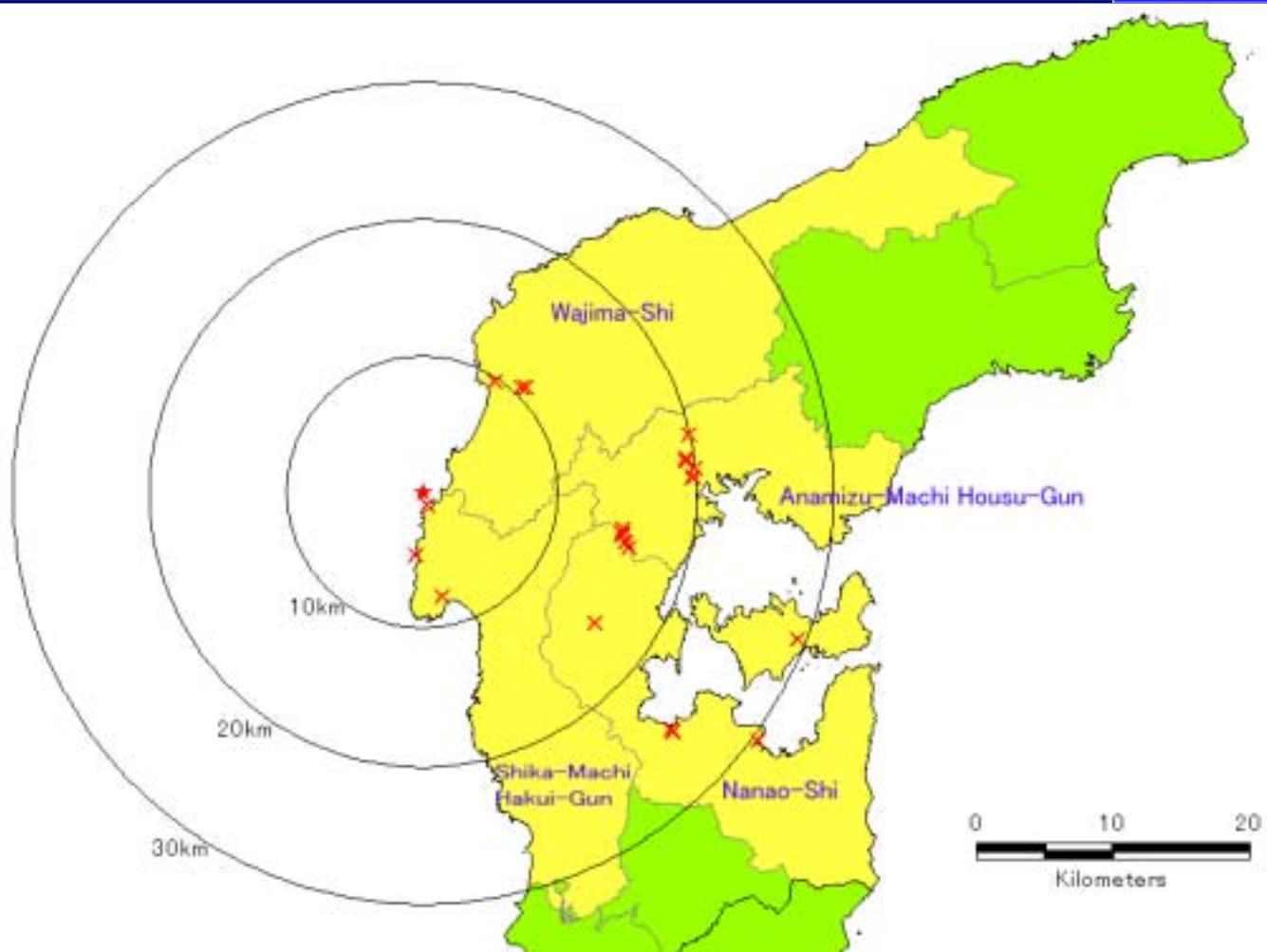


能登半島地震 被害調査報告書

EQE



【概要】

2007 年 3 月 25 日午前 9 時 42 分頃(日本時間)、石川県能登半島沖を震源とする強い地震が発生しました。震源は北緯 37 度 13 分、東経 136 度 41 分で、震源の深さは 11km、地震の規模は $M_j=6.9$ と報じられました。この地震により、石川県七尾市、輪島市、鳳珠郡穴水町で最大震度である震度 6 強が観測されました。また、死者 1 名、負傷者 297 名、住宅全壊 321 棟、住宅半壊 357 棟(総務省消防庁 4 月 2 日 17 時現在)等の被害が出ています。

ABS コンサルティングでは被害を受けた地域を調査するため、地震発生の翌々日 27 日から 2 日間、輪島市、七尾市、羽咋郡志賀町、鳳珠郡穴水町にエンジニア 2 名(二見毅、小澤美波)を派遣しました。図 1 中の×印が調査を行った場所です。

