

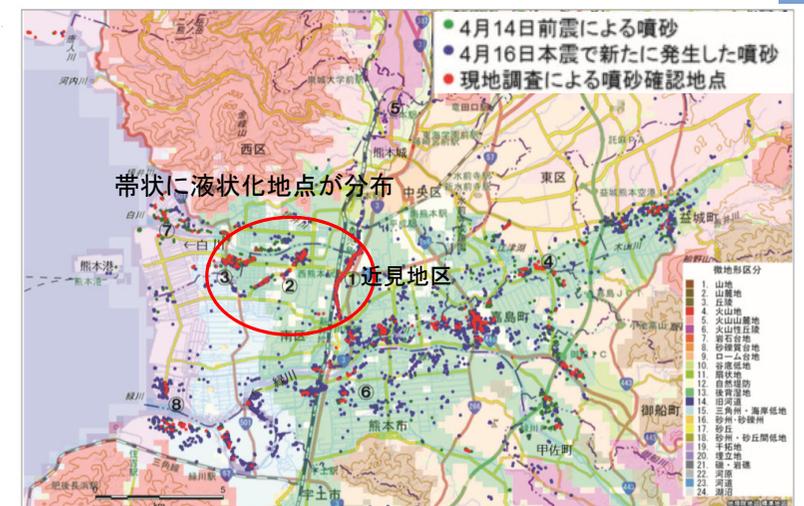
本日の内容

1. 熊本地震での帯状液状化被害の原因と地震ハザードマップ
2. 胆振東部地震での大規模盛土被害の原因と大規模盛土マップ
3. 南海トラフ地震へのマップの活用

熊本地震での帯状液状化と 胆振東部地震での大規模盛土被害の 原因を探る

名古屋大学 減災連携研究センター
地域社会減災計画
寄附研究部門 教授
利藤 房男

熊本地震による液状化発生地点



1. 熊本地震での帯状液状化被害の 原因と地震ハザードマップ

近見地区の被害（熊本市南区）



門柱と塀の傾斜



杭が約1m抜上った建物



電柱の沈下（噴砂）

2016年熊本地震 被害調査報告書:土木学会より抜粋



店舗建物の傾斜



その他の地区の被害



噴砂（西区小島6丁目）



噴砂（南区砂原町）

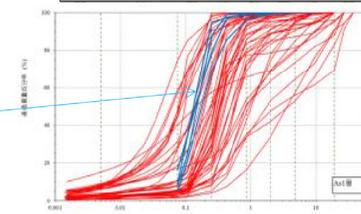
2016年熊本地震 被害調査報告書:土木学会より抜粋

近見地区では、写真のように黒褐色の噴砂が確認されている。この土は、阿蘇山に由来する火山灰（通称「ヨナ」）を含む火山灰質土と考えられる



噴砂試料の粒度曲線がAs1層と近似した勾配を示す

— : 噴砂試料の粒度曲線 — : As1の粒度曲線



粒径加積曲線

熊本市液状化対策技術検討委員会 説明資料より抜粋



熊本地震による液状化発生地点と地形

液状化発生地点: 近見地区 (幅50~100m、長さ7km)

凡例 — : 内陸水路 □ : 液状化被害区域 (推定)



明治34年



昭和20~25年



現在

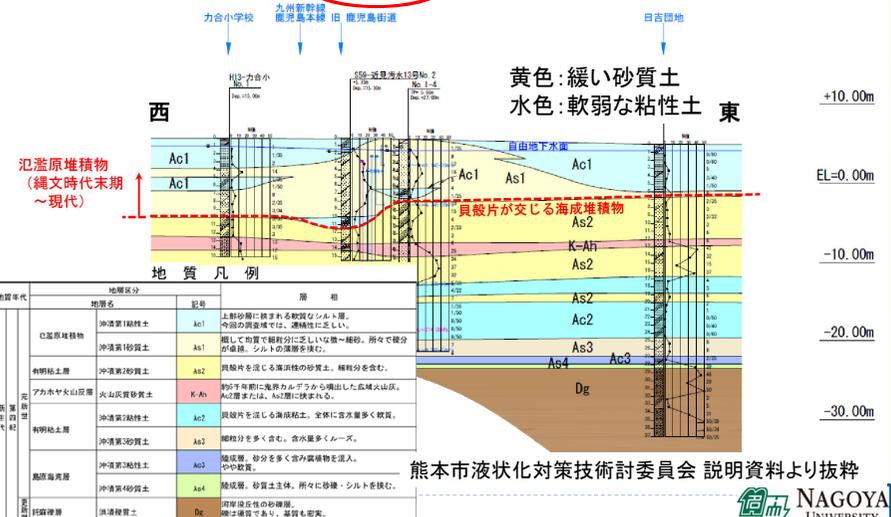
・近世の時代に整備された白川と川尻を結ぶ運河と推測されるものの名残が現在も残っているが、液状化被害区域（推定）と完全には一致しない自然堤防の端部で液状化が発生している

