施する。

非破壊探査及び記録等による具体的な確認対象区画を添付2に示す。

(3) 具体的な確認方法

①非破壊探査

ホワイトゾーン部位に応じ、下記のとおり、電磁波レーダ法による探査を実施する。

a) 上部ホワイトゾーン

区画の1列目から5列目までの各列の廃棄体直上位置の充てん面を東西方向に探査し、直下の廃棄体がスペーサーブロック下端位置より下にあることを確認する。

b) 側壁部（南北面、東西面）ホワイトゾーン

対象区画の南北面及び東西面のホワイトゾーン位置を外周仕切設備に沿って充てん面を探査し、ホワイトゾーン位置に廃棄体がないことを確認する。

②記録確認

ホワイトゾーン部位に応じ、下記のとおり、スペーサーブロック（上部）及び廃棄体支持架台（側壁部・底部）の取付寸法、設置位置に係る記録等を確認する。

a) 上部ホワイトゾーン

以下の事項を確認し、非破壊探査対象区画と同じ手順で施工され、且つ施工後の記録に問題なければ、非破壊探査対象区画の確認結果を以って所定のホワイトゾーンが確保されていると判断する。

- ・非破壊探査が適用可能な区画と非破壊探査が適用困難な区画との施工手順（充てん前）に相違がないこと
- ・充てんの次工程である敷モルタル・ポーラスコンクリート設置作業時の記録において充てん後の状態に異常に関する記載がないこと

b) 側壁部（南北面）ホワイトゾーン

以下の事項を確認し、問題なければ所定のホワイトゾーンが確保されていると判断する。記録がなく確認できない場合には、廃棄体支持架台設置位置の墨だし位置に関する手順及び廃棄体支持架台の設置手順を確認し、記録の確認に代える。また、非破壊探査対象区画の確認結果を踏まえ判断する。

- ・南北面に隣接する底部廃棄体支持架台の設置位置（施設確認では各埋設設備ごとに抜き取りで確認）

c) 側壁部（東西面）ホワイトゾーン

以下の事項を確認し、問題なければ所定のホワイトゾーンが確保されていると判断する。記録がなく確認できない場合には、側壁廃棄体支持架台の製

作寸法、取付手順を確認し、記録の確認に代える。また、非破壊探査対象区画の確認結果を踏まえ判断する。なお、平成13年度以降は側壁廃棄体支持架台・上部スペーサーブロックへの張り出し金具の取付結果についても確認する。

- ・側壁廃棄体支持架台の幅寸法（施設確認では各埋設設備ごとに抜き取りで確認）
- ・側壁への取付位置

d) 底部ホワイトゾーン

以下の事項を確認し、問題なければ所定のホワイトゾーンが確保されていると判断する。記録がなく確認できない場合には、底部廃棄体支持架台の製作寸法を確認し、記録の確認に代える。

- ・底部廃棄体支持架台の高さ寸法（施設確認では各埋設設備ごとに抜き取りで確認）

3. 非破壊探査による確認結果

(1) 電磁波レーダを用いた非破壊探査の実施

電磁波レーダを用いた非破壊探査を平成21年7月2日、8月24日、8月25日及び9月9日に分けて実施した。（添付3）

調査は、平成20年度にモルタル充てんを実施した17区画（1号埋設地5区画、2号埋設地12区画）で行い、上部ホワイトゾーンについては、各区画の1列目から5列目までの各列の廃棄体直上位置の充てん面を東西方向に探査した。

また、側壁部ホワイトゾーンについては、対象区画（13区画：1号埋設地5区画、2号埋設地8区画）の南北面及び東西面のホワイトゾーン位置を外周仕切設備に沿って充てん面より探査した。

