

原子力土木委員会 2024年度第2回

能登半島地震(3) :
原子力土木委員会調査団報告(2)
原子力避難施設の被害

1. 原子力土木委員会令和6年能登半島地震被害調査の概要
2. 志賀町内の放射線防護施設の被害調査
3. 放射線防護施設の構造・機能
4. 放射線防護施設の被害状況

2024年7月8日（月）

蛸沢 勝三

1. 原子力土木委員会令和6年能登半島地震被害調査の概要

■ 調査団

- ・ 団長：中村晋元教授（日本大学）
- ・ 団員：仙頭紀明教授（日本大学）
阿部慶太准教授（日本大学）
蛭沢勝三（元東京都市大学）
- ・ オブザーバー：
日本大学工学部 子田康弘教授，石橋寛樹助教，大塚孝義氏

■ 調査行程

- ・ 令和6年3月17日（月）：郡山市～金沢市
 - ・ 金沢市・内灘町周辺での液状化・地盤変状の調査
- ・ 令和6年3月18日（火）：金沢市～高岡市
 - ・ 志賀町における放射線防護施設・屋内避難施設・一般家屋の被害調査
 - ・ 志賀町における富来川南岸断層周辺での変位に係る調査
 - ・ 輪島市における一般家屋・港湾施設の被害調査
 - ・ 輪島市周辺の地殻変位・斜面崩壊・地盤変状の調査
- ・ 令和6年3月19日（水）：高岡市～郡山市
 - ・ 高岡市周辺での液状化・地盤変状調査

