

打撃による小口径鋼管杭の品質管理試験

GBRC 性能証明 第10-24号

SLIDE
WEIGHT

SLIDE WEIGHT

—スライドウエイトS試験—



SLIDE WEIGHT

新たな品質管理方法

スライドウエイトS試験

スライドウエイトS試験とは、施工後の杭（地盤補強材を含む）に測定器を装備した重錘を自由落下させて杭頭もしくは、閉塞させて杭先端に打撃を加え、測定器の応答値から杭に載荷された最大衝撃荷重を推定するとともに、杭の残留沈下量を計測し、最大衝撃荷重と残留沈下量に基づいて支持力に関する品質管理を行う品質試験です。本試験は、スライドウエイト協会が教育・指導して認定した指定調査会社の指定調査者が品質管理を行います。

小規模建築物に採用される小口径鋼管杭の問題点を解決

- 地盤調査の精度(SWS試験など)による問題の解決
- 明確な支持層が発現しない地盤における打ち止め管理問題の解決

スライドウエイトS試験の4つのメリット

1 多種の 小口径鋼管杭に対応	2 品質試験の 簡便化
● 軸径φ76.3～190.7までの素管・羽根付鋼管杭等 ● 先端閉塞・開放	● 重錘を取り付けた計測器(30kg～300kg)を杭頭もしくは、閉塞した先端に落下して測定(0.1mから2m)
3 品質試験費用の削減	4 建築技術性能証明を取得

■ 既存の品質試験方法とその問題点

試験方法	簡易平板載荷試験	告示式による杭頭打撃試験
	ラフタークレーン等を用いた簡易な平板載荷試験	告示式で算出し、重錘300～500kgで杭頭部を打撃する打撃試験
問題点	費用が高い。 狭い敷地では、試験が困難。	高重量の重錘で打撃を行うので騒音、振動が大。小口径鋼管を想定していない試験方法の為、データの信頼性に乏しい。

スライドウエイトS試験適用範囲と概要

適用範囲

1 杭種

鋼管杭（指定建築材料を使用していない地業としての地盤補強材も含む）
杭径：φ76.3mm～φ190.7mm
先端翼付き鋼管杭の場合のDw(翼径)/D(鋼管径)≤3

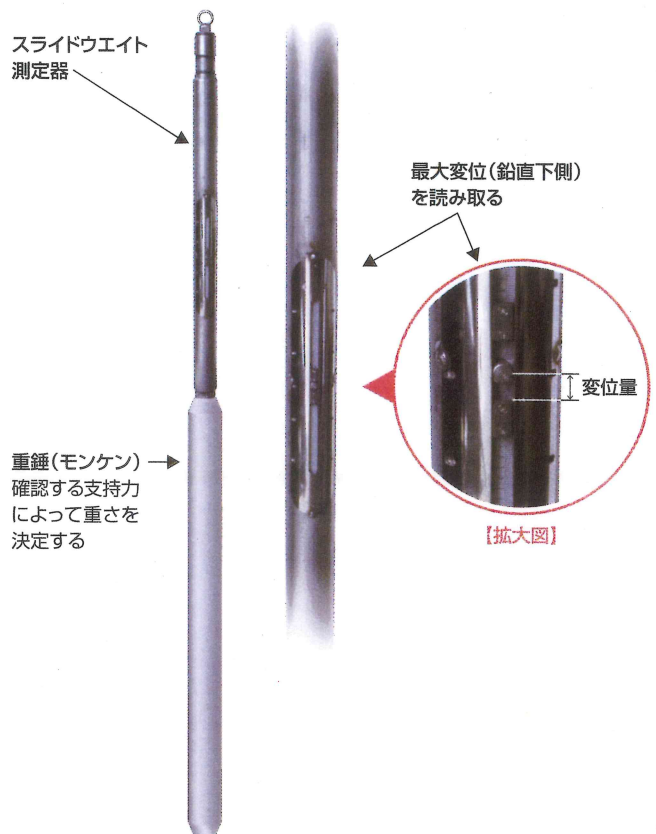
2 落下仕様

重錘質量：30kg～300kg
落下高さ：0.1m～2m

3 最大載荷荷重

600kN

スライドウエイトS試験の概要



計測器の応答値および杭頭沈下量により、支持力の品質管理を行う

管理値設定方法

- ① 杭の設計長期許容支持力Ra(kN)を求める。
- ② 重錘(質量M(kg))を選定する。杭先端部(内部底)を打撃する場合は、杭内に挿入可能な重錘を選定する。
- ③ Raに割り増し係数nを乗じた値を、杭に与える衝撃荷重Pmax(kN)とする。ここで、nの値は、杭先端打撃時で1.5、杭頭打撃時で1.1とする。
- ④ Pmaxを載荷するための落下高さを右式により計算して求め、これを0.05m単位で切り上げた値を落下高さH(m)とする。