なお、ポーラスコンクリート板を設置した区画及び覆いコンクリートを完了した設備で電磁波レーダを用いた非破壊探査を実施し、適用の可否を確認した。（添付4）

(2) 電磁波レーダを用いた非破壊探査の結果

①上部ホワイトゾーン

上部ホワイトゾーン確認のための探査では、調査した全ての箇所では廃棄体は、上部スペーサーブロックの下端位置より下にあることを確認した。

なお、各調査断面に置いて敷きモルタル天端（設計値）からの深さを表示している。これは、上部ホワイトゾーン厚さ40cm以上は、充てんモルタルと敷モルタルにより確保するものであり、今回実施した電磁波レーダの測定値だけでは評価できないことによる。つまり、モルタル充てんは区画の中央より実施していることから充てんモルタル面は、区画中央では高く周辺に行くに従って低くなる傾向にあり、かつ、プーリングボルトを充てんモルタル硬化後抜き取る作業時に充てんモルタル面を傷つけないために上部スペーサーブロックの上面が多少出る状態でモルタル充てんを終了することから電磁波レーダ探

査で読み取った廃棄体までの深さと上部スペーサーブロックの高さが合わない場合がある。

②側壁部ホワイトゾーン

側壁部ホワイトゾーン確認のための探査では、調査した全ての箇所では廃棄体がないことを確認した。

(3) 超音波法の適用の可能性

超音波法の適用の可能性を探るための試験的な探査を平成21年10月22日に実施した。(添付5)

測定は、モルタルを充てんした区画、ポーラスコンクリート板を設置した区画及び覆いコンクリートを完了した設備について、それぞれの代表箇所を実施した。

その結果、上部ポーラスコンクリート未設置区画ではホワイトゾーンが確保されていることの確認はできたが、上部ポーラスコンクリート設置済の区画では、電磁波レーダ法と同様に覆いやポーラスコンクリートの鉄筋、あるいはポーラスコンクリートの空隙が障害となり、適用できなかった。

4. 記録による確認結果

(1) 確認すべき記録の洗い出し

1号埋設設備の構築は、平成2年11月の1、2群(1次構築工事)に始まり5、6群(3次構築工事)まで操業の工程に合わせ建設が進み、平成9年6月に完了している。また、2号埋設設備の構築は、平成10年10月に1、2群(1次構築工事)が始まり、現在3次構築工事として5、6群の構築を進めている。

操業は、1号埋設設備は平成4年12月、2号埋設設備は平成12年10月から定置・充てん業務を開始し、現在に至っている。

1号埋設設備の1、2次構築工事、充てん工事では、施工者により記録を作成することとなり、現在のような当社で定めた様式で記録し管理する形になったのは、平成7年の1号埋設設備3次構築以降である。

今回の調査では、1号埋設設備の1次構築工事時に定めた「埋設設備第一次(構築)工事品質・出来形管理基準」まで遡り記録の有無を調査した。

調査した構築工事・充てん業務実施時の施工手順(管理基準)と施工記録は添付6-1に示すとおりである。

添付6-2に構築工事における工程内検査の過去との比較の一例として1号埋設設備の平成7年制定の「埋設設備構築品質管理基準」と2号埋設設備の平成21年4月改訂版「埋設設備構築品質管理基準(2号編)」を示した。あわせて、充てん業務については、平成7年制定の「埋設設備充てん工事品質管理基準」と平成20年12月改訂版「埋設設備充てん業務品質管理基準」を示した。

これらを整理し、ホワイトゾーンに係わる記録を洗い出し、以下の節に調査結果をまとめる。

また、施工方法、手順については、構築実施時期にとりまとめた施工記録につ

いて調査した(添付6-1)。

(2) 確認した記録

ホワイトゾーンは部位に応じ、上部、南北側壁部、東西側壁部及び底部の4つに分けられる。

このホワイトゾーンを確保していることを確認する行為は、定置から充てん業務の中で様々実施されている。(添付6-2) また、その記録は、施設確認記録となるもの社内の自主管理記録となるものに分けられ、記録作成は、業務所管箇所(運営課、土木課)で行われる。記録様式の見直し、追加も過去には行われており、現在行われている確認行為が過去は行われていないこともある。また、記録様式そのものの定めがなく、請負者で記録し当社に報告していた時期もある。

確認した記録のリスト及びその中で1埋設設備の中で限られた区画の検査結果でその設備の健全であることを示している記録もある(施設確認実施書)ことから区画単位で記録の有無をまとめたリストマップを添付7に示す。

