

議題２ 今後の計画検討の進め方について（事業化に向けて）

①計画策定の手順について

②植栽計画策定のための調査について

○資料：平成２５年度に実施予定の調査項目 p. 1

③モデル地区の選定について

○資料：猿沢池ヤナギ ～現況とこれまでの経緯～ p. 2

○資料：猿沢池周辺土壌調査結果について p. 6

④当面の維持管理手法について

○資料：奈良公園地区植栽環境整備連絡会について p. 21

### ○平成25年度に実施予定の調査項目

業務名・作業名	業務内容
(1)樹木分布調査	計画区域内の主要樹木(マツ、サクラ、モミジ等)の樹種や品種、規格区分等について調査を行い、その分布を把握する。
(2)重要樹木調査	奈良公園一帯の樹木のうち、植物管理上特に重要な樹木について調査を行う。調査は、調査区域内から重要樹木を抽出し、重要樹木の位置、樹種、品種(サクラ類のみ)、樹高、幹周、樹形、樹勢等を調査する。
(3)重要樹木の診断	重要樹木のうち、衰退している樹木や樹形が崩れている樹木について樹木診断を行い、回復方法等の検討を行う。樹木診断は、樹木医もしくはこれと同等以上の経験を持つ技術者が行うものとする。
(4)土壌調査	樹木の生育不良が見られる箇所のうち、土壌不良が想定されるところについて、土壌調査を行う。

## 猿沢池ヤナギ ～現況とこれまでの経緯～

1. 現時点でのシダレヤナギ生存本数：9本（全本数32本） 古い柳は1本のみ（北側）



2. 平成18年2月時点でのシダレヤナギ生存本数：21本（全本数35本）



3. 写真記録



昭和28年



昭和46年



昭和62年度



平成14年

#### 4. 植栽工事の履歴

委託植栽	昭和40年度	13本
	昭和55年度	12本
	昭和59年度	4本
	昭和60年度	9本
	昭和62年度	8本
	平成6年度	8本
	平成13年度	13本
	平成14年度	11本
	平成17年度	6本
	平成21年度	15本

この間、管理事務所で挿し木で育てた柳も植えている。

昭和40年度～現在（47年間）に至るまで委託植栽だけでも30数カ所のシダレヤナギ植栽樹に合計99本が植栽されており、管理事務所直営で植栽された本数は明らかではない。

（奈良公園管理事務所の所見）

※枯死する本数が多い年もあるが、年間平均すると3～4本枯死している。

※植栽後10年もたずに、5～6年で枯死するものが多い。

#### 5. 猿沢池舗装工事等の履歴

昭和42年度	初回舗装
昭和46年度	舗装補修
昭和57年度	堤防改修工事
昭和62年度	舗装改修（北側道路オーバーレイ）
昭和62年度	樹体保護施設設置（根囲ブロック設置）
平成3年度	猿沢園地整備事業（南側歩道等整備）

#### 6. その他 ～平成17年度植え替え時の対策例～

①各個体について、土壌を出来る限り広く改善すること

材料：新たな真砂土（改土）・バーク堆肥（保水）・粒炭（ガス吸着及び調湿）配合  
技術的には根と植穴の接触面に粒炭を試験的に充填する

②乾燥時に活力剤（環境配慮材料）散布を随時行う

## 奈良公園植栽計画検討業務 猿沢池周辺土壌調査結果について

これまで、猿沢池周辺では複数回にわたりヤナギの植替工事を実施してきたが、原因不明の枯損に至っている。(管理事務所ヒアリングによる)

本業務の一環として、奈良公園管理事務所の協力により、現地土壌調査及び採集した現場土の室内試験を実施することで、樹木の生育不良の要因となっている可能性のある植栽基盤の不良要因を究明するとともに、今後の植栽工事に反映できる土壌改良仕様の決定根拠の参考となるデータの収集を考慮して土壌調査を実施した。

### ■調査実施日

平成 24 年 12 月 13 日 (木) 午前 10 時～午後 3 時 (天候：晴れ)

### ■調査実施箇所

奈良公園猿沢池 池畔外周 (樹木枯損植樹枠) : 2 箇所

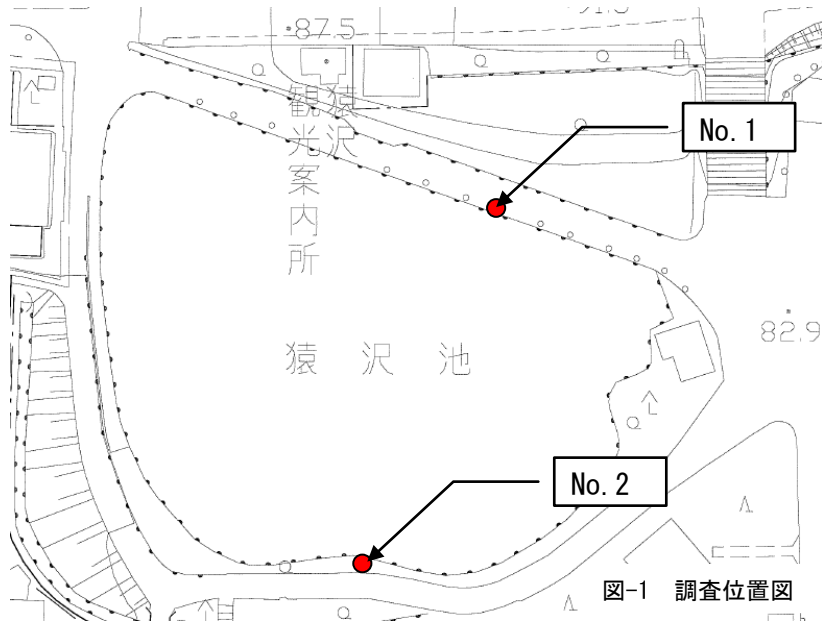


写真-1 No. 1 地点



写真-2 No. 2 地点

■調査項目

(1) 現場での土壌調査項目

- ・土壌硬度試験：長谷川式土壌貫入試験
- ・現場透水試験：長谷川式簡易現場透水試験
- ・土壌断面観察
- ・山中式土壌試験
- ・室内分析試料採取

(2) 室内試験項目

【土壌化学性】

- ・  $\text{pH}(\text{H}_2\text{O})$  (KC1)
- ・電気伝導度(EC)
- ・全窒素濃度
- ・有効態リン酸濃度
- ・置換性石灰濃度
- ・陽イオン交換容量