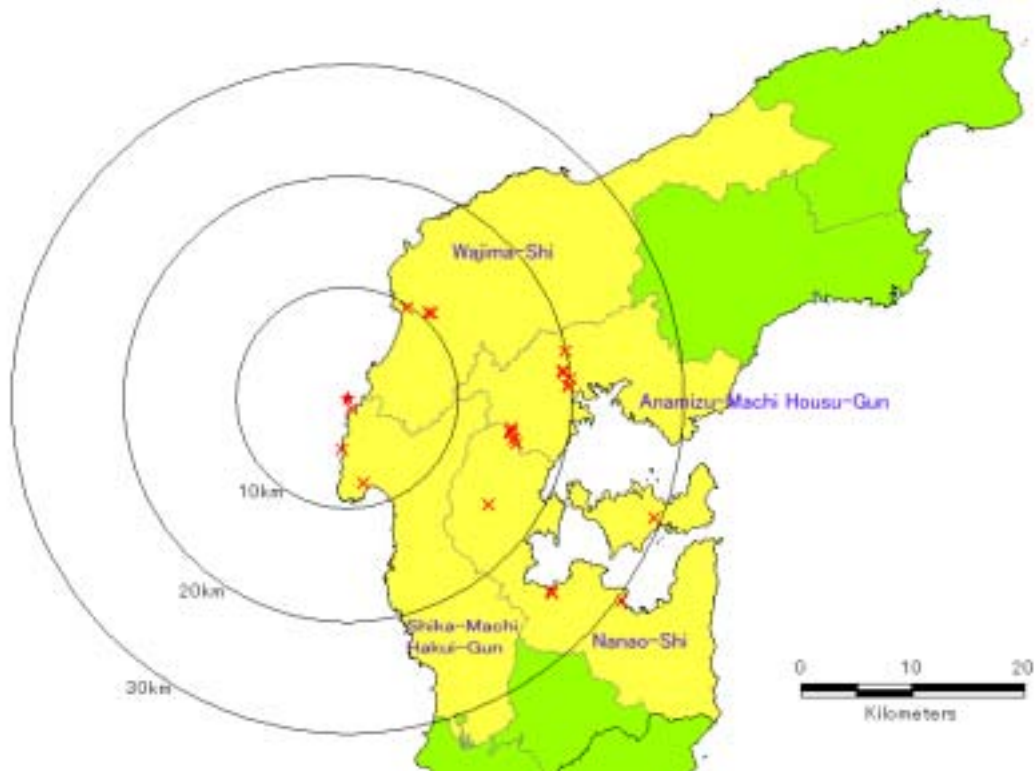


図 1: 震源と調査範囲

■地震動および地震被害に関して

今回の地震は陸側のプレート内で断層が動いて発生する内陸型地震と見られています。能登半島西方沖で確認されている北東-南西方向に延びる長さ約 20km の断層面で、南東側が北西側に乗り上げるように約 1.4m ずれて地震が起きた可能性があります(3 月 26 日朝日新聞記事より)。金沢大学や東京大学の断層を調査していたグループによると、地震を引き起こしたとみられる断層の一部を 2 箇所確認したとの報告があります。門前町中野屋地区では道路が長さ約 8cm 横にずれており、また同地区から南西に約 1km 離れた安代原地区の道路でも 5cm の横ずれが確認されています。余震域の南東側には、石川県七尾市から羽咋市を経てかほく市に至る長さ約 44km の邑知湯(おうちがた)断層帯がありますが、政府の地震調査委員会は今回の地震は同断層帯に、ほとんど影響を与えていないと評価しています。また、国土地理院の地殻変動の観測からは、石川県志賀町富来で南西方向に約 21cm の移動と約 7cm の隆起、同県穴水町大町で北西方向へ約 12cm の移動と約 2cm の沈降が確認されています。【平成 19 年(2007 年)能登半島地震に対する対応(第 10 報)】

地震動に関しては、2004年10月新潟県中越地震(最大震度7)以来の震度6強が観測され、羽咋郡志賀町において地動最大加速度 945cm/s^2 を観測しました。震源が海底下にある、海底面が上下に揺すられたために石川県珠洲市および金沢市において20cmの津波が観測されました。

地震被害と地震動に関して、震度6強を観測した輪島市、鳳珠郡穴水町では木造家屋の倒壊が多く見られました。被害を受けた家屋のほとんどは老朽化した木造家屋であり、能登地方の伝統的な建築様式である黒瓦の重みも建物被害の一因だと考えられます。また、強い揺れを観測した地域は中山間地域であったため、土砂災害による道路閉塞によって、孤立集落が発生しました。