以下、ホワイトゾーン部位ごとに確認した記録についてまとめる。

a) 上部ホワイトゾーン

- ・「敷モルタル敷設・上部ポーラスコンクリート複合板設置記録(覆い施工記録(1))」は、施設確認実施書に定められた記録であり、区画4角で敷モルタル施工後に敷モルタル上面から側壁天端までの高さが110mm以下であることを確認している。この他敷モルタルの厚さ、ポーラスコンクリートの厚さを測定している。
- ・「上部スペーサーブロック取付け寸法測定記録一覧表」は、平成13年の浮き上がり事象を受け新たに追加した様式で、施設確認実施時の確認前条件となっている。
- ・「充てんモルタル上面確認記録(覆い施工記録)」は、社内検査記録で、敷モルタルを実施する当日、仮蓋をあけた際、充てんモルタル面に水の無いことを確認した記録で、平成16年以降は、充てんモルタル面に異物がないことの確認項目が追加されている。充てんモルタル面に現れた異常は、このタイミングで捉えられる。
- ・「張り出し金具設置位置一覧表」及び「スペーサーブロック(形状変更)取付記録」は、平成13年度の廃棄体浮き上がりを受け作成された期間限定の社内検査確認である。同様に「嵩上げブロック設置位置一覧表」及び「側壁廃棄体支持架台(形状変更)取付記録」は、主に東西側壁部のホワイトゾーン確保を目的とする側壁廃棄体支持架台の嵩上げの社内検査であるが、嵩上げの目的は、浮き上がった廃棄体が上部スペーサーブロックと側壁廃棄体支持架台の間のすき間をすり抜けことを防止するための対策である。

b) 側壁部(南北面) ホワイトゾーン

- ・「埋設施設項目別施設確認実施書」は、施設確認実施書に定められた記録(構

築時に実施し、1号埋設設備では6群構築が最後で平成8年12月が最終)であり、1号埋設設備では、立会い区画のみで底部廃棄体支持架台と外周仕切設備の距離を確認することとしている。ただ、当時の施設確認実施書では、区画の選定を「最外部を含む2区画を抜取りで検査する」としていたため、設備によっては測定箇所0の場合もある。

- ・「底面廃棄体支持架台 高さ及び幅測定検査結果表」は、1号埋設設備での不足を補うため2号埋設設備から施設確認実施書の確認前条件として追加された項目で外周部の南北面ホワイトゾーンのある区画において外周仕切設備と底面廃棄体支持架台との幅測定を検査しており、平成12年5月の施設確認より適用している。なお施設確認実施書の区画の選定は1号埋設設備と同じ「最外部を含む2区画を抜取りで検査する」であるが、一区画は、必ず東西側壁部及び南北側壁部がある外周区画の4角から選定することとしている。
- ・「充てん作業への引継ぎの通知について」は、運営課が定置完了時に廃棄体と外周側壁（南北面）の間隔が400mm以上あることを確認していることを土木課に連絡する業務引継ぎ文書であり、平成13年3月以降定置を行った区画について記録が残っている。
- ・「定置確認記録」は、運営課が定置作業時に作成しているチェックリストで、廃棄体と外周側壁（南北面あるいは東西面）の間隔が400mm以上あることを確認しチェックする欄が設けられているが、この様式となったのは、平成12年10月の2号1-A埋設設備からである。

c) 側壁部（東西面）ホワイトゾーン

- ・「埋設施設項目別施設確認実施書」は、側壁部廃棄体支持架台の位置を検査しており、1号埋設設備での立会い区画の選定は、bの南北側壁部と同じである。
- ・「側壁廃棄体支持架台 幅測定検査結果表」は、側壁部廃棄体支持架台の位置を検査しており、考え方は、bの南北側壁部と同じである。
- ・「定置確認記録」は、bの南北側壁部と同じである。
- ・「製品検査記録」は、側壁部廃棄体支持架台の製作検査記録である。

d) 底部ホワイトゾーン

- ・「埋設施設項目別施設確認実施書」は、施設確認実施書に定められた記録であり、立会い2区画で底面廃棄体支持架台の高さを確認している。
- ・「底面廃棄体支持架台 高さ及び幅測定検査結果表」は、2号埋設設備から施設確認実施書の確認前条件として追加された項目で、施設確認時の立会い2区画での底面廃棄体支持架台の高さを確認は1号埋設設備と同じである。
- ・「埋設設備廃棄体高さ測定記録表」は、定置完了時に運営課にて実施している確認項目で廃棄体上面から側壁天端までの距離をスタッフにより測定し上部ホワイトゾーンが確保されていることを確認している。これは、廃棄体がモルタル充てんによる浮力により浮き上がらない場合には、上部ホワイトゾーンの確認に有効と考えられる。

