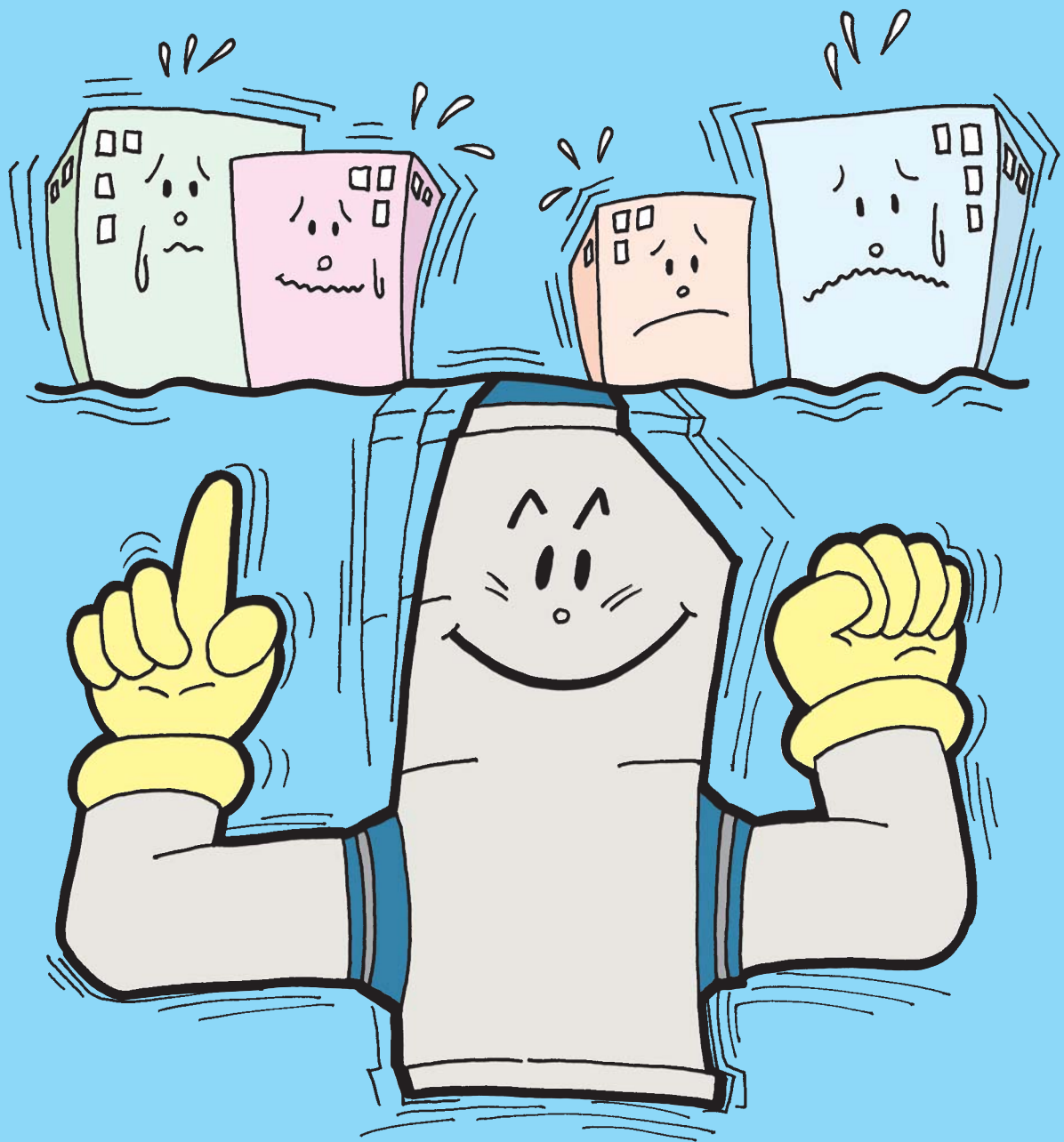


ユニホールの 耐震性

<耐震性判定図表>



CONTENTS

目次	1	
はじめに	2	
計算条件	3-4	
耐震性判定図表（レベル1地震動）		
0号ユニホール（Ⅰ種）	5-6	
1号ユニホール（Ⅰ種）		
2号ユニホール（Ⅰ種）		
3号ユニホール（Ⅰ種）		
4号ユニホール（Ⅰ種）		
5号ユニホール（Ⅰ種）	7-8	
1号深形ユニホール（Ⅱ種）		
2号深形ユニホール（Ⅱ種）		
3号深形ユニホール（Ⅱ種）		
4号深形ユニホール（Ⅱ種）		
5号深形ユニホール（Ⅱ種）	9-10	
Y号ユニホール（小型）		
耐震性判定図表（レベル2地震動）		
0号ユニホール（Ⅰ種）		13-14
1号ユニホール（Ⅰ種）		
2号ユニホール（Ⅰ種）		
3号ユニホール（Ⅰ種）		
4号ユニホール（Ⅰ種）		
5号ユニホール（Ⅰ種）	15-16	
1号深形ユニホール（Ⅱ種）		
2号深形ユニホール（Ⅱ種）		
3号深形ユニホール（Ⅱ種）		
4号深形ユニホール（Ⅱ種）		
5号深形ユニホール（Ⅱ種）	17-18	
Y号ユニホール（小型）		
0号ユニホール（Ⅰ種）		19-20
1号ユニホール（Ⅰ種）		
2号ユニホール（Ⅰ種）		
3号ユニホール（Ⅰ種）		
4号ユニホール（Ⅰ種）		
5号ユニホール（Ⅰ種）	21-22	
1号深形ユニホール（Ⅱ種）		
2号深形ユニホール（Ⅱ種）		
3号深形ユニホール（Ⅱ種）		
4号深形ユニホール（Ⅱ種）		
5号深形ユニホール（Ⅱ種）		
Y号ユニホール（小型）		
砂質土・粘性土の計算結果比較	21-22	
基盤深さの比較		



はじめに

1995年に発生した阪神淡路大震災以降、下水道施設に耐震性が要求されています。

全国ユニホール工業会では、「(社)日本下水道協会 2001年版下水道施設耐震計算例」に基づき様々な設置条件下でのユニホールの耐震計算を行い、ユニホール耐震性判定図表を作成致しました。

本耐震計算の方法はユニホールの継手には可とう性があるため、部材間の継手部にバネを介在させた継手可とうモデルでの計算を行っています。

この部材間のバネ常数については理論値を基に、実物での継手性能試験を行った結果、継手の開き量に対して3段階にバネ常数が変化するトリ・リニアなバネとして評価しました。

本耐震性判定図表は上記の耐震計算方法により様々な設置条件において耐震計算を行いグラフ化したものです。

この耐震性判定図表よりユニホールが広範囲の土質条件、施工条件下において耐震性を有すると判断できます。したがって、重要幹線(レベル2)、その他の管路(レベル1)ともに、今までと同様にユニホールを安心してご使用いただけるものと考えております。



計算条件

この資料は、地震時の耐力検討として最も支配的と考えられる鉛直方向の曲げモーメントと抵抗曲げモーメント（レベル1）、及び終局曲げ耐力（レベル2）の対比を示した図表と、継手開口量を示した図表で構成されています。

図表作成において、計算に使用したマンホールの常数及び土質条件を下表に示します。



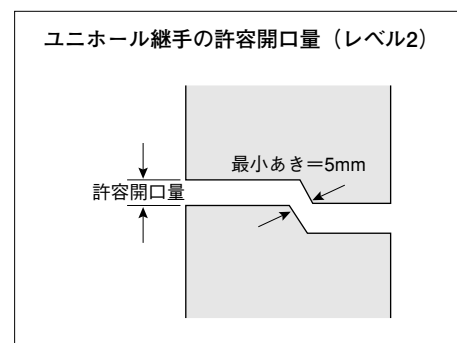
マンホールの常数（表-1）

区分	呼び方	内径 (mm)	壁厚 (mm)	マンホール深さ (m)	ブロック構成	レベル1	レベル2	
						許容開口量 (mm)	最小あき (mm)	許容開口量 (mm)
小型	Y号 〔円形60〕	φ600	75	1.2	0.9+0.3	2.0	5.0	8.05
				2.7	0.9×3			
				4.5	0.9×5			
I種	0号	φ750	75	2.7	0.9+1.8	2.0	5.0	8.05
				4.5	0.9+1.8×2			
				6.3	0.9+1.8×3			
	1号	φ900	75	2.7	0.9+1.8			8.05
				4.5	0.9+1.8×2			
				6.3	0.9+1.8×3			
	2号	φ1200	100	3.0	1.5×2			7.09
				4.5	2.1+2.4			
				6.9	2.1+2.4×2			
	3号	φ1500	125	3.3	0.9+2.4			7.09
				5.7	0.9+2.4×2			
				8.1	0.9+2.4×3			
	4号	φ1800	160	3.0	1.5×2			6.38
				5.4	1.5×2+2.4			
				7.8	1.5×2+2.4×2			
	5号	φ2200	190	3.0	1.5×2			6.38
				5.4	1.5×2+2.4			
				7.8	1.5×2+2.4×2			
II種	1号 (深形)	φ900	100	5.4	1.8×3	2.0	5.0	8.05
				10.8	1.8×6			
				18.0	1.8×10			
	2号 (深形)	φ1200	125	4.8	2.4×2			7.09
				9.6	2.4×4			
				16.8	2.4×7			
	3号 (深形)	φ1500	150	5.7	0.9+2.4×2			7.09
				10.5	0.9+2.4×4			
				15.3	0.9+2.4×6			
	4号 (深形)	φ1800	160	5.4	1.5×2+2.4			6.38
				10.2	1.5×2+2.4×3			
				15.0	1.5×2+2.4×5			
	5号 (深形)	φ2200	190	5.4	1.5×2+2.4			6.38
				10.2	1.5×2+2.4×3			
				15.0	1.5×2+2.4×5			

土質条件（表-2）

基盤深さ (m)	土質
20	砂質土
*12	
*30	
*40	*粘性土
*50	
*60	

注) (1) 12m、30m、40m、50m、60mは基盤深さが変動した場合
(2) 粘性土は砂質土・粘性土の比較のみ



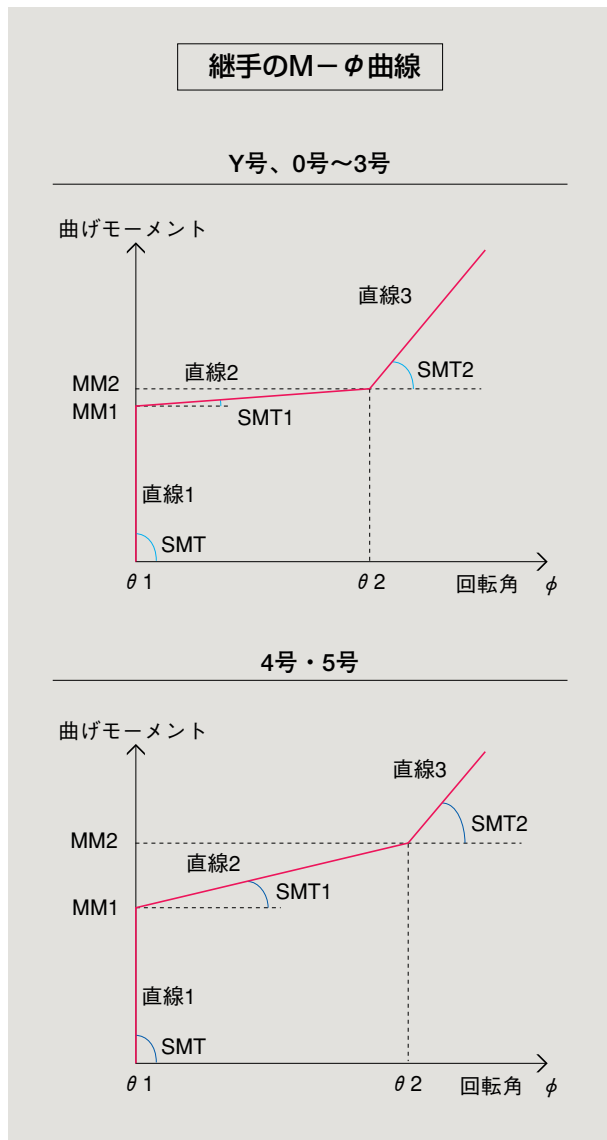
継手のバネ特性

継手のバネ特性は、下図に示す3段階にバネ常数が変化するトリ・リニア（3直線）モデルとし、ユニホールの継手は、遊びを有する金属プレートで連結されているので下図のような特性を示します。また、図表作成に使用した各号のバネ常数を示します。

