

丸太杭工法を用いた軟弱地盤対策の
設計・施工マニュアル
修正箇所一覧表

平成 26 年 1 月

福井県木材利用研究会

修正箇所一覧表

(平成 26 年 1 月)

項目	頁	行 (番号)	修正前	修正後	
目次	3	21	7.7 盛土層の検討	7.7 改良層の検討	
使用記号	iv	7	B : 丸太杭間隔 (第 7 章)	B : 載荷幅 (第 7 章)	
		9	B_{f0} : 歩道幅員 (m) の後に文を追加	(1 文追加) b : 杭間隔 (m)	
		14	D : 杭直径 (未口)	D : 杭直径 (元口)	
		17	d : 丸太杭の直径	d : 丸太杭の直径 (未口)	
		19	E_{soil} : 杭間地盤の変形係数 (=210G _u kPa)	E_{soil} : 杭間地盤の変形係数 (kN/m ²)	
		20	E_{wood} : 丸太杭の軸方向変形係数 (=6,000MN/m ²)	E_{wood} : 丸太杭の軸方向変形係数 (kN/m ²)	
		15	v	$\triangle p$: 全上載荷重 (kPa)	p : 杭間に作用する上載荷重 (kN)
				$\triangle p$: 全上載荷重 (kPa) の後に文を追加	(1 文追加) p_c : 杭間地盤に作用する盛土荷重 (kN)
		16		$\triangle p_p$: 丸太杭 1 本当り全上載荷重 (kN/m ²)	p_p : 丸太杭 1 本が負担する上載荷重 (kN)
		23		q_2 : 未改良層中央深さにおける全上載荷重 $\triangle p$ の分散荷重 (kN/m ²)	q_2 : 未改良層中央深さにおける増加応力 (kN/m ²)

修正箇所一覧表

(平成 26 年 1 月)

項目	頁	行 (番号)	修正前	修正後	
1.3【解説】	3	27	R_{fhsa} : 基礎地盤の許容水平支持力 (kN) の後に文を追加	(1 文追加) R_{fhsa} : 基礎底面の極限水平支持力 (kN)	
			40	T_s : 盛土材の厚さ	T_s : 改良層の厚さ
			3	V : 全盛土体積 (第 7 章) (m ³)	(削除)
			6	V_p : 丸太杭に作用する鉛直荷重 (kN) の後に文を追加	(1 文追加) V_p : 丸太杭の体積 (第 7 章) (m ³)
			29	γ_2 : 基礎底面より上方地盤の単位体積重量 (kN/m ³) の後に文を追加	(1 文追加) γ_{wood} : 水中にある丸太杭の単位体積重量 (kN/m ³)
			37	σ_{r0} 荷重 (N/mm ²) : 未改良層中央深さにおける改良前の土載	σ_{r0} : 未改良層中央深さにおける初期土被り圧 (kN/m ²)
			38	σ_{wood} : 丸太杭の軸方向許容圧縮応力度 (=4,000kN/mm ²)	σ_{wood} : 丸太杭の軸方向許容圧縮応力度 (kN/m ²)
			4	②選定方法 選定条件及び表-1.3.2 より検討する。	②丸太杭の許容応力度 丸太杭の許容応力度は、表-1.3.2 より求める。
			5	表-1.3.2 木材の許容応力度	(文表追加)

修正箇所一覧表

(平成 26 年 1 月)