2. 志賀町内の放射線防護施設の被害調査

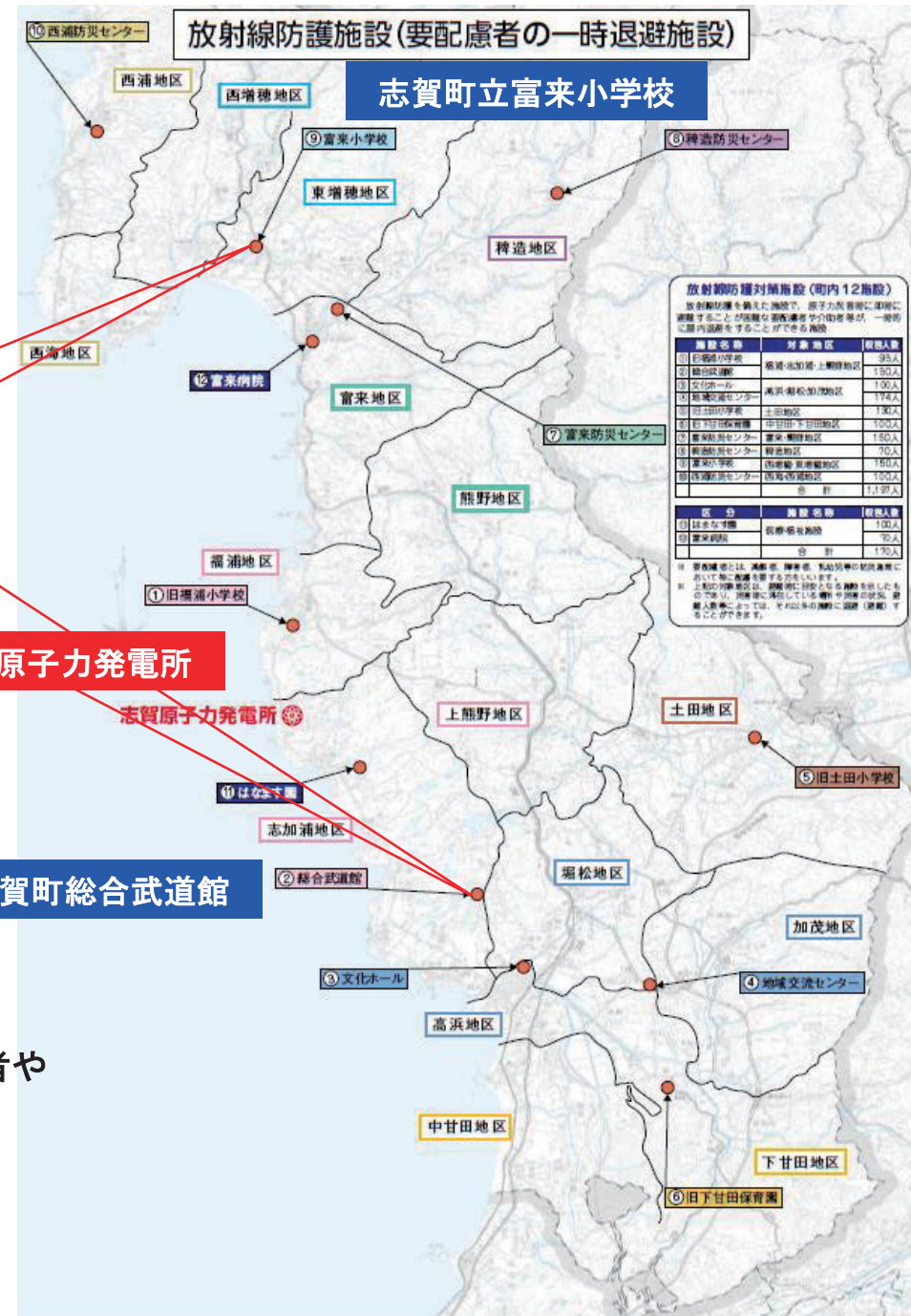
志賀町内放射線防護施設*一覧と調査対象施設

	施設名	施設管理者	収容人数 (人)
①	旧福浦小学校	志賀町	93
②	総合武道館	同上	130
③	文化ホール	同上	100
④	地域交流センター	同上	174
⑤	旧土田小学校	同上	130
⑥	旧下甘田保育園	同上	100
⑦	富来防災センター	同上	150
⑧	稗造防災センター	同上	170
⑨	富来小学校	同上	150
⑩	西浦防災センター	同上	100
			計 1,197
⑪	特別養護老人ホーム はまなす園	社会福祉法人 はまなす園	100
⑫	町立富来病院	志賀町病院 事務管理者	170
			計 170

(*）放射線防護施設：原子力災害時に即時に避難することが困難な要配慮者や介助者が、一時的に屋内退避をすることができる施設

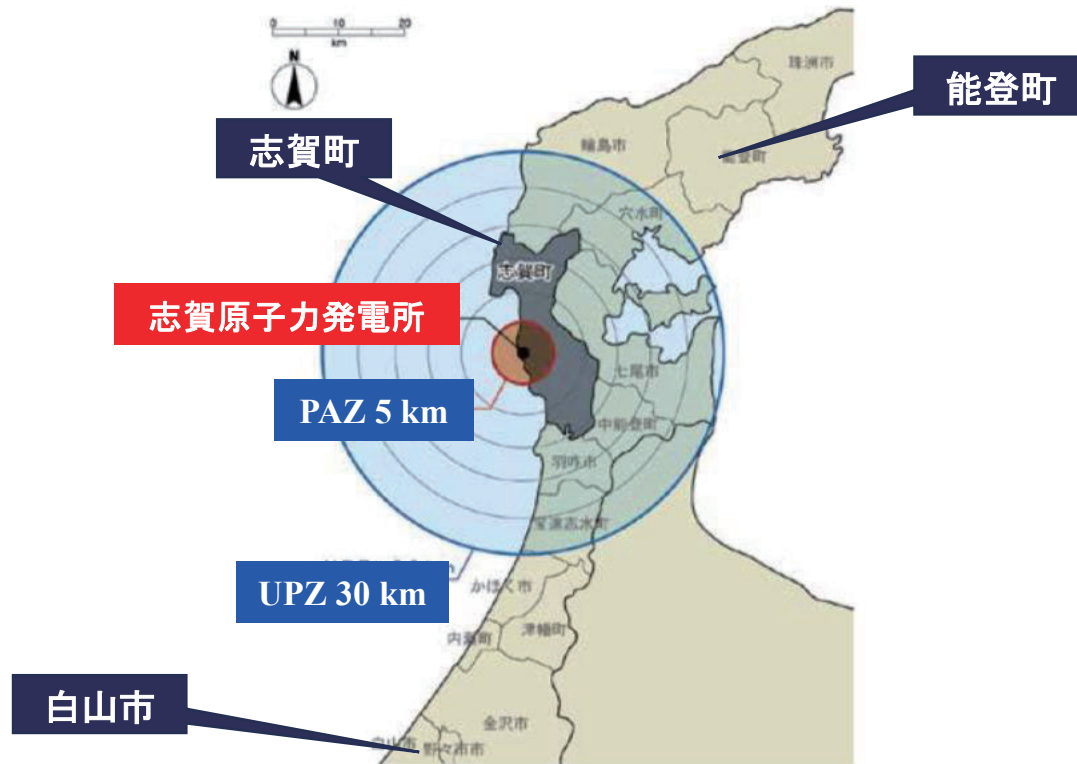
全国・石川県の放射線防護施設件数

- ・全国：300カ所
- ・石川県：20カ所



■ 石川県原子力避難計画におけるPAZ・UPZの範囲

- ・ PAZ・UPZの範囲
- ・ 志賀町の避難先：能登町・白山市
- ・ 避難ルート：11の避難路線(国道470,249,160,159, 県道1,7,51など)

