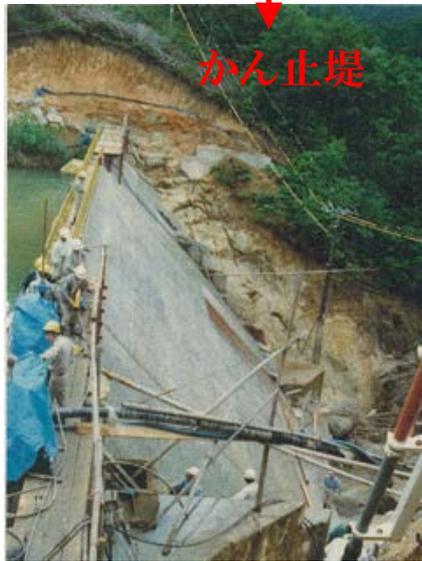


## テーマ1.2 鉦さいたい積場の管理について

---

1. 鉦さいたい積場の概要
2. 鳥取県中部地震の概要
3. かん止堤強度と最大加速度との関係
4. 鉦さいたい積場の管理 - 鳥取県中部地震の影響 -
5. 鉦さいたい積場の管理 - 震災への備え -
6. 閉山措置に向けた取り組み

# 1. 鉍さいたい積場の概要(1)



しっかりとした岩盤の上に設置されています(昭和55年に実施した調査時の写真)。

## 鉍さいたい積場とは

- ✓ ウラン鉍石からウランを取り出した残り(鉍さい)、旧坑道から流れ込むウラン、ラジウム、鉄等の重金属を含む坑水、地下水・雨水を一時貯留している場所です。
- ✓ 坑水処理により発生するろ過剤、沈殿物等、年間約30m<sup>3</sup>の鉍業廃棄物の集積場としての役割も担っています。

鉍さい、坑水、鉍業廃棄物等の貯留場所です

## 鉍さいたい積場の歴史

- ✓ 昭和39年に鉍山保安法に基づく試験製錬所の鉍さいたい積場として認可を受けました。
- ✓ 昭和45年にはコンクリートかん止堤を設置して坑水の一時貯留を開始しました。
- ✓ 昭和55年にコンクリートかん止堤を1m嵩上げています(環境保全に係る協定の適用を踏まえた安全対策)。
- ✓ コンクリートかん止堤は、約10年毎に堤体健全性調査を行っています。

# 1. 鉍さいたい積場の概要(2)



鉍さいたい積場のコンクリート  
かん止堤

## 鉍さいたい積場の概要

- ✓ 認可を受けている鉍さいたい積物受け入れ量  
40,513m<sup>3</sup> (50mプール10個分)
- ✓ 現在の鉍さいたい積量(平成29年3月末現在)  
35,419 m<sup>3</sup>
- ✓ 鉍さいたい積場のたい積物の放射能濃度(1gの鉍さいたい積物に含まれる放射能)  
ウラン238 約 3ベクレル/g  
ラジウム226 約16ベクレル/g
- ✓ 地震に対する強さ(コンクリートかん止堤)  
水平震度(k)=0.3 (1996年気象庁震度階の震度5強から震度6程度の地震に耐えられる強度を持っています。)
- ✓ 貯留水は、坑水処理施設で処理し、鉄等の濃度を排出基準値以下にして河川に放流しています。

## 2.鳥取県中部地震の概要

地震発生時刻 2016年10月21日14時07分  
 震央 北緯 35.4°  
 震央 東経 133.9°  
 震源深さ 11.0km  
 マグニチュード M6.6

### 上齋原観測点のデータ

震度 **5強**  
 最大加速度 557ガル(gal)=557cm/秒・秒  
 最大速度 19.7cm/秒

国立研究開発法人防災科学技術研究所 K-NET  
 上齋原(OKY015)観測点での測定結果

鳥取県中部地震の震度を示した地図

震度	都道府県	市町村
6弱	鳥取県	倉吉市、湯梨浜町、北栄町
5強	鳥取県	三朝町、鳥取市
	岡山県	鏡野町、真庭市

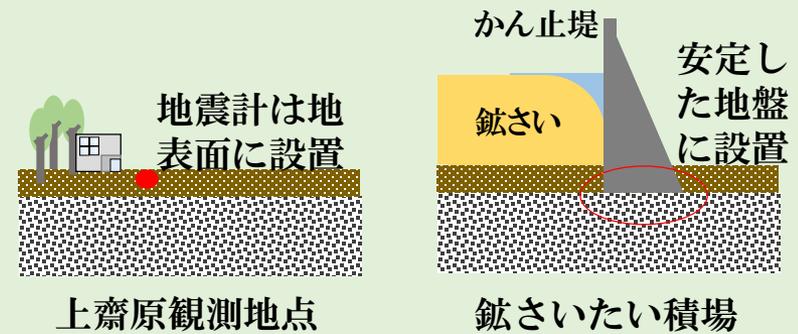
### 3. かん止堤強度と最大加速度との関係

前回のご意見：鉾さいたい積場かん止堤の強度は294ガル。鳥取中部地震(上齋原観測点)で観測された最大加速度は557ガルだった。竣工後補強したのでギリギリ耐えたのでは？

