

エコ・スーパーグラサポ「ちから支柱」

ECO E・SGS-ちから6号

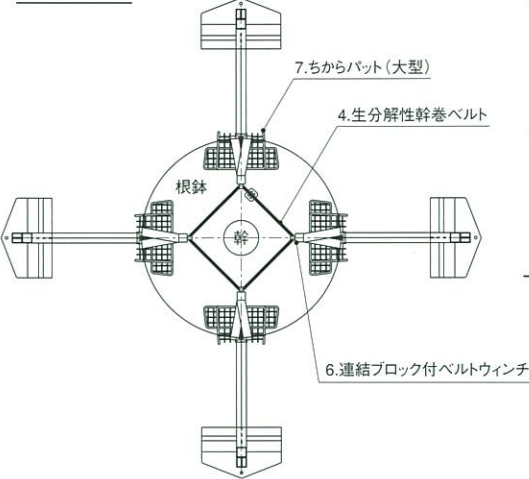
セット内容

- ① グランドキーパー「ちから支柱」……1個
- ② スライドアンカー……4個
- ③ シャックル(大)……4個
- ④ 生分解性幹巻ベルト……1本
- ⑤ 結束金具……2枚
- ⑥ 連結ブロック付ベルトウインチ……4個
- ⑦ ちからパット(大型)……4個

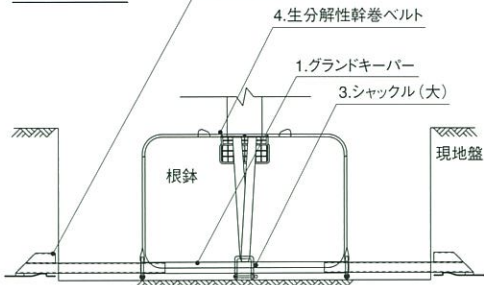
仕様

樹高 7.1m位まで
目通幹周 36~50cm位

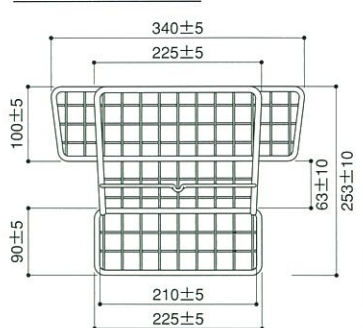
施工平面図



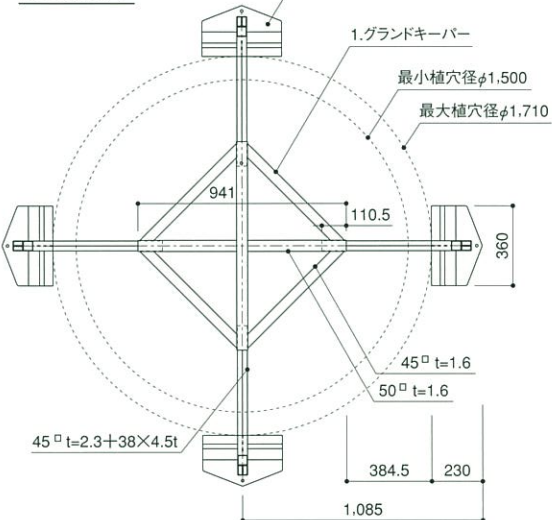
施工断面図



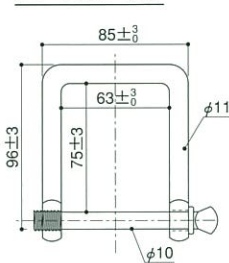
7.ちからパット(大型)



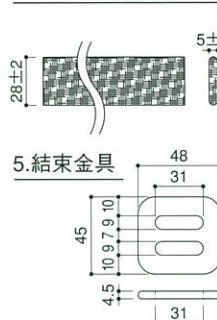
基部対応図



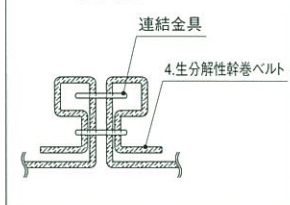
3.シャックル(大)



