

平成 30 年北海道胆振東部地震 被害調査報告



株式会社 エイト日本技術開発

目 次

はじめに	1
災害リスク研究センター：木村	
1. 地震・地震動	2
東京支社/防災保全部：末富	
中国支社/防災保全部：福島	
2. 斜面の被害	1 1
災害リスク研究センター：種平・濱野	
中国支社/防災保全部：栗林	
3. 低地部および造成地盤の地盤被害	2 2
東京支社/防災保全部：斎藤・橋尾	
東京本社：磯山	
4. 道路構造物の被害	3 1
関西支社/防災保全部：小橋・平松・藤田	
5. 河川構造物・水利施設の被害	4 6
中国支社/防災保全部：黒田・栗林・坂部	
関西支社/防災保全部：野谷・傳	
6. 港湾・海岸施設の被害	5 5
災害リスク研究センター：木村・濱野	
中国支社/防災保全部：黒田・栗林・坂部	
7. その他の構造物の被害	6 3
中国支社/防災保全部：福島	
東京支社/防災保全部：末富	
8. 被害状況の分析と自治体の初動対応	6 7
災害リスク研究センター：井上	

はじめに

災害リスク研究センター：木村 一朗

この度の北海道胆振東部地震により、亡くなられた方々のご冥福をお祈り申し上げますとともに、被災された皆さまに心よりお見舞い申し上げます。

平成 30 年 9 月 6 日未明に北海道胆振地方中東部の深さ 37km を震源とするマグニチュード 6.7 の地震が発生しました。この地震により北海道厚真町で震度 7 を観測し、北海道で初めて震度 7 が観測されました。また近隣の安平町やむかわ町で震度 6 強、千歳市や札幌市東区でも震度 6 弱を観測するなど広い範囲が強い揺れに見舞われました。

厚真町周辺では広範囲に発生した地すべりによる人的・物的被害が甚大であったとともに、強い揺れによって家屋の倒壊やインフラ施設の被害も発生しました。札幌市内においても宅地の地盤災害等が発生し、日常生活が継続できなくなる甚大な被害となりました。

弊社におきましては、地震直後より災害リスク研究センターおよび防災保全事業部から複数の調査グループを立ち上げ、現地での被害調査を行って参りました。本報告は、これら調査結果を取りまとめたものです。

調査はあくまでも独自調査の域を出ず、本報告には調査員の見たまま、感じたままの内容を収録しておりますので、今後の関係機関の詳細調査の報告とは乖離が生じる場合がありますことをご了承ください。

最後になりますが、本報告が今後の地震防災分野や地震工学分野の発展に少しでも参考となりますれば幸甚に存じます。

1. 地震・地震動

東京支社 防災保全部：末富 岩雄

中国支社 防災保全部：福島 康宏

1.1. 地震の概要震源

1.1.1 観測震度

2018 年 9 月 6 日 3 時 8 分頃、北海道胆振地方の中東部を震源とする、 $M_{JMA}=6.7$ 、深さ 37km の地震が発生した。厚真町で震度 7、安平町・むかわ町で震度 6 強を観測するなど、道央地区の広い範囲で強い揺れに見舞われた。気象庁による震度分布を図 1.1.1 に示す（震度 7 の厚真町鹿沼など後から入電された地点は図示されていない¹⁾）。

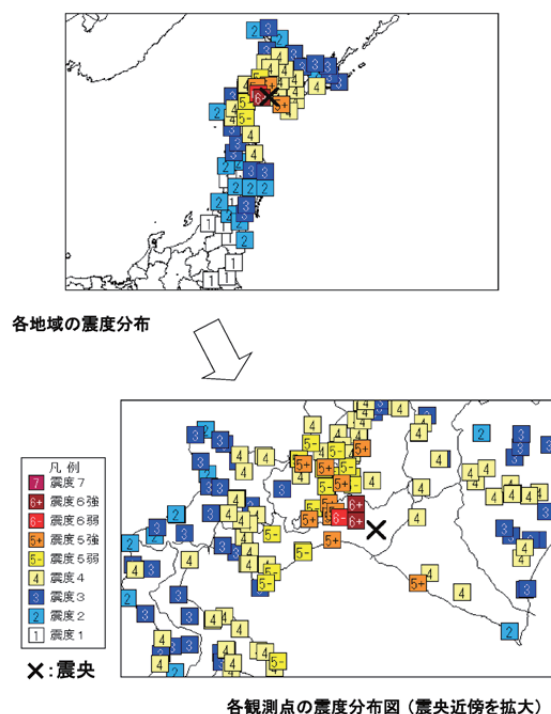


図 1.1.1 観測震度分布図¹⁾

1.1.2 観測震度

気象庁による CMT 解を図 1.1.2 に示す¹⁾。東北東—西南西方向に圧力軸を持つ逆断層型となっている。

図 1.1.3 に今回の地震及び余震の震央と主要活断層との位置関係、を示す¹⁾。石狩低地東縁断層帯が震源域近くにあるものの、地震調査研究推進本部によれば、この断層の活動そのものではないようである。ただし、地下深くのことは明らかでなく、今後関係が明らかにされていくものと考えられる。

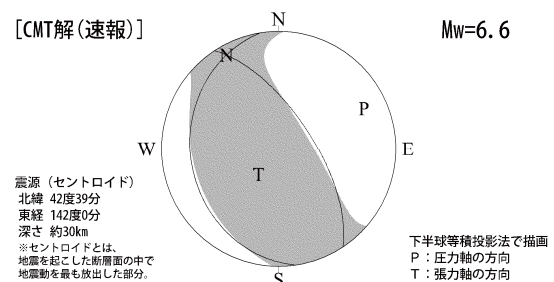


図1.1.2 発震機構解(CMT解)¹⁾

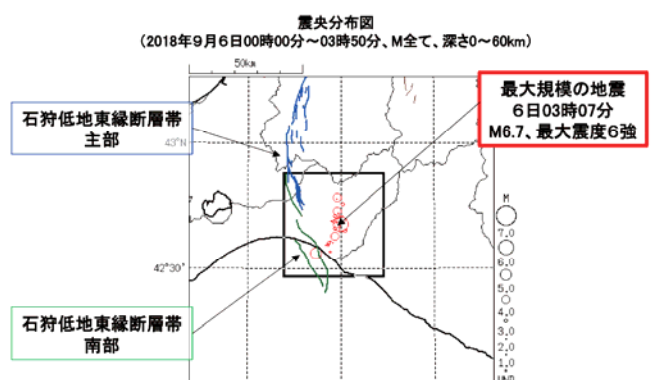


図 1.1.3 余震分布と活断層¹⁾

国土地理院は、SAR（だいち 2 号）および GNSS で観測された地殻変動を基に震源断層モデル（矩形断層一様滑り）を推定し、以下の特徴を有する断層モデルを設定している²⁾。

1)ほぼ南北方向の高角な断層面上における逆断層運動が推定される

2)断層の上端は、深さ約 15km (断層下端 : 約 31km) に位置する

3)推定されたモーメントマグニチュードは 6.56 (地震モーメント : $8.59 \times 10^{18} \text{Nm}$) である

後述する断層最短距離の算定には、この断層モデルを用いる。

1.2. 震度分布等の算定

1.2.1 地形分類・表層地盤

図 1.2.1 に (国研) 防災科学技術研究所 (以下、防災科研) の地震ハザードステーション (J-SHIS)³⁾で公開されている 250m メッシュ地形分類を示す。震源断層はほぼ山地と丘陵の境界に該当している。札幌市周辺では後背湿地が広がり、新千歳空港や道央自動車道は火山山麓地にある。

防災科研の J-RISQ 等、発生直後の早期推定では、図 1.2.2(a)の J-SHIS の AVS30 (深さ 30m までの平均 S 波速度) が用いられる。これは全国の平均的な地形分類と AVS30 の関係に基づくものである。本報では、地域特性を反映するため、J-SHIS の AVS30 とボーリングデータの AVS30 (道路橋示方書の式を用いて N 値から S 波速度を推定) を統合した AVS30 を用いる。図 1.2.2(b)より、札幌市東部・江別市・岩見沢市等の石狩川流域では AVS30 が小さい軟弱な地盤が広がっており、太平洋側でもむかわ町で AVS30 が小さくなっている。

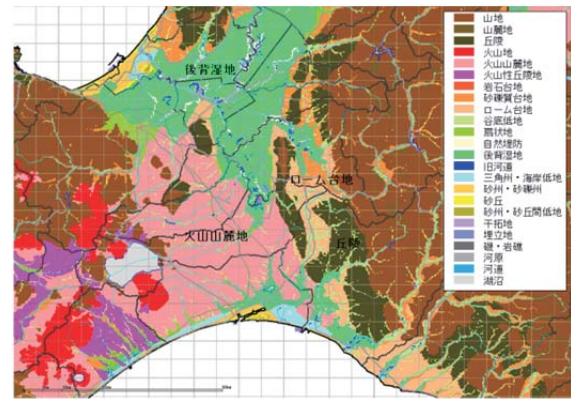
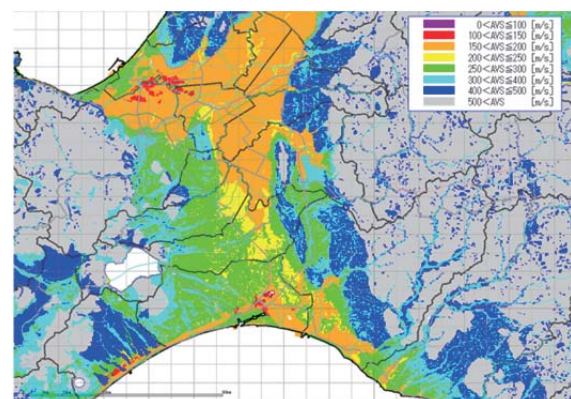
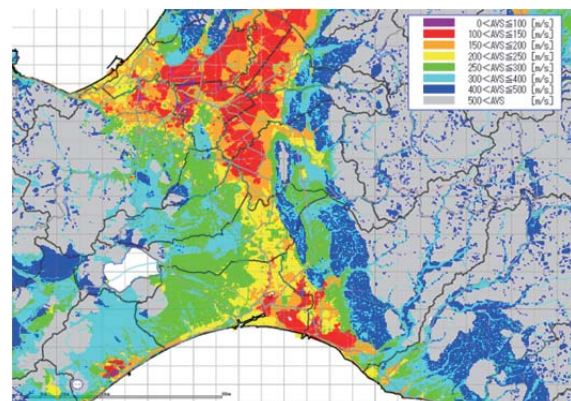


図1.2.1 250mメッシュ地形分類



(a)J-SHIS



(b)ボーリングとの統合

図1.2.2 AVS30の分布 (250mメッシュ)

1.2.2 距離減衰特性

表層地盤の非線形化の影響を受けない最大速度(PGV)について、藤本・翠川の PGV 増幅度と AVS30 の関係を用いて基盤上の PGV を算定した距離減衰関係を図 1.2.3 に示す。広く用いられている司・翠川(1999)と片岡ら

(2006)の関係を合わせて示す。観測値は断層最短距離 30km 以内でこれより大きい傾向にあるので、今回の地震で回帰した式を赤線で示す。今回の地震の方が震源域で大きく、距離と共に大きく減衰し、100km 近くでは既往の式と同程度の大きさとなっている。

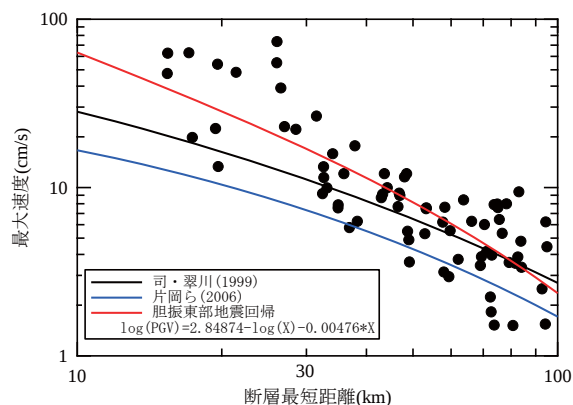


図 1.2.3 最大速度の距離減衰特性

1.2.3 震度分布等の推定

現時点で公開されている、防災科研の K-NET と KiK-net、JMA 直轄観測点、港湾地域強震観測の波形データをダウンロードし、SI 値等の指標を算出し作成した、計測震度、SI 値、最大速度(PGV)、最大加速度(PGA)の分布を図 1.2.4 に示す。算定手法は、これまで 2016 年熊本地震等の既往地震で行ってきたものと同様である⁴⁾。防災科研の IBUH01 (追分) の影響が強く現れ、指標値によってやや異なる分布形状となっている。

1.3. 強震観測記録の特徴

1.3.1 代表観測記録

震度7を観測したIBUH01 (KiK-net追分) や JMA厚真町鹿沼など大きな値を記録した代表的観測点について記す。

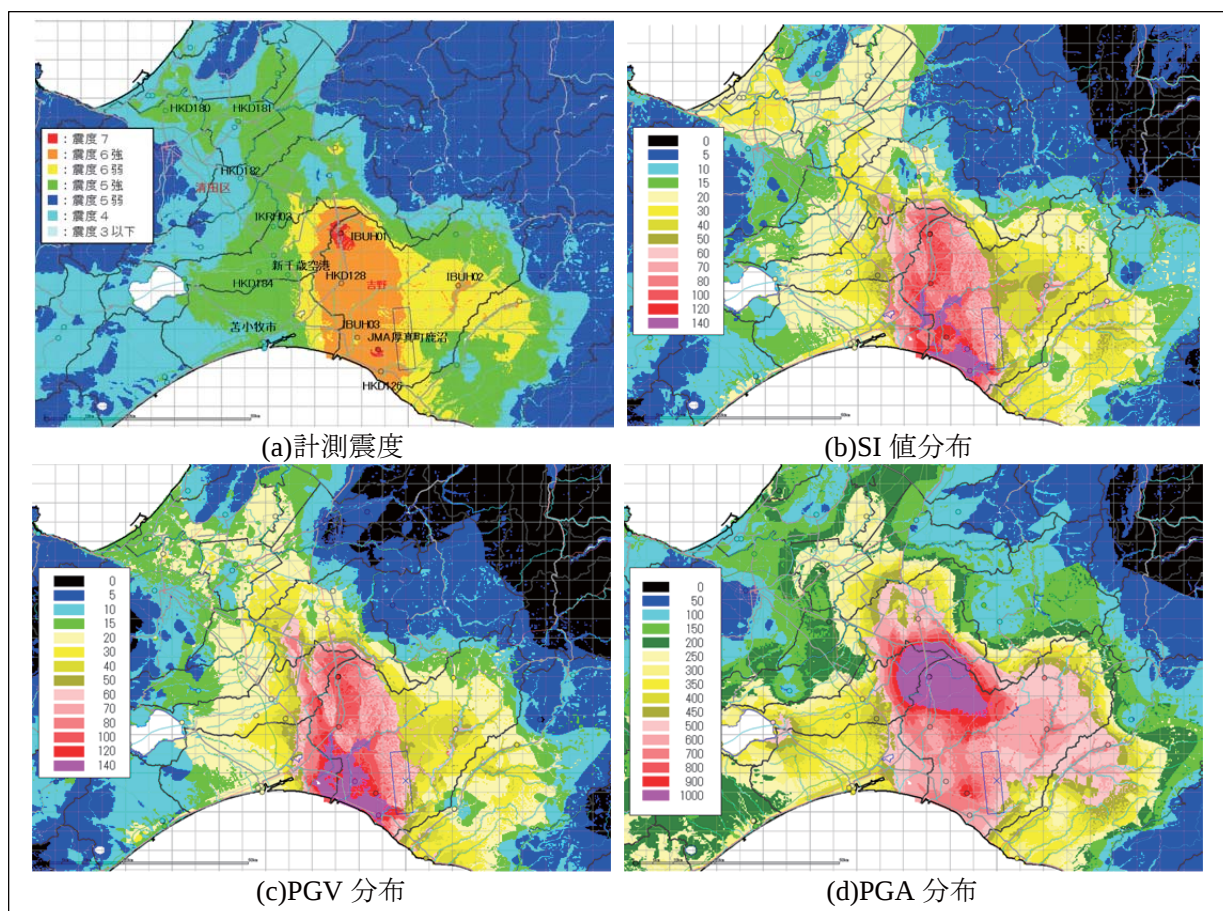


図 1.2.4 各種最大値指標の分布

(1) IBUH01 (KiK-net 追分)

安平町追分の柏が丘球場の敷地に設置されている。波形データから算定した計測震度は 6.7 と JMA 厚真町鹿沼より大きい。同じ敷地 (IBUH01 の東側約 100m) に HKD127(K-NET 追分)もあり、こちらの計測震度は 6.4 である。SI 値でも IBUH01 が 133 カインで 103 カインの HKD127 より大きい。防災科研の地盤情報では、同じ敷地でありながらも、岩盤上の表層厚が IBUH01 で 16m、HKD127 で 7m と明瞭な差がある。いずれも最表層の S 波速度は 130m/s と小さく、表層が厚い IBUH01 でより大きく増幅されたものと考えられる。IBUH01 (KiK-net)での加速度波形を図 1.3.1 に示す。

地中と地表のフーリエ・スペクトル比を図 1.3.2 に示す。赤線で今回の地震の本震、青線で 2003 年十勝沖地震の本震の記録を表している。赤線でも卓越周波数はやや低下している程度であるが、その周波数での増幅倍率が他の地震の 2 倍程度と大きい。これは、表層地盤の非線形化により S 波速度が小さくなってインピーダンスのコントラストがより明瞭になった結果かと推察される。4Hz 以上の成分で増幅率が小さくなっているのが非線形化していることは確実に考えられるが、2Hz の増幅倍率は三次元的な増幅効果という可能性もあり、今後精査が必要である。

写真 1.3.1 に地震計周辺の状況を示す。IBUH01 観測点の南側の斜面の石仏はほとんどが転倒していた。また、IBUH01 観測点から南に 200m ほどの住宅では被災した建物が見られた (7 章で記す)。

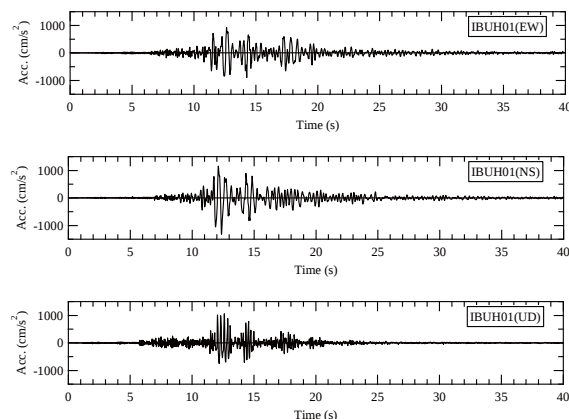


図 1.3.1 加速度波形 (IBUH01 : KiK-net 追分)

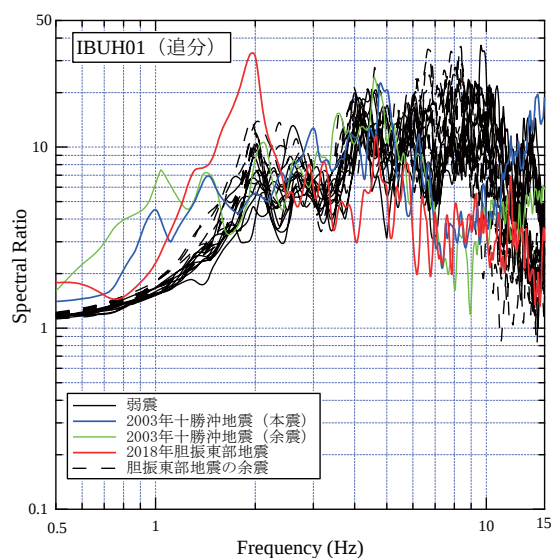
図 1.3.2 フーリエ・スペクトル比
(地表/地中、IBUH01 : 追分)写真 1.3.1 地震計周辺の様子 (その 1)
(IBUH01 : KiK-net 追分)



写真 1.3.1 地震計周辺の様子 (その 2)
(IBUH01 : KiK-net 追分)

(2) JMA 厚真町鹿沼

震度 7 を観測した JMA 観測点であり、2004 年に閉校となった鹿沼小学校の跡地に設置されている。加速度波形を図 1.3.3 に示す。写真 1.3.2 に地震計周辺の状況を示す。校舎は壁が引き裂かれたように壊れており、地盤には変状が見られ、下端では噴砂跡が見られた。周囲の低地より小高くなっているものの、造成時に盛られた砂が液状化したものかと推察されるが、詳細は不明である。

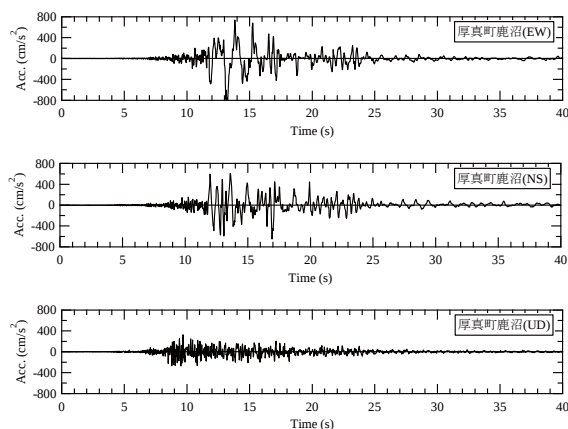


図 1.3.3 加速度波形 (JMA 厚真町鹿沼)



写真 1.3.2 地震計周辺の様子
(JMA 厚真町鹿沼)

(3) HKD126 (K-NET 鶴川)

HKD126 (K-NET 鶴川) での加速度波形を図 1.3.4 に示す。計測震度 6.4、最大速度 150 カインと大きな揺れである。

表層地盤は軟弱な粘性土であり、K-NET の 20m までの情報では基盤を確認できない。写真 1.3.3 に示すように、地震計直近では、歩道の地盤変状が見られる程度であったが、K-NET 観測点より北側 100m ほどにある中央通り商店街などをはじめ、建物被害が多く見られた (7 章で記す)。

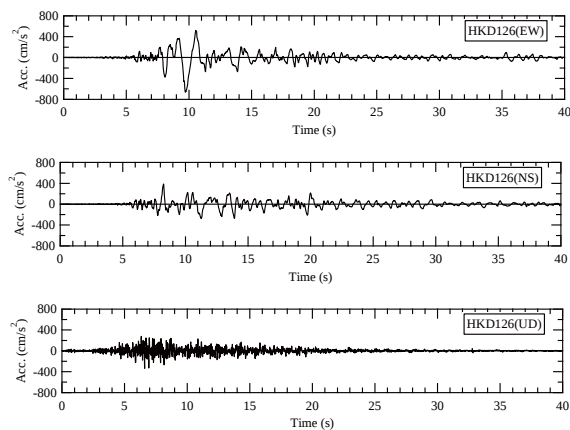


図1.3.4 加速度波形(HKD126 : K-NET 鵲川)



写真 1.3.3 地震計周辺の様子
(HKD126 : K-NET 鵲川)