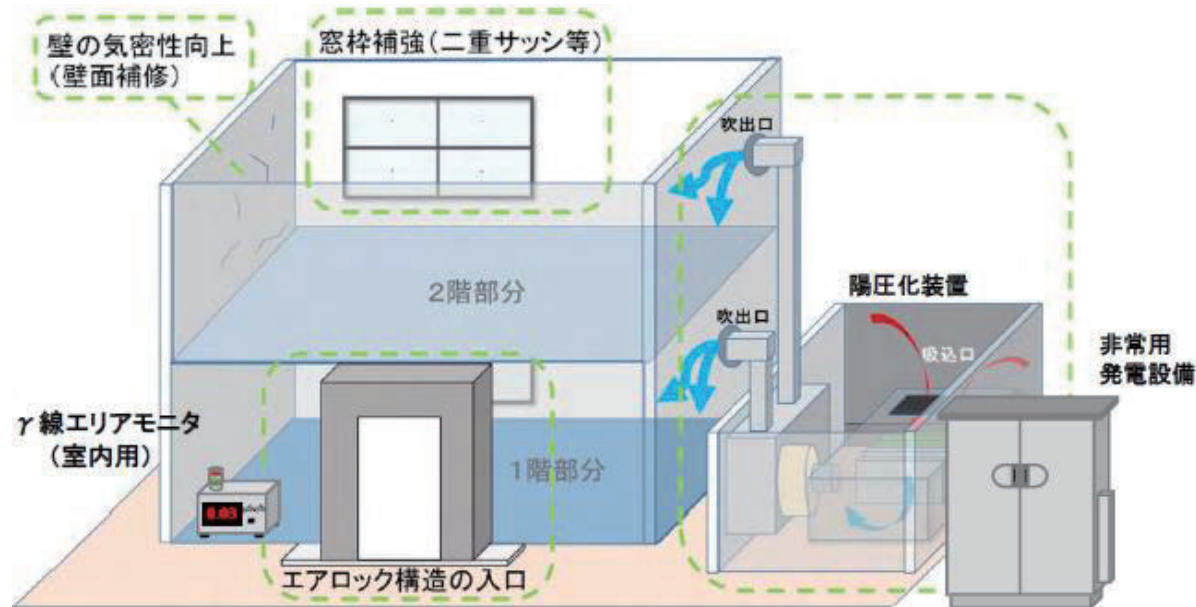


3. 放射線防護施設の構造・機能

■ 放射線防護施設の運用・維持管理マニュアル

- ・ 内閣府・日本原子力研究開発機構：
内閣府放射線防護施設の運用及び維持管理マニュアル/
個別施設編において記載するべき事項、令和元年9月

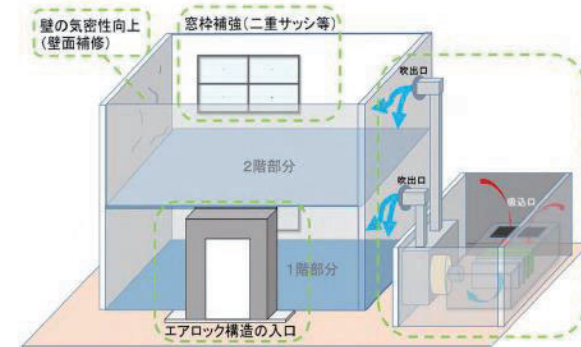
■ 放射線防護施設の構造



屋内退避施設等の主な放射線防護対策の内容*

- (*) 要配慮者や住民投の屋内退避施設、緊急時の現地の対策拠点施設等に対する放射線防護対策は、施設の形態や規模等によって異なります。

放射線防護施設の運用及び維持管理マニュアル
個別施設編において記載するべき事項



屋内退避施設等の主な放射線防護対策の内容 (*)

- (*) 要配慮者や住民等の屋内退避施設、緊急時の現地の対策拠点施設等に対する放射線防護対策は、施設の形態や規模等によって異なります。

本運用手順は一例となります。
施設や設備の条件により異なることがありますので、ご了承ください。
施設のマニュアルを作成する際の一助としてご活用ください。
すでに、マニュアルを作成され、それに基づいて訓練を行っている施設は、
マニュアルを改正する必要はありません。

