

平成 15 年 6 月 24 日

報道関係各位

日本原燃株式会社

使用済燃料受入れ・貯蔵施設及び再処理施設本体の点検状況について

当社使用済燃料受入れ・貯蔵施設及び再処理施設本体の点検について、先般 5 月 20 日にお知らせした以降の点検状況を別添のとおり取りまとめましたので、お知らせします。

なお、これらの点検状況につきましては、本日、国、青森県並びに六ヶ所村に対しまして報告しております。

以 上

日本原燃株式会社 再処理事業所
使用済燃料受入れ・貯蔵施設及び再処理施設本体の点検状況について

使用済燃料受入れ・貯蔵施設のPWR燃料貯蔵プール北壁部西側ライニング部からの漏えいは、床面溶接部の不適切な計画外の溶接が原因であったことから、PWR燃料貯蔵プールと同様のライニング構造をもつ、使用済燃料受入れ・貯蔵施設（14基）及び再処理施設本体（25基）の設備について、本年1月7日より点検を実施しています。（添付 - 1 参照）

なお、前回報告したとおり、現在、具体的な品質保証活動強化の取り組み方法について検討を行っています。

以下に、前回報告（5月20日）以降の点検状況等について取りまとめましたので報告します。

・点検状況

1. 使用済燃料受入れ・貯蔵施設

現在、点検対象箇所に抜け落ちがないか確認するとともに、得られた点検結果について評価を行っています。

- PWR燃料貯蔵プール漏えい事象に係る点検
（計画外の継ぎ足し溶接、肉盛溶接の有無の確認）
- 燃料送出しピット北東壁部の漏えい事象に係る点検
（計画外の切り欠き・肉盛溶接の有無の確認）
- 先張り壁コーナーライニングプレートの点検
（母材貫通部補修の有無の確認）

2. 再処理施設本体

現在、得られた点検結果について評価を行っています。なお、1. 及び の点検については、点検対象箇所がないことを確認しています。

- PWR燃料貯蔵プール漏えい事象に係る点検
（計画外の継ぎ足し溶接、肉盛溶接の有無の確認）

・切り出し調査等の結果

1. 燃料送出しピット北東壁部漏えい箇所に係る調査

使用済燃料受入れ・貯蔵施設の燃料送出しピット北東壁部の漏えい箇所については、当該箇所を切り出し後、社外研究施設において調査を実施するとともに、切り出し調査結果に基づく聞き取り調査を実施しました。

(1) 調査結果

切り出し調査

切り出し調査の結果、以下のことが判明しました。

- ・ 2箇所の貫通欠陥部があることを確認した。これらの貫通欠陥部を顕微鏡

で観察したところ、溶接金属の凝固面のみがみられ、延性破断、腐食、応力腐食割れのような進展性の欠陥ではなかったことを確認した。

- ・計画外溶接部は、切り欠き部の両端から溶接金属を何層も盛り上げて施工されていることを確認した。
- ・水平検知溝から垂直検知溝への連絡用検知溝が、本来の溶接により閉塞されるのを防止するために設置したブリッジを確認した。
- ・本来の溶接線の裏側以外には、切り欠き後に行った計画外の肉盛溶接による検知溝の閉塞を防止するためのブリッジは確認されなかった。

(添付 - 2 参照)

聞取り調査

切り出し調査前までに行った聞取り調査の段階では、以下の施工手順により加工が行われたものと推定していました。

- ・コンクリート打設後、仮設パネルを取り外し、下地材仕上げを行おうとしたところ、天井壁部の下地材の上半分が先張りライニングプレートに覆われ、後張り壁部の下地材との連絡用検知溝の加工ができないことを確認した。
- ・連絡用検知溝を設計図面通りとするため、天井壁部の下地材の上半分を覆っているライニングプレートを切り欠き、溝加工を実施した。
- ・加工した検知溝が復旧した際の溶接により埋まるのを防止するため、溝の上にブリッジを溶接して取り付け、切り欠いたライニングプレート部分を肉盛溶接し、グラインダ仕上げを実施した。
- ・漏えい検知ルートが設計どおりであることを確認後、後張り壁部ライニングプレートを設置し、本来の溶接を実施した。

切り出し調査の結果、「ブリッジが切り欠き・肉盛溶接を行った範囲の全ての検知溝に取り付けられていないこと」及び「アーチ状の肉盛溶接が行われたこと」が判明したことから、追加で実施した聞取り調査により得られた主な情報は、以下のとおりです。

- ・本来の溶接線裏側の連絡用検知溝にはブリッジを取り付けた。
- ・本来の溶接線裏側以外で、切り欠き幅が狭い箇所には、無理にブリッジを入れないこともあった。
- ・ライニングプレートを復旧するための肉盛溶接を行った。ブリッジが入っていない箇所についてはライニングプレートの切り欠き部の両端から、検知溝の閉塞を防ぐよう、溶接金属を盛り上げて肉盛溶接を行った。

(2) 貫通欠陥に至った経緯及び発生原因

切り出し調査及び聞取り調査の情報から、貫通欠陥に至った経緯及び発生原因は以下のとおりと判明しました。(添付 - 3 参照)

- ・コンクリート打設後に仮設パネルを取り外したところ、先張り天井壁部ライニングプレート裏側の水平検知溝から垂直検知溝への連絡用検知溝の加工ができていないことを確認した。

- ・当該箇所の連絡用検知溝を設計図面どおりとするため、先張り天井壁部の下地材の上半分を覆っているライニングプレートを切り欠き、連絡用検知溝の加工を実施した。
- ・当該箇所では、本来の溶接線裏側以外にブリッジは設定されていなかった。
- ・ブリッジを設定した以外の部位については、ライニングの切り欠き部の両端から溶接金属を何層も盛り上げ、アーチをかけるように肉盛溶接を行い、切り欠き部をふさいだ。
- ・表面の肉盛部をグラインダで研削した際、表面の特に薄かった溶接部において貫通欠陥が発生した。

以上のとおり、燃料送出しピット北東壁部の漏えい箇所の貫通欠陥は、建設段階において切り欠き部にアーチ状の肉盛溶接が行われ、その後表面の特に薄かった箇所をグラインダ仕上げしたことで発生したものと判明しました。

(3) 切り出し箇所の復旧

切り出し調査した箇所については、新しいライニングプレートに張り替え、健全な状態に復旧します。

(4) 燃料移送水路ピットAの漏えい箇所の調査

燃料送出しピットの漏えい事象に係る類似箇所である、燃料移送水路ピットAの漏えい箇所は、切り出しを行った後、新たに下地材を設置し、ライニングプレートを設置する方法で補修を行います。その際、漏えい原因が燃料送出しピットの漏えい箇所と同様であることを確認するため、切り出し部分に対し表面観察等を実施します。

2. 燃料送出しピット斜路A西壁部貫通箇所の調査

使用済燃料受入れ・貯蔵施設の燃料送出しピット斜路A西壁部の貫通箇所については、当該箇所を切り出し後、社外研究施設において調査を実施するとともに、切り出し調査結果に基づく聞取り調査を実施しました。

(1) 調査結果

切り出し調査

切り出し調査の結果、以下のことが判明しました。

- ・2箇所の貫通欠陥部を顕微鏡で観察したところ、いずれも表面開口近傍及び内部で溶接金属の凝固面のみがみられ、延性破断、腐食、応力腐食割れのような進展性の欠陥ではなかったことを確認した。
- ・下地材に2箇所の穴が確認され、これらの穴を各々1本のメカニカルアンカ¹が貫いていた。
- ・2箇所の貫通欠陥部のライニングプレート表面直下にメカニカルアンカの頭部が溶接接合されていることを確認した。
- ・ライニングプレートとメカニカルアンカ頭部の溶接接合部の厚さは全体的に薄く、メカニカルアンカ頭部周りには未溶着部空洞が存在している

ことを確認した。

- ・なお、下地材をコンクリートに定着するために下地材に溶接固定されているスタッドジベル²のうち1本が途中で切断されていることを確認した。

(添付 - 4 参照)

- 1 メカニカルアンカ：座板（下地材、埋込金物³）をコンクリート躯体表面に固定するための棒状の金物で、コンクリート躯体に穴を開けて挿入し、芯棒を打ち込むことで先端が広がりコンクリート躯体に固定する。この金物と座板との固定は、金物の頭部を座板と溶接するかまたはボルト締めにより行う。
- 2 スタッドジベル：座板をコンクリート躯体表面に固定するための棒状の金物で、あらかじめ座板とこの金物を溶接またはボルト締めで取り付け、コンクリート打設によってコンクリート躯体に固定する。
- 3 埋込金物：機器・配管支持構造物や直接機器を支持するために、コンクリート躯体表面に固定されている板状の金物。

聞取り調査

燃料送出しピット斜路のライニングプレート据付完了後、斜路と燃料送出しピットの間仮設ゲートの脚を溶接で取り付けた際に、溶接熱により埋込金物及びこれに溶接されているライニングプレートが変形したことについて、元請会社からの状況報告及び補修方法の提案を受け、補修を実施した経緯があります。このため、当該部の補修方法について当時の関係者より聞取り調査を実施しました。

切り出し調査前までは、聞取り調査により以下の施工手順により加工が行われたものと推定していました。
(添付 - 5 参照)

- ・ライニングプレートの変形を修正するため、溶接線WH - 3 2に沿ってライニングプレートを切断した。
- ・下地材を修正するため、溶接線上の2箇所を加熱したところ、幅の狭い溶接部位での作業であったことから、ライニングプレートの2箇所が半月状に溶けた。
- ・溶接線WV - 2 0に沿ってライニングプレートを切断後、ジャッキにて押し付け、ライニングプレートを修正した。
- ・溶けたライニングプレートの2箇所について肉盛溶接補修を実施した。
- ・切断したライニングプレートを補修溶接した。