$$H = \frac{1}{M} \left(\frac{P_{max}}{M} \right)^{3/2}$$

- ⑤ Raが載荷されたと判断できるδc(mm)の値を下式から求め、これを管理値とする。

$$\delta_c = 1.5 \cdot M^{-5/6} Ra^{5/4}$$

- ⑥ 打撃を行い、測定器の計測値δmax ≥ δc、かつ、杭の1打撃による残留沈下量 ≤ 2mmとなることを確認する。この条件が満足されるまで、打撃を繰り返す。

なお、上記⑥を満足しない場合は、設計者と協議して対処する必要がある。上記①～④の手順については、管理値設定表を用いて設定を行う。

「杭頭打撃時」設定落下高さ(H)の早見表(単位:kN)

設定落下高さ m	重錘重量kg / 設計支持力(Ra)kN						
	30	50	80	100	150	200	300
0.11	22	31	43	49	65	79	103
0.15	27	38	52	61	80	97	127
0.2	33	46	63	74	97	117	153
0.25	38	54	74	85	112	136	178
0.3	43	61	83	97	127	153	201
0.35	48	67	92	107	140	170	223
0.4	52	74	101	117	153	186	243
0.45	57	80	109	127	166	201	263
0.5	61	85	117	136	178	215	282
0.55	65	91	125	145	190	230	301
0.6	69	97	132	153	201	243	319
0.65	72	102	139	162	212	257	336
0.7	76	107	146	170	223	270	353
0.75	80	112	153	178	233	282	370
0.8	83	117	160	186	243	295	386
0.85	87	122	167	193	253	307	402
0.9	90	127	173	201	263	319	418
0.95	93	131	179	208	273	330	433
1	97	136	186	215	282	342	448
1.05	100	140	192	223	292	353	463
1.1	103	145	198	230	301	364	478
1.15	106	149	204	236	310	375	492
1.2	109	153	210	243	319	386	506
1.25	112	157	215	250	328	397	520
1.3	115	162	221	257	336	407	534
1.35	118	166	227	263	345	418	547
1.4	121	170	232	270	353	428	561
1.45	124	174	238	276	362	438	574
1.5	127	178	243	282	370	448	587
1.55	129	182	249	289	378	458	600
1.6	132	186	254	295	386	468	—
1.65	135	190	259	301	394	478	—
1.7	138	193	264	307	402	487	—
1.75	140	197	270	313	410	497	—
1.8	143	201	275	319	418	506	—
1.85	145	205	280	325	425	515	—
1.9	148	208	285	330	433	525	—
1.95	151	212	290	336	441	534	—
2	153	215	295	342	448	543	—

「杭先端打撃時」設定落下高さ(H)の早見表(単位:kN)

設定落下高さ m	重錘重量kg / 設計支持力(Ra)kN						
	30	50	80	100	150	200	300
0.11	16	23	31	36	48	58	75
0.15	20	28	38	45	58	71	93
0.2	24	34	47	54	71	86	112
0.25	28	39	54	63	82	100	130
0.3	32	45	61	71	93	112	147
0.35	35	49	68	78	103	125	163
0.4	38	54	74	86	112	136	178
0.45	42	58	80	93	122	147	193
0.5	45	63	86	100	130	158	207
0.55	48	67	91	106	139	168	221
0.6	50	71	97	112	147	178	234
0.65	53	75	102	119	155	188	247
0.7	56	78	107	125	163	198	259
0.75	58	82	112	130	171	207	271
0.8	61	86	117	136	178	216	283
0.85	64	89	122	142	186	225	295
0.9	66	93	127	147	193	234	306
0.95	68	96	132	153	200	242	318
1	71	100	136	158	207	251	329
1.05	73	103	141	163	214	259	340
1.1	75	106	145	168	221	267	350
1.15	78	109	149	173	227	275	361
1.2	80	112	154	178	234	283	371
1.25	82	115	158	183	240	291	381
1.3	84	119	162	188	247	299	391
1.35	86	122	166	193	253	306	401
1.4	89	125	170	198	259	314	411
1.45	91	128	174	202	265	321	421
1.5	93	130	178	207	271	329	431
1.55	95	133	182	212	277	336	440
1.6	97	136	186	216	283	343	450
1.65	99	139	190	221	289	350	459
1.7	101	142	194	225	295	357	468
1.75	103	145	198	229	301	364	477
1.8	105	147	201	234	306	371	486
1.85	107	150	205	238	312	378	495
1.9	109	153	209	242	318	385	504
1.95	111	155	213	247	323	391	513
2	112	158	216	251	329	398	522

