

日本環境会議

2024 年 9 月 22 日

能登半島地震で露呈
した原子力防災の破綻

上岡直見

環境経済研究所
(技術士事務所)
新潟県原子力災害時の避難
方法に関する検証委員
会元委員



1

Ⅰ．本報告の概要

原子力防災に関しては従前より「実効性」が議論されている。そもそも原子力防災とは「住民の被ばくをいかに避けるか、あるいは最小化するか」が本来の目的のはずである。各原発の立地地域で策定されている緊急時対応、すなわち避難・屋内退避・安定ヨウ素剤服用等は、それらが計画どおり実施されたとしても、もともと一般公衆の法定被ばく限度を無視した前提で策定されており実効性が疑わしいところ、加えて 2024 年 1 月 1 日に発生した能登半島地震の被害実態を参照すると、想定されている防護措置すら実行できない可能性が高い。本報告では、能登半島地震で改めて露呈した緊急時対応の破綻について指摘する。

2

2. 原子力災害時の緊急時対応

※多岐にわたる時間の制約により抜粋して報告

- ①道路の損傷により避難経路での移動が困難
- ②自宅周辺の通行支障により避難経路までも出られない
- ③家屋の倒壊あるいは部分的損傷により屋内退避が不可能、屋内退避できても放射線遮へい機能が失われる
- ④ライフラインの途絶により屋内退避の継続が困難
- ⑤海路・空路も設備の損傷や地理的条件により利用困難
- ⑥避難退域時検査場所（スクリーニングポイント）の開設・運営ができない
- ⑦避難（屋内退避）の基準となるモニタリングポスト機能喪失
- ⑧情報提供手段の途絶
- ⑨自動車燃料の不足（給油所の機能停止）
- ⑩自動車を利用できない避難者のためのバス手配の困難性
- ⑪安定ヨウ素剤服用・配布不能

3. 原子力防災の本質的な不合理性

「原子力災害対策指針」により PAZ（5km 圏）は放射性物質の放出前に避難、UPZ（30km 圏）については屋内退避を原則として、モニタリングにより空間線量率が $500\mu\text{Sv}/\text{時}$ に達した場合は数時間内に区域を特定して避難、 $20\mu\text{Sv}/\text{時}$ に達した場合は 1 日以内に区域を特定して 1 週間程度内に一時移転を実施するとなっている。原子力規制庁によると、この値は IAEA 技術文書を踏まえて試算した結果、被ばく線量を各々 $50\text{mSv}/\text{週程度}$ 、 $20\text{mSv}/\text{年程度}$ 以下であることを確認したとの記述がある²。しかしわが国の一般公衆の年間被ばく限度は $1\text{mSv}/\text{年}$ のはずであり、緊急時はそれを超えてもよいなどという法的根拠は存在せず、原子力規制庁の検討資料にすぎない数字が通用している。

¹ 原子力規制委員会「原子力災害対策指針」
<https://www.nra.go.jp/data/000359967.pdf>

² 原子力規制庁「原子力災害事前対策の策定において参照すべき線量のめやすについて」
2018 年 10 月 17 日, p.1.
<https://www.nra.go.jp/data/000249587.pdf>

○各種の被ばく基準

（規制庁見解では公衆の年間被ばく限度について法定値はないとしているが…。）

外部被ばく 実効線量	IAEA 緊急防護措置実施の判断基準	100Sv/週
	原子炉等規制法 放射線従事者の線量限度	50mSv/年
	原子炉等規制法 女性放射線従事者の線量限度	5mSv/3 か月
	福島第一原発事故「計画的避難区域」の目安	20mSv/年
	ICRP 公衆の線量限度	1mSv/年
甲状腺 等価線量	IAEA 安定ヨウ素剤服用の判断基準	50mSv/週
	（上記を 3 日間に換算）	20mSv/3 日