■リスクコミュニケーションに関して

全壊44棟、半壊96棟と大きな被害を受けた輪島市門前町は、人口約7,800人の中で65歳以上が約3,700人で高齢化率が47%の町です。この町では1995年の兵庫県南部地震で相次いだ高齢者の孤独死をきっかけに、町独自の高齢者マップを作成し、台風等の時に活用していました。今回の地震発生後も、このマップを活用して町の民生委員が高齢者宅を戸別訪問し、体調や家屋の被害を確認しながら避難所に誘導しました。その結果、地震発生から約4時間20分後には高齢者全員の状況が把握できていたようです。(3月29日産経新聞より)高齢化社会と言われている日本においては、このようなマップを作成し活用することが被害を最小限に抑える手助けとなり得ると思われれます。

【 建築物 】

< 鳳町郡 穴水町 >

石川県能登半島の中央に位置する穴水町では、木造家屋の倒壊が多数見られました(写真2)。また、この地域では土壁で作られた倉が多く存在し、土壁部分のひび及び剥落が多く確認されました(写真1)。RC建造物では、穴水町役場の壁に若干のひびが見られたものの、その他の大きな被害は発見されませんでした。ただし、町全体に地盤変状による道路などへの被害が出ています。穴水大宮では北東方向への灯籠の転倒が見られました(写真3)。



写真 1



写真 2



写真 3

＜七尾市＞

七尾市は能登半島の東部に位置し、能登島を含んだ七尾南湾を囲んでおり、港湾施設の被害が多く見られました。和倉温泉街で旅館を経営する方に伺ったところ、温泉の汚濁は地震後約2日間続いたそうです。

能登島の中程に位置する七尾市能登島生涯学習総合センターでは、体育館(平成3年竣工)及び武道場(平成8年竣工)で天井の落下が見られました。体育館では計11枚の天井パネルが落下しており(写真4)、確認できた範囲において、吊り天井には斜材が設けられていませんでした(写真5)。近年の地震の都度投稿されてきた、大空間天井材の脆弱性が改めて問われます。地震発生時、体育館は使用されていましたが、幸い人的被害は出なかったとのことでした。



写真 4

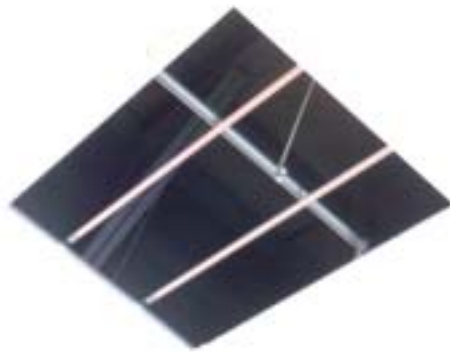


写真 5

＜羽咋郡 志賀町＞

志賀町は、能登半島のほぼ中央に位置しています。日本海に面して南北に長く、約30kmに亘って奇岩、奇勝、断崖が連続する海岸は能登半島国定公園の代表的な景観の一つです。しかし、その地形特性のため多くの崖崩れが見られました。倒壊した民家も多く、裏山での崖崩れによる二次災害が懸念されました(写真6)。



写真 6

＜輪島市＞

能登半島の北端に位置する輪島市では最も多くの被害が確認されました。同一地区においても、通りに沿って被害が集中し、それ以外の場所ではほとんど被害が見られないといった現象が随所に見られました。

急勾配の大屋根が輪島の伝統的な建築様式であり、粘土質の土を敷いた屋根の上にずっしりとした能登瓦が載せられます。瓦がいたる所で落ち、その重みが建物被害の一因だと考えられます。門前町道下では大きな材木工場が小屋組みの形を残したまま倒壊しているのが確認されました(写真7)。



写真 7

最も多くの家屋が倒壊した門前町は、神社仏閣の多い街であり、そのうち興禅寺は全倒壊しました(写真 8)。また、櫛比神社においては鳥居が南の方向に倒壊し(写真 9)、総持寺の灯籠も同じく南の方向に転倒していました。



写真 8



写真 9

今回の地震においてもブロック塀の倒壊が多く見られました。配筋がなされていても、丸鋼の抜けや、著しく錆びている鉄筋の破断が確認されました(写真 10、11)。



写真 10



写真 11

【港湾施設】

＜七尾市 七尾港＞

七尾湾に面した七尾港では、液状化現象が見られました(写真 12)。また、護岸に亀裂が入り海側に水平方向に 130mm 程移動しているのが確認されました(写真 13)。



写真 12



写真 13

＜志賀町 富来港＞

日本海に面する富来港の棧橋において、棧橋の付け根から先端まで割裂が見られ(写真 14)、割裂の奥に液状化現象も確認されました(写真 15)。水平方向の変位は 220mm 程でした。



