

## 今回の地震動の特徴



### 東日本大震災における堤防被災の特徴

1. 河川堤防の被災が多数、広範囲に発生  
(照査対象外の区間において多数の被災が発生)

緊急復旧に時間を要した

2. 大規模な被災の原因は液状化

1-1. これまでの地震と比較して、かなり長い継続時間を記録した地震動が多数の液状化被害を発生させた

1-2. 従来から想定されている基礎地盤の液状化によるものも多数発生

1-3. これまで照査・対策の対象としてこなかった堤体の部分液状化による被災も多数発生

### 従来からの耐震点検、耐震対策の課題

耐震点検、耐震対策には大きな費用を要する

- ・照査 53%実施済(対象1,570kmのうち830km照査済み、照査済み830kmのうち80kmが要対策区間)
- ・対策 L1対策としては約5割程度(延長約170km)実施、L2対策は未実施

### 今後の検討事項

① 今回の地震動の特徴

② 現状の耐震照査及び設計の改善

- 耐震性能の照査の基本(照査において考慮する外水位の問題)
- 耐震性能の照査方法の妥当性
- 堤体の部分液状化に対する照査方法(液状化判定及び照査における地下水位設定の妥当性)

③ 効果的、効率的な耐震対策手法(工法)

- 耐震対策実施個所における被災状況
- 堤防強化工法と耐震対策工法との関係

④ 耐震照査及び対策の促進

⑤ 被災堤防及び暫定復旧堤防の安全性

: 本資料で説明している箇所

## 1. 既往の地震動と比較した場合

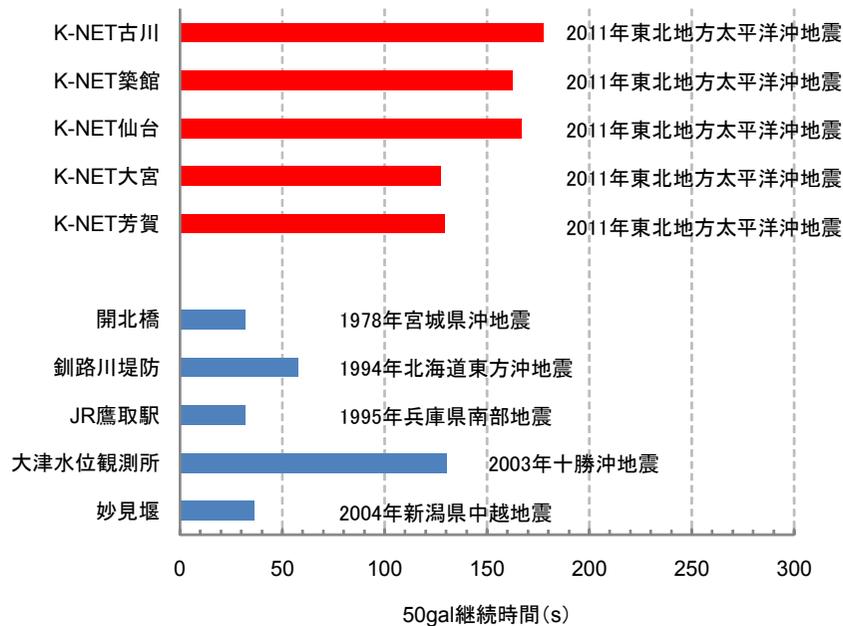
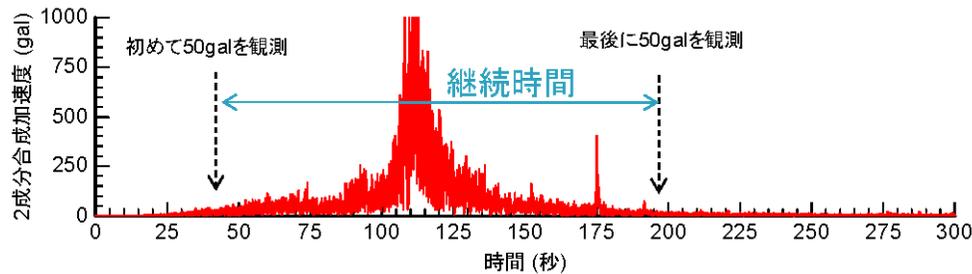
- ① 継続時間
- ② 加速度応答スペクトル