4. 放射性物質の拡散シミュレーション

原子力防災を考えるための基本として、緊急時に「どれだけの放射性物質が放出され、それがいつ、どこに、どのように広がってくるか」「住民がどのくらい被ばくするか」を推定することが出発点となる。これは実験的検証はできないのでコンピュータによる予測計算（シミュレーション）になり、各種の試算が発表されている。福島第一原発事故で注目された SPEEDI もその一つである。広い意味では毎日発表される天気予報とも関連する技術である。また広島の「黒い雨裁判」で争点となった降雨範囲の検討などにも関連する技術である。柏崎刈羽に関しては新潟県の「三つの検証」のうち技術委員会で報告された例がある³。地震発生時にもし「志賀原発が運転中だったら」「珠洲（高屋）原発ができていたら」というシミュレーションを行った。

³新潟県「原子力発電所の安全管理に関する技術委員会・放射性物質拡散シミュレーション結果」2015 年 12 月, および詳細結果一覧
<https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/37788.pdf>
<https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/genshiryoku/1356828270087.html>

※志賀原発については、原子力規制庁が新規制基準に適合した設備であっても「事前対策において備えておくことが合理的であると考えられる事故」とされる緊急時の防護措置のめやすとする放出源情報⁴による。炉停止から 12 時間後に放出開始・5 時間放出継続のシナリオなので 1 月 2 日午前 4 時からの気象条件による。

※珠洲（高屋）原発については、地盤変位により格納容器破損で全防護措置無効と想定する。相当する放出条件として同型の柏崎刈羽原発に対して新潟県技術委員会で実施した CASE4 を適用する⁵。炉停止から 8 時間後に放出開始・1 時間で全量放出のシナリオなので 1 月 2 日午前 0 時からの気象条件による。

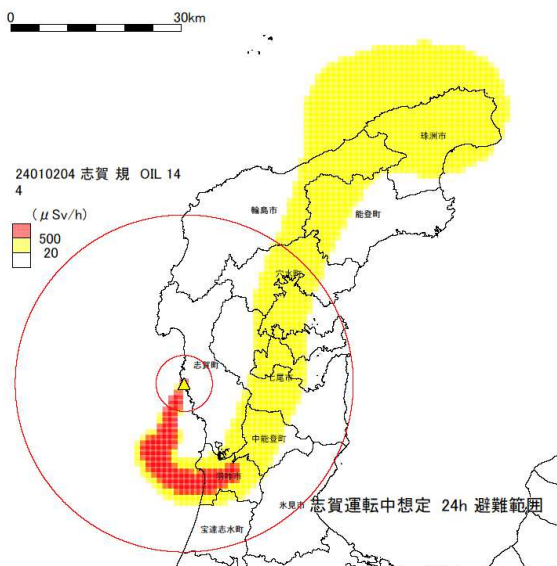
⁴ 原子力規制庁「原子力災害時の事前対策における参考レベルについて(第 4 回)」平成 30 年 9 月 12 日

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/12358250/www.nra.go.jp/data/000245214.pdf>

⁵新潟県「放射性物質拡散シミュレーション結果」

平成 27 年度第 3 回新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会(平成 27 年 12 月 16 日開催)

<https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/genshiryoku/1356829346997.html>



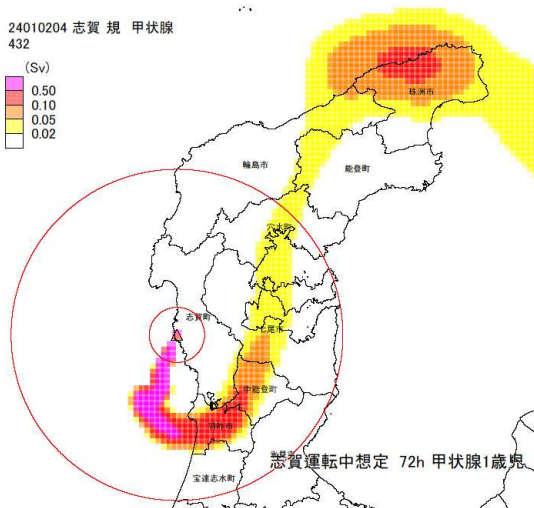
志賀原発運転中 避難範囲

2024年 1 月 1 日 発
災、1 月 2 日未明より
放出開始。通常の冬
期は北寄りの風向が
多いが、同日午後か
ら風向が逆転し半島
方向に流れる。仮に
避難計画どおりに
避難したとしても
避難先がまた避難
条件に該当し
行き場がない。