4.生分解性幹巻ベルト

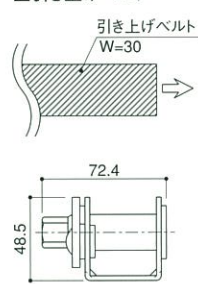


4・5 結束状況

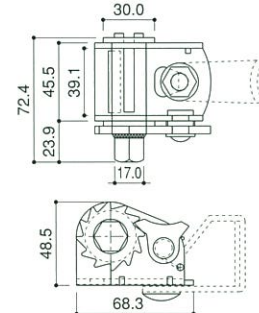


6.連結ブロック付ベルトウインチ

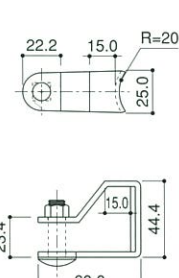
■引き上げベルト



■ベルトウインチ



■連結ブロック



※カタログ中の各部材の寸法・形状は製造方法により変更することがあります。©

図面のダウンロードも可能です。URL: http://www.toho-leo.co.jp/f_chikara.html
E・SGS「ちから支柱」の技術はこちらから。

しあわせ環境クリエイター
東邦レオ株式会社 E-mail: leo-g@toho-leo.co.jp
TOHO LEO

建設コンサルタント登録(造園部門) 国土交通大臣許可(特14-1531号)

■環境開発事業部

東京事務所 〒170-0004 東京都豊島区北大塚1丁目15番5号 ☎(03) 5907-5601(代) FAX(03) 5907-5510
大阪事務所 〒540-0005 大阪市中央区上町1丁目1番28号 ☎(06) 6767-7510(代) FAX(06) 6767-1263

■緑化関連事業部

東京事務所 〒170-0004 東京都豊島区北大塚1丁目15番5号 ☎(03) 5907-5500(代) FAX(03) 5907-5510
大阪事務所 〒540-0005 大阪市中央区上町1丁目1番28号 ☎(06) 6767-1110(代) FAX(06) 6767-1263
名古屋事務所 〒451-0041 名古屋市中区西区福下1丁目10番10号 ☎(052) 581-6911(代) FAX(052) 581-6929
福岡事務所 〒810-0045 福岡市中央区草香江1丁目7番18号 ☎(092) 722-1611(代) FAX(092) 722-1612

■建築関連事業部

東京支店 〒170-0004 東京都豊島区北大塚1丁目15番5号 ☎(03) 5907-5600(代) FAX(03) 5907-5610
大阪支店 〒540-0005 大阪市中央区上町1丁目1番28号 ☎(06) 6762-2100(代) FAX(06) 6762-4910
名古屋営業所 〒451-0041 名古屋市中区西区福下1丁目10番10号 ☎(052) 581-2001(代) FAX(052) 581-6621
広島営業所 〒731-0137 広島市安佐南区山本1丁目6番26号 ☎(082) 874-2001(代) FAX(082) 874-2717
高松営業所 〒760-0080 高松市木太町2区1688番地1 ☎(087) 862-2100(代) FAX(087) 834-0373
松山営業所 〒791-8015 愛媛県松山市中央1丁目12番8号 ☎(089) 926-1192(代) FAX(089) 926-1195
福岡営業所 〒810-0045 福岡市中央区草香江1丁目7番18号 ☎(092) 752-7111(代) FAX(092) 752-7114

(注意、予告なく仕様を変更することがあります。ご了承ください。)

株式会社 イズカ

〒693-0043 島根県出雲市長浜町337-13
TEL(0853) 28-2688(代) FAX(0853) 28-2802
E-mail: info@izuka.co.jp <http://www.izuka.co.jp>