## 2. 設計で考慮する地震動と比較した場合

- ① 継続時間
- ② 加速度応答スペクトル

# 1. 既往の地震動と比較した場合 ①継続時間

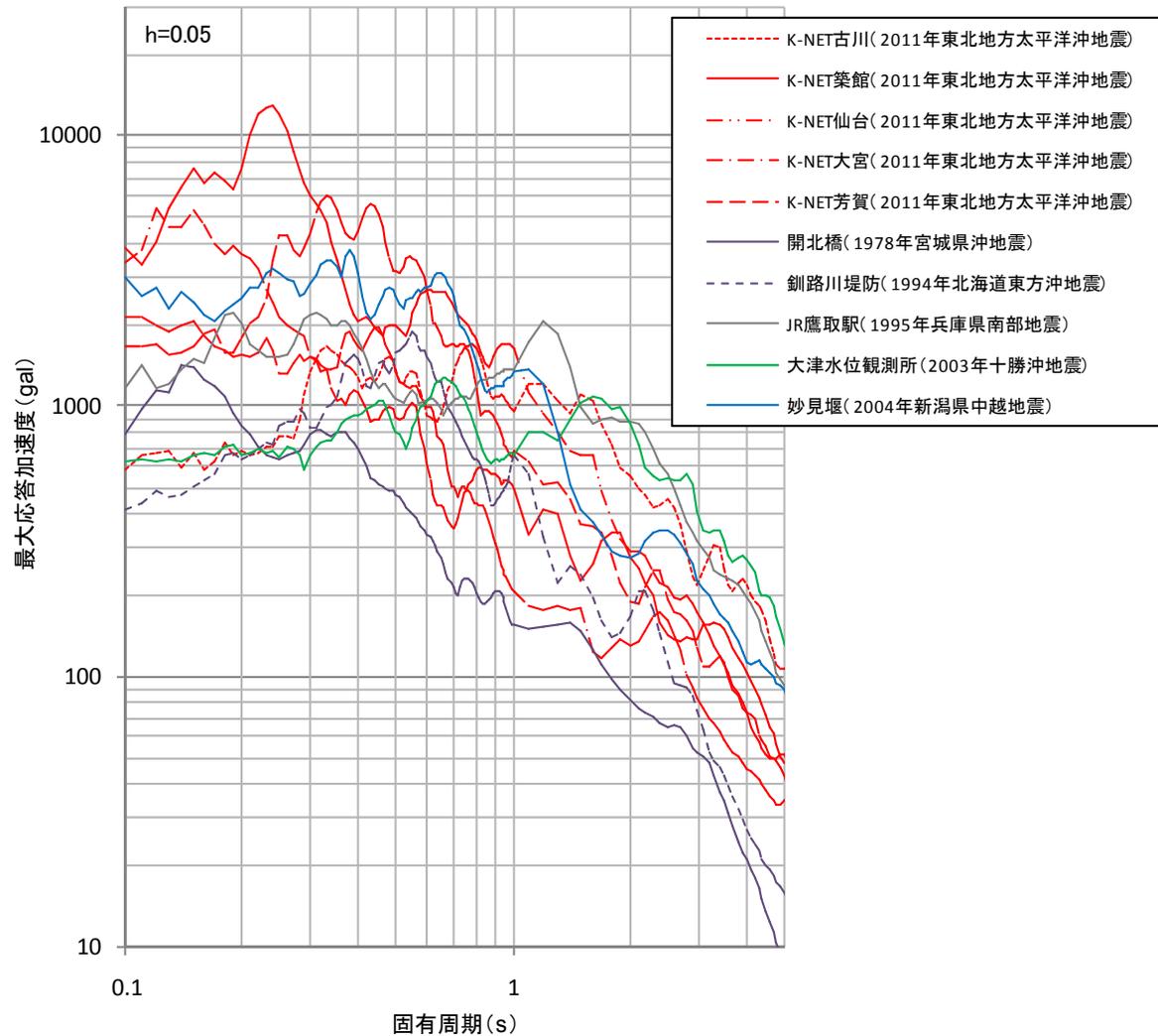
- 今回の地震動の継続時間(本資料では、「50gal以上の地震動が継続する時間」と定義)は、古川でおよそ3分(178秒)となっている。
- 東北地方及び関東地方の他の多くの地点においても、2分を超える長時間の継続時間が観測されている。
- 2003年十勝沖地震では、130秒程度の継続時間を有する地震動が観測されているが、今回の地震動の継続時間は、それを上回っている。