【土壌物理性】

- ・単位容積質量（単位容積乾燥質量）
- ・三相組成（固相率・液相率・気相率・飽水度）



■調査・分析結果の評価基準

分析した調査・分析結果の評価基準は、日本造園学会学会誌「ランドスケープ研究 Vol.63 No.3」緑化事業における植栽基盤整備マニュアルで提示された表.1 の土壌分析結果（評価因子）の分級により、優～極不良の評価を行った。

表-1 土壌分析結果（評価因子）の分級

評価因子・分級	1（優）	2（良）	3（不良）*	4（極不良）*
粒径組成	（三角座標に示す）			
飽和透水係数 m/s	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-4</sup> ～10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-5</sup> ～10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-6</sup> >
有効水分** L/m <sup>3</sup>	120<	120～80	80～40	40>
固相率*** %	20>(40>)	20～30(40～50)	30～40(50～60)	40<(60<)
礫含有量 wt%		20～40	40～60	60<
pH (H <sub>2</sub> O)	5.6～6.8	4.5～5.6 6.8～8.0	3.5～4.5 8.0～9.5	3.5> 9.5<
電気伝導度 dS/m	0.1～0.2	0.2～0.5	0.5～1.5	1.5< 0.2>
全窒素 g/kg	1.2<	1.2～0.6	0.6>	
有効態リン酸**** mg/kg	200<	200～100	100>	
陽イオン交換容量** cmol(+)/kg	20<	20～6	6>	
置換性石灰**** cmol(+)/kg	5.0<	5.0～2.5	2.5>	
塩素イオン**** mg/kg	500>	500～2000	2000<	

注) SI単位による表示に伴い、一部の項目において数値の桁が変動(下記換算表参照)

\*基本的に分級3(不良)は改良可能な土壌の品質,分級4(極不良)は改良困難な土壌の品質を示す

\*\*有効水分をpF1.8～3.0とした場合

\*\*\*鉍質土壌の場合は( )に表示

\*\*\*\*樹木生育との因果関係が不明瞭なので今後の再検討を要する

■ 土壤室内分析結果

表-2 室内分析結果

調査箇所 測点位置		調査項目 と細目	No.1				No.2			
			1-1		1-2		2-1		2-2	
			GL-300	GL-600	GL-300	GL-600	GL-300	GL-600	GL-300	GL-600
物理性 分析	土壌 硬度	長谷川式 土壌貫入試験	膨軟過ぎ	軟らか	軟らか	軟らか	膨軟過ぎ	軟らか	膨軟過ぎ	
		山中式 土壌試験	軟らか		軟らか		軟らか		軟らか	
	透水性	長谷川式 簡易現場 透水試験	111mm/hr				84mm/hr			
			良好				可			
観察	土色帖による 色彩判定	10YR 5/4				10YR 3/3				
室内分析項目			GL-300		GL-900		GL-300		GL-600	
物理性 分析	物理性 分析	単位容積 質量 (kg/m <sup>3</sup> )	1,677		1,853		1,681		1,998	
		単位容積 乾燥質量 (kg/m <sup>3</sup> )	1,330		1,582		1,394		1,772	
		固相率 (容積%)	55.1		65.0		57.6		72.5	
		液相率 (容積%)	34.7		27.1		28.7		22.6	
		気相率 (容積%)	10.2		7.9		13.7		4.9	
		飽水度 (容積%)	77.3		77.4		67.7		31.2	
化学性 分析	土壌 分析	pH (H <sub>2</sub> O浸出)	6.9		7.0		6.9		7.2	
			良		良		良		良	
		pH (KCl浸出)	6.8		6.9		6.8		6.7	
		電気伝導度 EC (mS/cm)	0.325		0.430		0.255		0.480	
			良		良		良		良	
		含水率 (重量%)	0.325		0.430		0.255		0.480	
		全窒素濃度 (g/kg)	0.47		0.09		0.65		0.17	
			不良		不良		良		不良	
		有効態 磷酸濃度 (mg/kg)	40		20		120		60	
			不良		不良		良		不良	
化学性 分析	土壌 分析	交換性 石灰濃度 (cmol(+)/kg)	7.8		5.7		8.1		9.8	
			優		優		優		優	
		塩基 交換容量 (meg/乾土100g)	8.8		6.4		9.6		10.9	
	良		良		良		良			

## ■ 土壌調査結果

### 〔No. 1 地点〕

No.1 地点は猿沢池の南岸護岸（写真-3）、枯損したヤナギの根株（写真-4）が残る植樹枿を対象に土壌調査を実施した。

断面を試掘する前に長谷川式土壌貫入試験（写真-5）、ならびに長谷川式土壌透水試験を実施した結果は図 2～5 に示した通り植栽基盤としての不良要因はなかった。

土壌断面観察および分析試料採集のための試掘は奈良公園事務所の小型バックホーにより、深さ 90cm まで掘り下げたが、植樹枿内はすべて良質な客土（真砂土）を使用して施工されており、非常に膨軟な状態（写真-6）が保たれ、90cm の深さまで掘削しても地下水の流入や湧水も見られず、掘り出した根株（写真-7）を観察し、臭気による確認を行ったが、根腐れ現象は見られなかった。

室内分析による土壌化学性は表-2 に示したとおりで、全窒素濃度がやや低い値で「不良」と評価しているが、一般的な真砂土と比較すると高い値となっており、有機質系土壌改良材の施用効果が残っているものと判断できる。