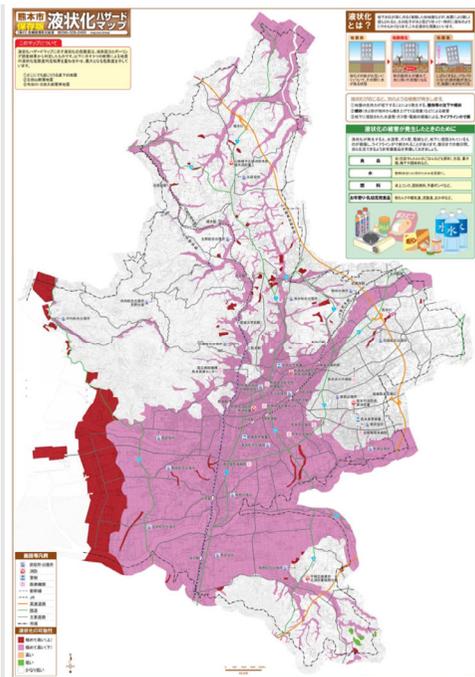
熊本市液状化対策技術検討委員会 説明資料より抜粋



液状化は表層から砂質土が分布している範囲で発生

【液状化被害箇所地質】





熊本市の液状化ハザードマップ

このマップについて

液状化ハザードマップに示す液状化の危険度は、地形区分とボーリング調査結果から判定したものです。以下に示す3つの断層による地震の液状化危険度判定結果を重ね合わせ、最大となる危険度を示しています。

- 1) どこにでも起こる直下の地震 **最大となる危険度**
- 2) 立田山断層地震
- 3) 布田川・日奈久断層地震

施設等凡例

- 区役所・出張所
- 消防
- 警察
- 医療機関
- 新幹線
- JR
- 高速道路
- 国道
- 主要道路
- 市境

このマップは「**リスク合算型**」

液状化の可能性

- 極めて高い(上)
- 極めて高い(下)
- 高い
- 低い
- かなり低い

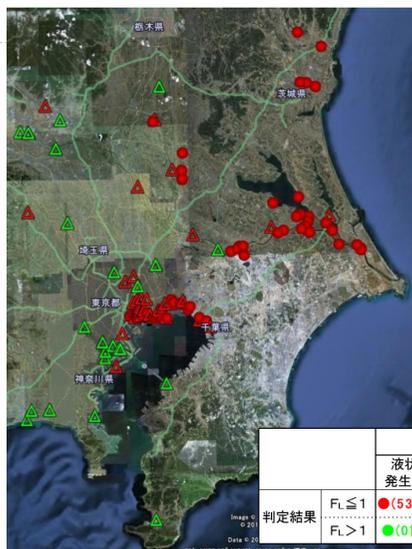


この液状化被害からの教訓

- ① 熊本地震で熊本平野で生じた液状化箇所は帯状に分布しているのに対し、液状化ハザードマップでは熊本平野全域が液状化の可能性が極めて高いとなっている。
- ② この液状化ハザードマップは、1)どこにでも起こる直下の地震 2)立田山断層地震 3)布田川・日奈久断層地震の液状化危険度判定結果を重ね合わせ最大となる危険度(リスク合算型)を示している。
- ③ つまり、実際に一つの地震では起こらない被害を表しているため、このハザードマップから実際の液状化危険度を考えるのは困難。
- ④ 現在作成されている液状化ハザードマップは使えるのか？



液状化判定の精度は？ 東日本大震災（関東地方）



液状化判定は、地盤調査の結果【 N 値、粒度】から F_L 法(道路橋示方書)を用いて行われたが液状化しない場所も数多く液状化する判定となっていた。

液状化を見逃さない判定(国交省)

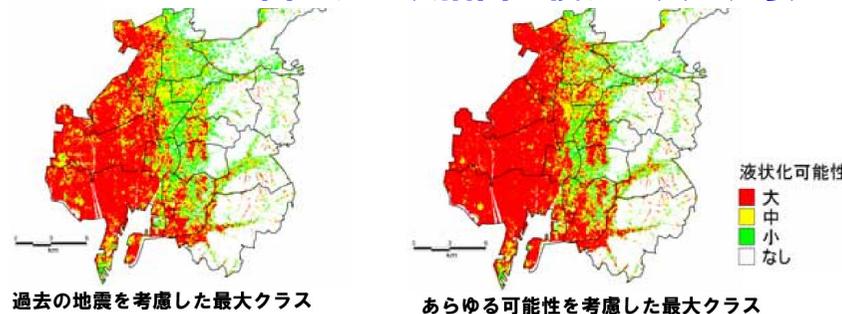
$35/53+35=$ 約40%
で誤判定!