「最大加速度」は「かん止堤に加わった力」を示すものではありません。このため、「かん止堤の強度(地震に対する強さ)」と直接比較することはできません。

- ✓ 「地震の大きさ」と「かん止堤の強度」を比較する場合、震度を使うことが適切です。
- ✓ 鳥取県中部地震の大きさは、上齋原観測点で震度5強でした。
- ✓ これに対して、かん止堤は震度5強から6程度の地震に耐えられる強度を持っています(参考資料)。
- ✓ このことから、鳥取県中部地震による被害はありませんでした。
- ✓ 294ガルは、かん止堤の耐震設計で使用する基準の一つで、実際のかん止堤は震度5強から6程度の地震に耐えられる強さを持っています。様々な前提条件がありますが、かん止堤の地盤の最大加速度に置き換えると550ガルに相当します。

このような違いもあります



上齋原観測点の最大加速度は、一般的に、安定した地盤に設置されたかん止堤が受た加速度よりも大きな値を示していると考えられます。

# 4. 鉦さいたい積場の管理 - 鳥取県中部地震の影響(1) -

鳥取県中部地震(上齋原観測点で震度5強)では、鉦さいたい積場の機能に影響を与える被害は有りませんでした。なお、以前から確認されていたコンクリートかん止堤表面部分のひび割れの幅と長さが拡大していたため、調査を行っています。合わせて、総合的な影響評価も実施しました。



## ひび割れ調査

- ①ひび割れ幅の点検
- ②ひび割れ箇所のコア(円筒状に抜き取ること)採取調査

## 総合的な影響評価

- ③湧水調査(水量・水質調査)

## ①ひび割れ幅の点検結果



ひび割れの幅	
地震前	0.2mm以下
地震後	
縦ひび割れ	約0.2～1.2mm
亀甲状ひび割れ	約0.2mm
斜めひび割れ	約2mm



影響の調査・評価を行ったところ、かん止堤の強度に影響するものではありませんでした。

# 4. 鉦さいたい積場の管理 - 鳥取県中部地震の影響(2) -

## ②ひび割れ箇所のコア採取調査結果



コンクリートを筒状にくり抜いたものを「コア」と言います。



- ✓ コア抜き取り穴に水を張った試験により、ひび割れによる漏水がないことを確認しました。
- ✓ ひび割れの深さ(17cmから18cm)は、かん止堤の強度に影響するものではありませんでした。

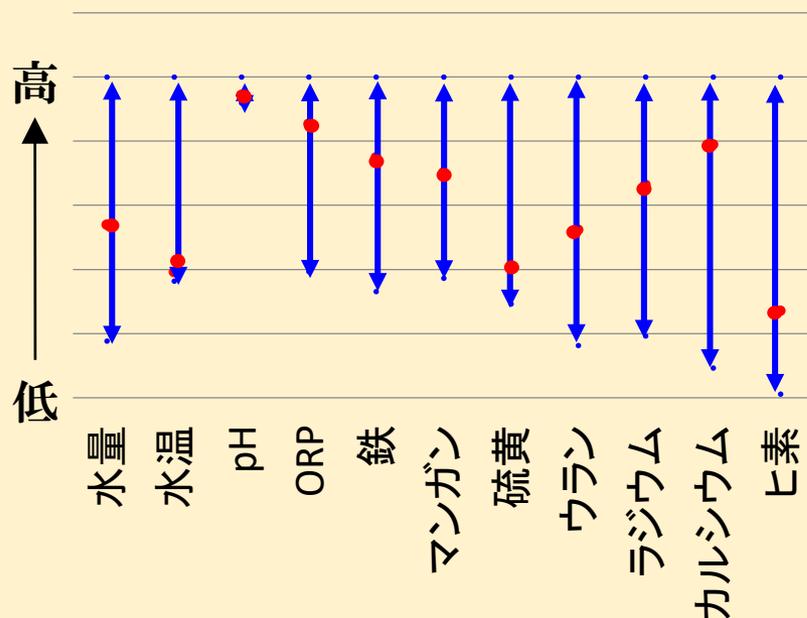
ひび割れ部分に入った水が凍結し、ひび割れが拡大するおそれもありますので、冬までには樹脂充填補修を行います。



