

河川堤防等の被害

関東地方・仙台平野・福島県の踏査結果



東京大学
東畑郁生

被害の発生機構

- 基礎の砂地盤の液状化
- 堤体の液状化
- 構造物との不等沈下
- 取り付け道路の沈下

液状化の起こる条件

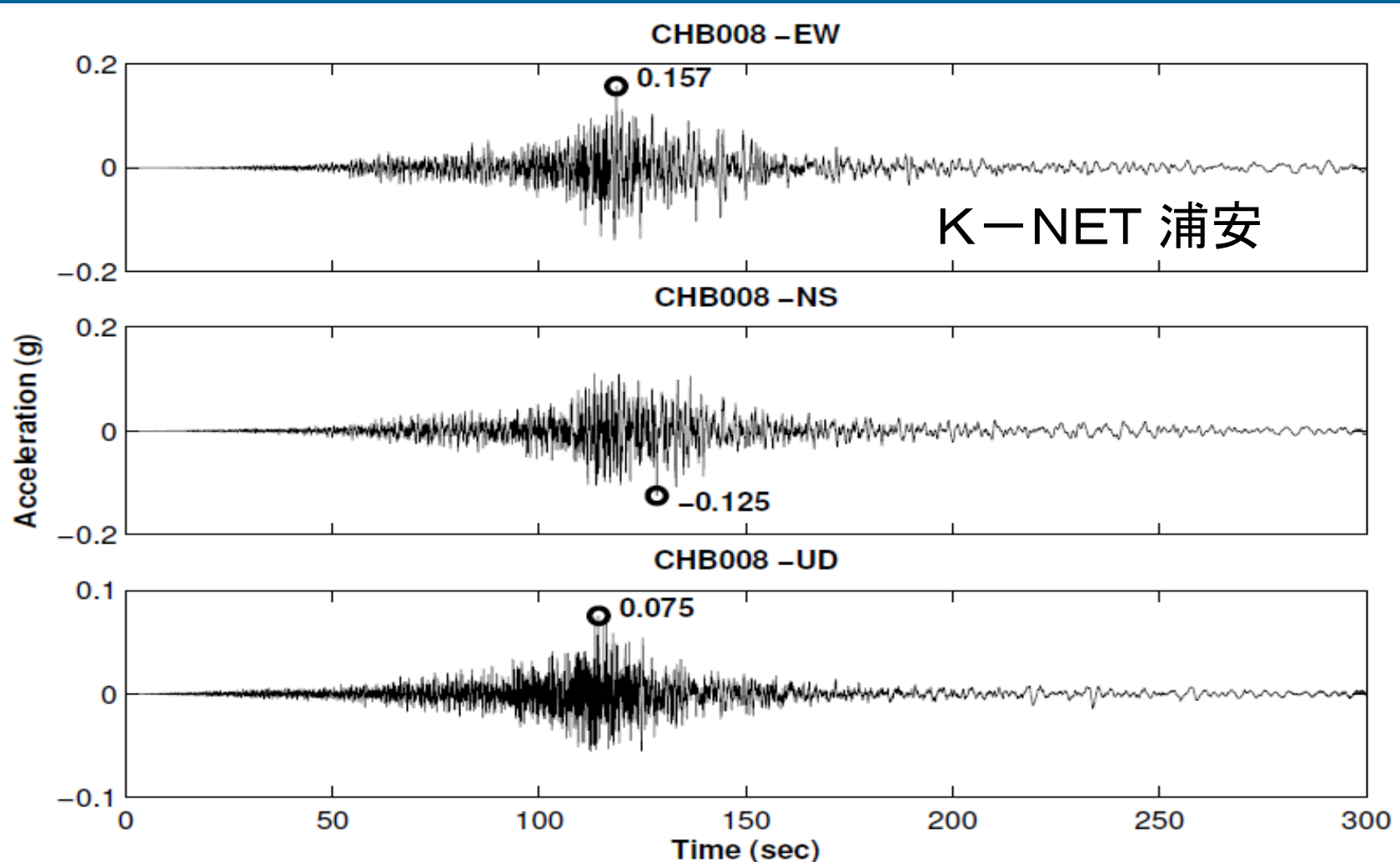
- 砂地盤 → 粒子の間に接着力が無い
- ゆる詰め
- 地下水面より深い位置 → 飽和
- 若齢 → 過去に経験した液状化回数が少ない。理由未解明の年代効果が小さい
- 地震動が強い → 地震せん断力が強いとともに、作用サイクル数が十分大きい