写真 14



写真 15

【インフラストラクチャー】

＜能登空港＞

能登空港は地震により滑走路を横断する亀裂れが生じ、地震発生当日は全面閉鎖したものの、翌朝には仮復旧工事が完了し羽田発の第一便から通常通りの運行となりました。

＜能登有料道路・田鶴浜道路＞

報道によると、11 箇所で大規模な亀裂や沈下、崖崩れなどが生じました。地震発生時にはこの付近を走行していたバス及び乗用車に乗っていた 100 名以上が、崩落部分にはさまれる形で一時道路上に取り残される事となりました。

被害を生じたのは盛土工法の箇所であり、盛土の地盤変状が被害を引き起こしたものと考えられています。能登有料道路の徳田大津以北については全復旧に一年が必要と報道されています。

写真は別所 SA 付近の一般道より撮影したものです(写真 16、17、18)。



写真 16



写真 17



写真 18

＜志賀町 富来地区＞

志賀町では断崖の連なる地形特性のため、多くの崖崩れが見られました。写真は富来港入口で撮影したものです(写真19)。地震発生以前から落石防御ネットは張られていたようですが、強固であるはずの岩盤が崩壊し、道路を塞いだ模様です。



写真 19

＜志賀町 能登金剛＞

景勝地である能登金剛の岸壁においても崖崩れが発生し、崩れた土砂のために海の色が変わっていました。(写真 20、21)



写真 20



写真 21

＜能登島 ツインブリッジのと＞

報道によると、七尾市中島町地区と能登島をつなぐつり橋「ツインブリッジのと」(全長 620メートル)は、陸地と橋の接合部分に段差が見つかり 午前 11 時 30 分過ぎから全面通行止めとなり、応急処置の後 26 日夜から 1 車線の交互通行が可能になりましたが、総重量 5 トンの重量制限があり、大型車の通行は出来ない状況です。

＜能登島 能登島大橋＞

報道によると、七尾市和倉温泉地区と能登島を結ぶ「能登島大橋」(全長 1,050メートル)の橋脚 4 本にひびが見つかり 27 日午前 0 時から通行止めとなりました。石川県では能登島大橋を早急に仮復旧させたいとしています。水中部分の調査も今後必要となってくるため、復旧の目処は立っていません。

【ライフライン】

＜電気＞

北陸電力によると、今回の地震により七尾大田火力発電所 2 号機が自動停止し、高圧線断線 8 箇所、電柱損傷等 29 本が判明しています。これらの影響により、石川県、富山県で最大約 16 万戸が停電しましたが、25 日 15 時時点では停電戸数は約 500 戸になり、翌 26 日 16 時 50 分に復旧しています。

<上水道>

厚生労働省によると地震発生後、地盤変動・液状化による配水管の破損・漏水等の原因により石川県・富山県の2市6町において約13,000戸で断水が生じました。4月3日12時現在もなお、輪島市の281戸で断水状態が続いています。

<ガス>

石川県・富山県の大きな揺れを観測した地域の多くではプロパンガスが使用されています。石川県・富山県等に都市ガスを供給している日本海ガス株式会社によると、地震発生後のガス供給管等の点検で異常はなかったとのことです。

【まとめ】

- 能登半島西岸付近を震源とする今回の地震は、石川県では観測開始以来はじめて震度6強を記録しました。
- 震源を中心に家屋倒壊・道路崩落や、電気・ガス・水道などのライフラインの寸断が発生し、液状化現象も発生しました。
- 老朽化した木造家屋の倒壊が多く見られました。木造建築物の耐震対策が急務であることが改めて確認させられます。一方RC建築物には目立った被害は見られませんでした。
- 2001年芸予地震、2003年十勝沖地震、2005年福岡県西方沖地震、2005年宮城県沖地震と同様に大空間つり天井の崩落が発生しました。これらを踏まえ、国土交通省が全国自治体に再発防止策の通達を出していましたが、対応の遅れがあったようです。
- 耐震性の向上を考える場合、主要構造部の補強が勿論優先されますが、二次部材対策の重要性が再度確認されました。

弊社では、地震リスク軽減のための最初のステップとして全ての構造物（一般建物、発電設備、土木構造物）に対して、地震リスク評価を行っています。この評価は、構造物に潜在するリスクを洗い出し、予想最大損失額（PML）という値を算出します。弊社では、潜在するリスクの洗い出しには必ず現地調査を行うことにより、図面では読み取りにくい天井材の吊り具合、設備機器のアンカー状態まで確認しています。最近では、不動産取引の際、地震リスクを表す指標としてPMLが広く用いられてきていますが、PMLの値だけが注目されています。地震リスク評価の本来の目的は、リスク軽減であり、この評価が十分に生かされれば、今回の地震で生じた二次部材の被害は、防げるものと確信しています。

被災した方々には心よりお見舞いを申し上げます。一刻も早い復興をお祈りいたしております。

また、今回の調査にご協力していただいた方々にお礼を申し上げます。