継手曲げの変形因子（表-3）

	Y号、0号～3号	4号・5号
直線1	マンホール自重による軸圧縮力の解放域	
直線2	ボルトの遊びの領域	弾性シールの弾性域
直線3	金属プレートの弾性域	金属プレートの弾性域

継手バネのトリリニアモデル



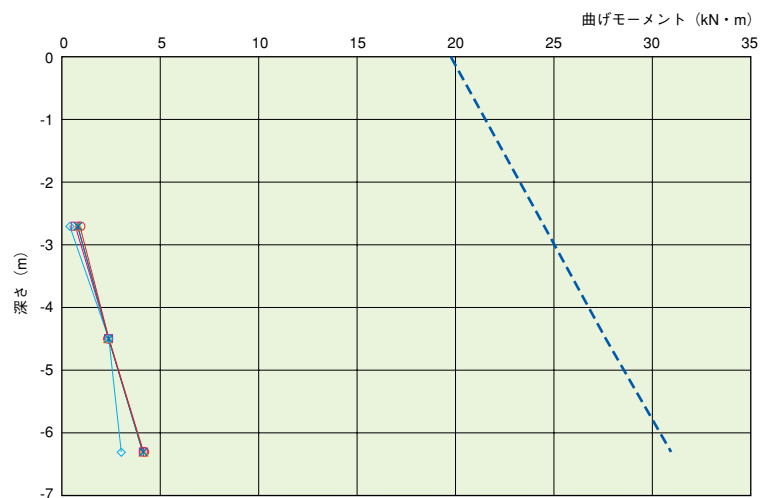
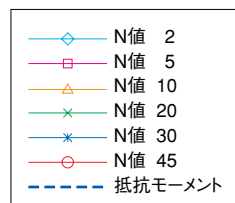
ユニホール継手のバネ定数（表-4）

呼び方	バネ 常 数		
	単 位	I 種	II 種
Y号 (円形60)	SMT (kN・m/rad)	9.999×10 ⁸	—————
	SMT1 (kN・m/rad)	1.000	
	SMT2 (kN・m/rad)	1.042×10 ⁵	
	θ 1 (rad)	0	
	θ 2 (rad)	0.0293	
0号	SMT (kN・m/rad)	9.999×10 ⁸	—————
	SMT1 (kN・m/rad)	1.000	
	SMT2 (kN・m/rad)	1.500×10 ⁵	
	θ 1 (rad)	0	
	θ 2 (rad)	0.0244	
1号	SMT (kN・m/rad)	9.999×10 ⁸	9.999×10 ⁸
	SMT1 (kN・m/rad)	1.000	1.000
	SMT2 (kN・m/rad)	2.042×10 ⁵	2.241×10 ⁵
	θ 1 (rad)	0	0
	θ 2 (rad)	0.0210	0.0200
2号	SMT (kN・m/rad)	9.999×10 ⁸	9.999×10 ⁸
	SMT1 (kN・m/rad)	1.000	1.000
	SMT2 (kN・m/rad)	3.630×10 ⁵	3.894×10 ⁵
	θ 1 (rad)	0	0
	θ 2 (rad)	0.0157	0.152
3号	SMT (kN・m/rad)	9.999×10 ⁸	9.999×10 ⁸
	SMT1 (kN・m/rad)	1.000	1.000
	SMT2 (kN・m/rad)	5.671×10 ⁵	6.000×10 ⁵
	θ 1 (rad)	0	0
	θ 2 (rad)	0.0126	0.0122
4号	SMT (kN・m/rad)	9.999×10 ⁸	9.999×10 ⁸
	SMT1 (kN・m/rad)	1.109×10 ⁴	1.109×10 ⁴
	SMT2 (kN・m/rad)	6.223×10 ⁵	6.223×10 ⁵
	θ 1 (rad)	0	0
	θ 2 (rad)	0.0094	0.0094
5号	SMT (kN・m/rad)	9.999×10 ⁸	9.999×10 ⁸
	SMT1 (kN・m/rad)	2.010×10 ⁴	2.010×10 ⁴
	SMT2 (kN・m/rad)	9.217×10 ⁵	9.217×10 ⁵
	θ 1 (rad)	0	0
	θ 2 (rad)	0.0078	0.0078

設置深さと最大曲げモーメント

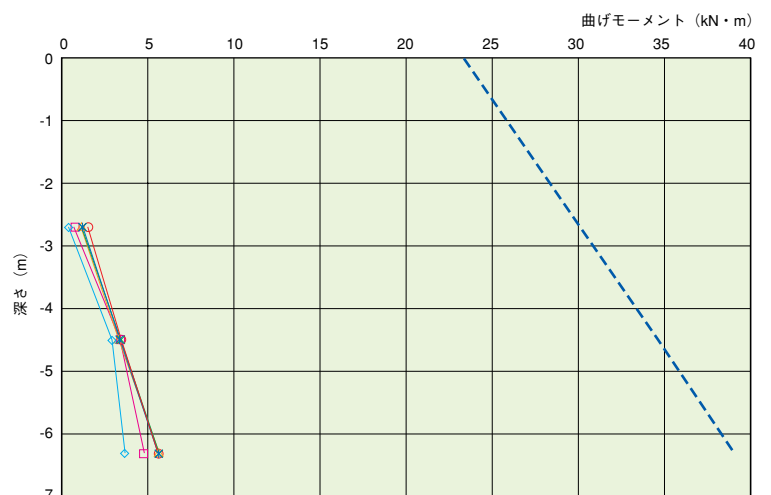
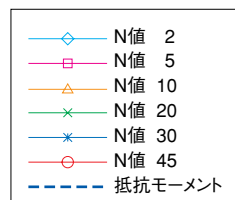
0号ユニホール (I種)

2.7m-4.5m-6.3m



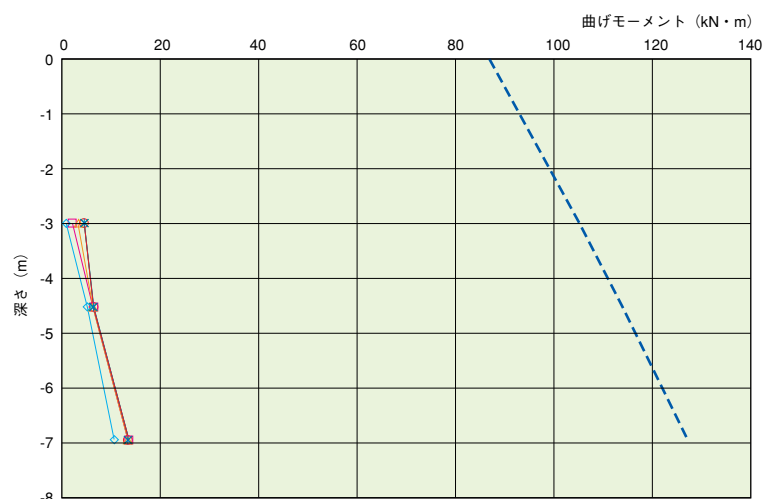
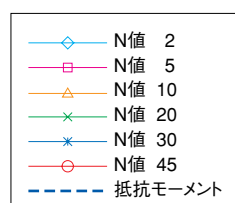
1号ユニホール (I種)

2.7m-4.5m-6.3m



2号ユニホール (I種)

3.0m-4.5m-6.9m

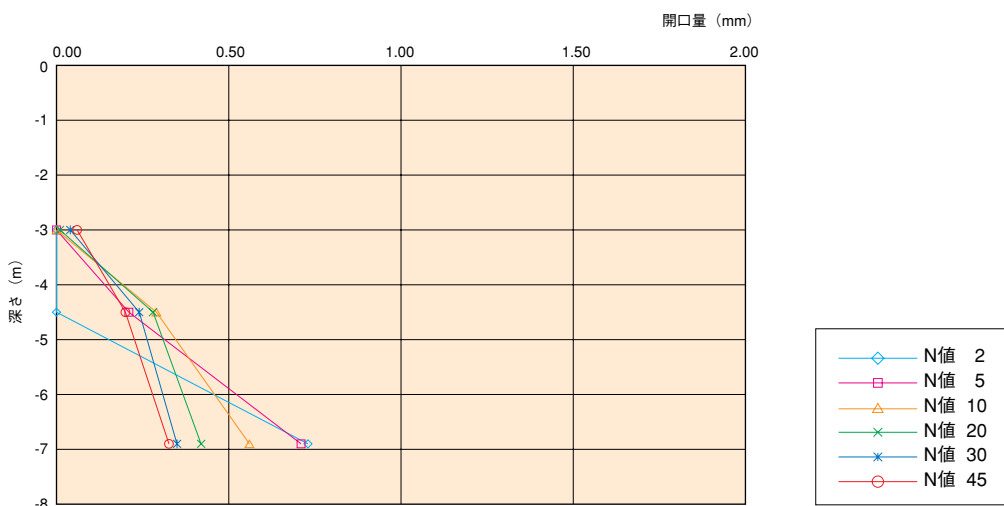
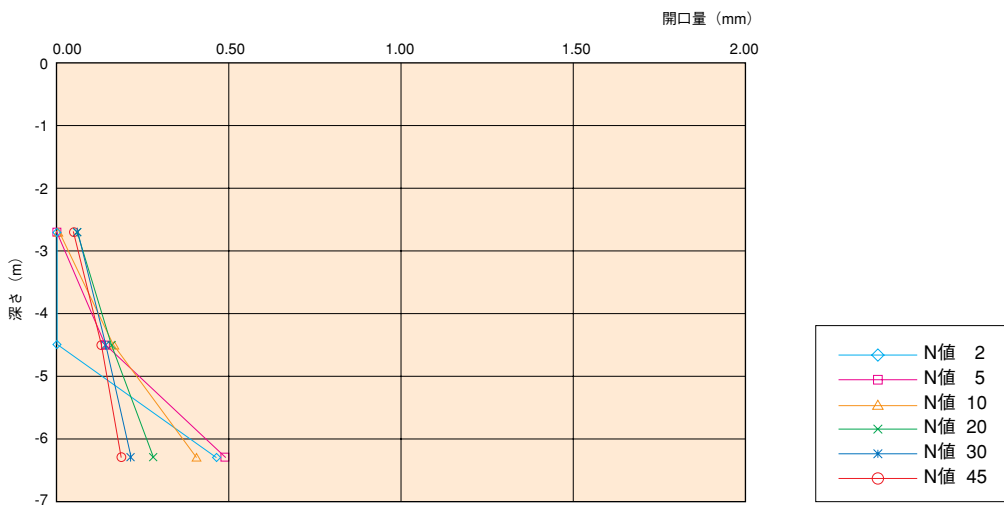
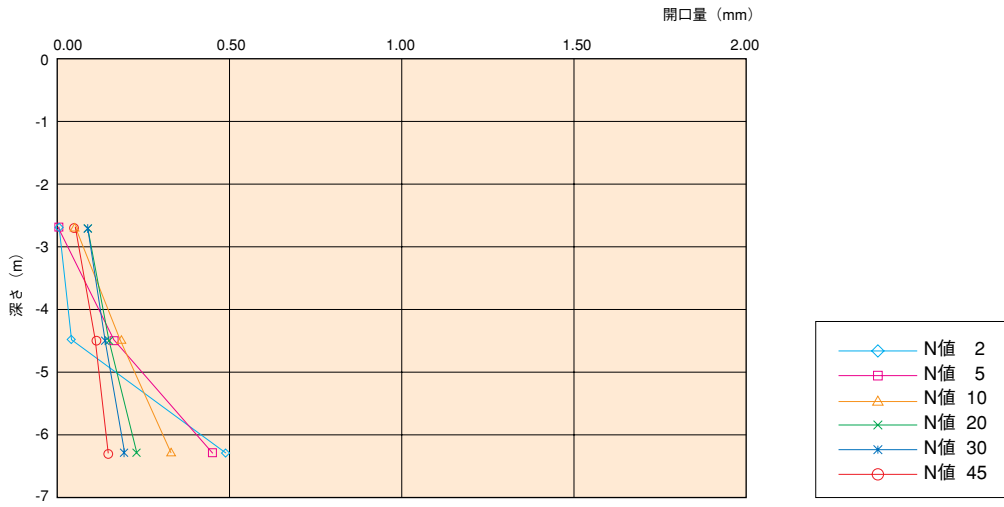


設置深さと目地開口量

許容開口量 2.0 (mm)

