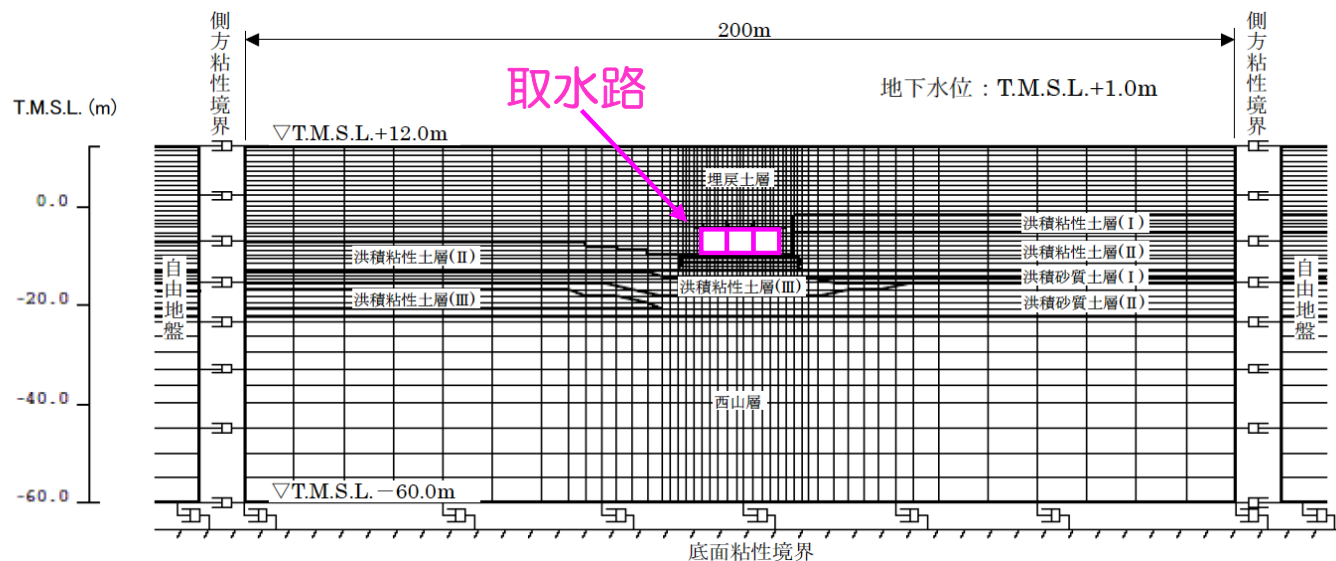


# (参考) 鉄筋コンクリートの材料強度による影響について

## ■ 解析条件

K7取水路  
地震応答解析モデル  
(B-B断面)



