

2.4 保持すべき耐震性能

土地改良施設の耐震性能は、次のとおりとする。

(1) 健全性を損なわない

地震によって土地改良施設としての健全性を損なわない性能

(2) 限定された損傷にとどめる

地震による損傷が限定的なものにとどまり、土地改良施設としての機能の回復が速やかに行い得る性能

(3) 致命的な損傷を防止する

地震による損傷が土地改良施設として致命的とならない性能

土地改良施設は、レベル1地震動、レベル2地震動と施設の重要度の組み合わせに対して、次の耐震性能を保持することを基本とする。

(1) レベル1地震動に対しては、重要度区分AA種、A種、B種の施設について「健全性を損なわない」性能を保持する。

(2) レベル2地震動に対しては、重要度区分AA種の施設について「限定的な損傷にとどめる」性能を保持し、重要度区分A種の施設について「致命的な損傷を防止する」性能を保持する。

【解説】

(1) 土地改良施設の耐震性能としては、地震時の使用性、復旧性、安全性を勘案し、条文に規定する3段階の性能を設定する。

「健全性を損なわない」は、地震により施設の供用時に要求される性能を損なわない性能である。「限定された損傷にとどめる」は、地震時の損傷が軽微にとどまり、施設機能の維持と早期回復が可能な性能である。「致命的な損傷を防止する」は、地震に対して、構造物の崩壊を防止し、人命の安全性を確保する性能である。

(2) 地震動と重要度の組み合わせに対し、目標とすべき耐震性能の基本的な水準を表-2.4.1に示す。

表-2.4.1 重要度区分及び地震動レベルと耐震性能

重要度区分		地震動レベル	
		レベル1地震動	レベル2地震動
AA種	耐震性能	健全性を損なわない	限定された損傷にとどめる
	耐震設計の実施の有無	耐震設計を行う。	耐震設計を行う。
A種	耐震性能	健全性を損なわない	致命的な損傷を防止する
	耐震設計の実施の有無	耐震設計を行う。	耐震設計を行う。
B種	耐震性能	健全性を損なわない	耐震性能を設定しない
	耐震設計の実施の有無	耐震設計を行う。	耐震設計を行わない。
C種	耐震性能	耐震性能を設定しない	耐震性能を設定しない
	耐震設計の実施の有無	耐震設計を行わない。	耐震設計を行わない。

2.5 保持すべき耐震性能

土地改良施設は、レベル1地震動、レベル2地震動と施設の重要度の組み合わせに対して、以下のいずれかの耐震性能を保持することを基本とする。すなわち、土地改良施設の被災による二次災害の度合いや経済性などを考慮して、重要度B種、C種の場合は、レベル2地震動に対しては、耐震設計を行わないものとする。

重要度区分と耐震性能

重要度区分		地震動レベル	
		レベル1地震動	レベル2地震動
AA種	耐震性能	健全性を損なわない。	限定された損傷にとどめる。
	耐震設計	耐震設計を行う。	耐震設計を行う。
A種	耐震性能	健全性を損なわない。	致命的な損傷を防止する。
	耐震設計	耐震設計を行う。	耐震設計を行う。
B種	耐震性能	健全性を損なわない。	対象としない。
	耐震設計	耐震設計を行う。	耐震設計を行わない。
C種	耐震性能	対象としない。	対象としない。
	耐震設計	耐震設計を行わない。	耐震設計を行わない。

【解説】

(1) 地震動と重要度の組み合わせに対し、目標とすべき耐震性能の基本的な水準を述べる。基本的には、すでに述べたとおり、地震動の大きさをレベル1地震動とレベル2地震動に区分した2段階設計法であるが、重要度B種、C種の場合、レベル2地震動に対して耐震設計を行わないこととしている。これは、土地改良施設及び事業の実態を考慮したもので、レベル2地震動に対して、構造物の致命的な損傷を防ぐことができるかどうかは必ずしも保証されていないことを前提としている。

改定案	現行（手引き）
<p>1) 重要度AA種の構造物には、レベル1、レベル2地震動（タイプI及びタイプII）に対して、2段階の耐震設計を実施する。このとき、レベル2地震動に対して保持すべき耐震性能は、「限定された損傷にとどめる」とする。また、重要度AA種のため池については、上記性能照査の他、液状化対策工の評価を行う。</p> <p>2) 重要度A種の構造物で、レベル2地震動のタイプI、タイプIIの適用は以下のとおりとなる。</p> <p>a. 橋梁（農道橋、水路橋、水管橋）の鉄筋コンクリート橋脚及び頭首工の堰柱 レベル2地震動のタイプI（プレート境界型）、タイプII（内陸直下型）の両者</p> <p>b. ファームポンド（PC、RC）、ポンプ場（吸込水槽 吐出し水槽） レベル2地震動のタイプI（プレート境界型）</p> <p>c. パイプライン、暗渠（ボックスカルバート） レベル2地震動のタイプII（内陸直下型）</p> <p>3) 重要度A種のため池は、レベル2地震動に対して耐震設計を行わないこととしている。レベル1地震動に対する性能は、「健全性を損なわない」としており、「液状化対策工の評価を行う」としている。</p> <p>4) 重要度A種の擁壁・開水路については、レベル2地震動に対する性能を「健全性を損なわない」とした場合は、「許容応力度による照査を防げない」としている。</p> <p>5) 重要度B種、C種の場合、レベル2地震動に対して耐震設計を行わないこととしている。これは、土地改良施設及び事業の実態を考慮したもので、レベル2地震動に対して、構造物の致命的な損傷を防ぐことができるかどうかは必ずしも保証されていないことを前提としている。</p> <p>6) パイプラインの場合、重要度C種は耐震設計を実施せず、重要度B種はシステムとしての代替性や可とう継手、緊急遮断弁等の対策工によって耐震対策を行うことにより耐震設計を省略することができる。</p>	<p>(2) 重要度AA種の構造物には、レベル1、レベル2地震動（タイプI及びタイプII）に対して、2段階の耐震設計を実施する。ただし、レベル2地震動に対して保持すべき耐震性能は、「限定された損傷にとどめる」とする。</p> <p>(3) 重要度A種の構造物で、レベル2地震動のタイプI、タイプIIの適用は以下のとおりとなる。</p> <p>a. 橋梁（農道橋、水路橋、水管橋）の鉄筋コンクリート橋脚及び頭首工の堰柱 レベル2地震動のタイプI（プレート境界型）、タイプII（内陸直下型）の両者</p> <p>b. ファームポンド（PC、RC）、ポンプ場（吸水槽） レベル2地震動のタイプI（プレート境界型）</p> <p>c. パイプライン、暗渠（ボックスカルバート） レベル2地震動のタイプII（内陸直下型）</p> <p>(4) パイプラインには、重要度C種は耐震設計を実施せず、重要度B種はシステムとしての代替性や可とう継手、緊急遮断弁等の対策工によって耐震対策を行うことにより耐震設計を省略することができる。</p> <p>ため池・調整池については、重要度にかかわらず、盛土構造物は過去の実績から液状化を起こさない限り、現状のレベル1地震動の設計がレベル2地震動の地震に対して十分な性能を有していることから、レベル1地震動のみを対象とした耐震設計を実施する。しかし、液状化が想定されるため池・調整池においては、液状化対策を行い、A種においては液状化対策工の確認のため、確認計算を実施する。</p> <p>擁壁・開水路のレベル2地震動に対する耐震性能はレベル1地震動と同様、「健全性を損なわない」とし、許容応力度法による照査を行う。</p>

改定案	現行（手引き）								
	<p>(5) 耐震性能の定義(損傷度)は、表-2.5.1のとおりである。</p> <p style="text-align: center;">表-2.5.1 耐震性能の定義</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">耐震性能</th> <th>定義（損傷度）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 健全性を損なわない。</td> <td>降伏状態を超えるような損傷を生じないこと。（補修不要）</td> </tr> <tr> <td>2. 限定された損傷にとどめる。</td> <td>施設の機能の回復をより速やかに行うために、3.の状態より余裕をもった状態にあること。残留変位が許容以内にあること（橋梁、頭首工の場合）。（場合により、補修必要）</td> </tr> <tr> <td>3. 致命的な損傷を防止する。</td> <td>主要構造部材が破壊する手前の状態にあること（構造物全体の崩壊も防止する）。（補修必要）*</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 詳細は、表-5.1.6を参照。</p> <p>耐震性能の定義（損傷度）とは、目標とする耐震性能を満足するためには構造物をどの程度の損傷にとどめておくべきか、またそれを判断する照査項目とその具体値としての照査基準を決めることである。詳細は「5.1.2 耐震設計における性能照査型設計への移行準備」を参照する。</p> <p>(6) 照査項目については、対象とする構造物の種類が多岐にわたることから、グループに分類し、表-5.1.3、表-5.1.4に示したので参照する。</p> <p>(7) 「第6章 施設ごとの設計手順」のそれぞれの「施設の保持すべき耐震性能」の表には、表-2.5.1の耐震性能の番号1、2、3を用い、また、耐震設計を行うものを○印で表している。</p> <p>重要A種は、原則としてレベル1、レベル2地震動の両者に対して検討を行う。重要度C種の構造物は耐震設計は行わない。ただし、ため池は除く。</p>	耐震性能	定義（損傷度）	1. 健全性を損なわない。	降伏状態を超えるような損傷を生じないこと。（補修不要）	2. 限定された損傷にとどめる。	施設の機能の回復をより速やかに行うために、3.の状態より余裕をもった状態にあること。残留変位が許容以内にあること（橋梁、頭首工の場合）。（場合により、補修必要）	3. 致命的な損傷を防止する。	主要構造部材が破壊する手前の状態にあること（構造物全体の崩壊も防止する）。（補修必要）*
耐震性能	定義（損傷度）								
1. 健全性を損なわない。	降伏状態を超えるような損傷を生じないこと。（補修不要）								
2. 限定された損傷にとどめる。	施設の機能の回復をより速やかに行うために、3.の状態より余裕をもった状態にあること。残留変位が許容以内にあること（橋梁、頭首工の場合）。（場合により、補修必要）								
3. 致命的な損傷を防止する。	主要構造部材が破壊する手前の状態にあること（構造物全体の崩壊も防止する）。（補修必要）*								