地震動

レベル1

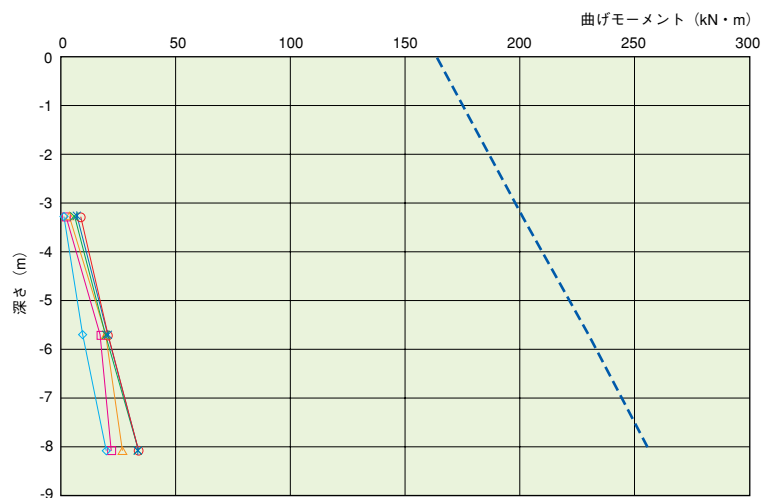
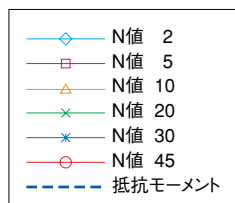


Level 1

設置深さと最大曲げモーメント

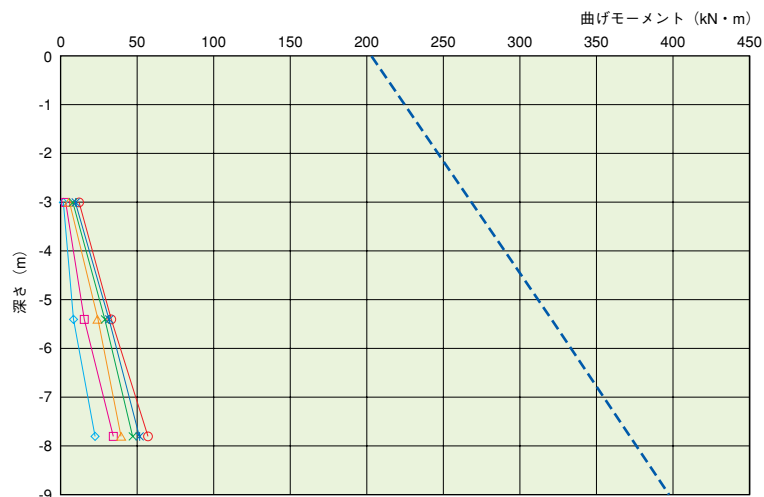
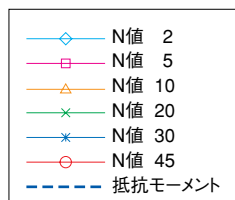
3号ユニホール (I種)

3.3m—5.7m—8.1m



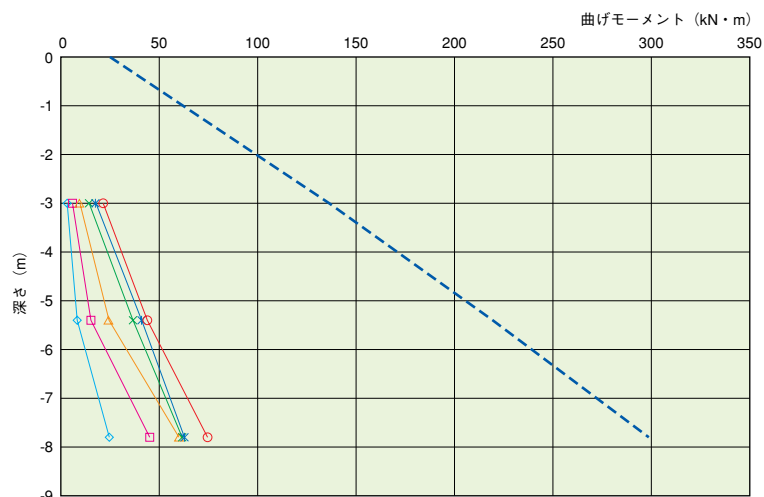
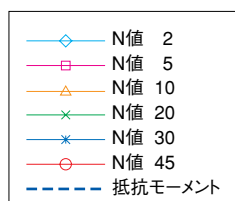
4号ユニホール (I種)

3.0m—5.4m—7.8m



5号ユニホール (I種)

3.0m—5.4m—7.8m

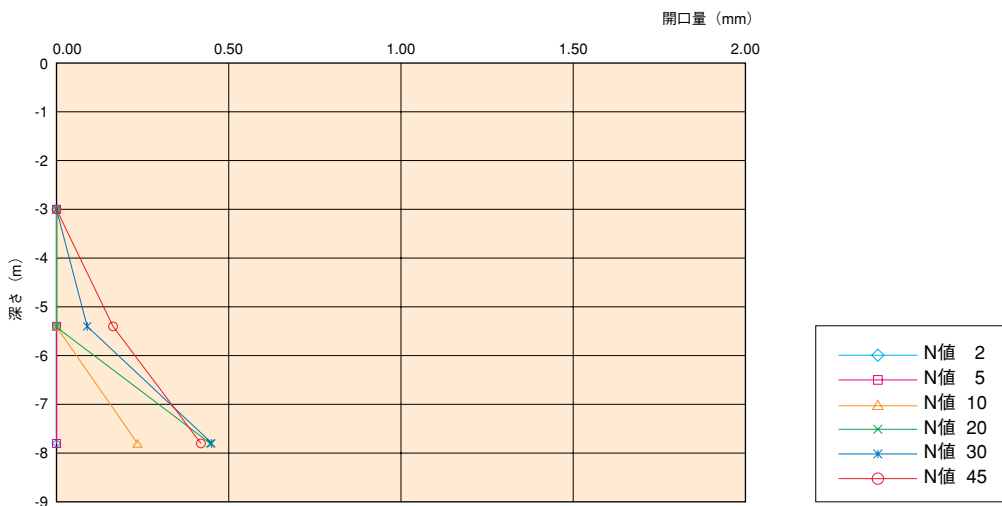
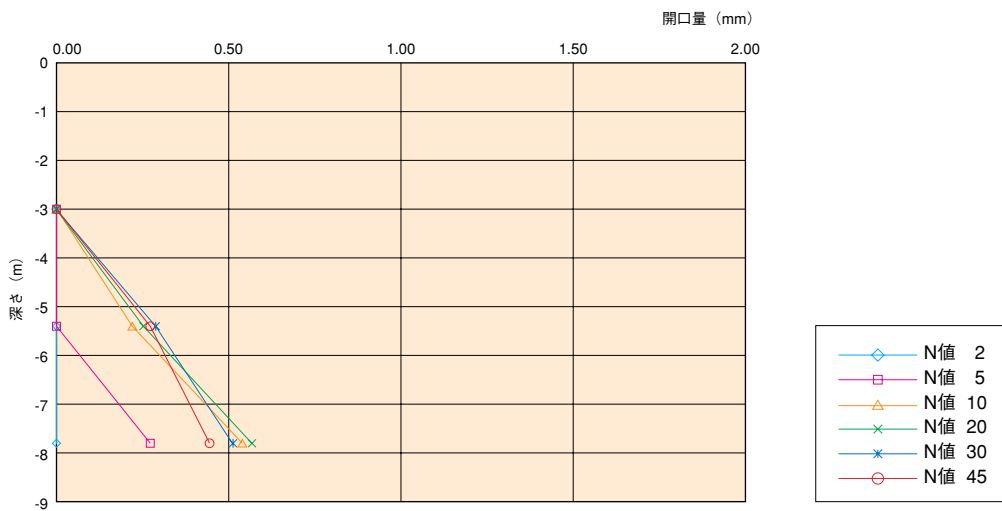
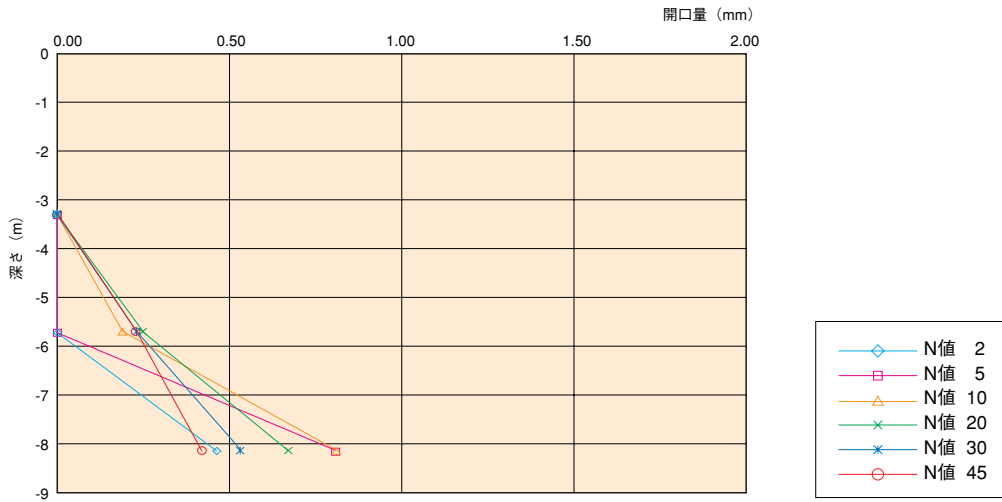


設置深さと目地開口量

許容開口量 2.0 (mm)

地震動

レベル1

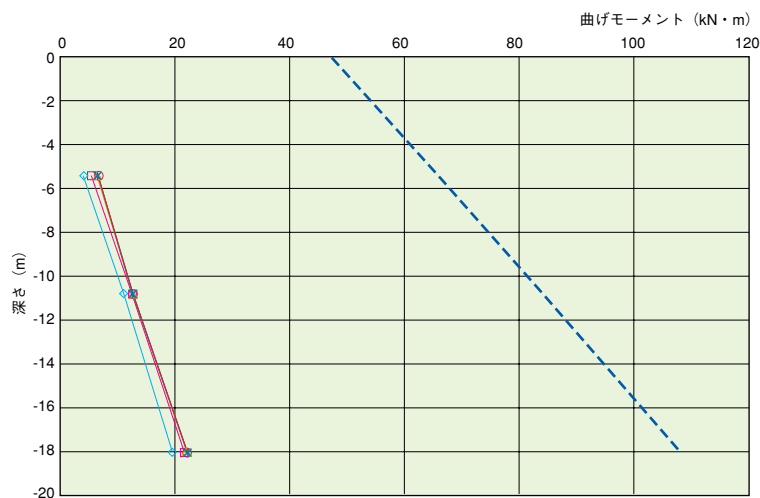
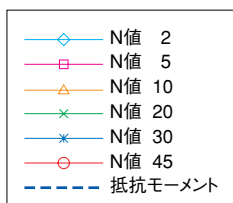


Level 1

設置深さと最大曲げモーメント

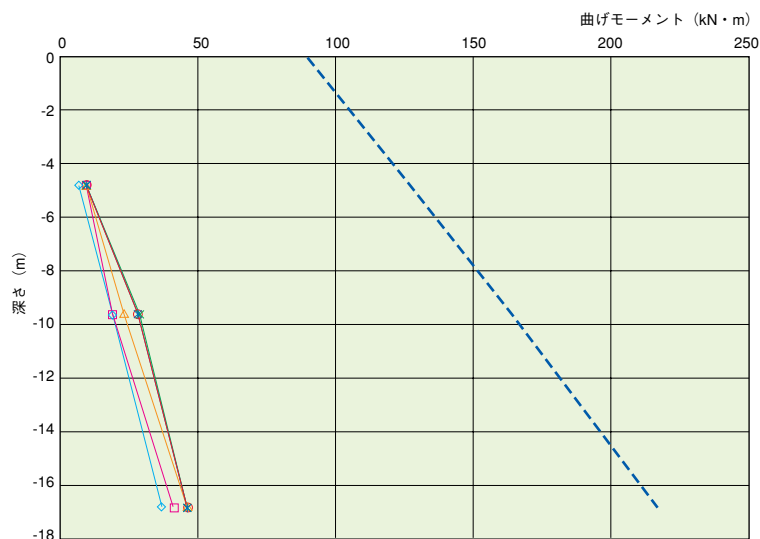
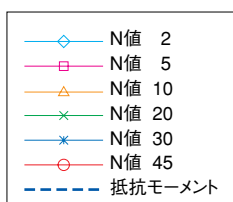
1号深形 ユニホール (Ⅱ種)