(4)IBUH03 (KiK-net 厚真)

この観測点の記録は長期間未選別データとなっている。地中の上下の記録が正常でないようであるが、他の成分は問題ないと考えられる。地表での加速度波形を図 1.3.5 に示す。

地震計は厚南中学校内の林に設置されてい

るが、この林の中は表層が非常に軟らかく、防災科研の地盤情報では、深さ 18m まで S 波速度が 100m/s より小さい。図 1.3.6 に地中と地表のフーリエ・スペクトル比を示す。表層地盤の非線形化により EW 成分で顕著な長周期化が見られる。

地震計が設置されている厚南中学校の校舎には被害は見られなかったが、体育館の周辺地盤に変状が見られた(写真 1.3.4)。

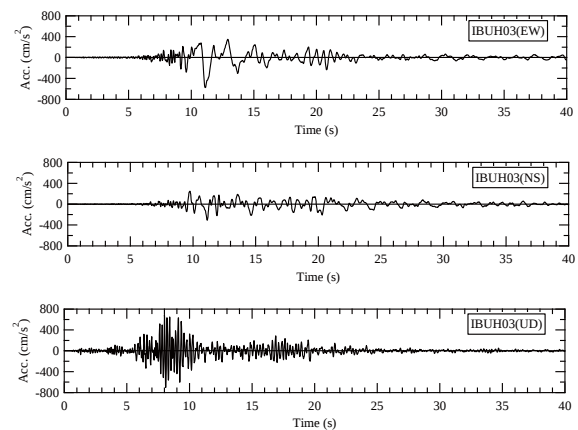


図1.3.5 加速度波形(IBUH03 : KiK-net 厚真)

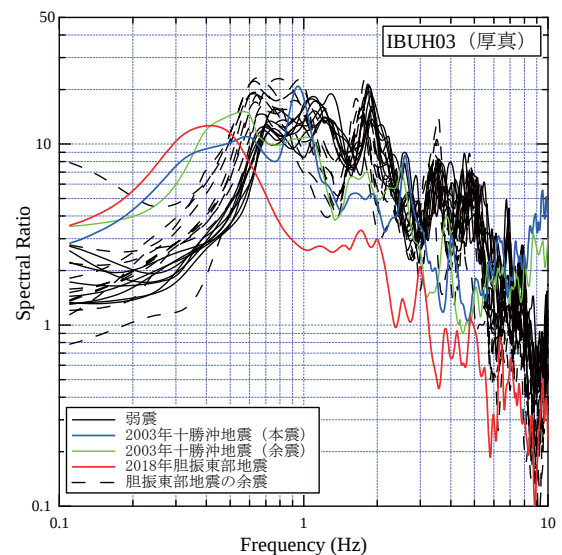


図 1.3.6 フーリエ・スペクトル比
(地表/地中、IBUH03 : 厚真)



写真 1.3.4 地震計周辺の様子
(IBUH03 : KiK-net 厚真)

1.3.2 周期特性

図 1.3.7 に KiK-net 追分 (IBUH01)、JMA 厚真町鹿沼、KiK-net 厚真 (IBUH03)、KNET 鵠川 (HKD126) の加速度応答スペクトル (減衰 5%) を示す。周期 0.5 秒付近で、KiK-net 追分は極めて大きい。周期 1 秒付近以上の成分は 1995 年兵庫県南部地震や 2016 年熊本地震での観測記録に比べ大きくない。KNET 鵠川での揺れは、周期 1.5 秒付近で大きな値を示しており、過去の記録と比べてそんな色なく、鵠川で揺れによる建物被害が多いこととも整合する。概ね、道路橋示方書でⅢ種地盤のスペクトルと同程度でもある。

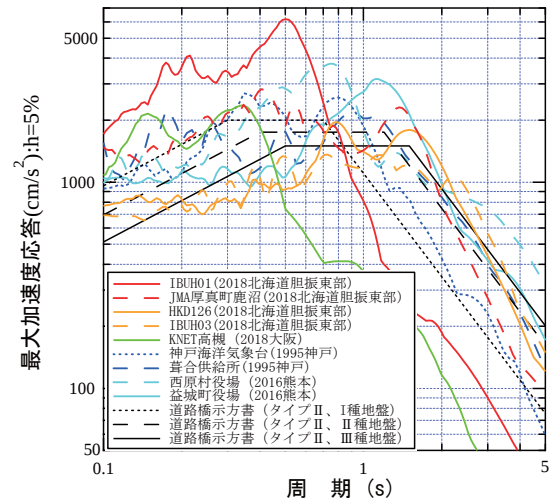


図1.3.7 加速度応答スペクトルの比較

1.3.3 2003 年十勝沖地震との比較

3 章で記す清田区では 2003 年十勝沖地震の際にも液状化被害が生じている一方で、今回大きな被害が生じた里塚では 2003 年には被害が生じていない。この原因を考察する上で、そもそも揺れの違いがどのようなものであったかを本項では整理する。図 1.3.8 に 2 地震の震源域を示す。●は 2003 年十勝沖地震の際の観測震度であり、札幌市周辺では震度 5 弱である。

震源域に近い鵠川では、全周期で今回の地震の方が大きい。特に建物への影響が大きいと言われる周期 1 秒弱～2 秒で差が顕著であり、2003 年十勝沖地震で被害がなく、今回建物被害が少なからず見られたことと整合する。

苫小牧では周期 2 秒以上で 2003 年十勝沖地震が上回る。2003 年の際、長周期地震動によるタンクのスロッシングが生じ、火災が発生している。周期 1 秒付近では、2 地震で大きな差異はなく、顕著な建物被害も生じていない。

観測点によって若干の差異はあるものの札幌市周辺では、周期 1～2 秒以下の短周期では今回の地震の方が大きく、長周期側では 2003 年十勝沖地震が上回っている。多くの施設は

周期 2 秒以下の影響を受けるので今回の地震の方が大きな揺れとなるが、液状化に関しては繰り返し回数（継続時間）の影響も大きいので、清田区の液状化の程度の差異が場所によって異なってくるのかと考えられる。

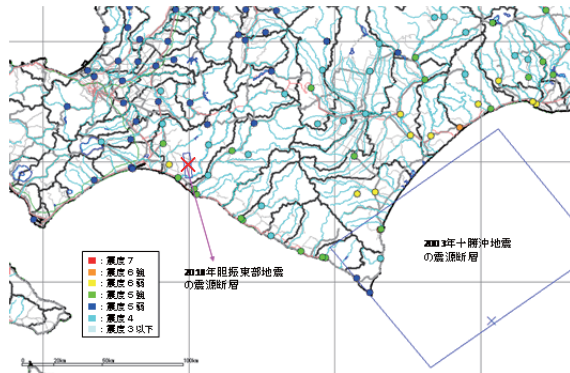
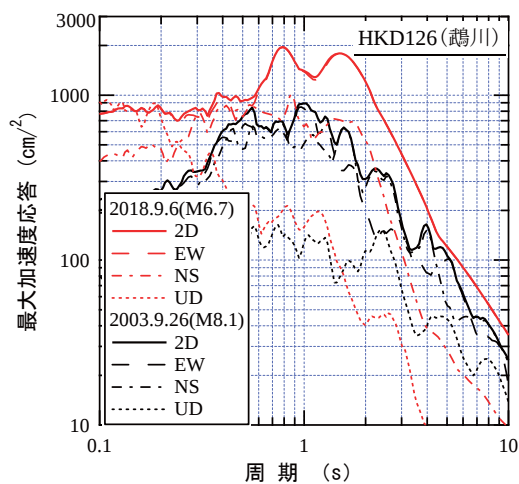
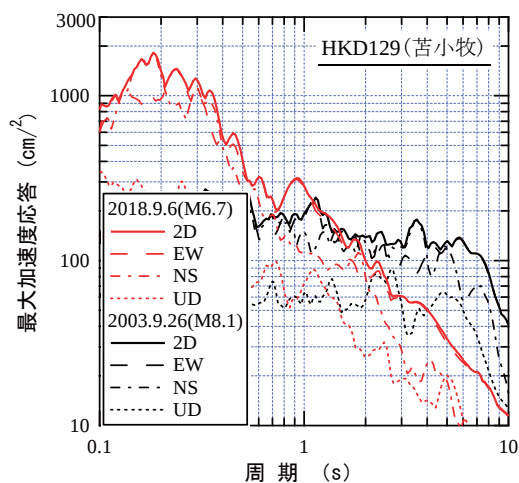


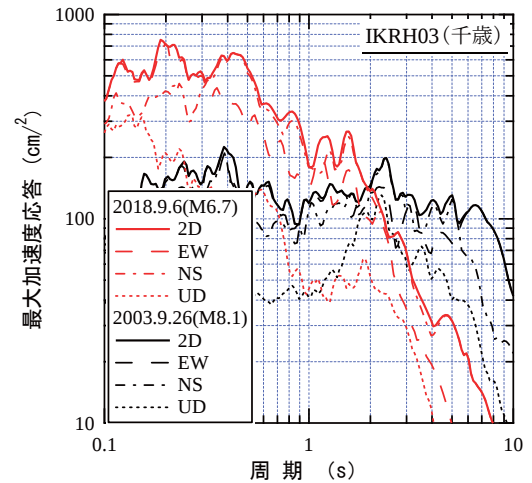
図 1.3.8 2 地震の震源域と観測点の位置関係



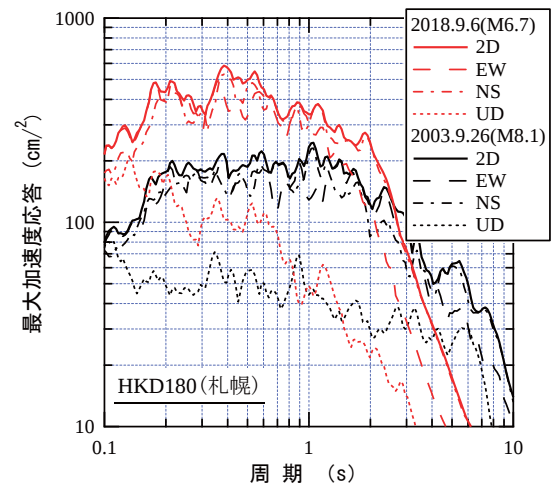
(a) HKD126(K-NET 鶴川)



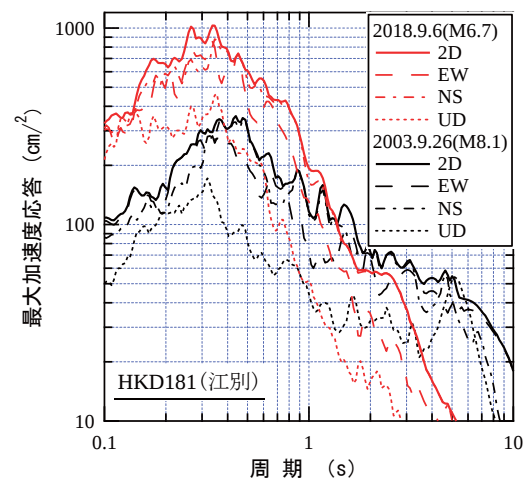
(b) HKD129(K-NET 苫小牧)



(c) IKRH03(KiK-net 千歳)



(d) HKD180(K-NET 札幌)



(e) HKD181(K-NET 江別)

図 1.3.9 2 地震の加速度応答スペクトルの比較 (減衰 5%)

参考文献

- 1) 気象庁：平成 30 年 9 月 6 日 03 時 08 分頃の
胆振地方中東部の地震について，報道発表
資料，平成 30 年 9 月 6 日 5 時 10 分，
[http://www.jma.go.jp/jma/press/1809/06a/
201809060510.html](http://www.jma.go.jp/jma/press/1809/06a/201809060510.html)
- 2) 国土地理院：平成 30 年（2018 年）北海道
胆振東部地震に関する情報，
[http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/H30-hokkai
doiburi-east-earthquake-index.html](http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/H30-hokkai-doiburi-east-earthquake-index.html)
- 3) 防災科学技術研究所：地震ハザードステー
ション
<http://www.j-shis.bosai.go.jp/>
- 4) 末富岩雄・塚本博之・福島康宏・尾茂淳平・
大保直人：近年の被害地震における表層地
盤の AVS30 と震度分布評価に関する一検
討，第 37 回地震工学研究発表会，2017.

2. 斜面の被害

災害リスク研究センター：種平 一成・濱野 雅裕

中国支社 防災保全部：栗林 健太郎

2.1 斜面被害の概要

2.1.1 調査範囲

斜面の被害は、震央の北側にあたる約 20km 四方の丘陵地に集中しており、国土地理院の斜面崩壊・堆積分布図(図 2.1.1 参照)¹⁾をもとに集計すると、この付近の斜面崩壊は約 3,000 箇所にあつた。図 2.1.2 は、堆積範囲を含む崩壊面積毎の崩壊箇所数を示しており、崩壊規模が小さいほど多発し、特に 2000m² 未満の崩壊が最も発生頻度が高くなっている。

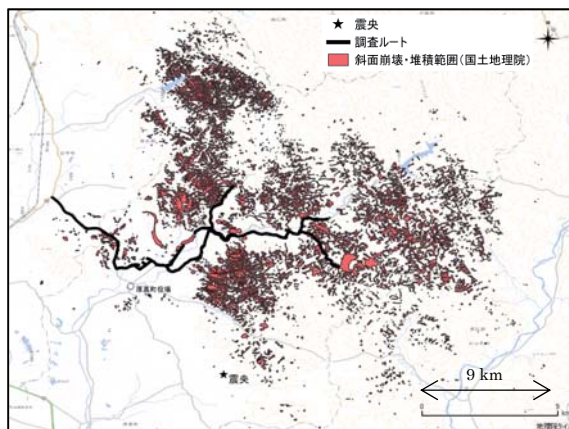


図 2.1.1 調査ルートと斜面崩壊の分布
(国土地理院の斜面崩壊・堆積分布図¹⁾に加筆)

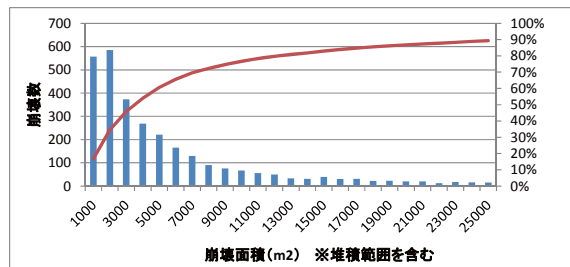


図 2.1.2 斜面崩壊と堆積範囲の面積 (国土地理院の斜面崩壊・堆積分布図¹⁾をもとに作成)

今回の調査は、崩壊が密集する範囲の中央～西側において、主に道路沿いの斜面を対象

に実施した(主な調査日：9/22)。調査ルートを図 2.1.1 に示す。また、本報告に掲載した崩壊地のみを抜き出し、図 2.1.3 に示す。



図 2.1.3 本報告の対象とする崩壊地 (国土地理院の斜面崩壊・堆積分布図¹⁾をもとに作成)

2.1.2 地質概要

本調査範囲に主に分布する地質は、新第三紀中新世の堆積岩類を基盤とし、第四紀の段丘堆積物や火山砕屑物が被覆している。今回調査した崩壊地の大部分では軽石等の火山砕屑物が確認され、これらは支笏カルデラ、恵庭火山及び樽前火山から飛来した降下火砕物とされる²⁾。写真 2.1.1 及び写真 2.1.2 に本調査で主に確認された火山砕屑物を示す。



写真 2.1.1 調査範囲に広く分布する軽石層
(高丘地区にて撮影)

写真 2.1.1 は、調査範囲で最も広く確認された軽石層である。粒子の直径は 2～20mm が主体で粘着性はほぼ無く、ザラザラと崩れやすい。また、個々の粒子が脆く、指圧で容易に潰れる程度の硬さである。

写真 2.1.2 は、軽石層の下位に確認された褐色の火山灰層で、粘性があり軟らかい。層厚は 30cm 程度と薄い。



写真 2.1.2 粘土質の火山灰層
(幌里地区にて撮影)

2.1.3 先行降雨の状況

図 2.1.4 は、地震発生前の約 1 ヶ月間及び約 3 ヶ月間の総雨量を過去の同時期と並べて示したものである (アメダス観測所「厚真」を使用)。地震発生前の雨量は、1 ヶ月間、3 ヶ月間ともに 2016 年 (北海道豪雨災害が発生) に次ぐ多雨が記録されている。

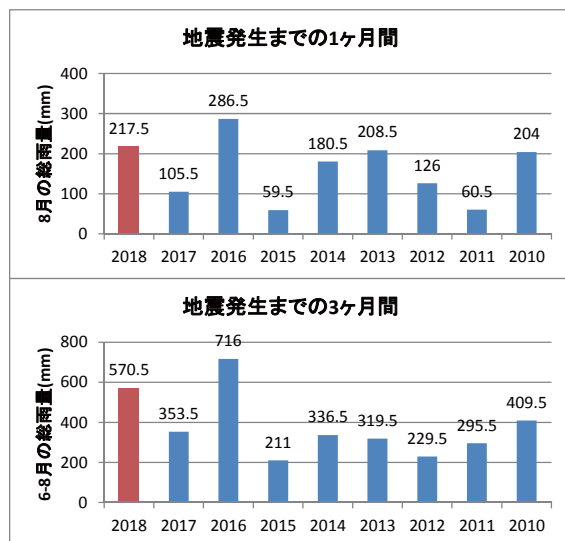


図 2.1.4 地震発生前の雨量と過去の同時期の雨量 (観測所：厚真)

2.2 地区毎の斜面被害の状況

2.2.1 厚真町幌里

幌里地区では、道路法面の表層崩壊が数箇所に見られたほか、自然斜面の谷部で比較的大規模な崩壊が生じた。写真 2.2.1 及び写真 2.2.2 はその一例で、谷頭や側方の緩斜面 (傾斜約 15 度) が崩壊し、崩土が流動して下方の道路を閉塞した。道路上の堆積物の掘削面を見ると、少なくとも 3 層の火山灰が確認され、ある程度成層構造を残したまま堆積している。また、火山灰層の境界面に沿って滲み出し程度の湧水が認められた。

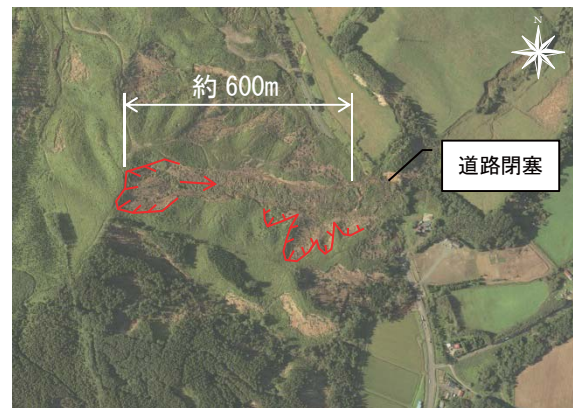


写真 2.2.1 幌里地区崩壊地の空中写真
(国土地理院の垂直写真³⁾に加筆)



写真 2.2.2 道路上に堆積した崩積土と背後の崩壊地

写真 2.2.3 及び写真 2.2.4 は、傾斜 15 度前後の緩い尾根部において、地すべり性の崩壊が生じた箇所である。移動土塊は道路を 20～30m 前方へ押し出して停止している。調査時

(9/16) は、移動土塊が応急的に切り開かれており、車両の通行が可能となっていた。山側に移動層が残っている可能性があり、今後の降雨等による不安定化が危惧される。



写真 2.2.3 幌里地区崩壊地の空中写真
(国土地理院の垂直写真³⁾に加筆)



写真 2.2.4 水田に侵入した崩積土と道路の
応急復旧状況

2.2.2 厚真町朝日

朝日地区は、厚真町役場のある中心部のすぐ北側に位置し、地区の大部分が水田となっているが、北部の丘陵地で斜面崩壊が発生した。写真 2.2.5 に示すように、崩壊は主に 2 箇所発生しており、崩壊地 A では傾斜 10 度未満の緩斜面において幅約 100m、奥行き約 150m の崩壊が生じ、道路と河川を閉塞した。空中写真に示すように移動土塊は原地盤の表土を載せたまま約 50m スライドし、移動層の底は道路面より下に及んでいる。移動方向はやや東側へ向いており、崩壊地外の亀裂

も東向きに開口している (写真 2.2.6)。

また、写真 2.2.7 に示すように、崩壊土砂が道路脇のガードケーブルに衝突し、ケーブルの端末支柱が基礎から引き抜かれていた。

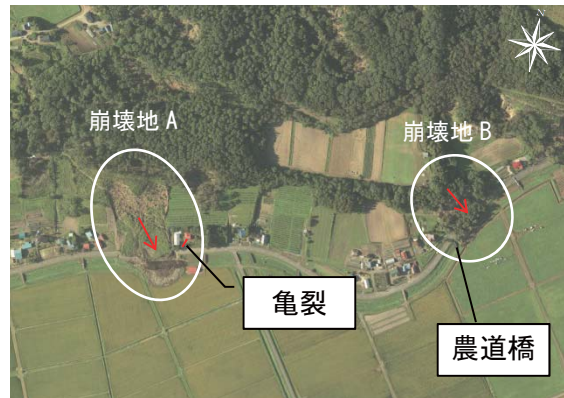


写真 2.2.5 朝日地区崩壊地の空中写真
(国土地理院の垂直写真³⁾に加筆)



写真 2.2.6 崩壊地の東側に見られる亀裂
矢印方向に根が引っ張られている



写真 2.2.7 端末支柱基礎の抜け上がり

一方、崩壊地 B では幅約 70m、奥行き約 50m の崩壊が生じ、こちらも崩壊地 A と同様

に、約 40m スライドして道路と河川を閉塞したが、こちらは傾斜約 20 度と崩壊地 A より勾配が急であった。写真 2.2.8 に示すように、まだ応急復旧がなされておらず、通行不能の状況であった。また、崩壊土砂が河川の右岸側から斜角のついた農道橋に衝突した影響で、写真 2.2.9 に示すように、桁が回転し落橋寸前の状況となっていた。なお、崩壊地 B の東側（地区は桜丘）にも幅約 150m の斜面崩壊が発生しており、こちらは家屋や倉庫を巻き込んだ重大な被害となっていた。



写真 2.2.8 斜面崩壊による道路閉塞の状況
(9月16日撮影)



写真 2.2.9 農道橋の桁の回転

2.2.3 厚真町桜丘～吉野

桜丘～吉野地区では、北東～南西方向に延びる丘陵の南東側斜面で多数の崩壊が発生した。ここでは、写真 2.2.10 に示す崩壊地 A～C の斜面被害について報告する。

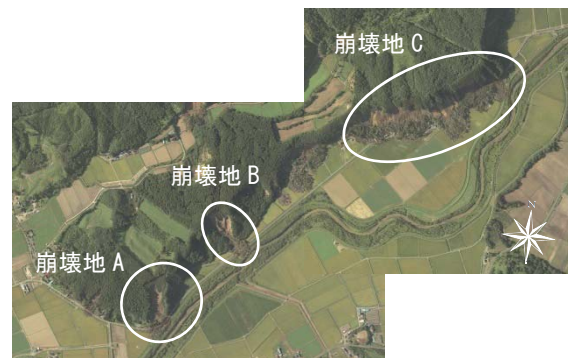


写真 2.2.10 桜丘～吉野地区崩壊地の空中写真 (国土地理院の垂直写真³⁾に加筆)