*杭頭打撃時は、1.1倍、杭先端打撃時は、1.5倍した高さを設定してあります。

設定変位量(δc)の早見表(単位:kN)

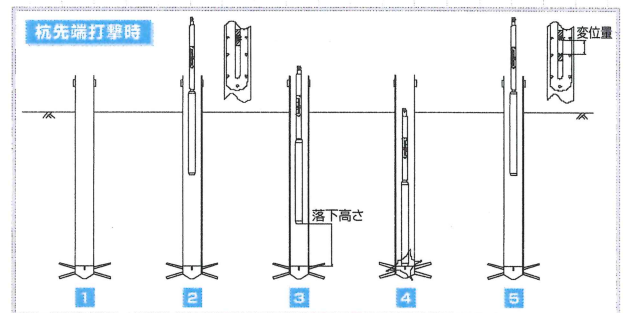
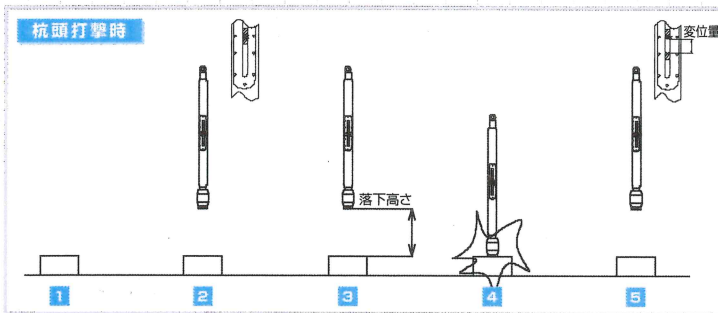
δc mm	重錘重量kg / 設計支持力(Ra)kN						
	30	50	80	100	150	200	300
1	7	10	13	16	20	25	32
2	12	17	23	27	35	43	56
3	17	24	32	37	49	59	78
4	21	30	41	47	62	75	98
5	25	35	48	56	74	89	117
6	29	41	56	65	85	103	135
7	33	46	63	74	96	117	153
8	37	52	71	82	107	130	170
9	40	57	78	90	118	143	187
10	44	62	84	98	128	155	204
11	47	67	91	106	138	168	220
12	51	71	98	113	148	180	236
13	54	76	104	121	158	192	251
14	57	81	110	128	168	203	266
15	61	85	117	135	177	215	282
16	64	90	123	143	187	226	297
17	67	94	129	150	196	238	311
18	70	99	135	157	205	249	326
19	73	103	141	164	214	260	340
20	76	107	147	170	223	271	354
21	79	112	153	177	232	281	369
22	82	116	158	184	241	292	383
23	85	120	164	191	250	303	396
24	88	124	170	197	258	313	410
25	91	128	176	204	267	323	424
26	94	132	181	210	275	334	437
27	97	136	187	217	284	344	451
28	100	141	192	223	292	354	464
29	103	145	198	229	301	364	477
30	106	148	203	236	309	374	490
31	108	152	209	242	317	384	503
32	111	156	214	248	325	394	516
33	114	160	219	254	333	404	529
34	117	164	225	261	341	414	542
35	119	168	230	267	349	423	555
36	122	172	235	273	357	433	567
37	125	176	240	279	365	443	580
38	128	179	245	285	373	452	592
39	130	183	251	291	381	462	—
40	133	187	256	297	389	471	—
41	136	191	261	303	397	480	—
42	138	194	266	309	404	490	—
43	141	198	271	314	412	499	—
44	143	202	276	320	420	508	—
45	146	205	281	326	427	518	—
46	149	209	286	332	435	527	—
47	151	213	291	338	442	536	—
48	154	216	296	343	450	545	—
49	156	220	301	349	457	554	—
50	159	223	306	355	465	563	—
51	161	227	311	360	472	572	—
52	164	231	315	366	480	581	—
53	167	234	320	372	487	590	—
54	169	238	325	377	494	599	—
55	172	241	330	383	502	—	—
56	174	245	335	388	509	—	—
57	177	248	339	394	516	—	—
58	179	252	344	399	523	—	—
59	181	255	349	405	531	—	—
60	184	259	354	410	538	—	—