従って、この結果は、荷崩れが無いこと底面廃棄体支持架台が適正に設置されていることを間接的に示唆している。

- ・「定置確認記録」は、定置時に荷崩れなど異常がないことを確認している。
- ・「製品検査記録」は、底面廃棄体支持架台の製作検査記録である。

(3) 記録による確認結果

(1) に示した記録が既設設備の各区画とどのように対応しているかをホワイトゾーンの部位ごとにまとめ添付8に示す。

以下にホワイトゾーンの部位ごとに記録から確認される事項をまとめる。

a) 上部ホワイトゾーン

- ・施設確認で定められている「敷モルタル敷設・上部ホースコンクリート複合板設置記録（覆い施工記録（1））」は、敷モルタルを施工した全ての区画にあること、また、敷モルタル施工後、区画4角の敷モルタル上面から側壁天端までの高さが110mm以下であることを確認した。なお、1号6-C埋設設備のa~I区画は記録はあるが施設確認前なので記載上空欄としている。また、全区画で当社社員が立ち会っていることを確認した。
- ・敷モルタル施工前に充てんモルタル面を確認する「充てんモルタル上面確認記録（覆い施工記録）」は、全ての区画にあることを確認した。しかしながら、充てんモルタル面に異物の有無の確認欄を設けた様式となったのは、平成16年6月以降であるが、それ以前の記録にも異常に関する記載はなかった。また、1号埋設設備の1-Cm区画から2-Ep区画までの116区画を除き当社社員が立ち会っていることを確認した。この期間は、当社社員による記録確認のみであった。
- ・平成13年の事象を受けた「張り出し金具設置位置一覧表」、「スペーサーブロック（形状変更）取付記録」、「嵩上げブロック設置位置一覧表」及び「側壁廃棄体支持架台（形状変更）取付記録」は、対象区画に全てあることを確認した。

b) 側壁部（南北面）ホワイトゾーン

- ・底面廃棄体支持架台設置位置の確認は、1号埋設設備では施設確認において実施した立会い区画のみである。施工時の自主検査項目となっていない。
- ・2号埋設設備では、「底面廃棄体支持架台 高さ及び幅測定検査結果表」により全数確認を実施している。
- ・定置時に問題がなかったことを「定置確認記録」により確認した。なお、平成12年10月以前に充てんが完了していた1号1-A~5-Db区画及び6-A~6-Cc区画については、埋設クレーンで定置することを条件として設置した底面廃棄体支持架台に荷崩れ無く定置されることで側壁部（南北面）ホワイトゾーンは確保される。

c) 側壁部（東西面）ホワイトゾーン

- ・側壁廃棄体支持架台設置位置の確認は、1号埋設設備では施設確認において実施した立会い区画のみである。施工時の自主検査項目となっていない。
- ・2号埋設設備では、「側壁廃棄体支持架台 幅測定検査結果表」により全数確認を実施している。
- ・定置時に問題がなかったことを「定置確認記録」により確認した。また、平成12年10月以前に充てんが完了していた1号1-A～5-D b区画及び6-A～6-C c区画については、ホワイトゾーンを埋設クレーンで定置することで担保していたと考える。
- ・製品検査記録により基準値内であることを確認した。

d) 底部ホワイトゾーン

- ・底面廃棄体支持架台設置位置の確認は、1号埋設設備では施設確認において実施した立会い区画のみである。施工時の自主検査項目となっていない。
- ・2号埋設設備では、「底面廃棄体支持架台 高さ及び幅測定検査結果表」により全数確認を実施している。
- ・定置時に問題がなかったことを「定置確認記録」により確認した。また、平成12年10月以前に充てんが完了していた1号1-A～5-D b区画及び6-A～6-C c区画については、ホワイトゾーンを埋設クレーンで定置することで担保していたと考える。
- ・製品検査記録により基準値内であることを確認した。