切り出し調査結果に基づく聞取り調査により、以下の訂正した情報を得ました。

- ・下地材を修正するため、メカニカルアンカを設置することとし、溶接線上に2箇所の穴を溶融により開けた。

補修工事に係る当時の施工管理

補修工事に係る当社の施工管理では、当時以下の問題がありました。

- ・不適合処理に係る管理要領が定められていたが、変形に係る補修工事は同要領の適用範囲外と判断し、元請会社で対処するよう指示を行い、不適合処理票の作成を行わなかった。このため、
 - 不適合処理のために必要な元請会社が作成する是正処理報告書の提出を指示しなかったこともあり、工事要領書及び検査要領書を作成せず、当社は検査を行わなかった。また、再発防止対策もなされなかった。
 - 品質管理部門へ情報が伝わらず、品質管理部門のチェック機能が働かなかった。
- ・補修工事（平成8年9月13日～19日に実施）は、プール・ピット等の使用前検査（材料、寸法、据付・外観検査：最終検査 平成8年3月22日）の後に実施されたが、材料や寸法の変更を伴うものではないこと及び溶接自体が溶接検査対象外であったこと、また最終段階の使用前検査（耐圧・漏えい検査：最終検査 平成9年1月13日）で健全性の確認が可能と判断したことから、補修工事について規制当局に報告しなかった。

（2）貫通欠陥に至った経緯及び発生原因

切り出し調査結果及び聞き取り調査の情報から、貫通欠陥に至った経緯及び発生原因は以下のとおりと判明しました。（添付 - 5 参照）

- ・斜路のライニングプレート据付完了後、斜路と燃料送出しピットの間仮設ゲートの脚（厚さ85mm）と埋込金物（厚さ35mm）を溶接で取り付けた際に、仮設ゲートの脚が埋込金物に比べ厚かったことから、溶接熱により埋込金物及びこれに溶接されているライニングプレートが変形した。
- ・ライニングプレートの変形を修正するため、溶接線WH - 32に沿ってライニングプレートを切断した。
- ・メカニカルアンカにより下地材の変形を修正するため、ライニングプレート及び下地材の2箇所を溶融して穴を開けた。
- ・溶接線WV - 20に沿ってライニングプレートを切断後、ライニングプレートの変形を修正するためジャッキにて押し付けた。
- ・仮設ゲート側の穴にメカニカルアンカを挿入したが、固定できないまま、メカニカルアンカ頭部をライニングプレートと溶接した。
- ・溶接線WV - 20側の穴にメカニカルアンカを挿入し、メカニカルアンカ芯棒を打ち込んで固定した後、メカニカルアンカ頭部をライニングプレートと溶接した。
- ・2箇所のメカニカルアンカ頭部とライニングプレートとの溶接部をグラインダで研削した際、表面の特に薄かった溶接部において貫通欠陥が発生した。
- ・切断したライニングプレートを溶接線WH - 32、WV - 20に沿って補修溶接をした。

以上のとおり、当該貫通欠陥は建設段階の補修においてメカニカルアンカ頭部とライニングプレートを溶接し、表面の特に薄かった箇所をグラインダ仕上げし

たことで発生したものと判明しました。

(3) 類似箇所の調査

当該部は、仮設ゲートの脚が埋込金物に比べ厚かったことから、溶接熱により埋込金物及びこれに溶接されているライニングプレートが変形したものでした。

このため、使用済燃料受入れ・貯蔵施設及び再処理施設本体のライニングプレートを溶接する全埋込金物の中から、埋込金物に比べ構造物が厚く、溶接で取り付けられた際に埋込金物の変形する可能性があるものを調査しました。

その結果、類似箇所は、変形した燃料送出しピット斜路A仮設ゲート取付部の他は、燃料送出しピット斜路B仮設ゲート取付部のみと評価されました。

使用済燃料受入れ・貯蔵施設及び再処理施設本体における、ライニングプレートを溶接する全埋込金物について、図面により埋込金物と構造物の厚さを比較し、構造物が埋込金物より厚いものを抽出した。

抽出した埋込金物に構造物を溶接で取り付けられた際に埋込金物の変形する可能性の有無を、応力解析により評価した。

(4) 当該部及び類似箇所の復旧

当該部を含む燃料送出しピット斜路A仮設ゲート取付部及び類似箇所については、埋込金物及びこれに接続されるライニングプレートを、仮設ゲートと合せて撤去し、新たにライニングプレートを据え付けることとします。

(添付 - 6 参照)

・今後の予定

以下の項目について、追加点検を実施します。

(1) PWR燃料貯蔵プール漏えい事象に係る追加点検

点検対象箇所に抜け落ちがないか確認していますが、これまでに再処理施設本体ライニング貯槽の三隅コーナーで確認された計画外の肉盛溶接（溶接部追加）が、使用済燃料受入れ・貯蔵施設の点検では対象となっていないことが判明しました。

このため、類似箇所について追加点検を行います。

なお、再処理施設本体においては、既に点検作業を実施済みです。

(添付 - 7 参照)

点検範囲

再処理施設本体の三隅コーナーで確認された計画外の肉盛溶接（溶接部追加）は、コンクリート面にライニングプレートを密着させるために施工したものです。コンクリート面にライニングプレートを密着させるために現地で寸法調整のため切り込みを入れるのは3つの面で拘束された三隅コーナーに限定されることから、当該部を点検することとしました。

点検方法

グラインダ痕が確認された箇所について、マルチコイル型フェライト計測装置またはフェライトスコープによるフェライト量測定及びフェライト量分布測定を行い、2.5%以上のフェライト量が確認された箇所については超音波探傷検査を実施し、肉盛溶接（溶接部追加）の箇所を抽出します。

（２）埋込金物位置ずれ修正に係る点検

専門メーカーにおける当時の現地工事の統括者が残した資料に、埋込金物の位置ずれの情報があり、これに基づき調査を行いました。その結果、専門メーカーから元請会社に提出された資料から、使用済燃料受入れ・貯蔵施設のプール（ピット）ライニングの埋込金物16箇所についてコンクリート打設後に埋込金物の位置ずれがあったとの情報を得ました。

さらに調査を行った結果、以下の情報を得ました。

- ・埋込金物のずれによりライニングプレートと埋込金物が溶接できない場合は埋込金物を移設した。その際にスタッドジベルを切断し、再接続した。
- ・埋込金物がずれた場合でも、ライニングプレートと埋込金物が溶接できる場合は、移設を行わなかった。

これらの16箇所の埋込金物について、当時の建設記録、寸法位置測定、超音波探傷検査により事前に調査を行ったところ、スタッドジベルが切断された埋込金物が一部確認されました。（添付 - 8 参照）

なお、これらの埋込金物のうち安全上重要な設備（プール水冷却系配管）を支持するものについては、当該埋込金物の支持機能を期待しなくとも地震時の安全に問題ないことを解析により確認しています。