(1) 崩壊地 A

図 2.2.1 に示すように 2 つの崩壊が近接して発生しており、南側を A-1、北側を A-2 と呼ぶ。崩壊地 A-1 は、巨視的には尾根にあたるが、微地形の谷が存在する斜面である。崩壊後の地形は、元の微地形の谷の下に円錐状の窪みが形成し、そこから斜面下方へ向かって崩土の流走痕が残っている (写真 2.2.11 参照)。また、崩壊地 A-1 の西側端部にあたる道路面には、写真 2.2.12 のように道路を横断するせん断亀裂が確認された。亀裂が発生した原因としては、崩壊が道路下まで及んでおり、側方のずれ亀裂として生じた可能性も考えられる。

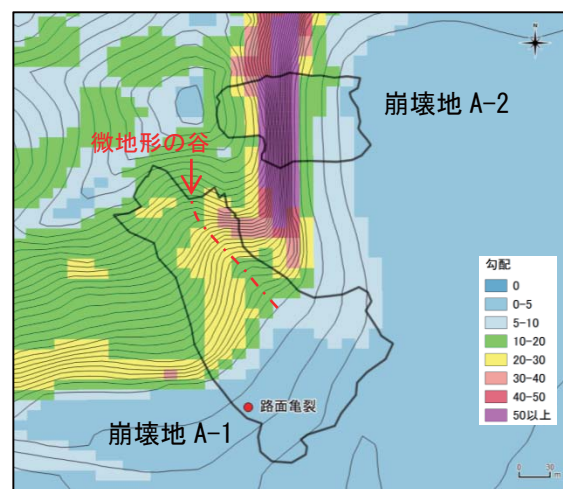


図 2.2.1 崩壊前の等高線図 (国土地理院 10m メッシュ標高データより作成、等高線間隔は 2m)



写真 2.2.11 崩壊地 A-1 の遠景
崩壊面に残る流走痕（青矢印）



写真 2.2.14 崩壊地 A-2 上部の近景
滲み出し程度の湧水が見られる



写真 2.2.12 崩壊地 A-1 道路を横断する亀裂（写真右側が崩壊斜面）

崩壊地 A-2 は、頂部付近のやや緩い斜面（傾斜 20 度）が崩壊し、下方の急斜面をすべり落ちている。崩壊後の地形はスプーンで抉ったような凹状を呈し、底部に滲み出し程度の湧水が認められた。



写真 2.2.13 崩壊地 A-2 の遠景

(2) 崩壊地 B

崩壊地 B は、崩壊前の地形が谷にあたり、傾斜 30～40 度の谷頭部で崩壊が生じている（図 2.2.2 参照）。崩壊後の斜面には、写真 2.2.15 に見られるような円錐状の窪みが形成し、その下方は崩土が流走した筋状の痕跡が残っている。

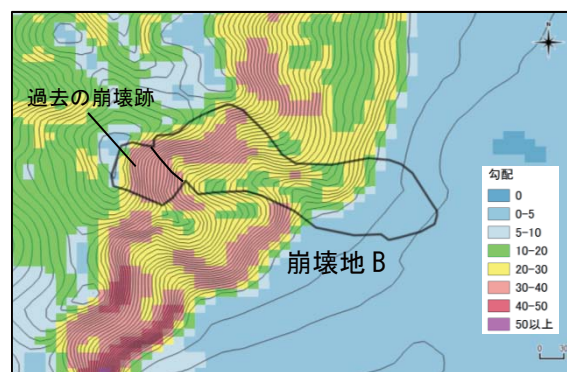


図 2.2.2 崩壊前の等高線図（国土地理院 10m メッシュ標高データより作成、等高線間隔は 2m）



写真 2.2.15 崩壊地 B の頭部



写真 2.2.16 崩土の流走痕



写真 2.2.18 隆起した水田の表面

(3) 崩壊地 C

崩壊地 C は、勾配 30 度前後の斜面が幅約 1km に渡って表層崩壊したものである（図 2.2.3、写真 2.2.17 参照）。崩壊面は概ね平滑で、崩壊深さは 1m 未満と推定される。崩土は山裾の集落を直撃し、甚大な被害が生じた。崩土の末端は水田の表層を押して皺が寄るように地盤を隆起させている（写真 2.2.18 参照）。

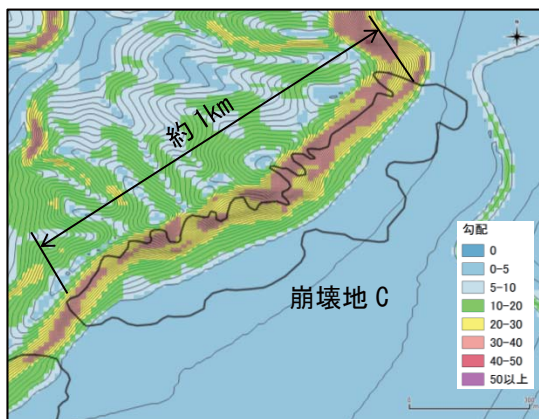


図 2.2.3 崩壊前の等高線図（国土地理院 10m メッシュ標高データより作成、等高線間隔は 2m）



写真 2.2.17 崩壊地 C の遠景

2.2.4 厚真町東和

東和地区では、町道沿いの自然斜面で複数の崩壊が連なって発生し、道路と水路を閉塞した。これらの崩壊はいずれも微地形の尾根に挟まれた谷や直線斜面で発生している。写真 2.2.19 に示す赤丸は、崩壊せずに残った尾根部を示している。崩壊後の斜面上部は、写真 2.2.20 に見られるような円錐状の窪みが形成し、底部に流水の痕跡が認められる。



写真 2.2.19 東和地区崩壊地の空中写真
(国土地理院の垂直写真³⁾に加筆)



写真 2.2.20 東和地区崩壊地の頭部

2.2.5 厚真町高丘

高丘地区は、起伏の小さい尾根が多数存在する地域で、その尾根を囲むように無数の崩壊が発生している。ここでは、写真 2.2.21 に○印で示す崩壊地について報告する。



写真 2.2.21 高丘地区崩壊地の空中写真
(国土地理院の垂直写真³⁾に加筆)

当箇所は、尾根の先端部で崩壊が発生し、直下の道路を閉塞した。図 2.2.4 に示す崩壊前の等高線図を見ると、等高線は概ね直線的となっている。一方、崩壊後の地形では、写真 2.2.22 のように凹凸が目立ち、崩壊の深さが一様でないことが分かる。特に崩壊が深い部分は崩壊の頭部に円錐状の窪みを形成し、そこから流水痕が伸びている。また、崩壊頭部は崩壊前の地形で周囲よりも急勾配な部分であったことが分かる。

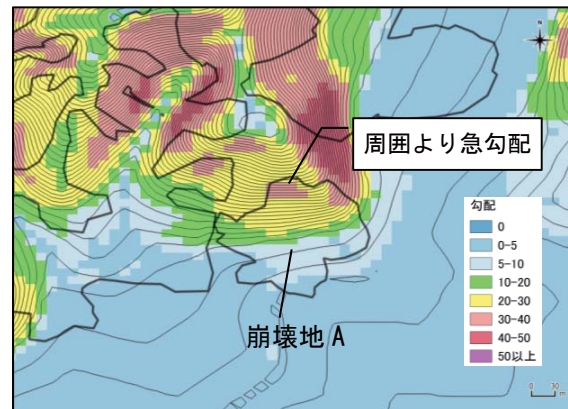


図 2.2.4 崩壊前の等高線図 (国土地理院 10m
メッシュ標高データより作成、等高線間隔は 2m)

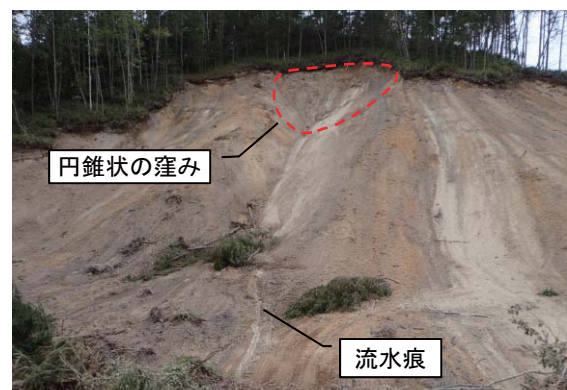


写真 2.2.22 崩壊地 A の遠景

2.2.6 厚真町富里

富里地区では、富里浄水場の背後斜面で幅約 550m に渡って崩壊が生じ、浄水施設や周辺の民家に被害を与えると同時に、一部の崩土は厚真川へ流入した。図 2.2.5 に示す崩壊前の等高線図を見ると、赤丸で示す部分に地すべりの存在が疑われるが (防災科学研究所の地すべり地形分布図にも示されている)、今回の地震で地すべりが滑動したようには見えない。崩壊後は尾根谷が繰り返す特異な地形を呈しており、写真 2.2.23 に示す矢印の部分は尾根状に残り、頂部には表土が残っている。一方、崩壊部分は背後～側方が深く抉り取られ、その面は平滑で最大傾斜方向に向かって擦痕が認められる。高丘地区で見られたのと同様に元地形に明瞭な平面的起伏が無くとも崩壊後は顕著な凹凸が形成している。

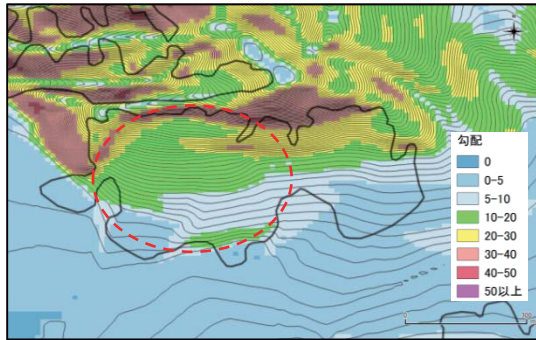


図 2.2.5 崩壊前の等高線図(国土地理院 10m
メッシュ標高データより作成、等高線間隔は 2m)



写真 2.2.25 護岸に見られる変状



写真 2.2.23 富里地区崩壊地の遠景



写真 2.2.24 崩壊部の拡大写真

また、富里地区の崩壊地付近では、写真 2.2.25 に示すように厚真川の護岸ブロックにも変状が認められるが、崩壊との因果関係は現時点では不明である。

2.2.7 厚真町幌内

幌内地区では、厚真ダムの南側及び西側の丘陵地において多数の崩壊が発生し、崩壊面積 50 万 m^2 以上の極めて大規模な崩壊も発生している。ここでは、写真 2.2.26 に示す 4 箇所について概要を報告する。

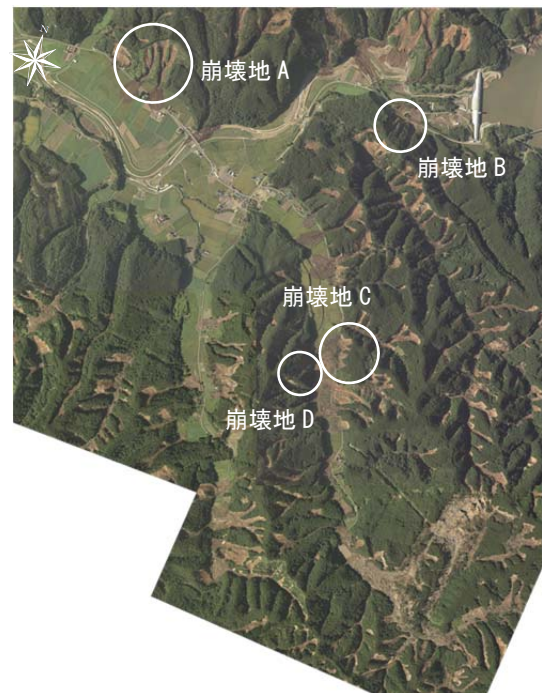


写真 2.2.26 幌内地区崩壊地の空中写真
(国土地理院の垂直写真³⁾に加筆)

(1) 崩壊地 A

崩壊地 A は、幅約 300m、奥行 300m (堆積範囲を含む) の範囲で発生し、道道 235 号を閉塞した。図 2.2.6 に示す崩壊前の等高線

図を見ると、発達した谷の背後に存在する微地形の谷で崩壊が生じ、中央部の尾根は残っている。地すべり地形分布図 4) では、この残った尾根の部分が地すべり移動体と重なっている。

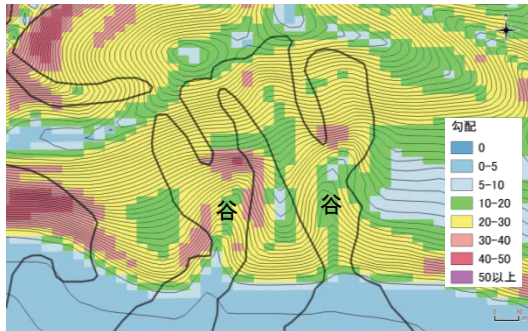


図 2.2.6 崩壊前の等高線図 (国土地理院 10m メッシュ標高データより作成、等高線間隔は 2m)



写真 2.2.27 崩壊地 A の遠景

(2) 崩壊地 B

崩壊地 B は、厚幌ダムの下流約 500m に位置する崩壊地で、崩土は道路を閉塞し、一部は厚真川に流入した。写真 2.2.28 は図 2.2.7 の赤丸の部分撮影したもので、頭部に円錐状の凹地が形成し、そこから地下水が流出した痕跡が認められる。

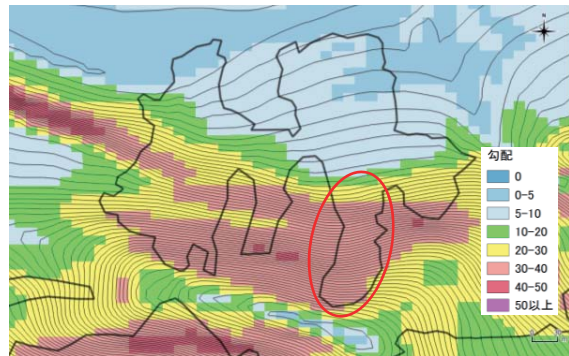


図 2.2.7 崩壊前の等高線図 (国土地理院 10m メッシュ標高データより作成、等高線間隔は 2m)



写真 2.2.28 崩壊地 B の遠景

(3) 崩壊地 C

崩壊地 C は、深さ 1m 未満の表層崩壊が幅約 250m に渡って発生している。崩壊前の地形はわずかな凹凸は見られるが概ね平滑な斜面である。崩壊は遷急線付近からややその上部より発生している。崩壊面には点々と湧水の痕跡が認められた。

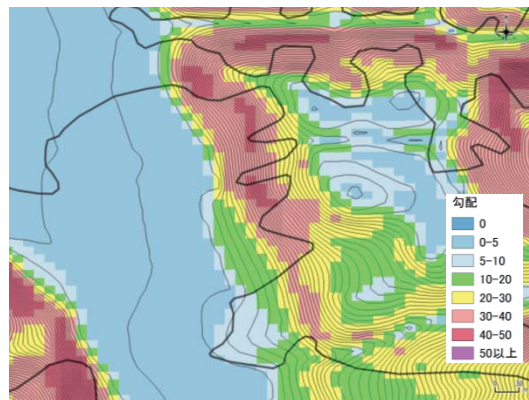


図 2.2.8 崩壊前の等高線図 (国土地理院 10m メッシュ標高データより作成、等高線間隔は 2m)



写真 2.2.29 崩壊地 C の遠景

(4) 崩壊地 D

崩壊地 D は、崩壊地 C に対面する斜面で、元の地形は明瞭な谷地形であった。崩壊後の地形は巨大なすり鉢状の凹地となっており、凹地の幅は約 90m である。裾部の急斜面は、崩土の流走により表土が剥れた程度で深い崩壊は生じていないように見受けられる。

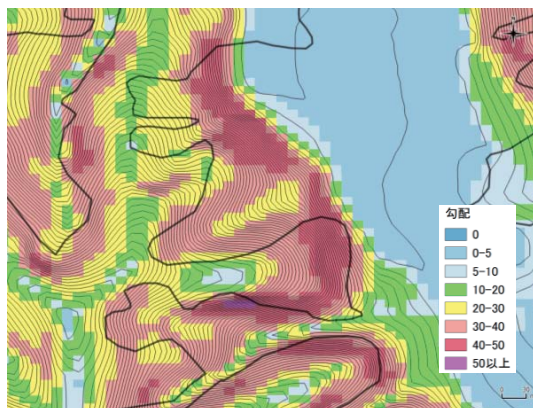


図 2.2.9 崩壊前の等高線図 (国土地理院 10m メッシュ標高データより作成、等高線間隔は 2m)



写真 2.2.30 崩壊地 D の遠景

2.3 まとめ

斜面被害が集中した厚真町において道路沿いでの現地調査を行った結果、判明した主な事項を以下に列挙する。

- ① 崩壊地に分布する主な地質は白灰色の軽石層（風化部は褐色）で、移動層の大部分は当層からなる
- ② 崩壊箇所の元地形（平面形）は、谷や直線型が多く、尾根は比較的少ない。また、谷の背後斜面で多くの崩壊が見られた
- ③ 崩壊箇所の元地形（断面形）は、遷急線付近や遷急線上部の緩斜面から崩壊していることが多い
- ④ 崩壊後の平面形は、凹凸が著しい（尾根・谷が明瞭）特徴的な形状をなし、一連の斜面内で差別的に深く崩壊した部分が存在する
- ⑤ 深い崩壊は、円錐状の凹地を形成し、底から流水の痕跡が認められる。元地形の水みちや地下水が集まる部分で深い崩壊が生じている可能性が考えられる

2.4 今後の課題

今回の調査は、短時間で多くの崩壊地を概査したものであるが、一般的に知られる地震時の崩壊地形（例えば、尾根部や急傾斜部など）と異なる地形条件が確認された。今後、より詳細な調査を行い、崩壊発生場と地形や地質、地下水との関係を明らかにする必要がある。

参考文献

- 1) 国土地理院：平成 30 年（2018 年）北海道胆振東部地震に関する情報，斜面崩壊・堆積範囲分布図，
<http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/H30-hokkaidoiburi-east-earthquake-index.html>

- 2) 地質調査総合センター：厚真町の地質,
<https://www.gsj.jp/hazards/earthquake/hokkaido2018/hokkaido2018-03.html>
- 3) 国土地理院：平成 30 年（2018 年）北海道
胆振東部地震に関する情報，垂直写真，
<http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/H30-hokkaidoiburi-east-earthquake-index.html>
#1
- 4) 防災科学研究所：J-SHIS Map 地すべり
地形，
<http://www.j-shis.bosai.go.jp/map/>

3. 低地部および造成地盤の地盤被害

東京支社 防災保全部：斎藤 正朗・橋尾 宣弘

東京本社：磯山 龍二

3.1 低地部および造成地盤被害の概要

3.1.1 調査範囲

札幌市を中心に丘陵・山間部の宅地造成地盤の被害と低地部の地盤被害の状況を調査した。調査箇所案内図を図 3.1.1 に示す。



図 3.1.1 調査箇所案内図

3.1.2 地形・地質概要

札幌市の地形は、図 3.1.2、図 3.1.3 に示すように北東部の東区・北区を中心とした沖積低地、南東部の手稲区・西区・中央区・南区を中心とした山地、西部の厚別区・白石区・豊平区・清田区を中心とした火山山麓が基本となっており、沖積低地と山地の間には扇状地形が広がっている。

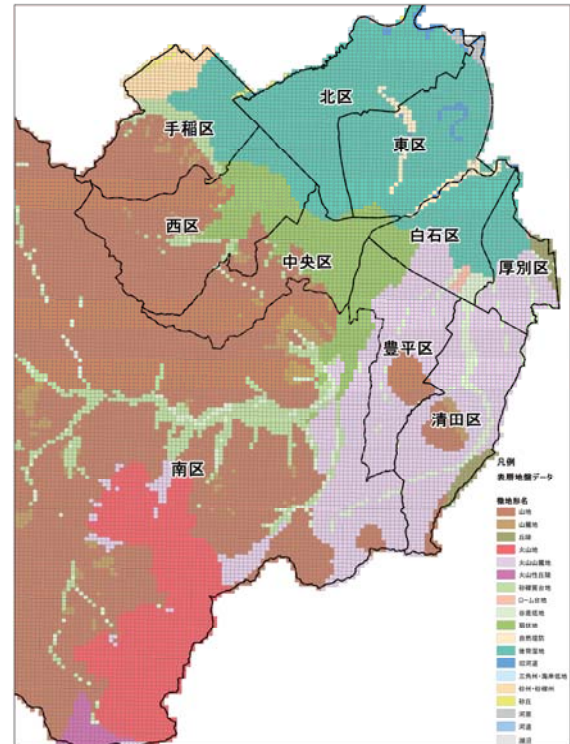


図 3.1.2 札幌市の表層地質図 1)

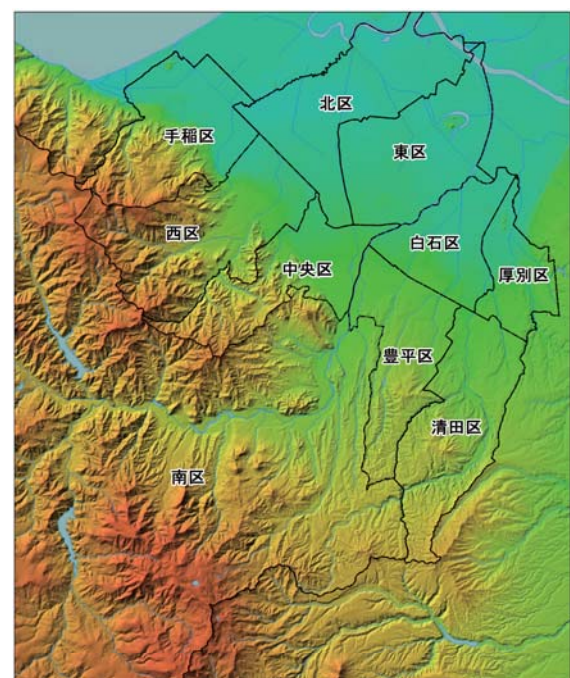


図 3.1.3 札幌市の標高段彩図 2)

この中で特に造成地盤の被害が大きかった清田区の旧地形分類図を図 3.1.4 に示す。これによると、主に火山山麓地形である清田区にはかつて小規模の谷地形が多く見られ、現在ではそれらを覆うように宅地造成されていることが分かる。

