

（6）長周期地震動

ア. 長周期地震動階級 1 以上を観測した地震

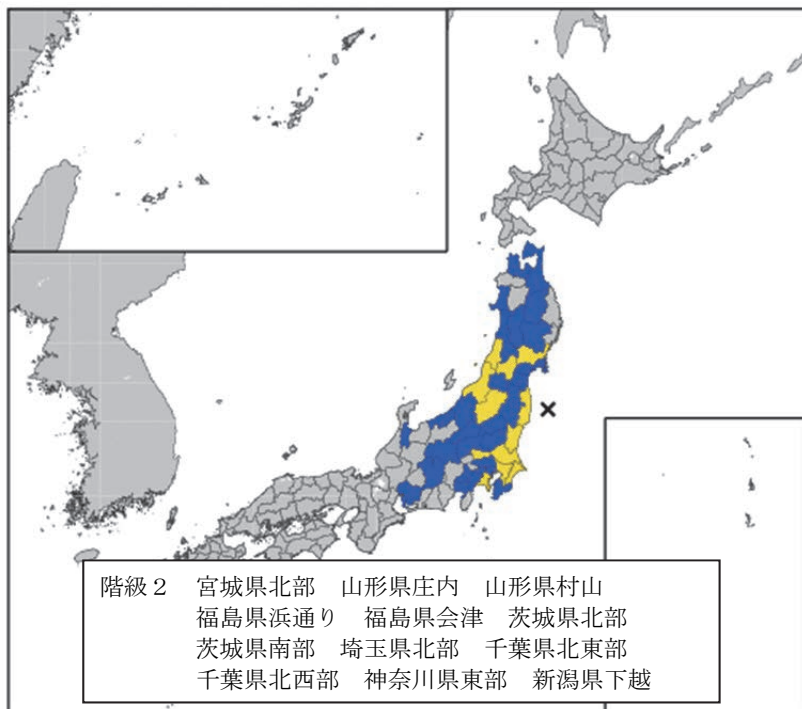
平成 28 年 11 月に福島県沖で発生した一連の地震活動のうち長周期地震動階級 1 以上を観測した地震を表 6-1 に示す。

表 6-1 長周期地震動階級 1 以上を観測した地震

長周期地震動階級 1 以上を観測した地震			
発生日時	震央地名	マグニチュード	最大長周期地震動階級
2016 年 11 月 22 日 05 時 59 分	福島県沖	7.4	2
2016 年 11 月 22 日 23 時 03 分	福島県沖	5.7	1
2016 年 11 月 24 日 06 時 23 分	福島県沖	6.2	1

イ. 11 月 22 日 05 時 59 分 (M7.4) の地震で観測された長周期地震動階級

この地震により、宮城県北部、山形県庄内、山形県村山、福島県浜通り、福島県会津、茨城県北部、茨城県南部、埼玉県北部、千葉県北東部、千葉県北西部、神奈川県東部、新潟県下越で長周期地震動階級 2 が観測された。また、東北地方、関東甲信地方、北陸地方、東海地方の広い範囲で、長周期地震動階級 1 が観測された。



長周期地震動階級の凡例: ■ 階級1 ■ 階級2 ■ 階級3 ■ 階級4

図 6-1 長周期地震動階級 1 以上が観測された地域

表 6-2 長周期地震動階級関連解説表

長周期地震動階級	人の体感・行動	室内の状況	備考
長周期地震動階級 1	室内にいたほとんどの人が揺れを感じる。驚く人もいる。	ブラインドなど吊り下げものが大きく揺れる。	—
長周期地震動階級 2	室内で大きな揺れを感じ、物に掴まりたいと感じる。物につかまらないうち歩くことが難しいなど、行動に支障を感じる。	キャスター付き什器がわずかに動く。棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。	—
長周期地震動階級 3	立っていることが困難になる。	キャスター付き什器が大きく動く。固定していない家具が移動することがあり、不安定なものは倒れることがある。	間仕切壁などにひび割れ・亀裂が入ることがある。
長周期地震動階級 4	立っていることができず、はわないと動くことができない。揺れにほんろうされる。	キャスター付き什器が大きく動き、転倒するものがある。固定していない家具の大半が移動し、倒れるものもある。	間仕切壁などにひび割れ・亀裂が多くなる。