## 取水路の材料強度

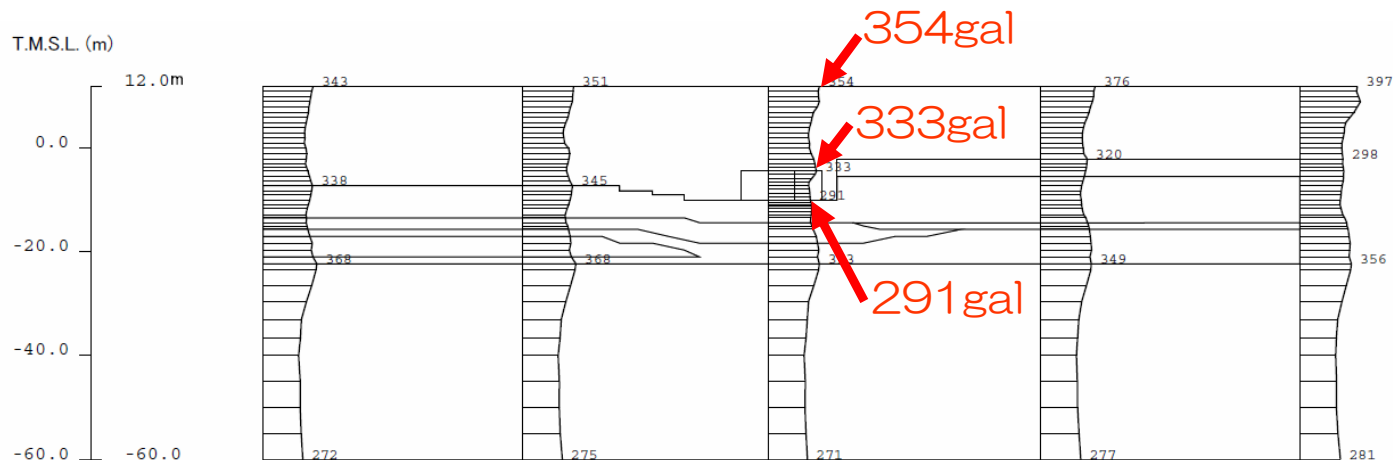
		設計強度	実強度
コンクリート (設計基準強度 24N/mm <sup>2</sup> )	圧縮強度	24N/mm <sup>2</sup>	48N/mm <sup>2</sup> ※1
	ヤング係数	25kN/mm <sup>2</sup>	32.6kN/mm <sup>2</sup> ※2
鉄筋 (SD345相当)	降伏強度	350N/mm <sup>2</sup>	390N/mm <sup>2</sup> ※3
	ヤング係数	200kN/mm <sup>2</sup>	

- ※1 実機（2～7号機非常用取水路）から採取したコア強度（試験体数40本）の平均値を適用
- ※2 コンクリート標準示方書に示された圧縮強度とヤング係数の関係を用いて算定
- ※3 建設時のミルシートに記載された試験結果の平均値を適用

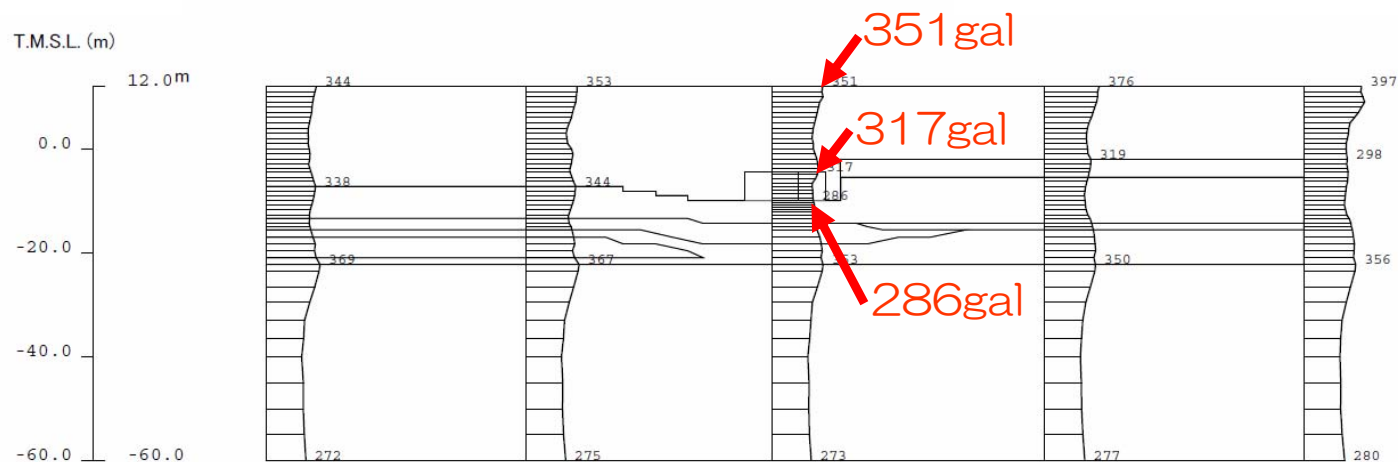
# (参考) 鉄筋コンクリートの材料強度による影響について

## ■解析結果 (K7取水路, 中越沖地震波)

最大加速度分布図  
(設計強度)



最大加速度分布図  
(実強度)



