土木学会東日本大震災被害調査団（地震工学委員会）

緊急地震被害報告会

福島県内陸部の地震被害状況

日本大学工学部土木工学科
中村　晋

内　容

- 調査行程
- 福島県中通りの地震動とおおまかな地形・地質
- 災害拠点施設の被害
- 主要な自然斜面の崩壊による災害
- 主要な造成地の被害
- 道路・鉄道盛土の被害
- 下水管路の被害
- 文化財の被害
- 原子力発電所の観測記録

調査行程：３月17,18日，４月1日～4月3日(地盤工学会調査団)

- **地盤工学会第一次調査(4/1-3)**
- **メンバー：**地盤工学会第一次調査団団長　中村晋(日大)　,東北支部：連絡代表　　仙頭紀明(日大，会計担当）,梅村　順(日大),原　勝重(新協地水(株)),藤井　登,小田島良幸(奥山ボーリング(株)). 北陸支部 連絡代表大塚　悟(長岡技大),豊田浩史(長岡技大,会計担当）,磯部公一(長岡技大),高原利幸(金沢大学),保坂吉則(新潟大学),西本俊晴(前田工繊(株)),松井　守(ダイチ(株))
- **４月１日：　福島市内**（国道4号線沿いの伏拝→福島県庁/県北建設事務所→k-net福島→福島学院大学周辺）→**桑折町役場周辺→国見町役場周辺**
- **４月2日：郡山市内**（市役所→k-net郡山)→**須賀川市内**（市役所とその周辺→長沼地区造成地)→**東北自動車道**(郡山から白河間の３カ所)→**白河市内**(南湖ニュータウン→石切場，松波の造成地盤)
- **4月３日：白河市内**[k-net白河→小峰城→葉の木平地区→大信地区（岡の内，十日市，日向）] →**東北本線**（矢吹中畑交差点周辺，鏡石駅周辺）

福島県に影響を及ぼした地震

1611年　会津の地震(M6.9)
1611年　三陸沿岸および北海道東岸(M8.1)
1659年　田島付近の地震(約M7)
1731年　桑折付近の地震(M6.5)
1821年　金山付近の地震(M6弱)
1938年　福島県東方沖地震(M7.5)
1943年　田島地震(M6.2)
1960年　チリ地震
1964年　新潟地震(7.5)
1978年　宮城県沖地震(7.4)

推本：日本の地震活動　http://www.hp1039.jishin.go.jp/eqchr/eqchrfrm.htm

福島県内中通り
強震観測(EW成分)

中通りで揺れの大きな地域(震度6強～6弱)

福島県内中通り
加速度応答スペクトルの比較

最大振幅，スペクトルのみの比較ではなく，継続時間の影響も考慮することが必要では？

国土地理院によるGPSに基づく地殻変動ベクトル，空間分布

国土地理院http://www.gsi.go.jp/chibankansi/chikakukansi40005.html

福島県中通りの大まかな地形・地質

J-SHIS(http://www.j-shis.bosai.go.jp/)より

災害拠点施設の被害

県や市の施設の被災による拠点の分散化，データ利用の制約

自然斜面の崩壊による災害：
白河市葉の木平地区の斜面崩壊；地質

図　葉ノ木平地区斜面崩壊地
(国土電子地図に加筆)

図　葉ノ木平地区斜面崩壊地付近地質図
(国土調査5万分の1土地分類基本調査
(表層地質図）「白河」福島県(1959)を使用)

図は日大・梅村順氏による

白河市葉の木平地区の斜面崩壊；斜面の葉の木平地区への崩壊性状

①崩落土塊の下方から滑落崖

②滑落崖より崩落方向

図　白河市葉ノ木平地区斜面崩壊地付近地形図と崩壊位置図
(白河市都市計画図を使用し作成)

白河市葉の木平地区の斜面崩壊；斜面のゴルフ練習場への崩壊性状

六反山頂部よりゴルフ練習場への崩壊

- ゴルフ場内の崩壊土
  - ✓ 崩壊土はルーズで水分が少ない
  - ✓ 粉体流のように滑動した可能性

白河市葉の木平地区の斜面崩壊；
葉の木平地区への崩壊すべり面1とすべり面上の推定地質層序

日大　梅村順氏推定

主すべり面の一つ
基盤：白河火砕流堆積物
(デイサイト(石英安山岩)
質溶結凝灰岩Ｉ)層と推定

主すべり面の一つ基盤上面の風化部粘性土帯と推定

自然斜面の崩壊による災害：白河市大信岡ノ内地区

大信岡ノ内

造成地の被害;福島市あさひ台団地の谷埋め盛土部の崩壊

電子国土地図使用

あさひ台団地の谷埋め盛土部の崩壊：国道4号線の閉塞状況と応急復旧状況

東北地方太平洋沖地震により被災した主な道路関係施設の復旧状況　平成23年3月30日
http://www.thr.mlit.go.jp/road/jisinkannrenjouhou_110311/fukkyuu.pdf

団地内の**谷埋め盛土**が崩壊し国道を閉塞．盛土材は，**保水性の高い粘土質な火砕流堆積物**である．

あさひ台団地の谷埋め盛土部の崩壊：滑落崖周辺の地盤変状

①公園より見た滑落崖

②滑落崖周辺の住宅の状況

③滑落崖周辺

造成地の被害：須賀川市内

木之崎地区

高盛土である．盛土材は保水性の高い**火山媒質粘性土**.