埋め立て砂地盤、マグニチュードの大きい今回の地震 :
これら条件を満たす地点が広範囲に存在。

埋め立て地盤:いわゆる海浜埋立地、ため池や旧河道の
人工／自然の埋積、ライフラインの人工埋め戻し。

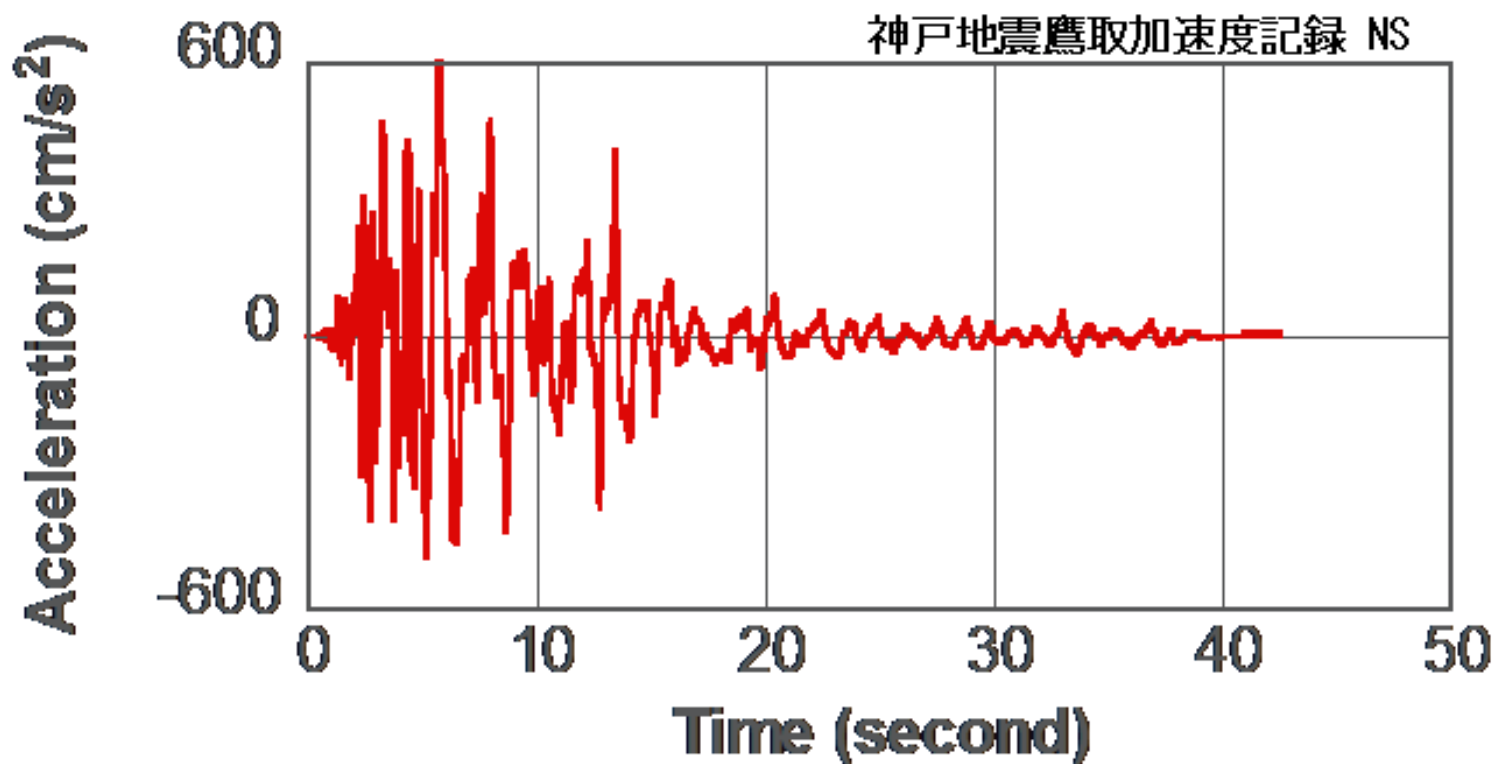
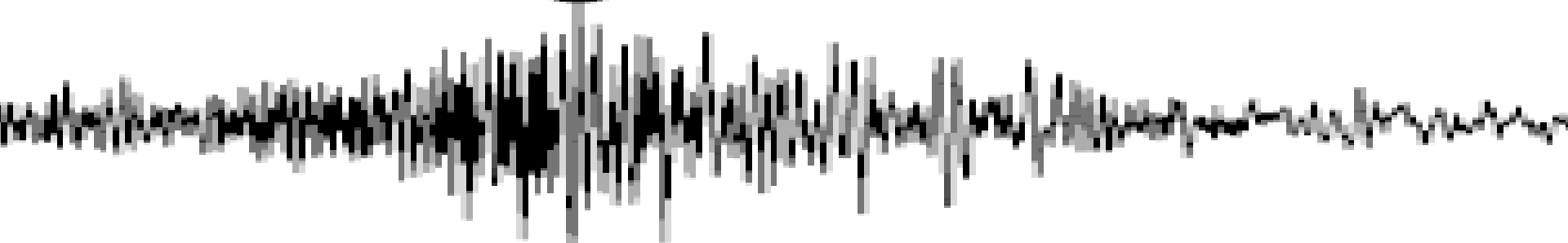
地震動の特徴