5.4m—10.8m—18.0m



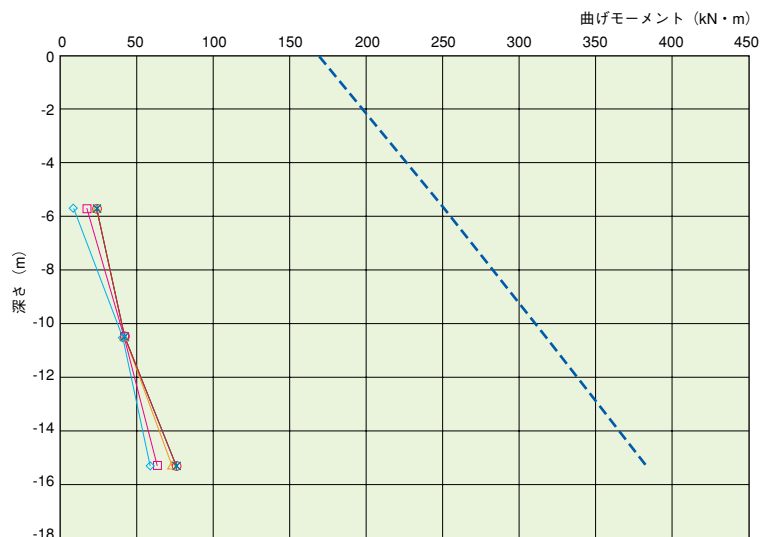
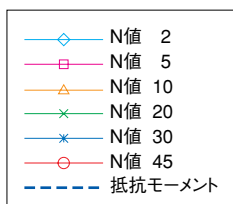
2号深形 ユニホール (Ⅱ種)

4.8m—9.6m—16.8m



3号深形 ユニホール (Ⅱ種)

5.7m—10.5m—15.3m

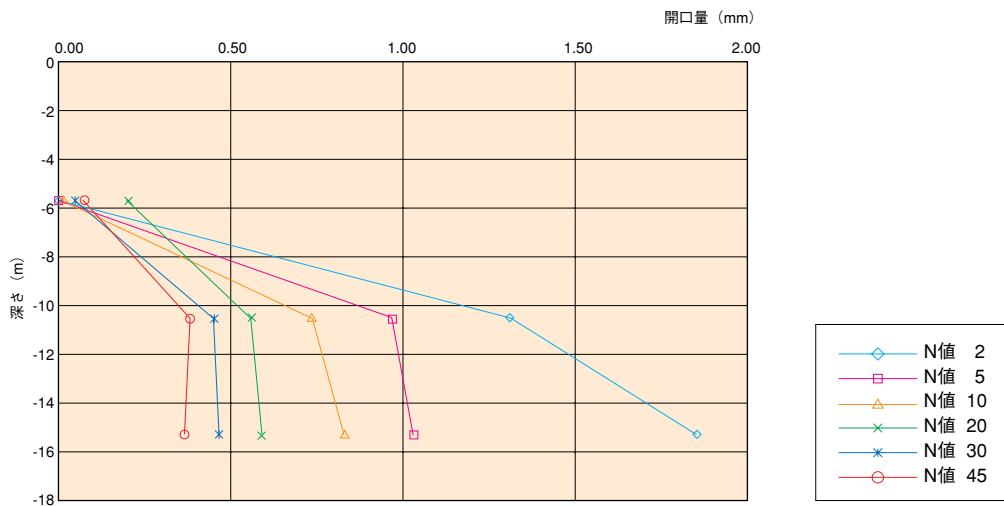
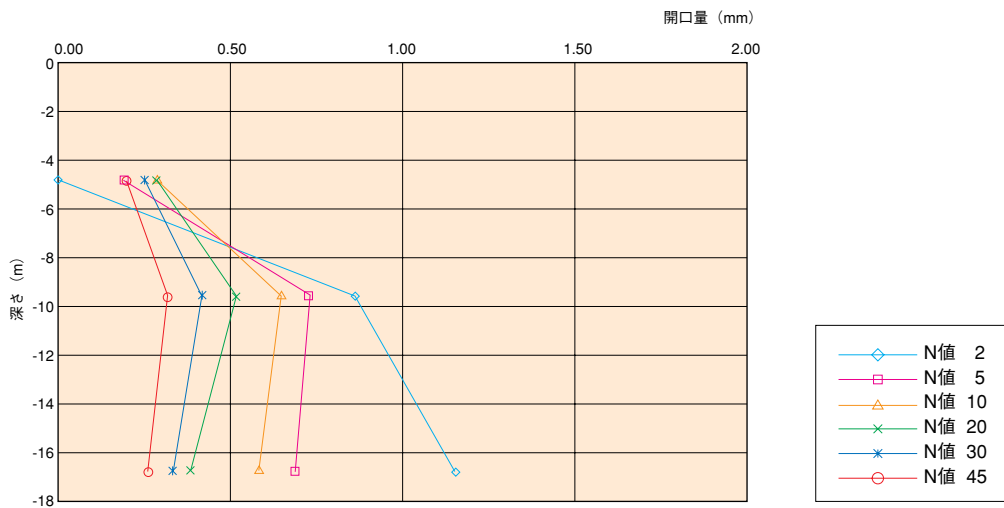
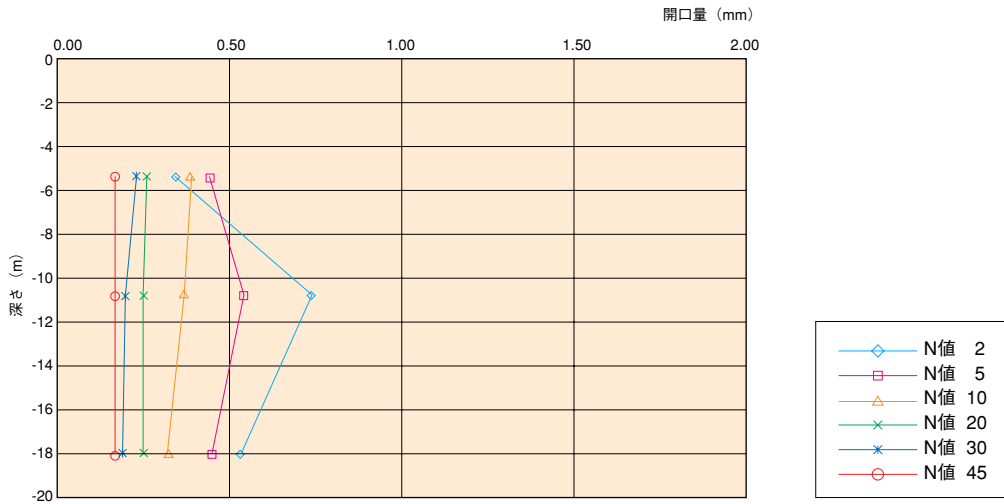


設置深さと目地開口量

許容開口量 2.0 (mm)

地震動

レベル1

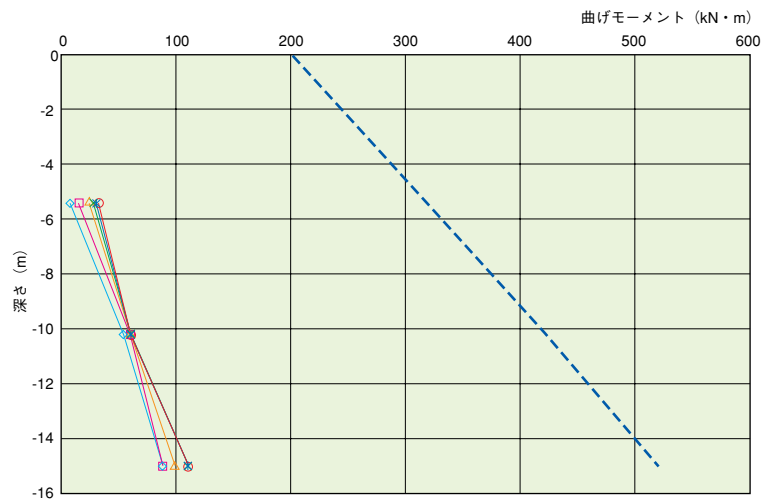
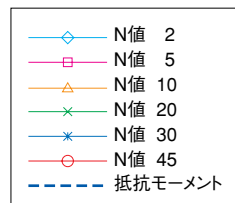


Level 1

設置深さと最大曲げモーメント

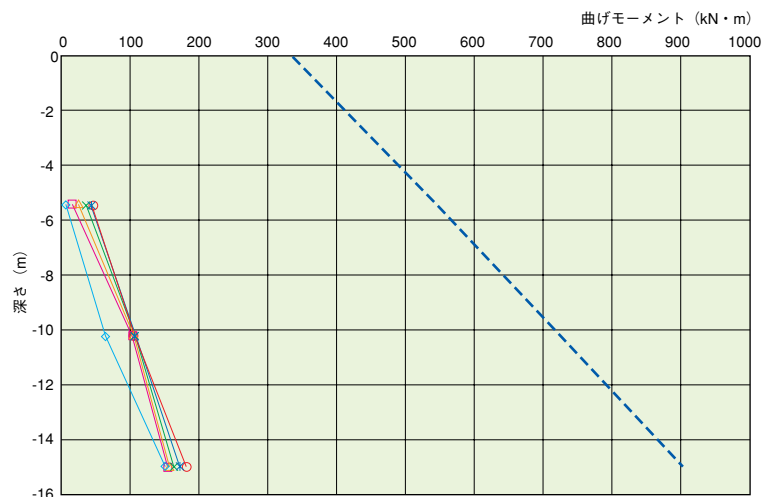
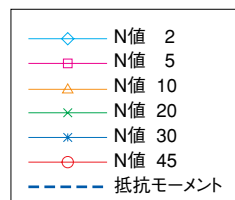
4号深形 ユニホール (Ⅱ種)

5.4m—10.2m—15.0m



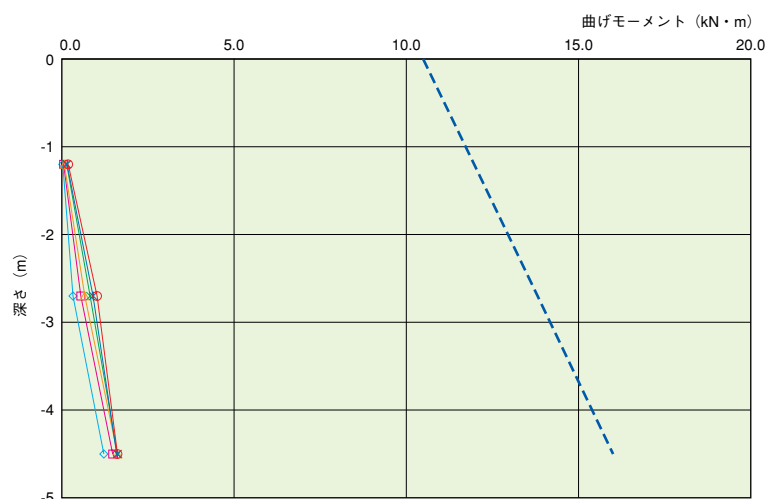
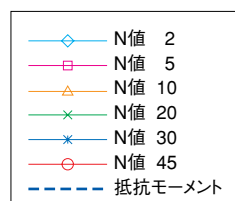
5号深形 ユニホール (Ⅱ種)

5.4m—10.2m—15.0m



Y号ユニホール (小型)