0 30km

24010204 志賀 規 甲状腺
432

(Sv)
0.50
0.10
0.05
0.02



72 時間滞在の甲状腺
被ばく等価線量(1 歳
児)

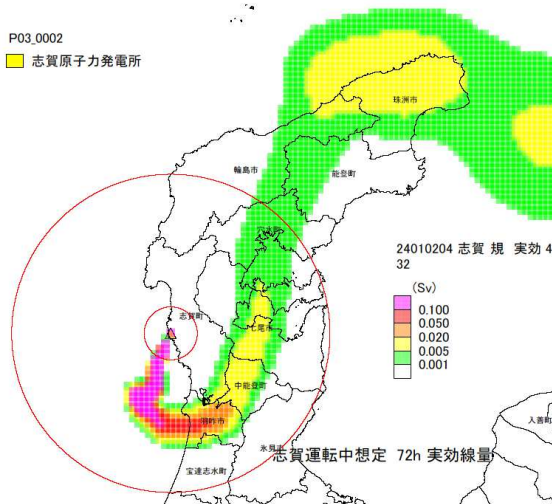
2024年 1 月 3 日～降
水あり、珠洲市でホット
スポット発生。

9

0 30km

P03_0002

■ 志賀原子力発電所

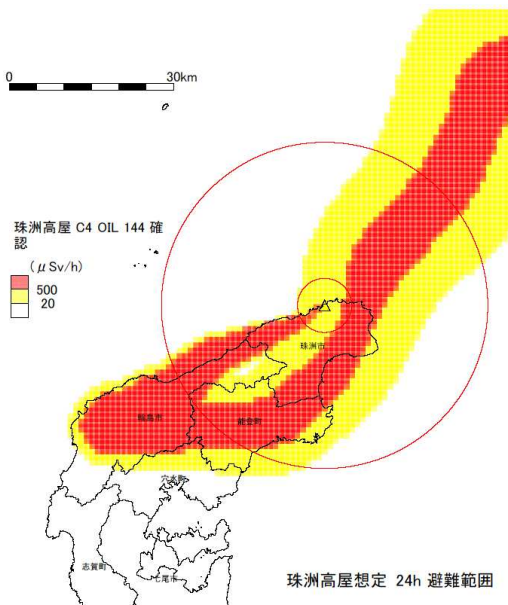


72 時間滞在の実効線
量

24010204 志賀 規 実効 4
32

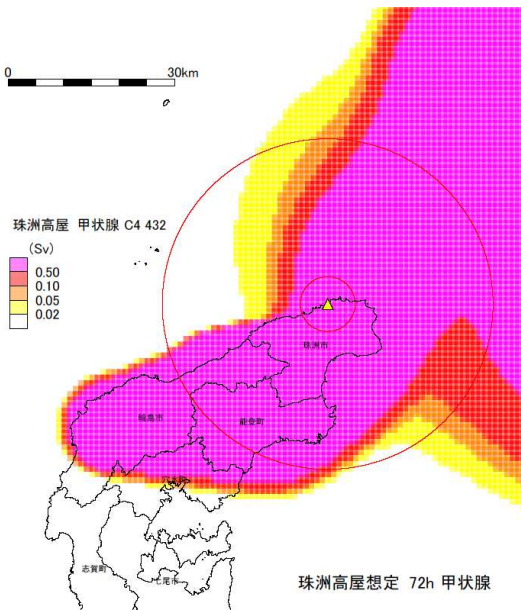
(Sv)
0.100
0.050
0.020
0.005
0.001

10



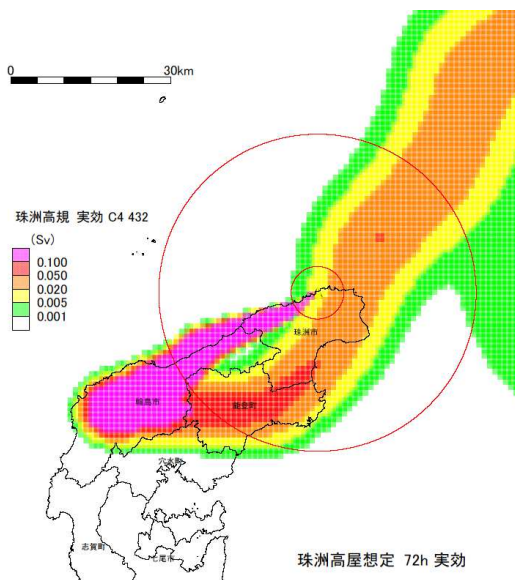
珠洲（高屋）ができていた場合
避難範囲

2024年 1 月 1 日発
災、1 月2日未明より放
出開始。同日午後から
風向が逆転し半島方向
にプルーム到来



72 時間滞在の甲状腺被
ばく等価線量(1 歳児)