- 大きなマグニチュード震動
- 継続時間が長い
- 載荷サイクル数が多い
- 砂は液状化しやすい



CHB008 - EW

0.157



利根川堤防の被害 下流域小見川左岸



小見川地点の旧地形



(国交省土地・水資源局国土調査課 土地分類基本調査地形分類図)

小見川大橋左岸 旧地形



久喜市南栗橋 住宅地の液状化



南栗橋地点の旧地形 宅地開発前は田舟を使う泥田であった



(国交省土地・水資源局国土調査課
土地分類基本調査
地形分類図)

茨城県那珂川下大野地先堤防 側方へ流動破壊と沈下



茨城県那珂川下大野地先堤防 側方へ流動破壊と沈下



堤外 川側 液状化

天端の縦断亀裂



縦断方向の沈下分布



下大野の旧地形

(国交省土地・水資源局国土調査課 土地分類
基本調査地形分類図)



河川堤防 宮城県加美町下新田の鳴瀬川堤防



堤体が左右に裂
け、側方へ流動、
中央が陥没：幅1
3m深さ1.8m

2011/03/29 13:57

鳴瀬川右岸40.0km 縦断亀裂



堤外 川側 法尻に噴砂：液状化

江合川と味明川の合流点下流



2011/03/31 09:08



堤内法尻と小段に液状化

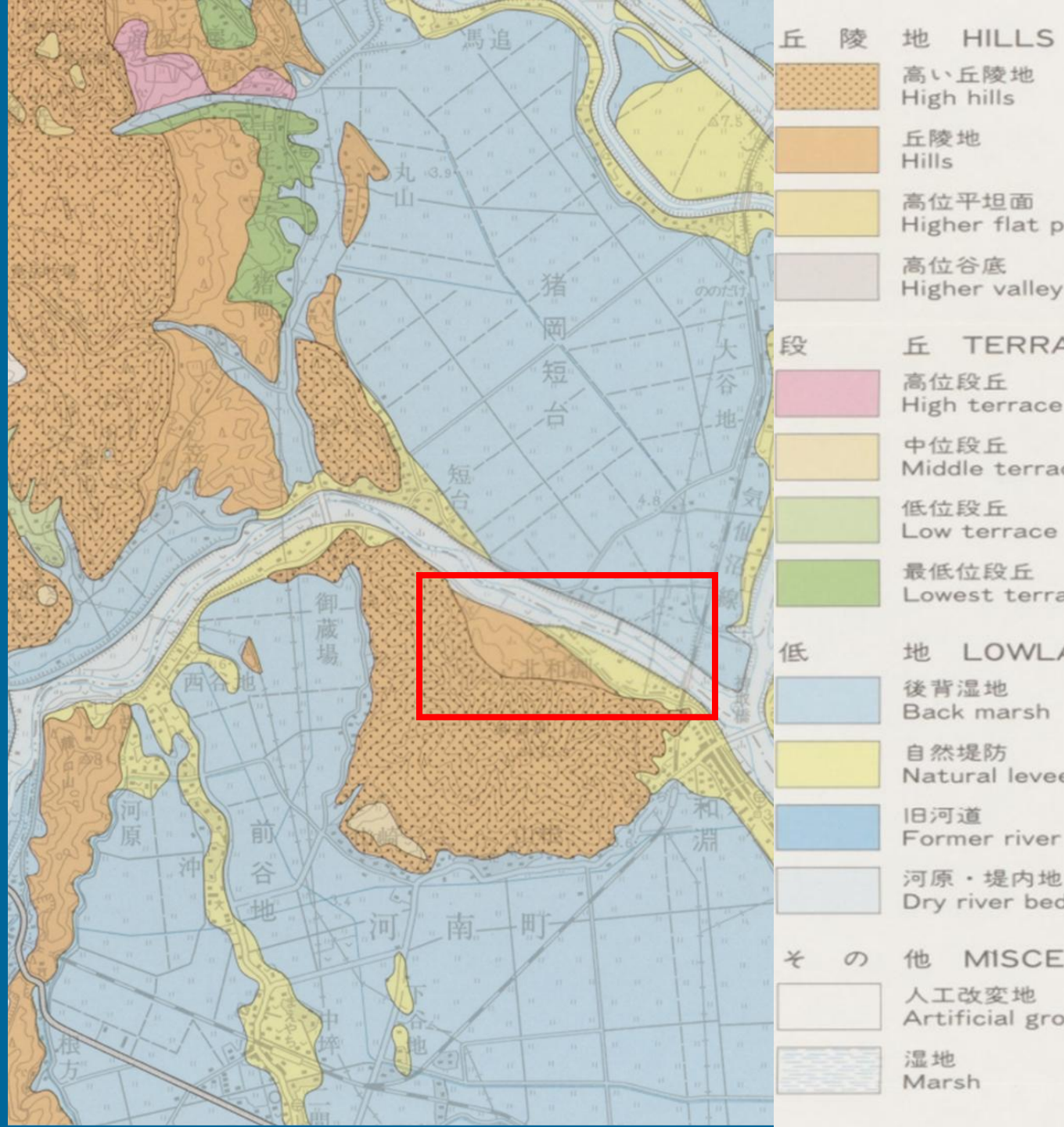