距離スケール  
0.0 30.0m

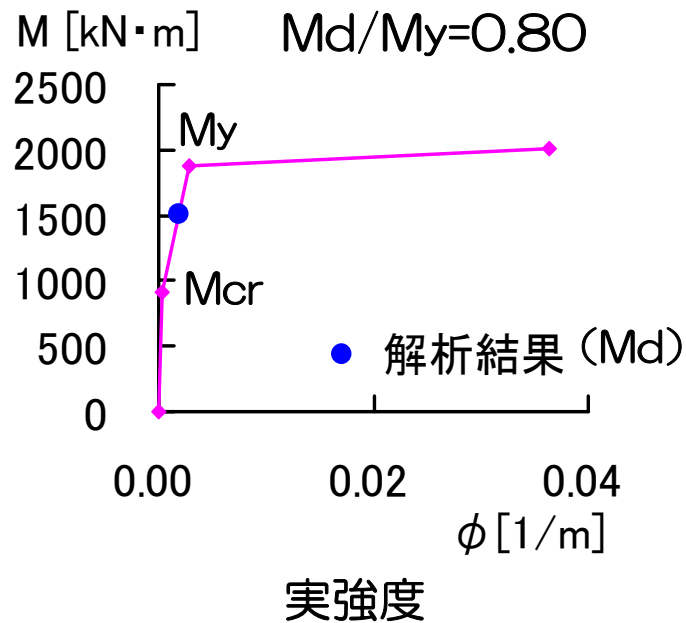
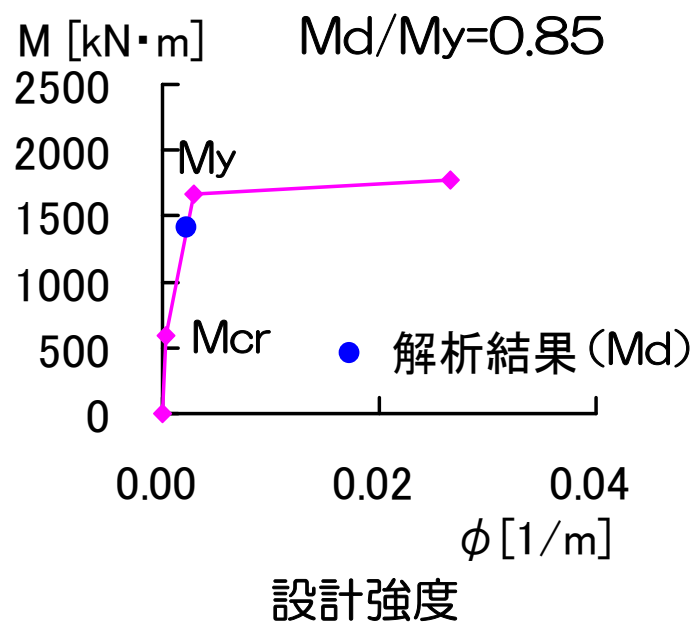
加速度スケール  
500.0gal

# (参考) 鉄筋コンクリートの材料強度による影響について

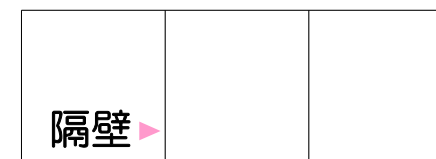
## ■解析結果 (K7取水路, 中越沖地震波)

	設計強度	実強度
層間変形角による照査 (Rd/Ru)	0.23	0.17
せん断力による照査 (Vd/Vu) ※	0.72	0.65

※評価位置は隔壁



照査位置



Mcr : ひび割れ発生曲げモーメント  
My : 降伏曲げモーメント

M- $\phi$ スケルトン (K7取水路, 隔壁)