エコ・スーパーグラサポは、特許・実用新案取得済商品(一部申請中を含む)です。

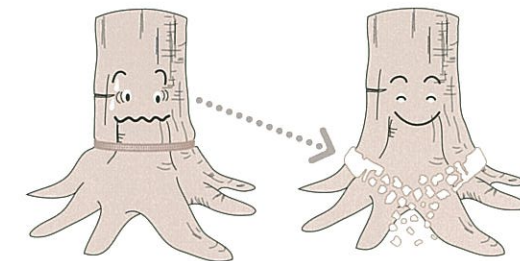
E・SGS「ちから支柱」タイプ



ECO Super Grand Support 「ちから支柱」

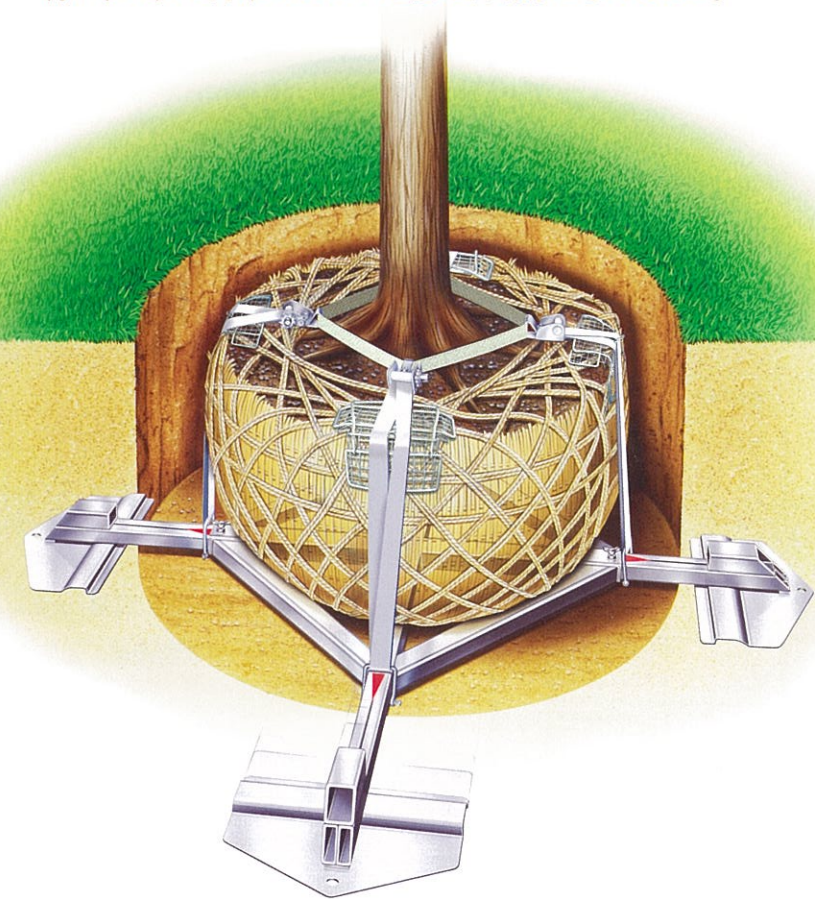
NEW

時限分解ベルト付地下支柱(パット改良型横打式)
“エコ・スーパーグラサポ「ちから支柱」”



樹木の悲鳴が聞こえてくる。
わたしたちは「緑」の未来を考えました。

ひとに各人各様の表情があるように、都市に育まれる樹木にもさまざまな表情があります。
環境緑化事業をリードしてきた東邦レオは、これまでつい見過ごされてきた
緑1本1本の将来のあるべき姿を、真剣に考えました。



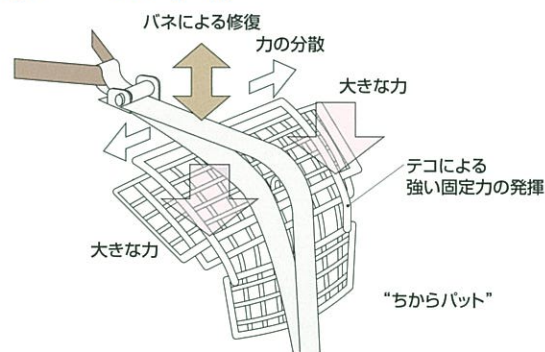
しあわせ環境クリエイター
東邦レオ株式会社
TOHO LEO

さらに進化する地下支柱、 “エコ・スーパーグランドサポート 「ちから支柱」”。

わたしたちが、地下支柱を開発してから17年。
自然環境への視線を最優先に、もっとしっかり、
そして健全に樹木を支える。それがわたしたちの挑戦です。
そこで樹木の成長に対応する「生分解性幹巻ベルト」に加え、
強力に根鉢を支える「ちからパット」を新開発。
地下支柱は、“エコ・スーパーグランドサポート「ちから支柱」”へと
ますます進歩します。