## ③湧水調査(水量・水質調査)結果

- ✓ かん止堤下の湧水量に、地震の前後で有意な変化は見られませんでした。
- ✓ かん止堤下の湧水の水質に、地震の前後で有意な変化は見られませんでした。

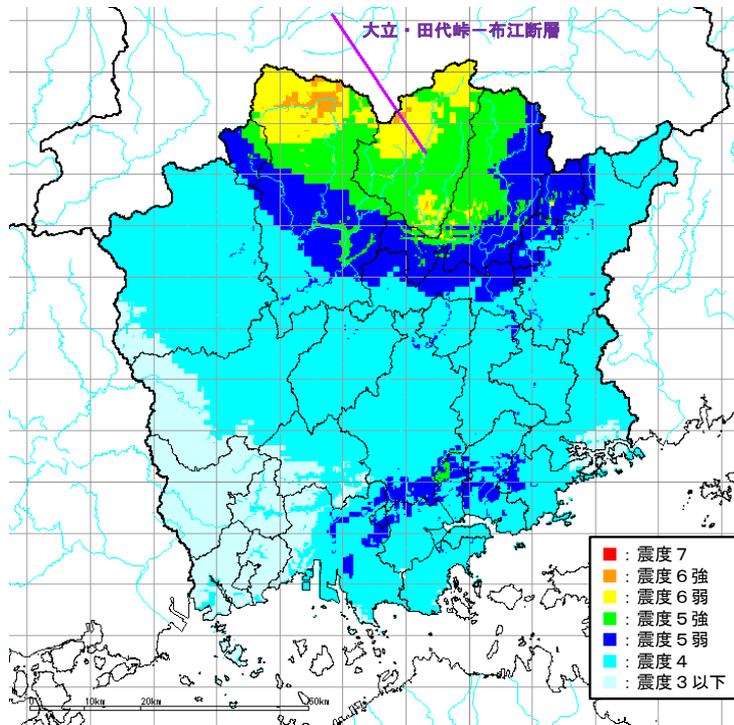
全ての測定項目で、**地震後の測定値(●)**は、**地震前の変動範囲(⇕)**の中に入っています。合わせて、排出基準値を下回っています。



地震前後の水量・水質の比較

## 5. 鉱さいたい積場の管理 - 震災への備え -

### 想定される地震の影響評価と対策



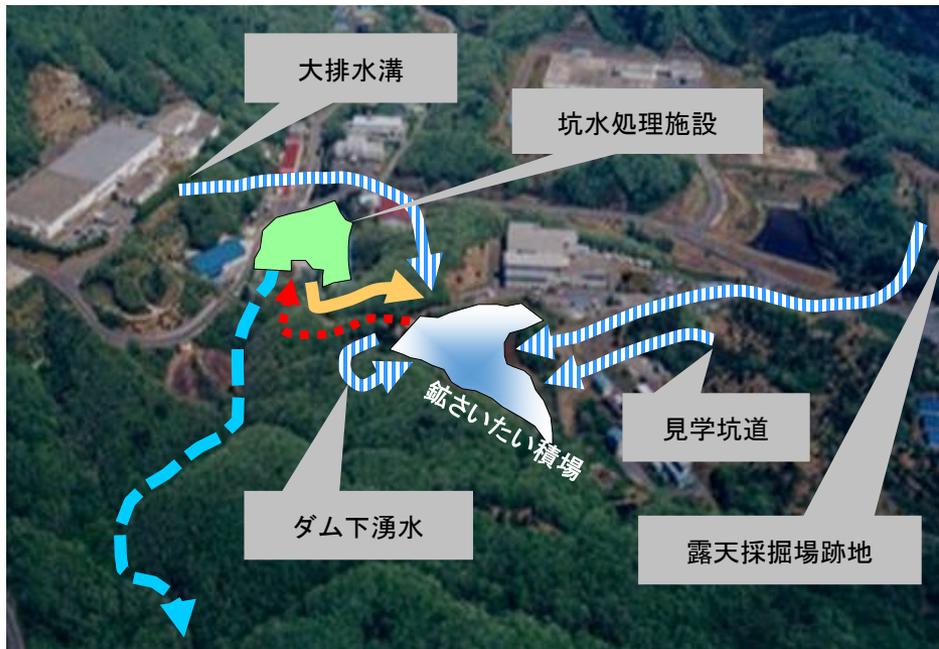
大立断層・田代峠-布江断層に  
起因する震度予測

出典：平成26年度に岡山県が実施した「断層型地震の被害想定」より

- ✓ 平成26年度に岡山県が実施した「断層型地震の被害想定」によると、大立断層・田代峠-布江断層が動いた場合、人形峠周辺で震度6程度の揺れが発生することが想定されています。
- ✓ 平成23年度、平成24年度に原子力機構が実施した「人形峠センターに最も影響を与えると考えられる内陸型地震(那岐山断層地震)から算出した加速度を用いた解析では、**震度5強から6程度に耐える強度を有しているとの評価結果**でした。
- ✓ ただし、震災への備えとして、様々な揺れ方を想定し、再度、鉱さいたい積場及び周辺地盤の損傷・崩落等の解析を行います。
- ✓ 解析結果に基づき、必要な場合には、適切な対策を検討し実施して行きます。