(4) 施工手順の確認

施工手順の確認は、大別して上部ホワイトゾーンを確保するためのスペーサーブロックの設置からモルタル充てんに至る部分と底部及び側壁部ホワイトゾーンに係わる底面廃棄体支持架台及び側壁廃棄体支持架台の設置に係わる部分の2つになる。

ここでは、1埋設設備構築から現在に至るまでの施工手順について品質管理基準及び施工記録より確認した事項をまとめる。

a) 上部ホワイトゾーン

上部スペーサーブロックは、埋設地に隣接して設けられた作業ヤードで仮蓋に設置された後、埋設地に運搬し、埋設設備単位に構築時に設置された鋼製仮蓋と交換している。この後、施設確認を受け合格すると定置作業に入ることとなる。

この手順は、各設備に共通し、変わっていない。

また、上部スペーサーブロックの吊り下げ高さの確認は、平成14年11月以降に定置された区画に対して行っており、それ以前は、施工記録の中の工事写真で確認される程度で計測した記録はない。

定置にあたっては、上部スペーサーブロックが吊り下げられた仮蓋を当該区

画ごとに開け、定置終了後に閉める。この後、モルタル充てん開始前に上部スペーサーブロックを支えているプーリングボルトをプラグにより固定する。これは、モルタル充てんに伴い廃棄体が浮き上がってきた場合、上部スペーサーブロックの位置で上昇を止める機能を確保するものである。

この手順は、各設備に共通し、変わっていない。

品質管理基準では、プラグの挿入深さを管理している。管理値は、「1号埋設設備第1次（充てん）工事」（1号埋設設備1、2群）のみ現状と異なる41mm以上（3群以降は79mm）となっている。この41mmは、最大径の廃棄体を積み上げた場合に廃棄体を傷つけないでホワイトゾーン400mmを確保できる最小の深さである。

施工記録に記録があるかを確認したところ、各区画1箇所ずつではあるが、検査時の写真が残っており、その測定値は、80mm前後であり、実際の作業では、現在と同様、プラグをプーリングボルト位置まで挿入していると考えられ、問題ないものとする。

b) 底部及び側壁部ホワイトゾーン

底部及び側壁部ホワイトゾーンは、底面廃棄体支持架台及び側壁廃棄体支持架台により確保される設計となっている。

- ・底部ホワイトゾーンは、底面廃棄体支持架台の高さで確保され、(3)で示す製品検査記録によりこれまで設置した底面廃棄体支持架台は、製造誤差内に入っていること、設置手順は、各設備に共通し、変わっていない。

検査記録は、(2)に示す施設確認記録のとおりであり、2号埋設設備からは、確認前条件として全数確認を行っている。

また、1号埋設設備の1、2群を除き各区画の底面廃棄体設置位置の記録を確認した。

- ・側壁部（東西面）ホワイトゾーンは、側壁廃棄体支持架台の幅で確保され、(3)で示す製品検査記録によりこれまで設置した側壁廃棄体支持架台は、製造誤差内に入っていること、設置手順は、各設備に共通し、変わっていない。

検査記録は、(2)に示す施設確認記録のとおりであり、2号埋設設備からは、確認前条件として全数確認を行っている。

また、1号埋設設備の1、2群を除き各区画の側壁廃棄体設置位置の記録を確認した。

- ・側壁部（南北面）ホワイトゾーンは、底部及び側壁部（東西面）ホワイトゾーンと異なり支持架台で廃棄体を支持する方法ではなく、設計で定められた位置に設置された底面廃棄体支持架台に埋設クレーンを用いて定置されることにより確保される。（添付9）

設置手順は、施工による側壁のゆがみを埋設クレーンの実際の動きを考慮し取り除き、補正した位置を測量により区画の底面に墨だし、その位置に底面廃棄体支持架台を設置している。この補正方法は、各設備に共通し、変わっていない。

検査記録は、(2)に示す施設確認記録のとおりであり、2号埋設設備からは、確認前条件として全数確認を行っている。

また、1号埋設設備の1, 2群を除き各区画の底面廃棄体設置位置の記録を確認した。

5. まとめ

①非破壊検査

電磁波レーダ法による探査により以下を確認した。

- ・ 充てんモルタル面より実施した電磁波レーダ法による探査結果から廃棄体はスペーサーブロック下端位置より下にある。
- ・ 対象区画の南北面及び東西面のホワイトゾーン位置に廃棄体のない事を確認した。

