

鉄道構造物等設計標準・同解説 設計計算例

RC橋脚（鋼管ソイルセメント杭）

平成27年10月

公益財団法人鉄道総合技術研究所

目 次

第 I 編 設計条件, 前提条件, および照査結果総括表

1. はじめに	I-1-1
2. 設計条件	I-2-1
2.1 基本条件	I-2-1
2.1.1 適用設計標準	I-2-1
2.1.2 設計耐用期間	I-2-2
2.1.3 構造物の重要度	I-2-2
2.1.4 耐震構造計画	I-2-2
2.2 構造条件	I-2-3
2.2.1 構造形式	I-2-3
2.2.2 構造寸法	I-2-3
2.2.3 配筋図	I-2-5
2.3 使用材料	I-2-9
2.3.1 コンクリート	I-2-9
2.3.2 鉄筋	I-2-9
2.3.3 鋼材 (鋼管等)	I-2-9
2.3.4 ソイルセメント	I-2-9
2.4 地盤条件	I-2-10
2.4.1 地層構成および地盤調査結果	I-2-10
2.4.2 地盤の諸数値の特性値および設計用値	I-2-13
2.5 環境条件	I-2-18
2.6 標準的な手法により照査するための条件	I-2-19
2.6.1 一般的な設計条件	I-2-19
2.6.2 設計の前提となる施工および施工管理の条件	I-2-20
2.6.3 設計の前提となる維持管理の条件	I-2-21
3. 構造物の要求性能と性能項目および安全係数	I-3-1
3.1 要求性能の設定	I-3-1
3.2 地震時以外の要求性能および性能項目	I-3-1
3.2.1 安全性	I-3-1
3.2.2 使用性	I-3-3
3.2.3 復旧性	I-3-4
3.2.4 耐久性	I-3-5
3.3 地震時の要求性能および性能項目	I-3-6
3.3.1 安全性	I-3-6
3.3.2 復旧性	I-3-7
3.4 性能照査の方法	I-3-8
3.5 安全係数および修正係数	I-3-9
3.6 要求性能のまとめと照査指標	I-3-12
4. 作用	I-4-1
4.1 作用の特性値	I-4-1
4.1.1 永久作用	I-4-1
4.1.2 変動作用	I-4-2

4.1.3 偶発作用（地震の影響）	I-4-5
4.2 設計地震動の設定	I-4-6
4.2.1 耐震設計上の基盤面	I-4-6
4.2.2 L1地震動	I-4-7
4.2.3 L2地震動	I-4-9
4.2.4 復旧性を検討するための地震動	I-4-11
4.3 設計作用の組合せ	I-4-12
5. 耐久性の検討	I-5-1
5.1 ひび割れに関する検討	I-5-1
5.2 中性化に関する検討	I-5-1
6. 照査の前提、構造細目	I-6-1
6.1 橋脚く体	I-6-3
6.2 桁受梁	I-6-3
6.3 フーチング	I-6-4
6.4 鋼管杭	I-6-5
6.5 杭とフーチングの結合部	I-6-6
6.6 ソイルセメント	I-6-7
7. 照査結果総括表	I-7-1
7.1 設計条件表	I-7-1
7.2 地震時以外	I-7-2
7.2.1 線路方向	I-7-2
7.2.2 線路直角方向	I-7-3
7.3 地震時	I-7-11
7.3.1 線路方向	I-7-11
7.3.2 線路直角方向	I-7-12
7.4 その他の構造要素	I-7-21
7.3.1 鋼管ソイルセメント杭	I-7-21
7.3.2 周面支持の杭基礎の検討	I-7-21

第Ⅱ編 地震時以外の照査および検討

1. 構造解析モデル	Ⅱ-1-1
1.1 構造物のモデル化	Ⅱ-1-1
1.2 部材のモデル化	Ⅱ-1-1
1.3 支承部のモデル化	Ⅱ-1-3
1.4 地盤のモデル化	Ⅱ-1-3
2. 線路方向の応答値の算定	Ⅱ-2-1
3. 線路方向の照査	Ⅱ-3-1
4. 線路直角方向の応答値の算定	Ⅱ-4-1
4.1 作用の計算	Ⅱ-4-1
4.1.1 死荷重	Ⅱ-4-1
4.1.2 浮力	Ⅱ-4-4