項目	頁	行(番号)	修正前	修正後												
			の後に文表を追加	<p>③丸太杭の変形係数 丸太杭の変形係数は、表-1.3.3より求める。</p> <p>表-1.3.3 木材の基準ヤング係数⁵⁾</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>樹種</th> <th>ヤング係数 (単位 kN/mm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ヒノキ、ヒバ</td> <td>9.0</td> </tr> <tr> <td>カラマツ、クロマツ、アカマツ、ツガ</td> <td>8.0</td> </tr> <tr> <td>スギ、モミ、エゾマツ、トドマツ</td> <td>7.0</td> </tr> <tr> <td>カシ類</td> <td>10.0</td> </tr> <tr> <td>クリ、ブナ、ケヤキ、ナラ類</td> <td>8.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>針葉樹</p> <p>広葉樹</p> <p>注) 日本建築学会 (2006) : 「木質構造設計基準・同解説—許容応力度・許容耐力設計法—」 P339、普通構造材の基準弾性係数による。</p> <p>④丸太杭の密度 飽和状態にある丸太杭の密度は、式 (1.3.1)、</p>	樹種	ヤング係数 (単位 kN/mm ²)	ヒノキ、ヒバ	9.0	カラマツ、クロマツ、アカマツ、ツガ	8.0	スギ、モミ、エゾマツ、トドマツ	7.0	カシ類	10.0	クリ、ブナ、ケヤキ、ナラ類	8.0
樹種	ヤング係数 (単位 kN/mm ²)															
ヒノキ、ヒバ	9.0															
カラマツ、クロマツ、アカマツ、ツガ	8.0															
スギ、モミ、エゾマツ、トドマツ	7.0															
カシ類	10.0															
クリ、ブナ、ケヤキ、ナラ類	8.0															

修正箇所一覧表

(平成 26 年 1 月)

項目	頁	行(番号)	修正前	修正後														
				<p>(1.3.2) および表-1.3.4 より求める。</p> $u = 100 \frac{(1.5 - \rho_0)}{1.5\rho_0} + 28 \quad (1.3.1)$ $\rho_u = \rho_0 + \frac{u}{100}\rho_0 \quad (1.3.2)$ <p>ここで、ρ_0: 木材の気乾密度 ($\times 10^3 \cdot \text{kg}/\text{m}^3$) ρ_u: 飽和状態にある木材の密度 ($\times 10^3 \cdot \text{kg}/\text{m}^3$) u: 飽和状態にある木材の含水率</p> <p>注) 木材の分野の含水率は地盤工学の含水比に相当</p>														
				<p>表-1.3.4 木材の気乾密度 ($\times 10^3 \cdot \text{kg}/\text{m}^3$)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>樹種</th> <th>気乾密度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ヒノキ</td> <td>0.44</td> </tr> <tr> <td>(ベイ) ヒバ</td> <td>0.49</td> </tr> <tr> <td>カラマツ</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>クロマツ</td> <td>0.54</td> </tr> <tr> <td>アカマツ</td> <td>0.52</td> </tr> <tr> <td>(ベイ) ツガ</td> <td>0.47</td> </tr> </tbody> </table>	樹種	気乾密度	ヒノキ	0.44	(ベイ) ヒバ	0.49	カラマツ	0.50	クロマツ	0.54	アカマツ	0.52	(ベイ) ツガ	0.47
樹種	気乾密度																	
ヒノキ	0.44																	
(ベイ) ヒバ	0.49																	
カラマツ	0.50																	
クロマツ	0.54																	
アカマツ	0.52																	
(ベイ) ツガ	0.47																	

修正箇所一覧表

(平成 26 年 1 月)