※長周期地震動階級に関する詳細は、地震・火山月報（防災編）平成 27 年 12 月号「付録 10. 長周期地震動階級関連解説表」を参照。

表 6-3 長周期地震動階級 1 以上が観測された地域・地点

2016 年 11 月 22 日 05 時 59 分 福島県沖 北緯 37 度 21.2 分 東経 141 度 36.2 分 深さ 12km (CMT 解による) M7.4				
都道府県	地域	地点	長周期地震動階級	震度
宮城県	宮城県北部	大崎市古川三日町	2	4
宮城県	宮城県北部	涌谷町新町裏	2	4
宮城県	宮城県北部	登米市中田町	2	3
宮城県	宮城県北部	大崎市古川大崎	2	4
山形県	山形県庄内	遊佐町遊佐	2	3
山形県	山形県庄内	酒田市亀ヶ崎	2	3
山形県	山形県村山	河北町谷地	2	4
福島県	福島県浜通り	南相馬市原町区三島町	2	4
福島県	福島県浜通り	浪江町幾世橋	2	5弱
福島県	福島県浜通り	川内村下川内	2	4
福島県	福島県浜通り	いわき市小名浜	2	5弱
福島県	福島県会津	西会津町野沢	2	4
福島県	福島県会津	猪苗代町城南	2	4
茨城県	茨城県北部	水戸市金町	2	4
茨城県	茨城県南部	坂東市岩井	2	3
茨城県	茨城県南部	土浦市常名	2	4
茨城県	茨城県南部	茨城鹿嶋市鉢形	2	4
茨城県	茨城県南部	鉾田市鉾田	2	4
茨城県	茨城県南部	筑西市舟生	2	4
茨城県	茨城県南部	利根町布川	2	3
茨城県	茨城県南部	潮来市堀之内	2	4
埼玉県	埼玉県北部	久喜市下早見	2	3
千葉県	千葉県北東部	香取市佐原平田	2	4
千葉県	千葉県北東部	東金市東新宿	2	3
千葉県	千葉県北東部	多古町多古	2	3
千葉県	千葉県北東部	山武市松尾町富士見台	2	3
千葉県	千葉県北東部	長柄町大津倉	2	3
千葉県	千葉県北西部	成田市花崎町	2	3
千葉県	千葉県北西部	千葉美浜区ひび野	2	3
千葉県	千葉県北西部	浦安市日の出	2	4
千葉県	千葉県北西部	成田国際空港	2	3
神奈川県	神奈川県東部	横浜鶴見区大黒ふ頭	2	-
新潟県	新潟県下越	新潟西蒲区役所	2	3
新潟県	新潟県下越	新潟空港	2	3
新潟県	新潟県下越	新潟中央区美咲町	2	3