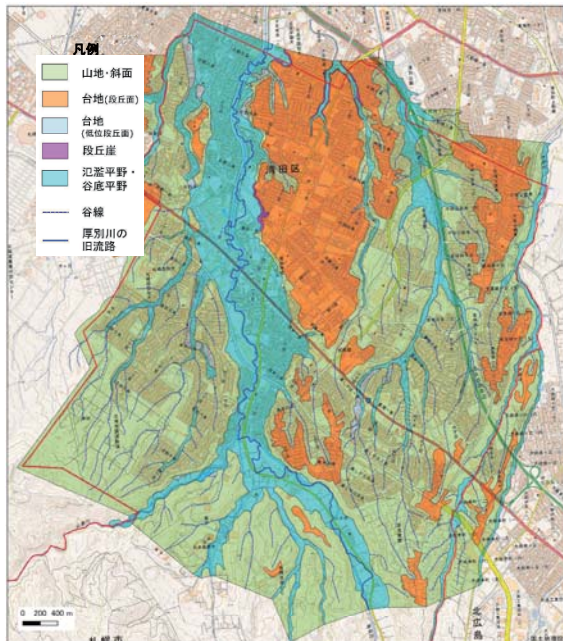


図 3.1.4 札幌市清田区の旧地形分類図³⁾

3.1.3 市内の降雨状況

札幌市の地震発生時より過去 1 年間の月間降水量と過去 1 ヶ月間の日降水量を図 3.1.5 及び図 3.1.6 に示す。直前の 6 月から 8 月にかけて月間降水量は 140mm を超え、特に 8 月については 228mm と降水量が多かった。さらに、過去 1 ヶ月間の日降水量は、8 月 16 日までは 17~44mm と連続して降水量が多い状態であった。特に前日の 9 月 5 日は台風の影響により 35mm と多量の降水量であり、造成地盤内、とりわけ旧河道付近には地下水が滞留していた状況が想定される。

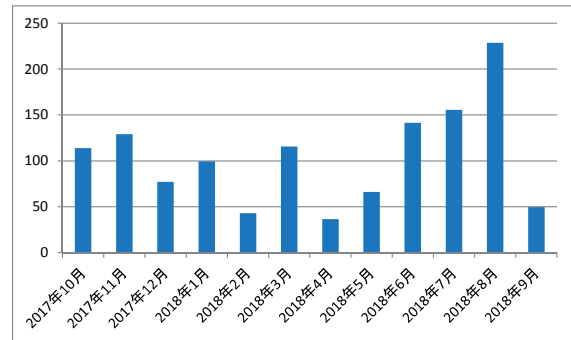


図 3.1.5 札幌市の直前 1 年間月間降水量⁴⁾

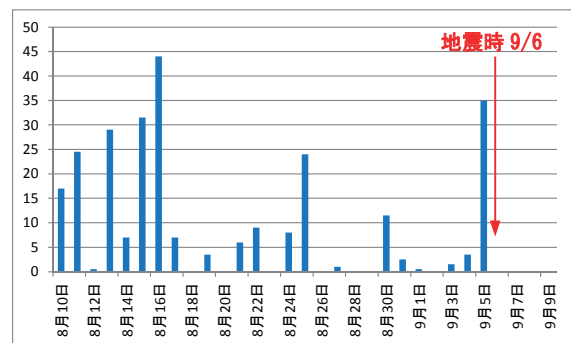


図 3.1.6 札幌市の直前 1 ヶ月日降水量⁴⁾

3.2 造成地盤の被害状況

3.2.1 札幌市清田区

(1) 里塚地区

今回の地震により札幌市内で特に地盤被害の大きかったのは清田区里塚地区である。図 3.2.1 に示す旧地形分類図では里塚地区をいくつかの小規模谷地形が南北に貫いていることが伺える。そして、甚大な地盤被害が生じた里塚一条はこの旧河道上に位置している。



図 3.2.1 里塚地区の旧地形分類図³⁾

(赤で囲った地域が被害重大)

この地は昭和 53 年に谷沿いの小河川である美里川を付け替え（地下に移設）、谷埋めの形で造成された。図-3.2.2 に旧地形と地盤変生の状況を示すが、旧河道をなぞるように V 字型の陥没が発生、その上の住宅が傾斜などの大被害を被った（写真 3.2.1①～③）。斜面下部には噴砂が見られ、液状化が発生していたことは間違いない（写真 3.2.1④）。しかしながら、陥没の見られた上部では噴砂は見られなかった。ただし、移設した地下河川部分では埋め戻し土が沈下しマンホールが突出していた（写真 3.2.1②）

斜面下部の写真 3.2.1⑥付近から砂が噴出しており、その下の事業用地、道路に大量の砂が堆積している状況であった。堆砂は数十 cm に及んでいた（写真 3.2.1⑦）。この大量の土砂の流出は、ちょうどこの箇所下水道管が

被害を受けており、ここらの漏水によって、上流の液状化した土砂の流出が促進されたものと考えられる。このようにトンネル状に土砂が下流に流出、結果として陥没が起こった可能性があるが、この土地では以前から地下に空洞があった可能性も指摘されている。

この地域は 2003 年の十勝沖地震では被害が報告されていない。1968 年及び 2003 年の十勝沖地震では清田区のいくつかの地区において液状化被害が報告されている（たとえば、この後述べる清田地区や美ヶ原地区）。今回の地震でも里塚以外の地区でも液状化は発生しているが軽微である。何故、今回里塚 1 丁目でこれだけシビアな被害が発生したかは今後の調査に待つしかないが、おそらく地下水が関係していると思われる。

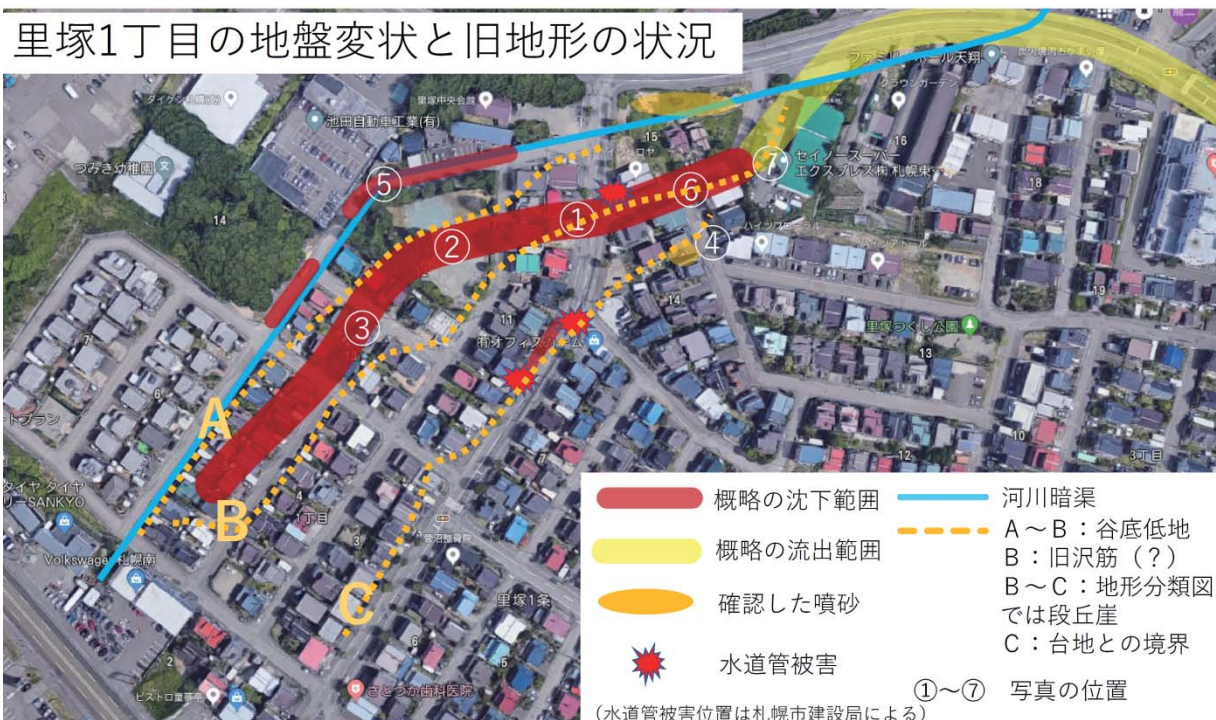


図 3.2.2 里塚 1 条地区の地盤変状と旧地形の状況



写真 3.2.1①里塚 1 条 陥没が最も大きく
残っていた場所



写真 3.2.1④里塚 1 条 噴砂



写真 3.2.1②里塚 1 条 中央が大きく陥没
した里塚中央ポプラ公園



写真 3.2.1⑤里塚 1 条 突出した地下河川の
マンホール



写真 3.2.1③里塚 1 条 陥没に伴い
沈下した住宅



写真 3.2.1⑥里塚 1 条 この上部で水道管が
破裂、土砂が流出



写真 3.2.1⑦里塚 1 条 下流に堆積した砂

(2) 美しが丘地区

里塚 1 丁目の沢筋の上流部で国道 36 号線から美しが丘小学校にかけて、軽微な地盤沈下が見られた。図 3.2.3 に示す地形分類図でわかるように同じ沢筋である。

他の被害地区と同様、谷底低地の埋め立て造成箇所の被害(写真 3.2.2①)である。明確な噴砂が見られた(写真 3.2.2②)。この砂は里塚とは異なり、細粒で白いものであった。

清田区美しが丘二条の谷埋め盛土の可能性のある造成地箇所。上流側の盛土のり面で崩壊を起こしている(写真 3.2.2③)。下流側の平地では液状化とみられる噴砂が確認出来るが、道路に大きな変状は見られない(写真 3.2.2④)。

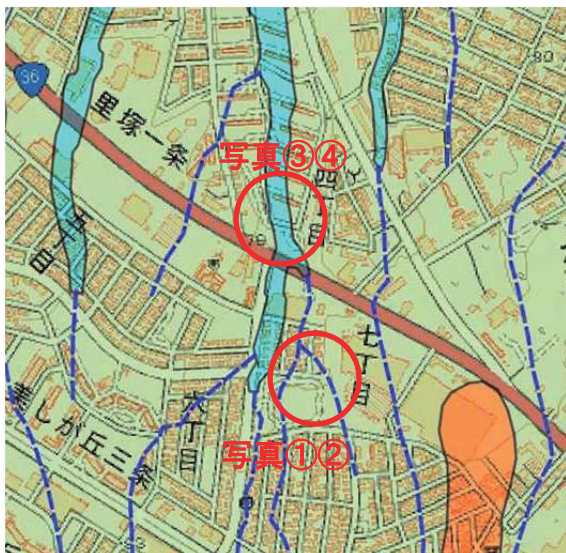


図 3.2.3 美しが丘地区の旧地形分類図³⁾



写真 3.2.2① 清田区美しが丘の被害状況



写真 3.2.2② 清田区美しが丘の被害状況



写真 3.2.2③ 清田区美しが丘の被害状況



写真 3.2.2④ 清田区美しが丘の被害状況

図 3.2.4 に里塚地区の盛土材及び美しが丘地区の噴砂の粒径加積曲線を示すが、里塚地区では細粒分含有率 FC が 26%、美しが丘地区では FC が 45%～87%となっており、里塚地区の盛土材の方が美しが丘地区に比べて液状化しやすい土の範囲にあるものと考えられる。また、土粒子の密度は $\rho_s = 2.31 \sim 2.40 \text{ g/cm}^3$ と一般の砂質土 ($\rho_s = 2.6 \sim 2.8 \text{ g/cm}^3$) と比べて低いことから、パミス等を多く含む火山灰質土であると推定される。

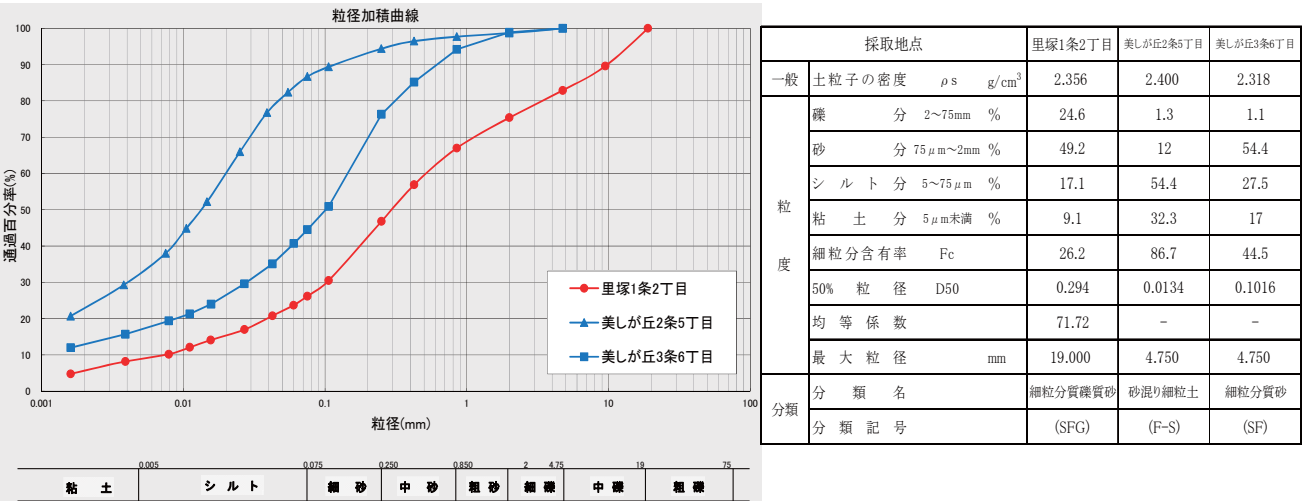


図 3.2.4 盛土材等の粒径加積曲線・室内土質試験結果一覧

(3) 平岡地区

清田区平岡四条の谷埋め盛土の可能性がある造成地箇所。谷部西側盛土境界では被害が認められないが（写真 3.2.3①）、東側境界付近では段差を生じている（写真 3.2.3②）。



写真 3.2.3① 清田区平岡四条の状況（谷部西側）

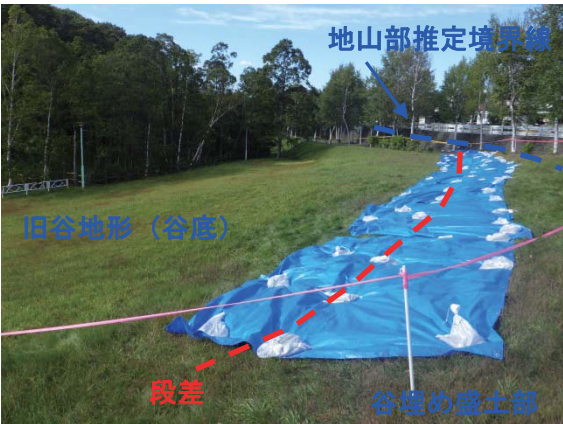


写真 3.2.3② 清田区平岡四条の状況（谷部東側）

3.2.2 札幌市豊平区

(1) 月寒地区

豊平区月寒東三条の谷埋め盛土の可能性がある造成地箇所。盛土境界で段差を生じている（写真 3.2.4①）。一部マンホールの浮き上がりも見られる（写真 3.2.4②）。



写真 3.2.4① 豊平区月寒東三条の被害状況



写真 3.2.4② 豊平区月寒東三条の被害状況

(2) 平岸地区

豊平区平岸五条の谷埋め盛土の可能性がある造成地箇所。道路を挟んで上流側に学校、下流側に霊園の両側に盛土のり面がある。のり尻ブロック擁壁に大きな変状は見られない(写真 3.2.5)。



写真 3.2.5① 豊平区平岸五条の状況



写真 3.2.5② 豊平区平岸五条の状況

3.2.3 札幌市南区

南区澄川五条の谷埋め盛土の可能性がある造成地箇所。盛土のり尻擁壁に大きな変状は見られない(写真 3.2.6①)。コンクリート擁壁ジョイント部の段差は今回の地震によるものかは不明である(写真 3.2.6②)。



写真 3.2.6① 南区澄川五条の状況



写真 3.2.6② 南区澄川五条の状況

3.3 低地部の被害状況

札幌市東区では、地下鉄東豊線の直上に位置する東 15 丁目屯田通に断続的な道路陥没が生じた。被害は北 13 条から北 47 条までの約 4 km の区間で発生した。

庄司らの報告¹⁾によると、地下鉄は土留め壁による開削工法で施工されており、埋め戻し部の直上で 1.5m 程度の大規模な陥没が多数発生したとのことである。調査を行った 9 月 15 日ではほとんどの区間が応急復旧工事中であり、被災直後の状況を確認することはできなかったが、施工中の状況を見ても目測で数十 cm～50cm 程度の不同沈下が生じているのは確認できた(写真 3.3.1, 写真 3.3.2)。

また、石川らの報告²⁾によると、路線沿いに N 値 10 以下の軟弱層が 10～15m の厚さで堆積しており、応答が増幅して埋戻し土が液

状化し、その影響で同部分の沈下が生じたとのことである。

なお、本路線は第 2 次緊急輸送道路に指定されているため、今後本復旧に向けて何らかの対策が講じられることが予想される。



写真 3.3.1① 屯田通の被害状況(北 40 条付近)



写真 3.3.1② 屯田通の被害状況(北 40 条付近)



写真 3.3.1③ 屯田通の被害状況(北 40 条付近)



写真 3.3.2① 屯田通の被害状況(北 36 条付近)



写真 3.3.2② 屯田通の被害状況(北 36 条付近)

参考文献

- 1) 国土交通省:国土調査,20 万分の 1 土地分類基本調査 GIS データ (北海道,表層地質図)
<http://nrb-www.mlit.go.jp/kokjo/inspect/landclassification/download/index.html>
- 2) 国土地理院:色別標高図
<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>
- 3) 国土地理院:札幌市清田区の地形復元図(地形分類図)
<http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/H30-hokkaidoiburi-east-earthquake-index.html#9>
- 4) 気象庁:過去の気象データ
<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>
- 5) 庄司ほか:平成 30 年(2018)北海道胆振東部地震土木学会緊急調査団 インフラ・

ライフラインチーム速報, 2018 年 9 月 6
日に発生した北海道胆振東部地震の被害調
査速報会資料, 2018 年 9 月 21 日

- 6) 石川, 清田, 池田: 北海道胆振東部地震に
よる液状化被害, 2018 年 9 月 6 日に発生し
た北海道胆振東部地震の被害調査速報会資
料, 2018 年 9 月 21 日

4. 道路構造物の被害

関西支社 防災保全部：小橋 実咲・平松 大周・藤田 亮一

4.1. 道路橋

4.1.1 概要

気象庁の推計震度分布より震度が大きいとされる厚真町の厚真川とその周辺を対象とし、地震による道路橋の被害調査を行った。今回調査した道路橋の位置と主な被害状況の概要を以下に示す。調査は近寄れる範囲で目視に

より実施した。なお、地震前の状況は未確認のため、地震前から発生していた変状が含まれている可能性や、各橋梁で未確認の箇所もあるため本報告書に含まれない損傷もある可能性がある。

以下、橋梁毎の被害状況概要を報告する。

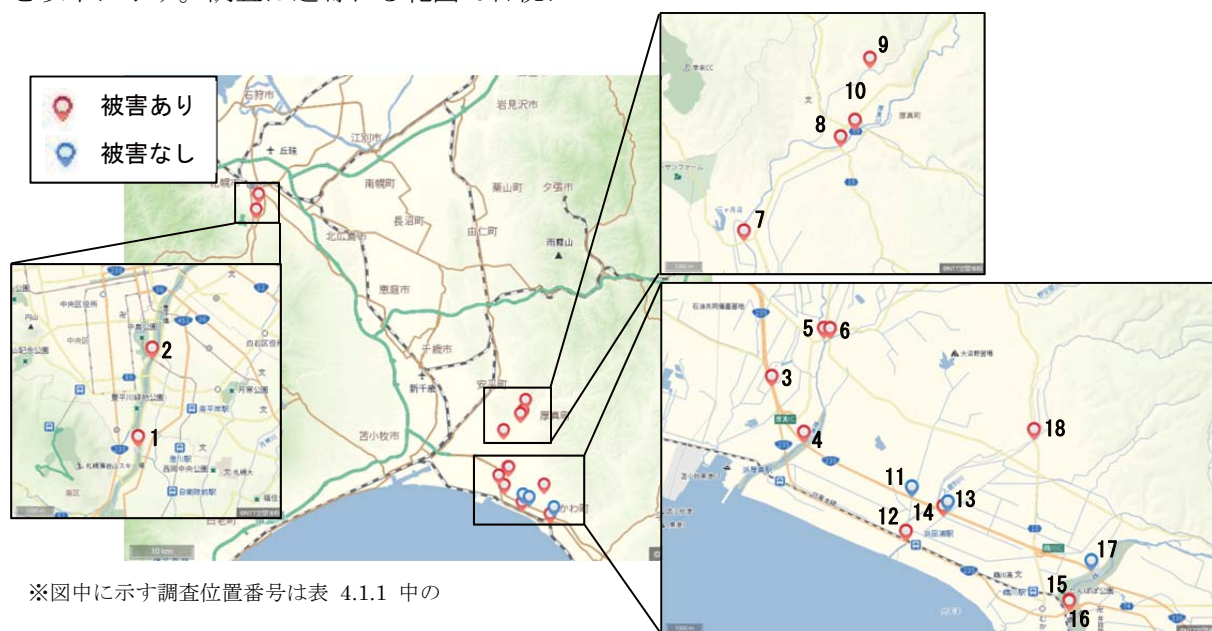


図 4.1.1 調査箇所位置図

表 4.1.1 調査結果概要

No.	橋梁名	主な被害
1	ミュンヘン大橋	斜張橋主塔基部の一部欠損
2	幌平橋	橋脚基部周りに隙間、護岸に噴砂の形跡
3	共和橋	橋台背面沈下
4	厚真川橋	橋脚背面の堤防の応急処置、護岸のクラック
5	上厚真大橋	段差（擦り付け復旧）、ピン支承破断
6	若草橋	段差（擦り付け復旧）、地覆にクラック、橋台周辺の沈下
7	豊川橋	段差（擦り付け復旧）、固定支承ストッパーの破損
8	厚真大橋	段差、ゴム沓の変形、サイドブロックの破損（固定ボルトが破断）
9	桜橋	護岸に変状
10	厚真新橋	段差、鋼桁の橋軸直角方向のずれ
11	長沼川橋	被害なし
12	入鹿別橋	段差、護岸に変状
13	ニタチナイ川橋	被害なし
14	田浦第二号橋	護岸に変状、沓座モルタルの破損
15	鶴川橋	段差（擦り付け復旧）、ジョイントのずれ、パラペットのひび割れ、支承の破損
16	鶴川大橋	橋台パラペットのひび割れ
17	清流鶴川大橋	被害なし
18	豊年橋	支承の破損、橋台のひび割れ、擁壁のはらみ出し、段差（擦り付け復旧）

4.1.2 ミュンヘン大橋 (9/15 撮影)

路線名 : 市道西南線

橋梁形式 : 2 径間連続 PC 斜張橋

竣工年次 : 平成 3 年 10 月

被害内容 : 主塔基部の一部破損

比較的新しい橋梁のため、大きな変状は確認されなかったが、主塔基部の角部でコンクリートの破損や、橋台の目地部においてひび割れが生じていた(地震によるものかは不明)。