旧河道の液状化 江合川 北和淵 右岸 北上川と合流近し 堤体は無被害



1978年本震、余震、2003年
に続き4度目

北和渚の旧地形

(国交省土地・水資源局国土調査課
土地分類基本調査
地形分類図)



河川堤防の被害は、
堤体 または 基礎の地盤の液状化を
伴うものが 大半である。

過去の地震で液状化・被災した地点は、
再び液状化しやすい。

逆に宮城県鳴瀬川木間塚右岸のよう
に、過去の地震(1978)で液状化しても
補修されたところでは被害なし、という
事例もあった。

印象：

個々の災害規模は、過去の地震時と比べて甚大ではない。

しかし被害分布が**広大広域**で、**箇所数が膨大かつ連環**している；

盛土変状→交通不通→箇所多数→救援遅れ
堤防変状多数→復旧長期化→梅雨時出水切迫

社会への影響は、**広域**性ゆえに甚大である。

名取川 閑上ゆりあげ地区 左岸



津波

激しい損傷は認められない

古川市 鳴瀬川の志田橋 取り付け 道路盛土 せん断すべり破壊



地殻の沈降 俗称地盤沈下



過去には Valdivia 1960 (下)

1946 高知、1999 Izmit Bay,
1964 Alaska など

仙台市宮城野区蒲生 帰省中の
学生鈴木大建さん撮影



Fig. 16.55 Inundation of Valdivia City (Soto Melo)