安全

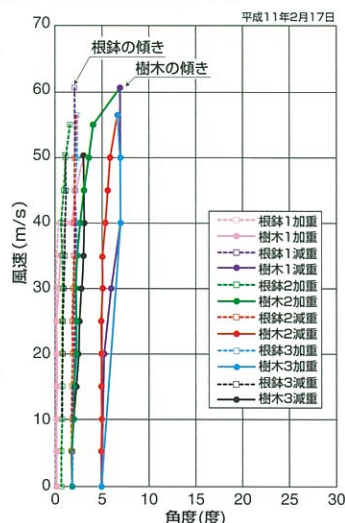
「ちからパット」
テコとバネでしっかり
ホールド。



樹木は風圧を受けた際、最初の少しの傾きが増幅され、大きな傾きや転倒につながります。しかし傾きに対して、修復しようとする力が働けば、強い保持力を維持し、樹木を支持できます。

この「ちから支柱」はテコとバネの原理を応用し、小さな力で大きな効果を出す「ちからパット」を開発したことで問題を解決しました。

樹木が傾こうとする力はバネ部に伝わり、バネがベルトで強く緊張されていることから、力は左右に分散し、テコ部を通じて根鉢上部全面を強い力で押さえようと働きます。仮に水極めなどで根鉢が下がった場合でも、隙間を作らないようバネが動き、力は常に根鉢を強く押さえようとして作用します。



「ちから支柱」を施工したケヤキの傾きと根鉢の傾きの変化についてのグラフ。風速が60m/sでもほとんど傾きがないことがわかります。

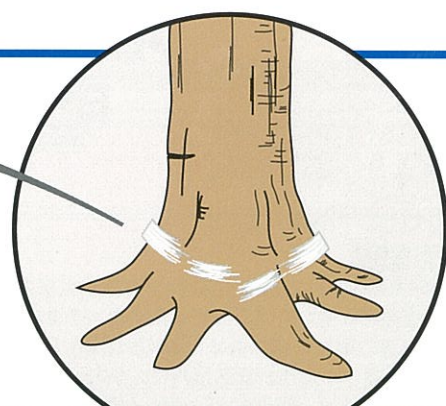
グランドキーパー
アンカーと根鉢を一体化させる基礎部材。根鉢の沈みを抑え、樹木を強く支えます。

シャックル
根鉢の大きさにあわせて内外に移動可能。これにより、根鉢のホールド性がアップします。

連結ブロック付ベルトウィンチ
強力な力で引き上げベルトを巻き上げ、根鉢を強くホールドします。

引き上げベルト
今までのワイヤーに変わり、ベルトを使用しています。面抵抗に優れ、切断も簡単です。

アンカー(抵抗板)
植穴側壁のまだ崩れていない現地盤に打ち込みます。このアンカーの表面積で、想像以上の抵抗力を発揮します。



生分解性幹巻ベルト

従来の地下支柱システムでは樹木の成長にともない、幹に食い込んだワイヤーを切断・除去しなければなりません。そこで開発されたのが生分解性幹巻ベルトです。樹木の成長をしっかり支え、役目を終えると水と二酸化炭素に分解されます。

安心

生分解性幹巻ベルトは自然に還るから、樹木に優しい。

従来のベルトの問題点

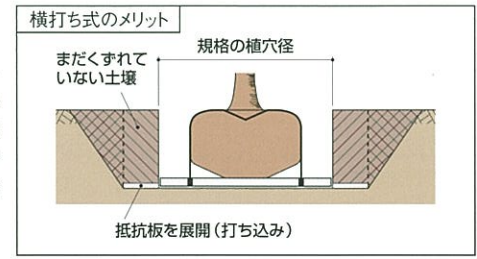


横打ち式で安全性の向上とラクラク作業

置くだけ支柱は一見楽そうに見えますが、横打ち式支柱と比べ安全性・安定面で大きな差があります。

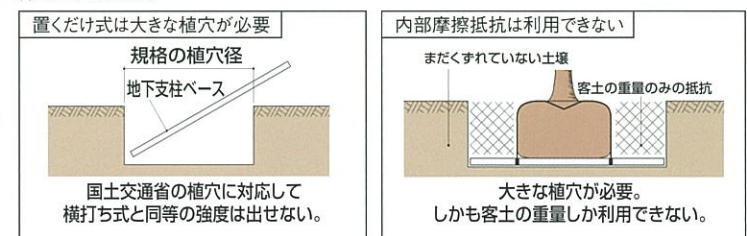
横打ち式

国土交通省規格の植穴径には、拡張自在の横打ち式でなければ対応できません。また、抵抗板を展開した際には、まだくすされていない土壌の内部摩擦角による抵抗荷重が利用できます。



