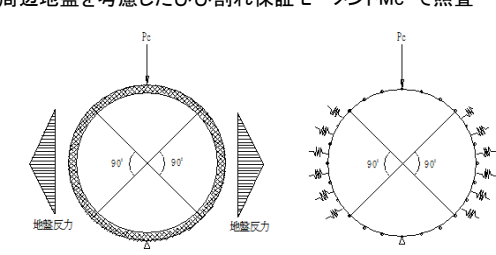
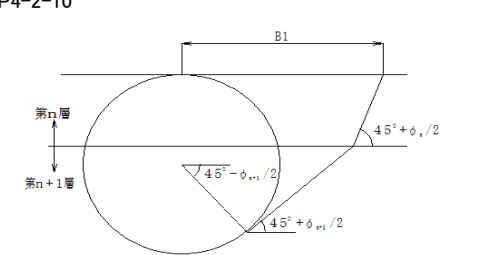


NO	ソフト名	項目	2001年版計算例		2014年版指針		2015年版計算例																																																																																					
			管きよの種類	JASWAS	管材の種類	耐震計算例 2001年度版	2008年 正誤表	耐震計算例2015年度版																																																																																				
1	共通事項	管きよ耐震性能	<table border="1"> <tr> <th>管きよの種類</th> <th>JASWAS</th> <th>管材の種類</th> <th>耐震計算例 2001年度版</th> <th>2008年 正誤表</th> <th>耐震計算例2015年度版</th> </tr> <tr> <td rowspan="6">遠心力鉄筋コンクリート管</td> <td>A-1</td> <td>下水道用鉄筋コンクリート管</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>K-11</td> <td>下水道用レジンコンクリート管</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>A-2</td> <td>下水道推進工法用鉄筋コンクリート管</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>A-6</td> <td>下水道小口径管推進工法用鉄筋コンクリート管</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○ 口径追加</td> </tr> <tr> <td>A-8</td> <td>下水道推進工法用ガラス繊維鉄筋コンクリート管</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○ 変更</td> </tr> <tr> <td>K-12</td> <td>下水道推進工法用レジンコンクリート管</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○ 変更</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">硬質塩化ビニル管</td> <td>K-1</td> <td>下水道用硬質塩化ビニル管</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○ 変更</td> </tr> <tr> <td>K-13</td> <td>下水道用リブ付硬質塩化ビニル管</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○ 変更</td> </tr> <tr> <td>K-6</td> <td>下水道推進工法用硬質塩化ビニル管</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○ 変更</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">強化プラスチック複合管</td> <td>K-2</td> <td>下水道用強化プラスチック複合管</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>G-1</td> <td>下水道用ダクタイル鋳鉄管</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○ 変更</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ダクタイル鋳鉄管</td> <td>G-2</td> <td>下水道推進工法用ダクタイル鋳鉄管</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>K-14</td> <td>下水道用ポリエチレン管</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>○ JASWAS新設</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ポリエチレン管</td> <td>K-15</td> <td>下水道用リブ付きポリエチレン管</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>○ JASWAS新設</td> </tr> <tr> <td>R-2</td> <td>下水道用陶管</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○ JASWAS廃止</td> </tr> </table>		管きよの種類	JASWAS	管材の種類	耐震計算例 2001年度版	2008年 正誤表	耐震計算例2015年度版	遠心力鉄筋コンクリート管	A-1	下水道用鉄筋コンクリート管	○	○	○	K-11	下水道用レジンコンクリート管	○	○	○	A-2	下水道推進工法用鉄筋コンクリート管	○	○	○	A-6	下水道小口径管推進工法用鉄筋コンクリート管	