写真 4.1.1 主塔基部の破損

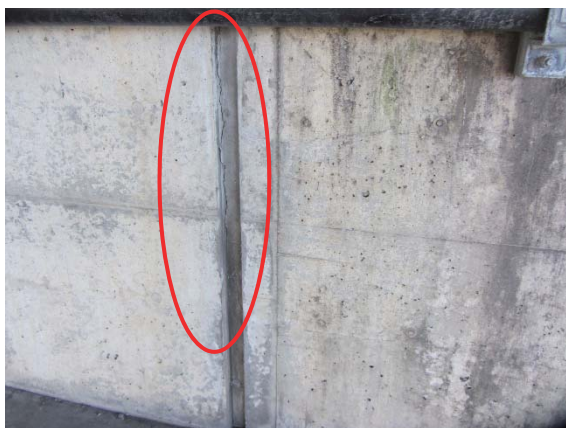


写真 4.1.2 橋台の目地にひび割れ

4.1.3 幌平橋 (9/15 撮影)

路線名 : 市道幌平橋通線

橋梁形式 : 3 径間連続鋼床版箱桁橋

竣工年次 : 平成 7 年 2 月

被害内容 : 橋脚基部周りに隙間、噴砂

橋脚基部周りに約 2 cm 程度の隙間が生じていて、その周辺では護岸の変状や噴砂が確認された。また、橋脚目地で約 2 cm 程度の開きや、所々にクラックが発生していた。



写真 4.1.3 橋脚基部の隙間



写真 4.1.4 橋脚目地の開き

4.1.4 共和橋 (9/16 撮影)

路線名 : 国道 235 号線

橋梁形式 : 鋼単純鈑桁橋

竣工年次 : 昭和 60 年 9 月

被害内容 : 橋台背面沈下

橋台背面の沈下(約 10 cm 程度)により取付部に段差が確認された。その他の変状は確認されなかった。



写真 4.1.5 取付部の段差



写真 4.1.6 橋台背面の沈下

4.1.5 厚真川橋 (9/16 撮影)

路線名 : 日高自動車道

橋梁形式: 単純非合成鈑桁+5 径間連続非合成鈑桁

竣工年次: 平成 13 年

被害内容: 橋脚背面の堤防の応急処置、護岸のクラック

橋脚背面の堤防 (P5 左岸側) にひび割れが発生しビニールシートにより応急処置が施されていた。また橋脚基部周りに 2.5 cm 程度の隙間やその周辺の護岸に最大で 2 cm 程度のクラックが確認された。



写真 4.1.7 橋脚背面の堤防の応急処置



写真 4.1.8 橋脚基部と護岸との隙間

4.1.6 上厚真大橋 (9/16 撮影)

路線名 : 北海道道 259 号上厚真苫小牧線

橋梁形式: 4 径間単純合成桁+単純ワーレントラス

竣工年次: 昭和 37 年

被害内容: 取付部の段差、ピン支承破断、排水管の破損

上沓と下沓で約 5 cm 程度のずれが生じ、カバーが変形し飛散していた。支承の損傷により上部工が橋軸方向に移動し、伸縮装置や地覆のコンクリートが破損していた。また、排水管が破損し漏水していた。取付部には段差が生じていて擦り付け復旧を行っていたが、通行止めとなっていた。



写真 4.1.9 ピン支承の破断



写真 4.1.10 排水管の破損 (漏水)



写真 4.1.11 取付部の段差

4.1.7 若草橋 (9/16 撮影)

路線名 : 鵠川厚真線

橋梁形式 : 2 径間単純鋼鈑桁橋

竣工年次 : 昭和 62 年

被害内容 : 取付部の段差、地覆にクラック、
橋台周辺沈下

橋台周辺が沈下したことにより、地覆に 5 mm 程度のクラックが発生していたり、取付部に段差が生じていた (擦り付け復旧済み)。



写真 4.1.12 地覆のクラック



写真 4.1.13 取付部の段差

4.1.8 豊川橋 (9/16 撮影)

路線名 : 北海道道 482 号豊川遠浅停車場線

橋梁形式 : 4 径間単純鋼鈑桁橋

竣工年次 : 昭和 47 年

被害内容 : 段差、固定支承ストッパーの破損

橋台前面盛土にひび割れが生じ、固定支承のストッパーが破損していた。また、橋台背面が 10 cm 程度沈下し、取付部に段差が生じていた (擦り付け復旧済み)。



写真 4.1.14 固定支承ストッパーの破損



写真 4.1.15 橋台背面の沈下

4.1.9 厚真大橋 (9/16 撮影)

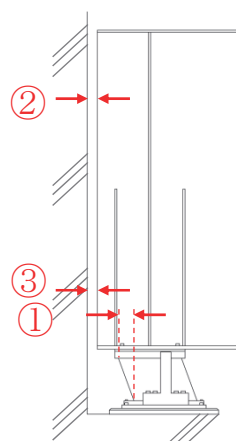
路線名 : 北海道道 10 号千歳鵠川線

橋梁形式 : 4 径間連続鋼鈑桁橋

竣工年次 : 平成 15 年

被害内容 : 段差、ゴム沓の変形、サイドブロックの損傷 (固定ボルト破断)

図 4.1.2 よりゴム沓が A1、A2 共に橋台側に 8 cm 以上変形していることが確認された。桁と橋台の隙間は下部よりも上部の方が隙間が大きく、橋台前面と護岸ブロックに隙間が確認され、橋軸方向に傾いていると考えられる (写真 4.1.17)。取付部では段差も確認された。また固定ボルトが破断し、左岸は下流側、右岸は上流側のサイドブロックが破損していた。その他として、橋梁近傍の左岸下流側に設置されている厚真川改修記念碑の石柱の上部が転倒していた。



(測定位置)

測定位置		測定値 (mm)	測定位置		測定値 (mm)
A1G1 (右岸上流側)	①	100	A2G1 (左岸上流側)	①	80
	②	105		②	90
	③	88		③	80
A1G7 (右岸下流側)	①	100	A2G7 (左岸下流側)	①	90
	②	95		②	95
	③	82		③	85

図 4.1.2 測定位置と測定値

A1G1 (右岸上流側)	A1G7 (右岸下流側)
A2G1 (左岸上流側)	A2G7 (左岸下流側)

写真 4.1.16 ゴム沓の変形



写真 4.1.17 護岸と橋台の移動



写真 4.1.18 サイドブロックの破損

A1 右岸側	G1		G2		G3		G4	
	G5		G6		G7			
	G1		G2		G3		G4	
	G5		G6		G7			
A2 左岸側		写真 4.1.19 サイドブロックの損傷状況						

4.1.10 桜橋 (9/16 撮影)

路線名 : 不明

橋梁形式 : プレテン単純桁橋

竣工年次 : 平成 1 年 12 月

被害内容 : 護岸に変状

護岸が 15 cm 程度移動し、橋台背面沈下により取付部に段差が生じていた。上部工移動等は見られなかった。



写真 4.1.20 取付部の段差



写真 4.1.21 護岸の変状

4.1.11 厚真新橋 (9/16 撮影)

路線名 : 北海道道 59 号平取厚真線

橋梁形式 : PC 単純桁橋+3 径間単純鋼鈑桁橋
+PC 単純桁橋

竣工年次 : 昭和 51 年

被害内容 : 段差、鋼桁の橋軸直角方向のずれ

鋼桁の橋軸直角方向のずれにより、地覆に亀裂が生じたり高欄が破損していたため応急処置が施されていた。取り付け部に 14 cm 程度の段差があり、一部擦り付け復旧を行っていたが車両は通行禁止となっていた。



写真 4.1.22 取り付け部の段差



写真 4.1.23 鋼桁の橋軸直角方向のずれ

4.1.12 入鹿別橋 (9/17 撮影)

路線名 : 鶴川厚真線

橋梁形式 : 単純鋼鈑桁橋

竣工年次 : 平成 3 年

被害内容 : 段差、護岸に変状

護岸に変状が見られ、取付部に段差が生じていた (擦り付け復旧済み)。その他の変状は確認されなかった。



写真 4.1.24 護岸の変状



写真 4.1.25 取付部の段差

4.1.13 田浦第二号橋 (9/17 撮影)

路線名 : 田浦 2 線

橋梁形式 : 鋼単純鈑桁橋

竣工年次 : 昭和 53 年 12 月

被害内容 : 護岸に変状

沓座モルタルが一部破損していた。また、橋梁周辺の護岸の変状が確認された。



写真 4.1.26 沓座モルタルの破損



写真 4.1.27 護岸の変状

4.1.14 鷗川橋 (9/17 撮影)

路線名 : 国道 235 号線

橋梁形式 : 鋼下路式アーチ橋

竣工年次 : 昭和 29 年 12 月

被害内容 : 段差、ジョイントのずれ、橋台パラペットにひび割れ、支承の破損
桁が橋台に衝突し、橋台にひび割れが生じていた。支承は破損していたのか仮受けが設置されていた状態であった。また、ジョイントが橋軸直角方向に 1 cm 程度、鉛直方向に 3 cm 程度ずれていることが確認された。



写真 4.1.28 橋台パラペットのひび割れ

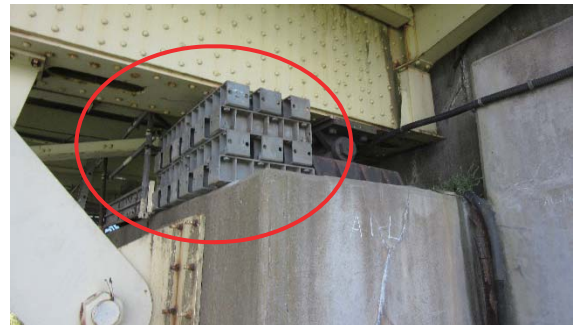


写真 4.1.29 支承の仮受け



写真 4.1.30 ジョイントのずれ

4.1.15 鷗川大橋 (9/17 撮影)

路線名 : 国道 235 号線

橋梁形式 : 2 径間連続鋼床版箱桁

+3 径間連続 RC 床版鈑桁

竣工年次 : 昭和 60 年 11 月

被害内容 : 橋台にひび割れ

右岸側の橋台において広範囲にわたってひび割れが発生し、鉄筋が露出しているのが確認された (左岸側は未確認)。桁が衝突したかあるいは橋台が桁側に変位したことが原因と考えられる。橋脚の上部における地覆にクラック、歩道の路面に亀裂が確認され、取り付け部に段差が生じ調査時には補修作業を行っていた。



写真 4.1.31 橋台のひび割れ



写真 4.1.33 A1 橋台の移動



写真 4.1.32 路面の亀裂



写真 4.1.34 桁と A2 橋台の衝突

4.1.16 豊年橋 (9/13 撮影)

路線名 : 道道 10 号線

橋梁形式 : 鋼単純鈑桁橋

竣工年次 : 昭和 35 年 11 月

被害内容 : 支承の破損、橋台のひび割れ、擁壁のはらみ出し、取付盛土の沈下

推定ではあるが入鹿別川右岸側（北側）の A1 橋台が河心方向に移動し、桁が押し出されて A2 橋台に衝突した。これにより A2 橋台の支承が破損するとともにパラペットに亀裂が発生した。A1 橋台の取付盛土部では下流側（西側）のブロック積擁壁がはらみ出した関係で盛土が全体的に沈下した。取付部の段差は 40～50cm であるが擦り付けによる応急復旧がなされていた。



写真 4.1.35 擁壁のはらみ出し (A1 側)



写真 4.1.36 取付盛土の沈下 (A1 側)

4.2. カルバート

4.2.1 概要

本調査では日高自動車道(一般国道の自動車専用道路)の厚真 IC から鶴川 IC までの約 7km の区間にある 13 基のカルバートとその他 2 基のカルバートについて被害状況の調査を行った。調査したカルバートの位置を図 4.2.1 に示す。調査した区間の日高自動車道では、9 月 6 日 3:46 から地震時点検のため全面通行止めおよび 9 月 6 日 15:30 から地震による路面損傷のための全面通行止めが実施された区間にあたる(厚真 IC～鶴川 IC 間は 9/8 に解除)(図 4.2.2 参照)¹⁾。また、調査位置は震源から 15km～20km 程度離れたところに位置し、震度 6 弱の地域に相当する。調査は 2018 年 9 月 17 日に実施した。

調査結果概要を表 4.2.1 に示す。表中の目地の開き量は、目地材を除く隙間の間隔をコンベックスにより計測した結果である。今回の調査の結果、大きな被害は確認されなかったものの、地震により目地の開きが生じた可能性のあるカルバートが見られたほか、坑口付近の路面において段差やクラックが発生しているカルバートが複数確認された。なお、本調査では日高自動車道の道路上の調査は実施していないため、カルバート位置における上部の路面の変状などは不明である。以降に代表的な被害の例を示す。



図 4.2.1 調査施設位置



図 4.2.2 規制の履歴 (参考文献¹⁾に加筆)

表 4.2.1 調査結果概要

No.	施設名称	カルバート縦断方向 ブロック数	目地開き量(mm)		主な被害
			カルバート	坑口部擁壁	
1	厚真IC函渠	6	—	—	坑口部路面に段差
2	浜1号線函渠	2	—	13	異常なし
3	浜厚真No.3函渠	2	18	擁壁なし	坑口部路面にクラック、函渠内側溝部コンクリートが目地位置で剥離
4	浜厚真No.4函渠	2	25	擁壁なし	異常なし
5	浜厚真No.5函渠	2	19	50	坑口部擁壁との目地から土砂流出、頂版部目地から漏水、函渠内路面にクラック、坑口部路面に段差(5.6cm)
6	浜厚真No.6函渠	2	16(※)	—	函渠内路面にクラック
7	浜3号線函渠	2	8	25	異常なし
8	浜4号線函渠	2	8(※)	—	函渠内路面にクラック
9	むかわ町田浦 函渠	不明	—	—	地表道路等に段差(10cm程度)、(上部道路部のみの調査)
10	田浦No.1函渠	2	16	40	函渠内路面にクラック
11	田浦2線函渠	2	—	—	坑口部路面に段差(4cm程度)
12	田浦3線函渠	2	15	30	函渠内路面にクラック、坑口部路面に段差(最大10cm以上)、函渠内側溝部コンクリートの目地位置付近にクラック
13	田浦4線函渠	2	19	—	函渠内路面にクラック、坑口部路面にクラック
14	田浦5線函渠	2	—	—	函渠内路面にクラック、坑口部路面にクラック
15	田浦6線函渠	2	40	—	函渠内路面にクラック、坑口部路面に段差
16	洋光花園地下道	4	—	—	函渠内路面にクラック、漏水

※: 函渠内路面のクラック幅の計測値

—: 計測を行っていない

4.2.2 浜厚真 No.5 函渠

- ・施設位置：勇払郡厚真町字浜厚真周辺

(図 4.2.1 に No.5 で示す)

- ・形式：現場打ちボックスカルバート
- ・延長：L=23.5m
- ・竣工：平成 11 年 1 月

地震前からの可能性も否定できないが、写真 4.2.2 に示すように坑口部の擁壁との境界の目地から背面の土砂が流出しており、その目地の開き量は 50mm 程度であった。なお、今回調査したカルバートのうち目地からの土砂の流出が見られたのはこの浜厚真 No.5 函渠のみであった。

カルバート中央部の目地については、目地の開き量が 19mm で、路面には目地に沿った方向に幅約 10mm のクラックが発生しており、目地位置の路面は頂版部の目地からの漏水によるものと思われる水で濡れている状況であった(写真 4.2.3 参照)。また、目地を跨ぐように設置されたガイドポスト(写真 4.2.4)は、目地の開口により固定部が変形していた。

坑口付近の路面には写真 4.2.5 に示すように北側・南側ともに擁壁構造の端部にあたる位置で 5~6cm の段差が生じており、土嚢等による応急対策が施されていた(写真 4.2.1 参照)。



写真 4.2.1 カルバート正面部



写真 4.2.2 坑口部の目地の土砂流出



写真 4.2.3 目地位置の路面のクラック

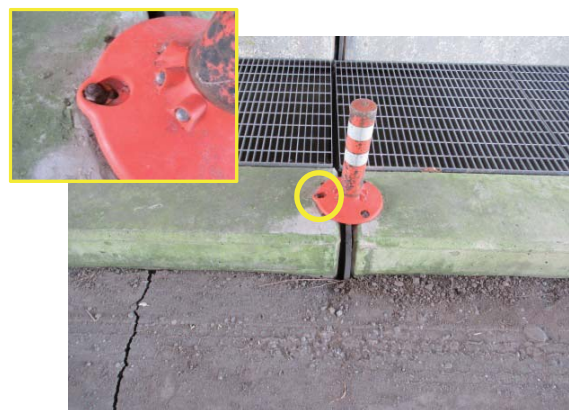


写真 4.2.4 ガイドポスト固定部の変状



写真 4.2.5 路面の段差

4.2.3 田浦 No.1 函渠

- ・施設位置：勇払郡むかわ町田浦周辺
(図 4.2.1 に No.10 で示す)
- ・形式：現場打ちボックスカルバート
- ・延長：不明
- ・竣工：不明

写真 4.2.7 にカルバートの目地および路面の様子を示す。目地開き量の計測結果は、カルバート中央部が 16mm (坑口部擁壁部は最大 40mm 程度) であった。カルバート中央部の目地の傍に記載された過去の目開き量の計測記録(写真 4.2.7 中の青色チョーク)と思われる数値は「すきま 5mm」であることから、過去の計測時と比較して 11mm ほど開きが大きくなっていると考えられる。また、目地位置の路面にはクラックが発生していた。



写真 4.2.6 カルバート正面



写真 4.2.7 目地位置の路面のクラック

4.2.4 田浦 3 線函渠

- ・施設位置：勇払郡むかわ町田浦周辺
(図 4.2.1 に No.12 で示す)
- ・形式：現場打ちボックスカルバート
- ・延長：L=17.5m
- ・竣工：平成 10 年 1 月

写真 4.2.9 に坑口付近の路面の様子を示す。坑口部の擁壁構造の端部にあたる位置において路面に段差が確認され、その高低差は北側で 10cm 程度、南側で 3cm 程度となっていた(土嚢による擦り付け復旧)。カルバートの目地の開き量は 15mm 程度で、目地周辺の路面にクラックは見られなかった。なお、カルバート内の舗装にカルバート縦断方向のクラックが見られたが、亀裂部に植物が生えていることから地震以前から発生していたものと考えられる。



写真 4.2.8 カルバート正面



写真 4.2.9 路面の段差
(土嚢等による擦り付け復旧)

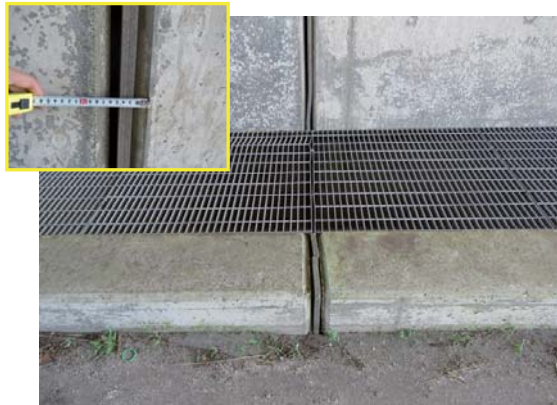


写真 4.2.10 目地の様子



写真 4.2.11 路面のカルバート縦断方向のクラック（亀裂部に植物が自生）

4.2.5 田浦 6 線函渠

- ・施設位置：勇払郡むかわ町田浦周辺
(図 4.2.1 に No.15 で示す)
- ・形式：現場打ちボックスカルバート
- ・延長：L=30.8m
- ・竣工：平成 10 年 1 月

カルバート中央部の目地の開きは 40mm 程度であった。目地の傍に記載された過去の目開き量の計測記録(写真 4.2.13 中の青色チョーク)と思われる数値は「すきま 25(mm)」であることから、過去の計測時と比較して 15mm ほど開きが大きくなっていると考えられる。また、写真 4.2.14、写真 4.2.15 に示すように目地方向に沿って路面に幅 1cm 程度のクラックが発生していることや、写真 4.2.16、写真 4.2.17 に示すように目地付近の防護柵の継目部が伸びた痕跡が確認された。

これらの状況から地震の影響によりカルバートに縦断方向の変形が生じた可能性があると考えられる。坑口付近の路面には発生した段差に対する応急処置がなされていた(写真 4.2.12 参照)。



写真 4.2.12 カルバート正面



写真 4.2.13 目地開き量の計測状況



写真 4.2.14 目地位置の路面のクラック



写真 4.2.15 目地位置の路面のクラック



写真 4.2.16 目地位置の防護柵の変状(1)

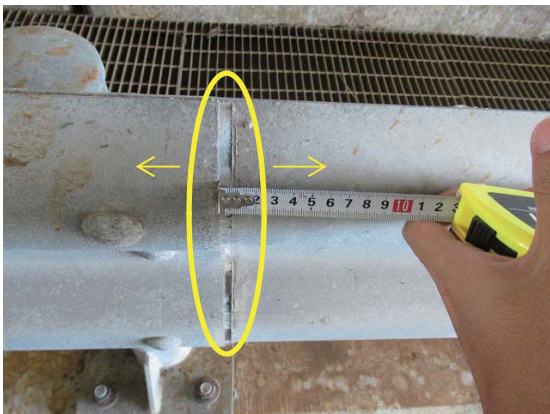


写真 4.2.17 目地位置の防護柵の変状(2)

4.2.6 洋光花園地下道

- ・施設位置：勇払郡むかわ町洋光周辺
(図 4.2.1 に No.16 で示す)
- ・形式：現場打ちボックスカルバート
- ・延長：不明
- ・竣工：不明

鵲川橋右岸付近の地下道のボックスカルバートでは、写真 4.2.19、写真 4.2.20 に示すよ

うに複数の目地位置において路面にクラックや漏水の跡が確認された。また、小規模ではあるが頂版部の目地にはコンクリートの剥落跡が見られ、路面には剥落したと思われるコンクリート片が確認された(写真 4.2.21 参照)。



写真 4.2.18 カルバート正面



写真 4.2.19 路面のクラックと漏水跡(1)



写真 4.2.20 路面のクラックと漏水跡(2)



写真 4.2.21 頂版部の目地におけるコンクリートの剥落箇所

参考文献

- 1) 国土交通省室蘭開発建設部: 管内通行止めの状況について(第 5 報 8:00) ～【E63】日高自動車道の通行止め状況について～, 平成 30 年 9 月 8 日, Press Release, <http://www.hkd.mlit.go.jp/mr/release/c5b1ee000000b8ci-att/c5b1ee000000cgn7.pdf>

5. 河川構造物・水利施設の被害

中国支社 防災保全部：黒田 修一・栗林 健太郎・坂部 晃子

関西支社 防災保全部：野谷 正明・傳 斌

5.1. 河川構造物

5.1.1 概要

河川構造物は、主に沙流川、石狩放水路、茨戸川の堤防被害について、平成 30 年 9 月 16 日、17 日に概観調査を行ったので、その結果を報告する。

図 5.1.1 及び図 5.1.2 に被害のあった位置を示す。



図 5.1.1 沙流川 被害確認位置図



図 5.1.2 石狩放水路・茨戸川 被害確認位置図

5.1.2 沙流川

沙流川で確認した被害箇所は、図 5.1.1 に示したように 4 箇所である。地震発生後約 10 日後であったため、全ての被害箇所でもビニールシートによる応急対策が実施されていた（写真 5.1.1～写真 5.1.4）。