このことから、スペーサーブロックなどホワイトゾーンを確保するための設備を設計どおり設置した状態でモルタル充てんがなされれば、ホワイトゾーンは確保される。

なお、電磁波レーダ法の適用が困難であると評価した上部ポーラスコンクリート設置済の区画の一部についても、念のため調査を実施したが、覆いやポーラスコンクリートの鉄筋、あるいはポーラスコンクリートの空隙が障害となり、適用できなかった。また、超音波法の適用の可能性を探るための計測を試験的に実施した結果、上部ポーラスコンクリート未設置区画ではホワイトゾーンが確保されていることの確認はできたが、上部ポーラスコンクリート設置済の区画では、電磁波レーダ法と同様に覆いやポーラスコンクリートの鉄筋、あるいはポーラスコンクリートの空隙が障害となり、適用できなかった。

②記録確認

間接的な確認として、施工記録、検査記録の確認を非破壊探査を実施した区画を含む全634区画について実施した。

a) 上部ホワイトゾーン

施設確認で要求される事項を満足していることを記録により確認した。

上部ホワイトゾーンは、充てんモルタル及び敷モルタルにより構成され、廃棄体の浮き上がりやスペーサーブロックが脱落した状態があった場合には、平成13年および今回の廃棄体浮き上がり事象のように充てん後の充てん面に異常が認められる。敷モルタル作業実施前の充てんモルタル表面確認時に当社社員または協力会社社員が全ての区画で目視確認を実施しており、記録には、廃棄体の浮き上がりを示唆するような記載はなかった。また、操業開始以降、現在までに上部ホワイトゾーン確保に係る施工手順は変わっておらず、各区画の施工記録に問題は見出せなかった。

b) 側壁部（南北面）ホワイトゾーン

施設確認で要求される事項を満足していることを記録により確認した。

底面廃棄体支持架台の形状については、製品検査記録より設計どおりの製作がなされていることを確認した。また、設置位置については、1号埋設設備1, 2群を除いた区画で記録により確認した。なお、1号埋設設備1, 2群の底面廃棄体支持架台設置位置の設定方法は、その他の設備と同様の手順で行われていることから問題ないものとする。

c) 側壁部（東西面）ホワイトゾーン

施設確認で要求される事項を満足していることを記録により確認した。

側壁廃棄体支持架台の形状については、製品検査記録より設計どおりの製作がなされていることを確認した。また、設置位置については、1号埋設設備1, 2群を除いた区画で記録により確認した。なお、1号埋設設備1, 2群の側壁廃棄体支持架台設置位置の設定方法は、その他の設備と同様の手順で行われていることから問題ないものとする。

d) 底部ホワイトゾーン

施設確認で要求される事項を満足していることを記録により確認した。

底面廃棄体支持架台の形状については、製品検査記録より設計どおりの製作がなされていることを確認した。また、設置位置については、1号埋設設備1, 2群を除いた区画で記録により確認した。なお、1号埋設設備1, 2群の底面廃棄体支持架台設置位置の設定方法は、その他の設備と同様の手順で行われていることから問題ないものとする。

以上の結果より、既埋設箇所は、非破壊検査対象区画と同じ手順で施工され、記録に問題もないことから所定のホワイトゾーンは確保されていると考える。

なお、敷モルタル作業実施前の充てんモルタル表面確認時等に測定した充てん面表面の線量当量率は、設計で想定した線量を十分下回っていることを確認している。

(添付10)