表 6-3 長周期地震動階級 1 以上が観測された地域・地点

2016 年 11 月 22 日 05 時 59 分 福島県沖 北緯 37 度 21.2 分 東経 141 度 36.2 分 深さ 12km (CMT 解による) M7.4				
都道府県	地域	地点	長周期地震動階級	震度
青森県	青森県津軽北部	青森市花園	1	2
青森県	青森県三八上北	五戸町古舘	1	3
青森県	青森県下北	むつ市金曲	1	2
岩手県	岩手県内陸北部	二戸市福岡	1	2
岩手県	岩手県内陸北部	雫石町西根上駒木野	1	2
岩手県	岩手県内陸南部	北上市柳原町	1	3
岩手県	岩手県内陸南部	奥州市水沢区大鐘町	1	3
宮城県	宮城県北部	栗原市栗駒	1	3
宮城県	宮城県南部	柴田町船岡	1	3
宮城県	宮城県南部	丸森町上滝	1	3
宮城県	宮城県南部	仙台空港	1	4
宮城県	宮城県中部	松島町高城	1	4
宮城県	宮城県中部	仙台青葉区大倉	1	3
宮城県	宮城県中部	仙台宮城野区五輪	1	3
秋田県	秋田県沿岸北部	能代市緑町	1	2
秋田県	秋田県沿岸北部	能代市常盤山谷	1	2
秋田県	秋田県沿岸南部	由利本荘市石脇	1	2
秋田県	秋田県沿岸南部	秋田市山王	1	2
秋田県	秋田県内陸南部	横手市雄物川町今宿	1	2
山形県	山形県庄内	鶴岡市馬場町	1	2
山形県	山形県庄内	遊佐町小原田	1	2
山形県	山形県庄内	鶴岡市温海川	1	3
山形県	山形県最上	新庄市東谷地田町	1	3
山形県	山形県村山	山形市緑町	1	3
山形県	山形県置賜	米沢市駅前	1	4
山形県	山形県置賜	米沢市アルカディア	1	4
山形県	山形県置賜	白鷹町黒鴨	1	3
福島県	福島県中通り	郡山市朝日	1	4
福島県	福島県中通り	棚倉町棚倉中居野	1	4
福島県	福島県中通り	古殿町松川横川	1	3
福島県	福島県中通り	福島市松木町	1	4
福島県	福島県中通り	白河市郭内	1	4
福島県	福島県浜通り	南相馬市鹿島区栴窪	1	4
福島県	福島県会津	南会津町田島	1	3
福島県	福島県会津	柳津町大成沢	1	3

表 6-3 長周期地震動階級 1 以上が観測された地域・地点

2016 年 11 月 22 日 05 時 59 分 福島県沖 北緯 37 度 21.2 分 東経 141 度 36.2 分 深さ 12km (CMT 解による) M7.4				
都道府県	地域	地点	長周期地震動階級	震度
福島県	福島県会津	会津若松市材木町	1	4
茨城県	茨城県北部	常陸大宮市中富町	1	4
茨城県	茨城県北部	常陸太田市町屋町	1	3
茨城県	茨城県南部	石岡市柿岡	1	4
栃木県	栃木県北部	大田原市黒羽田町	1	4
栃木県	栃木県北部	那須塩原市墓沼	1	3
栃木県	栃木県南部	那須烏山市中央	1	4
栃木県	栃木県南部	宇都宮市明保野町	1	4
群馬県	群馬県北部	沼田市西倉内町	1	3
群馬県	群馬県南部	富岡市七日市	1	2
群馬県	群馬県南部	板倉町板倉	1	3
群馬県	群馬県南部	前橋市昭和町	1	3
埼玉県	埼玉県北部	鳩山町大豆戸	1	3
埼玉県	埼玉県北部	熊谷市桜町	1	3
埼玉県	埼玉県南部	さいたま浦和区高砂	1	3
埼玉県	埼玉県南部	川越市旭町	1	3
千葉県	千葉県北東部	一宮町一宮	1	3
千葉県	千葉県北東部	銚子市天王台	1	2
千葉県	千葉県北東部	銚子市川口町	1	3
千葉県	千葉県北西部	柏市旭町	1	3
千葉県	千葉県南部	木更津市太田	1	3
千葉県	千葉県南部	鴨川市八色	1	2
千葉県	千葉県南部	南房総市上堀	1	2
千葉県	千葉県南部	館山市長須賀	1	2
千葉県	千葉県南部	勝浦市墨名	1	2
東京都	東京都 2 3 区	東京江戸川区中央	1	3
東京都	東京都 2 3 区	東京杉並区阿佐谷	1	3
東京都	東京都 2 3 区	東京墨田区横川	1	3
東京都	東京都 2 3 区	東京江東区青海	1	3
東京都	東京都 2 3 区	東京新宿区西新宿	1	3
東京都	東京都 2 3 区	東京港区海岸	1	2
東京都	東京都 2 3 区	東京千代田区大手町	1	3
東京都	東京都 2 3 区	東京国際空港	1	3
東京都	東京都多摩東部	国分寺市戸倉	1	2
神奈川県	神奈川県東部	川崎中原区小杉陣屋町	1	3