国土交通省「液状化対策技術検討会議」検討成果:平成23年8月31日より



液状化ハザードマップ(名古屋市)

これでは、液状化対策が必要な所は？
これらの図で、一次抽出の後、工夫が必要!



左: 南海トラフ沿いにおいて概ね 100~200 年の間隔で繰り返し発生する巨大地震として「過去の地震を考慮した最大クラス」の地震【5地震モデル: 宝永M8.6、安政東海M8.4、安政南海M8.4、昭和東南海M7.9、昭和南海M8.0】

右: 千年に一度あるいはそれよりもっと発生頻度が低いが、仮に発生すれば甚大な被害をもたらす地震として「あらゆる可能性を考慮した最大クラス」の地震

平成26年2月公表の南海トラフ巨大地震被害想定を用いている



東日本大震災後の液状化危険度マップの見直し

2013年5月 茨城県我孫子市

ハザードマップの活かし方: 鈴木康弘
2010版液状化マップと実際の液状化地点



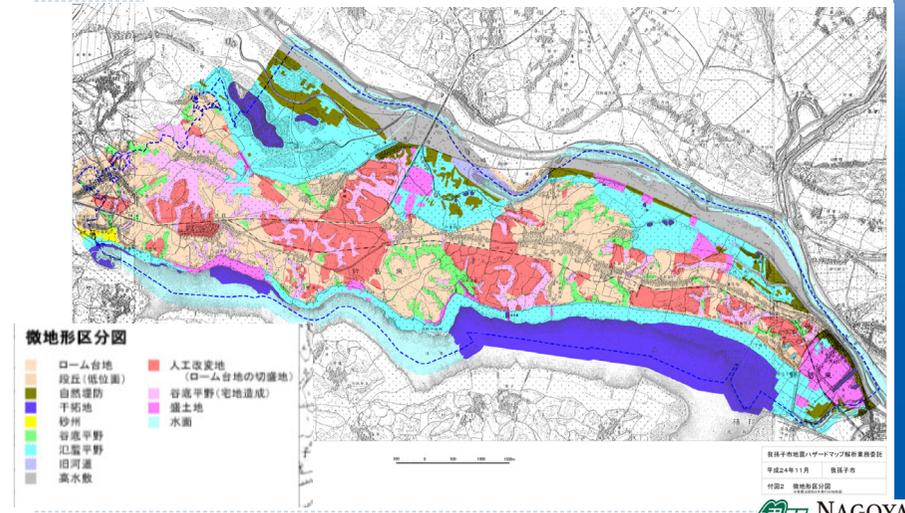
微地形区分図の作成に重点が置かれ、各時期の地図や航空写真から、改変地の地形やかつての池、沼の分布を詳細に確認しながら地形を分類

我孫子市ホームページより



微地形区分図

- ・第一軍管地方迅速図(明治14年)
- ・精密基盤標高図
- ・旧版地形図(昭和3年)
- ・旧版地形図(昭和40年)



我孫子市ホームページより



2. 胆振東部地震での大規模盛土被害の原因と大規模盛土マップ

北広島市 大曲並木3丁目

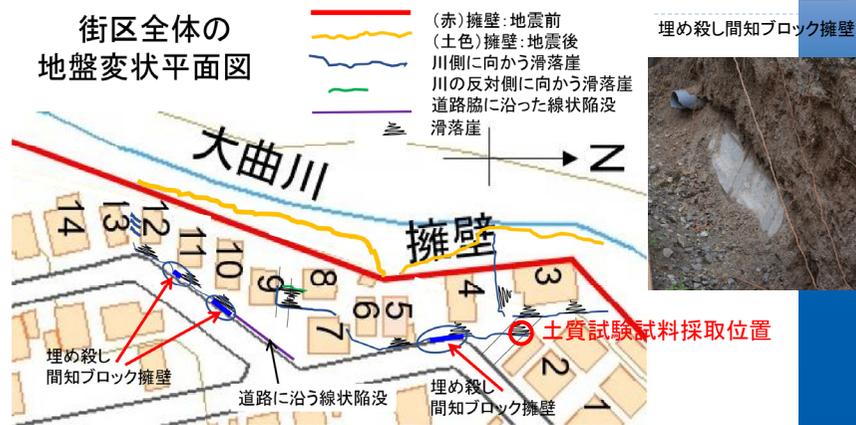
1970年に民間業者が造成(毎日新聞9/24)