置くだけ式

置くだけ式で横打ち式と同じ強度を出すには、規格より大きな植穴を掘らなければなりません。また根の発達に邪魔となる大きな抵抗板も必要となります。内部摩擦角による荷重抵抗も利用できません。



使用上の注意点

- 1 エコ・スーパーグランドサポート「ちから支柱」は、根鉢を固定して樹木を支えるため、根鉢がしっかりしている(崩れていない等)ことが前提となります。
- 2 植穴に水が溜まる所には適しません。
- 3 植え付け後、植穴内土壌が沈下するなどして引き上げベルトが緩んだ場合は、ウィンチの増し締めを行って下さい。
- 4 根元の肥大成長が早い樹木で、生分解性幹巻ベルトが分解する前に、幹がベルトに接するようになれば、活着状況を確認の上、生分解性幹巻ベルトを切断して下さい。
- 5 生分解性幹巻ベルトは、地表面に露出するように施工して下さい。
- 6 屋上庭園などで幹巻ベルトの分解を望まない場合は、別途ご相談下さい。非分解性ベルトで対応致します。



改正建築基準法に対応

エコ・スーパーグランドサポート「ちから支柱」は、建設省(現、国土交通省)から2000年6月に告示のあった新建築基準法施行令・建設省告示に従い、基準風速と地表面相度区分によりラインナップしています。

■地表面相度区分

立地場所、建築物の高さ、海岸からの距離により分類される	特定行政庁	海岸からの距離	建築物高さ	地表面相度区分	地
都市計画区域外	指定			I	
	無指定		H>13m H≤13m	II	
都市計画区域内	指定	200m以下	H>13m	III	
			H>13m H≤13m	IV	
	無指定	200m~500m	H>13m	III	
		500m超	H>13m H≤13m	III	

地下支柱のスタンダード

E・SGS「ちから支柱」強度計算

条件1

2000年6月の改正建築基準法施行令・建設省告示に沿って、条件を決定します。

- 平均速度圧は平均風速の鉛直分布係数×基準風速(m/秒)×0.6で算出します。
- 平均風速の鉛直分布係数は「地表面粗度区分」により変化します。地表面粗度区分とは、その樹木が都市計画区域内にあるかどうか、海岸からの距離、その植栽高さなどによって変化します。詳細は以下の通りです。

改正建築基準法による「地表面粗度区分」

特定行政庁	海岸からの距離	建物高さ	地表面粗度区分
都市計画区域外	指定		I
	無指定	H>13m	II
		H≤13m	III
都市計画区域内	指定		IV
	無指定	200m以下	II
		H≤13m	III

(一部を表示)

地表面粗度区分	都市計画区域内	都市計画区域外
I		○
II	○	○
III	○	○
IV	○	

○：特定行政庁が規則で定める地域

平均風速の鉛直分布係数

地表面粗度区分	I	II	III	IV
	$Er = 1.7(H/250)^{0.10}$	$Er = 1.7(H/350)^{0.15}$	$Er = 1.7(H/450)^{0.20}$	$Er = 1.7(H/550)^{0.27}$

(注)Hは建築物の高さと軒の高さの平均(m)を表すが、樹木の場合、樹高を表すこととする。

条件2

- 風力係数(円筒形状)は円筒形の幅と高さ(受風重心)の比率により算出します。平均して0.7~0.9です。
- 植穴径、植穴深さは国土交通省規格を基準とします。

条件3

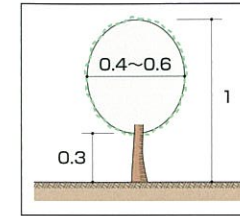
基準安全率は1.0以上とします。

条件4

- 土壌の内部摩擦角については、土性により変化します。また土の粘着力も大きな抵抗要素となります。ここでは比較計算がしやすいよう、「まだくずされていない土壌」では内部摩擦角を35°、客土などの「ほぐされた土」では15°として計算しています。

※実際の条件が詳しくわかる場合は、実数を入れて計算が可能です。

■目通り幹周、樹高から読み取る「ちから支柱」対応表(改正建築基準法対応)



樹木標準寸法対比図(樹高を基準とする)