今後、本事例を参考にして、各施設毎に運用及び維持管理マニュアルを作成し、
防災訓練等を活用して、緊急時に速やかに対応できるように備えてください。

内閣府政策統括官（原子力防災担当）付
日本原子力研究開発機構原子力緊急時支援・研修センター

令和元年9月

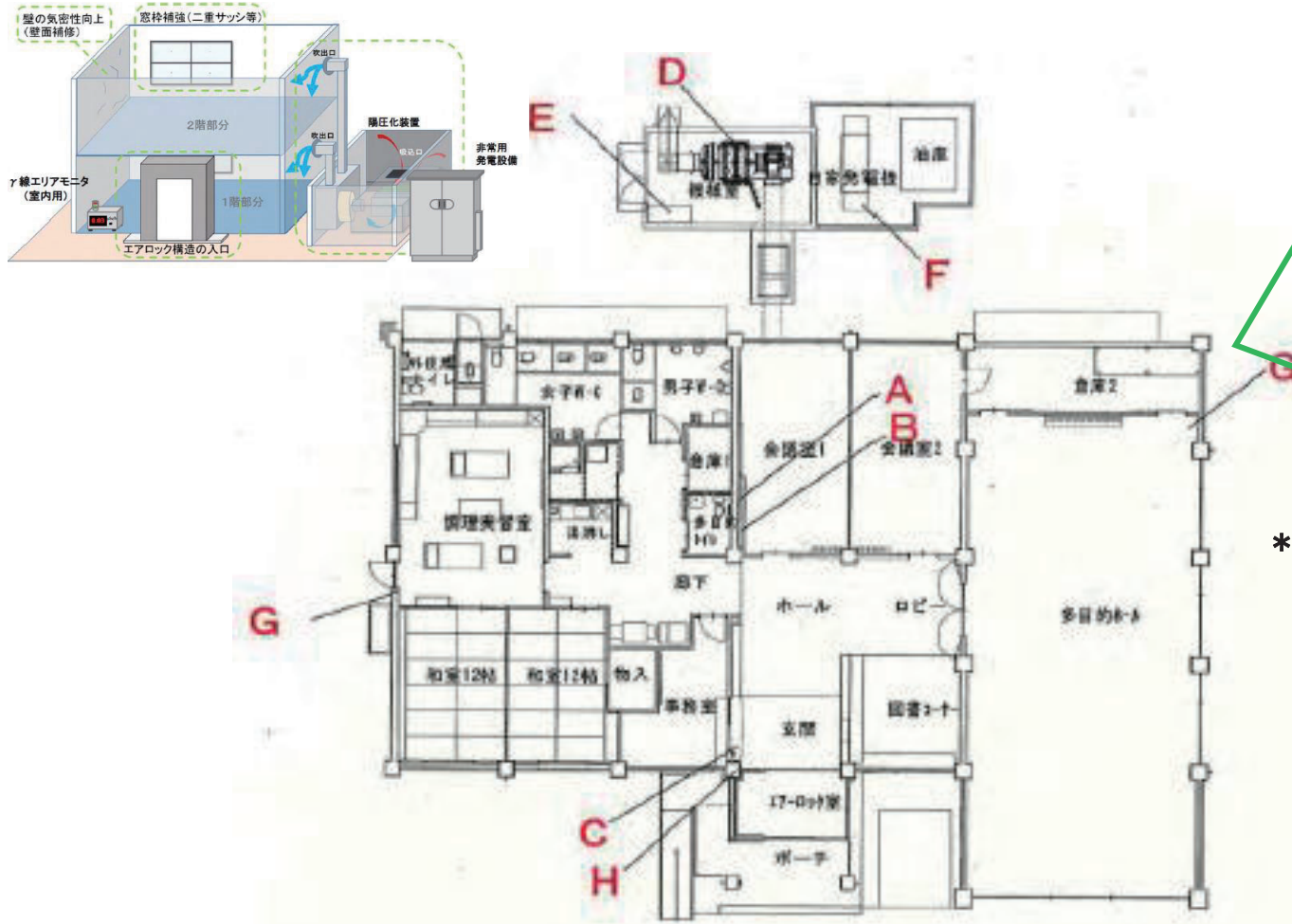
■ 放射線防護施設の運用・維持管理マニュアルの目次と概要

- ・はじめに
- ・施設平面図
- ・主要機器一覧
- ・運用フロー
- ・緊急時の運用手順（気密化、陽圧化、その他）
- ・トラブルへの対応例
 1. ガラスに破損等が発生している場合
 2. モーターダンパー操作盤の表示が赤にならない場合
 3. 非常用発電機が遠方操作盤で作動しない
 4. 陽圧化装置が遠方操作盤で動作しない
 5. 発電機は作動しているが、電源供給されない
- ・自治体担当者連絡先
- ・点検・故障に関する連絡先