○	○	○ 口径追加	A-8	下水道推進工法用ガラス繊維鉄筋コンクリート管	○	○	○ 変更	K-12	下水道推進工法用レジンコンクリート管	○	○	○ 変更	硬質塩化ビニル管	K-1	下水道用硬質塩化ビニル管	○	○	○ 変更	K-13	下水道用リブ付硬質塩化ビニル管	○	○	○ 変更	K-6	下水道推進工法用硬質塩化ビニル管	○	○	○ 変更	強化プラスチック複合管	K-2	下水道用強化プラスチック複合管	○	○	○	G-1	下水道用ダクタイル鋳鉄管	○	○	○ 変更	ダクタイル鋳鉄管	G-2	下水道推進工法用ダクタイル鋳鉄管	○	○	○	K-14	下水道用ポリエチレン管	-	-	○ JASWAS新設	ポリエチレン管	K-15	下水道用リブ付きポリエチレン管	-	-	○ JASWAS新設	R-2	下水道用陶管	○	○	○ JASWAS廃止	2008年正誤表 日本下水道協会 HP公開	
			管きよの種類	JASWAS	管材の種類	耐震計算例 2001年度版	2008年 正誤表	耐震計算例2015年度版																																																																																				
			遠心力鉄筋コンクリート管	A-1	下水道用鉄筋コンクリート管	○	○	○																																																																																				
				K-11	下水道用レジンコンクリート管	○	○	○																																																																																				
				A-2	下水道推進工法用鉄筋コンクリート管	○	○	○																																																																																				
				A-6	下水道小口径管推進工法用鉄筋コンクリート管	○	○	○ 口径追加																																																																																				
				A-8	下水道推進工法用ガラス繊維鉄筋コンクリート管	○	○	○ 変更																																																																																				
				K-12	下水道推進工法用レジンコンクリート管	○	○	○ 変更																																																																																				
			硬質塩化ビニル管	K-1	下水道用硬質塩化ビニル管	○	○	○ 変更																																																																																				
				K-13	下水道用リブ付硬質塩化ビニル管	○	○	○ 変更																																																																																				
				K-6	下水道推進工法用硬質塩化ビニル管	○	○	○ 変更																																																																																				
			強化プラスチック複合管	K-2	下水道用強化プラスチック複合管	○	○	○																																																																																				
				G-1	下水道用ダクタイル鋳鉄管	○	○	○ 変更																																																																																				
			ダクタイル鋳鉄管	G-2	下水道推進工法用ダクタイル鋳鉄管	○	○	○																																																																																				
K-14	下水道用ポリエチレン管	-		-	○ JASWAS新設																																																																																							
ポリエチレン管	K-15	下水道用リブ付きポリエチレン管	-	-	○ JASWAS新設																																																																																							
	R-2	下水道用陶管	○	○	○ JASWAS廃止																																																																																							