目通り幹周	目通り幹直径	根鉢径	根鉢高	植穴径	植穴深さ	樹高	地表面粗度区分I	地表面粗度区分II	地表面粗度区分III	地表面粗度区分IV
以上	未満	d	L	h2	L2	h3	m			
0.10	0.15	0.04	0.38	0.28	0.75	0.40	2.4	E・SGS-ちからmini		E・SGS-ちからmini
							2.9			E・SGS-ちからmini
							3.3			E・SGS-ちからmini
							3.9			E・SGS-ちからmini
0.15	0.20	0.05	0.47	0.33	0.87	0.46	2.8	E・SGS-ちから1号		E・SGS-ちから1号
							3.8			E・SGS-ちから1号
							4.5			E・SGS-ちから1号
0.20	0.25	0.07	0.57	0.39	0.99	0.53	3.2	E・SGS-ちから1号		E・SGS-ちから1号
							3.8			E・SGS-ちから1号
							4.3			E・SGS-ちから1号
							5.1			E・SGS-ちから1号
0.25	0.30	0.08	0.66	0.45	1.11	0.59	3.5	E・SGS-ちから2号		E・SGS-ちから2号
							3.8	E・SGS-ちから4号		E・SGS-ちから2号
							4.7			E・SGS-ちから2号
							5.1			E・SGS-ちから2号
							5.7			E・SGS-ちから2号
							6.0			E・SGS-ちから4号
0.30	0.35	0.10	0.71	0.48	1.17	0.62	3.7	E・SGS-ちから3号		E・SGS-ちから3号
							4.0	E・SGS-ちから4号		E・SGS-ちから3号
							5.0			E・SGS-ちから3号
							5.3			E・SGS-ちから3号
							5.9			E・SGS-ちから3号
							6.3			E・SGS-ちから4号
0.35	0.40	0.11	0.90	0.59	1.41	0.75	4.5	E・SGS-ちから5号		E・SGS-ちから5号
							4.5	E・SGS-ちから6号		E・SGS-ちから5号
							5.9		樹高≤13mはIII	E・SGS-ちから5号
							5.9			E・SGS-ちから5号
							7.0			E・SGS-ちから5号
							7.0			E・SGS-ちから6号
0.40	0.45	0.13	0.90	0.59	1.41	0.75	4.5	E・SGS-ちから5号		E・SGS-ちから5号
							4.5	E・SGS-ちから6号		E・SGS-ちから5号
							5.9			E・SGS-ちから5号
							5.9			E・SGS-ちから5号
							7.0			E・SGS-ちから5号
							7.0			E・SGS-ちから6号
0.45	0.50	0.15	1.13	0.74	1.71	0.91	5.4	E・SGS-ちから6号		E・SGS-ちから6号
							7.1			E・SGS-ちから6号
							8.4			E・SGS-ちから6号
0.50	0.60	0.16	1.14	0.91	2.07	1.09	6.5	E・SGS-ちから7号		E・SGS-ちから7号
							7.3	E・SGS-ちから8号		E・SGS-ちから7号
							8.4			E・SGS-ちから7号
							9.3			E・SGS-ちから7号
							9.8			E・SGS-ちから7号
							10.8			E・SGS-ちから8号
0.60	0.74	0.19	1.41	0.91	2.07	1.09	6.3	E・SGS-ちから7号		E・SGS-ちから7号
							7.0	E・SGS-ちから8号		E・SGS-ちから7号
							8.2			E・SGS-ちから7号
							9.0			E・SGS-ちから7号
							9.6			E・SGS-ちから7号
							10.5			E・SGS-ちから8号
0.75	0.90	0.24	1.70	1.08	2.43	1.28	8.4	E・SGS-ちから8号		E・SGS-ちから8号
							10.7			E・SGS-ちから8号
							12.3			E・SGS-ちから8号
0.90	1.05	0.29	2.05	1.35	2.60	1.54	9.9	E・SGS-ちから9号		E・SGS-ちから9号
							10.7	E・SGS-ちから10号		E・SGS-ちから9号
							12.5			E・SGS-ちから9号
							13.0			E・SGS-ちから9号
							14.3			E・SGS-ちから9号
							15.3		樹高>13mはII	E・SGS-ちから10号
1.05	1.20	0.33	2.40	1.60	3.23	1.80	12.9	E・SGS-ちから10号	樹高≤13mはIII	E・SGS-ちから10号
							14.4		E・SGS-ちから10号	E・SGS-ちから10号
							18.2		樹高>13mはII	E・SGS-ちから10号