改定案

現行（手引き）

(3) 土地改良施設は、一般にさまざまな要素から構成される。特に、頭首工やポンプ場などの複合的な施設においては、施設全体の耐震性能を満足するための各構成要素の耐震性能を設定する必要がある。本指針では、施設の構成要素ごとの耐震性能の区分の設定例を次の表に示す。

表-2.4.2 頭首工の構成要素と耐震性能の設定例

施設名	構成要素	施設の重要度に対する各構成要素の耐震性能 ※1					
		重要度AA		重要度A		重要度B	
		レベル1地震動	レベル2地震動	レベル1地震動	レベル2地震動	レベル1地震動	レベル2地震動
③ 頭首工	取入口	健全性を損なわない	-	健全性を損なわない	-	-	-
	固定堰	健全性を損なわない	-	健全性を損なわない	-	健全性を損なわない	-
	堰柱	健全性を損なわない	限定された損傷にとどめる	健全性を損なわない	致命的な損傷を防止する	健全性を損なわない	-
	ゲート	健全性を損なわない	限定された損傷にとどめる	健全性を損なわない	限定された損傷にとどめる	健全性を損なわない	-
	エプロン	-	-	-	-	-	-
	魚道	健全性を損なわない	-	健全性を損なわない	-	-	-
	沈砂池	健全性を損なわない	-	健全性を損なわない	-	-	-
	護岸	健全性を損なわない	-	健全性を損なわない	-	-	-
	堰柱基礎工	健全性を損なわない	限定された損傷にとどめる	健全性を損なわない	限定された損傷にとどめる	健全性を損なわない	-

- ※1 構成要素と耐震性能は、基準書「頭首工」(H20)に準じて設定
- ※2 頭首工の堰柱及び基礎工は、二次災害の度合いや経済性などを考慮し、原則として重要度B種の場合は、レベル2地震動に対して耐震設計を行わなくてもよい。
- ※3 堰柱及び堰柱以外の各構成要素においては、重要度区分がAA種又はA種であっても構成特性や経済性などを考慮して、原則としてレベル2地震動の耐震設計は行わなくてもよい。ただし、河川協議等によりレベル2地震動の耐震設計の必要が生じる場合はある。
- ※4 エプロンは、通常平板状の構造となるので、地震時慣性力が問題になることはない。このため、揚圧力に対する安定性の照査のみを行い、耐震設計は行わなくてもよい。
- ※5 水管理施設(機側操作室の巻上機、機側操作盤等)の耐震設計における地震動は、機器・装置を支持する構造物に作用する地震動を想定するものとし、その地震動に応じた耐震性能を確保する。
- ※6 ゲートでいう「限定された損傷にとどめる」とは、ゲートの開閉機能に支障をきたさない程度の損傷に留めることをいう。

表-2.4.3 ポンプ場の構成要素と耐震性能の設定例

施設名	構成要素	ポンプ場の重要度に対する各構成要素の耐震性能					
		重要度A		重要度B		重要度C	
		レベル1地震動	レベル2地震動	レベル1地震動	レベル2地震動	レベル1地震動	レベル2地震動
① ポンプ場	吸・吐水槽	健全性を損なわない	致命的な損傷を防止する	健全性を損なわない	-	-	-
	取水口	健全性を損なわない	-	健全性を損なわない	-	-	-
	導水路	健全性を損なわない	致命的な損傷を防止する	健全性を損なわない	-	-	-
	ポンプ設備	ポンプ設備の耐震設計は、関連する基準類に準ずる					
	建屋	建屋の耐震設計は、関連する法規等に準ずる					
	付帯設備	-	-	-	-	-	-
	送水路	健全性を損なわない	致命的な損傷を防止する	健全性を損なわない	-	-	-
	吐出樋門 (樋管を含む)	健全性を損なわない	-	-	-	-	-

改定案

現行（手引き）

表-2.4.4 その他の土地改良施設の主要要素における耐震性能の設定例

施設名	構成要素	施設の重要度に対する各構成要素の耐震性能					
		重要度AA		重要度A		重要度B	
		レベル1地震動	レベル2地震動	レベル1地震動	レベル2地震動	レベル1地震動	レベル2地震動
①農道橋	農道橋(橋体)	健全性を損なわない	限定的な損傷にとどめる	健全性を損なわない	致命的な損傷を防止する	健全性を損なわない	-
⑧ため池	堤体	健全性を損なわない (液状化対策工の評価を行う。)	限定的な損傷にとどめる (液状化対策工の評価を行う。)	健全性を損なわない (液状化対策工の評価を行う。)	- (耐震設計を行わない)	健全性を損なわない	- (耐震設計を行わない)

施設名	構成要素	施設の重要度に対する各構成要素の耐震性能					
		重要度A		重要度B		重要度C	
		レベル1地震動	レベル2地震動	レベル1地震動	レベル2地震動	レベル1地震動	レベル2地震動
②水路橋・水管橋	水管橋(橋体)	健全性を損なわない	致命的な損傷を防止する	健全性を損なわない	-	-	-
④擁壁 ⑤開水路	開水路 (水路本体)	健全性を損なわない	致命的な損傷を防止する	健全性を損なわない	-	-	-
⑨暗渠	暗渠 (水路本体)	健全性を損なわない	致命的な損傷を防止する	健全性を損なわない	-	-	-
⑥ファームポンド (PC構造)	PC構造 (本体)	健全性を損なわない	致命的な損傷を防止する	健全性を損なわない	-	-	-
⑥ファームポンド (RC構造)	RC構造 (本体)	健全性を損なわない	致命的な損傷を防止する	健全性を損なわない	-	-	-
⑧パイプライン (埋設管路)	管路 (本体)	健全性を損なわない	致命的な損傷を防止する	健全性を損なわない	-	-	-

- ※1 擁壁、開水路は、フルーム、コンクリート擁壁水路を対象とする。開水路は、抗土圧構造物であり、設計水平震度を擁壁と同様に設定していることを考慮し、重要度A種の施設について、「健全性を損なわない」と設定することもできる。
この場合は、許容応力度法による照査を妨げない。
- ※2 暗渠はボックスカルバートを対象とする。
- ※3 各施設の附帯施設の耐震性能は、本体工および接続する水路施設の耐震性能をもとに適宜設定する。
- ※4 パイプラインの耐震性能に対応する損傷度は以下のとおりとする。
健全性を損なわない：設計通水能力を維持できること(設計水圧によって計画最大流量が流せる)
致命的な損傷を防止する：圧力管路を維持できること(静水圧で漏水を生じない)
- ※5 暗渠、水路トンネルのうち、圧力水路(サイホンや圧カトンネル)については、パイプラインの耐震性能に準じる
- ※6 ため池の耐震設計については、関連委員会にて検討中であるため、表から除いた

改定案				現行（手引き）					
表-2.4.5（参考） 土地改良施設の種類と構成要素の一覧（頭首工、ポンプ場を除く）									
施設名	[構造等による分類の例] ※1			施設名	[一連のシステムとしてみたときの主な構成要素の例] ※1				
開水路	擁壁型水路	フルーム		開水路	水路本体				
		コンクリート擁壁水路			附帯施設 ※2				
	コンクリートブロック積水路・石積水路 など...								
ライニング水路	表面ライニング水路								
無ライニング水路	埋設膜ライニング水路								
暗渠	円形暗渠			暗渠	水路本体				
	馬てい形暗渠				附帯施設				
	箱形暗渠(ボックスカルバート)								
サイホン	現場打ち鉄筋コンクリートサイホン	円形サイホン	単体工法サイホン	サイホン	オープントランジション				
		箱形サイホン	分離対抗法サイホン		クローズドトランジション				
	既製品サイホン		正方形サイホン 長方形サイホン 多連係サイホン		本体(管体又は函体)	附帯施設			
水路橋	フルーム形式(水路橋)	鉄筋コンクリート水路橋		水路橋	トランジション				
		プレストレストコンクリート水路橋			橋体(上部工、橋台、橋脚、支承等からなる)				
		プレートゲーター水路橋							
	パイプ形式(水管橋)	パイプビーム水管橋							
		補剛水管橋	固定アーチ補剛水管橋						
			フランジ補剛水管橋						
トラス補剛水管橋	四弦トラス形式 三角トラス形式								
アーチ補剛水管橋	ランガー形式 ローゼ形式 ニールセンローゼ形式								
斜張補剛水管橋									
道路橋添架水管橋									
パイプライン (埋設管路)	一体構造管路			パイプライン (埋設管路)	本体(管路)				
	継手構造管路				附帯施設 (パイプラインシステム※3の一構成要素を担う。)				
水路トンネル (山岳トンネル)	(水理特性での分類)	(地質区分での分類)		水路トンネル (山岳トンネル)	オープントランジション				
	無圧トンネル	岩トンネル			クローズドトランジション				
	圧力トンネル	土砂トンネル			トンネル				
ファームポンド	地上式	RC構造	擁壁式	ファームポンド	本体				
			一体構造式(RCタンク)		水槽構造	附帯施設			
		PC構造	屋根付き構造(フラットスラブ構造・隔壁構造)		ファームポンド	(ファームポンドは、例えば、パイプラインシステム※3等の一構成要素として位置づけられる。)			
			PCタンク						現場打ち
			プレキャスト工法						
	鋼製タンク								
	合成樹脂タンク								
	掘込式	RC構造	擁壁式		ファームポンド	本体	附帯施設		
			一体構造式(RCタンク)						水槽構造
		ライニング構造	屋根付き構造(フラットスラブ構造・隔壁構造)						(ファームポンドは、例えば、パイプラインシステム※3等の一構成要素として位置づけられる。)
合成ゴムシートライニング									
アスファルトライニング									
コンクリートライニング									
地下式	PC構造	現場打ち	ファームポンド	本体	附帯施設				
		プレキャスト工法							
	フラットスラブ構造								
RC構造	RCタンク	現場打ち	ファームポンド	本体	附帯施設				
	一体構造式(RCタンク)	フラットスラブ構造							
隔壁構造									

2.5 部材の限界状態と照査の基本

耐震性能の照査は、目標とする耐震性能を満足するために必要な各構造部材の限界状態を適切に設定し、設計地震動によって生じる各部材の状態が、限界状態を超えないことを照査することにより行う。

[解説]

