

# 高松空港における大規模地震に対する 性能の評価について



四国地方整備局  
高松港湾・空港整備事務所  
三谷 正人

# 高松空港



供用開始：平成元年12月  
乗降客：約150万人／年



# 背景・目的

高松空港は地域の生活・経済への影響が大きい

大規模地震の発生

地震対策などの対応が強く求められている

高松空港高盛土検討委員会  
大規模地震に対する耐震性能の検討・評価

# 高松空港高盛土検討委員会委員

(第6回委員会時)

※石原	研而	中央大学	研究開発機構
井合	進	京都大学	防災研究所 地盤災害研究部門
長谷川	修一	香川大学	工学部 安全システム建設工学科
吉田	秀典	香川大学	工学部 安全システム建設工学科
水上	純一	国土交通省	国土技術政策総合研究所
渡部	要一	独立行政法人	港湾空港技術研究所

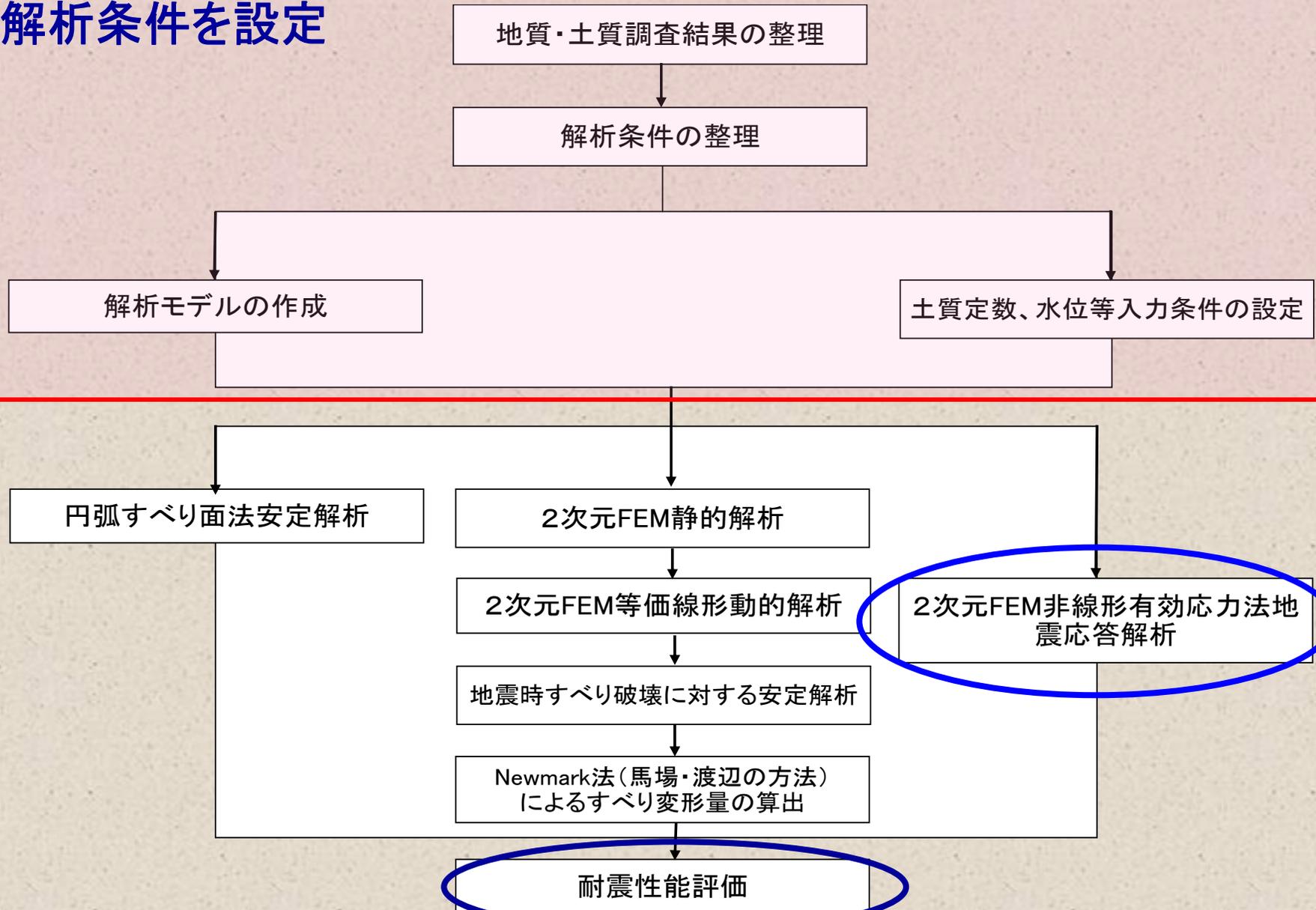
## ※委員長

平成17年6月～平成18年1月までに6回の委員会を開催

■「東南海・南海地震」、「中央構造線地震」に対する耐震性能について報告

# レベル2地震動に対する耐震検討の手順

## 解析条件を設定





# 解析条件の設定②

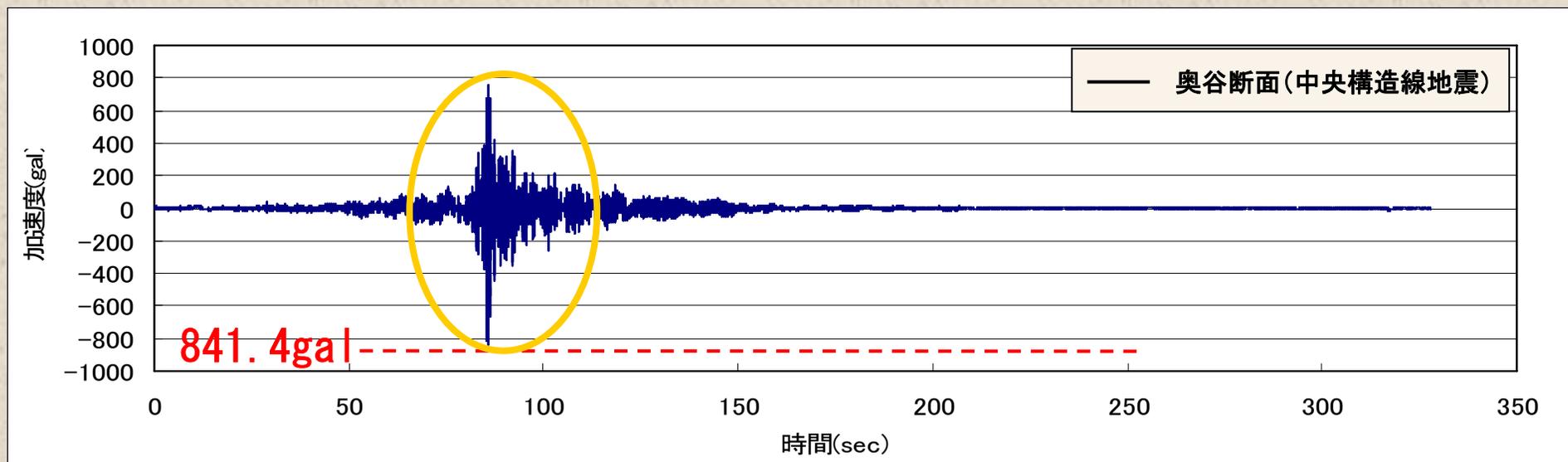
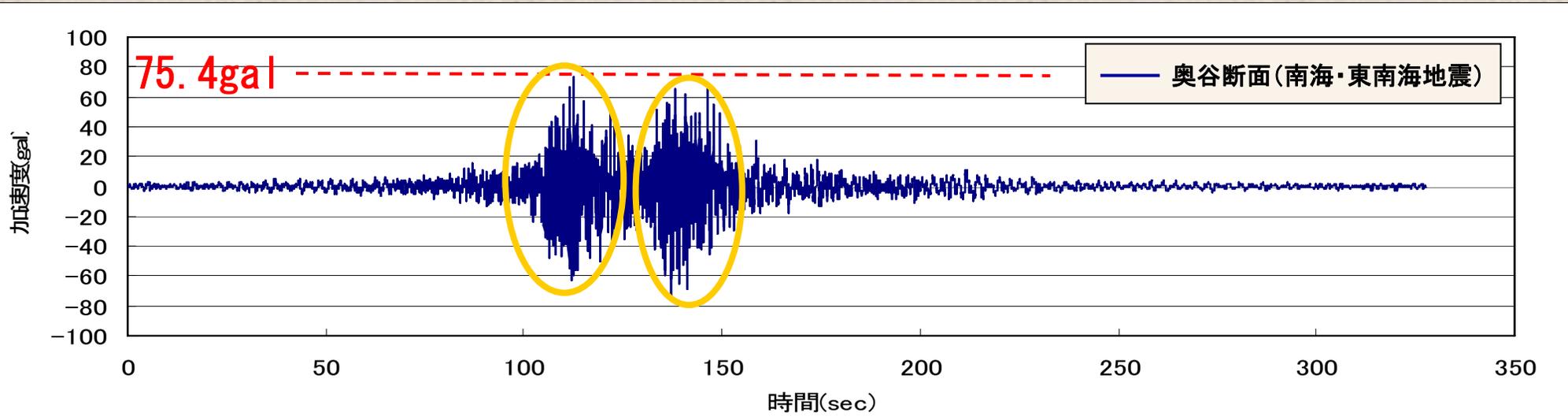
## 大規模地震動の発生確率