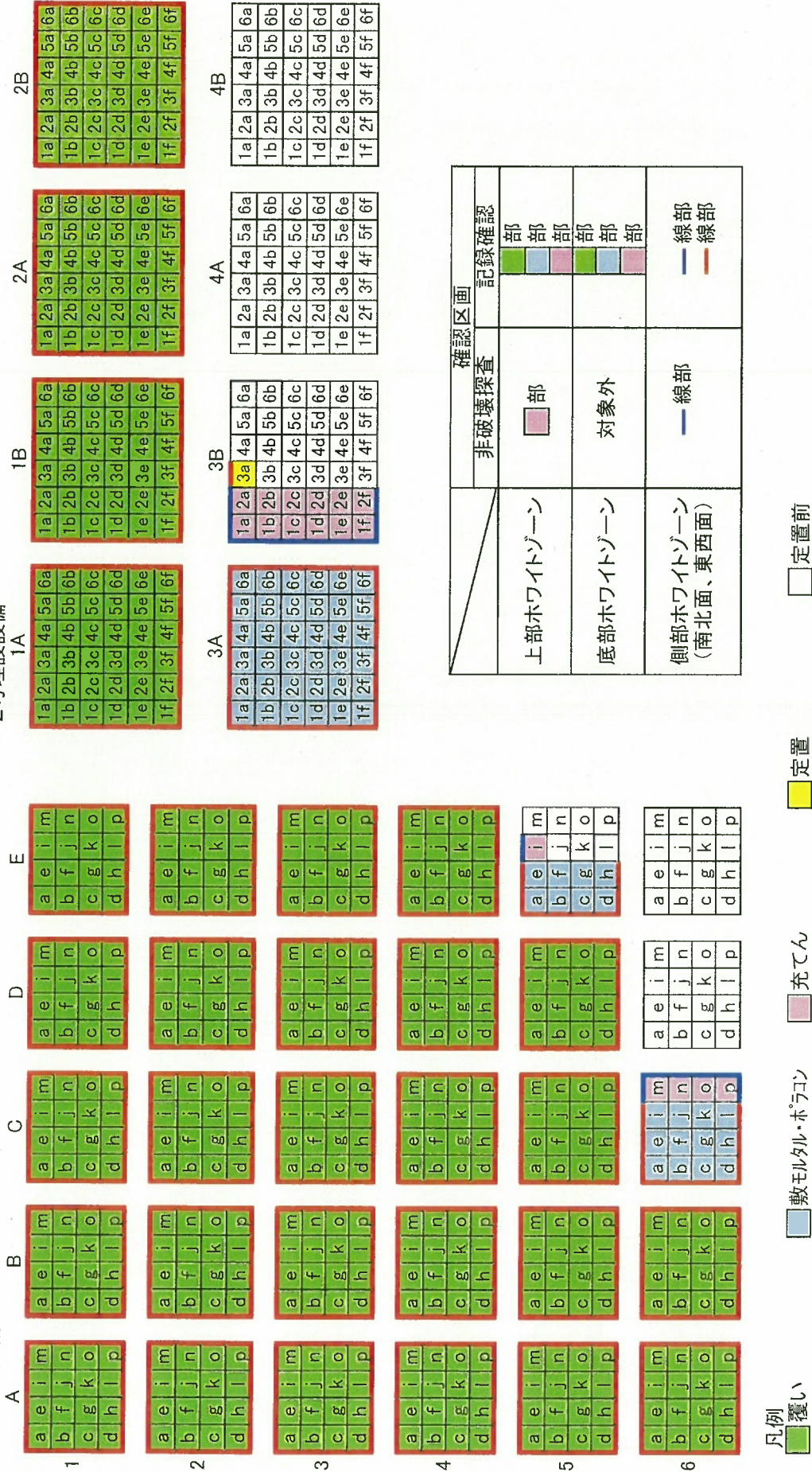
以上

分類	非破壊探査		破壊探査+非破壊探査	
手法	電磁波レーダ法	超音波法	電気探査〔物理探査〕(水平2次元探査)	電気探査〔物理探査〕+コアサンプリング(またはボーリング削孔)
<p>探査原理と探査概要図</p>	<p>電磁波レーダ法は、船舶、航空機等で利用されているレーダの原理を地中に適用した手法である。地中に電磁波を送信し、地下構造物等の電気的特性の異なる物質(金属や配管等)からの反射波を検出して地下の構造を調査する。</p>	<p>超音波法は、超音波を放射して被測定物からの反射波の伝搬時間を測定して、地下の構造(金属や配管等)を調査する方法である。</p>	<p>電気探査は、直流電流を流した際の「比抵抗(電気の流れにくさ)や電気化学的な「分極現象」を測定し、地盤物性等を把握する物理探査法である。原理は、地中に電流を流すと電位差が生じ、この電流と電位差、そして電気抵抗値(比抵抗値)を測定し、これらの値を基に解析を行うことで地下の地盤形状が推定する。</p>	<p>地表やボーリング孔等に多数の発信点と受信点を配置し、「孔-地表」及び「孔-孔」間で電気を流すと電位差が生じ、この電流と電位差、そして電気抵抗値(比抵抗値)を測定し、これらの値を基に解析を行うことで地下の地盤形状が推定する。</p>
実績	<p>①日本原燃：廃棄体浮き上がり調査(2001年、2009年) ②NETIS 登録：(国交省)：地盤・構造物内部診断システム TS-020014 ③全国での使用実績あり(国交省、電力、鉄道等)</p>	<p>①全国での使用実績あり(国交省、電力、鉄道等)</p>	<p>①全国での使用実績あり(国交省、電力、鉄道等)</p>	<p>①全国での使用実績あり(国交省、電力、鉄道等) ①全国での使用実績あり</p>
埋設設備の構造上〔鉄筋、コンクリート厚さ、ポーラスコンクリート(空隙)〕を踏まえた検討結果	<p>①充てんモルタル面からの探査 電磁波は、電気的性質(非誘電率)が異なる物体の境界で反射する性質がある。この性質を利用して、充てんモルタル内部の廃棄体の位置・深さを探査することができる。 ②ポーラスコンクリート面、覆いコンクリート及び外壁コンクリート面からの探査 電磁波がポーラスコンクリート層(空隙)ならびにコンクリート内部の鉄筋(D16ctcl50)に全反射し、受信されてしまう。それらより深い位置にある廃棄体は、反射波が減衰し受信できないため、廃棄体の位置・深さを探査することができない。