# (参考) 曲げ系の破壊に対する評価基準値について

## (1) 圧縮縁コンクリートひずみ1.0%

材料非線形解析によって応答を求める場合、ひずみを直接出力することが可能

## (2) 圧縮縁コンクリートひずみ1.0%に対応する曲率

部材非線形解析によって応答を求める場合、圧縮縁コンクリートひずみ1.0%に対応する曲率を断面計算等によって算定

## (3) 圧縮縁コンクリートひずみ1.0%に対応する層間変形角

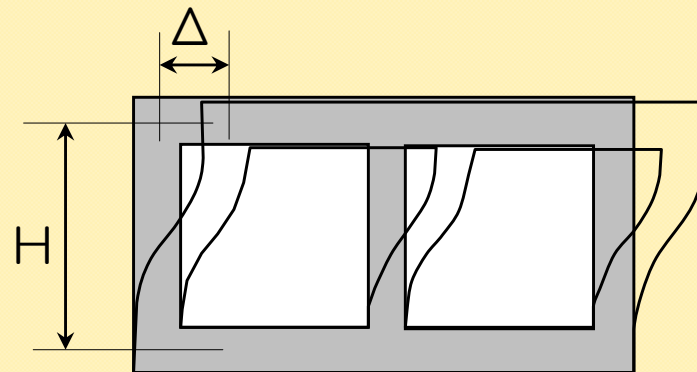
部材非線形解析によって応答を求める場合、圧縮縁コンクリートひずみ1.0%に対応する層間変形角を算定式によって算定