以上のことから、今後、以下のとおり埋込金物の位置ずれ修正に係る追加点検を行います。（添付 - 9 参照）

点検範囲

使用済燃料受入れ・貯蔵施設及び再処理施設本体の埋込金物

（上述の16箇所を含む）

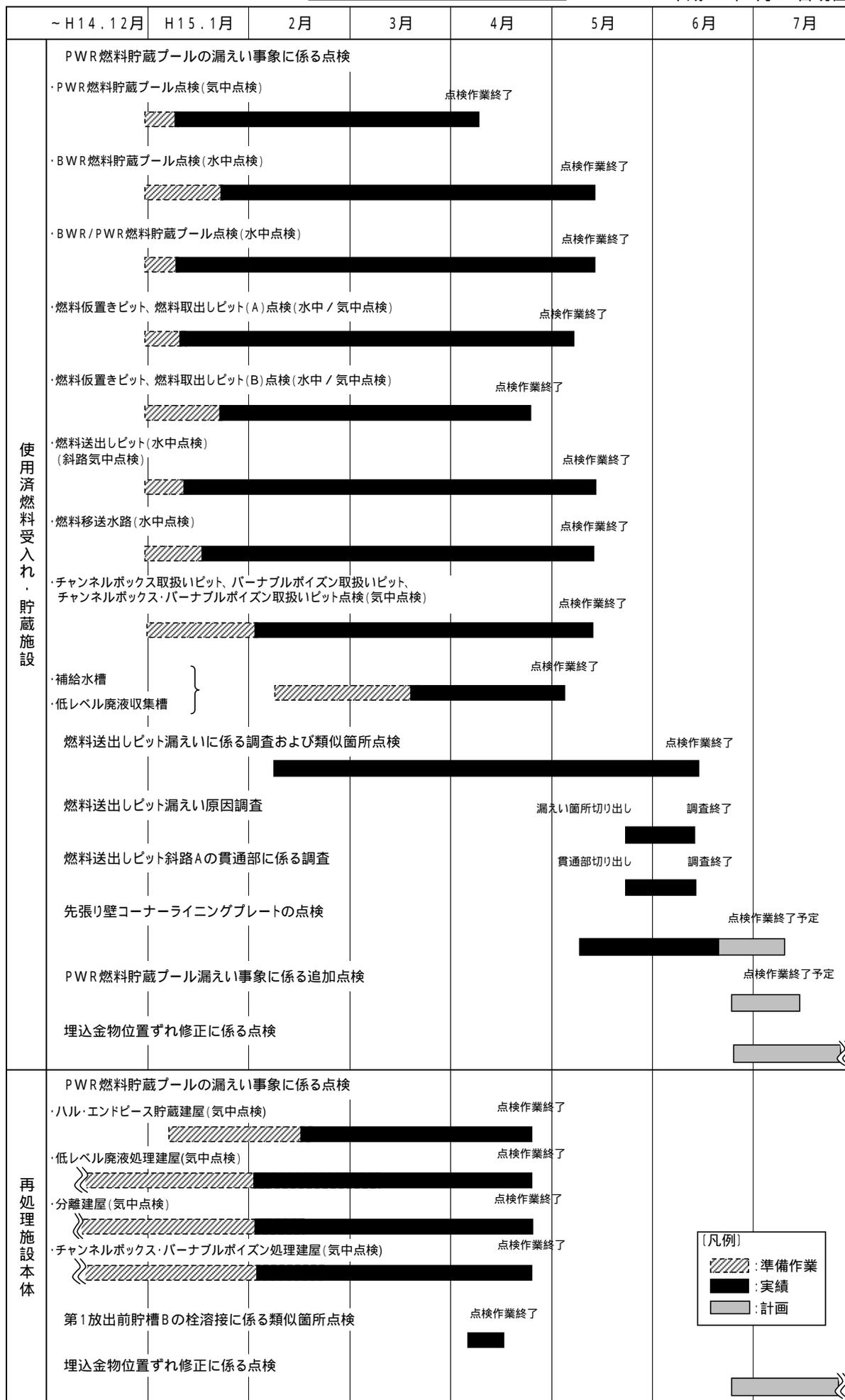
点検方法

建設時の据付管理状況及び検査の実施状況を検査記録で確認し、検査記録だけでは埋込金物の移設の有無が確認できない場合には、超音波探傷検査を実施することによりスタッドジベルの健全性を確認していきます。ただし、超音波探傷検査でスタッドジベルの健全性が確認できない場合、または構造上の理由により超音波探傷検査を実施できない場合は、耐力試験、解析評価を実施することにより健全性を確認していきます。

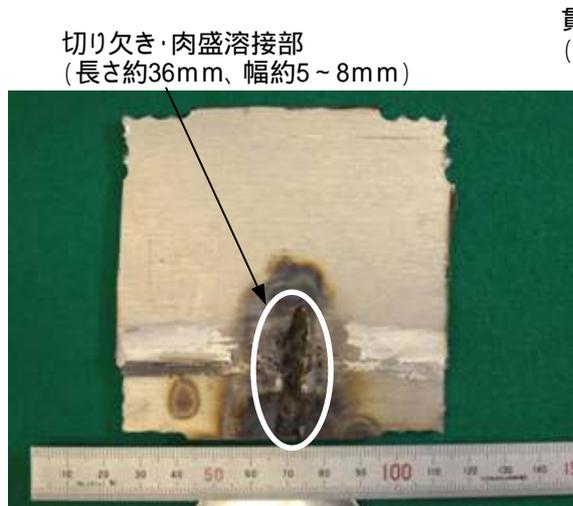
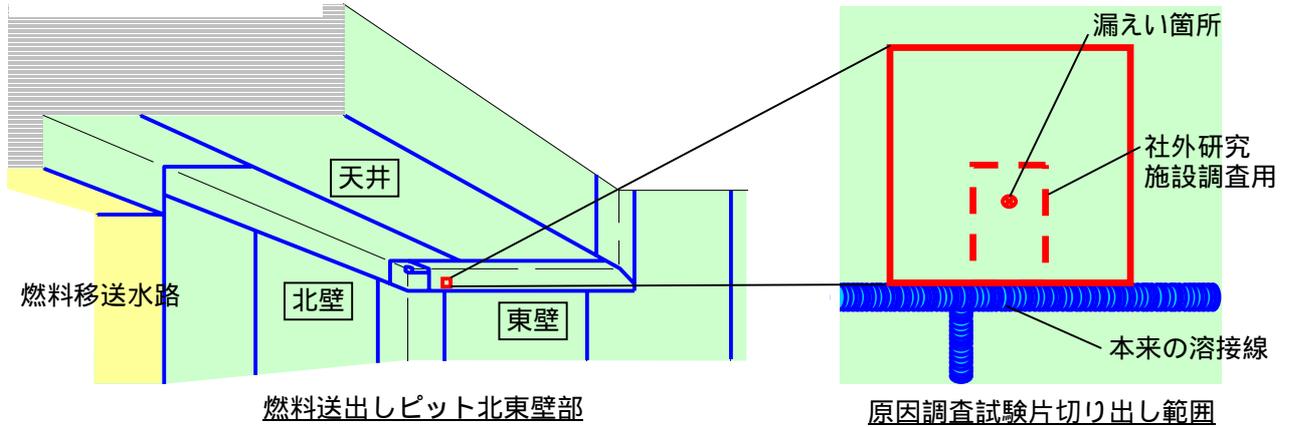
以上

再処理施設の点検工程

平成15年6月21日現在



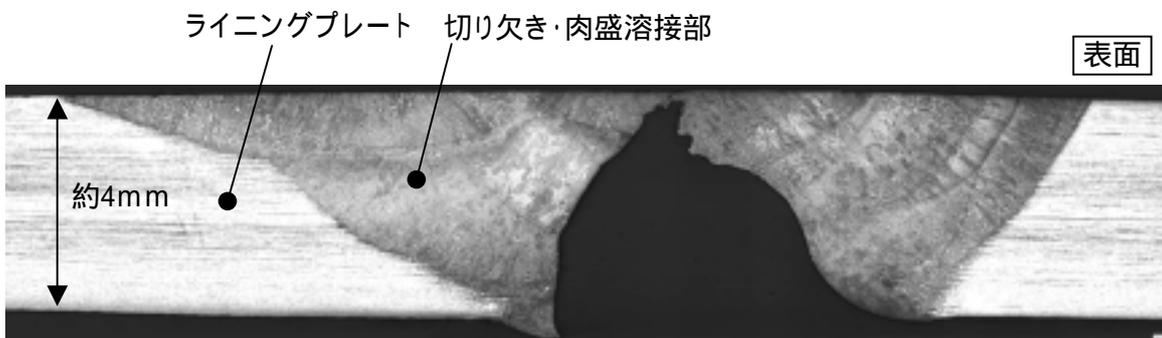
燃料送出しピット北東壁部の切り出し調査結果
(試験片観察結果 裏面・断面)



漏えい箇所(裏面)写真

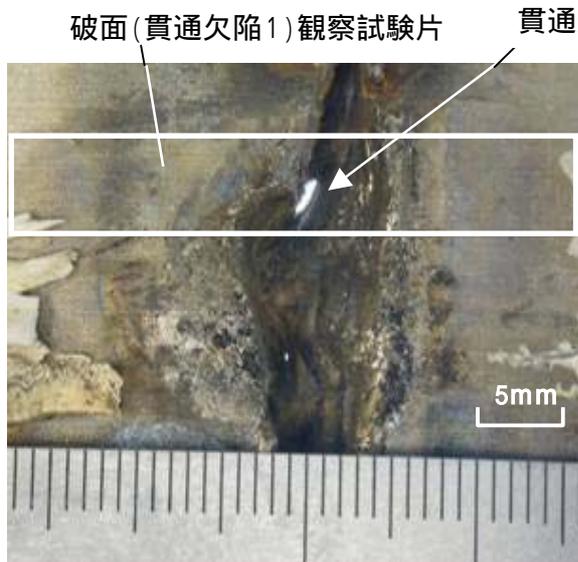


漏えい箇所(裏面)拡大写真(表面から光を当てた状態)

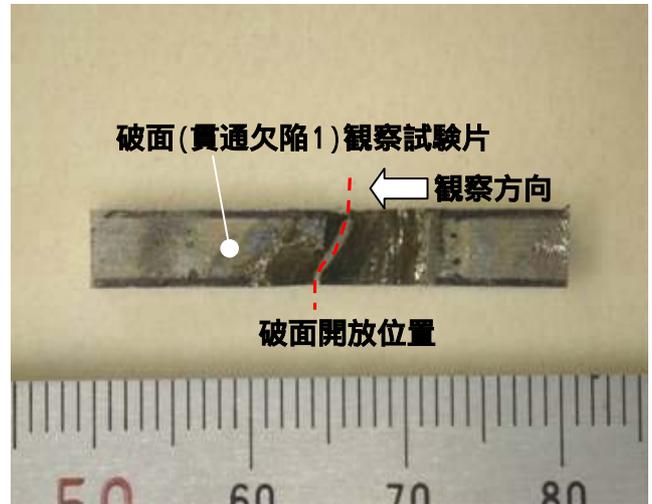


断面(非貫通部)拡大写真

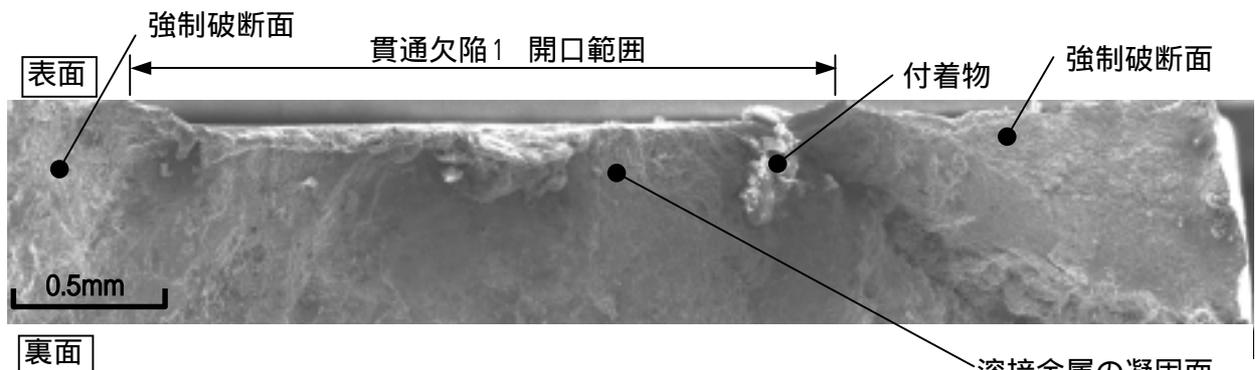
燃料送出しピット北東壁部の切り出し調査結果
 (試験片観察結果 破面:貫通欠陥1)