想定地震		マグニチュード	地震発生確率			
			10年以内	30年以内	50年以内	100年以内
東南海 ・南海地震	南海	南海 M8.4	10%程度	50%程度	80%～90%	
	東南海	東南海 M8.1 同時発生 M8.5	10%～20% 程度	60%～70% 程度	90%程度	
長尾断層地震		M7.1		0%	0%	0%
中央構造線地震		M7.3～M8.0		0%～0.3%	0%～0.6%	0%～2%

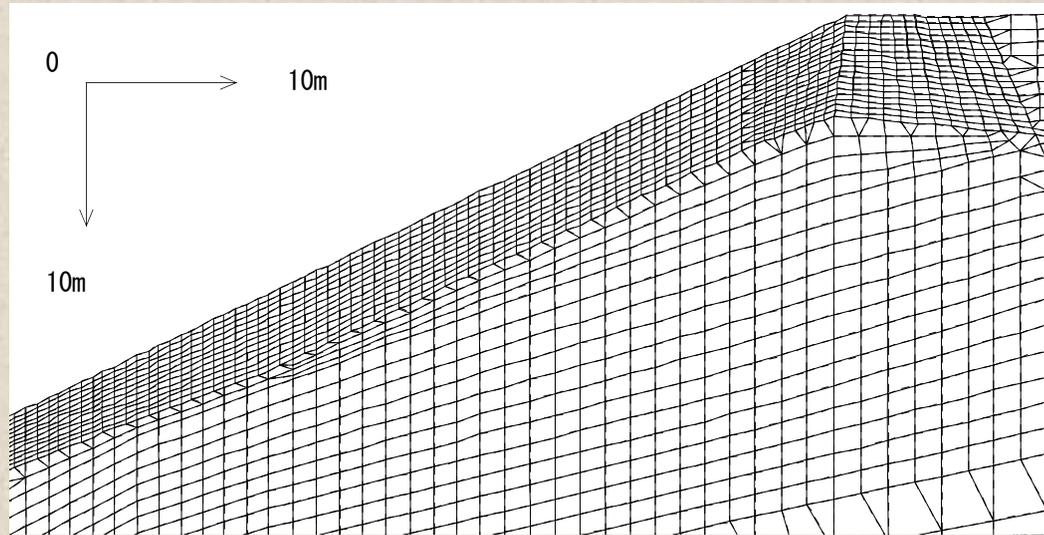
地震調査研究推進本部 (算定基準日2007年1月1日) より

# 解析条件の設定③

## 入力地震動(奥谷断面)



# 残留变形图 (東南海・南海地震)



法尻  
水平変位 -3.90cm  
鉛直変位 -2.69cm

場周道路  
水平方向 -3.23cm  
鉛直方向 -2.39cm

場周道路  
水平方向 -0.51cm  
鉛直方向 -0.34cm

着陸帯  
水平方向 -0.30cm  
鉛直方向 -0.27cm

保安道路  
水平方向 -0.26cm  
鉛直方向 -0.22cm

幹線ダクト  
水平方向 -0.25cm  
鉛直方向 -0.22cm

滑走路  
水平方向 -0.23cm  
鉛直方向 -0.19cm

法尻  
水平変位 -0.51cm  
鉛直変位 0.05cm

場周道路

誘導路

保安道路

着陸帯

滑走路

STRUCTURE SCALE  $\frac{0}{50}$

UNIT SCALE 0.020

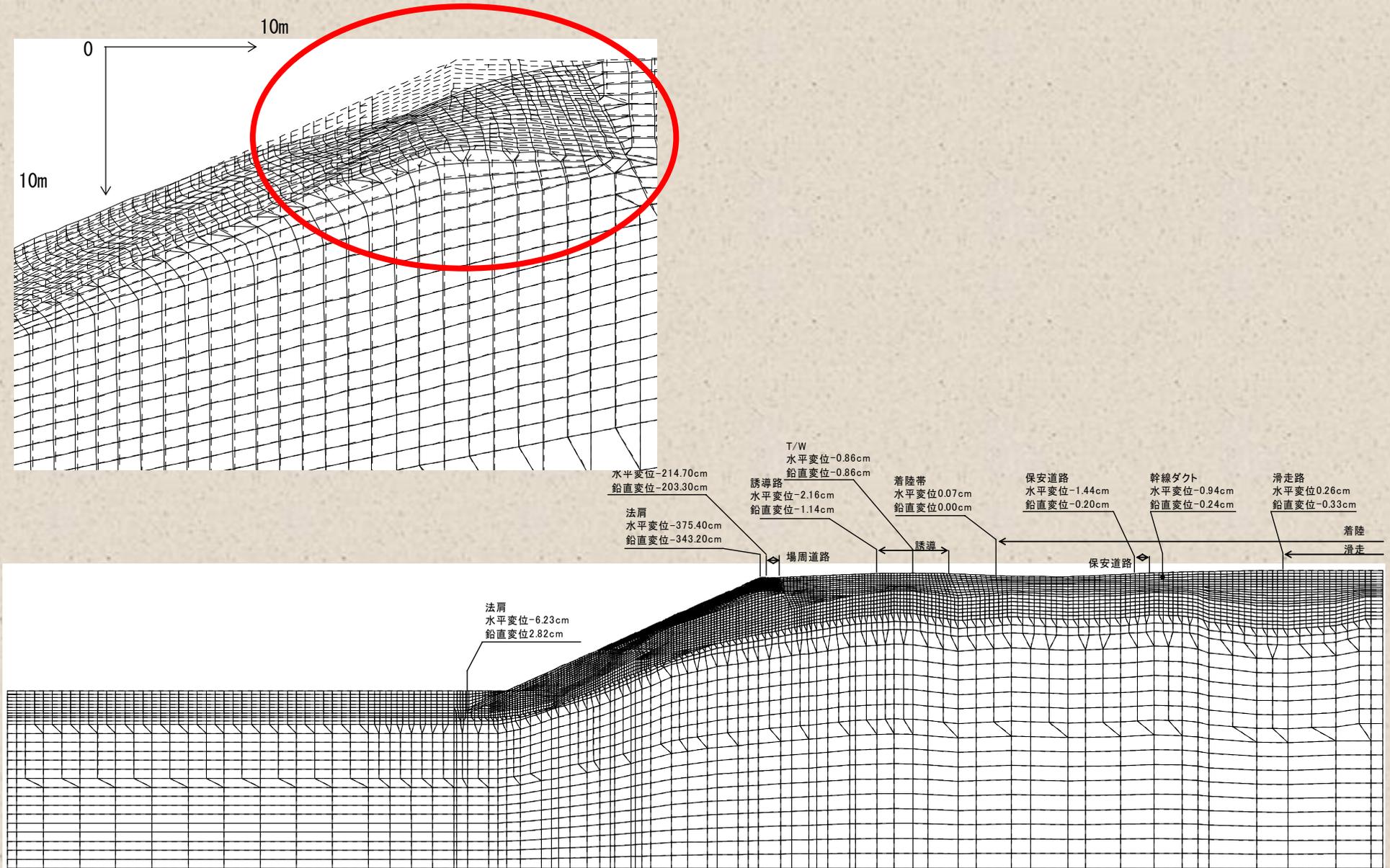