※上記表は、横打ちできる普通地盤に適用されるものです。
※盛土地盤・人工地盤・人工土壌使用の場合は、ご相談ください。

※地表面粗度区分IIは、樹高が13mより大きい場合に適用されます。
※地表面粗度区分IIIは、樹高が13m以下の場合に適用されます。

■エコ・スーパーグランドサポート「ちから支柱」ラインナップ

タイプ	本体収縮時 最小寸法	対応植穴		抵抗板	
		最小植穴径	最大植穴径	形状	本数
E・SGS-ちからmini	700	700	—	△	4
E・SGS-ちから1号	870	870	990	△	4
E・SGS-ちから2号	1000	1000	1120	△	4
E・SGS-ちから3号	1160	1160	1270	△	4
E・SGS-ちから4号	1078	1078	1170	□	4
E・SGS-ちから5号	1350	1350	1460	□	4
E・SGS-ちから6号	1500	1500	1710	□	4
E・SGS-ちから7号	2070	2070	2280	□	4
E・SGS-ちから8号	2070	2070	2430	□	6
E・SGS-ちから9号	2400	2400	2800	□	6
E・SGS-ちから10号	2600	2600	3234	□	8

E・SGS-ちから支柱強度計算書

1.初期条件を設定します。
樹木の個別条件を入力します。

樹種・クスノキ	
目通り幹周(C)	0.45[m]
目通り幹直径(d)	0.14[m]
樹高(H1)	7.00[m]
枝下高(H2)	2.10[m]
葉張巾(a)	3.00[m]
葉張高(b)	4.90[m]
受風重心高(h1)	4.55[m]
根鉢径(L)	1.13[m]
根鉢高(h2)	0.74[m]
植穴径(L2)	1.71[m]
植穴深さ(h3)	0.90[m]
樹形:[1]	(1.0, 2.7, 3.4)
基準風速(V0)	34[m/s]
風の透過率(Ca)	0[%]
地表面粗度区分	III
タイプ	E・SGS-ちから6号
抵抗板の枚数(n)	4[枚]
抵抗板縦(X)	0.185[m]
抵抗板横(Y)	0.360[m]
抵抗板間距離(L3)	1.71[m]
外側内部摩擦角度(θ)	35.0[度]
側面内部摩擦角度(φ)	35.0[度]
内側内部摩擦角度(τ)	15.0[度]
土の比重(w0)	1.60
土の粘着力(ω)	0.00[t/m²]

2.受風面積(A)を計算します。

〈円形タイプ〉
葉の部分A1=a/2×b/2×π=11.55m²
幹の部分A2=H2×d=0.3m²

〈三角形タイプ〉
葉の部分A1=1/2×a×b(m²)
幹の部分A2=H2×d(m²)

3.風力係数(Cf)
円筒状のCfは0.7~0.9の間で変化。

h1/a≤1 Cf=0.7 h1/a≥8 Cf=0.9
h1/a=1.52
ha/a=1~8の間は均等配分 Cf=0.71

4.ガスト影響係数(Gf)

地表面粗度区分によるGfの値	I	II	III	IV
Gf (ho=10m以下)	2.0	2.2	2.5	3.1
Gf (ho=40m以上)	1.8	2.0	2.1	2.3

ho=10m~40mの間は均等配分 Gf=2.20

5.風荷重(P)

$P=A \times 0.6 \times (1.7 \times (ho/ZG)^\alpha)^2 \times V0^2 \times Gf \times Cf \times (1-Ca)$

地表面粗度区分によるZG、αの値

	I	II	III	IV
ZG	250	350	450	550
α	0.1	0.15	0.20	0.27

6.合成力の作用点(h1')

$h1' = (A1 \times (1-Ca) \times h1 + A2 \times H2/2) / (A1 \times (1-Ca) + A2)$

7.風荷重に対する転倒モーメント(Me)

$Me = \Sigma p \times (h1' + h2) = 35,132 (N \cdot m)$

8.樹木の総重量(W)・・・「外部空間のディテール2」P.60参照

地上部重量W1=K1×π×(d/2)²×H1×w1(1+P)
地下部重量W2=(L/2)²×π×h2×w2
樹木総重量W=W1+W2

9.抵抗モーメント(MR)