2	共通事項	表層地盤の固有周期補正係数 $\alpha D$	$T_s=1.25TG$ レベル1地震動、レベル2地震動は同じ値を用いる。	$T_s = \alpha D \cdot TG$	レベル1地震動 $\alpha D=1.25$ レベル2地震動 $\alpha D=1.25 \sim 2.0$ (シールドでは1.25、その他は2.0で計算例) 適切に評価して設定する。																																																																																							
3	共通事項	レベル1地震動の地域別補正係数	地域区分A,B,C <根拠文献> 共同溝設計指針 昭和61年3月 日本道路協会	地域区分A1,A2,B1,B2,C <根拠文献> 道路橋示方書・同解説 V耐震設計編 平成24年3月 日本道路協会																																																																																								
4	液状化	根拠文献	道路橋示方書・同解説 V耐震設計編 平成14年3月	道路橋示方書・同解説 V耐震設計編 平成24年3月	土層の平均N値で計算 システムは、①土層の平均N値、②1m間隔程度の各深N値・物理特性の場合から選択可能																																																																																							
5	液状化	液状化指数PL	記載なし		液状化指数PLの計算																																																																																							
6	管本体	地盤反力係数	$k_h = k_{h0} \left( \frac{B_h}{0.3} \right)^{-3/4}$ $k_{h0} = \frac{1}{0.3} \alpha \cdot E_0$ $k_s = 0.3 \cdot k_h$	$k_r = \frac{3 \cdot E_D}{(1 + \nu_D) \cdot (5 - 6\nu_D) \cdot R_c}$ $k_s = \frac{k_r}{3}$																																																																																								
7	管本体	動的せん断弾性波速度	$V_{si} = C_u \cdot V_{si}$	$V_{sd} = \frac{4 \cdot Hg}{T_s}$																																																																																								
8	管本体	地下水のある地盤における動的ポアソン比	記載なし		地下水のある場合は、加重平均 $\nu_D = \frac{Hw \cdot \nu_{D1} + (Hg - Hw) \cdot \nu_{D2}}{Hg}$																																																																																							
9	管本体	周面せん断力	記載なし	内径800mm以上に考慮 $\tau = \frac{G_D}{\pi \cdot Hg} \cdot Sv \cdot Ts \cdot \sin \frac{\pi \cdot Z}{2 \cdot Hg}$																																																																																								
10	管本体	レベル1地震動 周辺地盤を考慮したひび割れ保証モーメントMc'で照査	記載なし		ひび割れ保証モーメントMcで照査 NGの場合にはさらに 周辺地盤を考慮したひび割れ保証モーメントMc'で照査 																																																																																							
11	管本体	レベル2地震動 破壊保証モーメント	$M_B = 0.25 \cdot P_B \cdot r + 0.165 \cdot W \cdot r$	$M_d = 0.318 \cdot P_c \cdot r + 0.239 \cdot W \cdot r$ $P_c = \frac{P_B}{C_s}$ Cs: 具体的数値の記述なし	$M_d = 0.318 \cdot P_c \cdot r + 0.239 \cdot W \cdot r$ $P_c = \frac{P_B}{C_s}$ Cs = 0.4																																																																																							
12	管本体	開削工法 常時土圧	現地盤		埋戻し土																																																																																							
13	管本体	推進工法 多層地盤の計算用粘着力	記載なし		N値<2粘性土地盤では粘着力を無視 N値≥25基盤層と判断される粘性土以外では安全率sf(=2.0)で除した値 <根拠文献> 下水道推進工法の指針と解説 2010年版 日本下水道協会																																																																																							