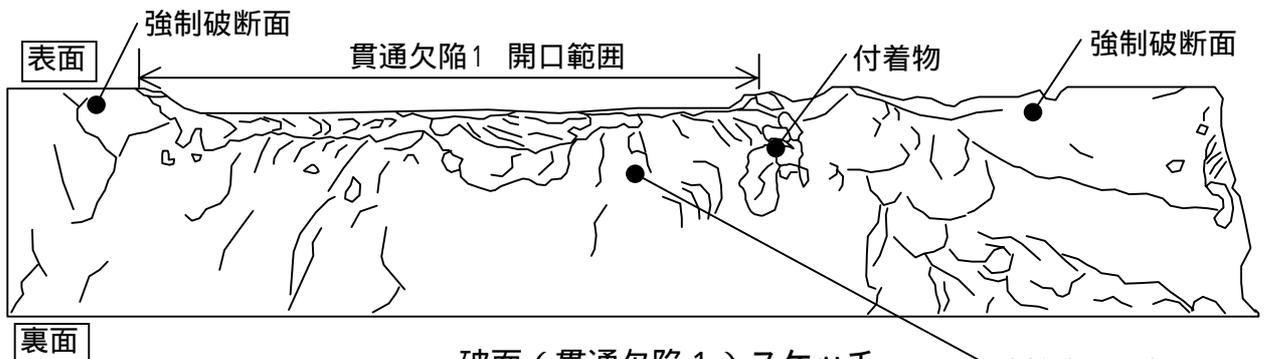
原因調査試験片 (裏面から見た状態)



破面 (貫通欠陥1)
 観察試験片写真 (裏面から見た状態)

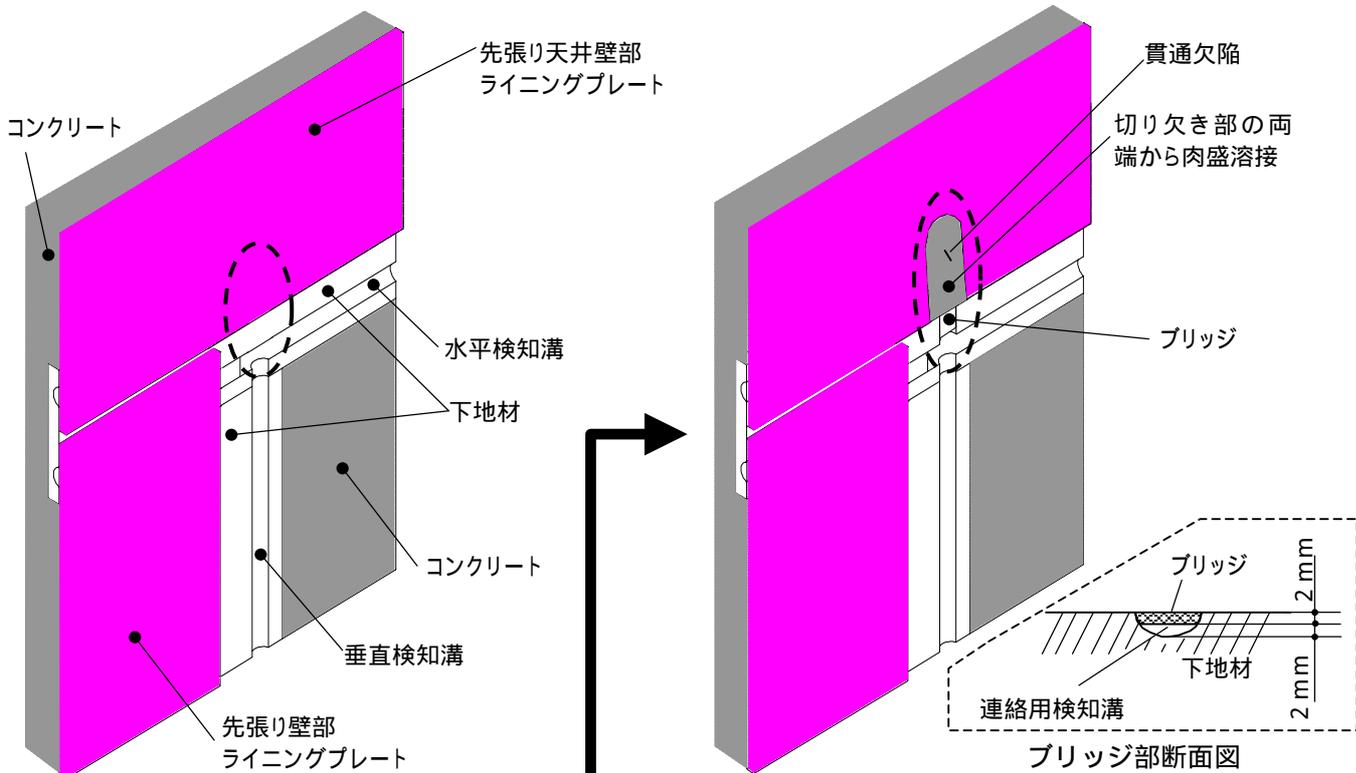


破面 (貫通欠陥1) 写真



破面 (貫通欠陥1) スケッチ

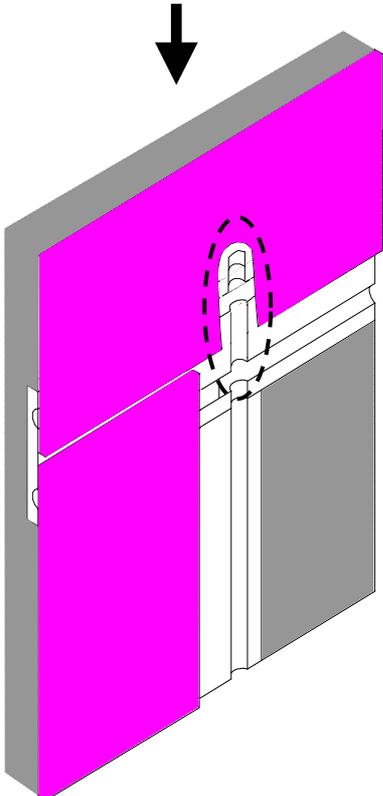
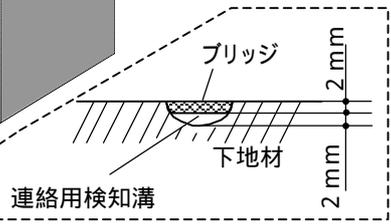
燃料送出しピット漏えいに至る経緯



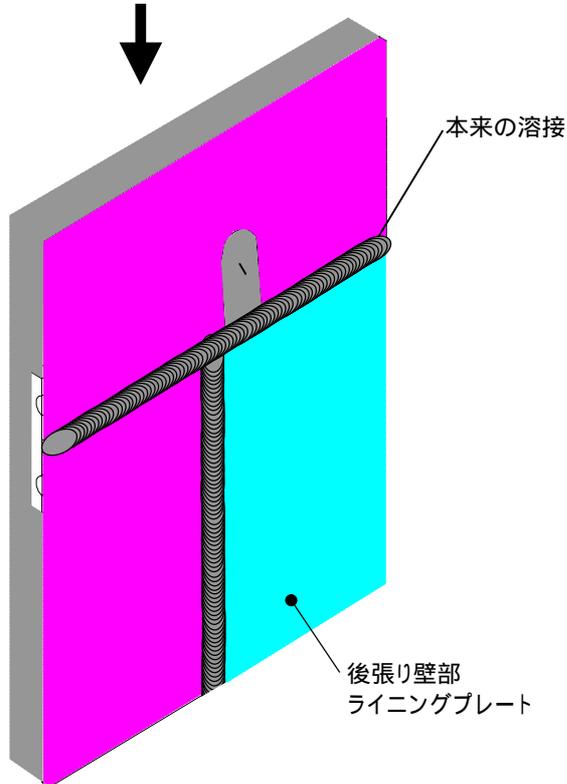
コンクリート打設後に仮設パネル取り外したところ、先張り天井壁部ライニングプレート裏側の水平検知溝から垂直検知溝への連絡用検知溝の加工ができていないことを確認

本来の溶接線裏側のみにブリッジを設定、ブリッジを設置した以外の部位についてはライニングの切り欠き部の両端から溶接金属を何層も盛り上げ、アーチをかけるように肉盛溶接を実施。その後表面の肉盛部をグラインダで研削した際、表面の特に薄かった溶接部に貫通欠陥が発生