植栽基盤不良の直接的な要因となりやすい土壌酸度（pH）、電気伝導度（EC）ともに良好な値であった。



写真-3 No. 1 調査地点



写真-4 枯損したヤナギの根株



写真-5 長谷川式貫入試験の様子



写真-6 小型バックホーで楽に掘削

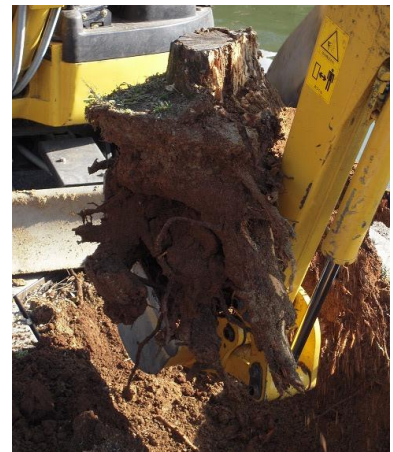
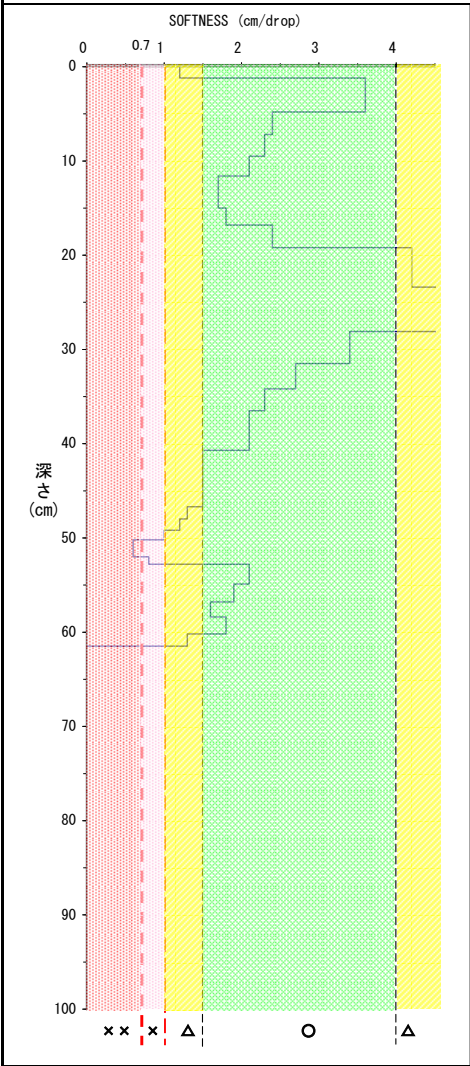


写真-7 堀あげたヤナギの根株

長谷川式土壌貫入計試験  
 試験場所 奈良公園猿沢池周辺  
 試験者名 宇戸、片木  
 試験年月日 2012年12月13日  
 落錘落下高 50 cm  
 判定 軟らか～膨軟過ぎ



回数	積算 貫入量 (cm)	回数	積算 貫入量 (cm)	回数	積算 貫入量 (cm)	回数	積算 貫入量 (cm)
1	1.2	61	121	181	181		
2	4.8	62	122	182	182		
3	7.2	63	123	183	183		
4	9.5	64	124	184	184		
5	11.6	65	125	185	185		
6	13.3	66	126	186	186		
7	15.0	67	127	187	187		
8	16.8	68	128	188	188		
9	19.2	69	129	189	189		
10	23.4	70	130	190	190		
11	28.1	71	131	191	191		
12	31.5	72	132	192	192		
13	34.2	73	133	193	193		
14	36.5	74	134	194	194		
15	38.6	75	135	195	195		
16	40.7	76	136	196	196		
17	42.2	77	137	197	197		
18	43.7	78	138	198	198		
19	45.2	79	139	199	199		
20	46.7	80	140	200	200		
21	48.0	81	141	201	201		
22	49.2	82	142	202	202		
23	50.2	83	143	203	203		
24	50.8	84	144	204	204		
25	51.4	85	145	205	205		
26	52.0	86	146	206	206		
27	52.8	87	147	207	207		
28	54.9	88	148	208	208		
29	56.8	89	149	209	209		
30	58.4	90	150	210	210		
31	60.2	91	151	211	211		
32	61.5	92	152	212	212		
33		93	153	213	213		
34		94	154	214	214		
35		95	155	215	215		
36		96	156	216	216		
37		97	157	217	217		
38		98	158	218	218		
39		99	159	219	219		
40		100	160	220	220		
41		101	161	221	221		
42		102	162	222	222		
43		103	163	223	223		
44		104	164	224	224		
45		105	165	225	225		
46		106	166	226	226		
47		107	167	227	227		
48		108	168	228	228		
49		109	169	229	229		
50		110	170	230	230		
51		111	171	231	231		
52		112	172	232	232		
53		113	173	233	233		
54		114	174	234	234		
55		115	175	235	235		
56		116	176	236	236		
57		117	177	237	237		
58		118	178	238	238		
59		119	179	239	239		
60		120	180	240	240		

1) 長谷川式土壌貫入試験の判断基準

表-3

長谷川式軟らか度	対応する山中式 土壌硬度計の硬度	植栽基盤としての判定
S値 (cm/drop)	指標硬度	樹の侵入の可否
0.7以下	27.0以上	多くの根が侵入困難
0.7~1.0	~24.0	根系発達に阻害あり
1.0~1.5	~20.0	根系発達に阻害あり
1.5~4.0	~11.0	根系発達に阻害なし
4.0より大	~11.0以下	根系発達に阻害なし