項目	頁	行 (番号)	修正前	修正後													
				<table border="1"> <tr> <td></td> <td>スギ</td> <td>0.38</td> </tr> <tr> <td></td> <td>エゾマツ</td> <td>0.43</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">広葉樹</td> <td>クリ</td> <td>0.60</td> </tr> <tr> <td>ブナ</td> <td>0.65</td> </tr> <tr> <td>ケヤキ</td> <td>0.69</td> </tr> </table> <p>注) 岡野健 祖父江信夫：木材科学ハンドブック (2006), p.115 表 5.2 より抜粋</p>		スギ	0.38		エゾマツ	0.43	広葉樹	クリ	0.60	ブナ	0.65	ケヤキ	0.69
	スギ	0.38															
	エゾマツ	0.43															
広葉樹	クリ	0.60															
	ブナ	0.65															
	ケヤキ	0.69															
	6		②呼び径と設計計算末口径	⑤呼び径と設計計算末口径													
4.3	17	1	<p>変形係数 E_0 を求めるには、表-4-3.1 に示す 4 つの方法がある。</p> <p>表-4.3.1—変形係数の推定方法^{*)}</p> <table border="1"> <tr> <td>変形係数 E_0 の推定方法</td> </tr> <tr> <td>直径 30cm の剛体円板による平板載荷試験の繰返し曲線から求めた変形係数の 1/2</td> </tr> <tr> <td>坑内水平載荷試験で測定した変形係数</td> </tr> <tr> <td>供試体の一軸圧縮試験または三軸圧縮試験から求めた変形係数</td> </tr> </table>	変形係数 E_0 の推定方法	直径 30cm の剛体円板による平板載荷試験の繰返し曲線から求めた変形係数の 1/2	坑内水平載荷試験で測定した変形係数	供試体の一軸圧縮試験または三軸圧縮試験から求めた変形係数	<p>変形係数 E_0 と地盤反力の換算係数 α は、表-4.3.1 より求める。</p> <p>表-4.3.1 変形係数と地盤反力の換算係数¹⁾</p> <table border="1"> <tr> <td>変形係数 E_0 の推定方法</td> <td>地盤反力係数の推定に用いる係数 α</td> </tr> <tr> <td>直径 0.3m の剛体円板による平板載荷試験の繰返し曲線から求めた変形係数の 1/2</td> <td>1</td> </tr> </table>	変形係数 E_0 の推定方法	地盤反力係数の推定に用いる係数 α	直径 0.3m の剛体円板による平板載荷試験の繰返し曲線から求めた変形係数の 1/2	1					
変形係数 E_0 の推定方法																	
直径 30cm の剛体円板による平板載荷試験の繰返し曲線から求めた変形係数の 1/2																	
坑内水平載荷試験で測定した変形係数																	
供試体の一軸圧縮試験または三軸圧縮試験から求めた変形係数																	
変形係数 E_0 の推定方法	地盤反力係数の推定に用いる係数 α																
直径 0.3m の剛体円板による平板載荷試験の繰返し曲線から求めた変形係数の 1/2	1																

修正箇所一覧表

(平成 26 年 1 月)

項目	頁	行 (番号)	修正前	修正後
			標準貫入試験の N 値より $E_0=28N$ で推定した変形係数	坑内水平載荷試験で測定した変形係数 4
				供試体の一軸圧縮試験または三軸圧縮試験から求めた変形係数 4
				標準貫入試験の N 値より $E_0=2,800N$ で推定した変形係数 1
6.2.5	47	1	「6.2.2 丸太杭—底盤系基礎の支持力—(2)丸太杭—底盤系基礎の水平支持力—(一般部擁壁)」の R_{fb} 、 R_{fba} は、・・・	「6.2.2.2 丸太杭—底盤系基礎の水平支持力」の R_{fbg} 、 R_{fba} は、・・・
		(6.2.5)	$R_{fb}=c_B \cdot A_e + R_{fba} \cdot \tan \phi_B$	$R_{fbg}=c_B \cdot A_e + R_{fba} \cdot \tan \phi_B$
		(6.2.6)	$R_{fba} = \frac{R_{fbb}}{F_{fbb}}$	$R_{fba} = \frac{R_{fbb}}{F_{fbb}}$
			R_{fb} : 基礎底面と地盤との間のせん断抵抗力	R_{fbg} : 基礎底面の極限水平支持力
			F_{fbb} : 基礎地盤の支持力に関する安全率	F_{fb} : 基礎地盤の水平支持力に関する安全率
6.2.5 【解説】		2	・・・このため基礎下面のせん断抵抗力算出・・・	・・・このため基礎底面の極限水平支持力算出・・・

修正箇所一覧表

(平成26年1月)