堤防天端（主に法肩付近）に縦断方向のクラックが生じているが、いずれも数 cm 程度であり、軽微な被害である。



写真 5.1.1 沙流川（右岸 2.0k）



写真 5.1.2 沙流川（右岸 5.6k）



写真 5.1.4 沙流川 (支川)
(二風谷ダム上流右岸 8.9k)

被害箇所周辺の治水地形分類図を図 5.1.3～図 5.1.5 に示す。今回被害を確認した 4 箇所のうち 3 箇所は、一般的に要注意地形と言われる旧河道に該当する。ただし、同図に示すように旧河道に該当する箇所でも被害が確認されなかった箇所も多くあり、被害・無被害の理由は現時点で定かではない。

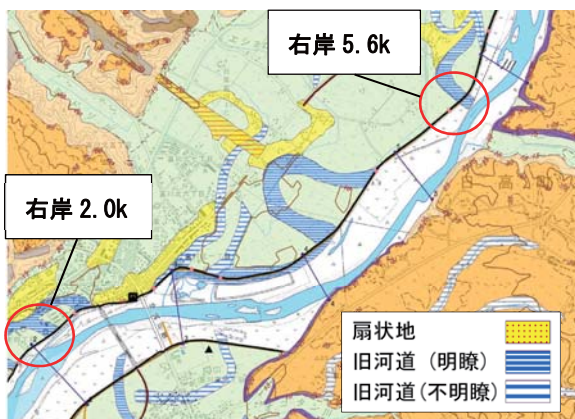


図 5.1.3 被害箇所 (右岸 2.0k、5.6k) と治水地形分類図 (地理院地図／治水地形分類図¹⁾ に加筆)

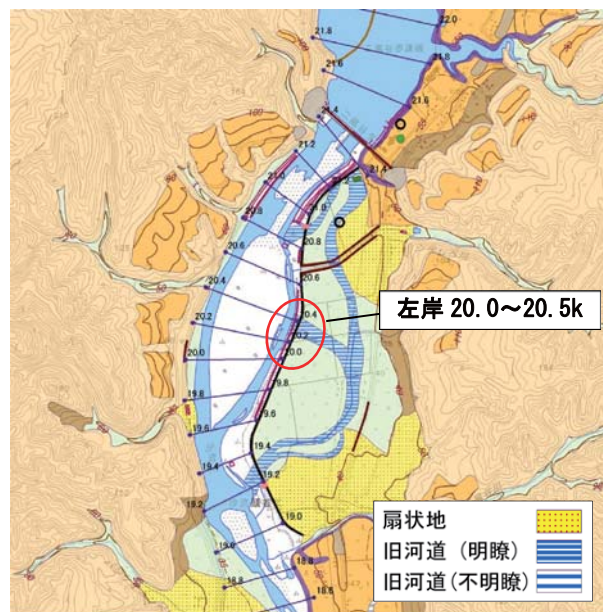


図 5.1.4 被害箇所 (左岸 20.0k～20.5k) と治水地形分類図 (地理院地図／治水地形分類図¹⁾ に加筆)

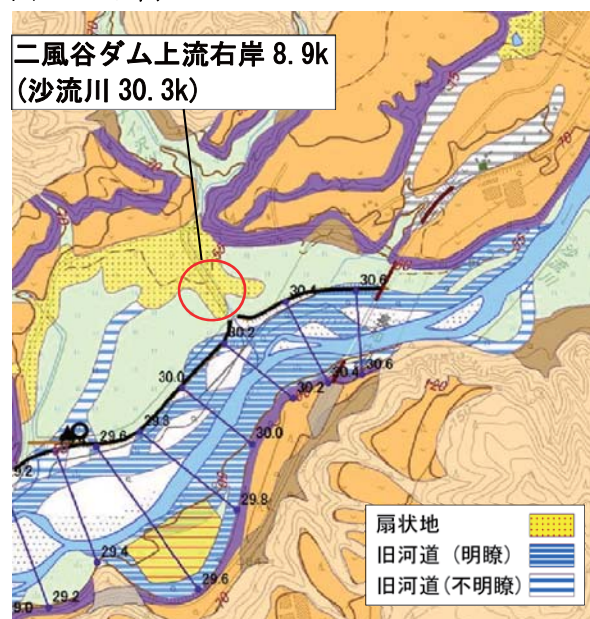


図 5.1.5 被害箇所 (ダム上流右岸 8.9k) と治水地形分類図 (地理院地図／治水地形分類図¹⁾ に加筆)

国土地盤情報検索サイト「KuniJiban」²⁾より、今回被害を確認した 4 箇所のうち 3 箇所 (2k 付近 (=1.8k)、5.6k、20k 付近 (=19.7k)) の柱状図を抽出し、図 5.1.6～図 5.1.8 に示す。

同図に示すように、下流の被害箇所である 2.0k 及び 5.6k では、堤防盛土直下の地盤は、シルト、砂礫、礫混じり砂層が分布していると想定され、上流の 20.0k～20.5k では、盛土直下の地盤は、シルト層はなく、砂質土、砂礫が分布していると想定される。同図には、土層毎に細粒分含有率 F_c の試験結果の平均値を記載した。

地震発生時の地下水位は不明であるが、下流の被害箇所 2.0k 及び 5.6k では、盛土直下に層厚 1m～3m のシルト層が分布していると想定され、さらにその下部の砂礫層は N 値が 20 以上ある。被害 (変状) が軽微であることから、堤防盛土下部の地下水位以下の領域で液状化が発生したのではないかと考えられる (図 5.1.6～図 5.1.7 の赤点線枠)。

上流の被害箇所 20.0k～20.5k も、地下水位は不明であるが、盛土下部や盛土直下の砂質土層が液状化したのではないかと考えられる (図 5.1.8 の赤点線枠)。

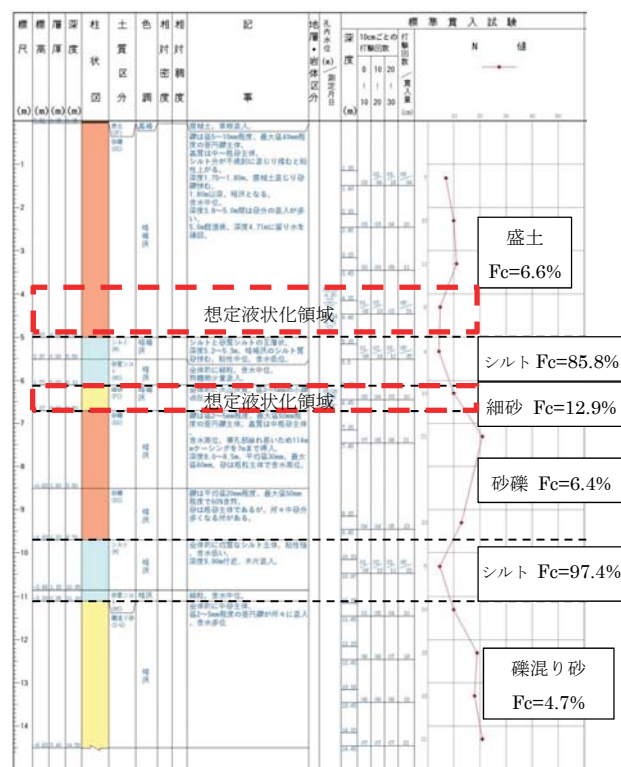


図 5.1.6 右岸 1.8k (KuniJiban 柱状図²⁾ に加筆) (被害箇所 2.0k より 200m 下流)

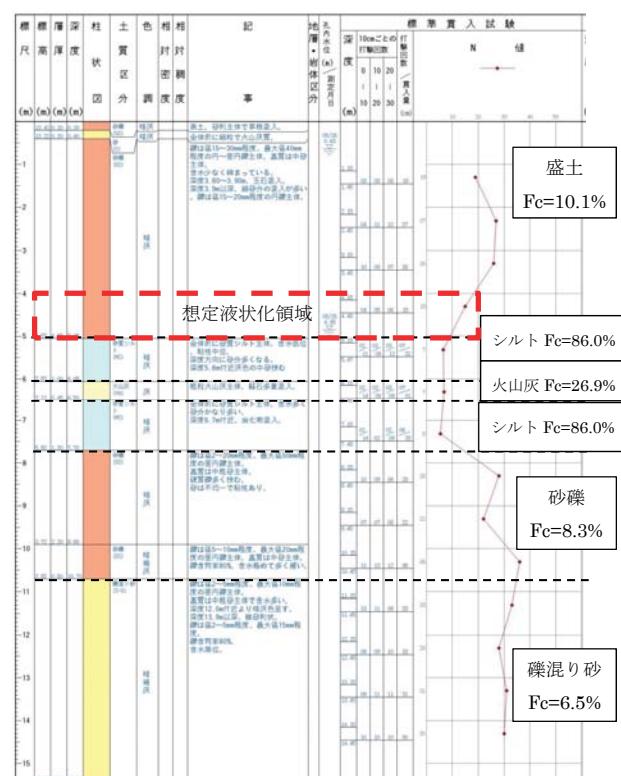


図 5.1.7 右岸 5.6k (KuniJiban 柱状図²⁾ に加筆) (被害箇所 5.6k)

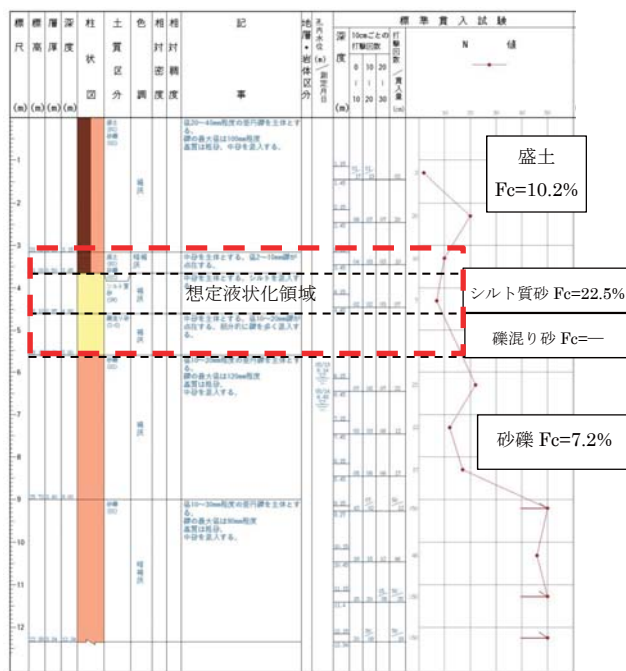


図 5.1.8 左岸 19.7k (KuniJiban 柱状図²⁾に加筆) (被害箇所 20.0k より 300m 下流)

5.1.3 石狩放水路

図 5.1.2 に示す石狩放水路は、茨戸川から日本海に通じる放水路である。当該地点では、0.1～0.8k 付近の川表側左右岸にて川表側に被害が確認され、調査時ビニールシートによる応急対策がなされていた (写真 5.1.5)。堤防法面にはすべり破壊が生じており、法尻付近にて噴砂痕が確認された。写真 5.1.6 に右岸側の被害状況を示す。同地点より採取した噴砂の物理試験結果を表 5.1.1 に、粒径加積曲線を図 5.1.9 に示す。同図には「港湾の施設の技術上の基準・同解説³⁾」の、均等係数の小さい砂 ($U_c < 3.5$) の粒度分布の範囲も示している。物理試験結果より、当該地点より採取した噴砂は塑性指数 $I_p = NP$ と非塑性な砂であること、粒径分布が液状化の可能性があると判断される粒径の範囲であることがわかる。当該地点においては国土地盤情報検索サイト「KuniJiban」²⁾にてボーリング柱状図が確認できず、液状化層の判断はできなかったが、基礎地盤の液状化によりすべり破壊が生じた可能性が高いと推察される。



写真 5.1.5 石狩放水路
(河口部左岸 0.1k より撮影)



写真 5.1.6 右岸側被害状況(河口部右岸 0.1k)

表 5.1.1 噴砂の物理特性

試料名	土粒子密度 $\rho_s (\text{g/cm}^3)$	均等係数 U_c	細粒分含有率 $F_c (\%)$	塑性指数 I_p	50% 粒径 $D_{50} (\text{mm})$	20% 粒径 $D_{20} (\text{mm})$	工学的分類
石狩放水路噴砂	2.708	1.79	0.7	NP	0.3394	0.2475	SP

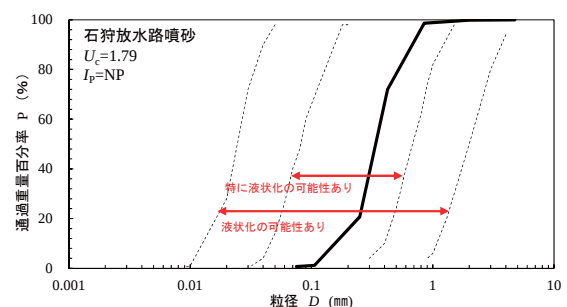


図 5.1.9 噴砂の粒径加積曲線

5.1.4 茨戸川

茨戸川では右岸 7.8k 付近にて天端のクラックが確認された。写真 5.1.7 にその被害状況を示す。地震発生後約 10 日後であったため、

全ての被害箇所ではビニールシートによる応急対策が実施されていた。堤防天端に縦断方向のクラックが生じているが、いずれもクラック幅は数 cm 程度であり、軽微な被害である。図 5.1.10 に被害箇所周辺の治水地形分類図を示す。被害箇所は旧河道に該当するが、地形と被害の関係は明らかではない。



写真 5.1.7 茨戸川被害状況



図 5.1.10 被害箇所と治水地形分類図（地理院地図／治水地形分類図¹⁾に加筆）

5.2. 水利施設

5.2.1 概要

水利施設は、主にダム被害について、平成 30 年 9 月 15 日、16 日、17 日に概観調査を行ったのでその結果を報告する。図 5.2.1 にダム及びため池の位置を示し、図 5.2.2 には、震度分布上にダム及びため池の位置を示す。



図 5.2.1 ダム及びため池位置図

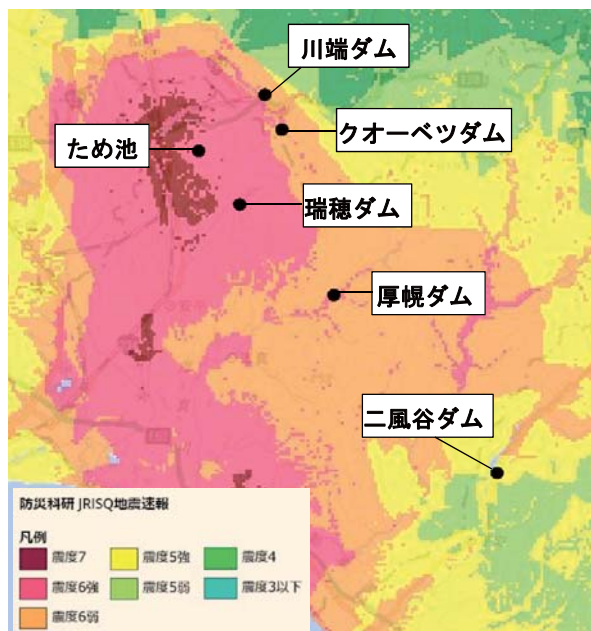


図 5.2.2 震度分布図とダム及びため池位置（防災科研 JRISQ 地震速報⁴⁾に加筆）

各ダム・ため池の概要は以下のとおりである。

①川端ダム

形式：重力式コンクリートダム (AP※)

所在：北海道夕張郡栗山町滝ノ下

堤高：21.4m 堤長：280m

竣工：1962 年

被害：貯水池斜面崩壊

②クオーベツダム

形式：アースダム (A※)

所在：北海道夕張郡由仁町字川端道有林内

堤高：21.3m 堤長：124m

竣工：1925 年

被害：堤体、駐車場等にクラック

③瑞穂ダム

形式：ロックフィルダム (A※)

所在：北海道勇払郡安平町早来字瑞穂

堤高：25.9m 堤長：427.1m

竣工：1998 年

被害：貯水池斜面崩壊、駐車場クラック

④厚幌ダム (建設中)

形式：台形 CSG (FNAW※)

所在：北海道勇払郡厚真町幌内地先

堤高：47.2m 堤長：516m

竣工：-

被害：貯水池斜面崩壊

⑤二風谷ダム

形式：重力式コンクリートダム (FNAWIP※)

所在：北海道沙流郡平取町字二風谷

堤高：32.0m 堤長：550m

竣工：1997 年

被害：貯水池斜面崩壊

⑥ため池

形式：-

所在：北海道勇払郡安平町追分春日

堤高：- 堤長：-

竣工：-

被害：洪水吐コクリート壁クラック

5.2.2 川端ダム

川端ダムの被害は、貯水池左岸斜面の崩壊である。ダム本体については、被害がないと思われるが、詳細は不明である。



写真 5.2.1 川端ダム ダム本体



写真 5.2.2 川端ダム 貯水池左岸斜面崩壊

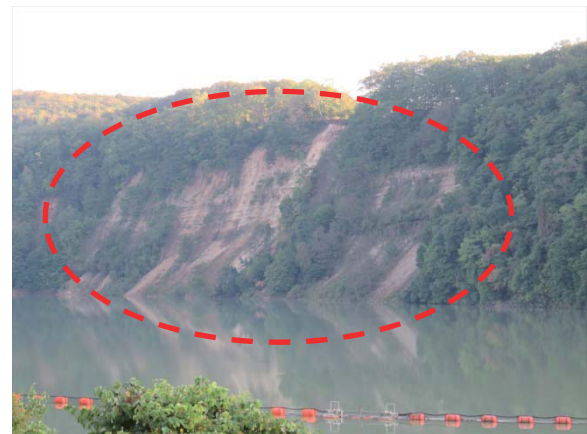


写真 5.2.3 川端ダム 貯水池左岸斜面崩壊
(拡大)

※目的略字

F:洪水調整, 農地防災/ N:不特定用水, 河川維持用水/
A:灌漑用水/ W:上水道用水/I:工業用水/P:発電

5.2.3 クオーベツダム

クオーベツダムの被害は、堤体天端の縦断方向クラックや駐車場のクラックであり、ビニールシートによる応急対策が実施されている。貯水位についても下げられた状況である。



写真 5.2.4 クオーベツダム 堤体天端クラック



写真 5.2.5 クオーベツダム 駐車場クラック



写真 5.2.6 クオーベツダム 貯水池

5.2.4 瑞穂ダム

瑞穂ダムの被害は、貯水池斜面崩壊と駐車場と堤体との接合部における亀裂の拡大である。駐車場の一部にはビニールシートによる応急対策が実施されている。



写真 5.2.7 瑞穂ダム 堤体



写真 5.2.8 瑞穂ダム 貯水池右岸斜面崩壊

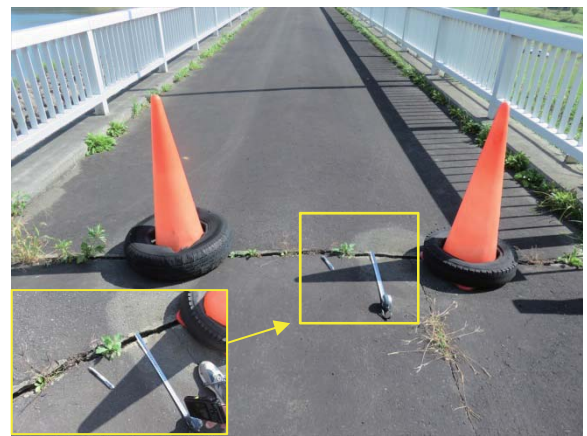


写真 5.2.9 瑞穂ダム 駐車場と堤体接合部の亀裂の拡大

5.2.5 厚幌ダム（建設中）

厚幌ダムの被害は、貯水池右岸斜面の崩壊である。ダム本体については、被害がないと思われるが、詳細は不明である。



写真 5.2.10 厚幌ダム 堤体



写真 5.2.11 厚幌ダム貯水池右岸斜面崩壊



写真 5.2.12 厚幌ダム貯水池右岸斜面崩壊
(拡大)

5.2.6 二風谷ダム

二風谷ダムの被害は、貯水池右岸斜面の崩壊である。ダム本体については、被害がないと思われるが、詳細は不明である。



写真 5.2.13 二風谷ダム 堤体



写真 5.2.14 二風谷ダム パネル落下



写真 5.2.15 二風谷ダム貯水池右岸斜面崩壊

5.2.7 ため池

当該ため池（名称不明）の被害は、洪水吐のコンクリート壁のクラックである。堤体については、被害がないと思われる。



写真 5.2.16 ため池 堤体下流側



写真 5.2.17 ため池 堤体上流側



写真 5.2.18 ため池 洪水吐クラック

参考文献

- 1) 国土地理院 治水地形分類図
http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/fc_index.html
- 2) 国土地盤情報検索サイト「KuniJiban」
<http://www.kunijiban.pwri.go.jp/jp/>
- 3) 国土交通省港湾局監修：港湾の施設の技術上の基準・同解説、上巻、p.384、2007
- 4) 平成 30 年北海道胆振東部地震クライシスレスポンスサイト
<http://crs.bosai.go.jp/DynamicCRS/index.html?appid=5a555e4a581c4e2885b59a658535fd3e>

6. 港湾・海岸施設の被害

災害リスク研究センター：木村 一朗・濱野 雅裕

中国支社 防災保全部：黒田修一・栗林 健太郎・坂部 晃子

6.1. 苫小牧港

6.1.1 概要

苫小牧港は図 6.1.1 に示すように 1963 年に開港した西港区と 1980 年に開港した東港区からなる港である。西港区は内陸掘込港湾として建設されており、さらに複数の地区に分かれてふ頭が存在する。本調査は 9 月 16 日に実施したものである。



図 6.1.1 苫小牧港の概要
(苫小牧港港湾計画図(H. 19)¹⁾に加筆)

6.1.2 西港区本港地区

図 6.1.2 に示すように、本港地区では南ふ頭及び北ふ頭について調査を実施した。

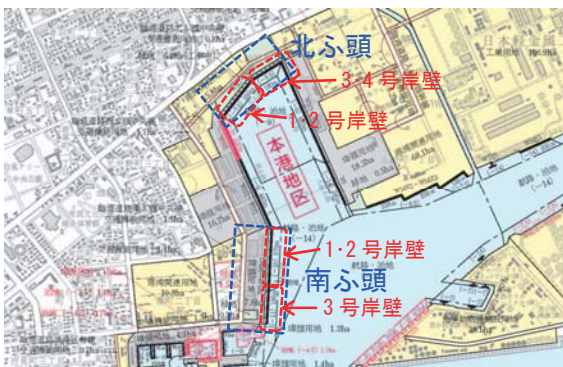


図 6.1.2 本港地区の調査箇所
(苫小牧港港湾計画図(H. 19)¹⁾に加筆)