スライドウエイトS試験 試験実施手順

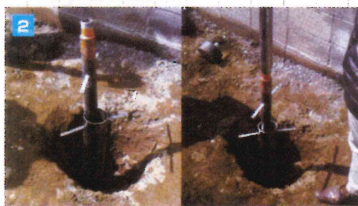
重錘を取り付けた計測器を杭頭もしくは閉塞した先端に落させて測定する簡便な試験方法

実施手順

- 1 施工終了
- 2 測定器(モンケン付き)の目盛を基準点にセット
- 3 設定落下高さにセット
- 4 打撃
- 5 測定器を引き上げ最大変位量(δ_{max})を読み取る
- 6 測定器の計測値 $\delta_{max} \geq \delta_c$ 、かつ、杭の1打撃による残留沈下量 $\leq 2\text{mm}$ となることを確認する。
この条件が満足されるまで、2~5を繰り返す。



杭頭打撃用治具設置



重錘セット



落下高さ確認



打撃



杭頭直接打撃時の全体



変位量確認

沈下量(2mm以下確認)

当試験方法は、(財)日本建築総合試験所の
建築技術性能証明を取得しています。
GBRC 性能証明：第10-24号 平成23年2月15日

GBRC 性能証明 第 10-24 号

建築技術性能証明書

試験名称: スライドウエイトS試験-打撃による小口径鋼管杭の品質管理試験-

申請者: 株式会社ソイエンス 代表取締役社長 山下 功治
受取場所: 名古屋市港区藤前4丁目913番地
(本試験の開催は、株式会社ソイエンス、システム計測株式会社と共同で行われたものである。)

試験概要: 本試験は、小口径鋼管杭(地盤補強材を含む)の支持力に関する品質管理試験法であり、施工後の杭に測定器を装着した直理を自由落下させて打撃を加え、測定器の定位置から杭に残留した最大変位量を測定するとともに、杭の残留沈下量を計測し、最大変位量と残留沈下量に基づいて支持力に関する品質管理を行うものである。

試験装置: 小規模建築物に用いられる小口径鋼管杭については、地盤調査(スウェーデン式サウンディング試験など)の精度や、明確な支持力が保証されない地盤における打ち込み管理の信頼性の向上が求められる。施工した後の支持力と信頼性の向上を図る品質管理方法が必要と考えられる。本試験は、試験工程に現場で簡便に鋼管杭の支持力に関する品質管理を行うことを意図して開発したものであり、さらに、打撃を加えることで、地盤周囲の振動を低減することも意図している。

当財団の建築技術検証・証明事業実施要領に基づき、上記の性能証明対象技術の性能について、下記の通り証明する。

平成23年2月15日 財団法人 日本建築総合試験所
理事長 文三

証明方法: 申請書より提出された下記の資料により性能証明を行った。
資料①: 性能証明のための説明資料
②: 実施マニュアル
資料②は、本財団の建築技術検証の事業を促進した説明資料と見なされている。
資料③は、本試験法の実施手順書であり、打撃仕様の設定方法、実施手順および品質管理が示されている。

証明内容: 申請者が提出する「スライドウエイトS試験 実施マニュアル」に従って小口径鋼管杭(地盤補強材を含む)を打撃した際に作用する最大打撃荷重は、測定器の定位置maxに比べて過剰に計測でき、この最大打撃荷重と打撃による杭の残留沈下量に基づく品質検査方法は、別の設計規格や支持力検査の規程に対する支持力性能を確認できると判断される。

■スライドウエイトに関するお問い合わせ先

スライドウエイト協会

〒455-0855 名古屋市港区藤前4丁目913番地
TEL.052-304-1191 FAX.052-304-1195