項目	頁	行(番号)	修正前	修正後
6.2.6.2【解説】	51	(6.2.22)	$K_{f10} = \frac{1}{0.3} \alpha_4 \cdot E_0$	$K_{f10} = \frac{1}{0.3} \alpha \cdot E_0$
	52	(6.2.24)	α_4 :地盤反力係数の推定に用いる係数(常時4)	α :地盤反力係数の推定に用いる係数
6.2.6.3【解説】	53	4	・・・鉛直荷重は、式(5.2.10)で e_{f-x} を	・・・鉛直荷重は、式(6.2.9)で e_{f-x} を
		7	・・・鉛直荷重は、式(5.2.12)で e_{f-x} 、 n_p	・・・鉛直荷重は、式(6.2.11)で e_{f-x} 、 n_p
7.1	59	7	7.7 盛土層	7.7 改良層
7.1【解説】		4	・・・丸太杭にかかる盛土荷重は、舗装と路床部分からなる。杭間の地盤が・・・	・・・丸太杭にかかる上載荷重は、 <u>活荷重、舗装、路床、改良層部分</u> からなる。杭の支持力算定においては、 <u>杭間の地盤が</u> ・・・
		5	・・・考慮せず、盛土荷重のすべてを・・・	・・・考慮せず、 <u>上載荷重のすべてを</u> ・・・
		図-7.1.1		

修正箇所一覧表

(平成 26 年 1 月)

項目	頁	行 (番号)	修正前	修正後
7.2 【解説】	61	4	図-7.1.1 丸太杭にかかる盛土荷重の概念図	図-7.1.1 丸太杭に作用する上載荷重の概念図
			<p>・・・表現する。</p> <p>$S_{wood} \alpha_p \theta + \beta (c_u \theta + W \cos \alpha \tan \phi_u) (1 - \alpha_p)$ ここで、S_{wood}: 丸太杭のせん断抵抗 (=600kN/㎡) α_p: 改良率 (A_p/b^2)</p> <p>B: 丸太杭間隔 (m)</p>	<p>・・・表現する。ただし式(7.2.2)の第2項は第1項に比べ非常に小さいので、実際の計算時においては第2項を無視してよい。</p> <p>$S_{wood} \alpha_p L + \beta \Sigma (c_u \theta + W \cos \alpha \tan \phi_u) (1 - \alpha_p)$ ここで、S_{wood}: 丸太杭のせん断抵抗 (1.3 参照) α_p: 改良率 (A_p/b^2)</p> <p>b: 丸太杭間隔 (m)</p>
7.4 【解説】	63	(7.4.1)	$F_{Swood} \geq \frac{\sigma_{wood}}{\left(\frac{\Delta p}{A_p}\right)}$	$F_{Swood} \geq \frac{\sigma_{wood}}{\left(\frac{p_p}{A_p}\right)}$
			<p>σ_{wood}: 丸太杭の軸方向許容圧縮応力度 (=4,000kN/㎡)→</p> <p>Δp_p: 丸太杭 1 本当り全上載荷重 (kN/㎡)</p>	<p>σ_{wood}: 丸太杭の軸方向許容圧縮応力度 (1.3 参照)</p> <p>p_p: 丸太杭 1 本が負担する上載荷重 (kN)</p>
7.5.2 【解説】 (1)1)	64	(7.5.2)	$S_c = S_0 \frac{\Delta p_c}{\Delta p}$	$S_c = S_0 \frac{p_c / (b^2 - A_p)}{p / b^2}$
			<p>Δp_c: 杭間地盤に作用する盛土荷重 (kN/㎡)</p>	<p>p_c: 杭間地盤に作用する盛土荷重 (kN)</p>

修正箇所一覧表

(平成 26 年 1 月)

項目	頁	修正前	修正後
		Δp : 全盛土荷重 (kN/m ²)	p : 杭間に作用する上載荷重 (kN)
2		また、 Δp_c 、 Δp_p は、式(7.5.3)、(7.5.4)・・・	また、 p_c は、式(7.5.4)・・・
(7.5.3)		$\Delta p = V \gamma$	(削除)
(7.5.4)		$\Delta p_c = \frac{V_c \gamma}{(l+d)^2 - \frac{\pi d^2}{4}}$	$p_c = V_c \gamma$
(7.5.5)		V : 全盛土体積 (m ³)	(削除)
(7.5.6)	65	$S_p = \frac{\Delta p_p}{E} L$	$S_p = \frac{(p_p/A_p)}{E} L$
		Δp_p : 丸太杭 1 本当り全上載荷重 (kN/m ²)	p_p : 丸太杭 1 本が負担する上載荷重 (kN)
2		また、 Δp_p は、式(7.5.7)、(7.5.8)、(7.5.9)・・・	また、 p_p は、式(7.5.9)・・・
(7.5.7)		$E = 100 q_u$	(削除)
(7.5.8)		$\Delta p_p = V p_p$	(削除)
(7.5.9)		$V p = V V p$ ここに、 q_u : 丸太杭の軸圧縮強さ (kN/m ²) $V p$: 丸太杭に作用する盛土体積 (m ³)	$p_c = p - p_c$ ここに、 p : 杭間に作用する上載荷重 (kN) p_c : 杭間地盤に作用する盛土荷重 (kN)