北横田地区

沢部を埋めた**谷埋め盛土**.盛土材は**凝灰岩が主体**と推定される.

北横田地区

腹付盛土のすべり深さの浅い流動的な崩壊,盛土材料は**凝灰岩**.

造成地の被害：
白河南湖ニュータウン

高盛土のり尻の蛇籠の変状

蛇篭背面の法面亀裂

道路・鉄道盛土の被害
東北自動車道；谷埋め盛土

郡山南IC－須賀川IC，上り201.42kp付近

道路・鉄道盛土の被害
東北自動車道；軟弱地盤上の盛土

矢吹IC－須賀川IC，下り195.77kp付近

建設時のアンカー式支保工：施工時にも盛土に変状が発生したものと推測される.

法尻がはらみ，シートパイルにより応急対策済み

道路・鉄道盛土の被害
東北本線；軟弱地盤上の盛土

泉崎-矢吹間200.38km付近

鏡石-須賀川間210.38km付近

下水管路の被害

下水管の埋め戻し砂の液状化により管路部の沈下，マンホールの浮き上がり(地点によらず造成地,農道で発生)

東京電力福島第一，第二原子力発電所の観測記録と設計応答値の比較(4月1日プレス発表)

表．東北地方太平洋沖地震において福島第一、福島第二原子力発電所で得られた地震観測記録と基準地震動Ssに対する応答値との比較

観測点（原子炉建屋最地下階）		観測記録（暫定値※1）最大加速度値（ガル）			基準地震動Ssに対する最大応答加速度値（ガル）		
		南北方向	東西方向	上下方向	南北方向	東西方向	上下方向
福島第一	1号機	460※2	447※2	258※2	487	489	412
	2号機	348※2	550※2	302※2	441	438	420
	3号機	322※2	507※2	231※2	449	441	429
	4号機	281※2	319※2	200※2	447	445	422
	5号機	311※2	548※2	256※2	452	452	427
	6号機	298※2	444※2	244	445	448	415
福島第二	1号機	254	230※2	305	434	434	512
	2号機	243	196※2	232※2	428	429	504
	3号機	277※2	216※2	208※2	428	430	504
	4号機	210※2	205※2	288※2	415	415	504

※1：これらの記録については暫定値であるため、今後の検討により変更となる可能性がある。
※2：記録開始から約 130～150 秒程度で記録が終了

設計地震動を超える地震に対する地震安全性評価と工学的対応

文化財の被害

白河市の小峰城石垣の崩壊

清水門前の
石垣の崩壊

竹ノ丸前の
前面の石積
みのはらみ
だしによる
背面に隙間

福島県中通り地域の被害の特徴

- 北部と南部の地震動強さ差異は，震源の広がりに起因した影響が見られる.
- 古い市役所などの防災拠点施設が被災し，原発災害避難への対応なども加わり，応急・復旧対応が麻痺
- 斜面崩壊の数は多くないが，火砕流堆積物の風化部やその上の火山灰質土にて崩壊が生じている.
- 被災した造成/盛土構造物
  - ✓ 支持地盤は，谷埋め盛土，軟弱地盤が多い.
  - ✓ 盛土材は火砕流堆積物や火山灰質土が多い
- 構造物基礎や下水管路の埋め戻し砂の液状化

課題

- 宅地造成地における応急危険度判定として，滑落崖周辺での住宅支持地盤崩壊も加味した危険度判定の実施(２次災害防止)
- 古い災害拠点施設の耐震性能向上の早期実施
- 複合災害また複合事象への国県市町村連携のシナリオベースの災害対応
- 土構造物の耐震性能評価指標（火山灰質土，火山性台地・丘陵などの材料，谷埋め盛土，軟弱な支持地盤などの境界条件を考慮)と目標とすべき性能の構築
- 斜面崩壊をもたらす火山灰質土，火山性台地・丘陵の特性とその空間分布の体系化
- 地震動の継続時間が斜面や土構造物の変状に及ぼした影響の検討
- 設計地震動を超える地震に対する地震安全性評価と工学的対応
- リスク情報の説明技法

負けな ぞ!!福島県
がんば れ!!東 北