札幌市大規模盛土造成地マップ (黄緑色が大規模盛土)



北海道胆振東部地震での 北広島市の大規模盛土被害

街区全体の
地盤変状平面図



平成 30 年北海道胆振東部地震による 北広島市大曲並木3丁目の地盤災害
:2018年9月19日 尾上、若松より引用

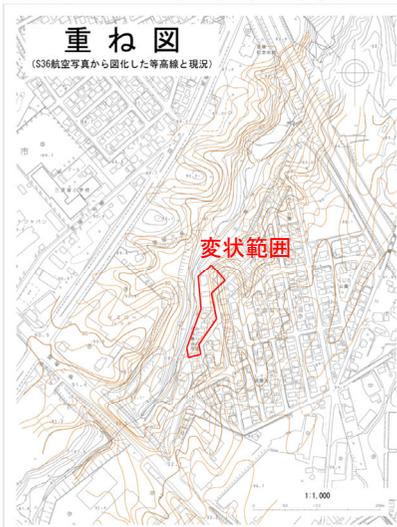


段差約1m、川側へ数m移動



左図:S36年空中写真から
図化した等高線と現況

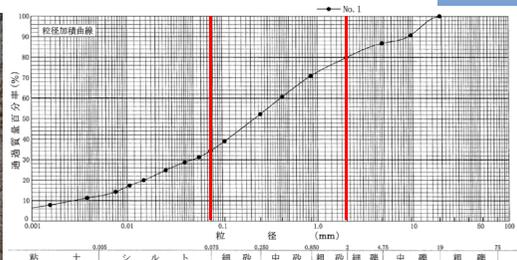
右図:S36年空中写真と
それから図化した等高線



変状の範囲は、元水田部に腹付け盛土したことが分かる



盛土材は、火山灰質の砂質土 含水比低い(w=27.6%)、粒度配合は良い



細粒分34.3% 砂分45.5% 礫分20.2%

滑動崩壊の原因(推定)

- 元水田の軟弱地盤上に腹付盛土した。
- 盛土背面にはブロック積擁壁があり、地山に段切り等をきちんとしていない。水抜きパイプもそのまま残存(ただし、地下水は盛土内には無いように感じる)。
- 盛土材自体は、さほど悪い材料ではない。締固め度は？
- 軟弱地盤のため盛土下部の強度が弱く、盛土背面も段切りしていないので抵抗力がなく、地震動で川側へ滑動した。



全国での大規模盛土マップ公表状況

H30年11月時点

◆全国集計

	市区町村数	割合
全市区町村	1,741	100.0%
大規模盛土造成地の有無等について未公表	593	34.1%
大規模盛土造成地の有無等について公表	1,148	65.9%
大規模盛土造成地が存在しない旨の公表	632	—
大規模盛土造成地マップの公表	516	—
大規模盛土造成地の地盤調査等を未実施	498	—
大規模盛土造成地の地盤調査等を完了	18	—

マップを作成して、
その次は？

◆都道府県別集計(調査結果を公表した市区町村の割合)

※都道府県名をクリックすると市区町村ごとの進捗状況が表示されます。

都道府県	公表率	都道府県	公表率	都道府県	公表率	都道府県	公表率
北海道	77.7%	埼玉県	100.0%	岐阜県	97.6%	鳥取県	100.0%
青森県	85.0%	千葉県	9.3%	静岡県	100.0%	島根県	10.5%
岩手県	75.8%	東京都	100.0%	愛知県	83.3%	岡山県	14.8%
宮城県	100.0%	神奈川県	100.0%	三重県	55.2%	広島県	34.8%
秋田県	80.0%	新潟県	43.3%	滋賀県	100.0%	山口県	47.4%
山形県	77.1%	富山県	86.7%	京都府	100.0%	徳島県	100.0%
福島県	37.3%	石川県	57.9%	大阪府	100.0%	香川県	100.0%
茨城県	88.6%	福井県	47.1%	兵庫県	100.0%	愛媛県	60.0%
栃木県	0.0%	山梨県	63.0%	奈良県	100.0%	高知県	100.0%
群馬県	60.0%	長野県	26.0%	和歌山県	100.0%	福岡県	38.3%