(1) 土地改良施設の各耐震性能に対応する損傷度は、表-2.5.1のとおりである。

表-2.5.1 耐震性能と対応する損傷度 (図-2.5.1参照)

耐震性能	損傷度
1. 健全性を損なわない	降伏状態を超えるような損傷を生じないこと。(補修不要)
2. 限定された損傷にとどめる	施設の機能の回復をより速やかに行うために、3.の状態より余裕をもった状態にあること。残留変位が許容以内にあること(橋梁、頭首工の場合)。(場合により、補修必要)
3. 致命的な損傷を防止する	主要構造部材が破壊する手前の状態にあること(構造物全体の崩壊も防止する)。(補修必要)

* 図-2.5.1を参照。

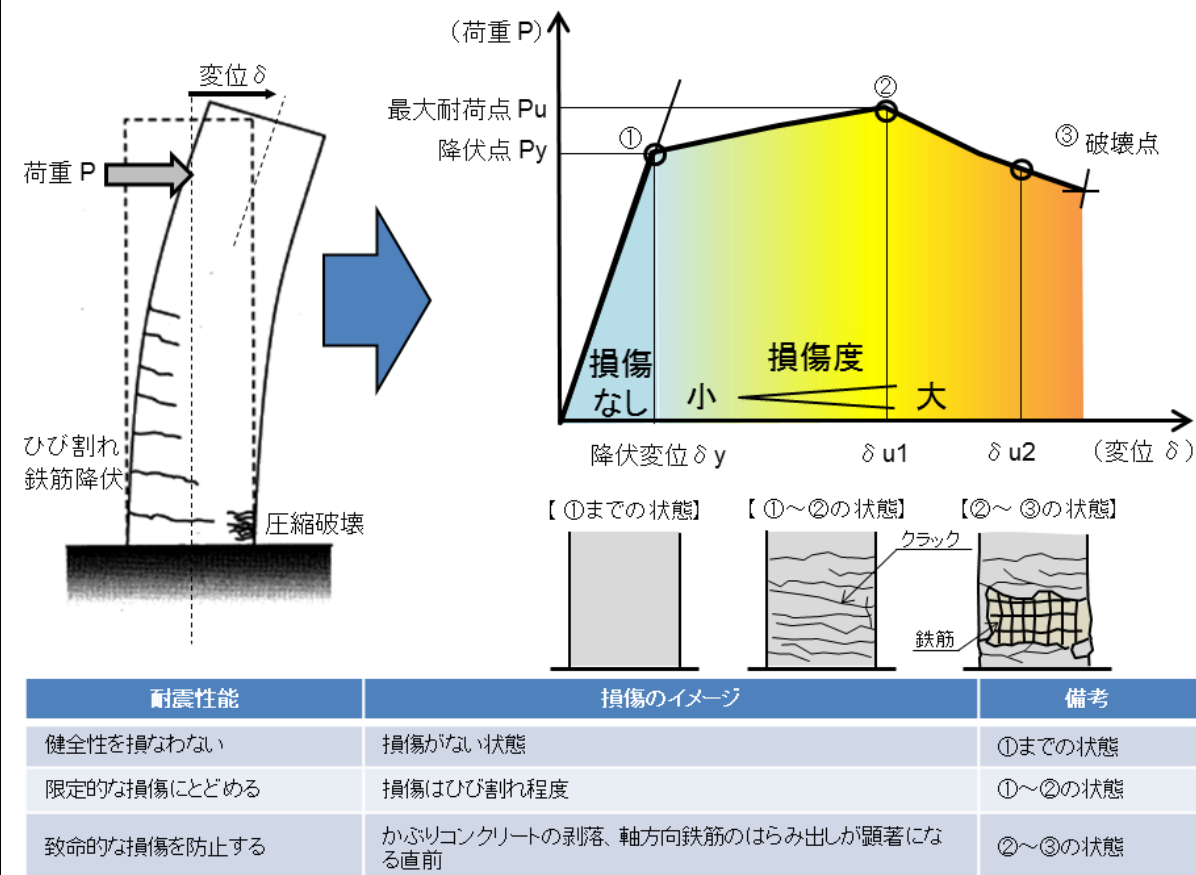


図-2.5.1 施設の損傷状態と耐震性能のイメージ【鉄筋コンクリート部材(曲げ破壊型の場合)】

※改定案との対比のため、表-2.5.1を再掲

(5) 耐震性能の定義(損傷度)は、表-2.5.1のとおりである。

表-2.5.1 耐震性能の定義

耐震性能	定義(損傷度)
1. 健全性を損なわない。	降伏状態を超えるような損傷を生じないこと。(補修不要)
2. 限定された損傷にとどめる。	施設の機能の回復をより速やかに行うために、3.の状態より余裕をもった状態にあること。残留変位が許容以内にあること(橋梁、頭首工の場合)。(場合により、補修必要)
3. 致命的な損傷を防止する。	主要構造部材が破壊する手前の状態にあること(構造物全体の崩壊も防止する)。(補修必要)*

* 詳細は、表-5.1.6を参照。

(2) レベル2地震動に対する耐震設計をより合理的に行うために、構造物全体の耐震性能を確保するための限界状態を構成部材の重要性に応じて設定する考え方が橋梁や水道の分野で用いられている。

これは、施設の機能や構造上重要な部材については厳しい許容値を設定するが、重要性の劣る部材については、その限界値を緩和するという考え方であり、特に、既設構造物の耐震診断（第7章）において、合理的な耐震性能照査を行う際に重要である。

本指針では、各施設の主要構成要素について、耐震性能と構造部材ごとの限界状態の設定例を表2.5.2～表2.5.11に示す。

なお、水道耐震指針(2009)では、水槽施設などについて、水密性を要する部材と要しない部材で性能を区分しているが、本指針では、水道施設と土地改良施設における復旧の緊急度の違いを考慮し、同区分による損傷度の差はつけていない。

表-2.5.2 各施設の主な構成要素の耐震性能に対応する部材の限界状態の設定例①

①[農道橋] (橋体及び基礎)	施設（構成要素）の耐震性能と対応する各部材の限界状態		
構造部材	健全性を損なわない	限定された損傷にとどめる	致命的な損傷を防止する
橋台	力学的特性が弾性域を超えない限界の状態	力学的特性が弾性域を超えない限界の状態	力学的特性が弾性域を超えない限界の状態
橋脚	力学的特性が弾性域を超えない限界の状態	損傷の修復を容易に行い得る限界の状態	橋脚の水平耐力が大きく低下し始める状態
杭基礎	力学的特性が弾性域を超えない限界の状態	副次的な塑性化にとどまる限界の状態	副次的な塑性化にとどまる状態にあること
上部構造	力学的特性が弾性域を超えない限界の状態	副次的な塑性化にとどまる状態にあること	力学的特性が弾性域を超えない限界の状態
支承部	力学的特性が弾性域を超えない限界の状態	力学的特性が弾性域を超えない限界の状態	力学的特性が弾性域を超えない限界の状態

※1 各限界状態の内容は、「道路橋示方書(H14)」に準拠。限定された損傷にとどめると致命的な損傷を防止するについては、塑性化（非線形性）を考慮する部材を橋脚とした場合について記載。

※2 「副次的な塑性化にとどまる状態にある」とは、基礎に設計地震力が作用したときに、基礎本体と地盤を考慮した降伏耐力（構造物ごとの基礎の許容塑性率）以下にすること。

表-2.5.3 各施設の主な構成要素の耐震性能に対応する部材の限界状態の設定例②

③[頭首工] (堰柱及び基礎)	施設（構成要素）の耐震性能と対応する各部材の限界状態		
構造部材	健全性を損なわない	限定された損傷にとどめる	致命的な損傷を防止する
堰柱本体	降伏状態を越えるような損傷を生じないこと	施設の機能の回復を速やかに行える状態にあること	塑性化を考慮する部材にのみ塑性変形が生じ、その塑性変形が当該部材の修復を容易に行い得る状態にあること
杭基礎	降伏状態を越えるような損傷を生じないこと	副次的な塑性化にとどまる状態にあること	副次的な塑性化にとどまる状態にあること

※1 土地改良事業計画設計基準設計「頭首工」(H20)をもとに作成

表-2.5.4 各施設の主な構成要素の耐震性能に対応する部材の限界状態の設定例③

⑤[開水路] (水路本体及び基礎)		施設（構成要素）の耐震性能と対応する各部材の限界状態		
構造部材	健全性を損なわない	限定された損傷にとどめる	致命的な損傷を防止する	
側壁・底版 ※2	降伏状態を越えるような損傷を生じないこと	—	部材の耐力または変位、曲率等が終局状態より手前の状態にあること	
杭基礎	降伏状態を越えるような損傷を生じないこと	—	副次的な塑性化にとどまる状態にあること	

※1 開水路は、フルーム、コンクリート擁壁水路を対象とする。

※2 開水路の「致命的な損傷を防止する」については、土地改良事業計画設計基準設計「水路工」(H25)により、限界状態設計法での照査による場合を設定。

表-2.5.5 各施設の主な構成要素の耐震性能に対応する部材の限界状態の設定例④

⑥[ファームポッド] (PC構造本体及び基礎)		施設（構成要素）の耐震性能と対応する各部材の限界状態		
構造部材	健全性を損なわない	限定された損傷にとどめる	致命的な損傷を防止する	
側壁・底版	降伏状態を越えるような損傷を生じないこと	—	部材の耐力または変位、曲率等が終局状態より手前の状態にあること	
杭基礎	降伏状態を越えるような損傷を生じないこと	—	副次的な塑性化にとどまる状態にあること	

※1 現行手引きをもとに作成

表-2.5.6 各施設の主な構成要素の耐震性能に対応する部材の限界状態の設定例⑤

⑥[ファームポッド] (RC構造本体及び基礎)		施設（構成要素）の耐震性能と対応する各部材の限界状態		
構造部材	健全性を損なわない	限定された損傷にとどめる	致命的な損傷を防止する	
側壁・底版	降伏状態を越えるような損傷を生じないこと	—	部材の耐力または変位、曲率等が終局状態より手前の状態にあること	
杭基礎	降伏状態を越えるような損傷を生じないこと	—	副次的な塑性化にとどまる状態にあること	