14	管本体	推進工法 多層地盤における土層境界が存在する 管きよの緩み幅	記載なし		土層境界が存在する緩み幅の計算 P4-2-10 																																																																																							
15	エンピ管軸方向	屈曲角の計算に用いるせん断弾性波速度	粘性土の場合 $V_{si} = 100 \cdot N_i^{1/3}$ ( $4 \leq N_i \leq 25$ ) 砂質土の場合 $V_{si} = 80 \cdot N_i^{1/3}$ ( $4 \leq N_i \leq 50$ )	$V_{sd} = \frac{4 \cdot Hg}{T_s}$																																																																																								
16	エンピ管軸方向	重畳係数	レベル1地震動 $\sigma_x = \sqrt{\gamma \cdot \sigma_L^2 + \sigma_B^2}$ レベル2地震動 $\sigma_x = \sqrt{\gamma \cdot \sigma_L^2 + \sigma_B^2}$		水道施設耐震工法指針・解説 2009年版 I 総論 日本水道協会 P266 重畳係数 $\gamma = 3.12$ (レベル1のみ) レベル1地震動 $\sigma_x = \sqrt{\gamma \cdot \sigma_L^2 + \sigma_B^2}$ レベル2地震動 $\sigma_x = \sqrt{\sigma_L^2 + \sigma_B^2}$																																																																																							

NO	ソフト名	項目	2001年版計算例	2014年版指針	2015年版計算例
17	ボックスカルバート 横方向	地盤反力係数 (現場打ち、PC.RC共通事項)	$k_h = k_{h0} \left( \frac{B_b}{0.3} \right)^{-3/4}$ $k_v = k_{v0} \left( \frac{B_v}{0.3} \right)^{-3/4}$ $k_{h0} = \frac{1}{0.3} \alpha \cdot E_0$ $k_{v0} = \frac{1}{0.3} \alpha \cdot E_0$	$k_H = \frac{\pi \cdot E_0}{4 \cdot (1 - \nu_0^2)} H_w$ $k_V = \frac{\pi \cdot E_0}{4 \cdot (1 - \nu_0^2)} B_w$ $k_{ss} = \frac{k_H}{3}$ $k_{sb} = \frac{k_V}{3}$	
18	ボックスカルバート 横方向	動的せん断弾性波速度	$V_{si} = C_u \cdot V_{si}$	$V_{SD} = \frac{4 \cdot H_g}{T_s}$	
19	ボックスカルバート 横方向	地下水のある地盤における動的ポアソン比	記載なし		地下水のある場合は、加重平均 $\nu_D = \frac{H_w \cdot \nu_{D1} + (H_g - H_w) \cdot \nu_{D2}}{H_g}$
20	ボックスカルバート 横方向	剛域 (現場打ち、PC.RC共通事項)	記載なし		剛域考慮(剛域考慮しなくとも良い) <根拠文献> 道路土工 カルバート工指針(平成21年度版) 平成22年3月 日本道路協会 P127 「内空断面が大きい場合や土被りが厚い場合で部材が厚くなるときは、剛域を考慮するのが良い。」と記述 剛域の設定 ボックスラーメン構造は以下の剛域を設定して計算を行う。 
21	ボックスカルバート 横方向	許容せん断応力度・せん断照査式 (現場打ち、PC.RC共通事項)	最大せん断 <根拠文献> コンクリート標準示方書【構造性能照査編】 2002年制定 土木学会 $\tau = \frac{V}{b \cdot j \cdot d}$		平均せん断応力度 (有効高、軸方向引張鉄筋比、軸方向圧縮応力度の影響を考慮して補正) <根拠文献> 道路土工 カルバート工指針 平成21年度版(平成22年3月) 道路橋示方書・同解説 IV下部構造編 平成24年3月 $\tau = \frac{V}{b \cdot d}$ $\tau = a1 \cdot C_e \cdot P_t \cdot CN$
22	ボックスカルバート 横方向	曲げモーメント照査位置 (現場打ち、PC.RC共通事項)	端部、部材中間		ハンチ始点、部材中間、部材端部(剛域を設定した場合は剛域端) <根拠文献> コンクリート標準示方書【構造性能照査編】 2002年制定 土木学会
23	ボックスカルバート 横方向	せん断照査位置 (現場打ち、PC.RC共通事項)	2d、端部		H/2 <根拠文献> コンクリート標準示方書【構造性能照査編】 2002年制定 土木学会
24	ボックスカルバート 横方向	PCボックスカルバート レベル2地震動 断面照査におけるPC鋼材	PC鋼材の耐力を考慮しない。		P4-8-94 PC鋼材の耐力を考慮する。
25	ボックスカルバート 横方向	PCボックスカルバート プレストレスの計算における PC鋼棒引張応力度減少量	記載なし		P4-8-36 リラクセーションによるPC鋼棒引張応力度減少量 クリープ・乾燥収縮によるPC鋼棒引張応力度減少量 なお、自重による応力度が必要なので基本荷重ケースとして自重のフレーム解析が必要(P4-8-20)