「奥谷断面」

# 耐震性能評価（東南海・南海地震）

## 各施設の被害想定

空港施設名称	盛土ゾーン別変位量						被害の有無	
	変形位置	奥谷		八谷		綾川		
		水平(cm)	鉛直(cm)	水平(cm)	鉛直(cm)	水平(cm)		鉛直(cm)
場周柵	盛土法肩,法面	-3.9	-2.7	-2.9	-1.1	-0.8	-0.5	被害なし
排水幹線暗渠	場周道路位置	-3.2	-2.4	-1.8	-0.7	-0.6	-0.3	被害なし
場周柵	盛土法尻	-0.5	0.1	-1.3	0.9	-0.2	0.0	被害なし
地下排水暗渠	//	-0.5	0.1	-1.3	0.9	-0.2	0.0	被害なし
誘導路帯	場周道路位置	-3.2	-2.4	-1.8	-0.7	-0.6	-0.3	被害なし
場周道路舗装	場周道路(勾配変化)	0.178%		0.136%		0.023%		被害なし
誘導路舗装	誘導路(勾配変化)	0.001% < 3%		-		0.35% < 3%		被害なし
着陸帯	着陸帯位置	-0.3	-0.2	-	-	-0.2	-0.3	被害なし
滑走路舗装	滑走路(勾配変化)	0.006% < 1.5%		0.0059% < 1.0%		0.0002% < 1.0%		被害なし
幹線ケーブルダケ外	保安道路位置	-0.3	-0.2	-	-	0.0	-0.2	被害なし
貯水槽配管	//	-0.3	-0.2	-	-	0.0	-0.2	被害なし
保安道路舗装	保安道路(勾配変化)	0.0025%		-		0.001%		被害なし

# 残留変形図 (中央構造線地震)



「奥谷断面」