表 6 - 3 長周期地震動階級 1 以上が観測された地域・地点

2016 年 11 月 22 日 05 時 59 分 福島県沖 北緯 37 度 21.2 分 東経 141 度 36.2 分 深さ 12km (CMT 解による) M7.4				
都道府県	地域	地点	長周期地震動階級	震度
神奈川県	神奈川県東部	横浜中区山手町	1	3
神奈川県	神奈川県西部	相模原中央区中央	1	2
新潟県	新潟県上越	上越市大手町	1	2
新潟県	新潟県中越	長岡市幸町	1	2
新潟県	新潟県中越	小千谷市城内	1	3
新潟県	新潟県中越	南魚沼市六日町	1	3
新潟県	新潟県中越	出雲崎町米田	1	3
新潟県	新潟県下越	新潟秋葉区程島	1	3
新潟県	新潟県下越	胎内市新和町	1	2
新潟県	新潟県下越	五泉市村松乙	1	3
新潟県	新潟県下越	粟島浦村笹畑	1	1
富山県	富山県西部	小矢部市泉町	1	2
富山県	富山県西部	高岡市伏木	1	2
山梨県	山梨県東部・富士五湖	富士河口湖町船津	1	2
長野県	長野県中部	安曇野市穂高支所	1	2
長野県	長野県中部	諏訪市湖岸通り	1	3
長野県	長野県中部	軽井沢町追分	1	3
長野県	長野県南部	飯田市高羽町	1	2
静岡県	静岡県東部	御殿場市萩原	1	3
愛知県	愛知県西部	愛西市稲葉町	1	2

ウ. 11 月 22 日 05 時 59 分（M7.4）で観測された地震波形等

図 6-2~3 に、この地震で長周期地震動階級 2 が観測されたいわき市小名浜、成田国際空港における地震波形、絶対速度応答スペクトル及び絶対加速度応答スペクトルを示す。

いわき市小名浜は震源近傍に位置し、比較的短い周期の地震波が卓越しているが、長周期側にかけても絶対速度応答スペクトルの値の減少は緩やかで、周期区分で 1 秒台から 7 秒台の全てで長周期地震動階級データが階級 2 となっていた。

成田国際空港は震源から 200km に位置し、2~3 秒台の地震波が卓越しているが、長周期側でも再び大きな値を取り、周期 5~7 秒台でも長周期地震動階級データが階級 2 となっていた。

①

【観測地点】 地点名:いわき市小名浜 地域名:福島県浜通り 観測時間 2016.11.22 05:59:50~06:04:50	【震度】 5弱	【長周期地震動階級】 2	【長周期地震動階級データの周期帯別の最大値】 <table border="1"> <thead> <tr> <th>周期</th> <th>1秒台</th> <th>2秒台</th> <th>3秒台</th> <th>4秒台</th> <th>5秒台</th> <th>6秒台</th> <th>7秒台</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>階級</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	周期	1秒台	2秒台	3秒台	4秒台	5秒台	6秒台	7秒台	階級	2	2	2	2	2	2	2
周期	1秒台	2秒台	3秒台	4秒台	5秒台	6秒台	7秒台												
階級	2	2	2	2	2	2	2												