表-4

S値 (cm/drop)	植栽基盤としての判定
0.7以下が5cm以上連続・1.0以下が10cm以上連続	固結による不良地盤

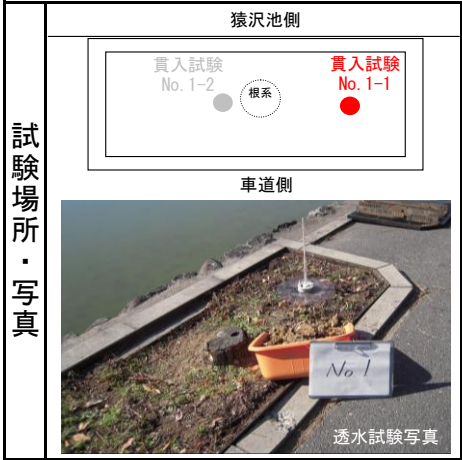
長谷川式簡易現場透水試験

試験孔の深さ	300 mm
	目盛 (h)
再注水直後 (h <sub>2</sub> )	280 mm
20分後 (h <sub>3</sub> )	355 mm
40分後 (h <sub>4</sub> )	392 mm
最終減水能	
(h <sub>4</sub> -h <sub>3</sub> )/20分間×60分間	111 mm/hr
判定	良好

長谷川式現場透水試験の判断基準

最終減水能 (mm/hr)	減水速度換算 (cm/sec)	植栽基盤としての判定
100以上	2.8×10 <sup>-4</sup> 以上	良好
30~100	8.3×10 <sup>-4</sup> ~ 2.8×10 <sup>-3</sup>	可
30以下	8.3×10 <sup>-4</sup> 以下	不良

(社)日本造園学会 緑化事業における植栽基盤整備マニュアル(2000年)より



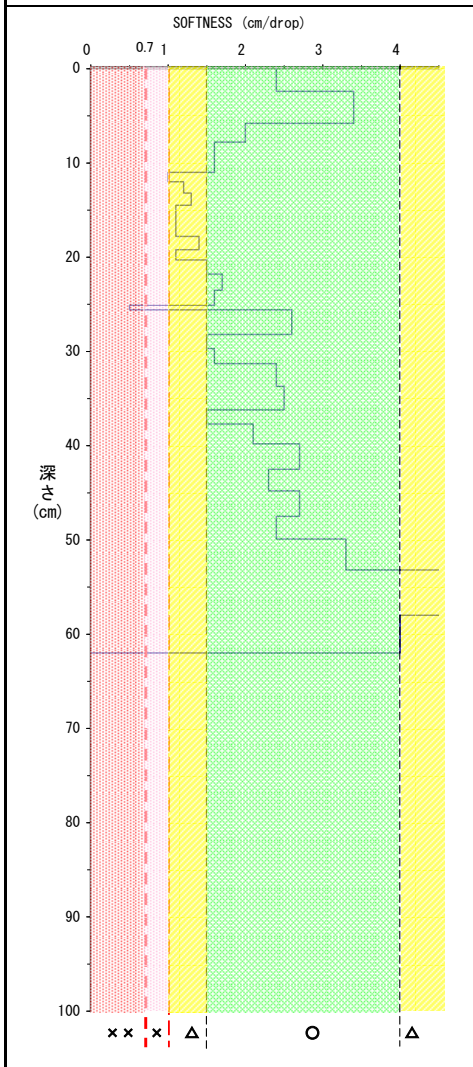
特記事項

- ・長谷川式土壌貫入試験結果は、GL-200~300において膨軟過ぎが出ており低支持力のおそれが見られるが、全般的には軟らかで根系発達には障害は見られない。
- ・長谷川式簡易現場透水試験結果は、最終減水能は111mm/hrと植栽基盤としての判定は良好である。

図-2 No. 1-1 地点現地試験結果

長谷川式土壌貫入計試験

試験場所	奈良公園猿沢池周辺	試験年月日	2012年12月13日
試験者名	宇戸、片木	判定	軟らか
落錘落下高	50cm		



回数	積算貫入量 (cm)	回数	積算貫入量 (cm)	回数	積算貫入量 (cm)	回数	積算貫入量 (cm)
1	2.4	61	121	121	181		
2	5.8	62	122	122	182		
3	7.8	63	123	123	183		
4	9.4	64	124	124	184		
5	11.0	65	125	125	185		
6	12.0	66	126	126	186		
7	13.2	67	127	127	187		
8	14.5	68	128	128	188		
9	15.6	69	129	129	189		
10	16.7	70	130	130	190		
11	17.8	71	131	131	191		
12	19.2	72	132	132	192		
13	20.3	73	133	133	193		
14	21.8	74	134	134	194		
15	23.5	75	135	135	195		
16	25.1	76	136	136	196		
17	25.6	77	137	137	197		
18	28.2	78	138	138	198		
19	29.7	79	139	139	199		
20	31.3	80	140	140	200		
21	33.7	81	141	141	201		
22	36.2	82	142	142	202		
23	37.7	83	143	143	203		
24	39.8	84	144	144	204		
25	42.5	85	145	145	205		
26	44.8	86	146	146	206		
27	47.5	87	147	147	207		
28	49.9	88	148	148	208		
29	53.2	89	149	149	209		
30	58.0	90	150	150	210		
31	62.0	91	151	151	211		
32		92	152	152	212		
33		93	153	153	213		
34		94	154	154	214		
35		95	155	155	215		
36		96	156	156	216		
37		97	157	157	217		
38		98	158	158	218		
39		99	159	159	219		
40		100	160	160	220		
41		101	161	161	221		
42		102	162	162	222		
43		103	163	163	223		
44		104	164	164	224		
45		105	165	165	225		
46		106	166	166	226		
47		107	167	167	227		
48		108	168	168	228		
49		109	169	169	229		
50		110	170	170	230		
51		111	171	171	231		
52		112	172	172	232		
53		113	173	173	233		
54		114	174	174	234		
55		115	175	175	235		
56		116	176	176	236		
57		117	177	177	237		
58		118	178	178	238		
59		119	179	179	239		
60		120	180	180	240		

1) 長谷川式土壌貫入試験の判断基準

表-3

長谷川式軟らか度	対応する山中式土壌硬度計の硬度	植栽基盤としての判定
S値 (cm/drop)	植栽硬度	植栽の侵入可否
0.7以下	27.0以下	多くの根が侵入困難
0.7~1.0	~24.0	根系発達に障害あり
1.0~1.5	~20.0	根系発達に障害あり
1.5~4.0	~11.0	根系発達に障害なし
4.0より大	~11.0以下	根が過ぎ