南ふ頭は、1 号～3 号岸壁で構成されており、岸壁の総延長は 565m である。水深は 10m (1・2 号岸壁) から 11m (3 号岸壁) である。調査を行ったのは、南側に位置する 3 号岸壁であるが、写真 6.1.1 及び写真 6.1.2 に示すように特に目立った被害はなかった。



写真 6.1.1 南ふ頭の岸壁の状況



写真 6.1.2 南ふ頭の荷捌き地の状況

北ふ頭は栈橋式岸壁となっており、1 号～4 号岸壁の総延長は 440m、水深は 7.5m (1・2 号岸壁)、5.5m (3・4 号岸壁) である。この岸壁も写真 6.1.3 に示すように特に被害はなく、目立った損傷も見られなかった。

北ふ頭には、写真 6.1.4 に示すように防衛省が P F I 方式により契約している民間船舶「はくおう」²⁾が停泊しており、被災者への入

浴サービスなどを実施していた。



写真 6.1.3 北ふ頭の岸壁の状況



写真 6.1.4 北ふ頭に停泊中の「はくおう」

6.1.3 西港区真古舞地区

図 6.1.3 に示すように、真古舞地区では晴海ふ頭及び中央南ふ頭の調査を実施した。

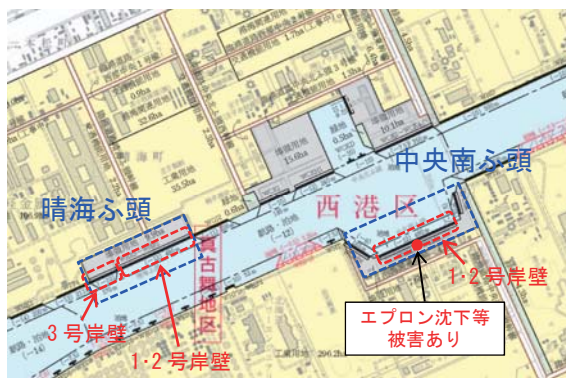


図 6.1.3 真古舞地区の調査箇所
(苫小牧港港湾計画図(H. 19) ¹⁾に加筆)

晴海ふ頭は、1号～3号岸壁で構成されており、岸壁の総延長は 650m である。水深は 12m (1・2号岸壁) から 10m (3号岸壁) である ¹⁾。調査を行ったのは西側の 3号岸壁

であるが、写真 6.1.5 に示すように、エプロンがやや沈下しているが、液状化の痕跡や岸壁法線のはらみ出しはなく、今回の地震によるものか明らかでない。また、ここでも、前述の「はくおう」と同様に防衛省がチャーターしている高速輸送船「ナッチャン World」が航行中であった (写真 6.1.6 参照)。



写真 6.1.5 晴海ふ頭岸壁の状況



写真 6.1.6 航行中の「ナッチャン World」

中央南ふ頭には、飼料用穀物を扱う 1号、2号岸壁 (延長各 240m、水深 12m) ¹⁾とその両脇にある 3号岸壁、西岸壁で構成されており、被害は 1号岸壁と 2号岸壁との境界付近 (図 6.1.3 の赤点) で確認した。写真 6.1.7～写真 6.1.9 に示すように、エプロンが最大約 15cm 沈下しており、エプロンの不同沈下や目開き、基礎の存在する係船柱の抜け上がりが生じていた。写真 6.1.10 に示すように噴砂の痕跡もあり、液状化による被害と言える。ただし、写真 6.1.11 に示すように岸壁法線の見立ははらみ出しは確認できなかったことと、被害はこの付近のみで限定的であったと

考えられる。

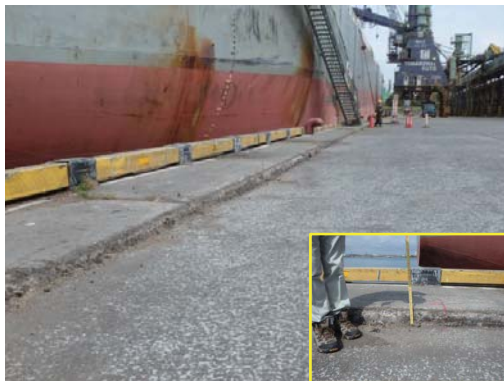


写真 6.1.7 エプロンの沈下



写真 6.1.8 エプロンの不同沈下



写真 6.1.9 エプロンの目開きと係船柱基礎の抜け上がり



写真 6.1.10 噴砂の痕跡

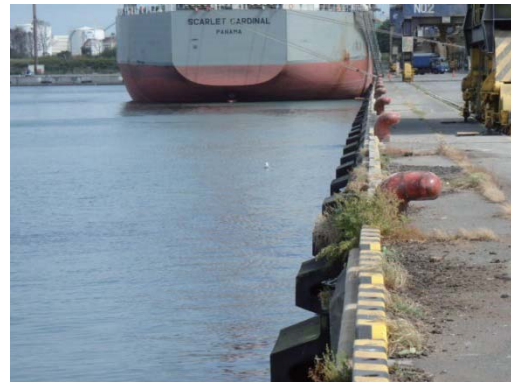


写真 6.1.11 岸壁法線の状況

6.1.4 東港区弁天地区

東港区弁天地区には、図 6.1.4 に示す苫小牧国際コンテナターミナル(以下、「国際CT」と略す)が存在する。ここでは、顕著な液状化の発生とこれによる荷捌き地の沈下・陥没、周辺道路の不同沈下などの被害を確認した。

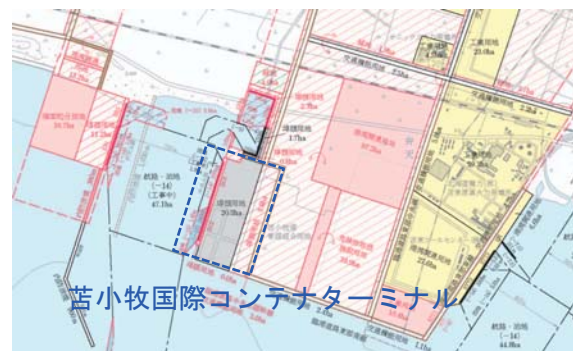


図 6.1.4 国際コンテナターミナル案内図
(苫小牧港港湾計画図(H. 19)¹⁾に加筆)

国際CTは、平成 20 年に供用を開始した北側の中央ふ頭 3 号岸壁(延長 330m、水深 14m)と、平成 24 年に供用を開始した南側の中央ふ頭 2 号岸壁(延長 330m、水深 12m)からなる^{1),3)}。2 号岸壁は図 6.1.5 に示すように耐震強化岸壁として建設されており、既設重力式岸壁(水深 10m)から約 22m 前出しを行い水深 12m に増深改良されている。前出し部分はフライアッシュを用いた固化改良(目標強度 $qu=200\text{kN/m}^2$)が実施されており、レベル 2 地震動に対し、FEMによる有効応力解析(解析コード「FLIP」)により

その耐震安全性が確認されている 4),5)。

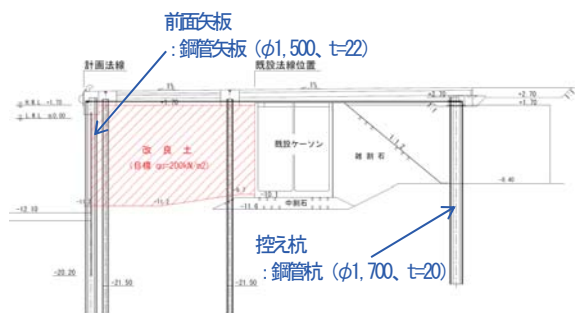


図 6.1.5 耐震強化岸壁の標準断面図 4)に加筆

写真 6.1.12 に国土地理院の地震後の空中写真を示す。この写真で黄色の破線で囲んだ部分で顕著な噴砂が認められる。これ以外のところでも部分的に噴砂は認められ、噴砂のある箇所では地盤の不同沈下や陥没などが生じていた。

写真 6.1.13 及び写真 6.1.14 に岸壁法線とエプロンの状況を示す。いずれの岸壁も異常は認められない。3 号岸壁は、耐震強化岸壁ではないものの、エプロン部分には目標強度 100kN/m² の固化改良が実施されている 4)。

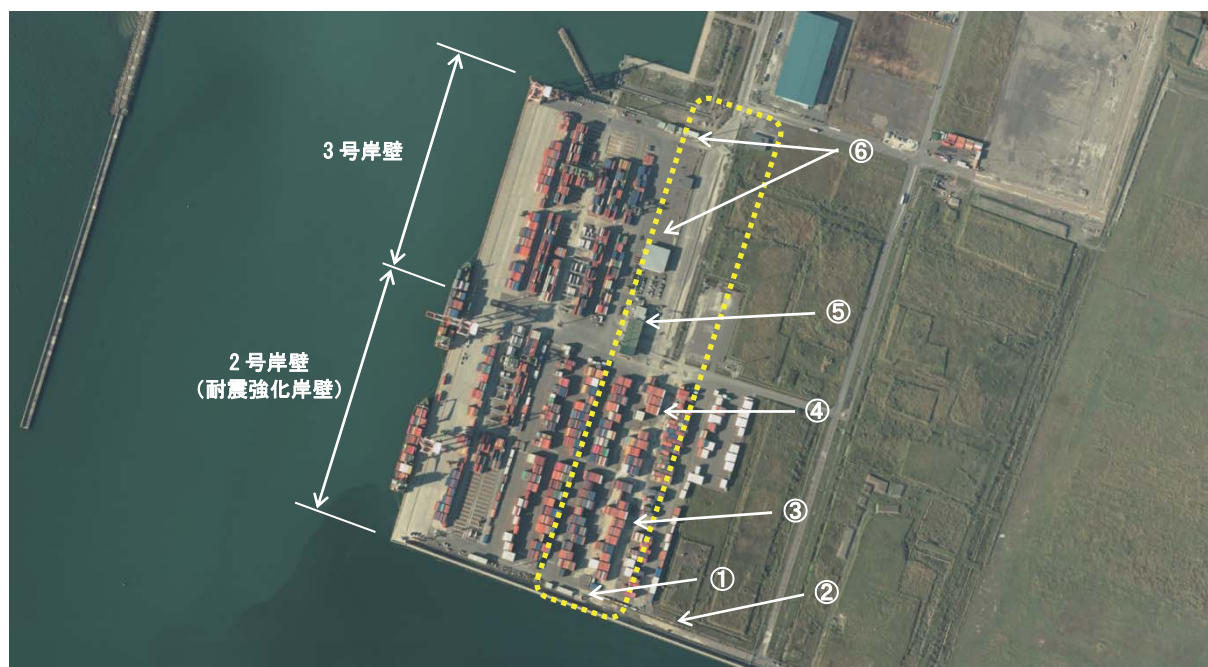


写真 6.1.12 国際 CT の地震後の空中写真
(国土地理院の垂直写真 6) に加筆)



写真 6.1.13 岸壁法線の状況



写真 6.1.14 エプロンの状況

写真 6.1.15～写真 6.1.20 に顕著な噴砂が認められた場所での被害状況を示す。キャプションに付した番号は、写真 6.1.12 の位置を示す番号に対応する。これらの写真に示すように、噴砂は舗装の途切れたところや構造物との境界部が水みちとなり、そこから激しく噴砂が流出し、周辺が沈下・陥没したものと推察される。



写真 6.1.15 ①照明柱基礎部の噴砂と陥没



写真 6.1.16 ②道路脇の大量の噴砂



写真 6.1.17 ③排水溝や舗装の不同沈下と復旧状況

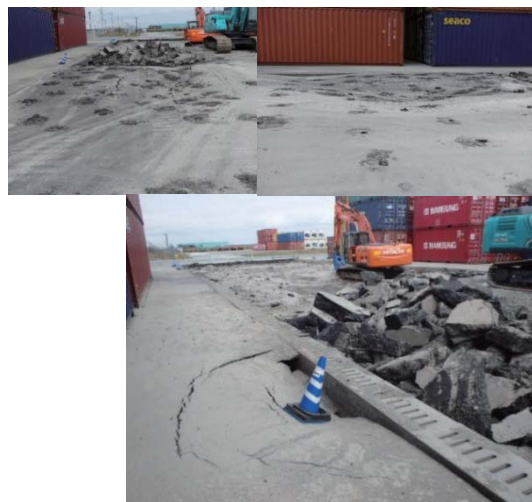


写真 6.1.18 ④舗装の不同沈下・陥没と復旧状況



写真 6.1.19 ⑤管理棟及びゲートハウス周辺の噴砂と沈下



写真 6.1.20 ⑥敷地北東部の噴砂の状況

6.2. 漁港被害

6.2.1 概要

9 月 17 日に、太平洋沿岸部に位置する漁港の被害について調査した。太平洋沿岸部の漁港や波止場では、液状化による噴砂や路面のクラックが見られた。写真 6.2.1～写真 6.2.3 は、特に変状が大きかった鵠川漁港（むかわ町汐見）の写真である。漁港近くの路面には広範囲で噴砂が確認でき、漁港内の道路には陥没やクラック、岸壁との段差が見られた。



写真 6.2.1 道路と岸壁の段差（鵠川漁港）



写真 6.2.2 道路と岸壁の段差（鵠川漁港）



写真 6.2.3 路面のクラック（鵠川漁港）

鵠川漁港にて噴砂を採取し、一連の室内土

質試験を実施した。実施した土質試験は、土粒子密度試験（JIS A 1202）、粒度試験（JIS A 1204）、液性限界・塑性限界試験（JIS A 1205）である。土質試験結果の一覧表を表 6.2.1 に、粒径加積曲線を図 6.2.1 示す。鵠川漁港の噴砂は約 8 割が細砂の分級された砂であった。

表 6.2.1 土質試験結果（鵠川漁港噴砂）

試料名		鵠川漁港噴砂
土粒子密度	$\rho_s(\text{g/cm}^3)$	2.728
均等係数	U_c	2.00
細粒分含有率	$F_c(\%)$	4.5
塑性指数	I_p	NP
50%粒径	$D_{50}(\text{mm})$	0.1878
20%粒径	$D_{20}(\text{mm})$	0.129
工学的分類		SP

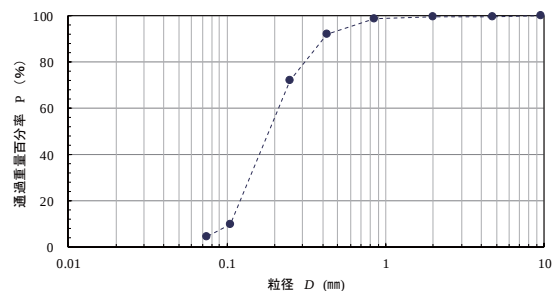


図 6.2.1 粒径加積曲線（鵠川漁港噴砂）

6.2.2 太平洋沿岸部の漁港被害の分布

震源付近の太平洋沿岸部には、苫小牧港を始めとして複数の漁港やマリーナ等が点在している。我々はこれらの漁港施設を中心に現地調査を実施し、被害の有無について確認した。調査した範囲は、登別漁港（登別市登別港町）から厚賀漁港（沙流郡日高町厚賀町）までで、この範囲に位置する漁港施設は全て網羅されている。

各漁港の被害状況は写真 6.2.4～写真 6.2.10 に示すとおりである。被害が見られた漁港施設は、どの施設においても噴砂やそれに伴う路面のクラックおよび段差が見られた。特に被害の大きかった漁港は、前述の鵠川漁港および門別漁港で、広範囲に噴砂やそれに伴う地盤の沈下が確認された。

また、門別漁港と富浜漁港の間に位置する富川駅周辺の住宅地にも路面の陥没やクラックが見られた。鵜川漁港の北部に位置する鵜川駅の南側でも、路面の段差等の地盤変状が確認されており、特に顕著な液状化被害が見られた漁港では、その周辺でも地盤変状が確認できる。

図 6.2.2 は、調査した太平洋側沿岸部にある漁港および港湾施設について、液状化による変状（噴砂、路面クラック等）が見られた箇所と見られなかった箇所の分布を示している。

液状化による変状が見られた漁港等の施設

は、西は勇払マリーナ（苫小牧市勇払）、東は門別漁港（沙流郡日高町門別）であった。この範囲は当該地震において揺れの大きかった範囲と類似しており、特に本報 1 章の地震動の説明にて図 1.2.4 に示された SI 値分布で SI 値が 80 以上を示した地域と概ね合致している。

以上から、今回の地震で確認された各漁港施設の被害は主に埋め立て土の液状化によるものであった。さらに、その被害の分布を確認すると、漁港の埋め立て材料の違いによるところもあるが、比較的揺れの大きい地域に液状化被害が集中したものと考えられる。



図 6.2.2 太平洋沿岸部に位置する漁港等の液状化被害分布



写真 6.2.4 登別漁港（被害なし）



写真 6.2.5 白老港（被害なし）



写真 6.2.6 苫小牧漁港（被害なし）



写真 6.2.10 厚賀漁港（被害なし）



写真 6.2.7 勇払マリーナ（路面の段差）



写真 6.2.8 富浜漁港（路面クラック）



写真 6.2.9 門別漁港（噴砂及びクラック）

6.3. 謝辞

西港区中央南ふ頭及び東港区国際コンテナターミナルでは、ご厚意により管理区域内で調査を実施させていただいた。この場を借りて御礼申し上げる。

参考文献

- 1) 苫小牧港港湾管理者：苫小牧港港湾計画図、平成 19 年 11 月
- 2) 防衛省・自衛隊 HP
<http://www.mod.go.jp/j/press/news/2018/09/11a.html>
- 3) 苫小牧港開港 50 周年記念事業実行委員会：苫小牧港開港 50 周年記念誌 港から世界へ、そして未来へ～砂浜と原野に挑んだ偉業，2013 年 7 月
- 4) 森，新垣，高田：苫小牧港東港区耐震強化岸壁における石炭灰を有効活用した土砂改良について，国土交通省北海道開発局第 53 回(平成 21 年度)北海道開発技術研究発表会
- 5) 高橋，谷口，西，梅沢，高橋，坂下：苫小牧港における耐震強化岸壁（鋼矢板式）の設計事例について，土木学会第 63 回年次学術講演会，平成 20 年 9 月
- 6) 国土地理院：平成 30 年（2018 年）北海道胆振東部地震に関する情報，垂直写真，
<http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/H30-hokkaidoiburi-east-earthquake-index.html#1>

7. その他の構造物の被害

中国支社 防災保全部：福島 康宏

東京支社 防災保全部：末富 岩雄

7.1. 建物被害

斜面崩壊や液状化等の地盤災害でなく、揺れによる被害が見られた建物被害について記す。

(1) むかわ町

むかわ町は水産業（特にししゃもが有名）が盛んであり、商店街は整備され新しい建物も少なくないが、古い建物も多い。北海道等の寒冷地では一般住宅は窓を小さくしたりするので関東・関西圏に比べ地震に強い傾向にあるが、商店は開口部が広いため耐震性が低く、そのような建物で全壊被害が見られた(図 7.1.1、写真 7.1.1)。これは、2004 年新潟県中越地震の際の川口町でも同様であった。

筑波大学境らの調査では、木造全壊率は 6.7% (7/105) と報告されている。¹⁾



図 7.1.1 建物被害が見られたむかわ町の商店街(中央通り)と K-NET 観測点



写真 7.1.1 むかわ町中央通りでの建物被害

また、町役場より西側の住宅地では、外見では構造の被害は確認できないものの、傾いたように見える建物が複数見られた。地震動を受けた地盤の不等沈下によるものと思われる(写真 7.1.2)。



写真 7.1.2 むかわ町で見られた傾いた建物

(2) 安平町

震度 6 強(計測震度 6.4)を観測した HKD127(K-NET 早来)観測点のある安平町民センターより北に 200m ほどの安平町早来大町付近では、建築年の古い建物が被災していた(写真 7.1.3)。



写真 7.1.3 安平町早来大町での建物被害

また、震度 7(計測震度 6.7)を観測した IBUH01(KiK-net 追分)、震度 6 強(計測震度 6.4)を観測した HKD127(KiK-net 追分)観測点より南に約 200m ほどの安平町追分本町付近でも、複数の建物が被災していた(写真 7.1.4)。いずれも建築年は古いと考えられる。



写真 7.1.4 安平町追分本町での建物被害

7.2. 神社・寺院

7.1(1)で記したむかわ町の商店街にある永安寺の墓地の状況を写真 7.2.1 に示す。およそ転倒率は 1/2 程度というところであり、墓石には短周期成分が強く効くため、90%のような高い転倒率とはならなかったものと考えられる。

商店街からは 1km ほど北にある鵠川神社も被災していた(写真 7.2.2)。社殿は盛土の上に建てられている。地盤変状が見られ、柱が束石からはずれ、かろうじて倒壊を免れたようであった。

そのほか、厚真町役場近くの眞正寺では、本堂の柱が傾いていた(写真 7.2.3)。



写真 7.2.1 墓石転倒状況(むかわ町花園)



写真 7.2.2 被災した神社(むかわ町福住)



写真 7.2.3 被災した寺院(厚真町表町)

7.3. 鉄道

JR 日高本線では、線路の蛇行が見られた。写真 7.3.1 は、鵠川駅より西側約 1km の地点である。東西方向に圧縮され、レールが南北方向に曲がっている。

写真 7.3.2 は、浜厚真駅より西側約 500m の厚和通り踏切付近である。鵠川駅付近より変形は小さいものの、レールにゆがみがみられる。



写真 7.3.1 鵜川駅西側の線路の蛇行



写真 7.3.2 浜厚真駅西側の線路のゆがみ

参考文献

- 1) 筑波大学 構造エネルギー工学専攻 構造動力学研究室 HP
<http://sakaiy.main.jp/jsd.htm>

8. 被害状況の分析と自治体の初動対応

災害リスク研究センター：井上 雅志

8.1. はじめに

平成 30 年北海道胆振東部地震における被災市町村の災害対応について、東京大学生産技術研究所 沼田宗純准教授に同行する形で現地調査を行い、その状況と今後想定される課題についてまとめた。なお、現地調査は被災自治体への負担に極力配慮しながら、短時間・短期間で実施されたため、概略的かつ部分的な確認に過ぎないことにご留意いただきたい。また、本文に記載されている調査内容については、今後の調査・研究によって変更される可能性がある。

8.2. 調査日時・対象自治体

2018 年 9 月 9 日（日） 安平町、厚真町、むかわ町、北海道庁

2018 年 9 月 10 日（月）むかわ町、北海道庁

8.3. 被災自治体の概要

表 8.3.1 に、調査対象自治体の人口、面積、被害数量、避難者数等を示す(死者、負傷者、建物被害棟数は、10 月 11 日 17 時時点、避難者数は調査日である 9 月 9 日 11 時時点)

8.4. 被害想定との比較

図 8.4.1 に平成 28 年度北海道地震被害想定調査における石狩低地東縁断層帯南部を震源とする予測震度分布を、図 8.4.2 に今回の北海道胆振東部地震の推定震度分布を示す¹⁾²⁾。両者を比較すると、特に札幌近辺において震度 6 弱の範囲が想定よりも狭いことがわかる。