ブリッジ部断面図

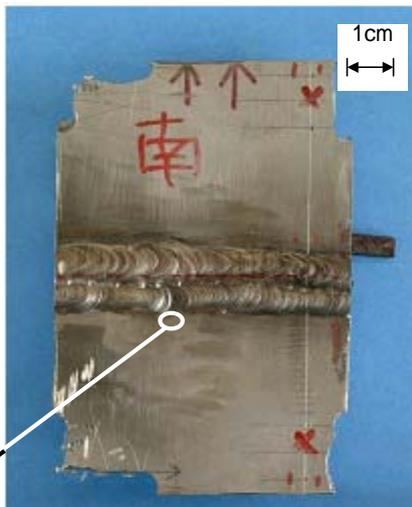
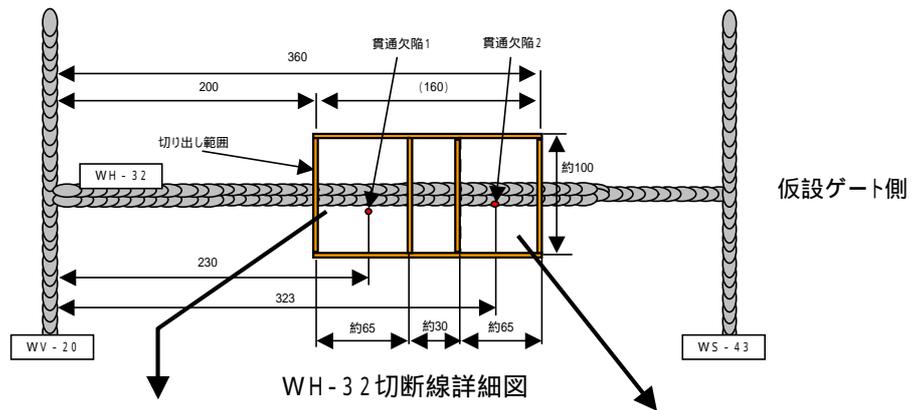
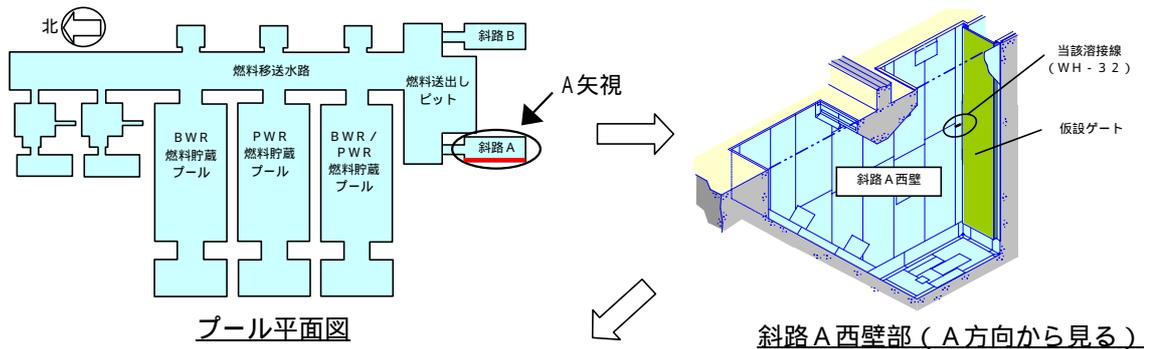


当該箇所での連絡用検知溝を設計図面どおりとするため、先張り天井壁部の下地材の上半分を覆っているライニングプレートを切り欠き、連絡用検知溝の加工を実施



漏えい検知ルートを確認後、後張り壁部ライニングプレートを設置し、本来の溶接を実施

**燃料送出しピット斜路A西壁部の切り出し調査結果
(試験片観察結果 表面)**



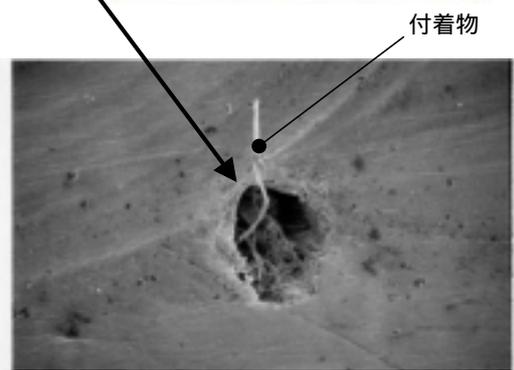
貫通欠陥1試験片 表面写真



貫通欠陥2試験片 表面写真

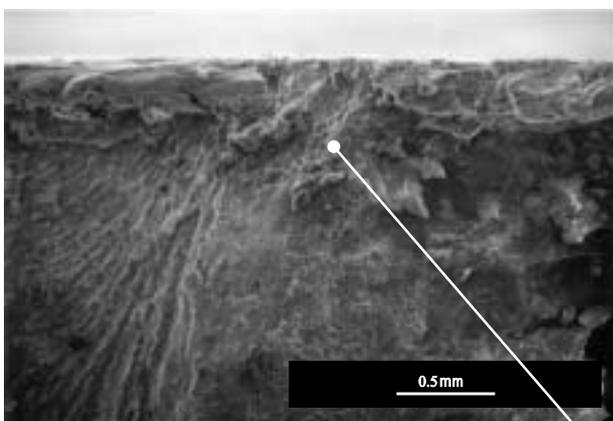
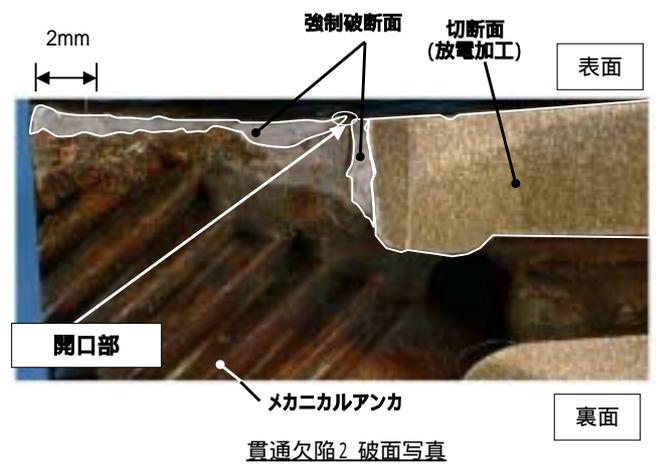
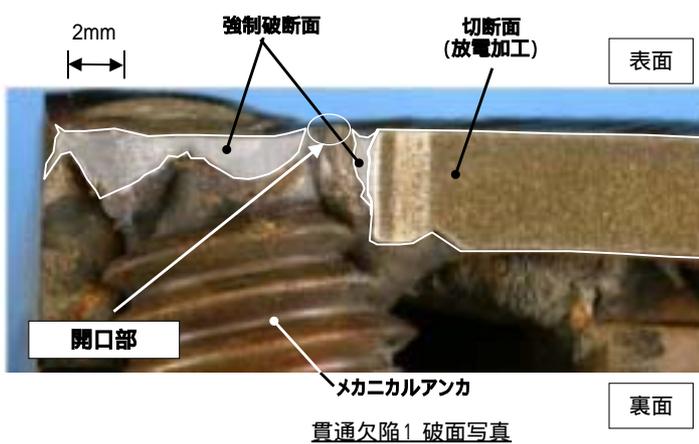
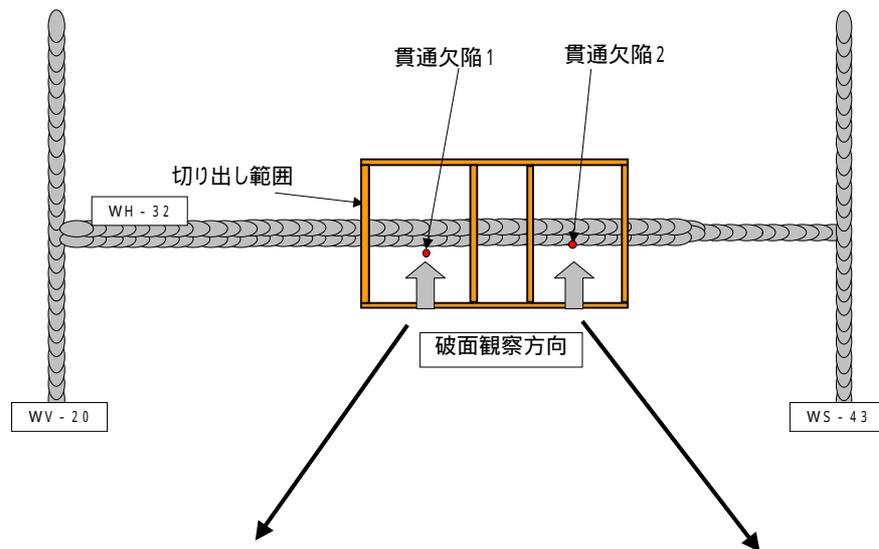


貫通欠陥1 表面拡大写真

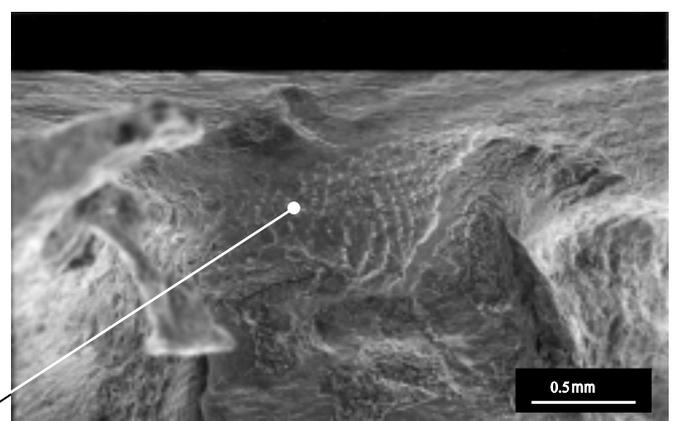


貫通欠陥2 表面拡大写真

燃料送出しピット斜路A西壁部の切り出し調査結果
(試験片観察結果 破面)