# 耐震性能評価（中央構造線地震）

## 各施設の被害想定

空港施設名称	変形位置	盛土ゾーン別変位量						被害の有無
		奥谷		八谷		綾川		
		水平(cm)	鉛直(cm)	水平(cm)	鉛直(cm)	水平(cm)	鉛直(cm)	
場周柵	盛土法肩,法面	-375.4	-343.2	-58.9	-21.5	-118.6	-93.3	場周柵倒壊
排水幹線暗渠	場周道路位置	-214.7	-203.3	-28.7	-8.3	-28.2	-26.7	目地の開き
場周柵	盛土法尻	-6.2	2.8	-13.4	1.0	-1.9	0.1	被害なし
地下排水暗渠	//	-6.2	2.8	-13.4	1.0	-1.9	0.1	目地の開き
誘導路帯	場周道路位置	-214.7	-203.3	-28.7	-8.3	-28.2	-26.7	法面付近の地盤変形
場周道路舗装	場周道路(勾配変化)	33.0%		14.6%		1.2%(鉛直変位-27cm)		ひび割れ等
誘導路舗装	誘導路(勾配変化)	0.03% < 3%		-		0.35% < 3%		被害なし
着陸帯	着陸帯位置	-1.5	-0.3	-	-	-6.1	-1.1	被害なし
滑走路舗装	滑走路(勾配変化)	0.04% < 1.5%		0.06% < 1.0%		0.003% < 1.0%		被害なし
幹線ケーブルダケ	保安道路位置	-1.4	-0.2	-	-	-6.1	-1.1	被害なし
貯水槽配管	//	-1.4	-0.2	-	-	-6.1	-1.1	被害なし
保安道路舗装	保安道路(勾配変化)	0.033%		-		0.038%		被害なし