1.2m—2.7m—4.5m

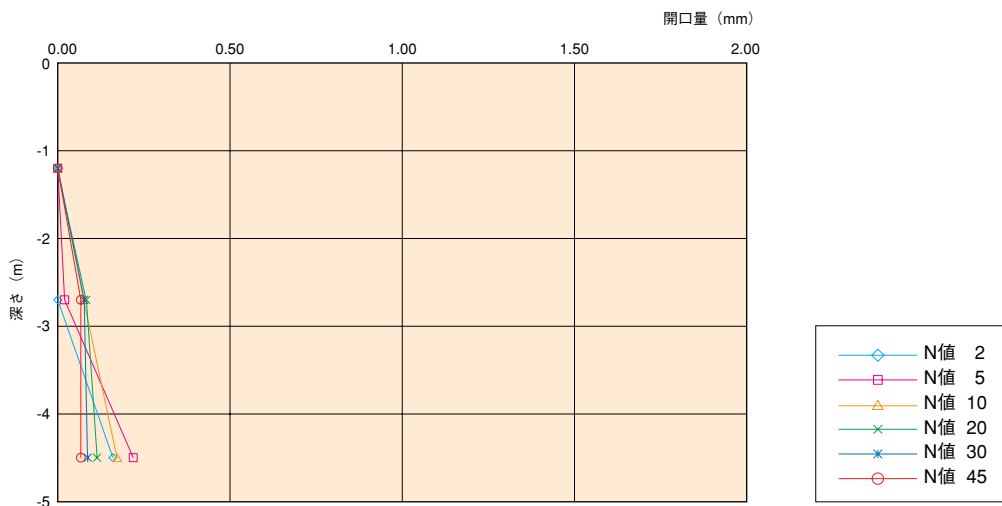
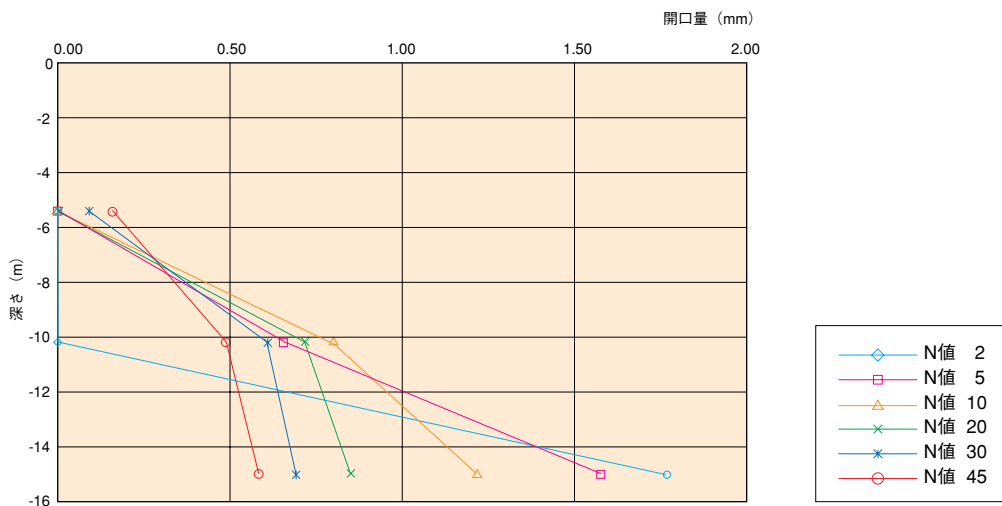
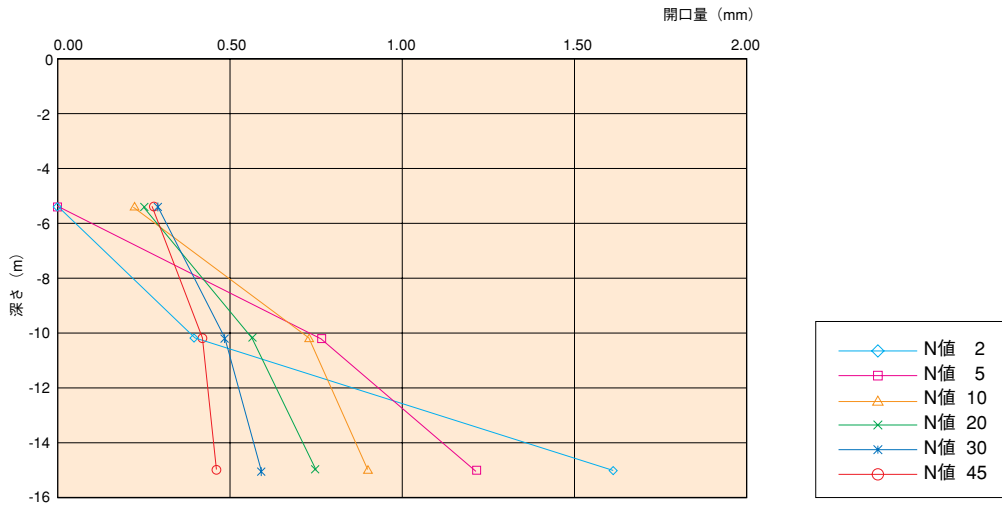


設置深さと目地開口量

許容開口量 2.0 (mm)

地震動

レベル1

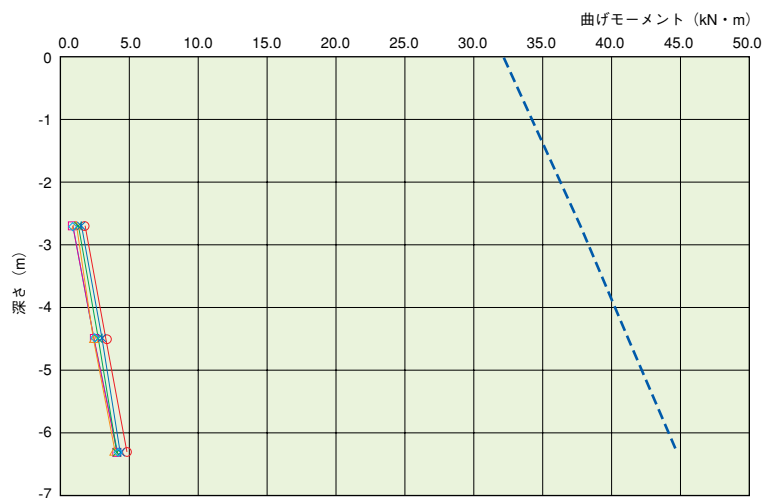
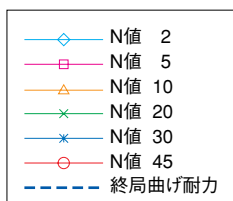


Level 1

設置深さと最大曲げモーメント

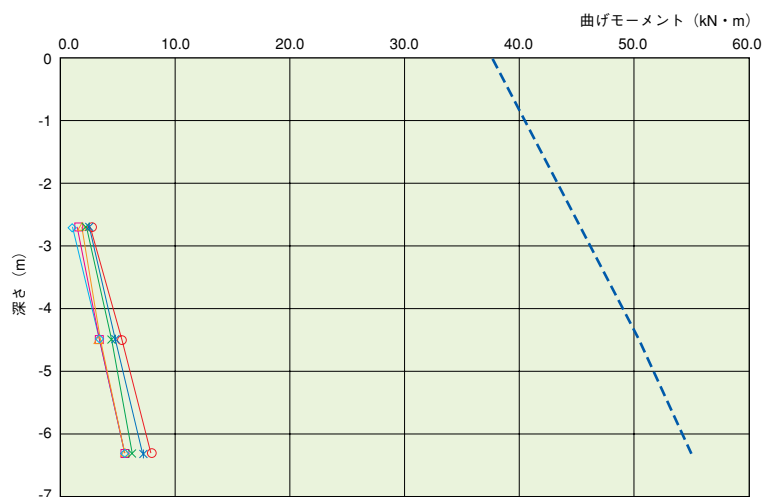
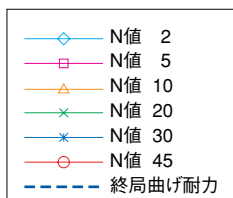
0号ユニホール (I種)

2.7m—4.5m—6.3m



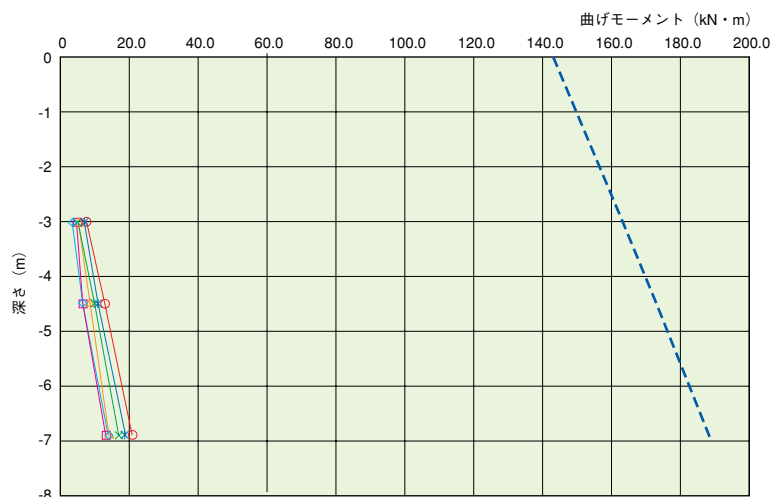
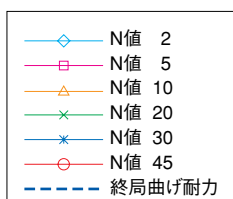
1号ユニホール (I種)

2.7m—4.5m—6.3m

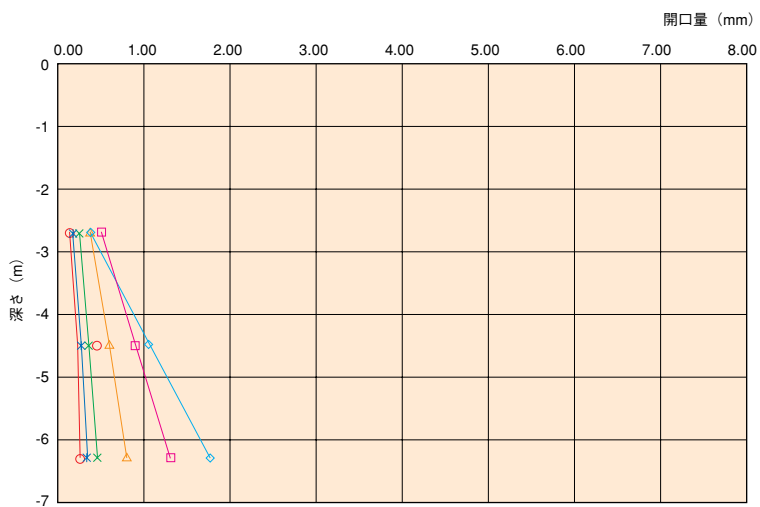


2号ユニホール (I種)

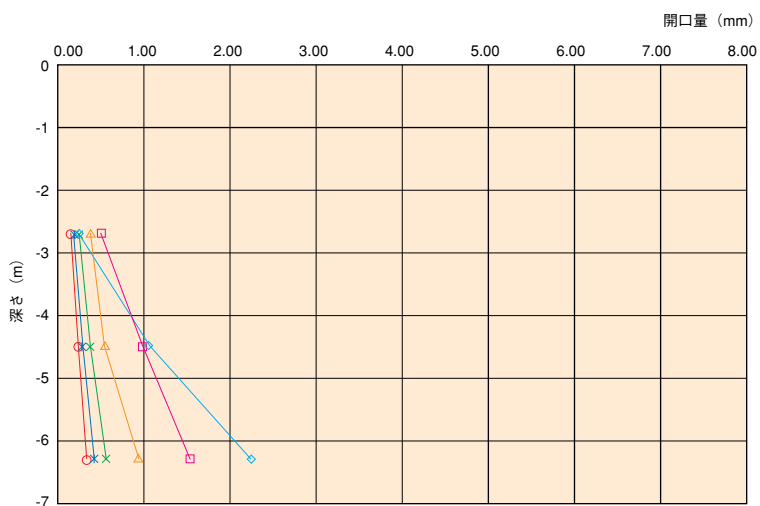
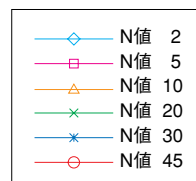
3.0m—4.5m—6.9m



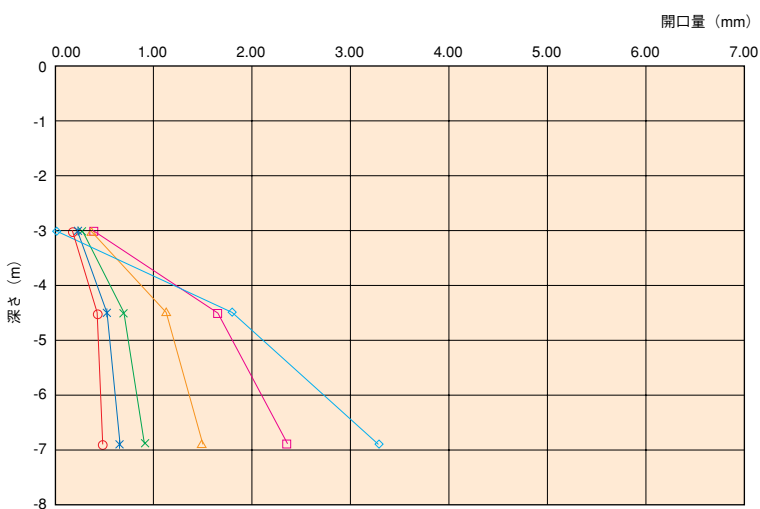
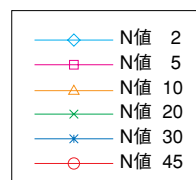
設置深さと目地開口量