4.1.3	列車荷重	II-4-5
4.1.4	衝撃荷重	II-4-6
4.1.5	車両横荷重	II-4-9
4.1.6	風荷重	II-4-10
4.2	荷重図	II-4-16
4.2.1	永久作用	II-4-16
4.2.2	変動作用	II-4-17
4.3	設計作用の組合せ	II-4-20
4.4	断面力図	II-4-24
4.5	設計応答値一覧	II-4-38
5.	線路直角方向の照査	II-5-1
5.1	耐久性の検討および照査の前提	II-5-1
5.1.1	橋脚く体	II-5-1
5.1.2	杭	II-5-18
5.2	安全性	II-5-30
5.2.1	部材の破壊	II-5-30
5.2.2	基礎の安定	II-5-35
5.3	使用性	II-5-46
5.3.1	外観	II-5-46
5.3.2	基礎の支持性能	II-5-49
5.4	復旧性	II-5-55
5.4.1	部材の損傷	II-5-55

第Ⅲ編 地震時の照査

1.	表層地盤の挙動の算定	III-1-1
1.1	地盤種別	III-1-1
1.2	地表面設計地震動の算定	III-1-2
1.3	地盤の設計水平変位量の鉛直方向分布の算定	III-1-3
1.4	地盤の液状化の判定	III-1-8
2.	構造解析モデル	III-2-1
2.1	構造物のモデル化	III-2-1
2.2	部材のモデル化	III-2-2
2.3	支承部のモデル化	III-2-17
2.4	地盤のモデル化	III-2-17
3.	線路方向の応答値の算定	III-3-1
4.	線路方向の照査	III-4-1
5.	線路直角方向の応答値の算定	III-5-1
5.1	作用の計算	III-5-3
5.1.1	永久作用	III-5-3
5.1.2	変動作用	III-5-3
5.1.3	偶発作用（地震の影響）	III-5-3
5.2	荷重図	III-5-5

5.3	設計作用の組合せ	III-5-6
5.4	解析条件	III-5-6
5.5	プッシュオーバー解析	III-5-7
5.6	L1地震動	III-5-16
5.6.1	弾性加速度応答スペクトルによる設計応答値の算定	III-5-16
5.6.2	応答変位法による設計応答値の算定	III-5-18
5.7	L2地震動	III-5-27
5.7.1	非線形応答スペクトル法による設計応答値の算定	III-5-27
5.7.2	応答変位法による設計応答値の算定	III-5-34
5.8	復旧性を検討するための地震動	III-5-42
5.8.1	非線形応答スペクトル法による設計応答値の算定	III-5-42
5.8.2	応答変位法による設計応答値の算定	III-5-42
5.9	設計応答値一覧	III-5-43
6.	線路直角方向の照査	III-6-1
6.1	破壊形態の確認	III-6-1
6.1.1	設計せん断耐力の算定	III-6-3
6.1.2	せん断力 V_{mu} の算定	III-6-3
6.1.3	破壊形態の判定	III-6-5
6.2	構造体としての安全性	III-6-6
6.2.1	部材の破壊	III-6-6
6.2.2	基礎の安定	III-6-6
6.3	機能上の安全性（走行安全性に係る変位）	III-6-7
6.3.1	照査の前提条件	III-6-7
6.3.2	地震時の横方向の振動変位の照査	III-6-11
6.3.3	地震時の軌道面の不同変位の照査	III-6-11
6.4	復旧性	III-6-12
6.4.1	部材の損傷	III-6-12
6.4.2	基礎の残留変位	III-6-15

第IV編 その他の構造要素の設計

1.	桁受梁	IV-1-1
2.	フーチング（線路方向）	IV-2-1
3.	フーチング（線路直角方向）	IV-3-1
3.1	応答値の算定	IV-3-1
3.1.1	荷重の計算	IV-3-1
3.1.2	設計断面力の計算	IV-3-1
3.2	地震時以外の照査および検討	IV-3-3
3.2.1	耐久性の検討および照査の前提	IV-3-3
3.2.2	安全性	IV-3-21
3.3	地震時の照査	IV-3-26
3.3.1	破壊形態の確認	IV-3-26
3.3.2	構造体としての安全性	IV-3-26
3.3.3	機能上の安全性（走行安全性に係る安全性）	IV-3-26
3.3.4	復旧性	IV-3-26

4. 鋼管ソイルセメント杭	IV-4-1
4.1 杭とフーチングの結合部	IV-4-1
4.1.1 照査の前提	IV-4-1
4.1.2 ずれ止めの杭頭反力に対する検討	IV-4-1
4.2 杭の段落しおよび継手位置の検討	IV-4-4
4.2.1 段落しおよび継手位置の条件	IV-4-4
4.2.2 段落しおよび継手位置の検討	IV-4-5
4.3 施工余裕長および設計余裕長	IV-4-6
5. 周面支持の杭基礎の検討	IV-5-1
5.1 単杭の鉛直支持力に関する検討	IV-5-1
5.2 群杭の鉛直支持力に関する検討	IV-5-1
5.3 圧密沈下の検討	IV-5-5