修正箇所一覧表

(平成 26 年 1 月)

項目	頁	行 (番号)	修正前	修正後
7.5.2【解説】(2)		(7.5.10)	γ : 杭間地盤の単位体積重量 (kN/m ³) $\Delta h_1 = \frac{\Delta p H_1}{\alpha_p E_{wood} + (1 - \alpha_p) E_{soil}}$	$\Delta h_1 = \frac{(p/b^2)H_1}{\alpha_p E_{wood} + (1 - \alpha_p) E_{soil}}$
			Δp : 全土載荷重 (kPa) E_{wood} : 丸太杭の軸方向変形係数 (=6,000MN/m ²) E_{soil} : 杭間地盤の変形係数 (=210G, kPa) α_p : 改良率 $\left(= \frac{A_p}{b^2} \right)$	p : 杭間に作用する上載荷重 (kN) b : 杭間隔 (m) E_{wood} : 丸太杭の軸方向変形係数 (kN/m ²) E_{soil} : 杭間地盤の変形係数 (kN/m ²) α_p : 改良率 $\left(= \frac{A_p}{b^2} \right)$
	66	(7.5.11)	q_2 : 未改良層中央深さにおける全土載荷重 Δp の分散荷重 (kN/m ²)	q_2 : 未改良層中央深さにおける増加応力 (kN/m ²) $q_2 = \frac{(P + V_p \gamma_{wood})}{b^2} \cdot \frac{B}{(B + H_2/2)}$ V_p : 丸太杭の体積 (m ³) γ_{wood} : 水中にある丸太杭の単位体積重量 (kN/m ³) B : 載荷幅 (m)
			σ_{10} : 未改良層中央深さにおける改良前の土載荷重 (N/mm ²)	σ_{10} : 未改良層中央深さにおける初期土被り圧 (kN/m ²)

修正箇所一覧表

(平成 26 年 1 月)

項目	頁	行 (番号)	修正前	修正後
		(7.6.1)	$b \geq 2.5D$ ここで、 B : 杭間隔	$b \geq 2.5D$ ここで、 b : 杭間隔
7.7	67		7.7 盛土層の検討	7.7 改良層の検討
		1	盛土層については、以下の検討を行う。	改良層については、以下の検討を行う。
		3	(2) 建設機械のトラフイカビリテライ=確保	(削除)
7.7【解説】(1)		1	・・・防止するため、盛土層の厚さは式(7.8.1)で ・・・以上とする。(丸太杭を・・・その盛土層の 崩壊面が盛土表面まで・・・	・・・防止するため、改良層の厚さは式(7.7.1)で ・・・以上とする。ただし、最低厚は0.5mとする。 ²⁾ (丸太杭を・・・その改良層の崩壊面が改良層表面まで・・・
		(7.7.1)	$T_s \geq \frac{\{(2B^2)^{0.5} - D\}}{2} \tan\left(45 - \frac{\theta}{2}\right)$ ここで、 T_s : 盛土材の厚さ (m) B : 杭間隔 (m)	$T_s \geq \frac{\{(2b^2)^{0.5} - D\}}{2} \tan\left(45 - \frac{\theta}{2}\right)$ ここで、 T_s : 改良層の厚さ (m) b : 杭間隔 (m)
7.7【解説】(2)			(2) 建設機械のトラフイカビリテライ=確保 以下、全文	(削除)
7.7【解説】(3)		2	る。また、盛土基礎地盤内に・・・	る。また、改良層地盤内に・・・