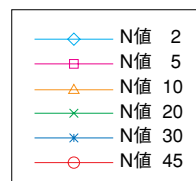
許容開口量 8.05 (mm)



許容開口量 8.05 (mm)



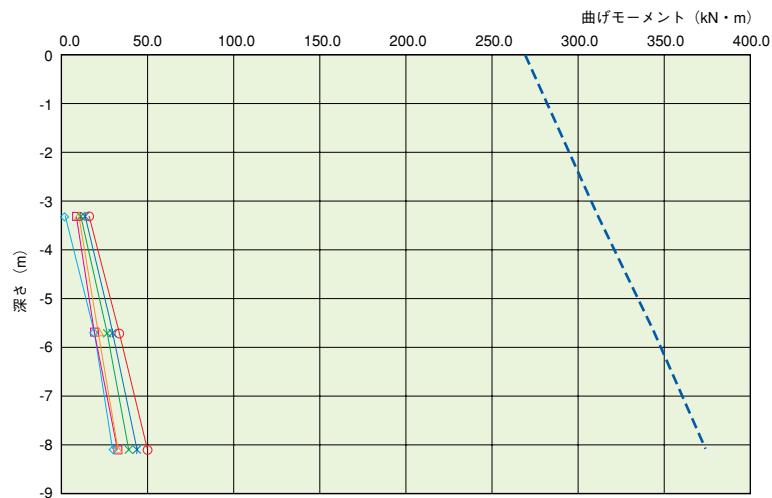
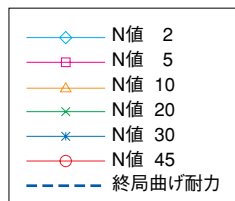
許容開口量 7.09 (mm)



設置深さと最大曲げモーメント

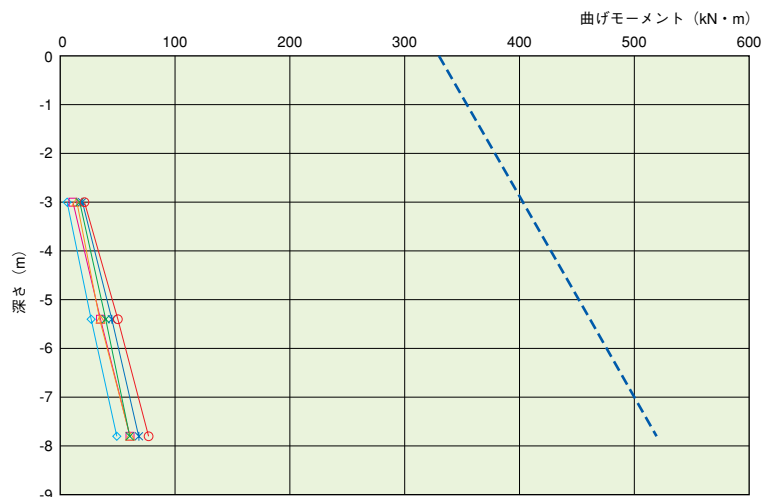
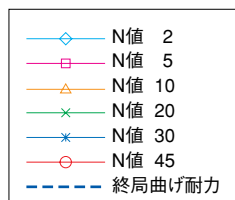
3号ユニホール (I種)

3.3m—5.7m—8.1m



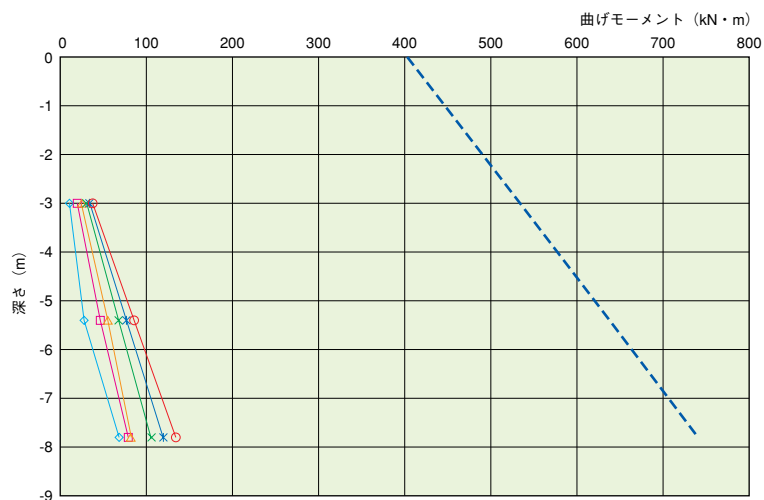
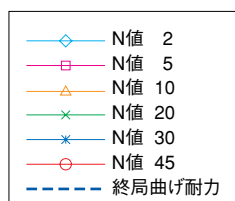
4号ユニホール (I種)

3.0m—5.4m—7.8m

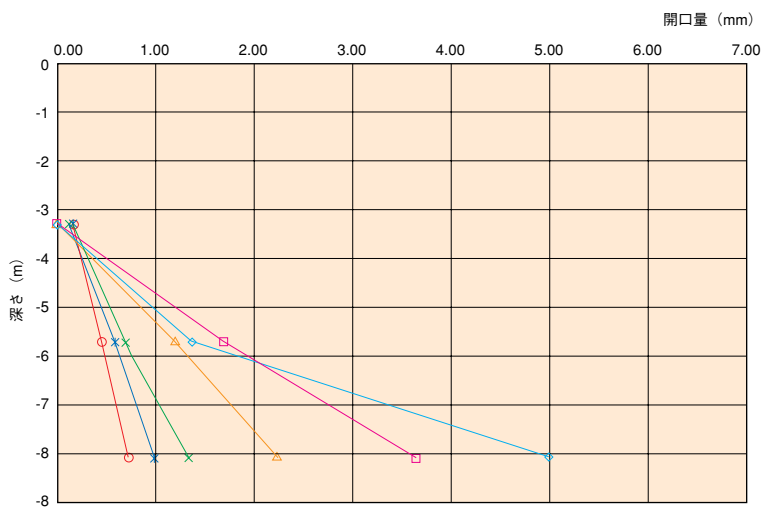


5号ユニホール (I種)

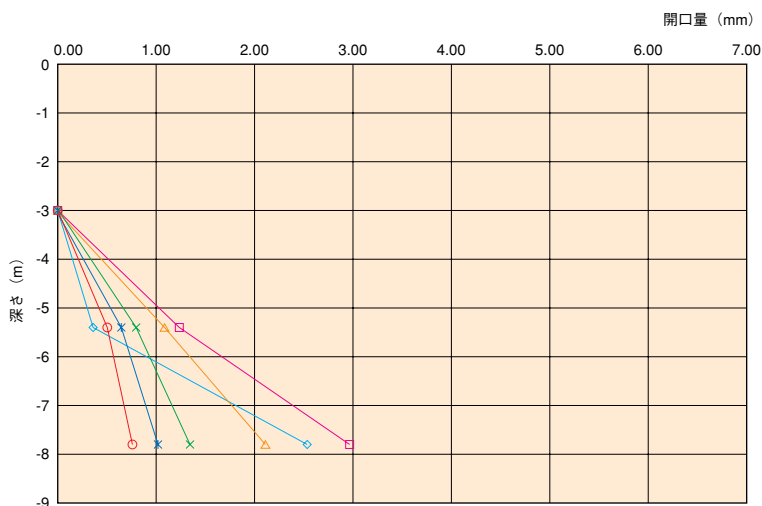
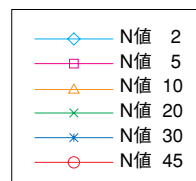
3.0m—5.4m—7.8m



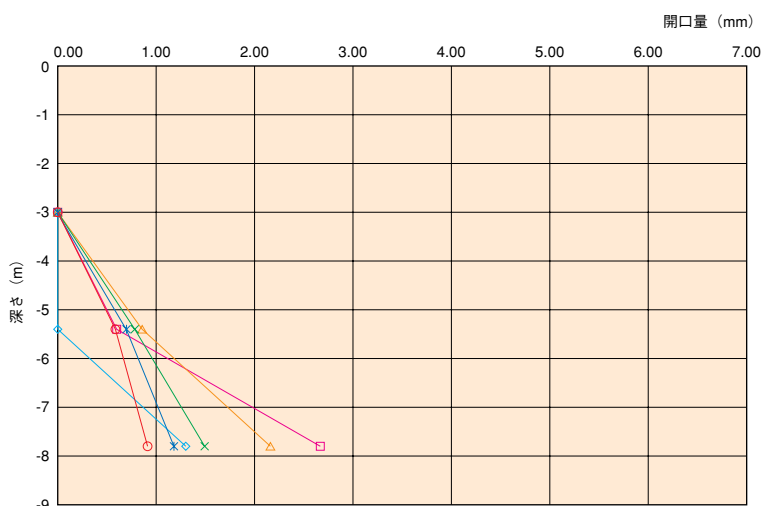
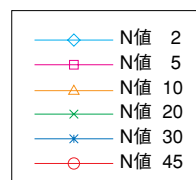
設置深さと目地開口量



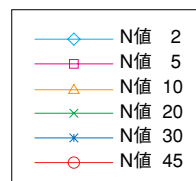
許容開口量 7.09 (mm)



許容開口量 6.38 (mm)



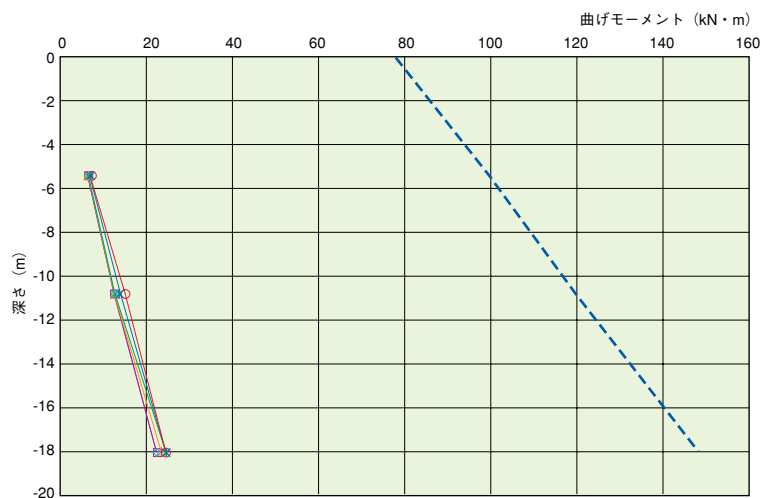
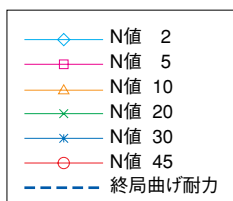
許容開口量 6.38 (mm)



設置深さと最大曲げモーメント

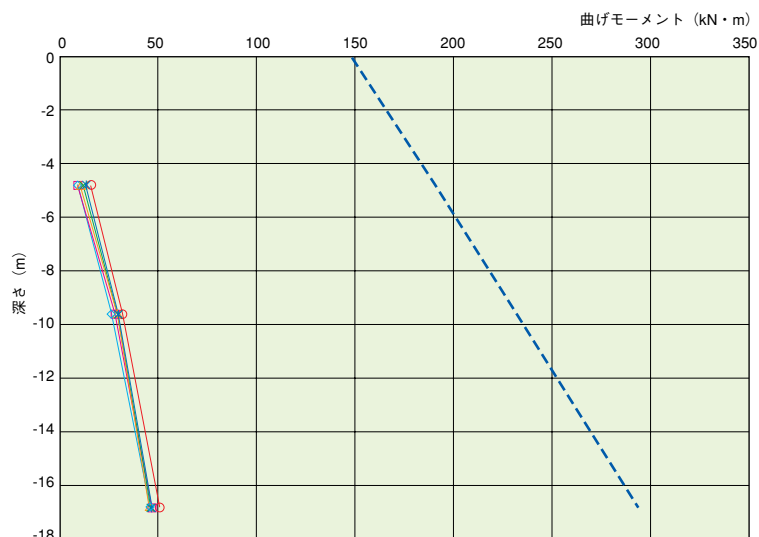
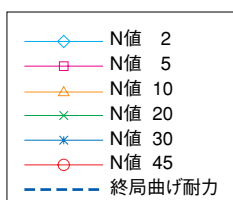
1号深形 ユニホール (Ⅱ種)