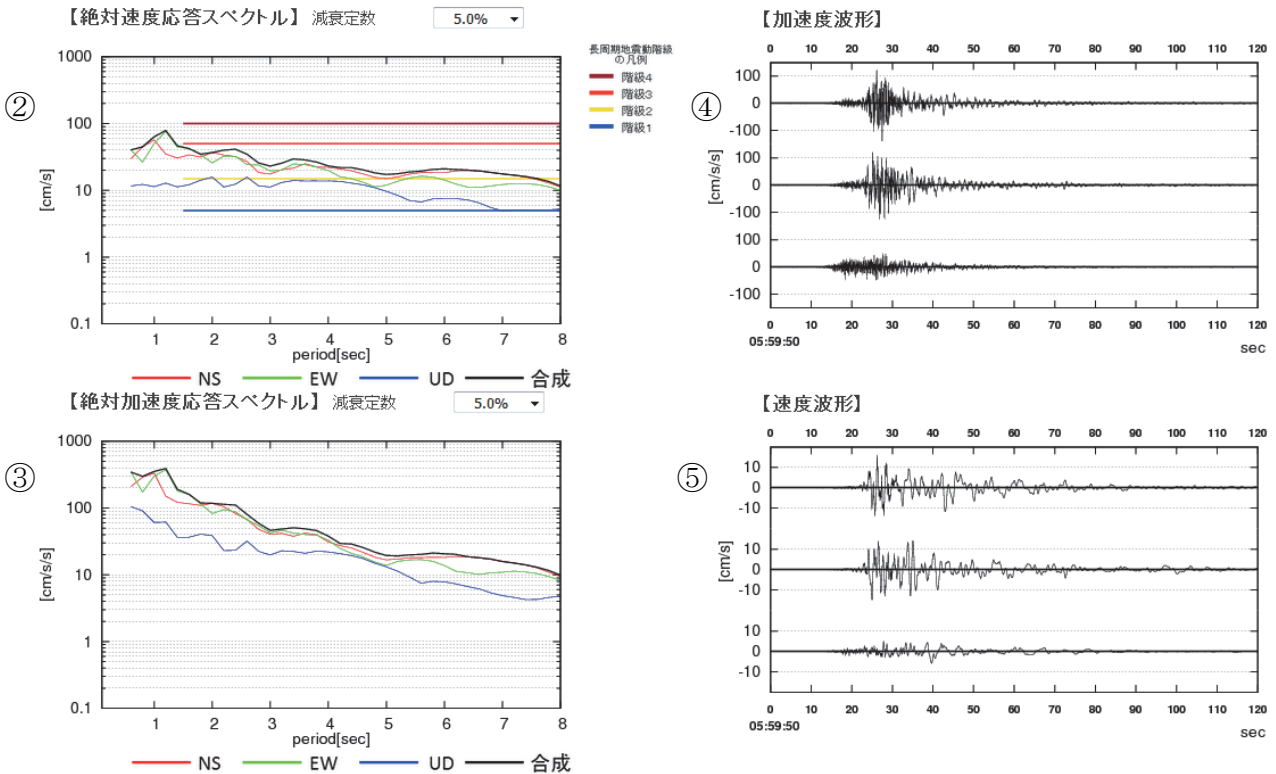


図 6-2 いわき市小名浜で観測した波形、絶対速度応答スペクトル及び絶対加速度応答スペクトル
 (加速度波形、速度波形は 05:59:50 から 2 分間を示している)