26	ボックスカルバート 縦方向	断面力低減係数 (現場打ち、PC.RC共通事項)	共同工設計指針 昭和61年3月 日本道路協会 図-解6.44~6.46 $\xi_1 = 900L^{-1.8}$ $\xi_2 = 1.16L^{-1.8} \times 10^6 + 890\lambda^{3.7}$ $\xi_3 = 5.31L^{-3.7} \times 10^5 + 145\lambda^{2.9}$		共同工設計指針 昭和61年3月 日本道路協会 P177 (付1-2)、(付1-3)、(付1-表7.1) 下水道協会では、詳細設計法という。 $f_1 = \frac{1}{\Delta} \left[ C_1(C_1 - C_2) - C_3(C_3 + C_2) - C_1 \cos(2\pi \cdot \nu) \right] \frac{2\pi}{\beta \cdot L} + (C_3 - C_2) \sin(2\pi \cdot \nu)$ $f_2 = \frac{1}{\Delta} \left[ C_1(C_3 - C_2) - C_1(C_3 + C_2) + (C_3 + C_2) \cos(2\pi \cdot \nu) + C_1 \frac{2\pi}{\beta \cdot L} \sin(2\pi \cdot \nu) \right]$ $f_3 = \frac{1}{\Delta} \left[ C_1(C_1 + C_2) - C_2(C_3 + C_2) + C_1 \cos(2\pi \cdot \nu) \right] \frac{2\pi}{\beta \cdot L} + (C_3 + C_2) \sin(2\pi \cdot \nu)$ $f_4 = \frac{1}{\Delta} \left[ C_2(C_1 + C_2) - C_2(C_1 - C_2) + (C_2 - C_3) \cos(2\pi \cdot \nu) \right] \frac{2\pi}{\beta \cdot L} - 2C_1 \sin(2\pi \cdot \nu)$ $f_5 = \frac{1}{\Delta} \left[ (C_3 - C_2)^2 + 2C_1 C_2 - 2C_1 \cos(2\pi \cdot \nu) - (C_2 - C_3) \frac{2\pi}{\beta \cdot L} \sin(2\pi \cdot \nu) \right]$ $\Delta = (C_3 + C_2)(C_3 - C_2) + 2C_1^2$ $C_1 = \sin(\nu \cdot \beta \cdot L) \sinh(\nu \cdot \beta \cdot L)$ $C_2 = \sin(\nu \cdot \beta \cdot L) \cosh(\nu \cdot \beta \cdot L)$ $C_3 = \cos(\nu \cdot \beta \cdot L) \sinh(\nu \cdot \beta \cdot L)$ $C_4 = \cos(\nu \cdot \beta \cdot L) \cosh(\nu \cdot \beta \cdot L)$ $e_1 = \sin(\mu \cdot \beta \cdot L) \sinh(\mu \cdot \beta \cdot L)$ $e_2 = \sin(\mu \cdot \beta \cdot L) \cosh(\mu \cdot \beta \cdot L)$ $e_3 = \cos(\mu \cdot \beta \cdot L) \sinh(\mu \cdot \beta \cdot L)$ $e_4 = \cos(\mu \cdot \beta \cdot L) \cosh(\mu \cdot \beta \cdot L)$ $\beta = \sqrt{\frac{K_2}{4EI_h}} \text{ (水平面内)}$ $= \sqrt{\frac{K_3}{4EI_v}} \text{ (鉛直面内)}$
27	ボックスカルバート 縦方向	現場打ちボックスカルバート 側方鉄筋	記載なし		側方鉄筋の考慮
28	ボックスカルバート 縦方向	PCボックスカルバート 軸力に対する検討における 目地開き量の検討 (RCボックスカルバートも同様)	P9-51 $W = \frac{P}{K_p \cdot n_p \cdot (nc - 1)} \leq Wa$		P4-8-58 W1とW2を比較し小さい数値を採用 W1 ≤ W2の場合 $W1 = \frac{P}{K_p \cdot n_p \cdot (nc - 1)} \leq Wa$ W1 > W2の場合 $W2 = \frac{\pi}{L} \cdot U_h(z) \cdot l \leq Wa$
29	ボックスカルバート 横方向	PCボックスカルバート レベル2地震動 軸力に対する検討における PC鋼材応力度の検討 (RCボックスカルバートも同様)	P96-51 $T_n = \frac{P' + P_e}{n_p} \leq Pa$ レベル1地震動 $Pa = 0.9 \cdot \sigma_{py} \cdot Ap$ レベル2地震動 $Pa = \sigma_{py} \cdot Ap$ $\sigma_{py}$ は降伏点応力度		P4-8-112 有効緊張力を無視 $T_n = \frac{P'}{n_p} \leq Pa$ レベル1地震動 $Pa = 0.9 \cdot \sigma_{py} \cdot Ap$ レベル2地震動 $Pa = \sigma_{pu} \cdot Ap$ $\sigma_{pu}$ は引張強度