- ◆ 既往の地震における継続時間は次の通りである。
  - ・マグニチュード7級の内陸直下型地震
    - 1978年宮城県沖地震(M7.4) …… 32秒(開北橋)
    - 1995年兵庫県南部地震(M7.3) …… 32秒(JR鷹取駅)
    - 2004年新潟県中越地震(M6.8) …… 36秒(妙見堰)
  - ・マグニチュード8級のプレート境界型地震
    - 1994年北海道東方沖地震(M8.2) …… 58秒(釧路川堤防)
    - 2003年十勝沖地震(M8.0) …… 130秒(大津水位観測所)
- ◆ 土堤の地震時の挙動や被災には液状化が影響する。液状化の発生の有無や程度は、地震動の強さに加え地震動の継続時間が影響するため、今回の地震では長時間の継続時間に伴い、多くの地点で土堤の被災が発生したと考えられる。

# 1. 既往の地震動と比較した場合 ②加速度応答スペクトル

➤ 今回の地震動の加速度応答スペクトルは、短周期では既往の地震における加速度応答スペクトルを上回るが、中間周期領域から長周期領域では、既往の地震における加速度応答スペクトルと同等またはそれ以下である。

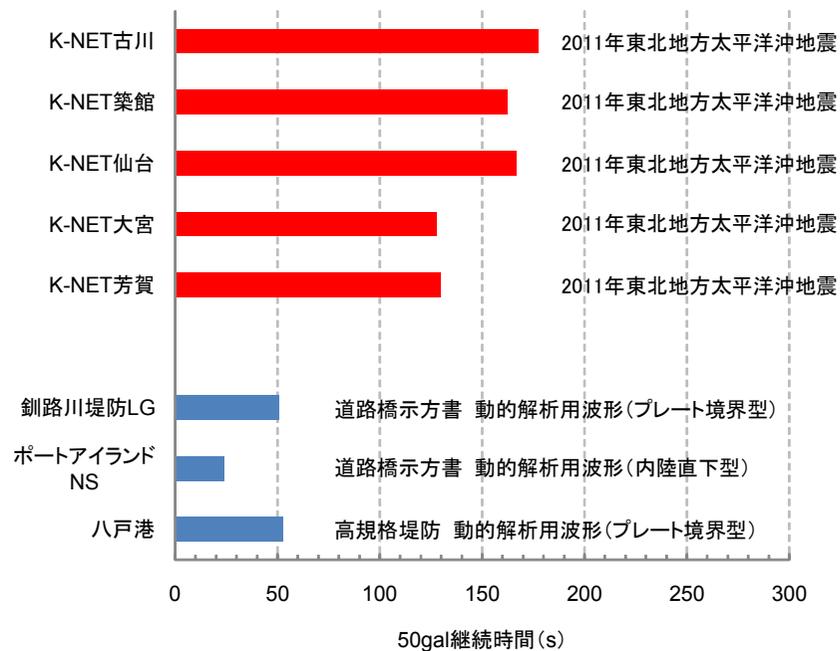


## 2. 設計で考慮する地震動と比較した場合 ①継続時間

➤ 今回の地震動の継続時間は、設計で考慮する地震動の継続時間よりも長時間であったことがわかる。

◆ 道路橋示方書および高規格堤防盛土設計・施工マニュアルで提案されている動的解析に用いる地震動の波形はいずれも実測の強振記録に基づくものであり、継続時間は以下の通りである。

- ・道路橋示方書(V耐震設計編)・同解説・プレート境界型 …… 51.1秒
- ・道路橋示方書(V耐震設計編)・同解説・内陸直下型 …… 24.3秒
- ・高規格堤防盛土設計・施工マニュアル …… 52.8秒