風向が逆転しプルームが
半島先端部に集中し海
洋汚染も発生する



72 時間滞在の実効線量

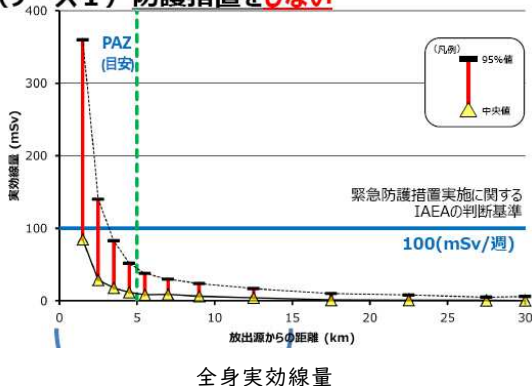
一般公衆の年間被ばく限度 (1mSv/年) を遥かに超える被ばく

5. 緊急時対応が破綻した場合の被ばく

原子力規制庁は、新規制基準をクリアした設備に対しても想定しておくべき放出レベル（前述）について拡散シミュレーションを実施し、避難・屋内退避・安定ヨウ素剤服用等の防護措置の有無別に被ばく量を推定し、防護措置の実施により被ばくを一定レベル（IAEA の基準等）に抑えられるとして「原子力災害対策指針」に示される防護措置を提示してきた。しかし能登半島地震のような状況で防護措置が実施できないとすれば「防護措置なし」に相当するの被ばくが想定される。次の図はその場合の被ばく量（甲状腺等価線量の例）を示すが、IAEA の基準さえも守れない被ばくが推定され、緊急時対応が全く破綻することが指摘される。

避難も屋内退避もできない場合

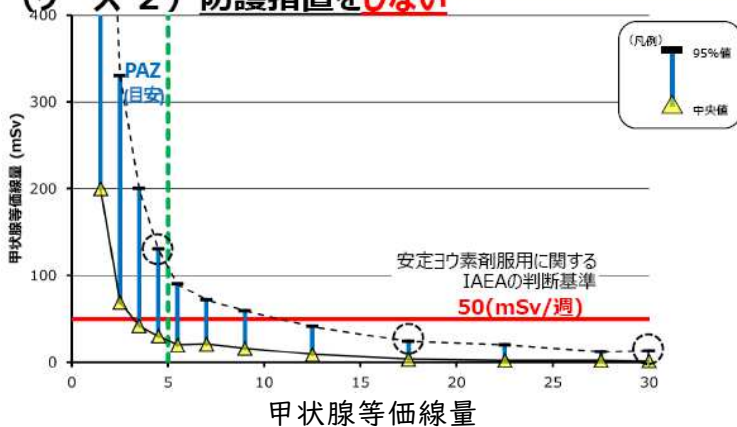
(ケース 1) 防護措置をしない



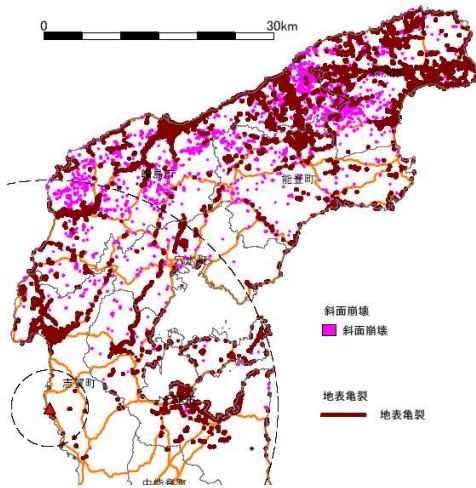
原子力規制庁は、原子力発電施設から放射性物質の放出があった場合、防護措置が実施されない条件での被ばく試算を行っている⁶。5km 圏内では全身実効線量・甲状腺等価線量とも IAEA の基準自体もわが国の法定被ばく限度を逸脱)