5.4m—10.8m—18.0m



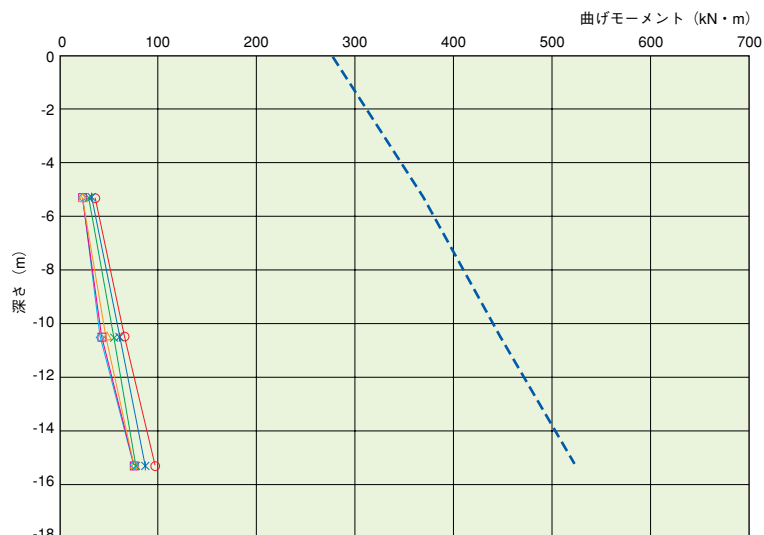
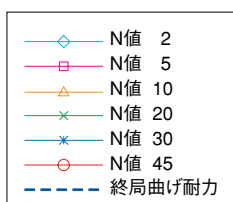
2号深形 ユニホール (Ⅱ種)

4.8m—9.6m—16.8m

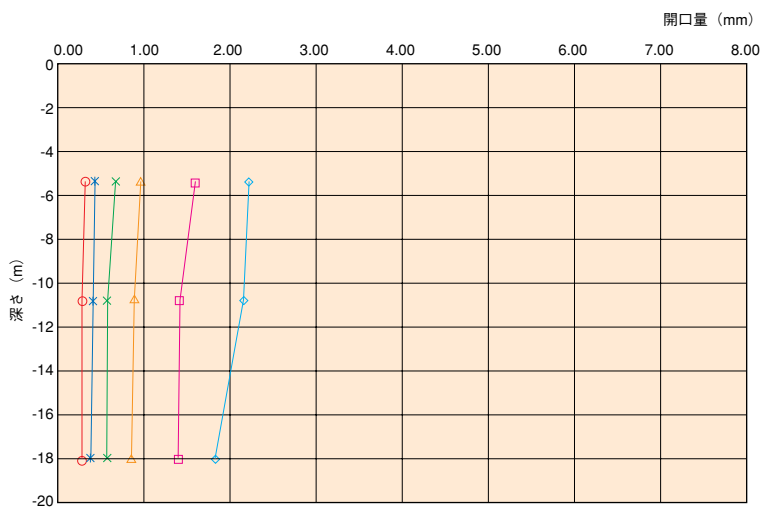


3号深形 ユニホール (Ⅱ種)

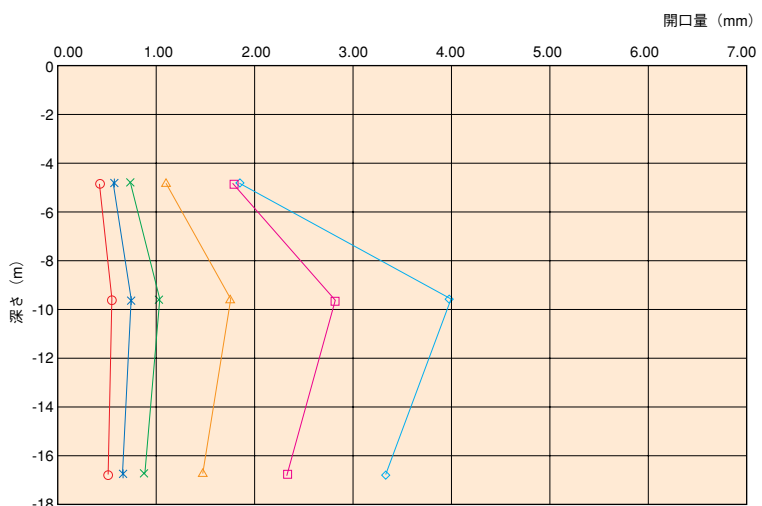
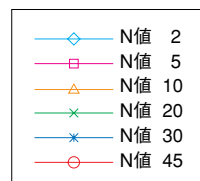
5.7m—10.5m—15.3m



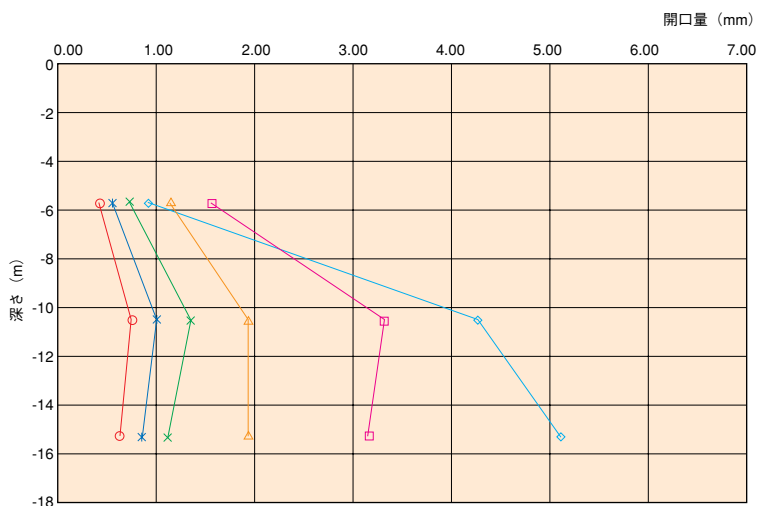
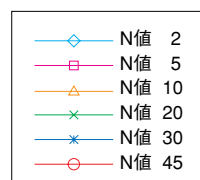
設置深さと目地開口量



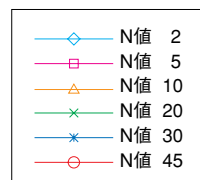
許容開口量 8.05 (mm)



許容開口量 7.09 (mm)



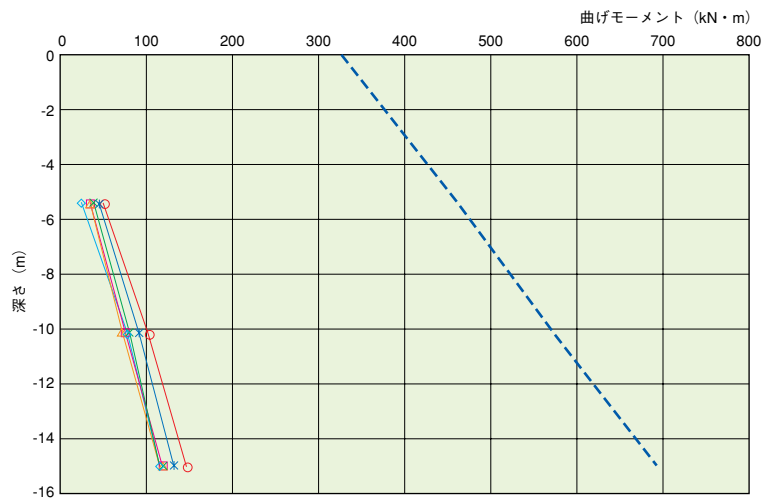
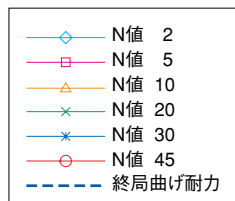
許容開口量 7.09 (mm)



設置深さと最大曲げモーメント

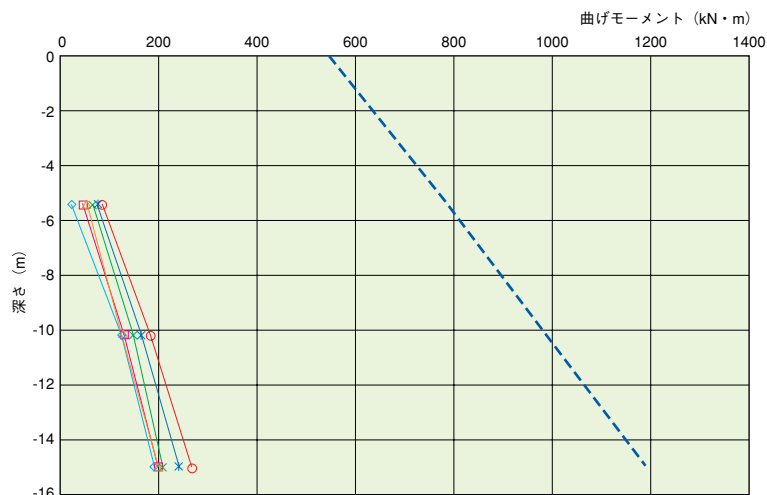
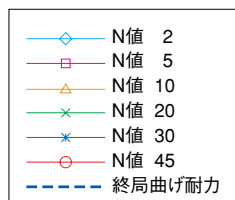
4号深形 ユニホール (Ⅱ種)

5.4m—10.2m—15.0m



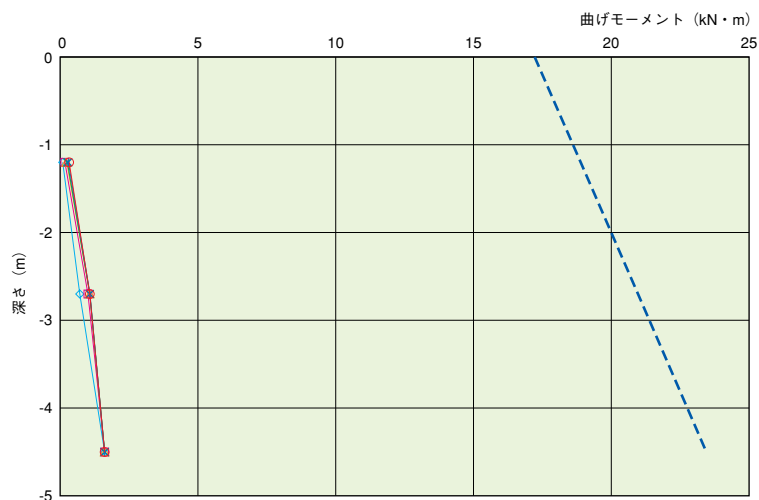
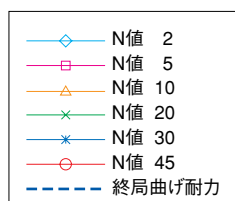
5号深形 ユニホール (Ⅱ種)