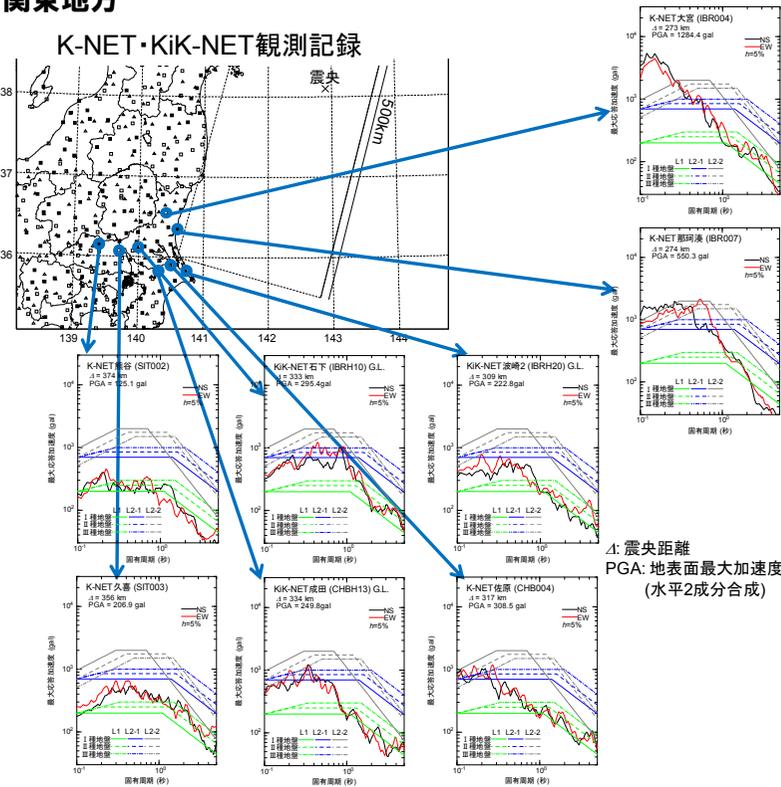


## 2. 設計で考慮する地震動と比較した場合 ②加速度応答スペクトル

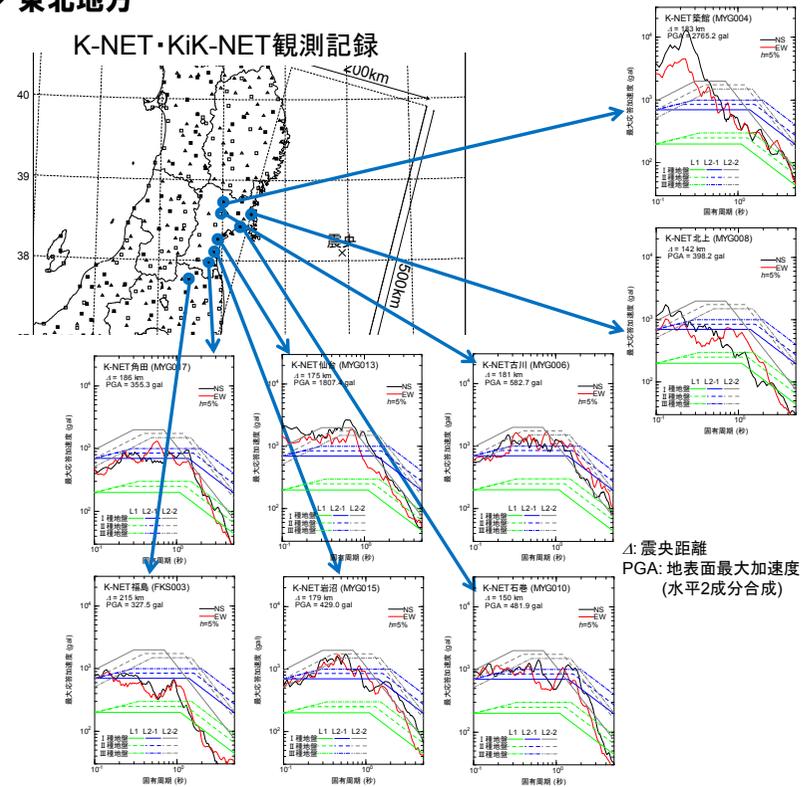
資料—3

- ▶ 今回の地震動の加速度応答スペクトルと、レベル2-1地震動、レベル2-2地震動をあわせた設計用の加速度応答スペクトルを比較すると、短周期領域では前者は後者を上回るが、中間周期領域から長周期領域では前者は後者と同等またはそれ以下である。
- ▶ ただし、レベル2-1地震動と比較した場合には、中間周期領域においても、今回の地震動の加速度応答スペクトルがレベル2-1地震動をやや上回る場合がある(K-NET古川の場合など)。

### ◆ 関東地方



### ◆ 東北地方



※図中の折線は、河川構造物の耐震性能照査指針(案)・同解説に示されている加速度応答スペクトル  
(河川構造物の耐震性能照査指針(案)・同解説の加速度応答スペクトルは、道路橋示方書・同解説の加速度応答スペクトルと同等)

L1: 構造物の供用期間中に発生する確率が高い地震動  
L2: 対象地点において現在から将来にわたって考えられる最大級の強さを持つ地震動 (L2-1: プレート境界型、L2-2: 内陸直下型)

I 種地盤: 良好な洪積地盤及び岩盤、II 種地盤: I 種地盤及びIII 種地盤のいずれにも属さない洪積地盤及び沖積地盤、III 種地盤: 沖積地盤のうち軟弱地盤