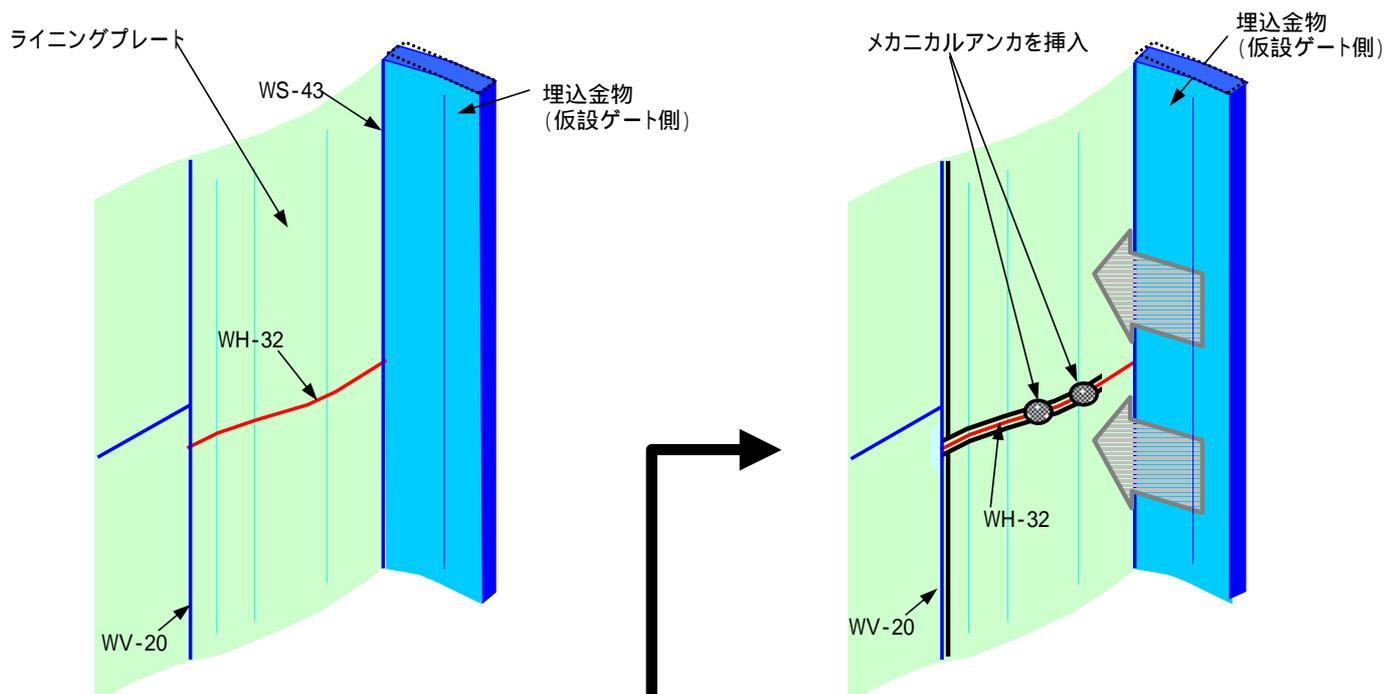


貫通欠陥1 開口部拡大写真



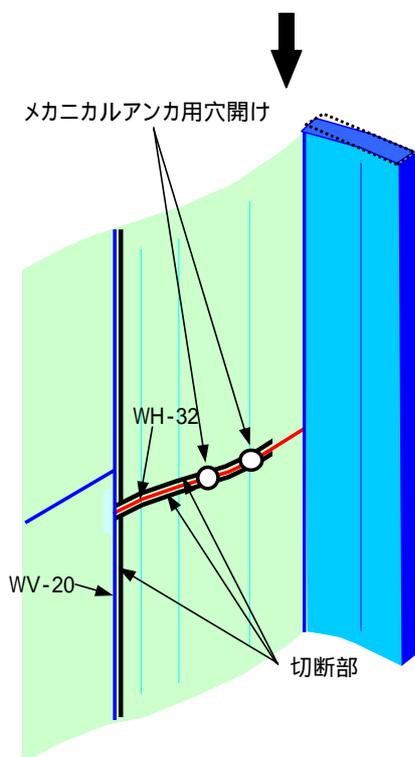
貫通欠陥2 開口部拡大写真

燃料送出しピット斜路A西壁部ライニングプレート変形補修の経緯

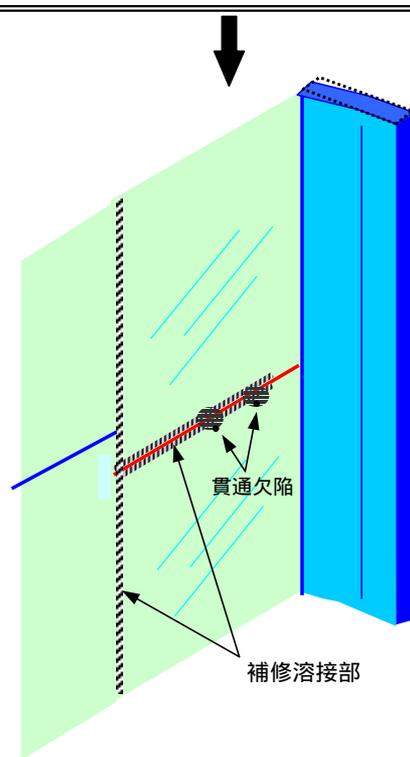


仮設ゲートの脚を埋込金物に取り付けた際、仮設ゲートの脚が埋込金物に比べ厚かったことから、溶接熱により埋込金物及びライニングプレート(下地材含む)が変形

ライニングプレートの変形を修正するためジャッキにて押し付け
 仮設ゲート側の穴にメカニカルアンカを挿入したが、固定できないまま、メカニカルアンカ頭部をライニングプレートと溶接
 溶接線WV-20側の穴にメカニカルアンカを挿入し、メカニカルアンカ芯棒を打ち込んで固定した後、メカニカルアンカ頭部をライニングプレートと溶接

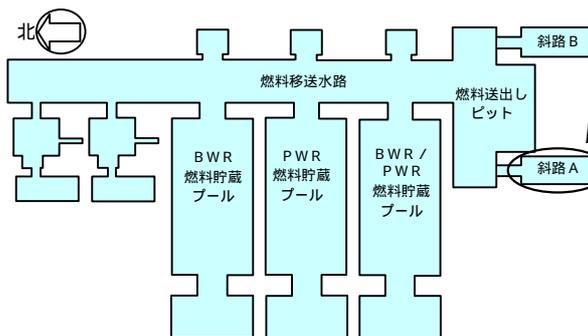


ライニングプレートの変形を修正するため溶接線WH-32に沿ってライニングプレートを切断
 メカニカルアンカにより下地材を修正するため、ライニングプレート及び下地材の2箇所を溶融して穴を開けた
 溶接線WV-20に沿ってライニングプレートを切断

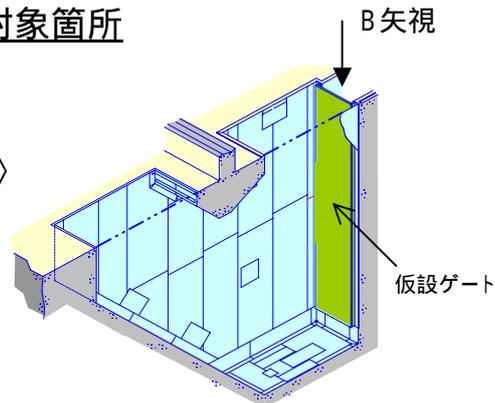


2箇所のメカニカルアンカ頭部とライニングプレートとの溶接部をグラインダで研削した際、表面の特に薄かった溶接部において貫通欠陥が発生
 切断したライニングプレートを溶接線WH-32、WV-20に沿って補修溶接