表-4

S値 (cm/drop)	植栽基盤としての判定
0.7以下が5cm以上連続・1.0以下が10cm以上連続	固結による不良地盤

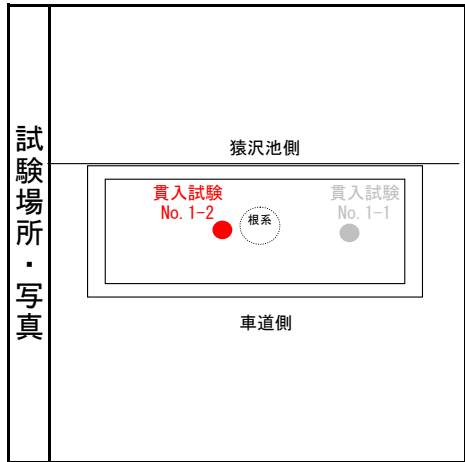
長谷川式簡易現場透水試験

試験孔の深さ	mm
再注水直後 (h <sub>2</sub> )	目盛 (h)
20分後 (h <sub>3</sub> )	mm
40分後 (h <sub>4</sub> )	mm
最終減水能	mm/hr
(h <sub>4</sub> -h <sub>3</sub> )/20分間×60分間	
判定	

長谷川式現場透水試験の判断基準

最終減水能 (mm/hr)	減水速度換算 (cm/sec)	植栽基盤としての判定
100以上	2.8×10 <sup>-2</sup> 以上	良好
30~100	8.3×10 <sup>-4</sup> ~ 2.8×10 <sup>-2</sup>	可
30以下	8.3×10 <sup>-4</sup> 以下	不良

(社)日本造園学会 緑化事業における植栽基盤整備マニュアル(2000年)より



特記事項

・長谷川式土壌貫入試験結果は、全般的には軟らかで根系発達には障害は見られない良好な値である。

図-3 No. 1-2 地点現地試験結果

## 試孔断面調査と山中式土壌硬度試験

調査名	奈良公園植栽計画検討業務猿沢池周辺土壌調査		
試験者名	(株)空間創研	試験年月日	2012年12月13日
試験場所	猿沢池	番号	No.1
試孔断面深	0.9m	判定	軟らか



深さ	GL-300	深さ	GL-600	深さ		深さ	
計測値 (cm)		計測値 (cm)		計測値 (cm)		計測値 (cm)	
1	0.6	1	0.6	1		1	
2	0.7	2	0.6	2		2	
3	0.6	3	0.5	3		3	
4		4		4		4	
5		5		5		5	
平均	0.63	平均	0.57	平均		平均	
判定	軟らか	判定	軟らか	判定		判定	

長谷川式 S1値 cm	根の進入の可否	固さの表現	山中式 cm
0.7以下	多くの根が進入困難	固結	2.7以上
0.7~0.9	根系発達に阻害有り	硬い	2.7~2.4
1.0~1.4	根系発達阻害樹種有り	締った	2.4~2.0
1.5~4.0	根系発達に阻害なし	軟らか	2.0~1.1



図-4 No.1 地点試孔断面調査結果

## 試 孔 断 面 の 様 子

調 査 名	奈良公園植栽計画検討業務猿沢池周辺土壌調査		
試 験 者 名	(株) 空間創研	試験年月日	2012年12月13日
試 験 場 所	猿沢池	番 号	No.1
試孔断面深	0.9m	判定	軟らか



図-5 No.1 地点試孔断面の様子

〔No. 2 地点〕

No.2 地点は猿沢池の南岸護岸（写真-8）、枯損したヤナギの根株が残る植樹柵を対象に土壌調査を実施した。

調査内容と手順はNo.1 地点と同様の方法で実施した。

現地で実測した長谷川式土壌貫入試験、ならびに長谷川式土壌透水試験の結果は図 6～9 に示した通り植栽基盤としての不良要因はなかった。

No.2 地点についても植樹柵内はすべて良質な客土（真砂土）を使用して施工されており、非常に膨軟な状態が保たれ、80cm の深さまで掘削（GL-800 で電線管が露出）しても地下水の流入や湧水も見られず、掘り出した根株（写真-10）を観察し、臭気による確認を行ったが、根腐れの兆候は見られなかった。

室内分析による土壌化学性は表-2 に示したとおりで、全窒素濃度がやや低い値で GL-600 で「不良」と評価しているが、上層部（GL-300）では植栽時に施用されたバーク堆肥が現在でも識別でき、「良」と判断される。



写真-8 No. 2 調査地点



写真-9 山中式土壌硬度試験の様子



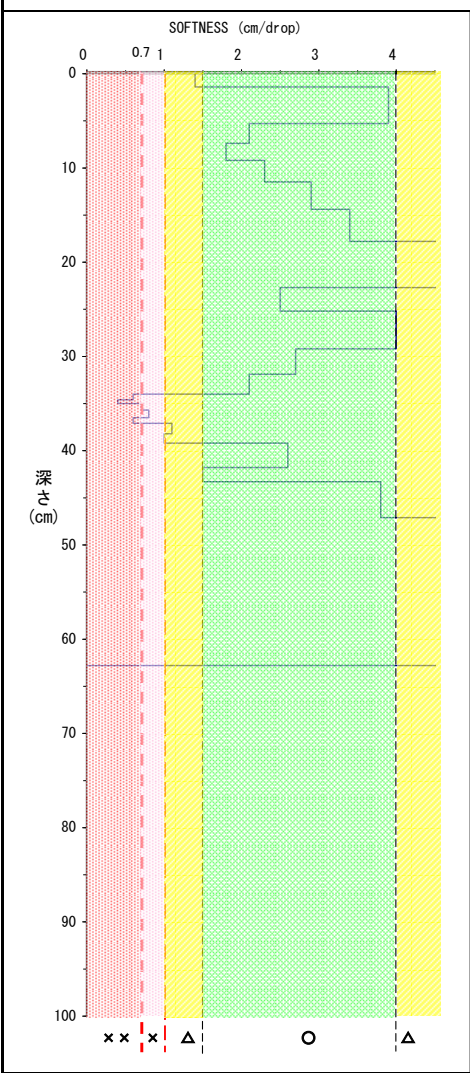
写真-10 枯損したヤナギの根株

注) No.1、No.2 共通で高い固相率となっているが、試料採集を攪乱土壌で行い、室内分析時に標準転圧をかけたためであり、長谷川式土壌貫入試験結果、山中式土壌硬度試験とあわせてみても、現地の植樹柵内の客土は適切に施工されていた。