※ 調査結果、又は閲覧窓口をホームページで公表しているものを公表自治体として計上。

※ 大規模盛土造成地が存在しない市区町村はこちら。

札幌市実施済
北広島市未実施

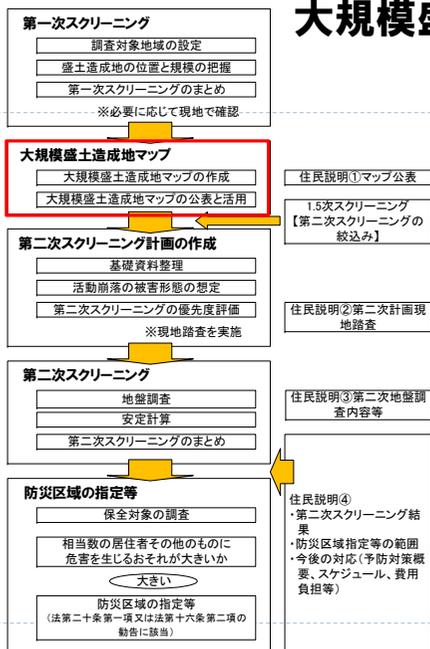
2017年度より
開始

国土交通省ホームページ

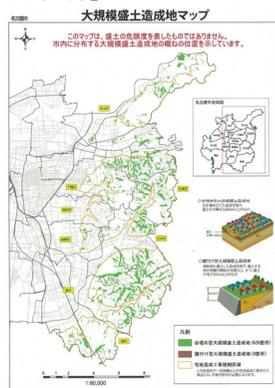
http://www.mlit.go.jp/toshi/web/toshi_tobou_tk_000025.html



大規模盛土造成地の変動予測 調査の流れ



【大規模盛土造成地の滑動崩落対策
推進ガイドライン 変動予測調査編:
平成27年5月】



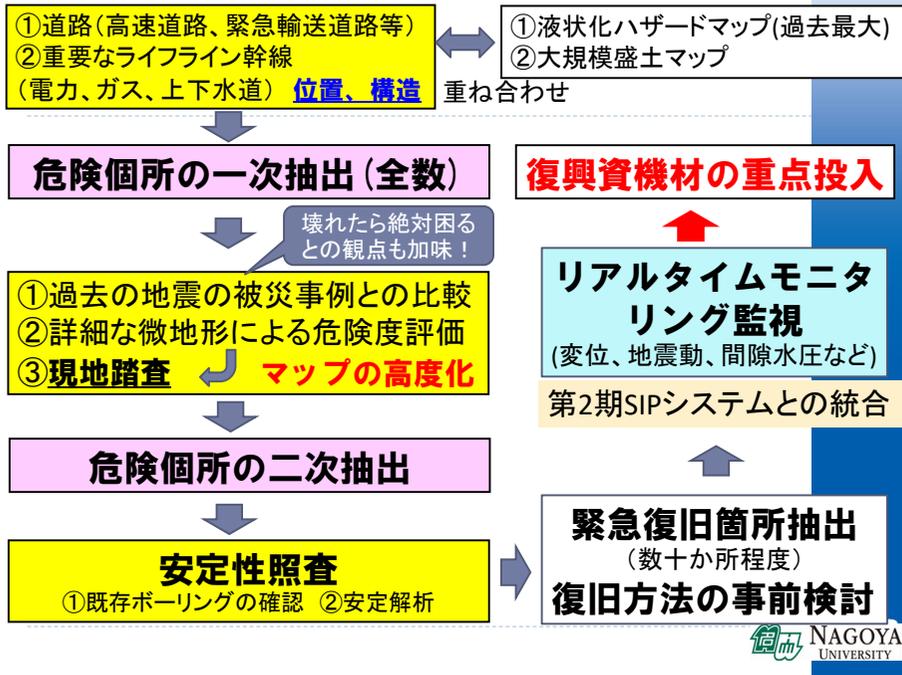
名古屋市
谷埋め:626箇所
腹付け:9箇所



3. 南海トラフ地震へのマップの活用

液状化ハザードマップや大規模盛土マップを**高度化**し
南海トラフ沿いの大規模地震の際に重要な
緊急輸送路やライフラインの防災に使えないか？





ご清聴ありがとうございました