## (4) 層間変形角1/100

部材非線形、材料非線形を問わず、応答層間変形角が1/100以下であれば上記の基準を保証したものとみなすことができる値

層間変形角とは

$$R = \Delta / H$$



ここで、

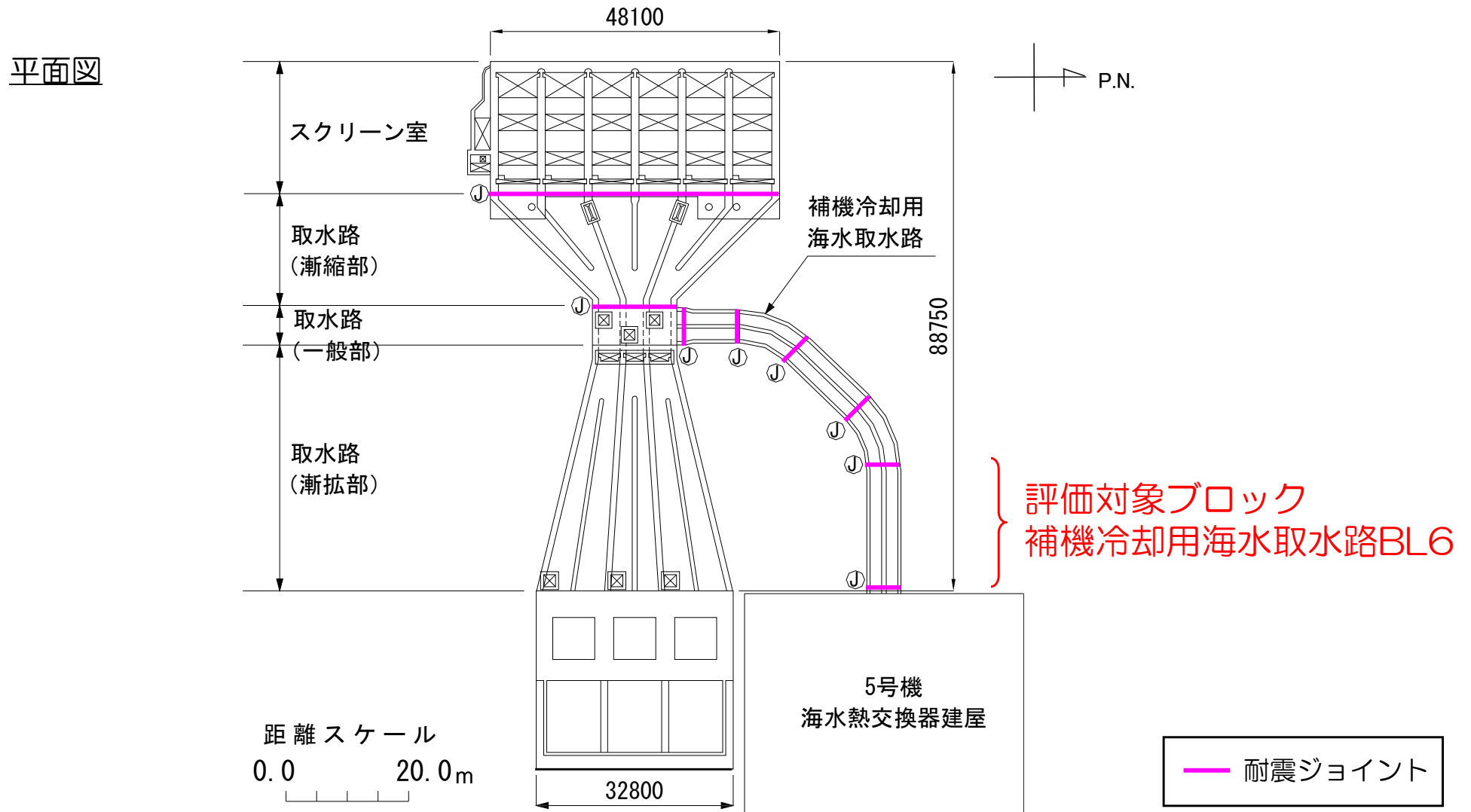
R：層間変形角

Δ：層間変位

H：上下の水平部材の中心長さ  
(軸線間距離)

# (参考) 非常用取水路の軸方向検討 (ブロック分割)

非常用取水路は、取水路軸方向について構造的に問題となるような応力が生じないように、軸方向における構造の変化等を考慮してブロック分割し（最大ブロック長：約20m）、その間に耐震ジョイントを設置している。