</p>	<p>①充てんモルタル面からの探査 超音波は、伝搬性(音響インピーダンス)が異なる物体の境界で反射する特性がある。この性質を利用して、充てんモルタル内部の廃棄体の位置・深さを探査することができる。 ②ポーラスコンクリート面、覆いコンクリート及び外壁コンクリート面からの探査 超音波がコンクリート内部の鉄筋(D16ctcl50)に全反射し、受信されてしまう。合わせ、ポーラスコンクリート層(空隙)では超音波が減衰し、それらより深い位置にある廃棄体には届かないため、廃棄体の位置・深さを探査することができない。</p>	<p>①充てんモルタル面、ポーラスコンクリート面、覆いコンクリート及び外壁コンクリート面からの探査 発信器及び受信器を設置するため、モルタル表面をはつる必要がある。また、当探査は、地盤での実績はあるものの、コンクリート内部の金属の位置・深さに関して探査した実績が無く、技術的にコンクリート内部の鉄筋や廃棄体、ドラム缶内部のアスファルト固化材等の影響により、電流と電位差、電気抵抗値が測定できない要素が高い。 *計測器を設置するため、充てんモルタルをはつる必要があり、放射線管理及び埋設設備構造上に問題あり。</p>	<p>①充てんモルタル面、ポーラスコンクリート面、覆いコンクリート及び外壁コンクリート面からの探査 発信器及び受信器を設置するため、コアボーリング等でモルタル内部を削孔する必要がある。また、当探査は、地盤での実績はあるものの、コンクリート内部の金属の位置・深さに関して探査した実績が無く、技術的にコンクリート内部の鉄筋や廃棄体、ドラム缶内部のアスファルト固化材等の影響により、電流と電位差、電気抵抗値が測定できない要素が高い。 *計測器を設置するため、充てん部に削孔する必要があり、放射線管理及び埋設設備構造上に問題あり。</p>
<p>既埋設箇所の直接的確認手法は、以下の理由から電磁波レーダ法を採用し探査を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁波レーダ法は、2001年(平成13年)に発生した2号埋設設備廃棄体浮き上がり時の探査にて使用実績があること。 ・電磁波レーダ法は超音波法と比較し、解析結果に時間を要さないこと。 (超音波法は、発信器と受信器を点ごとの離散的な測定を行うため、測定に時間を要する。また、解析は各測定点データを整理した後、解析を行うため時間が掛かる) 				



1号埋設設備

2号埋設設備



既埋設区画の妥当性確認対象