長谷川式土壌貫入計試験

試験場所	奈良公園猿沢池周辺	試験年月日	2012年12月13日
試験者名	宇戸、片木	判定	軟らか～膨軟過ぎ
落錘落下高	50 cm		



回数	積算貫入量 (cm)	回数	積算貫入量 (cm)	回数	積算貫入量 (cm)	回数	積算貫入量 (cm)
1	1.4	61	121	181			
2	5.3	62	122	182			
3	7.4	63	123	183			
4	9.2	64	124	184			
5	11.5	65	125	185			
6	14.4	66	126	186			
7	17.8	67	127	187			
8	22.7	68	128	188			
9	25.2	69	129	189			
10	29.2	70	130	190			
11	31.9	71	131	191			
12	34.0	72	132	192			
13	34.6	73	133	193			
14	35.0	74	134	194			
15	35.7	75	135	195			
16	36.5	76	136	196			
17	37.1	77	137	197			
18	38.2	78	138	198			
19	39.2	79	139	199			
20	41.8	80	140	200			
21	43.3	81	141	201			
22	47.1	82	142	202			
23	52.5	83	143	203			
24	58.1	84	144	204			
25	62.8	85	145	205			
26		86	146	206			
27		87	147	207			
28		88	148	208			
29		89	149	209			
30		90	150	210			
31		91	151	211			
32		92	152	212			
33		93	153	213			
34		94	154	214			
35		95	155	215			
36		96	156	216			
37		97	157	217			
38		98	158	218			
39		99	159	219			
40		100	160	220			
41		101	161	221			
42		102	162	222			
43		103	163	223			
44		104	164	224			
45		105	165	225			
46		106	166	226			
47		107	167	227			
48		108	168	228			
49		109	169	229			
50		110	170	230			
51		111	171	231			
52		112	172	232			
53		113	173	233			
54		114	174	234			
55		115	175	235			
56		116	176	236			
57		117	177	237			
58		118	178	238			
59		119	179	239			
60		120	180	240			

1) 長谷川式土壌貫入試験の判断基準

表-3

長谷川式軟らか度	対応する山中式土壌硬度計の硬度	植栽基盤としての判定
S値 (cm/drop)	植栽硬度	樹の侵入の可否
0.7以下	27.0以上	多くの根が侵入困難
0.7~1.0	~24.0	根系発達に阻害あり
1.0~1.5	~20.0	根系発達に阻害あり
1.5~4.0	~11.0	根系発達に阻害なし
4.0より大	~11.0以下	根系発達に阻害なし

表-4

S値 (cm/drop)	植栽基盤としての判定
0.7以下が5cm以上連続・1.0以下が10cm以上連続	固結による不良地盤

日本造園学会誌 ランドスケープ研究 (Vol. 63 No. 3 P229, 2000年) より

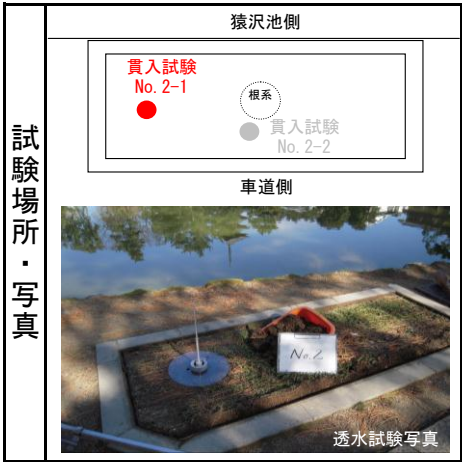
長谷川式簡易現場透水試験

試験孔の深さ	300 mm
	目盛 (h)
再注水直後 (h <sub>2</sub> )	360 mm
20分後 (h <sub>3</sub> )	402 mm
40分後 (h <sub>4</sub> )	430 mm
最終減水能	
(h <sub>4</sub> -h <sub>3</sub> )/20分間×60分間	
=	84 mm/hr
判定	可

長谷川式簡易現場透水試験の判断基準

最終減水能 (mm/hr)	減水速度換算 (cm/sec)	植栽基盤としての判定
100以上	2.8×10 <sup>-3</sup> 以上	良好
30~100	8.3×10 <sup>-4</sup> ~ 2.8×10 <sup>-3</sup>	可
30以下	8.3×10 <sup>-4</sup> 以下	不良