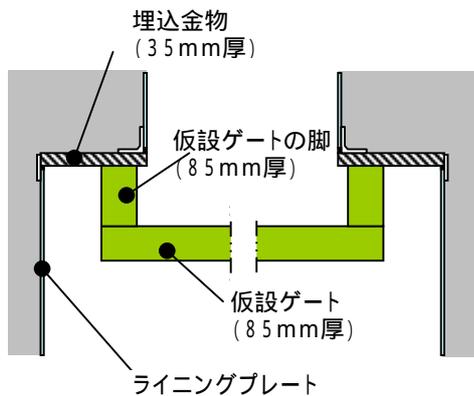
燃料送出しピット斜路部補修工事対象箇所



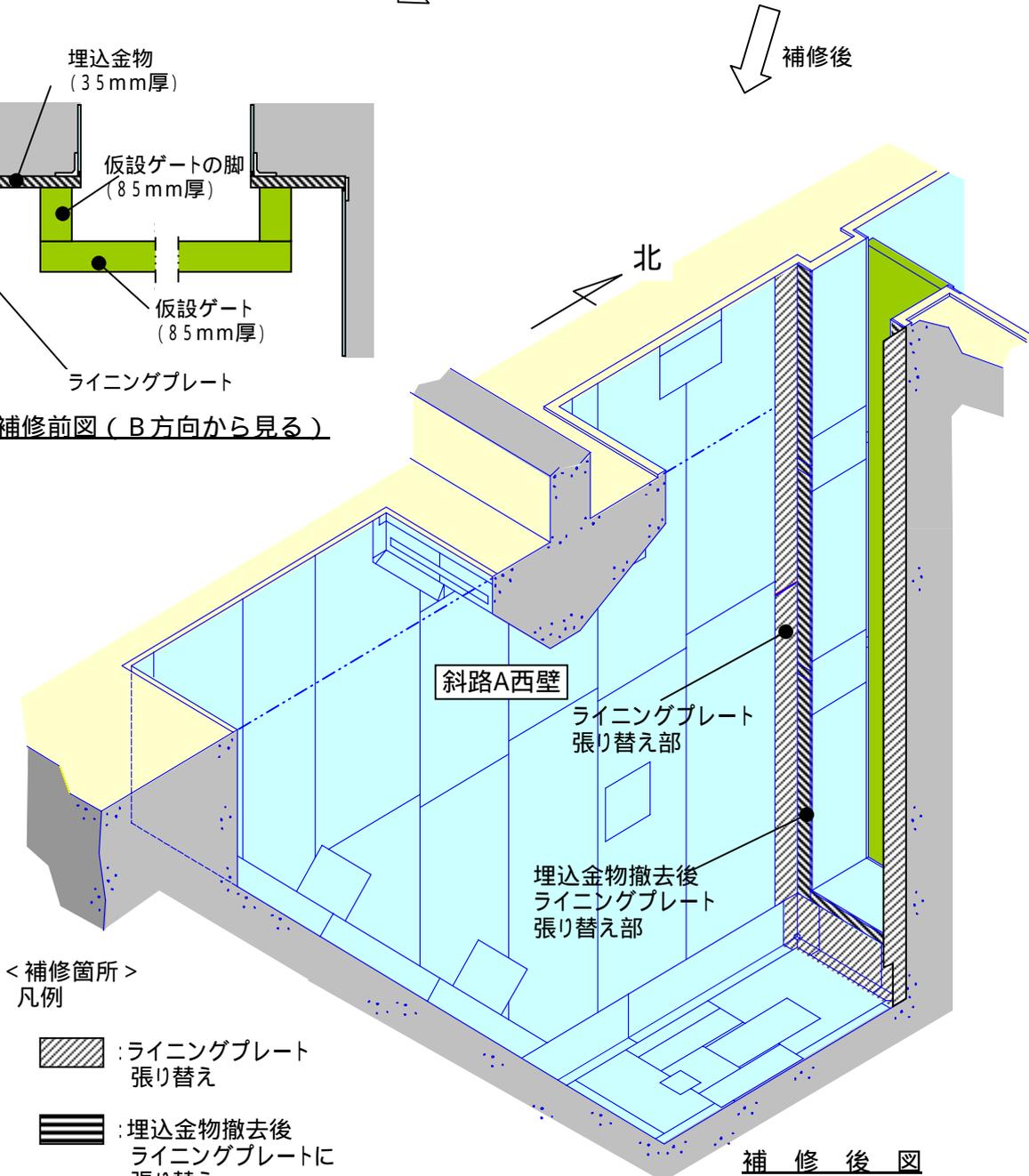
プール平面図



斜路A西壁部 (A方向から見る)



補修前図 (B方向から見る)

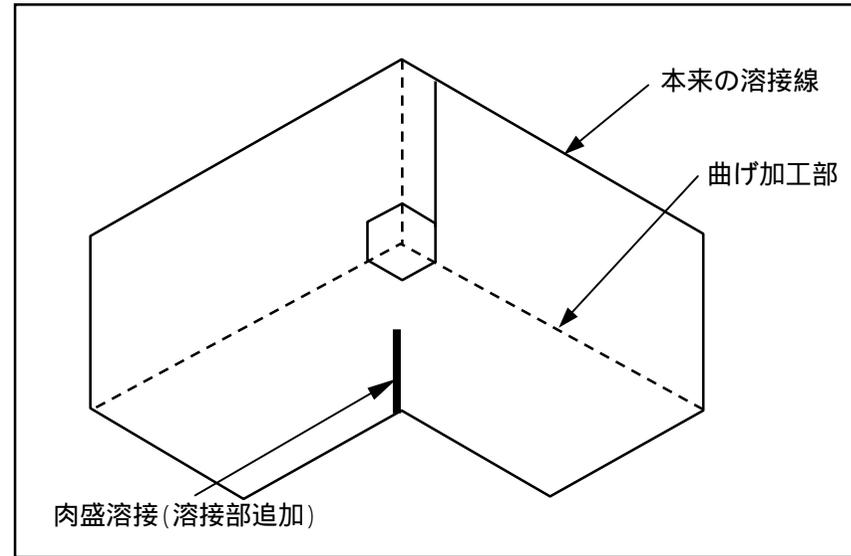
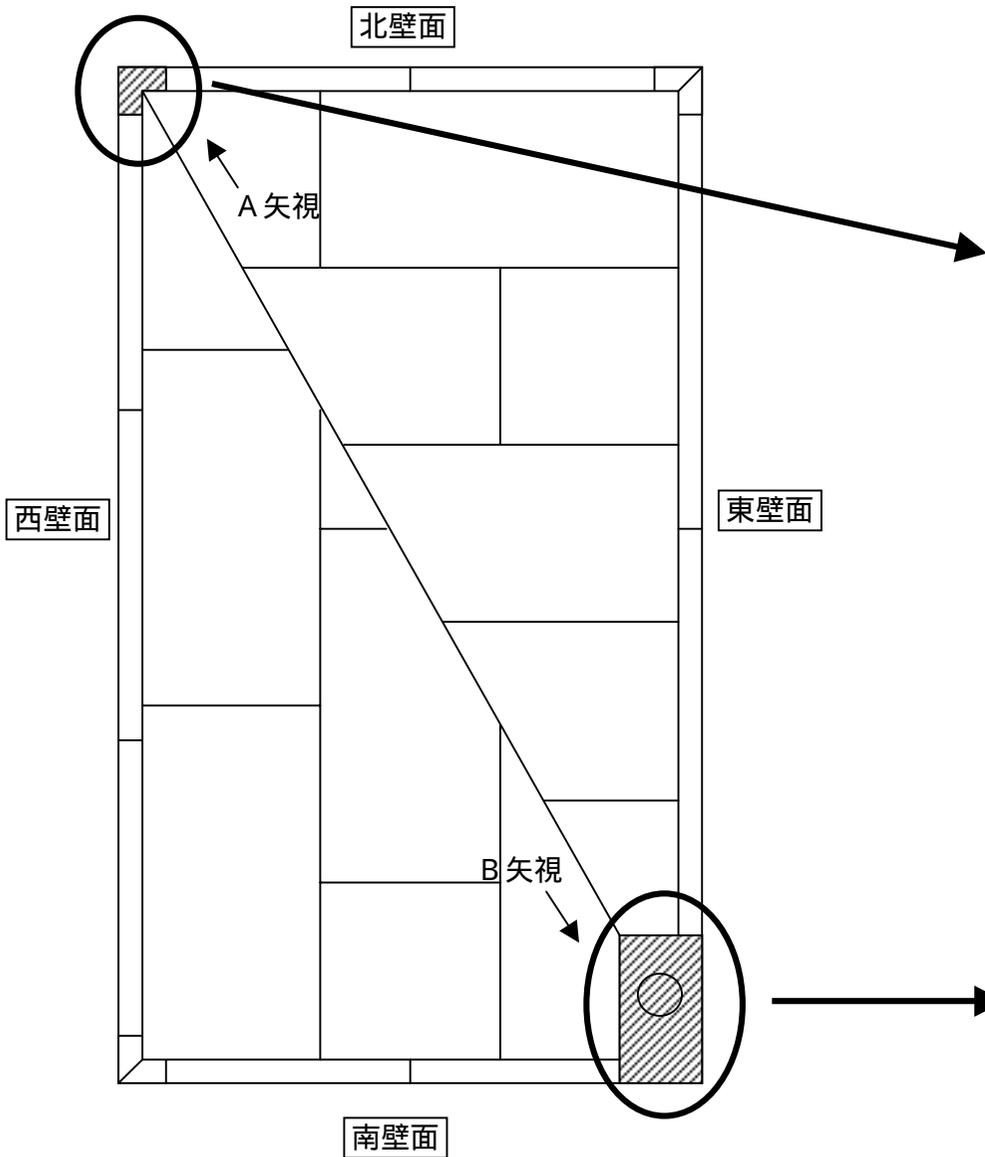