※1 現行手引きをもとに設定

表-2.5.7 各施設の主な構成要素の耐震性能に対応する部材の限界状態の設定例⑥

⑧[パイプライン] (継手構造管路本体)		施設（構成要素）の耐震性能と対応する各部材の限界状態※3		
構造部材	健全性を損なわない (設計通水量を維持できること) ※1	—	致命的な損傷を防止する (圧力管路を維持できること) ※2	
管体	降伏状態を越えるような損傷を生じないこと	—	降伏状態を越えるような損傷を生じないこと	
継手	継手の抜出し及び屈曲角が許容値以内に収まること	—	継手の抜出し及び屈曲角が許容値以内に収まること	

※1 設計水圧によって計画最大流量が流せる

※2 静水圧で漏水を生じない

※3 土地改良事業計画設計基準設計「パイプライン」(H21)をもとに作成

表-2.5.8 各施設の主な構成要素の耐震性能に対応する部材の限界状態の設定例⑦

⑧[パイプライン] (一体構造管路本体)		施設（構成要素）の耐震性能と対応する各部材の限界状態	
構造部材	健全性を損なわない (設計通水量を維持できること) ※1	—	致命的な損傷を防止する (圧力管路を維持できること) ※2
管体	降伏状態を越えるような 損傷を生じないこと	—	管体に生じるひずみが許 容値以内に収まること

※1 設計水圧によって計画最大流量が流せる

※2 静水圧で漏水を生じない

表-2.5.9 各施設の主な構成要素の耐震性能に対応する部材の限界状態の設定例⑧

⑦[ため池] (堤体)		施設（構成要素）の耐震性能と対応する各部材の限界状態	
構造部材	健全性を損なわない	限定的な損傷にとどめる	
堤体	堤体に構造的な損傷が 生じない	堤体の沈下量が設定した 許容沈下量を下回る。	

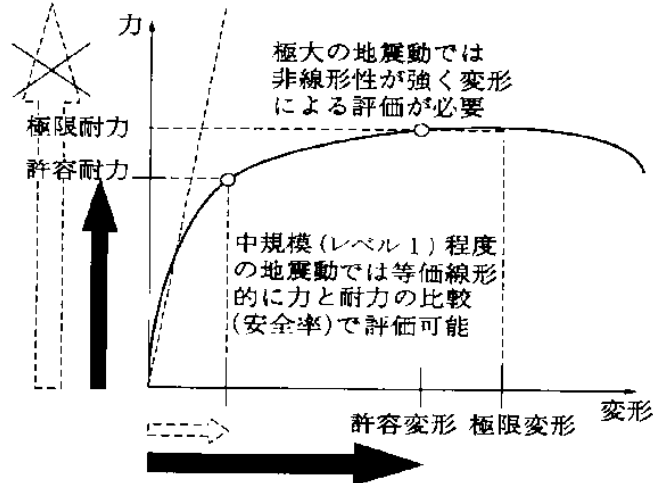
表-2.5.10 各施設の主な構成要素の耐震性能に対応する部材の限界状態の設定例⑨

⑨[暗渠 (ボックスカルタート)] (水路本体及び基礎)		施設（構成要素）の耐震性能と対応する各部材の限界状態	
構造部材	健全性を損なわない	—	致命的な損傷を防止する
側壁・底版・頂版	降伏状態を越えるような 損傷を生じないこと	—	部材の耐力または変位、曲 率等が終局状態より手前 の状態にあること
杭基礎	降伏状態を越えるような 損傷を生じないこと	—	副次的な塑性化にとどま る状態にあること

表-2.5.11 各施設の主な構成要素の耐震性能に対応する部材の限界状態の設定例⑩

⑩[ポンプ場] (吸込、吐出し水槽)		施設（構成要素）の耐震性能と対応する各部材の限界状態	
構造部材	健全性を損なわない	限定された損傷にとどめる	致命的な損傷を防止する
側壁・底版・頂版	降伏状態を越えるような 損傷を生じないこと	—	部材の耐力または変位、曲 率等が終局状態より手前 の状態にあること
杭基礎	降伏状態を越えるような 損傷を生じないこと	—	副次的な塑性化にとどま る状態にあること

※1 上屋は建築基準にて行うが、事業主体によって地下建造物の取り扱いが異なる場合があるため、適宜設定する。

改定案	現行（手引き）
<p>(3) 照査項目</p> <p>表示された耐震性能を満足しているか否かを判断する照査項目と、その具体値を決めておく必要がある。本指針では、対象とする構造物の種類が多岐にわたることから、すべての構造物に対して一貫して整合性のとれた照査項目や照査の考え方を適用することは難しく、構造物の特性などから照査体系は、表-2.5.12及び表-2.5.13に示すように、8つのグループに分類することにした。特に、レベル2地震動を考慮すべき重要度AA種の構造物では、部材の塑性化を許して塑性変形能力を考慮した設計を行うために、力だけでなく変位（若しくは部材の曲率）についての照査が必要となる。</p> <p>(a) レベル1地震動に対する照査項目</p> <p>レベル1地震動に対しては、構造設計を弾性域の範囲で行うため、応力度による照査で安全性を確保することにする。</p> <p>ただし、パイプラインの継手構造については、管の軸方向の伸縮量が問題となることから、ダクタイル鋳鉄管・FRPM管（以下、ダクタイル鋳鉄管等とは、ダクタイル鋳鉄管及びFRPM管のことをいう）の場合は、軸方向応力度を許容応力度により、また鋼管の場合は軸方向ひずみによる照査以外に継手伸縮量についても検討を行うものとする。また、一体構造の場合は、ダクタイル鋳鉄管については軸方向応力度、鋼管については軸方向ひずみのみの照査でよいものとする。</p> <p>(b) レベル2地震動に対する照査項目</p> <p>レベル2地震動に対しては、部材が降伏するまでの弾性域の範囲で対処しようとする、部材寸法や配筋量が増大し、不合理な設計となる場合がある。そこで、部材の破壊のタイプを、極力曲げ破壊型として、降伏以後の塑性変形を許して部分的な損傷を許容しても部材の耐力は維持する、という設計法へ移行するものとした。つまり、塑性変形を許して部材のじん性を利用することにより、部材寸法や配筋を極力活かしながら保持すべき耐震性能を照査、確保する耐震設計が基本となる。</p> <p>ここで留意すべき点として、部材の塑性化を許すために、図-2.5.1に示すように、力と変位の関係が線形関係でなく、力の増分に対して変形の増分の割合が大きく、非線形な部材特性が顕著になることである。そのため、部材の耐力を保持しながら塑性変形をどこまで許容させるかという判定が必要となる。本指針では許容値の定義の仕方によって、照査体系を表-2.5.13のように分類した。</p>  <p>図-2.5.1 力の体系から変形の体系へ（塑性変形を考慮する）</p>	<p>※素案との対比のため、「5.1.2 耐震設計における性能照査方設計への移行準備」より抜粋</p> <p>b. 照査項目</p> <p>表示された耐震性能を満足しているか否かを判断する照査項目と、その具体値を決めておく必要がある。本手引きでは、対象とする構造物の種類が多岐にわたることから、すべての構造物に対して一貫して整合性のとれた照査項目や照査の考え方を適用することは難しく、構造物の特性などから照査体系は、表-5.1.3及び表-5.1.4に示すように、6つのグループに分類することにした。特に、レベル2地震動を考慮すべき重要度AA種の構造物では、部材の塑性化を許して塑性変形能力を考慮した設計を行うために、力だけでなく変位（若しくは部材の曲率）についての照査が必要となる。</p> <p>(a) レベル1地震動に対する照査項目</p> <p>レベル1地震動に対しては、構造設計を弾性域の範囲で行うため、応力度による照査で安全性を確保することにする。</p> <p>ただし、パイプラインの継手構造については、管の軸方向の伸縮量が問題となることから、ダクタイル鋳鉄管・FRPM管（以下、ダクタイル鋳鉄管等とは、ダクタイル鋳鉄管及びFRPM管のことをいう）の場合は、軸方向応力度を許容応力度により、また鋼管の場合は軸方向ひずみによる照査以外に継手伸縮量についても検討を行うものとする。また、一体構造の場合は、ダクタイル鋳鉄管については軸方向応力度、鋼管については軸方向ひずみのみの照査でよいものとする。</p> <p>(b) レベル2地震動に対する照査項目</p> <p>大規模なレベル2地震動に対しては、部材が降伏するまでの弾性域の範囲で対処しようとする、部材寸法や配筋量が増大し、不合理な設計となる場合がある。そこで、部材の破壊のタイプを、極力曲げ破壊型として、降伏以後の塑性変形を許して部分的な損傷を許容しても部材の耐力は維持する、という設計法へ移行するものとした。つまり、塑性変形を許して部材のじん性を利用することにより、部材寸法や配筋を極力活かしながら保持すべき耐震性能を照査、確保する耐震設計が基本となる。</p> <p>ここで留意すべき点として、部材の塑性化を許すために、図-5.1.1に示すように、力と変位の関係が線形関係でなく、力の増分に対して変形の増分の割合が大きく、非線形な部材特性が顕著になることである。そのため、部材の耐力を保持しながら塑性変形をどこまで許容させるかという判定が必要となる。本手引きでは許容値の定義の仕方によって、照査体系を表-5.1.4のように分類した。</p>