⁶ 原子力規制庁「原子力災害時の事前対策における参考レベルについて(第4回)」平成30年9月12日
<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/12358250/www.nra.go.jp/data/000245214.pdf>

(ケース 2) 防護措置をしない



6. 中越・中越沖・能登半島地震の経験から



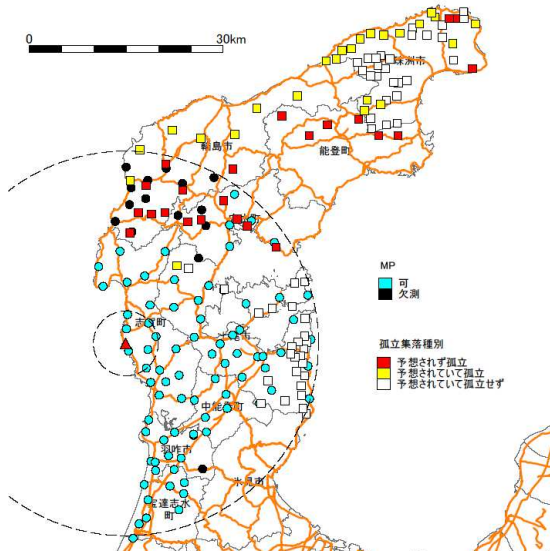
斜面崩壊・地表亀裂
の発生個所⁷

各所で車の立往生が
みられたが、大半の
原因はパンク。最近
の車はスペアタイヤ
不装備が多い。

⁷国土地理院「令和 6 年(2024 年)能登半島地震に関する情報」

https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/20240101_noto_earthquake.html#4

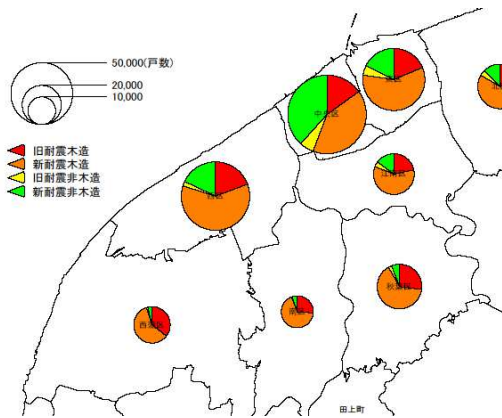
https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/20240101_noto_earthquake.html#6-1



県は 2013 年度に孤立
集落の予想をしていた
が、能登半島地震で 49
か所の孤立が報告され、
このうち 24 か所は
予想されていなかった
地区が孤立した⁸。地形
の制約でヘリが着陸で
きない場所もある。ま
た「予想せず孤立」の
地域はモニタリングポ
スト欠測点と類似。

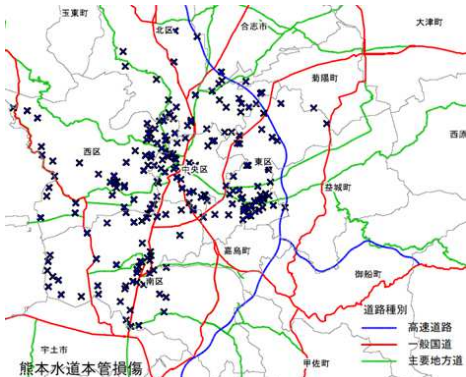
⁸中日新聞記事 <https://www.chunichi.co.jp/article/911827>