解析結果については、今後、鉱山跡措置技術委員会等の第三者にも評価して頂きます。

## 6. 閉山措置に向けた取り組み



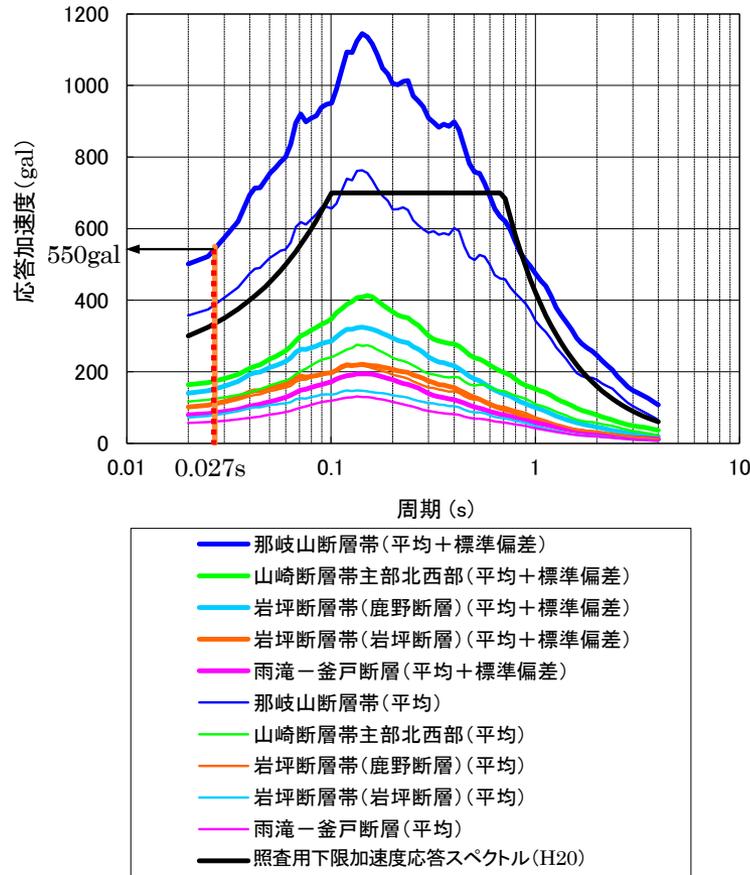
 坑水
  坑水処理対象水
  鉱業廃棄物
  処理水



管理を必要としない状態にすることを最終的な目標としています。

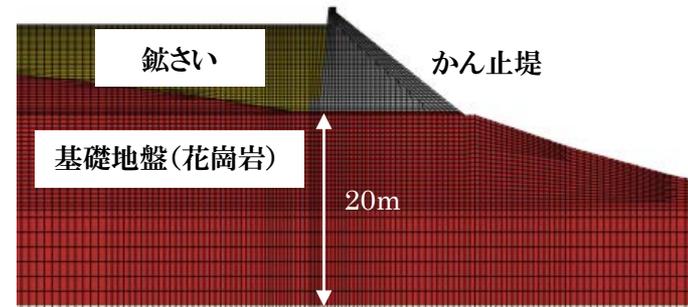
### 取り組み方針

- ✓ 管理を終えるためには、危害、鉱害が発生しないこと、放射線が周辺に影響しないようにする必要があります。その状態を目指して、鉱さいたい積場全体を覆土等により措置することを検討しています。
- ✓ 覆土するためには、露天採掘場跡地、見学坑道、大排水溝(旧坑道)から発生している坑水の水質改善、水量低減措置及び坑水処理施設の更新を先行して実施する予定です。
- ✓ また、これらの対策は、地元自治体、住民の方々に理解を頂いたうえで実施する考えです。



- ✓ 原子力機構では、平成23年度、平成24年度に「鉾さいたい積場コンクリートかん止堤の動的解析」を実施しました。
- ✓ この解析では「人形峠センターに最も影響を与えると考えられる内陸型地震(那岐山断層地震)から算出した加速度を用いました。
- ✓ 解析の結果、加速度550ガル(コンクリートかん止堤の固有震度数)に耐える強度を有していると評価されました。
- ✓ この結果を震度で表すと、震度6程度となります。

解析結果の一例



地震時解析モデル図