改定案							現行（手引き）						
表-2.5.12 構造物と照査項目（レベル1地震動）							表-5.1.3 構造物と照査項目（レベル1地震動）						
グループ	施設 (構成要素)	構造 部材	耐震性能	損傷度	照査項目と照査基準		グループ	構造物の種類	耐震性能	損傷度	照査項目と照査基準		
					応力	変形					応力	変形	
1	①農道橋（橋体） ②水路橋（橋体） ②水管橋（橋体） ③頭首工（堰柱）	橋脚、 堰柱本体	健全性を損なわ ない	降伏状態を超えるよう な損傷を生じない (補修は不要)	応力度 <許容応力度		1	橋梁・頭首工	健全性を 損なわない	降伏状態を超えるよう な損傷を生じない（補修は不要）	応力度 <許容応力度		
		杭基礎	健全性を損なわ ない	降伏状態を超えるよう な損傷を生じない (補修は不要)	応力度 <許容応力度	変位量 <許容変位量 押込力・引抜力 <許容支持・引抜力		杭基礎	健全性を 損なわない	降伏状態を超えるよう な損傷を生じない（補修は不要）	応力度 <許容応力度	変位量 <許容変位量 押込力・引抜力 <許容支持・引抜力	
2	⑥ファームポンド (PC構造、RC構 造)	側壁、 底版	健全性を損なわ ない	降伏状態を超えるよう な損傷を生じない (補修は不要)	応力度 <許容応力度	—	2	ファームポンド (PC、RC)	健全性を 損なわない	降伏状態を超えるよう な損傷を生じない（補修は不要）	応力度 <許容応力度	—	
3	①暗渠（ボック スカルパート）、 ②ポンプ場（吸 込、吐出し水槽）	側壁、 底版、 頂版	健全性を損なわ ない	降伏状態を超えるよう な損傷を生じない (補修は不要)	応力度 <許容応力度	—	3	暗渠（ボックスカルバ ート）、ポンプ場（吸水 槽）	健全性を 損なわない	降伏状態を超えるよう な損傷を生じない（補修は不要）	応力度 <許容応力度	—	
4	⑧パイ プライン	(継手 構造 管路 本体)	健全性を損なわ ない	最大通水量を維持でき ること (設計水圧によって計 画最大流量が流せる。)	(ダクタイル鑄 鉄管等のみ) 軸方向応力度 <許容応力度	継手伸縮量 <照査用最大伸縮量 継手屈曲角度 <許容屈曲角度 (鋼管のみ) 軸方向ひずみ <許容ひずみ	4	パイプライン	継手 構造	健全性を 損なわない	降伏状態を超えるよう な損傷を生じない（補修は不要）	(ダクタイル鑄鉄 管等のみ) 軸方向応力度 <許容応力度	継手伸縮量 <照査用最大伸縮量 継手屈曲角度 <許容屈曲角度 (鋼管のみ) 軸方向ひずみ <許容ひずみ
		(一体 構造 管路 本体)	健全性を損なわ ない	最大通水量を維持でき ること (設計水圧によって計 画最大流量が流せる。)	(ダクタイル鑄 鉄管等のみ) 軸方向応力度 <許容応力度	(鋼管のみ) 軸方向ひずみ <許容ひずみ			一体 構造	健全性を 損なわない	降伏状態を超えるよう な損傷を生じない（補修は不要）	(ダクタイル鑄鉄 管等のみ) 軸方向応力度 <許容応力度	(鋼管のみ) 軸方向ひずみ <許容ひずみ
5	④擁壁、 ⑤開水路	側壁・底版	健全性を損なわ ない	降伏状態を超えるよう な損傷を生じない (補修は不要)	応力度 <許容応力度	—	5	擁壁、開水路	健全性を 損なわない	降伏状態を超えるよう な損傷を生じない（補修は不要）	応力度 <許容応力度	—	
6	⑥ため池 (堤体)	堤体	健全性を損なわ ない	堤体に構造的な損傷が 生じない	極限つり合い法 (円弧すべり法) 安全率FS≧1.20		6	ため池・調整池	健全性を 損なわない	降伏状態を超えるよう な損傷を生じない（補修は不要）	極限つり合い法 (円弧すべり法) 安全率FS≧1.20	—	

(c) 照査に用いる解析方法と解析モデル

照査には評価項目を算出するための必要にして十分な評価方法（解析手法）と、解析モデルが準備されなくてはならない。評価項目に対して、静的・動的解析法、線形・等価線形・非線形解析法のいずれを用いるか、モデル化をどうするかを決めて、与えられた地震荷重に対して、評価項目の具体的な数値を予測していくことが必要である。

性能設計は、いわゆる限界状態設計法をベースとして構築されている（ISO 3010）。限界状態設計法には確率論的な概念が導入されていることや各種限界状態を考えており、目標性能との対応がつきやすい。

「道路橋示方書」の地震時保有水平耐力法は、荷重や材料特性値などに直接的には確率、統計的なものは用いていないが、部材の各種限界状態等は考慮しており、確定論的な限界状態設計法といえる。ただし、限界状態設計法の適用には、基盤、土質材料等の確率的な取扱いがいまだ確立されておらず、今後の課題となっている。

本手引きでは、地震時保有水平耐力法と限界状態設計法の両者を併用することとしている。また、解析に当たっては、材料特性値、構成則（コンクリートや鉄筋の応力-ひずみ関係、若しくは部材の曲げモーメント-曲率関係等）や履歴特性（動的解析のみ）などが必要となる。

それらの数値の精度をよく理解して、解析手法・解析モデルを選択することも重要である。

改定案

表-2.5.13 構造物と照査項目 (レベル2地震動)

グループ	施設 (構成要素)	構造 部材	重要度及び 耐震性能	損傷度	照査項目と照査基準	
					応力、耐力	変形
1*1	①農道橋 (橋体) ③頭首工 (堰柱)	橋脚、 堰柱本体	AA種 限定された損傷 にとどめる	場合によっては補修 が必要	慣性力<地震時保有 水平耐力	残留変位 <許容残留変位
			A種 致命的な損傷を 防止する	構造物の崩壊はない ものの補修が必要	慣性力<地震時保有 水平耐力	-
		杭基礎	AA種 限定された損傷 にとどめる	副次的な塑性化にと どめる (補修せずに供用)	設計水平耐力<基礎 の降伏耐力 作用せん断力<せん 断耐力	応答塑性率変位
2	⑥ファームポンド* (PC構造、RC構 造)	側壁、 底版、 頂版	A種 致命的な損傷を 防止する	構造物の崩壊はない ものの補修が必要	断面力<終局耐力	-
3	⑨暗渠(ボックス カルバート)、 ⑩ポンプ場(吸 込、吐出し水槽)	側壁、 底版、 頂版	A種 致命的な損傷を 防止する	構造物の崩壊はない ものの補修が必要	断面力<終局耐力	-
4	⑧パイ プライン	(継手 構造 管路 本体)	A種 致命的な損傷を 防止する	構造物の崩壊はない ものの補修が必要	(ダクタイル鑄鉄管 等のみ) 軸方向応力度<許容 応力度	継手伸縮量 <照査用最大伸 縮量 (鋼管のみ) 軸方向ひずみ <許容ひずみ 継手屈曲角度 <許容屈曲角度
		(一体 構造 管路 本体)	A種 致命的な損傷を 防止する	構造物の崩壊はない ものの補修が必要	(ダクタイル鑄鉄管 等のみ) 軸方向応力度<許容 応力度	(鋼管のみ) 軸方向ひずみ <許容ひずみ
5	④擁壁、 ⑤開水路	側壁・底版	A種 致命的な損傷を 防止する	降伏状態を超えるよ うな損傷を生じない (補修は不要)	応力度<許容応力度	-
6	⑦ため池 (堤体)	堤体	-	-	-	-

*1 道路橋の各部材の詳細については、2002年制定の「道路橋示方書 V耐震設計編」を参照のこと。

現行 (手引き)

表-5.1.4 構造物と照査項目 (レベル2地震動)

グループ	構造物の種類	重要度及び 耐震性能	損傷度	照査項目と照査基準	
				応力、耐力	変形
1*	橋梁・頭首工	AA種 限定された損 傷にとどめる	場合によっては補修 が必要	慣性力 <地震時保有水平耐力	残留変位 <許容残留変位
		A種 致命的な損傷 を防止する	構造物の崩壊はない ものの補修が必要	慣性力 <地震時保有水平耐力	-
	杭基礎	AA種 限定された損 傷にとどめる	副次的な塑性化にと どめる (補修せずに供用)	設計水平耐力 <基礎の降伏耐力 作用せん断力 <せん断耐力	応答塑性率 変位
2	ファームポンド (PC、RC)	A種 致命的な損傷 を防止する	構造物の崩壊はない ものの補修が必要	断面力 <終局耐力	-
3	暗渠 (ボックス カルバート)、ポ ンプ場 (吸水槽)	A種 致命的な損傷 を防止する	構造物の崩壊はない ものの補修が必要	断面力 <終局耐力	-
4	パイプ ライン	継手 構造	A種 致命的な損傷 を防止する	(ダクタイル鑄鉄管等 のみ) 軸方向応力度 <許容応力度	継手伸縮量 <照査用最大伸縮量 (鋼管のみ) 軸方向ひずみ <許容ひずみ 継手屈曲角度 <許容屈曲角度
		一体 構造	A種 致命的な損傷 を防止する	(ダクタイル鑄鉄管等 のみ) 軸方向応力度 <許容応力度	(鋼管のみ) 軸方向ひずみ <許容ひずみ
5	擁壁、開水路	健全性損なわ ない	降伏状態を超えるよ うな損傷を生じない (補修は不要)	応力度<許容応力度	-
6	ため池・調整池	-	-	-	-

* 道路橋の各部材の詳細については、2002年制定の「道路橋示方書 V耐震設計編」を参照のこと。

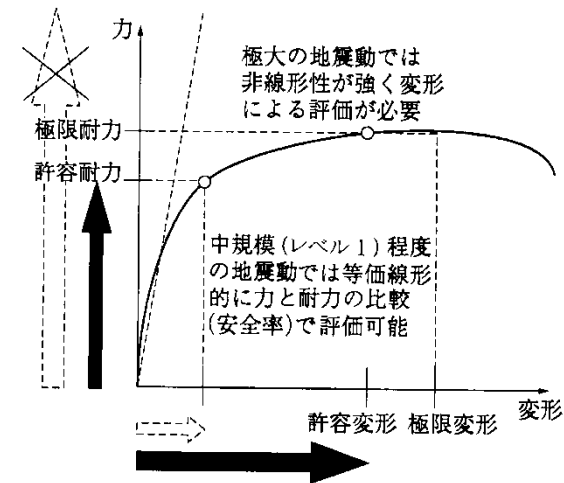


図-5.1.1 力の体系から変形の体系へ (塑性変形を考慮する)