NO	ソフト名	項目	2001年版計算例	2014年版指針	2015年版計算例
30	ボックスカルバート 縦方向	PCボックスカルバート 曲げモーメントに対する検討における PC鋼材応力度の検討 (RCボックスカルバートも同様)	P9-53 $Tbh = Th + \frac{Pe}{np} \leq Pa$ $Tbv = Tv + \frac{Pe}{np} \leq Pa$ $Th' = \frac{Mh \cdot yth \cdot Ep \cdot Ap}{(Elh)eq}$ $Tv' = \frac{Mv \cdot ytv \cdot Ep \cdot Ap}{(Elv)eq}$		P4-8-60 有効緊張力を無視 $Tbh = Th' \leq Pa$ $Tbv = Tv' \leq Pa$ $Th' = \frac{Mh \cdot yth \cdot Ep \cdot Ap}{(Elh)eq}$ $Tv' = \frac{Mv \cdot ytv \cdot Ep \cdot Ap}{(Elv)eq}$
31	ボックスカルバート 縦方向	RCボックスカルバート 二次製品で縦締めをしない場合の継手 部	差し込み継手管きよの式 ただし、屈曲角の計算を省略		差し込み継手管きよの式 ただし、屈曲角の計算を省略  しかしながら、屈曲角の計算をする。P4-9-111 これは、2014指針 P151の記述と異なるが計算することになった。
32	マンホール (組立マンホールも 同様)	地盤ばね	$k_h = k_{h0} \left( \frac{B_h}{0.3} \right)^{-3/4}$ $k_{h0} = \frac{1}{0.3} \alpha \cdot E_0$ $k_v = k_{v0} \left( \frac{B_v}{0.3} \right)^{-3/4}$ $k_{v0} = \frac{1}{0.3} \alpha \cdot E_0$ $B_h = \sqrt{A_h}$ $B_v = \sqrt{A_v}$ $k_s = \lambda \cdot k_v$ $k_0 = \lambda \cdot I_v$	$k_h = \frac{\pi \cdot E_0}{4 \cdot (1 - \nu_0^2) \cdot H_w}$ $k_v = \frac{\pi \cdot E_0}{4 \cdot (1 - \nu_0^2) \cdot B_w}$ $k_s = \frac{k_h}{3}$ $k_0 = k_s \cdot A$ $k_0 = k_v \cdot I$	
33	マンホール (組立マンホールも 同様)	動的せん断弾性波速度	$V_{si} = C_u \cdot V_{si}$	$V_{SD} = \frac{4 \cdot H_g}{T_s}$	
34	マンホール (組立マンホールも 同様)	地下水のある地盤における動的ポアソン比	記載なし		地下水のある場合は、加重平均 $\nu_D = \frac{H_w \cdot \nu_{D1} + (H_g - H_w) \cdot \nu_{D2}}{H_g}$
35	マンホール (組立マンホールも 同様)	剛域 (矩形マンホール)	記載なし		剛域考慮(剛域考慮しなくとも良い) <根拠文献> 道路土工 カルバート工指針(平成21年度版) 平成22年3月 日本道路協会 P127 「内空断面が大きい場合や土被りが厚い場合で部材が厚くなるときは、剛域を考慮するのが良い。」と記述  剛域の設定 ボックスラーメン構造は以下の剛域を設定して計算を行う。 
36	マンホール (組立マンホールも 同様)	曲げモーメント照査位置 (矩形マンホール)	端部、部材中間		ハンチ始点、部材中間、部材端部(剛域を設定した場合は剛域端) <根拠文献> コンクリート標準示方書[構造性能照査編] 2002年制定 土木学会
37	マンホール (組立マンホールも 同様)	せん断照査位置 (矩形マンホール)	端部		H/2 <根拠文献> コンクリート標準示方書[構造性能照査編] 2002年制定 土木学会
38	マンホール (組立マンホールも 同様)	許容せん断応力度・せん断照査式 (現場打ち、PC、RC共通事項)	最大せん断 <根拠文献> コンクリート標準示方書[構造性能照査編] 2002年制定 土木学会 $\tau = \frac{V}{b \cdot j \cdot d}$		平均せん断応力度 (有効高、軸方向引張鉄筋比、軸方向圧縮応力度の影響を考慮して補正) <根拠文献> 道路土工 カルバート工指針 平成21年度版(平成22年3月) 道路橋示方書・同解説 IV下部構造編 平成24年3月 $\tau = \frac{V}{b \cdot d}$ $\tau \leq \alpha_1 \cdot C_e \cdot P_t \cdot C_N$
39	マンホール (組立マンホールも 同様)	地盤ばね	集中ばね、集中荷重		分布ばね、分布荷重
40	ダクタイル圧送管	根拠文献	水道施設耐震工法指針・解説 1997年版 日本水道協会	水道施設耐震工法指針・解説 2009年版 日本水道協会	
41	マンホール (組立マンホールも 同様)	浮上がり	記載なし		2014年版指針の浮上がり計算タイプのケース2 (共同工設計指針 昭和61年3月 日本道路協会) 埋戻し土で計算 インバート重量を考慮
42	ボックスカルバート 横方向	浮上がり	共同工設計指針 昭和61年3月 日本道路協会		2014年版指針の浮上がり計算タイプのケース2 (共同工設計指針 昭和61年3月 日本道路協会) 埋戻し土で計算