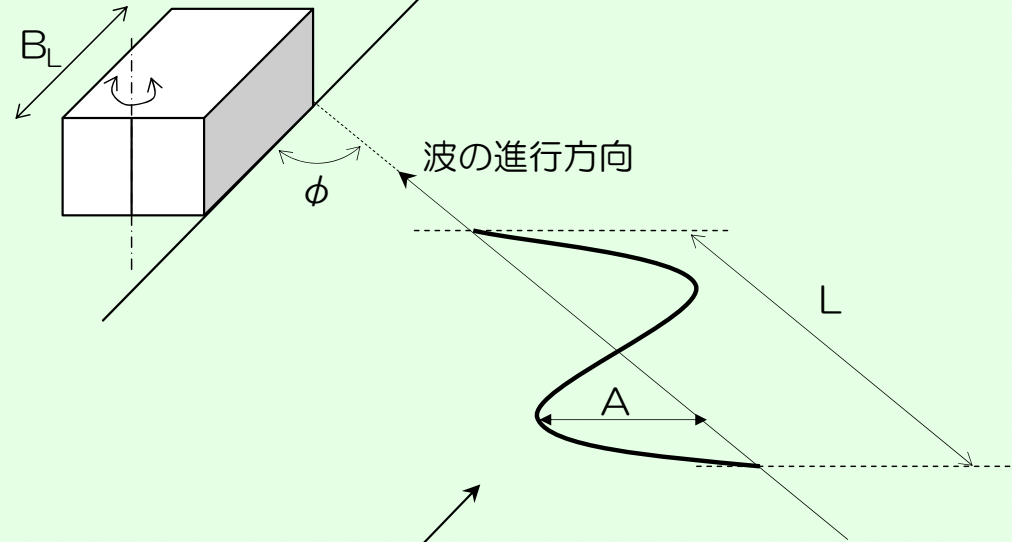
# (参考) 非常用取水路の軸方向検討

## ■ 応力度評価

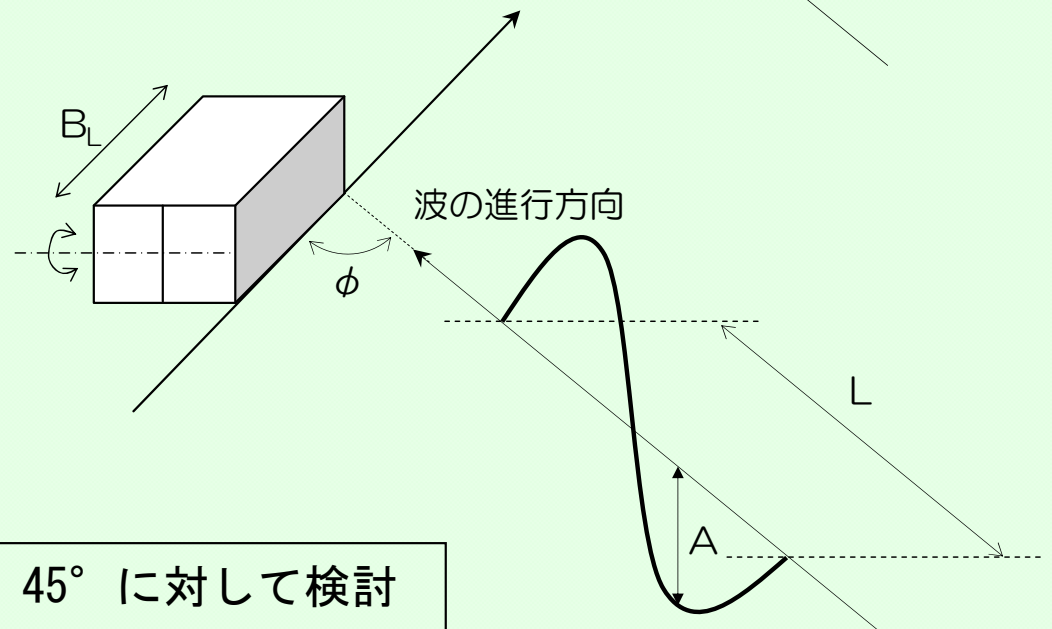
水平方向変位に関する検討

非常用取水路 (1ブロック)

非常用取水路軸方向



鉛直方向変位に関する検討

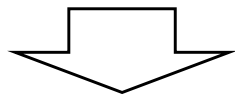
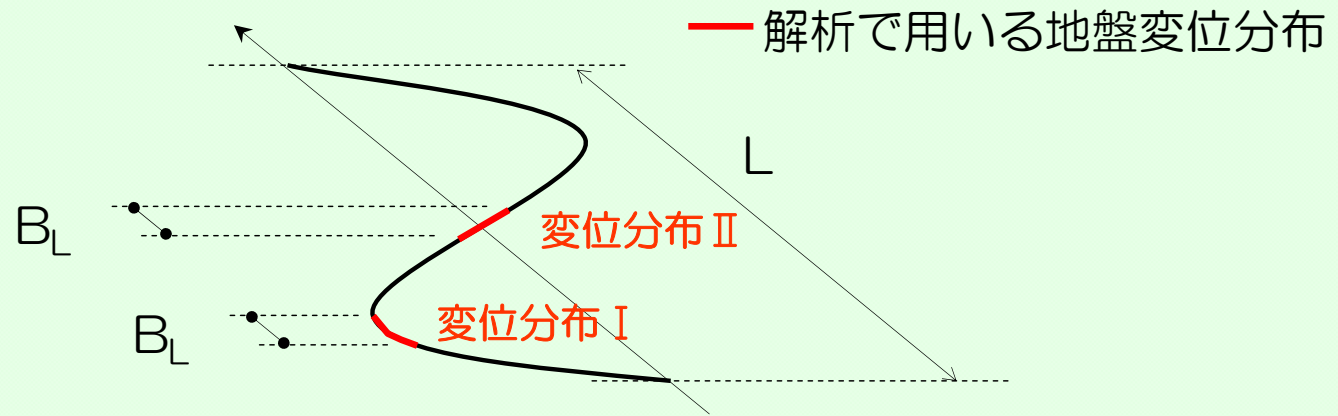