改定案	現行（手引き）			
	2.6 各種構造物の重要度区分と耐震性能の適用区分			
	表-2.6.1① 各種構造物の重要度			
	構造区分	地上構造物（鉄筋コンクリート）		
	構造種別	橋梁（農道橋、水路橋、水管橋）の橋脚		
	重要度	B種	A種	
	目標とする構造物の耐震性能	健全性を損なわない	健全性を損なわない	致命的な損傷を防止する
	耐震設計で考慮する地震動	レベル1	レベル1	レベル2 タイプI（プレート境界型） タイプII（内陸直下型）
	耐震設計法に用いる設計水平震度及び水平変位振幅の算定式	$K_{hg} = C_z \cdot K_{hg0}$ K_{hg0} は地盤種別が、I種、II種、III種に対してそれぞれ、0.16、0.20、0.24とする。	$K_h = C_z \cdot K_{h0}$ （固有周期 T と地盤種別から K_{h0} を決定）	$K_{hc} = C_z \cdot C_s \cdot K_{hc0}$ $C_s = 1 / \sqrt{2\mu_a - 1}$ （固有周期 T と地盤種別から K_{hc0} を決定）
	耐震設計法	震度法 （固有周期を考慮しない）	震度法 （固有周期を考慮する）	地震時保有水平耐力度法
	照査法	許容応力度法	許容応力度法	地震時保有水平耐力度法
備考	（農道橋の例） AA：次の①～③のいずれかに該当する施設。 ①施設周辺の人命・財産やライフラインへの影響が極めて大きい施設。 ②地域防災計画によって避難路に指定されている道路など、避難・救護活動への影響が極めて大きい施設。 ③地域の経済活動や生活機能への影響が極めて大きい施設。 A：基幹的農道で被災による影響が大きい施設。 B：小規模農道橋。			
* C_z ：地域別補正係数、 K_h ：レベル1地震動の設計水平震度（震度法（固有周期を考慮する））、 K_{h0} ：設計水平震度の標準値（震度法（固有周期を考慮する））、 K_{hc} ：レベル2地震動の設計水平震度（地震時保有水平耐力度法）、 K_{hc0} ：レベル2地震動の設計水平震度の標準値（地震時保有水平耐力度法）、 C_s ：構造物特性補正係数、 μ_a ：許容塑性率				

改定案	現行（手引き）										
	<p>区分と耐震性能の適用区分</p> <hr/> <p>地上構造物（鉄筋コンクリート）</p> <hr/> <p>橋梁（農道橋、水路橋、水管橋）の橋脚</p> <hr/> <p>AA種</p> <table border="1" data-bbox="1498 567 2656 1365"> <tr> <td data-bbox="1498 567 2092 672">健全性を損なわない</td> <td data-bbox="2092 567 2656 672">限定された損傷にとどめる</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1498 672 2092 798">レベル1</td> <td data-bbox="2092 672 2656 798"> レベル2 [タイプⅠ（プレート境界型） タイプⅡ（内陸直下型）] </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1498 798 2092 1102"> $K_h = C_z \cdot K_{h0}$ （固有周期 T と地盤種別から K_{h0} を決定） </td> <td data-bbox="2092 798 2656 1102"> $K_{hc} = C_z \cdot C_s \cdot K_{hc0}$ $C_s = 1 / \sqrt{2\mu_a - 1}$ （固有周期 T と地盤種別から K_{hc0} を決定） </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1498 1102 2092 1228">震度法 （固有周期を考慮する）</td> <td data-bbox="2092 1102 2656 1228">地震時保有水平耐力法</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1498 1228 2092 1365">許容応力度法</td> <td data-bbox="2092 1228 2656 1365">地震時保有水平耐力法</td> </tr> </table> <p>重要度AA種及びA種は、レベル1、レベル2地震動（タイプⅠ及びタイプⅡの両者）を検証。 ただし、重要度AA種とA種の目標とする耐震性能は異なる。</p>	健全性を損なわない	限定された損傷にとどめる	レベル1	レベル2 [タイプⅠ（プレート境界型） タイプⅡ（内陸直下型）]	$K_h = C_z \cdot K_{h0}$ （固有周期 T と地盤種別から K_{h0} を決定）	$K_{hc} = C_z \cdot C_s \cdot K_{hc0}$ $C_s = 1 / \sqrt{2\mu_a - 1}$ （固有周期 T と地盤種別から K_{hc0} を決定）	震度法 （固有周期を考慮する）	地震時保有水平耐力法	許容応力度法	地震時保有水平耐力法
健全性を損なわない	限定された損傷にとどめる										
レベル1	レベル2 [タイプⅠ（プレート境界型） タイプⅡ（内陸直下型）]										
$K_h = C_z \cdot K_{h0}$ （固有周期 T と地盤種別から K_{h0} を決定）	$K_{hc} = C_z \cdot C_s \cdot K_{hc0}$ $C_s = 1 / \sqrt{2\mu_a - 1}$ （固有周期 T と地盤種別から K_{hc0} を決定）										
震度法 （固有周期を考慮する）	地震時保有水平耐力法										
許容応力度法	地震時保有水平耐力法										

改定案		現行（手引き）			
表-2.6.1② 各種構造物の重要度					
構造区分	地上構造物(鉄筋コンクリート)				
構造種別	頭首工の堰柱				
重要度	B種	A種			
目標とする構造物の耐震性能	健全性を損なわない	健全性を損なわない	致命的な損傷を防止する		
耐震設計で考慮する地震動	レベル1	レベル1	レベル2 (タイプI (プレート境界型) タイプII (内陸直下型))		
耐震設計法に用いる設計水平震度及び水平変位振幅の算定式	$K_b = C_z \cdot K_{b0}$ (固有周期 T と地盤種別から K_{b0} を決定)	$K_b = C_z \cdot K_{b0}$ (固有周期 T と地盤種別から K_{b0} を決定)	$K_{hc} = C_z \cdot C_s \cdot K_{hc0}$ $C_s = 1 / \sqrt{2\mu_a - 1}$ (固有周期 T と地盤種別から K_{hc0} を決定)		
耐震設計法	震度法 (固有周期を考慮する)	震度法 (固有周期を考慮する)	地震時保有水平耐力法		
照査法	許容応力度法	許容応力度法	地震時保有水平耐力法		
備考	AA：次の①～③のいずれかに該当する施設。 ①施設周辺及び上下流域の人命・財産や、上部工を幹線道路として利用するなど、ライフラインへの影響が極めて大きい施設。 ②上部工が地域防災計画によって避難路に指定されているなど、避難・救護活動への影響が極めて大きい施設。 ③地域の経済活動や生活機能への影響が極めて大きい施設。 A：被災による影響が大きい施設。 B：被災による影響が少ない施設。				
* C_z ：地域別補正係数、 K_b ：レベル1地震動の設計水平震度(震度法(固有周期を考慮する))、 K_{b0} ：設計水平震度の標準値(震度法(固有周期を考慮する))、 K_{hc} ：レベル2地震動の設計水平震度(地震時保有水平耐力法)、 K_{hc0} ：レベル2地震動の設計水平震度の標準値(地震時保有水平耐力法)、 C_s ：構造物特性補正係数、 μ_a ：許容塑性率					

改定案	現行（手引き）										
	<p>区分と耐震性能の適用区分</p> <hr/> <p>地上構造物（鉄筋コンクリート）</p> <hr/> <p>頭首工の堰柱</p> <hr/> <p>AA種</p> <table border="1" data-bbox="1498 569 2668 1371"> <tr> <td data-bbox="1498 569 2086 678">健全性を損なわない</td> <td data-bbox="2086 569 2668 678">限定された損傷にとどめる</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1498 678 2086 808">レベル1</td> <td data-bbox="2086 678 2668 808"> $\left[\begin{array}{c} \text{レベル2} \\ \text{タイプ I (プレート境界型)} \\ \text{タイプ II (内陸直下型)} \end{array} \right]$ </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1498 808 2086 1115"> $K_h = C_z \cdot K_{h0}$ (固有周期 T と地盤種別から K_{h0} を決定) </td> <td data-bbox="2086 808 2668 1115"> $\frac{K_{hc} = C_z \cdot C_s \cdot K_{hc0}}{C_s = 1 / \sqrt{2\mu_d - 1}}$ (固有周期 T と地盤種別から K_{hc0} を決定) </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1498 1115 2086 1245">震度法 (固有周期を考慮する)</td> <td data-bbox="2086 1115 2668 1245">地震時保有水平耐力法</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1498 1245 2086 1371">許容応力度法</td> <td data-bbox="2086 1245 2668 1371">地震時保有水平耐力法</td> </tr> </table> <p>重要度AA種及びA種は、レベル1、レベル2地震動（タイプI及びタイプIIの両者）を検証。 ただし、重要度AA種とA種の目標とする耐震性能は異なる。</p>	健全性を損なわない	限定された損傷にとどめる	レベル1	$\left[\begin{array}{c} \text{レベル2} \\ \text{タイプ I (プレート境界型)} \\ \text{タイプ II (内陸直下型)} \end{array} \right]$	$K_h = C_z \cdot K_{h0}$ (固有周期 T と地盤種別から K_{h0} を決定)	$\frac{K_{hc} = C_z \cdot C_s \cdot K_{hc0}}{C_s = 1 / \sqrt{2\mu_d - 1}}$ (固有周期 T と地盤種別から K_{hc0} を決定)	震度法 (固有周期を考慮する)	地震時保有水平耐力法	許容応力度法	地震時保有水平耐力法
健全性を損なわない	限定された損傷にとどめる										
レベル1	$\left[\begin{array}{c} \text{レベル2} \\ \text{タイプ I (プレート境界型)} \\ \text{タイプ II (内陸直下型)} \end{array} \right]$										
$K_h = C_z \cdot K_{h0}$ (固有周期 T と地盤種別から K_{h0} を決定)	$\frac{K_{hc} = C_z \cdot C_s \cdot K_{hc0}}{C_s = 1 / \sqrt{2\mu_d - 1}}$ (固有周期 T と地盤種別から K_{hc0} を決定)										
震度法 (固有周期を考慮する)	地震時保有水平耐力法										
許容応力度法	地震時保有水平耐力法										