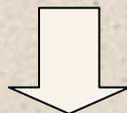
注:  は被害発生と想定される変位量等

# まとめ

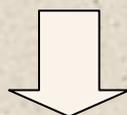
1. 「東南海・南海地震」に対しては、**空港施設に支障を来すほどの被害は発生しない**
2. 「中央構造線地震」に対しては、盛土の法肩付近が部分的に崩れ、一部修復が必要になると想定されるが**基本施設である滑走路、誘導路等については変形が発生するものの地震直後に使用が可能**

# 今後の取り組み

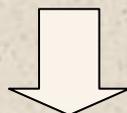
地震観測システムの設置



地震観測データ取得

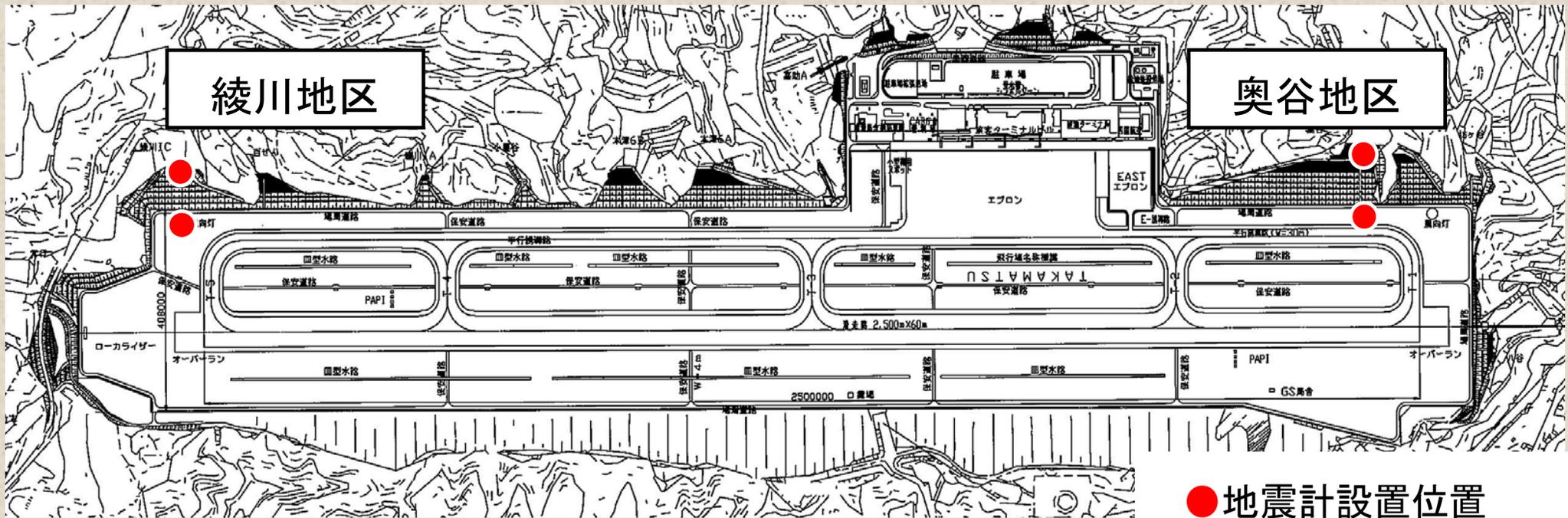


- ①動的解析モデル(盛土増幅、周波数伝達特性)の検証
- ②入力地震動の設定