(社)日本造園学会 緑化事業における植栽基盤整備マニュアル(2000年)より

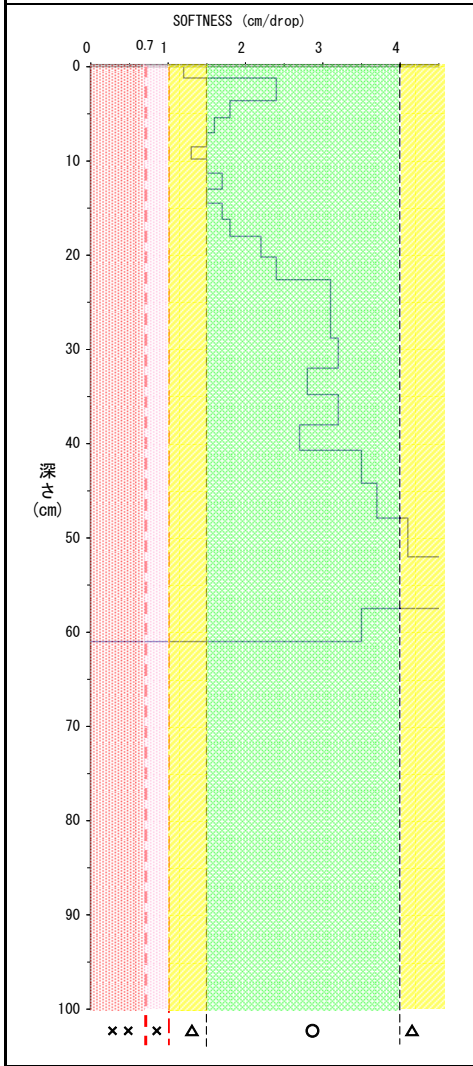


特記事項

- ・長谷川式土壌貫入試験結果は、GL-200において膨軟過ぎが出ており低支持力のおそれが見られるが、全般的には軟らかで根系発達には障害は見られない。
- ・長谷川式簡易現場透水試験は、最終減水能は84mm/hrと植栽基盤としての判定は可であり問題ない。

図-6 No. 2-1 地点現地試験結果

長谷川式土壌貫入計試験			
試験場所	奈良公園猿沢池周辺		
試験者名	宇戸、片木	試験年月日	2012年12月13日
落錘落下高	50 cm	判定	軟らか



回数	計算 貫入量 (cm)	回数	計算 貫入量 (cm)	回数	計算 貫入量 (cm)	回数	計算 貫入量 (cm)
1	1.2	61	121	181		181	
2	3.6	62	122	182		182	
3	5.4	63	123	183		183	
4	7.0	64	124	184		184	
5	8.5	65	125	185		185	
6	9.8	66	126	186		186	
7	11.3	67	127	187		187	
8	13.0	68	128	188		188	
9	14.5	69	129	189		189	
10	16.2	70	130	190		190	
11	18.0	71	131	191		191	
12	20.2	72	132	192		192	
13	22.6	73	133	193		193	
14	25.7	74	134	194		194	
15	28.8	75	135	195		195	
16	32.0	76	136	196		196	
17	34.8	77	137	197		197	
18	38.0	78	138	198		198	
19	40.7	79	139	199		199	
20	44.2	80	140	200		200	
21	47.9	81	141	201		201	
22	52.0	82	142	202		202	
23	57.5	83	143	203		203	
24	61.0	84	144	204		204	
25		85	145	205		205	
26		86	146	206		206	
27		87	147	207		207	
28		88	148	208		208	
29		89	149	209		209	
30		90	150	210		210	
31		91	151	211		211	
32		92	152	212		212	
33		93	153	213		213	
34		94	154	214		214	
35		95	155	215		215	
36		96	156	216		216	
37		97	157	217		217	
38		98	158	218		218	
39		99	159	219		219	
40		100	160	220		220	
41		101	161	221		221	
42		102	162	222		222	
43		103	163	223		223	
44		104	164	224		224	
45		105	165	225		225	
46		106	166	226		226	
47		107	167	227		227	
48		108	168	228		228	
49		109	169	229		229	
50		110	170	230		230	
51		111	171	231		231	
52		112	172	232		232	
53		113	173	233		233	
54		114	174	234		234	
55		115	175	235		235	
56		116	176	236		236	
57		117	177	237		237	
58		118	178	238		238	
59		119	179	239		239	
60		120	180	240		240	

1) 長谷川式土壌貫入試験の判断基準

長谷川式軟らか度	対応する山中式土壌硬度計の硬度	植栽基準としての判定
S値 (cm/drop)	指標硬度	根の侵入の可否
0.7以下	27.0以上	多くの根が侵入困難
0.7~1.0	~24.0	根系発達に障害あり
1.0~1.5	~20.0	根系発達に障害程度あり
1.5~4.0	~11.0	根系発達に障害なし
4.0より大	~11.0以下	根の侵入力、乾燥のおそれ

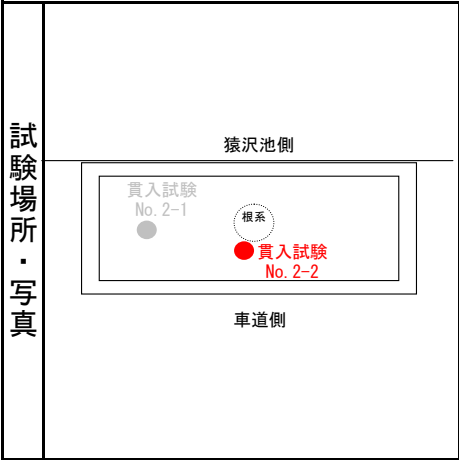
日本造園学会誌 ランドスケープ研究 (Vol. 63 No. 3 P229, 2000年) より

S値 (cm/drop)	植栽基準としての判定
0.7以下が5cm以上連続・1.0以下が10cm以上連続	固結による不良地盤

長谷川式簡易現場透水試験	
試験孔の深さ	mm
	目盛(h)
再注水直後 (h <sub>2</sub> )	mm
20分後 (h <sub>3</sub> )	mm
40分後 (h <sub>4</sub> )	mm
最終減水能	
(h <sub>4</sub> -h <sub>3</sub> )/20分間×60分間	mm/hr
判定	

最終減水能 (mm/hr)	減水速度換算 (cm/sec)	植栽基準としての判定
100以上	2.8×10 <sup>-3</sup> 以上	良好
30~100	8.3×10 <sup>-4</sup> ~ 2.8×10 <sup>-3</sup>	可
30以下	8.3×10 <sup>-4</sup> 以下	不良

(社)日本造園学会 緑化事業における植栽基準整備マニュアル(2000年)より



特記事項  
 ・長谷川式土壌貫入試験結果は、全般的には軟らかで根系発達には障害は見られない。

図-7 No. 2-2 地点現地試験結果

## 試孔断面調査と山中式土壌硬度試験

調査名	奈良公園植栽計画検討業務猿沢池周辺土壌調査		
試験者名	(株) 空間創研	試験年月日	2012年12月13日
試験場所	猿沢池	番号	No.2
試孔断面深	0.8m	判定	軟らか