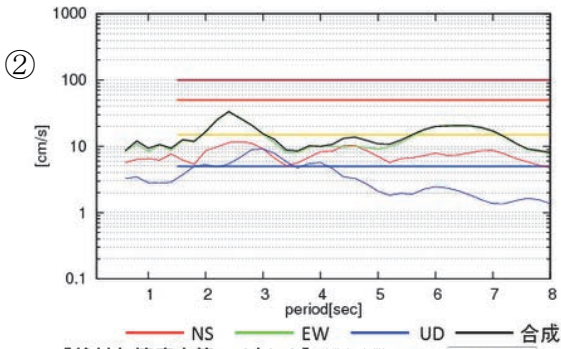
図 6-2~3 の説明

- ① 観測点名, 地域名称, 地震波形の観測時間, 観測点における震度, 観測点における長周期地震動階級, 観測点における周期区分別の長周期地震動階級データの最大値. 周期区分は, 周期 1.6 秒~周期 1.8 秒を 1 秒台, 周期 2.0 秒~周期 2.8 秒を 2 秒台, 周期 3.0 秒~周期 3.8 秒を 3 秒台, 周期 4.0 秒~周期 4.8 秒を 4 秒台, 周期 5.0 秒~周期 5.8 秒を 5 秒台, 周期 6.0 秒~周期 6.8 秒を 6 秒台, 周期 7.0 秒~周期 7.8 秒を 7 秒台と表示している.
- ② 絶対速度応答スペクトルグラフ. 横軸は周期 (秒), 縦軸は速度応答値 (単位は cm/sec) で, NS (赤), EW (緑), UD (青) の 3 成分及び水平動合成 (黒) について表示した. 減衰定数 5% はビル設計に一般的に用いられている値である.
- ③ 絶対加速度応答スペクトルグラフ. 横軸は周期 (秒), 縦軸は加速度応答値 (単位は cm/sec/sec) で, NS (赤), EW (緑), UD (青) の 3 成分及び水平動合成 (黒) について表示した. 減衰定数 5% はビル設計に一般的に用いられている値である.
- ④ 加速度波形表示. 成分は, 上から南北成分 (NS), 東西成分 (EW), 上下成分 (UD) である 3 成分とも同じ縮尺で示す.
- ⑤ 速度波形表示. 表示は④と同じ.

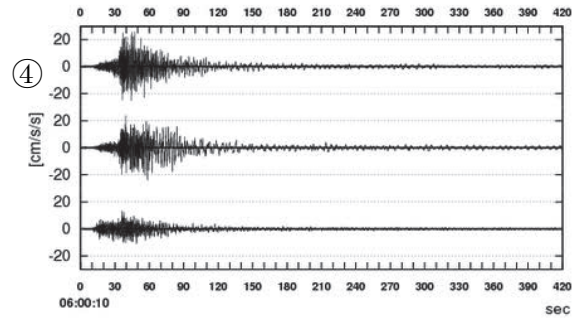
①

【観測地点】 地点名: 成田国際空港 地域名: 千葉県北西部 観測時間: 2016.11.22 06:00:10~06:07:10	【震度】	【長周期地震動階級】	【長周期地震動階級データの周期帯別の最大値】							
	3	2	周期	1秒台	2秒台	3秒台	4秒台	5秒台	6秒台	7秒台
			階級	1	2	2	1	2	2	2

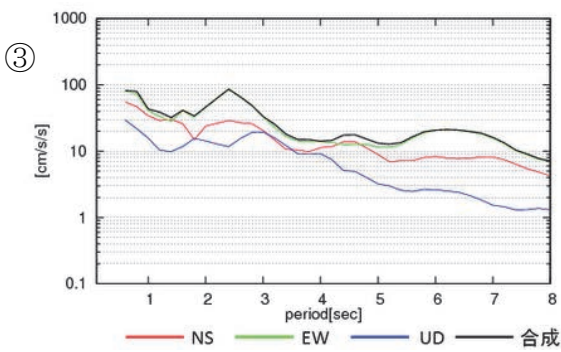
【絶対速度応答スペクトル】 減衰定数 5.0%



【加速度波形】



【絶対加速度応答スペクトル】 減衰定数 5.0%



【速度波形】

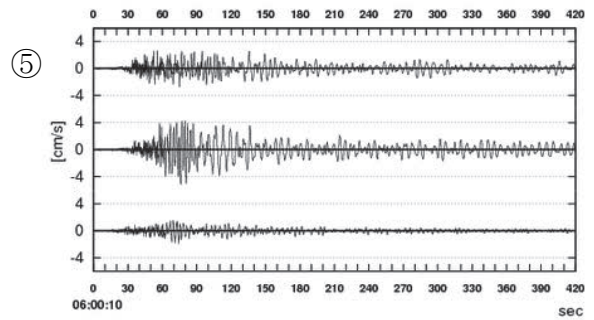


図 6-3 成田国際空港で観測した波形、絶対速度応答スペクトル及び絶対加速度応答スペクトル
 (加速度波形、速度波形は 06:00:10 から 7 分間を示している)