改定案	現行（手引き）				
	表-2.6.1③ 各種構造物の重要度				
	地上構造物（鉄筋コンクリート）				
	擁 壁		開 水 路		
	B種	A種	B種	A種	
目標とする構造物の耐震性能	健全性を損なわない	健全性を損なわない	健全性を損なわない	健全性を損なわない	
耐震設計で考慮する地震動	レベル1	レベル2	レベル1	レベル2	
耐震設計法に用いる設計水平震度及び水平変位振幅の算定式	$K_{hg} = C_z \cdot K_{hg0}$ K_{hg0} は地盤種別がⅠ種、Ⅱ種、Ⅲ種に対してそれぞれ、0.12、0.15、0.18とする。	$K_{hg} = C_z \cdot K_{hg0}$ K_{hg0} は地盤種別がⅠ種、Ⅱ種、Ⅲ種に対してそれぞれ、0.16、0.20、0.24とする。	$K_{hg} = C_z \cdot K_{hg0}$ K_{hg0} は地盤種別がⅠ種、Ⅱ種、Ⅲ種に対してそれぞれ、0.12、0.15、0.18とする。	$K_{hg} = C_z \cdot K_{hg0}$ K_{hg0} は地盤種別がⅠ種、Ⅱ種、Ⅲ種に対してそれぞれ、0.16、0.20、0.24とする。	
耐震設計法	震度法 (固有周期を考慮しない)	震度法 (固有周期を考慮しない)	震度法 (固有周期を考慮しない)	震度法 (固有周期を考慮しない)	
照 査 法	許容応力度法	許容応力度法	許容応力度法	許容応力度法	
備 考	<p>「道路土工擁壁工指針」における中規模地震、大規模地震動を本手引きではそれぞれレベル1地震動及びレベル2地震動とした。</p> <p>また、レベル2地震動の部材の構造計算、照査も許容応力度法で行うことにする。</p> <p>A：次の①～③のいずれかに該当する施設。</p> <p>①主要道路や鉄道、河川、住宅地等に隣接するもので、施設周辺の人命・財産やライフラインへの影響が極めて大きい施設。</p> <p>②地域防災計画によって避難路に指定されている道路に隣接するなど、避難・救護活動への影響が極めて大きい施設。</p> <p>③地域の経済活動や生活機能への影響が極めて大きい施設。</p> <p>B：次の①、②のいずれかに該当する施設。</p> <p>①被災による影響が大きい施設。</p> <p>②底面からの壁高が8mを超える施設。</p> <p>C：底面からの壁高が8m以下で、被災による影響が少ない施設。</p>		<p>A：次の①～③のいずれかに該当する施設。</p> <p>①主要道路や鉄道、住宅地等に隣接するもので、施設周辺の人命・財産やライフラインへの影響が極めて大きい施設。</p> <p>②地域防災計画によって避難路に指定されている道路に隣接、又は災害時の防火用水に指定されているなど、避難・救護活動への影響が極めて大きい施設。</p> <p>③地域の経済活動や生活機能への影響が極めて大きい施設。</p> <p>B：被災による影響が大きい施設。</p> <p>C：被災による影響が少ない施設。</p>		
	<p>* K_{hg}：地盤面における設計水平震度（震度法（固有周期を考慮しない））、K_{hg0}：地盤面における設計水平震度の標準値（震度法（固有周期を考慮しない））、C_z：地域別補正係数</p>				

改定案	現行（手引き）		
	区分と耐震性能の適用区分		
	地上構造物(鉄筋コンクリート)		
	ファームポンド		
	P C		R C
	A種、B種		B種
	健全性を損なわない	致命的な損傷を防止する	健全性を損なわない
	レベル1	レベル2 〔タイプI (プレート境界型)〕	レベル1
	$K_h = C_z \cdot K_{h0}$ (固有周期 T から K_{h0} を決定)	$K_{hc2} = C_z \cdot C_{s2} \cdot K_{hc20}$ C_{s2} は 0.45 を標準とする。	$K_{hg} = C_z \cdot K_{hg0}$ K_{hg0} は地盤種別が I 種、II 種、III 種に対してそれぞれ 0.16、0.20、0.24 とする。ただし、I 種地盤上に地上式として設置する逆 T 擁壁式の K_{hg0} は、 h が $h \leq 5.0\text{m}$ 、 $5.0 < h \leq 7.0\text{m}$ 、 $7.0 < h \leq 9.0\text{m}$ に対して、それぞれ 0.16、0.18、0.20 とする。
	震度法 (固有周期を考慮する)	震度法 (固有周期と構造物特性係数を考慮する)	震度法 (固有周期を考慮しない)
	許容応力度法	限界状態設計法	許容応力度法
<p>A : } 重要度 C 種以外 (重要度 C 以外はレベル 1 及びレベル 2 地震動について B : } 耐震設計を行うため、重要度 A 種か B 種の区分は行わない) C : 底版上面からの壁高が 3 m 以下かつ有効容量が 500m³ 以下の施設。</p> <p>土地改良事業設計指針「ファームポンド」参照。</p>		<p>B : 底版上面からの壁高が 3 m を超える、又は有効容量が 500m³ を超える地上高が 5 m 以下の地上式の擁壁式。底版上面からの壁高が 3 m を超える、又は有効容量が 500m³ を超える掘込式の擁壁式。</p> <p>C : 底版上面からの壁高が 3 m 以下であり、かつ有効容量が 500m³ 以下の施設。地下式及び掘込式で擁壁式ではない施設。</p> <p>土地改良事業設計指針「ファームポンド」参照。</p>	
<p>* K_h : レベル 1 地震動の設計水平震度 (震度法 (固有周期を考慮する))、K_{h0} : 設計水平震度の標準値 (震度法 (固有周期を考慮する))、K_{hc2} : レベル 2 地震動の設計水平震度 ((震度法 (固有周期と構造物特性係数を考慮する))、K_{hc20} : レベル 2 地震動の設計水平震度の標準値 (震度法 (固有周期と構造物特性係数を考慮する))、C_{s2} : 構造物特性係数</p>			

改定案		現行（手引き）														
表-2.6.1④ 各種構造物の重要度																
構造区分	地上構造物(鉄筋コンクリート)		地上構造物(盛土)													
構造種別	ファームポンド		ため池・調整池													
	R C															
構造区分	A種		A種、B種、C種													
目標とする構造物の耐震性能	健全性を損なわない	致命的な損傷を防止する	健全性を損なわない													
耐震設計で考慮する地震動	レベル1	レベル2 〔タイプI(プレート境界型)〕	レベル1													
耐震設計法に用いる設計水平震度及び水平変位振幅の算定式	$K_{hg} = C_z \cdot K_{hg0}$ K_{hg0} は地盤種別がI種、II種、III種に対して、それぞれ0.16、0.20、0.24とする。ただし、I種地盤上に地上式として設置する逆T擁壁式の K_{hg0} は、 h が $h \leq 5.0\text{m}$ 、 $5.0 < h \leq 7.0\text{m}$ 、 $7.0 < h \leq 9.0\text{m}$ に対して、それぞれ0.16、0.18、0.20とする。	$K_{hc2} = C_z \cdot C_{s2} \cdot K_{hc20}$ C_{s2} は0.45を標準とする。 K_{hc20} は地盤種別にかかわらず0.7とする。	設計水平震度の基準 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>地域区分</th> <th>均一型</th> <th>その他</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>強震帯</td> <td>0.15</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td>中震帯</td> <td>0.15</td> <td>0.12</td> </tr> <tr> <td>弱震帯</td> <td>0.12</td> <td>0.10</td> </tr> </tbody> </table>		地域区分	均一型	その他	強震帯	0.15	0.15	中震帯	0.15	0.12	弱震帯	0.12	0.10
地域区分	均一型	その他														
強震帯	0.15	0.15														
中震帯	0.15	0.12														
弱震帯	0.12	0.10														
耐震設計法	震度法 (固有周期を考慮しない)	震度法 (固有周期と構造物特性係数を考慮する)	震度法 (固有周期を考慮しない)													
照査法	許容応力度法	限界状態設計法	円弧すべり法													
備考	A:地上高が5mを超える地上式の擁壁式。 土地改良事業設計指針「ファームポンド」参照。		重要度A種、B種、C種にかかわらず、すべて耐震設計を行う。また、地震動は従来と同じくレベル1地震動のみ検討する。A種は、液状化対策工の評価を行う。													
* K_{hg} : 地盤面における設計水平震度(震度法(固有周期を考慮しない))、 K_{hg0} : 地盤面における設計水平震度の標準値(震度法(固有周期を考慮しない))、 K_{hc2} : レベル2地震動の設計水平震度(震度法(固有周期と構造物特性係数を考慮する))、 K_{hc20} : レベル2地震動の設計水平震度の標準値(震度法(固有周期と構造物特性係数を考慮する))、 C_z : 地域別補正係数、 C_{s2} : 構造物特性係数																

改定案	現行（手引き）			
	区分と耐震性能の適用区分			
	地中構造物			
	パイプライン		暗渠(ボックスカルバート)	
	B種	A種		B種
	健全性を損なわない	健全性を損なわない	致命的な損傷を防止する	健全性を損なわない
	レベル1	レベル1	レベル2 〔タイプII (内陸直下型)〕	レベル1
	地盤変位振幅 $U_h = \frac{2}{\pi^2} S_v \cdot T_G \cdot K'_{h1} \cos \frac{\pi z}{2H}$	地盤変位振幅 $U_h = \frac{2}{\pi^2} S_v \cdot T_G \cdot K'_{h1} \cos \frac{\pi z}{2H}$	地盤変位振幅 $U_h = \frac{2}{\pi^2} S_v \cdot T_G \cdot \cos \frac{\pi z}{2H}$	地盤変位振幅 $U_h = \frac{2}{\pi^2} S_v \cdot T_G \cdot K'_{h1} \cos \frac{\pi z}{2H}$ ・躯体慣性力等を求める設計水平震度 $K_{h1} = C_d \cdot K_{h10}$ 、 $K'_{h1} = C_d \cdot K'_{h10}$ K_{h10} は地盤種別のI種、II種、III種に対して、それぞれ0.16、0.20、0.24とする。 K'_{h10} は0.15とする。
	応答変位法	応答変位法	応答変位法	応答変位法及び震度法 (固有周期を考慮しない)
	応答変位法 ・管体応力、ひずみの照査 ・継手伸縮量 ・継手屈曲角度	応答変位法 ・管体応力、ひずみの照査 ・継手伸縮量 ・継手屈曲角度	応答変位法 ・管体応力、ひずみの照査 ・継手伸縮量 ・継手屈曲角度	許容応力度法
	「一体構造」 ・管体応力、ひずみ 「継手構造」 ・管体応力、ひずみ ・継手伸縮量 ・継手屈曲角度 B：被災による影響が大きい施設。 C：被災による影響が少ない施設。 ※重要度B種は、多様化による対策工を行うことによって、耐震設計を省略できるものとする。	A：次の①～③のいずれかに該当する施設。 ①主要道路や鉄道、河川、住宅地等の地下に埋設、又はこれに隣接するもので、施設周辺の人命・財産やライフラインへの影響が極めて大きい施設。 ②地域防災計画によって避難路に指定されている道路下に埋設されるなど、避難・救護活動への影響が極めて大きい施設。 ③地域の経済活動や生活機能への影響が極めて大きい施設。		B：被災による影響が大きい施設。 C：被災による影響が少ない施設。
	* U_h ：地盤変位振幅、 S_v ：レベル1地震動の速度応答スペクトル、 T_G ：地盤の特性値、 H ：表層地盤の厚さ、 z ：地表面からの深さ、 S_v ：レベル2地震動の速度応答スペクトル、 K_{h1} ：レベル1地震動の地表面における設計水平震度（震度法(固有周期を考慮しない)）、 K_{h10} ：レベル1地震動の地表面における設計水平震度の標準値（震度法(固有周期を考慮しない)）、 K'_{h1} ：レベル1地震動の基盤面における設計水平震度（震度法(固有周期を考慮しない)）、 K'_{h10} ：レベル1地震動の基盤面における設計水平震度の標準値（震度法(固有周期を考慮しない)）			