深さ	GL-300	深さ	GL-600	深さ		深さ	
計測値 (cm)		計測値 (cm)		計測値 (cm)		計測値 (cm)	
1	1.2	1	1.6	1		1	
2	1.9	2	2.1	2		2	
3	1.0	3	1.0	3		3	
4		4		4		4	
5		5		5		5	
平均	1.4	平均	1.6	平均		平均	
判定	軟らか	判定	軟らか	判定		判定	

長谷川式 S値 cm	根の進入の可否	固さの表現	山中式 cm
0.7以下	多くの根が進入困難	固結	2.7以上
0.7~0.9	根系発達に阻害有り	硬い	2.7~2.4
1.0~1.4	根系発達阻害樹種有り	締った	2.4~2.0
1.5~4.0	根系発達に阻害なし	軟らか	2.0~1.1

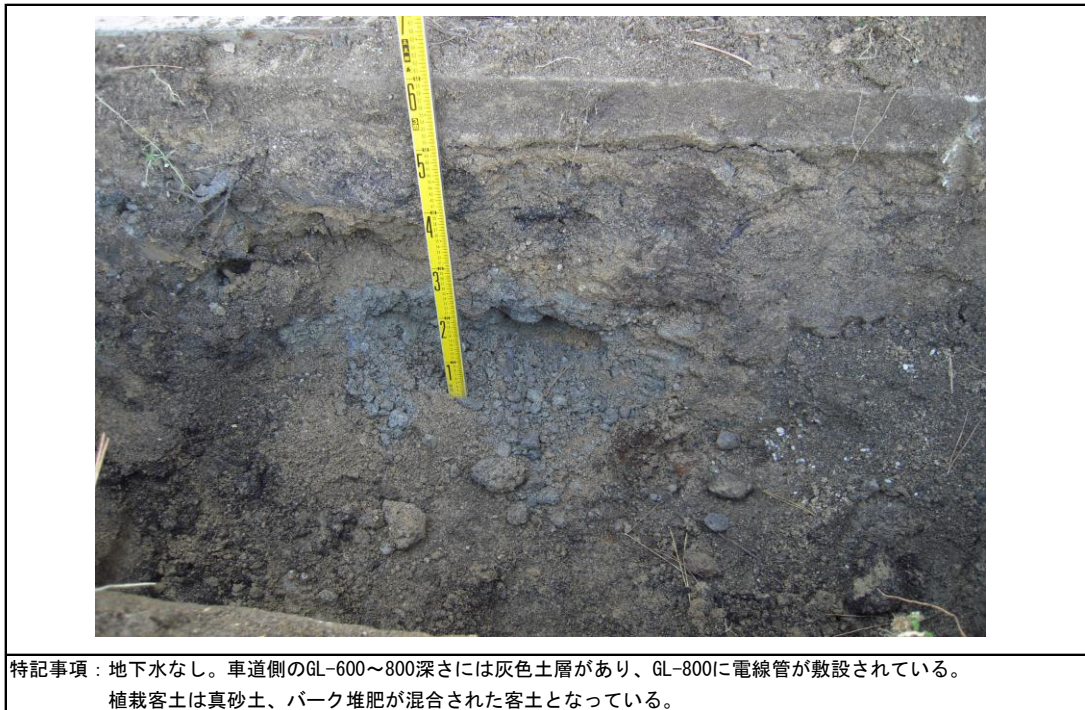


図-8 No.2 地点試孔断面調査結果

## 試 孔 断 面 の 様 子

調 査 名	奈良公園植栽計画検討業務猿沢池周辺土壌調査		
試 験 者 名	(株)空間創研	試 験 年 月 日	2012年12月13日
試 験 場 所	猿沢池	番 号	No.2
試 孔 断 面 深	0.8m	判 定	軟らか



図-9 No. 2 地点試孔断面の様子

## ■まとめ

猿沢池周辺のヤナギの枯損原因と考えられた植栽基盤について、詳細な調査を実施した結果、植栽基盤土壌は大変良好な状態であり、土壌が原因で枯損したとは考えられない。No.2 地点は植替え工事が約 2 年前、奈良公園管理事務所直営で工事が実施されている。断面観察の結果から、良好な植栽基盤の中に細根が確認できなかったことから、植栽された樹木の根鉢から、植栽基盤に細根が伸張する前に枯損した推測される。

土壌が原因でないと確認できた現段階で、その原因として考えられるのは下記の通りである。

- ①植栽時期の不適
- ②植物材料の不良
- ③植え付け後の養生管理不良（灌水等）
- ④病虫害（白紋羽病など）

## 奈良公園地区植栽環境整備連絡会について

奈良公園周辺の樹木について、平坦部ではマツ枯れ、山間部ではナラ枯れの被害が近年顕著であり、深刻な問題となっているところであるが、これらについては早急に改善する必要がある。

そこで、県、社寺、国立博物館の管理の垣根を越えて、連携して対策に取り組むために、植栽環境整備連絡会を発足させた。

### 【第1回連絡会の概要】

- 日時 : 平成25年3月7日(木)  
場所 : 奈良公園管理事務所  
出席者 : 東大寺、春日大社、奈良国立博物館  
奈良公園管理事務所、奈良公園室〔事務局〕

### 議事要旨 :

1. マツ枯れについて
  - ・ 各所有者とも、樹幹注入などの対策をとっているが、一部のエリアでは、最近、マツ枯れが多い。
  - ・ マツ枯れの原因は、松食い虫以外にもあるのではないか。(富栄養化・観光客やシカなどによる踏圧)
  - ・ 樹幹注入が、不十分なエリアについては、早急に対処する。
2. ナラ枯れについて
  - ・ 主に山間部で発生している。
  - ・ 春日山原始林のナラ枯れについては、ビニール被覆で対応する。
  - ・ 絶対的な予防策が確立されていない。