須賀川市藤沼ダムの崩壊



昭和24年竣工の均一型アースダム 高さ17.5m

第一堰堤が崩壊、越流水150万 m^3 が 下流に襲来



洪水が流下した谷



地元の小針忍氏撮影動画

洪水の襲った集落、犠牲者8人

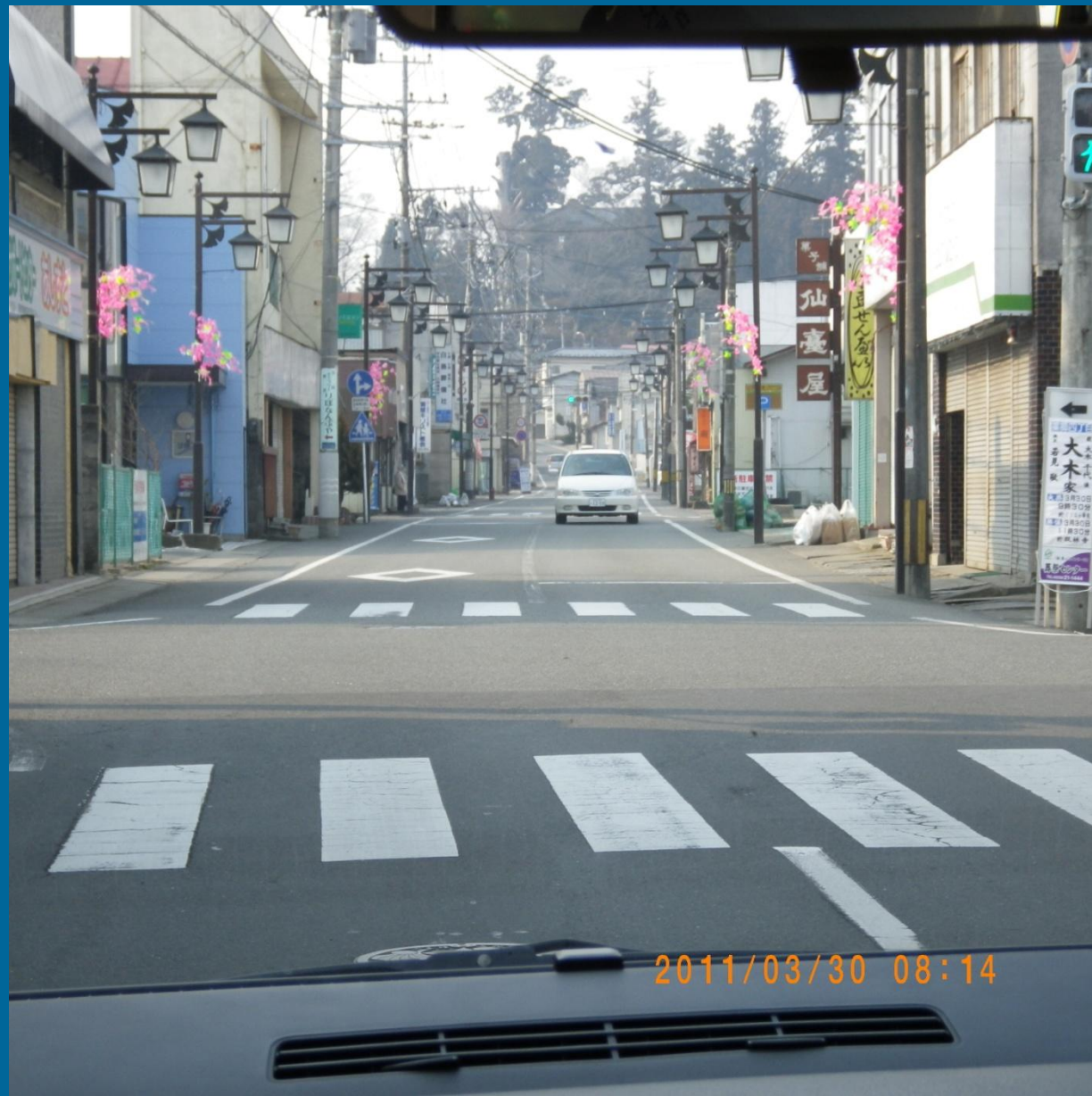


白河市葉之木平で自然斜面崩壊



見かけの摩擦角が小さく、流動性が高かった

震度七の栗原市築館の市街



まとめ

- 液状化が広範に発生。
- 河川堤防の被災は、堤体内または基礎の地盤の液状化が、重要である。
- 広域・被害箇所数の多さ(被害総量)が深刻。
- 現行のレベル2耐震設計よりより耐震設計を厳しくすべきか？きわめて稀な外力に対して厳しい設計規準？