■ はじめに

- ・本マニュアルは原子力災害を想定して作成しています。
自然災害状況・自然環境などについては想定しかねる所がありますので、
あらかじめご了承ください。
- ・本マニュアル内では、放射線防護設備の起動を行い、外気に含まれている放射性物質を除去した空気を建物内に送り込み建屋内を陽圧化して、外部からの放射性物質に侵入を防ぐ目的のための操作手順となっております。

■ 放射線防護施設の平面図及び主要機器一覧



*) 施設の形態や規模、陽圧化装置の種類等によって平面図は異なる。



*) 施設の形態や規模、陽圧化装置の種類等によって装置類は異なる。

- A : 電灯・電力分電盤
- B : 発電機・遠方操作盤
- C : インターロック切り替え
- D : 陽圧浄化ユニット
- E : 活性炭素繊維フィルター
- F : 発電機
- G : 差圧計
- G1 : (調理室)
- G2 : (多目的)
- H : カメラ付きインターホン

■ トラブルへの対応例

1. ガラスに破損等が発生している場合

地震での災害では、ガラスの破損が想定されます。そのような場所をみつけた場合は、以下の方法を参考に処置してください。

- ・ ガラスがひび割れしている場合

ガムテープ等でひび割れている部分を目止めしてください。この際、ひび割れ部分の端部より長めに張付けを行ってください。少しのひび割れでも処置することをお勧めします。

* 陽圧浄化ユニットは室内を正圧に保ちます。ですから、室内から室外に向かっての力が働き、ひび割れを広げる可能性がありますので、必ずひび割れ処置を行ってください。

- ・ ガラスが割れ落ちている場合

ガラスが割れて破損している場合は、ポリエチレンフィルム等のシートで養生を行ってください。その場合は、シートの四方をガムテープ等で確実にサッシ額縁に貼付けを行います。また、ブルーシートでの養生は控える様にしてください。ブルーシートの網目から空気が流れ出る可能性があります。

3. 非常用発電機が遠方操作盤で作動しない

- ・ 遠方操作盤で起動ボタンを押しても**発電機が作動しない場合は、手動で起動させます。**

- ・ 発電機本体で手動起動します。本体にある扉を開けると本体操作盤があるのでそこで起動させます。

- ・ 左図の様に操作を行う事で発電機本体で起動を行います。

5. 発電機は作動しているが、電源供給されない

- ・ 発電機は作動しているが、電源供給されない発電機は正常に作動しているが、**施設内に電源供給がされない場合は何らかの原因でブレーカーが落ちている可能性があります。**その場合は以下の場所にある開閉器盤（分電盤）の確認を行ってください。

- ① 事務室内にある分電盤のブレーカーが全てONになっている事。

- ② 発電機本体にあるブレーカーがONになっている事。

- ③ 機械室内にある動力開閉器盤・機械室電灯盤のブレーカーがONになっている事。

- ④ 陽圧浄化ユニット本体にある操作盤内にあるブレーカーがONになっている事。

- ⑤ 会議室にある各遠方操作盤のブレーカーがONになっている事。

放射線防護施設の運用・維持管理マニュアル

- ・ 内閣府・日本原子力研究開発機構：
内閣府放射線防護施設の運用及び維持管理マニュアル/
全体共通編、令和元年9月

- ・ 目次
- ・ 陽圧化装置の運用方法
- ・ 定期的な訓練と施設の維持
- ・ 放射線の防護
- ・ 知っておきたいこと
 - ・ 放射線防護対策を施した施設での屋内退避

放射線防護施設の運用及び維持管理マニュアル
(全体共通編)

屋内退避施設等の主な放射線防護対策の内容 (*)