- < 補修箇所 >
凡例
-  : ライニングプレート張り替え
 -  : 埋込金物撤去後ライニングプレート張り替え

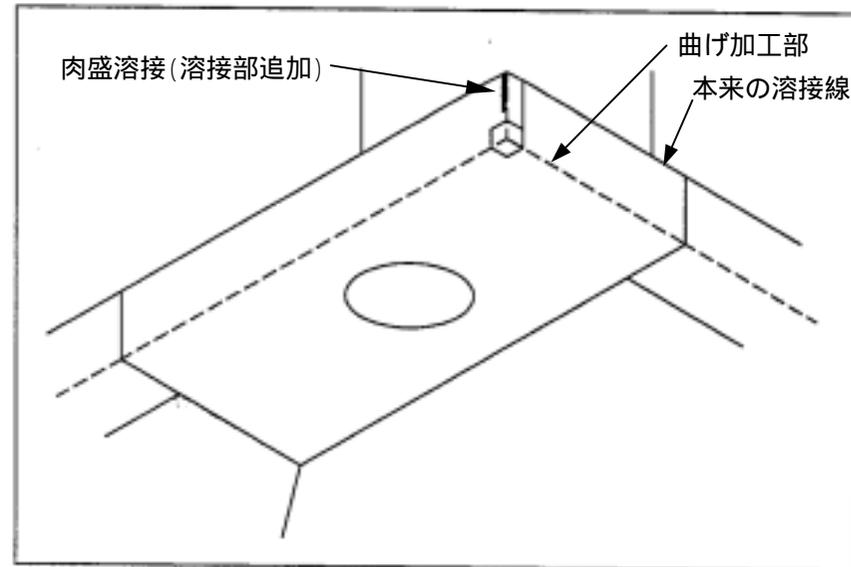
補修後図

補修については斜路Bについても同様に行う。

再処理施設本体における肉盛溶接（溶接部追加）

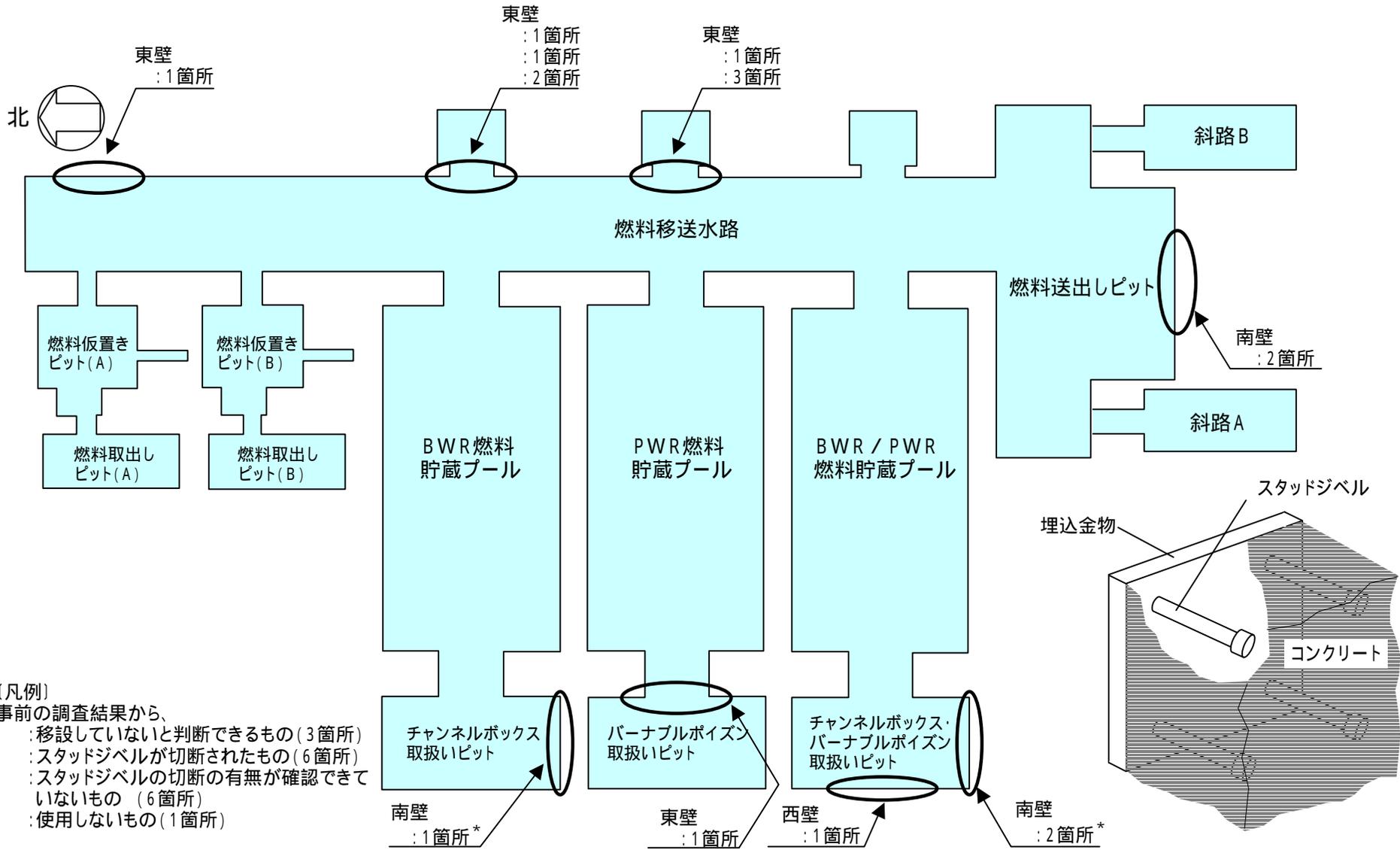


北西 三隅コーナー（A方向から見る）



南東 三隅コーナー（B方向から見る）

使用済燃料受入れ・貯蔵施設における埋込金物位置ずれ箇所

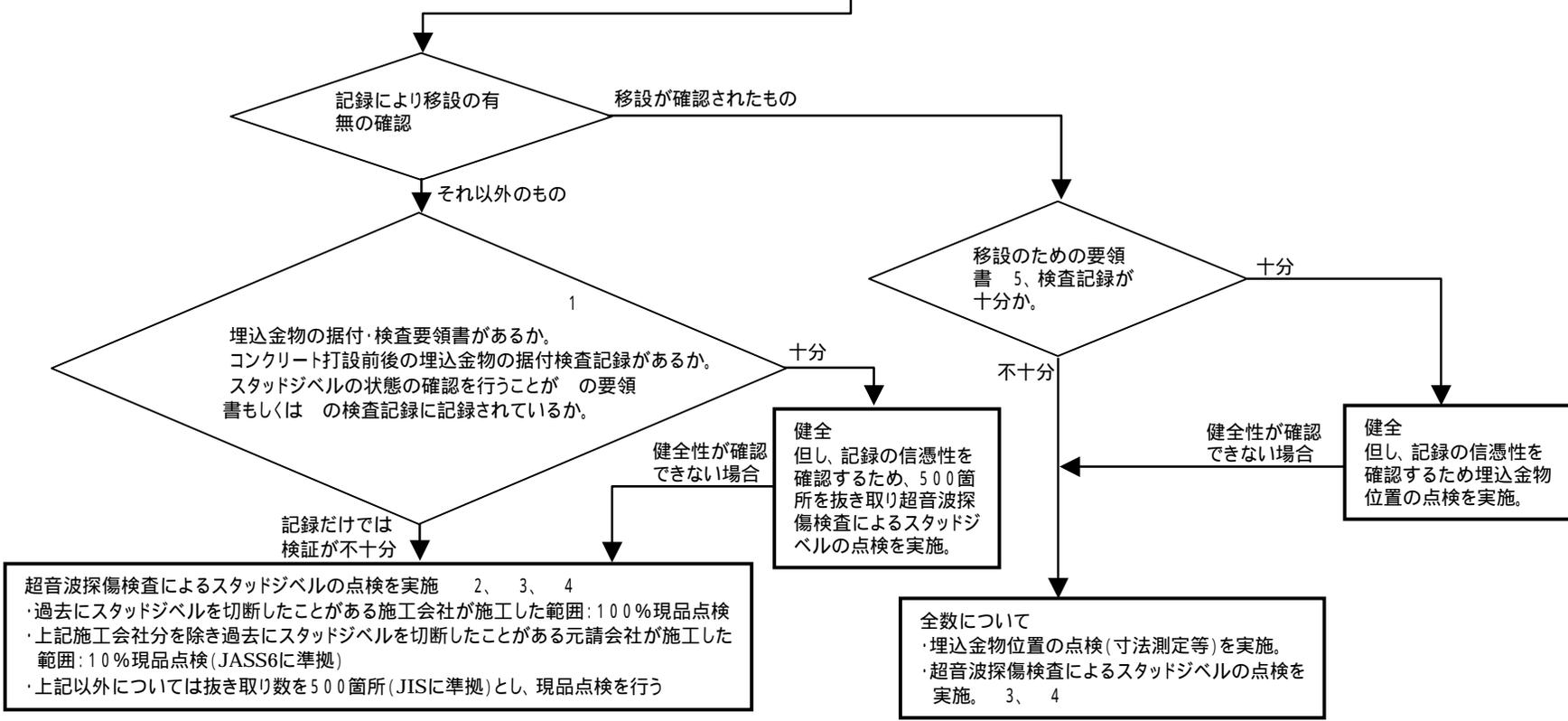


- (凡例)
 事前の調査結果から、
 : 移設していないと判断できるもの(3箇所)
 : スタッドジベルが切断されたもの(6箇所)
 : スタッドジベルの切断の有無が確認できていないもの(6箇所)
 : 使用しないもの(1箇所)

*: 安全上重要な設備(プール水冷却系配管)を支持している埋込金物

埋込金物の確認点検フロー

使用済燃料受入れ・貯蔵施設及び再処理施設本体で実施した埋込金物の点検結果(添付-9(2/2))を踏まえ、以下の観点から点検を実施する。
 ・埋込金物の設定時にスタッドジベルが切断されていなかったかの確認がなされていたか？(添付-9(2/2)、より)
 ・埋込金物の移設時にスタッドジベルが切断されていなかったかの確認がなされていたか？(添付-9(2/2)より)



- 1: 以下のものを点検対象より除く。
 ・埋込金物の取付が強固で移動の恐れのないもの
 ・後打ち金物
 ・すでに耐力を確認済の埋込金物
 ・スタッドネジ込み式(予備穴付)埋込金物
 ・仮設埋込金物
 ・構造物を支持しない埋込金物
- 2: 抜き取りは安全上重要な設備を支持する埋込金物を優先的(過半数以上)に行う。

- 3: スタッドジベルの切断が確認された場合は、以下のとおりとする。
 当該施工会社が施工した範囲は100%の現品確認を行う。
 原因を究明し、水平展開を行う。
- 4: スタッドジベルの健全性が確認できなかった場合、又は超音波深傷検査が行えない構造等の場合の埋込金物の処置は以下のとおりとする。
 確認できないスタッドジベルは無いものとして埋込金物の保有耐力を構造計算により確認し、耐力が確認されたものはそのまま使用する。
 耐力試験を実施し、耐力が確認されたものはそのまま使用する。
 又は のどちらも不可の場合は、埋込金物の使用をとりやめる。
 埋込金物の使用を取りやめたことにより支持する構造物の強度に不足が生ずる場合は、後打ち金物又は支持構造の変更又は埋込金物の再設定を行う。

5: 要領書にスタッドジベル切断の記載があるものは「不十分」へ

過去に実施した埋込金物点検結果