○住宅耐震性（新潟の例） 県庁所在地中心部は耐震性の高い住宅が多いが周辺部は耐震性が低い割合が多い

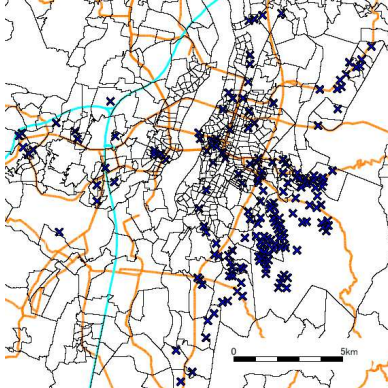


中越地震における長岡市の家屋被害

○ライフライン途絶
ライフラインが途絶すれば屋内退避はできない。

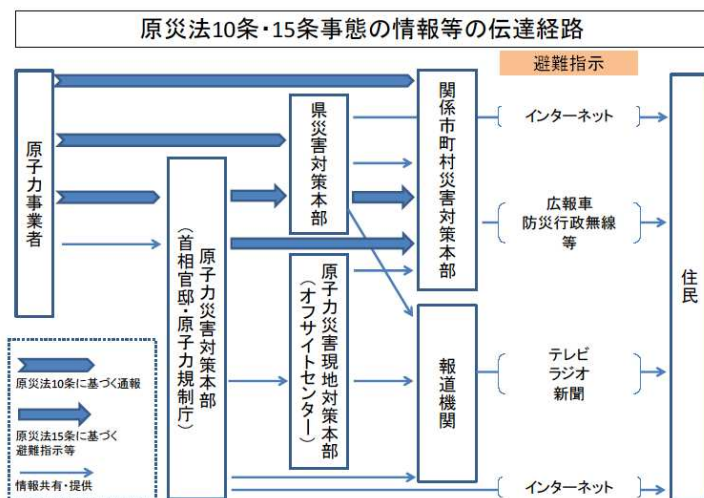


熊本地震水道損傷



中越地震水道損傷

○情報伝達はできるか 「原子力災害広域避難計画」では情報伝達経路が図のように表示されているが…。



21

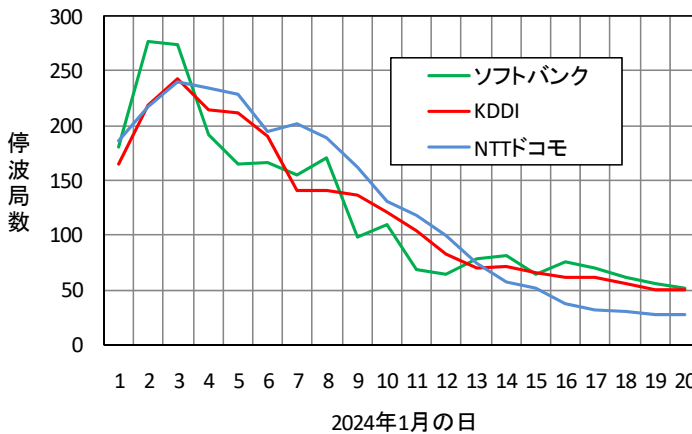
○能登 6 市町の防災無線スピーカーの被災状況⁹

広報車→道路損傷で走れず / テレビ・ラジオ・インターネット→停電 / 携帯→基地局損壊で停波

市町	震度 (代表)	状況
珠洲市	6 強	76 基のうち、津波で 2 基が損壊。1 月 6 日ころ正常な作動を確認できたのは約 10 基
輪島市	6 強	213 基のうち、1 月 3 日以降、大半がバッテリー切れ
七尾市	6 強	一部稼働停止したケースあり
穴水町	6 強	1 月 3～5 日に 48 基ほぼ全てが使えず
能登町	6 弱	170 基のうち、少なくとも約 50 基が稼働停止
志賀町	7	目立った被害なし

9 『静岡新聞』2024年3月8日「能登地震被災5市町 防災無線 一時停止相次ぐ 停電長期化で蓄電池切れ 行政避難情報発信に課題」

○携帯局の停波局数¹⁰ 原子力防災上重要な発災後数日の停波状況が多い



¹⁰日経クロステック「緊急取材・能登半島地震」2024年3月28日

<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/mag/nnw/18/031800189/031800001/>
23

●放射線防護施設の機能喪失

富来小学校内 陽圧化設備はあったが建物に亀裂が生じて陽圧機能が喪失

稗造防災センター 浄化槽損傷でトイレが使えなくなり仮設トイレ設置、トイレ使用時は屋外へ出なければならないので防護施設の意味なし。

志賀町総合武道館 天井落下のおそれがあり閉鎖された。

●避難所の見込み違い

通常時の住民数で計画されていたが正月の帰省客で避難者が予定外に増加し収容人数超過状態に。

●孤立集落

小学校の校庭がへり着陸場に想定されていたが避難者の駐車場で埋まりへり着陸できず。