内閣府政策統括官 (原子力防災担当) 付
日本原子力研究開発機構原子力緊急時支援・研修センター

令和元年9月

放射線防護対策を施した施設での屋内退避の効果

防護装置	遮蔽効果 (注1)	遮蔽効果 (注2)
木造家屋への退避	<ul style="list-style-type: none"> ・ 放射性プルームからの γ 線等の影響に対して10%低減 ・ 周辺環境中の沈着核種からの γ 線等の影響に対して60%低減 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 放射性プルーム中の放射性物質を呼吸により摂取する影響に対して75%低減
石造り建物への退避	<ul style="list-style-type: none"> ・ 放射性プルームからの γ 線等の影響に対して40%低減 ・ 周辺環境中の沈着核種からの γ 線等の影響に対して80%低減 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 放射性プルーム中の放射性物質を呼吸により摂取する影響に対して95%低減

遮蔽効果 (注1) : 外部被ばく
遮蔽効果 (注2) : 内部被ばく

4. 放射線防護施設の被害状況

■ 被害調査の前提

- ・ 対象施設周辺の観測地震動データを事前分析
- ・ 放射線防護施設の運用・維持管理マニュアルを事前把握
- ・ 施設内に入れなかったため、外回りによる目視確認

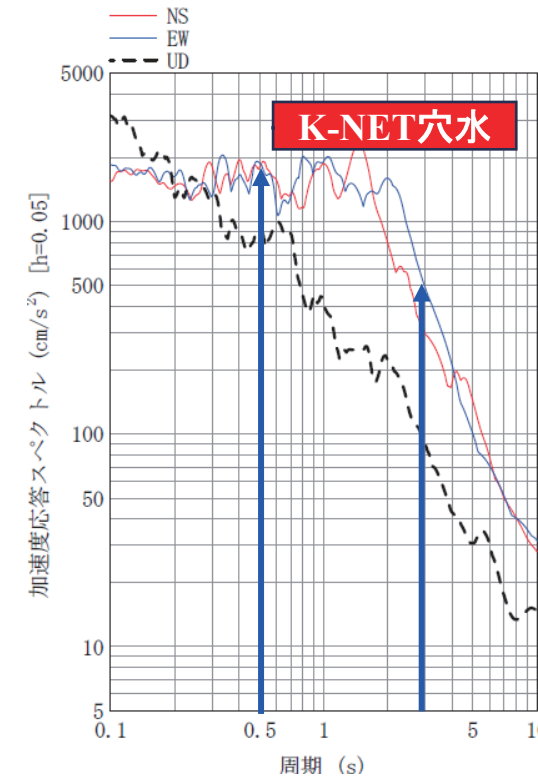
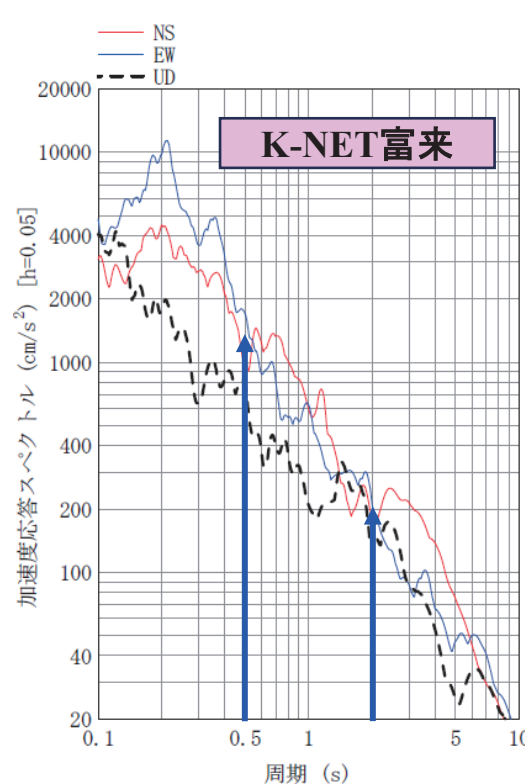
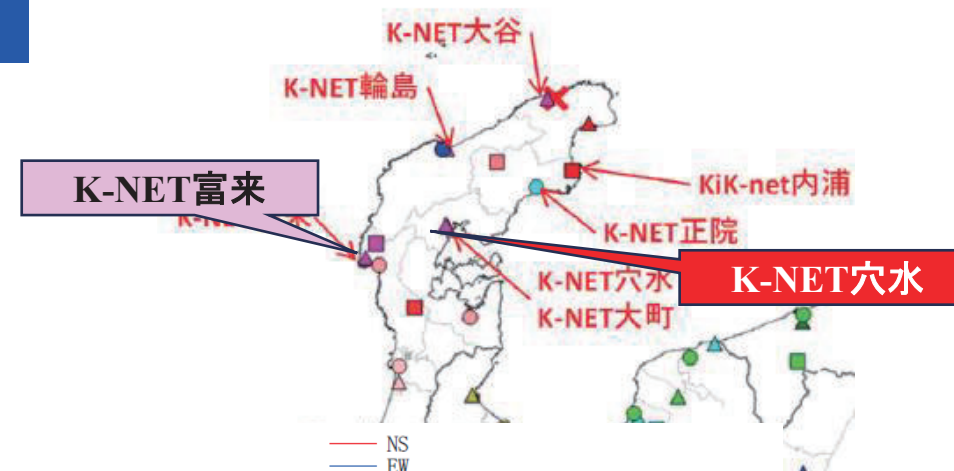
■ 対象施設周辺の地震動観測データの分析