改定案		現行（手引き）			
表-2.6.1⑤ 各種構造物の重要度					
構造区分	地中構造物				
構造種別	暗渠(ボックスカルバート)			杭基礎	
重要度	A種			B種	
目標とする構造物の耐震性能	健全性を損なわない		致命的な損傷を防止する		健全性を損なわない
耐震設計で考慮する地震動	レベル1		レベル2 (タイプⅡ(内陸直下型))		レベル1
耐震設計法に用いる設計水平震度及び水平変位振幅の算定式	地盤変位振幅 $U_h = \frac{2}{\pi} S_v \cdot T_G \cdot K'_{h1} \cos \frac{\pi z}{2H}$ ・躯体慣性力等設計水平震度 $K_{h1} = C_z \cdot K_{h10}$ 、 $K'_{h1} = C_z \cdot K'_{h10}$ は地盤種別のⅠ種、Ⅱ種、Ⅲ種に対して、それぞれ0.16、0.20、0.24とする。 K'_{h10} は0.15とする。		地盤変位振幅 $U_h = \frac{2}{\pi} S_v \cdot T_G \cdot \cos \frac{\pi z}{2H}$ ・躯体慣性力等を求める設計水平震度 K_{h2} は地盤種別がⅠ種、Ⅱ種、Ⅲ種に対し、それぞれ0.6～0.7、0.7～0.8、0.4～0.6とする。 K'_{h20} は地盤種別にかかわらず0.4～0.5とする。		杭頭軸方向反力≦許容支持力 変位≦許容変位 許容支持力算出の安全率 n は支持杭、摩擦杭でそれぞれ、2、3とする。許容変位は上部構造及び下部構造から決まる変位を考慮する。 他の震度法(固有周期を考慮しない)も同じにする。
耐震設計法	応答変位法及び震度法 (固有周期を考慮しない)		応答変位法及び震度法 (固有周期を考慮しない)		震度法 〔固有周期を考慮しない〕 〔固有周期を考慮する〕
部材の構造計算・照査	許容応力度法		限界状態設計法		許容応力度法
備考	A：次の①～③のいずれかに該当する施設。 ①主要道路や鉄道、河川、住宅地等の地下に埋設、又はこれに隣接するもので、施設周辺の人命・財産やライフラインへの影響が極めて大きい施設。 ②地域防災計画によって避難路に指定されている道路下に埋設されるなど、避難・救護活動への影響が極めて大きい施設。 ③地域の経済活動や生活機能への影響が極めて大きい施設。				B：上部構造物の重要度がB種である施設。 C：上部構造物の重要度がC種である施設。 $R_u = \frac{\gamma}{n} (R_u - W_s) + W_s - W$ ここに、 R_u ：杭頭における杭の軸方向許容押し込み支持力(kN) n ：安全率 (以下略)
* U_h ：地盤変位振幅、 S_v ：レベル1地震動の速度応答スペクトル、 T_G ：地盤の特性値、 H ：表層地盤の厚さ、 z ：地表面からの深さ、 S'_v ：レベル2地震動の速度応答スペクトル、 K_{h1} ：レベル1地震動の地表面における設計水平震度（震度法(固有周期を考慮しない)）、 K_{h10} ：レベル1地震動の地表面における設計水平震度の標準値（震度法(固有周期を考慮しない)）、 K'_{h1} ：レベル1地震動の基盤面における設計水平震度（震度法(固有周期を考慮しない)）、 K'_{h10} ：レベル1地震動の基盤面における設計水平震度の標準値（震度法(固有周期を考慮しない)）、 K_{h2} ：レベル2地震動の地表面における設計水平震度（震度法(固有周期を考慮しない)）、 K'_{h2} ：レベル2地震動の基盤面における設計水平震度（震度法(固有周期を考慮しない)）、 C_z ：地域別補正係数					

改定案	現行（手引き）		
	区分と耐震性能の適用区分 <hr/> 地中構造物 <hr/> 杭基礎 <hr/> AA種		
健全性を損なわない	限定された損傷にとどめる		
レベル1	レベル2 タイプI（プレート境界型） タイプII（内陸直下型）		
杭頭軸方向反力 ≤ 許容支持力 変位 ≤ 許容変位 許容支持力算出の安全率 n は支持杭、摩擦杭で、それぞれ2、3とする。許容変位は上部構造及び下部構造から決まる変位を考慮する。 他の震度法（固有周期を考慮しない）も同じにする。	(図-6.9.12①、6.9.12②参照) (基礎の照査) ・基礎の照査に用いる設計水平震度 $K_{hp} = c_{df} \frac{P_u}{W}$	橋脚の終局水平耐力に大きな余裕があるか否かの検討 ・基礎の耐力が橋脚耐力に比べて小さい場合において、基礎諸元の見直し要否の判定で用いる。 $K_{hc} = C_z \cdot C_s \cdot K_{hc0}$ $C_s = 1 / \sqrt{2\mu_a - 1}$	(基礎の応答塑性率の照査) ・基礎の応答塑性率の照査用設計水平震度 $K_{hcf} = c_D \cdot C_z \cdot K_{hc0}$ $\mu_{Fr} = 1/2 \{ 1 + (K_{hcf} / K_{hyf})^2 \} \leq 4$ ・許容塑性率は4を目安とする。
震度法 (固有周期を考慮しない) (固有周期を考慮する)	地震時保有水平耐力法		
許容応力度法	地震時保有水平耐力法		
$R_u = \frac{\gamma}{n} (R_u - W_s) + W_s - W$ ここに、 R_u : 杭頭における杭の軸方向許容押し込み支持力 (kN) n : 安全率 (以下略)	AA : 上部構造物の重要度がAA種及びA種である施設。		
* K_{hp} : 基礎の照査に用いる設計水平震度(地震時保有水平耐力法)、 c_{df} : 基礎の照査に用いる設計水平震度の補正係数(地震時保有水平耐力法)、 P_u : 基礎が支持する橋脚の終局水平耐力、 W : 等価重量 K_{hc0} : レベル2地震動の設計水平震度の標準値(地震時保有水平耐力法)、 μ_{Fr} : 基礎の応答塑性率、 K_{hcf} : 基礎の塑性化を考慮する場合の設計水平震度(地震時保有水平耐力法)、 K_{hyf} : 基礎の降伏に達する時の水平震度、 c_D : 減衰定数別補正係数			

改定案		現行（手引き）			
表-2.6.1⑥ 各種構造物の重要度区分と耐震性能の適用区分					
構造区分	地中構造物				
構造種別	ポンプ場(吸水槽)				
重要度	B種		A種		
目標とする構造物の耐震性能	健全性を損なわない		健全性を損なわない		致命的な損傷を防止する
耐震設計で考慮する地震動	レベル1		レベル1		レベル2 〔タイプI(プレート境界型)〕
耐震設計法に用いる設計水平震度及び水平変位振幅の算定式	$K_{hg} = C_z \cdot K_{hg0}$ K_{hg0} は地盤種別がI種、II種、III種に対して、それぞれ0.16、0.20、0.24とする。		$K_{hg} = C_z \cdot K_{hg0}$ K_{hg0} は地盤種別がI種、II種、III種に対して、それぞれ0.16、0.20、0.24とする。		$K_{hc2} = C_z \cdot C_{s2} \cdot K_{hc20}$ C_{s2} は0.45を標準とする。 K_{hc20} は地盤種別にかかわらず0.7とする。 (地盤への根入れが10m以上) 地盤変位振幅 $U_h = \frac{2}{\pi^2} S'_v \cdot T_G \cdot \cos \frac{\pi z}{2H}$
耐震設計法	震度法 (固有周期を考慮しない)		震度法 (固有周期を考慮しない)		震度法(固有周期と構造物特性係数を考慮する)又は応答変位法
部材の構造計算・照査	許容応力度法		許容応力度法		限界状態設計法
備考	B：次の①、②のいずれかに該当する施設。 ①地上に出ている部分が5mを超える、又は吸水槽が建屋と一体で建設される施設。 ②被災による影響が大きい施設。 C：地上に出ている部分が5m以下で、被災による影響が少ない施設。		A：次の①、②のいずれかに該当する施設。 ①主要道路や鉄道、住宅地等に隣接するもので、施設周辺の人命・財産やライフラインへの影響が極めて大きい施設。 ②排水不良による経済活動や生活機能への影響が極めて大きい施設。		
*1 ポンプ場の建屋は「建築基準法」により耐震設計を行うものとする。 *2 K_{hg} ：地盤面における設計水平震度(震度法(固有周期を考慮しない))、 K_{hg0} ：地盤面における設計水平震度の標準値(震度法(固有周期を考慮しない))、 C_z ：地域別補正係数、 U_h ：地盤変位振幅、 S'_v ：レベル1地震動の速度応答スペクトル、 T_G ：地盤の特性値、 H ：表層地盤の厚さ、 z ：地表面からの深さ、 S''_v ：レベル2地震動の速度応答スペクトル					