**耐震解析法の適用性の確認並びに精度の向上**

# 地震観測システム設置平面図

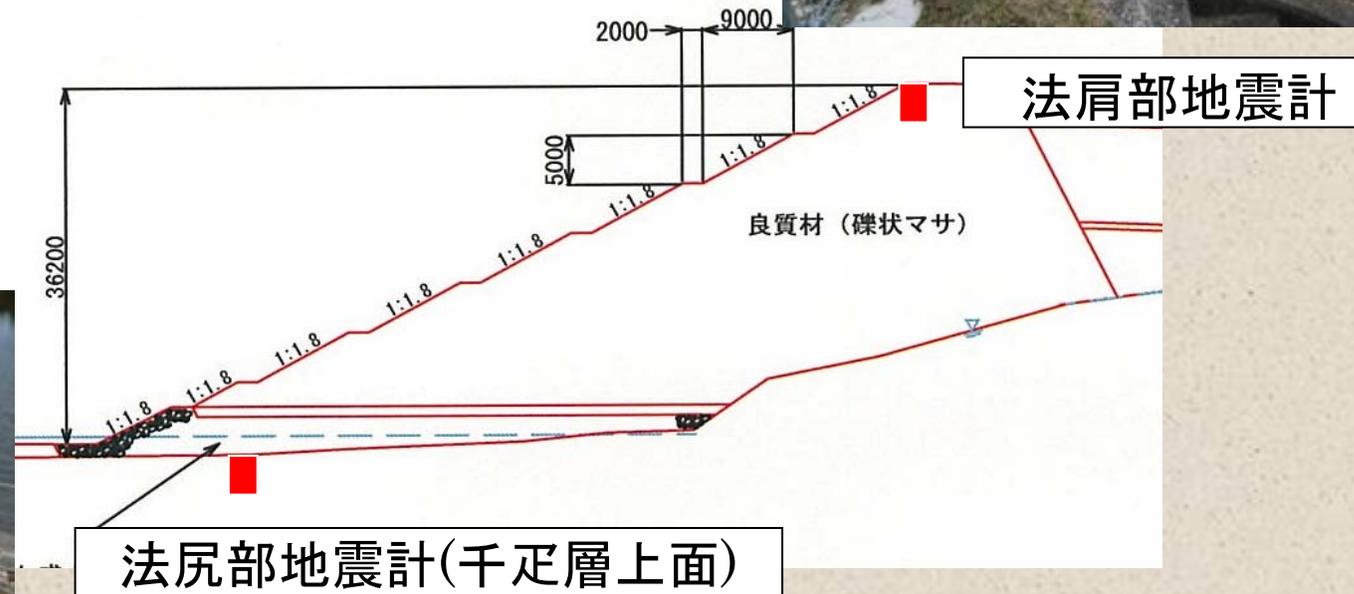


●地震計設置位置

# 地震観測システム設置断面図

## 綾川地区

綾川法肩部



綾川法尻部



# 「地震に強い空港のあり方検討委員会報告」について

## 航空輸送上重要な空港

### 対象となる空港

- ・東京国際、成田国際、中部国際、大阪国際、関西国際、新千歳、福岡、那覇、仙台、新潟、広島、**高松**、鹿児島各空港で極力早期に耐震性の向上を推進

### 空港に求められる機能

- ・発災後3日を目途に定期民間輸送機の運航が可能となる機能
- ・地震災害による経済被害の半減を目指し、再開後の運航規模は、極力早期の段階で通常時の50%に相当する輸送能力を確保
- ・航空ネットワークの維持及び背後圏経済活動の継続性確保と首都機能維持