また、表 8.4.1 に、同被害想定結果の被害数量と、今回の地震の被害数量を示す。

表 8.4.1 被災自治体の概要

		厚真町	安平町	むかわ町
人口 ^{3)~5)}		4,671 (人)	8,115 (人)	8,285 (人)
面積 ^{3)~5)}		404.61 (km ²)	237.13 (km ²)	711.36 (km ²)
人口密度		11.54 (人/km ²)	34.22 (人/km ²)	11.64 (人/km ²)
死者 ⁶⁾		36 (人)	0 (人)	1 (人)
負傷者 ⁶⁾		61 (人)	12 (人)	252 (人)
建物被害棟数 ⁶⁾	全壊	192 (棟)	108 (棟)	24 (棟)
	半壊	278 (棟)	368 (棟)	65 (棟)
	一部損壊	776 (棟)	2,457 (棟)	673 (棟)
避難者数 ⁷⁾		1086 (人)	540 (人)	683 (人)
市町村合併		無し	有り(2006 年/旧早来町・旧追文町)	有り(2006 年/旧穂別町・旧鶴川町)
近年の主な自然災害 ^{8)~10)}		H15 地震/H17 大雨/H18 大雨/H22 大雨	H26 竜巻/H27 大雨/H27 台風 23 号に伴う暴風/H28 暴風雪	H22 大雨/H23 津波/H28 大雨/H28・台風 7 号/10 号

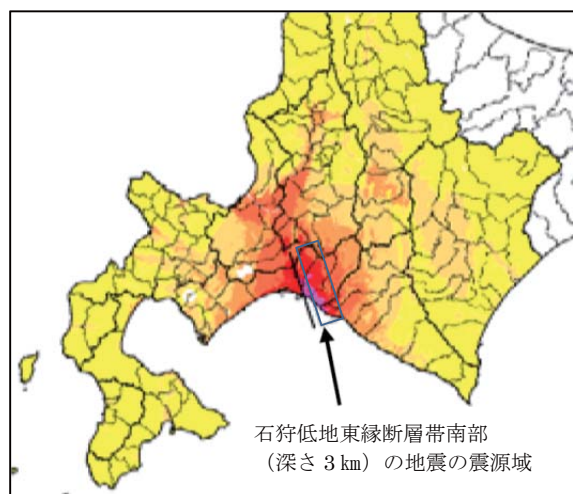


図 8.4.1 平成 28 年度地震被害想定結果（北海道）予測震度分布（石狩低地東縁断層帯南部 (Mw7.16) 断層上端深さ 3km、モデル 30_3)

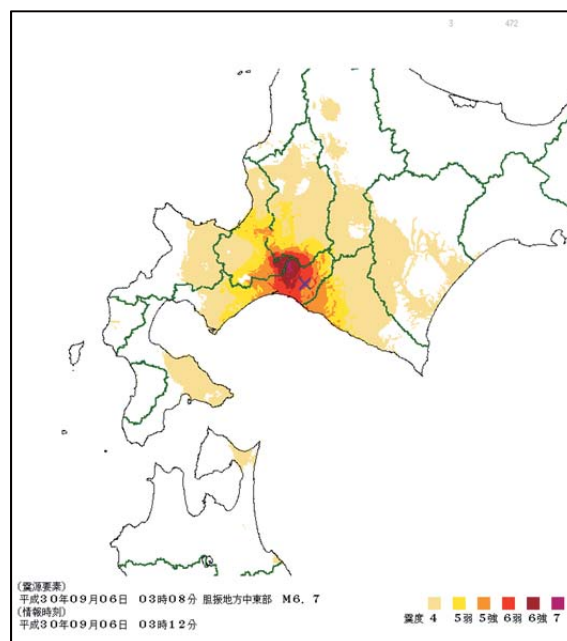


図 8.4.2 北海道胆振東部地震
推定震度分布（気象庁）

表 8.4.1 被害想定結果と今回の地震被害の比較

		平成 28 年度被害想定 (石狩低地東縁断層帯南部 (Mw7.16) 冬期朝 5 時)	北海道胆振東部地震
最大震度		震度 7	震度 7 ⁶⁾
建物被害	全壊棟数	2,500 棟	411 棟 ⁶⁾
	半壊棟数	7,843 棟	1,164 棟 ⁶⁾
火災被害	焼失棟数	14 棟	0 棟
人的被害	死者数	75 人	41 人 ⁶⁾
	重軽傷者数	1,853 人	748 人 ⁶⁾
	避難者数(1 日後)	115,613 人	4,885 人 ¹¹⁾
ライフライン 被害	断水人口(1 日後)	362,665 人	38,310 戸 ¹¹⁾
	最大復旧日数（水道）	84 日	復旧中（厚真町にて 48 戸断水中） (10 月 5 日時点) ¹²⁾
	停電	想定なし	北海道全域で停電

両者を比較すると、今回の地震は建物被害、人的被害共に被害想定を大きく下回る一方で、大きな影響を与えた停電に関する想定が為されていないことがわかる。

8.5. 被害規模に関する考察

近年の災害（2016 年熊本地震、2017 年九州北部豪雨、2018 年西日本豪雨、2018 年大阪北部地震）における被害規模との比較を行

うため、被害数量を自治体職員数で除した数値、すなわち職員 1 人あたりの被害数量を「対応負荷値 (Response Load Index: RLI)」として評価を行った。その結果を図 8.5.1～8.5.3 に示す。

8.6. 避難者数、断水、停電戸数の推移

図 8.6.1～8.6.3 に市町村別の避難者数、断

水、停電戸数の推移を示す。

避難者数は 9 月 7 日にピークとなったが、9 月 8 日に停電が大幅に解消されたため、同日時点で依然断水戸数は多かったものの、避難者は大きく減っている。

その後、断水は厚真町・安平町で、停電は厚真町で 1 週間以上継続している。

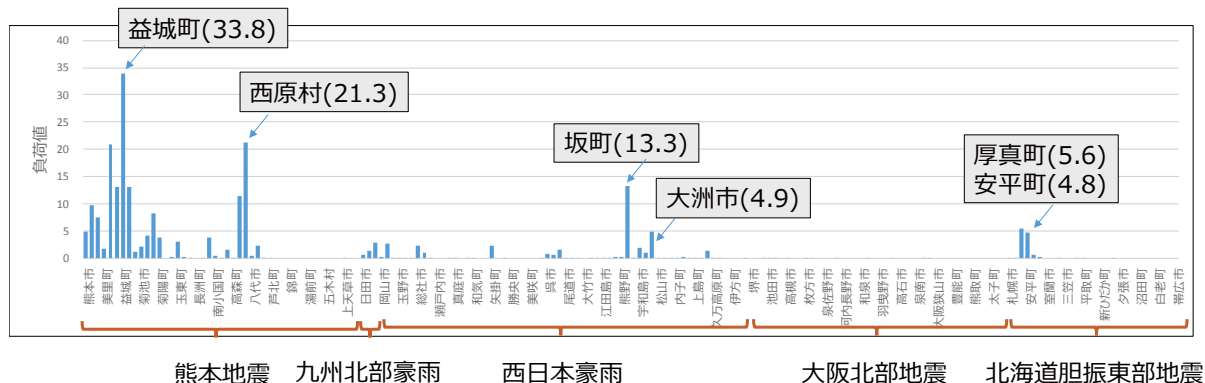


図 8.6.1 RLI (全壊+半壊) ÷ 職員数

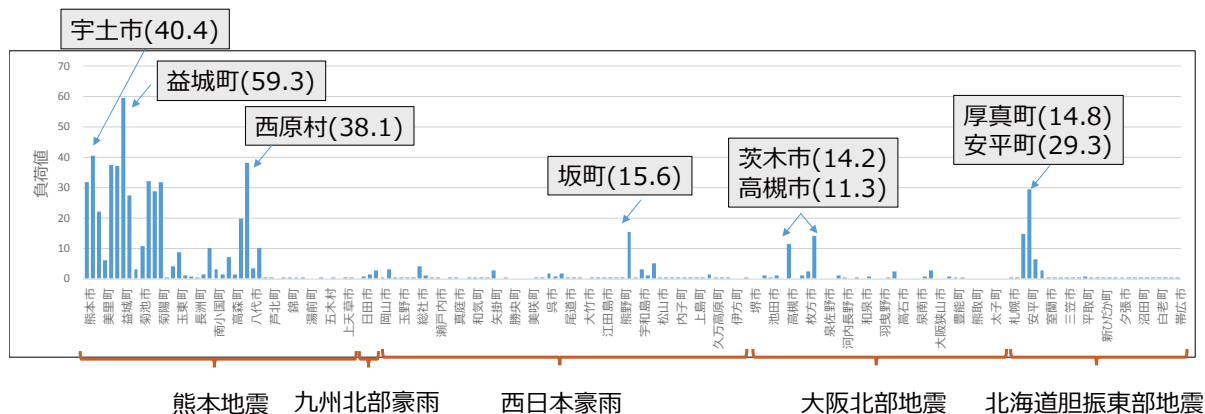


図 8.6.2 RLI (全壊+半壊+一部損壊) ÷ 職員数

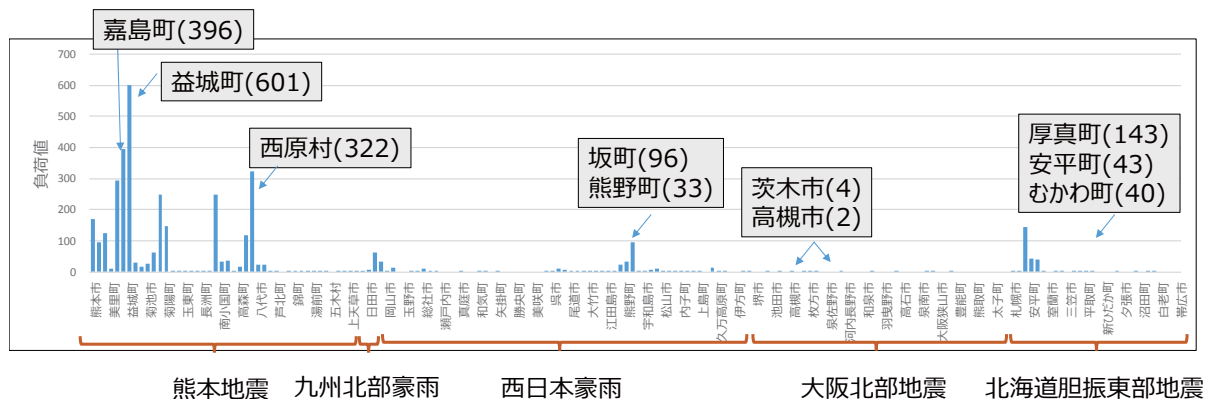


図 8.6.3 累積避難者数 (発災後 2 週間) ÷ 職員数

※なお、西日本豪雨の岡山県における7/6～7/9の避難者数データが被害報で報告されてないため、この4日間の避難者数は計上していない

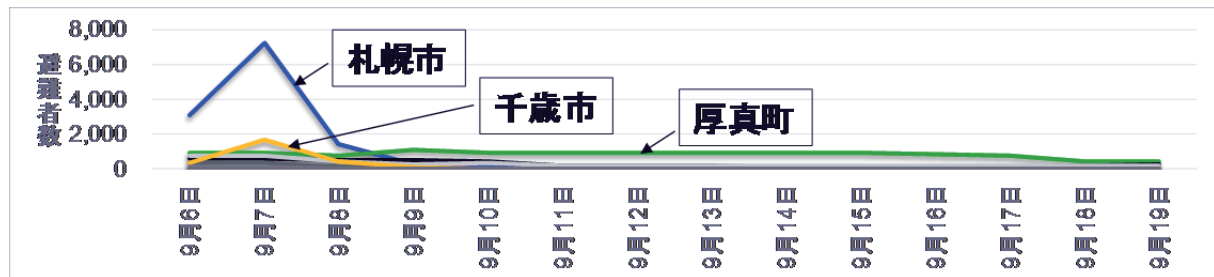


図 8.6.1 避難者数の推移

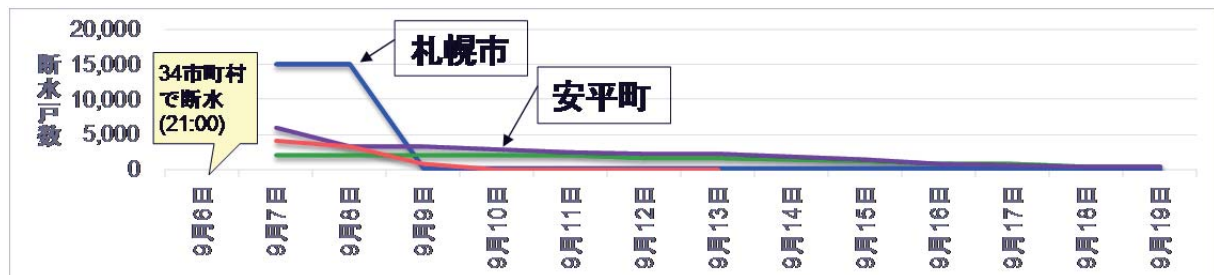


図 8.6.2 断水戸数の推移

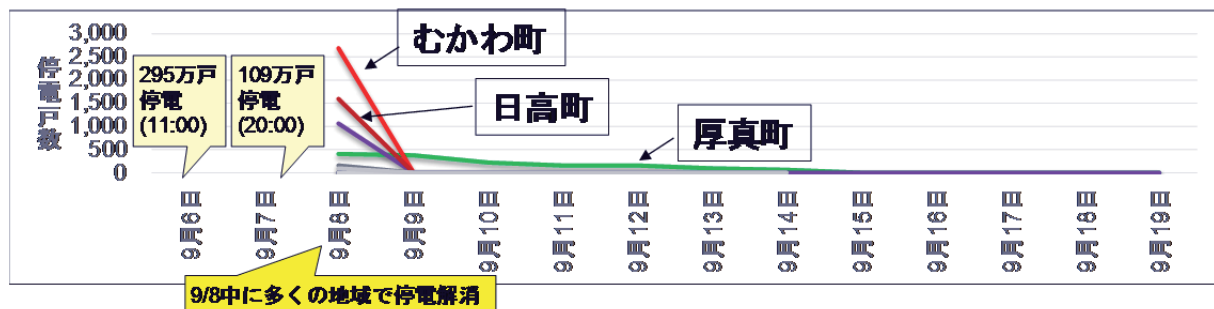


図 8.6.3 停電戸数の推移

8.7. 災害対策本部運営の概要

調査を行った 3 自治体（厚真町、安平町、むかわ町）では、災害対応の流れをまとめた災害対応フロー図を渡すと共に、短時間ではあるが、現状の対応や課題についてお話を伺った。

8.7.1 安平町災害対策本部（写真 8.7.1）

- ・町内で死者は発生していないものの、調査時点で断水が続いており、被災者・避難者への支援を中心に災害対応が行われていた。
- ・台風 21 号の災害対応から引き続き本地震への対応が行われており、職員の負担が伺われた。発災直後は電話やインターネットが不通となり、職員間、避難所間の情報共有が困難であったとのことである。
- ・災害対策本部の班体制ではなく、平常業務と同様の課単位で対応している。

- ・避難所が 7 ヶ所開設されており、それぞれ 4 人、2 交代で配備しているため、職員 137 名のうち、半分弱の職員が避難所運営を行っている。
- ・要介護者に関して、介護用ベッドなど避難所での生活環境の支援が必要である。
- ・軽油など燃料の手配を直ぐに行った。
- ・プッシュ型の物資支援が到着していた。しかし、米は無洗米ではないため、断水している状況では調理できない。
- ・東日本大震災時に被災自治体への応援を行っており、その経験を持つ職員をうまく活用して対応が行われていた。
- ・デマ、噂（大きな地鳴りが鳴っており、新たな大きな地震がまもなく発生する）によって、避難者数が増加するなど、住民も自治体も振り回されているとのことだった。



写真 8.7.1 安平町の災害対策本部の様子

8.7.2 厚真町災害対策本部（写真 8.7.2）

- ・被害の大きさに加え、調査時点でまだ行方不明者がいたこともあり、マスコミの数は他の市町村と比べて多かった。
- ・各部の執務室でそれぞれ災害対応が行われていたが、行方不明者の対応に注力しているため、本格的な復旧・復興への対応にはまだ

少し時間がかかるという印象であった。

- ・自衛隊が約 6,400 人体制で対応しており、今後、プッシュ型の物資や灯油タンクの倒壊などの対応に支援するように計画していた。
- ・職員の中で、車中泊をしながら災害対応をしている職員もあり、職員の健康管理が懸念される。



厚真町役場外観

記者会見の様子

役場内執務室

役場入口における情報提供

写真 8.7.2 厚真町の災害対策本部の様子

8.7.3 むかわ町災害対策本部（写真 8.7.3）

・ 1 級河川である鶴川を持つことから、これまでも何度か災害対策本部を立ち上げており、本部運営がスムーズに行われている印象であった。具体的には、災害対策本部室を立ち上げて情報を収集・集約する、総括班、広報班、情報収集・応急対策班、避難・救護対策班の 4 班に分かれると共にビブスを着て担当班をわかりやすくする、スムーズな連携が取れるように関係機関や応援自治体を本部室内に配置する、など。

・ また、2005 年に合併した穂別地区との連携のため、TV 会議システムを用いて、穂別支所との会議が定期的実施されていた。

・ 同町は国内有数の恐竜の化石が発掘される事で知られ、「恐竜化石を活用した自治体連携に伴う基本協定書」を結ぶ熊本県御船町から

応援が入っており、2016 年熊本地震の経験を活かした助言・支援を受けていた。また、近隣の苫小牧市、姉妹都市である富山県砺波市からも支援を受けている。

・ 情報収集班では職員間の情報共有のために LINE が活用されている。

・ 役場前にある道の駅「むかわ 四季の館」は避難所となり、自衛隊による炊き出し等の支援が行われていた。

・ 応急危険度判定と住家の被害認定調査の違いについても、初めて学んだ職員もいるなど、災害対応の事前研修の必要性が指摘されていた。

・ 避難指示の地域であっても避難しない世帯については、個別対応するなど寄り添った対応をしていた。

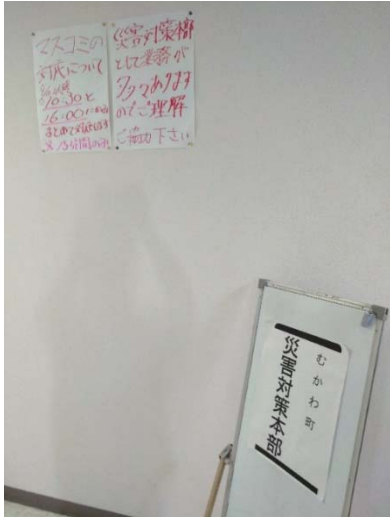
	
むかわ町役場外観	災害対策本部室内の様子
	
本部室内における情報集約	地震によって倒れたロッカー
	
災害対策本部室入口の掲示	地震によって散乱した書類
	
自衛隊による炊き出し	車中泊者への案内

写真 8.7.3 むかわ町の災害対策本部の様子

8.7.4 北海道庁災害対策本部

・道庁の危機管理センターにて、10 班体制の道の災害対策部班に加え、国、自衛隊、応援自治体等関係機関が集まって災害対応を実施している (写真 8.7.4)。危機管理課の担当の方にお話を伺ったところ、過去の災害や 72 時間訓練等を踏まえた対応を行っているとのこと。

・停電の影響で物流がストップした。広域な北海道でどのように流通を確保するのが課題とのこと。

・避難所の入力システムがあり、避難者情報は迅速に収集できている。



写真 8.7.4 北海道庁災害対策本部
室内の様子

8.8. まとめと今後の課題

本文は、平成 30 年北海道胆振東部地震での被災自治体の被災規模に関する分析と災害対策本部に関する調査結果を速報としてまとめたものである。

まとめると、近年の災害における対応負荷値 (RLI) と比較すると、今回の災害対応の RLI は、必ずしも高くはないが、停電の影響などがあり多大な業務を強いられている。

他方、職員に高い業務負担がかかっており、今後、通常業務の再開、復旧・復興業務が開始されるため、益々職員の負荷が高くなることが懸念される。先を見越した速やかな人員支援体制の構築が必要である。また、公助だけでは労力に限界があるため、共助等の企

業・団体などの効果的な協力が必要となる。

今後、停電時における災害対応業務プロセスの分析や職員の業務負荷分析、過去の災害対応における高い業務負荷との比較、マスコミ報道による影響分析等に取り組む予定である。

8.9. 謝辞

北海道、厚真町、安平町、むかわ町の各自治体の職員の方々には、災害対応でご多忙のところ、現状の対応や課題に関するお話を聞かせていただいた。この場を借りて御礼申し上げる。

最後に、本地震で亡くなられた方およびそのご遺族に対し、深く哀悼の意を表すると共に、被災された方々に心からのお見舞いを申し上げます。

参考文献

- 1) 北海道: 平成 28 年度地震被害想定調査結果報告書, 2018 年
- 2) 気象庁: 推計震度分布図,
https://www.data.jma.go.jp/svd/eew/data/suikiei/201809060308_146/201809060308_146_1.html,
2018 年 10 月 11 日アクセス
- 3) 厚真町: 厚真町について,
<http://www.town.atsuma.lg.jp/office/>,
2018 年 10 月 11 日アクセス
- 4) 安平町: 第 2 章 新町の概況,
<http://www.town.abira.lg.jp/gyosei/shinchomachi/21#1>
2018 年 10 月 11 日アクセス
- 5) むかわ町: 北海道むかわ町公式サイト,
<http://www.town.mukawa.lg.jp/>,
2018 年 10 月 11 日アクセス
- 6) 北海道: 平成 30 年北海道胆振東部地震による被害状況等 (第 83 報),

<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sm/ktk/300906/higaihou83.pdf>,

2018 年 10 月 11 日アクセス

- 7) 北海道:平成 30 年北海道胆振東部地震による被害状況等 (第 16 報),

<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sm/ktk/300906/higaihou16.pdf>,

2018 年 10 月 11 日アクセス

- 8) 厚真町: 厚真町地域防災計画, 2016 年

- 9) 安平町: 安平町地域防災計画, 2009 年

- 10) むかわ町: むかわ町地域防災計画, 2017 年

- 11) 内閣府: 平成 30 年北海道胆振東部地震に係る被害状況等について,

http://www.bousai.go.jp/updates/h30jishij_hokkaido/pdf/300907_jishin_hokkaido_01.pdf,

2018 年 10 月 11 日アクセス

- 12) 内閣府: 平成 30 年北海道胆振東部地震に係る被害状況等について,

http://www.bousai.go.jp/updates/h30jishin_hokkaido/pdf/301005_jishin_hokkaido.pdf,

2018 年 10 月 11 日アクセス

平成 30 年北海道胆振東部地震
被害調査報告

非売品

発 行 2018 年 12 月（第 2 版）

編 者 災害リスク研究センター

発行所 株式会社エイト日本技術開発

〒164-8601 東京都中野区本町 5-33-11

<http://www.ejec.ej-hds.co.jp/>

本書の著作権は、株式会社エイト日本技術開発に帰属します。著作権者の事前の承諾なく、本書の全部もしくは一部を複製・複製・転載することはできません。

現地の1日も早い復旧・復興をお祈りいたします。