- ・ 震度7のK-NET富来 (ISK006) と K-NET穴水 (ISK005) の比較

K-NET	富来	穴水
震度	7	7
最大加速度	Gal	Gal
NS	1,479	1,023
EW	2,678	1,146
UD	1,142	1,044
3成分合成	2,828	1,280

文献：防災科学技術研究所：強震観測網k-NET・kik-net
<https://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/>

	RC構造物	木造住宅
仮定固有周期 (秒)	0.5	2
EW加速度応答 (Gal)	富来小学校 1,200 K-NET穴水 2,000	富来小周辺住宅 200 K-NET穴水周辺 500



文献：防災科学技術研究所：強震観測網k-NET・kik-net
<https://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/>

■ K-NET富来とK-NET穴水のボーリング柱状図

◆ K-NET富来の柱状図

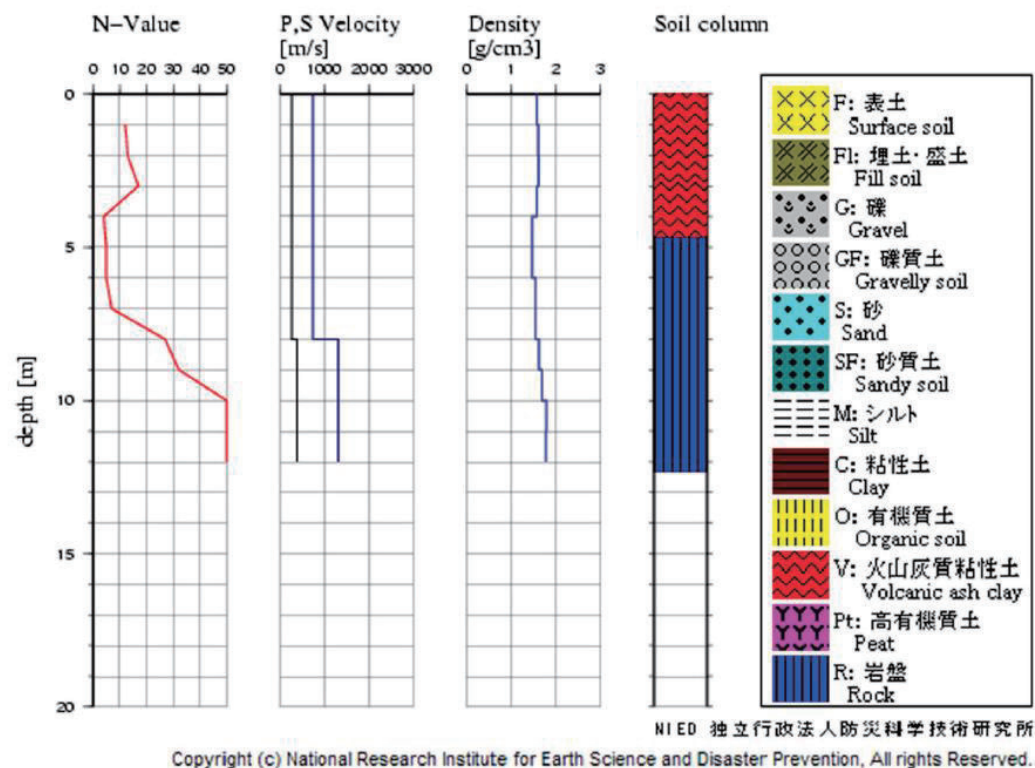


図2.3 K-NET富来 (ISK006) 地点のボーリング柱状図(防災科学技術研究所^[10]を引用)