$\phi = 0^\circ$ 、 $45^\circ$  に対して検討



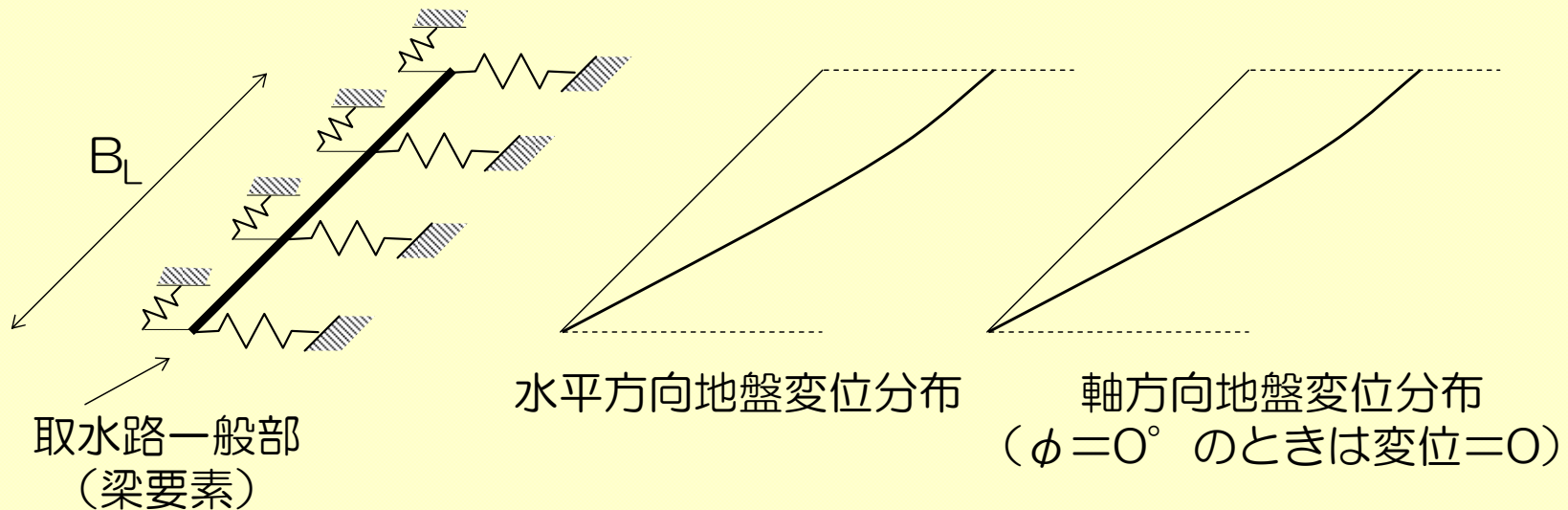
# (参考) 非常用取水路の軸方向検討

## ■ 応力度評価



梁要素と地盤ばねからなる取水路 1ブロックの解析モデルに、静的に地盤変位分布を与えて断面力を算出し、応力度を照査

### 地盤ばね（軸方向および軸直角方向）



地盤ばね：「道路橋示方書・同解説 下部構造編（日本道路協会，平成14年3月）」による  
地盤変位：「共同溝設計指針（日本道路協会，昭和61年3月）」による

# (参考) 非常用取水路の軸方向検討

## ■ 曲げ・軸力およびせん断力による検討結果（応力度評価結果）

	角度 $\phi$ (°)	変位分布	曲げ・軸力による照査結果 $\sigma_d / f_t$ ※1	せん断力による照査結果 $V_d / V_{yd}$ ※2
水平方向 変位	0	I	0.27	0.055
		II	0.0047	0.0021
	45	I	0.099	0.020
		II	0.56	0.00053
鉛直方向 変位	0	I	0.021	0.0042
		II	0.00039	0.00018
	45	I	0.0075	0.0015
		II	0.027	0.000048

※1  $\sigma_d$  : 発生応力度 (N/mm<sup>2</sup>) ,  $f_t$  : コンクリート引張強度 (N/mm<sup>2</sup>)

※2  $V_d$  : 照査用せん断力 (kN) ,  $V_{yd}$  : せん断耐力 (kN)

軸方向に発生する応力はコンクリート引張強度を下回っており、発生せん断力もせん断耐力を下回っていることを確認。