5.4m—10.2m—15.0m

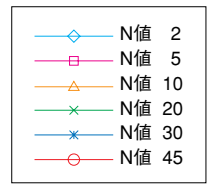
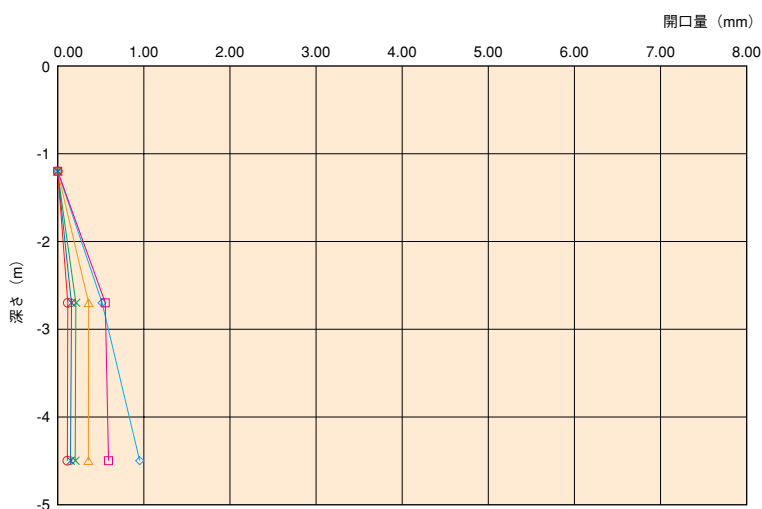
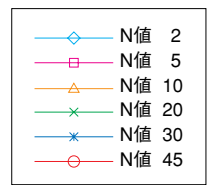
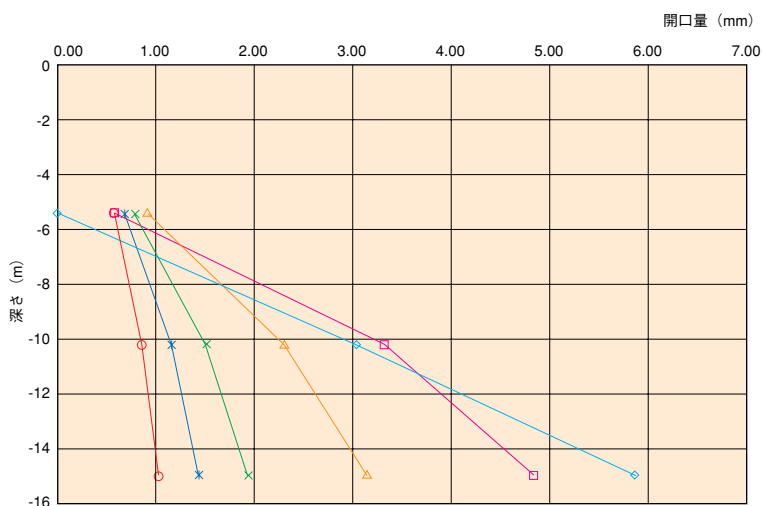
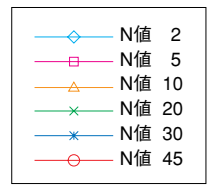
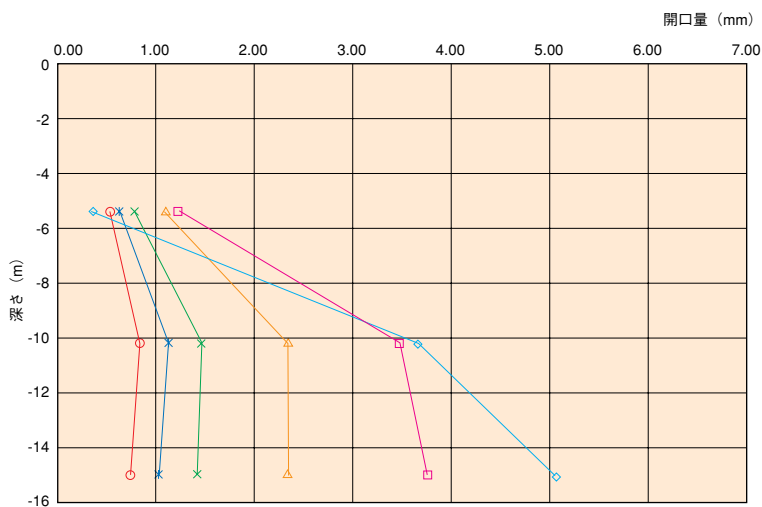


Y号ユニホール (小型)

1.2m—2.7m—4.5m



設置深さと目地開口量

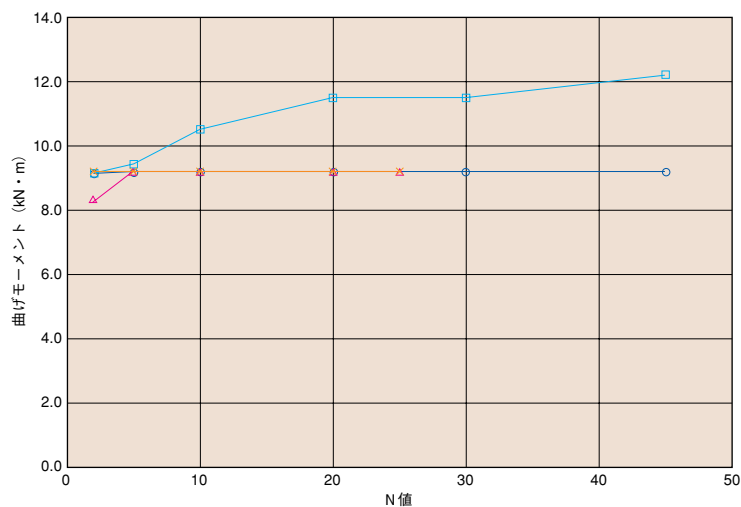
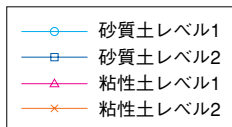


最大曲げモーメント

砂質土・粘性土の計算結果比較

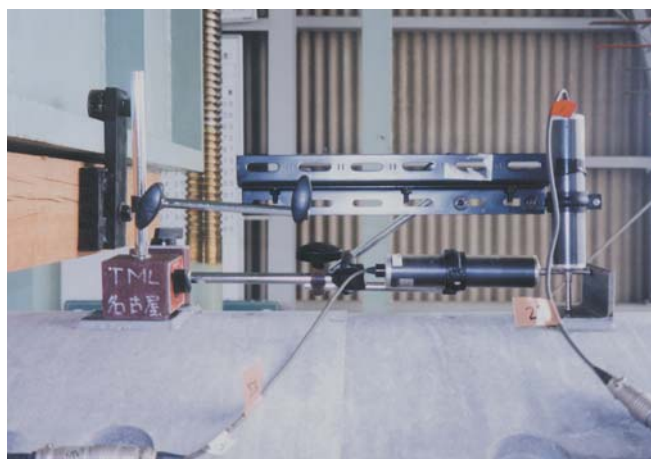
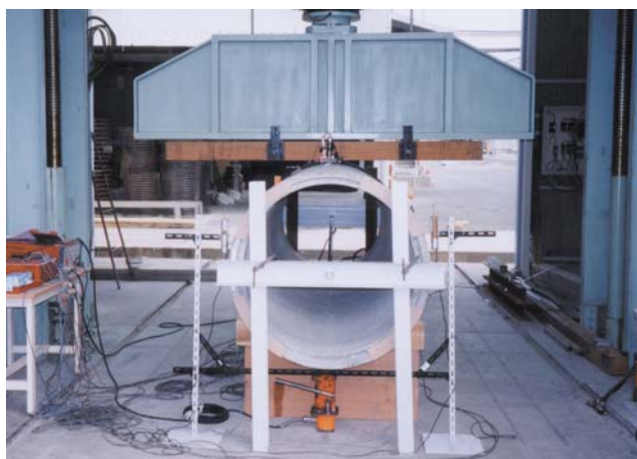
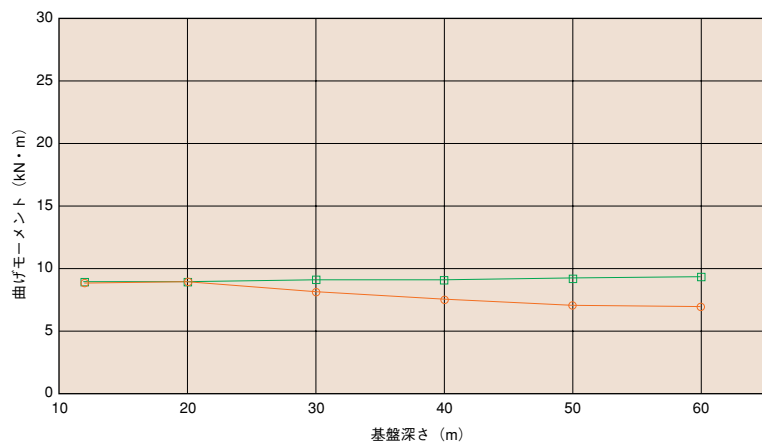
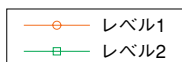
〈計算条件〉

- ・ 基盤深さ 20.0m
- ・ マンホール 1号 10.8m (1.8m×6部材)

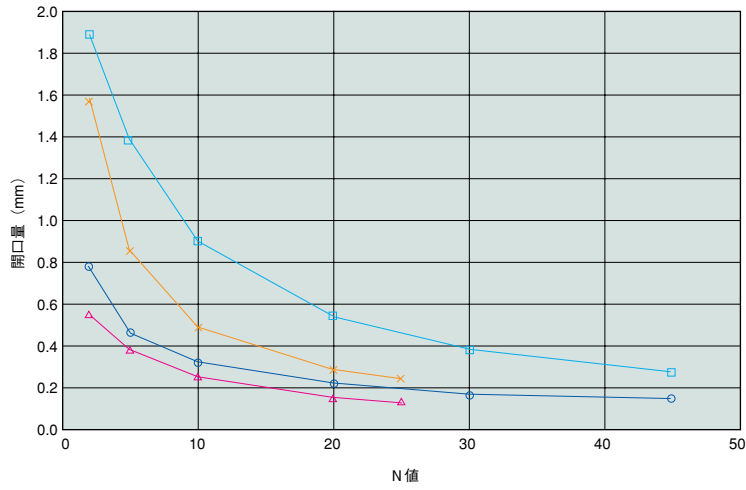


基盤深さの比較

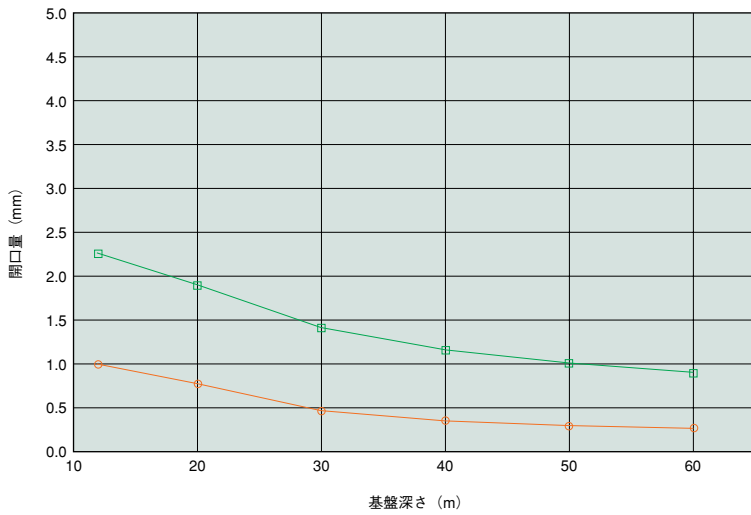
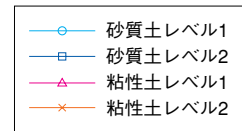
- N値 2 (砂質土)
 ユニホール 1号 10.8m
 (1.8m×6部材)



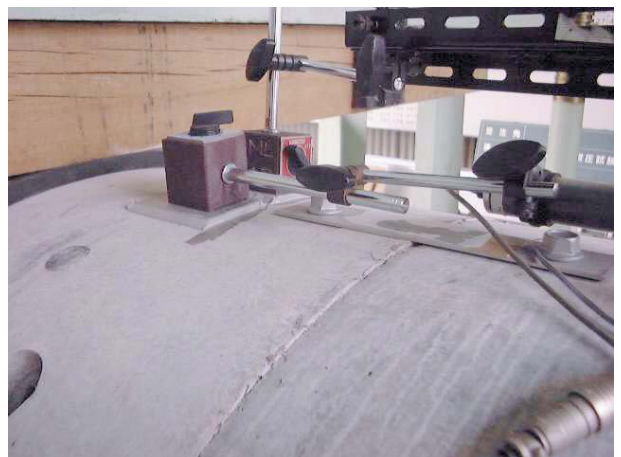
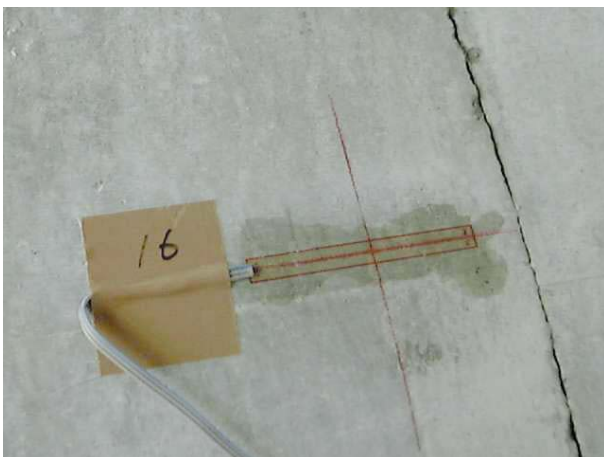
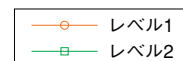
目地開口量



許容開口量 レベル1 : 2.00 (mm)
レベル2 : 8.05 (mm)



許容開口量 レベル1 : 2.00 (mm)
レベル2 : 8.05 (mm)





☆ユニホールの資料請求及びお問い合わせは……

全国ユニホール工業会 連絡窓口 〒160-0023 東京都新宿区西新宿1丁目22番2号(新宿サンエービル)株式会社 ハネックス内
又は、下記へ TEL：(03) 3348-4522 FAX：(03) 3342-6268