◆ K-NET穴水の柱状図

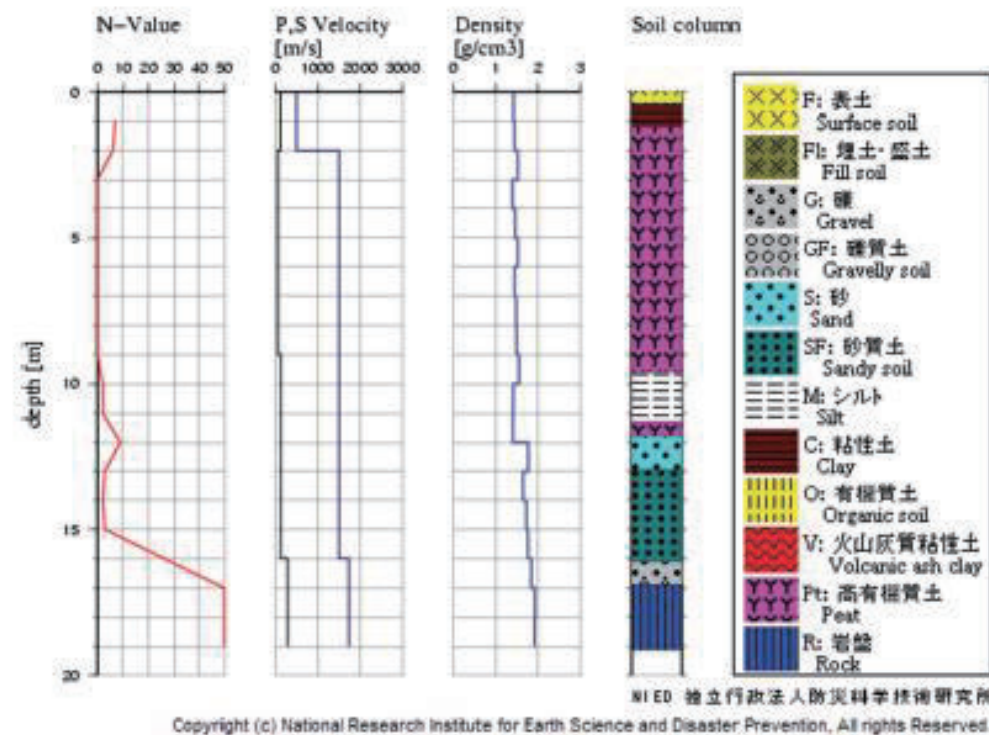


図2.4 K-NET穴水 (ISK005) 地点のボーリング柱状図(防災科学技術研究所^[10]を引用)

文献：防災科学技術研究所：強震観測網k-NET・kik-net
[\(https://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/\)](https://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/)

■ 志賀町総合武道館の被害調査



■ 志賀町立富来小学校の被害調査



富来小学校

空調用
電柱破損



校舎基礎
地盤の沈下



■石川県県議会総務企画県民委員会による放射線防護施設の被害の公開状況

- (1) 石川県県議会総務企画県民委員会は、放射線防護施設の被害状況について、2024年2月7日に口頭説明を行った。
 - ・メディア各社が報道（以下に朝日新聞記事を示す）
- (2) 石川県県議会総務企画県民委員会は、2024年5月上旬に、上記委員会議事録を公開[5]

◆メディア報道：朝日新聞デジタル[6]

原発事故時の防護施設、能登半島地震で損傷 14施設でひび割れなど

- ・「放射線防護施設」は、原発30キロ圏内に点在する学校や体育館、病院などが指定され、気圧を調整して放射性物質が入り込まないようにするなどの対策が取られている。
- ・県によると、志賀町の12施設を含む7市町の20施設（2466人分）のうち、14施設（1632人分）で建物がひび割れるなどした。うち6施設（693人分）では、防護機能に支障を来した。
- ・なかでも、志賀町の町総合武道館と富来小学校では、避難者を受け入れられなかったという。

◆石川県県議会総務企画県民委員会会議記録

- ・石川県県議会総務企画県民委員会、総務企画県民委員会会議記録、令和6年2月7日。
- ・会議記録には、上記口頭説明と同じ内容で、詳細な技術的内容は全く記述されていなかった。

■課題

- ・放射線防護施設の内閣府・JAEAのマニュアルに、耐震設計の内容が考慮されるべき。
- ・放射線防護施設は、一般RC構造物であり、新耐震設計から推定すると、原子力耐震重要度Cクラス程度に相当。耐震強化が必要であるが、行政（内閣府委、国交省、規制委員会等）を跨ぐ現状において、どのような行政根拠に基づき、どの程度の強さとするかの検討が必要。例えば、Bクラス相当。