$MR = W(L3/2+X) + n/2(L3+2X)(h3(ws(XY+Xh3tan\theta) + wo(Y/2h3tan\theta + \pi/6(h3tan\theta)^2) + wi(Y/2h3tan\theta + \pi/6(h3tan\theta)^2) + \omega sh3/\cos\phi 2X + \omega oh3/\cos\theta(\pi/2h3tan\theta + Y)) = 44,578 (N \cdot m)$

10.結論

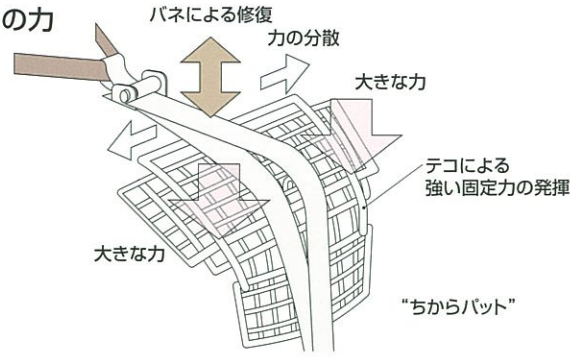
MR=44,578(N・m)
Me=35,132(N・m)
∴MR>Me 安全率約 1.27倍
初期条件のもとでE・SGS-ちから6号は、転倒しないものと考えます。

※強度計算式にそれぞれの条件をインプットし、MR≥Meが1.0以上になった時を「安全」として、対応する(E・SGS-ちから支柱)の号数を決定しています。

新開発「ちからパット」の力

テコとバネでしっかりホールド。

■「ちからパット」の力



「ちからパット」はテコとバネの原理を応用しています。ベルトをかけ回し、ウィンチでベルトを締めつけると、テコの原理で強く根鉢の肩の部分を押さえつけます。やがて変形しながらバネ部が「ちからパット」の上面を強く根鉢に密着させ、根鉢全体をホールドする力にかかります。バネ部はある一定の力を越えない限り復元します。樹木の多少の揺れは、このバネによって修正されます。

■エコ・スーパーグランドサポート「ちから支柱」施工要領 ※ちから10号の例



「ちから10号」を展開して、植穴内にセットする。



樹木の位置決めを行う。



幹巻ベルトが、ねじれていないことを確認して、固定金具に正しく設置する。



「ちからパット」をセットし、引き上げベルトの長さを、巻き込みしるの余裕を調節し、切断する。



根鉢の角(カド)に、しっかり当たっていることを確認し、指し示す部分が浮かなくなるまで、ウィンチで締め付ける。



ウィンチ締め付け状況。



「ちからパット」が根鉢にフィットすると、根鉢上面を平均的に固定し、安定した力を発揮する。



幹からこぶし2つほどはなして、ルーズフィットさせる。



引き上げベルトを締め付け、「ちからパット」が変形して確実に根鉢を固定できれば完成。

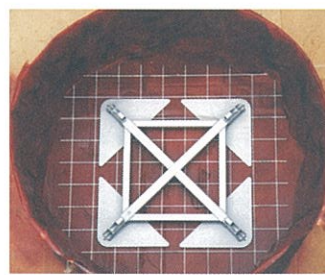
※詳しくは別途施工要領書をご確認下さい。
※水極めなどで根鉢が沈下した際にはウィンチを再度締め付けて下さい。

ここがメリット!

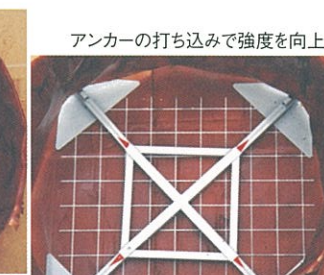
狭い植穴で効果を発揮

「ちから支柱」は、拡張自在の横打ち式。

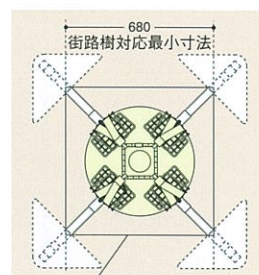
- 街路樹などの狭い植穴でも、コンパクトにおさまり、ラクラク施工が可能です。
- アンカーの打ち込みで、耐風強度が格段に向上します。
- 横打ち式アンカーは、埋設管など地中構造物がある場所でも安全。



植穴には縮めて設置。



アンカーの打ち込みで強度を向上。



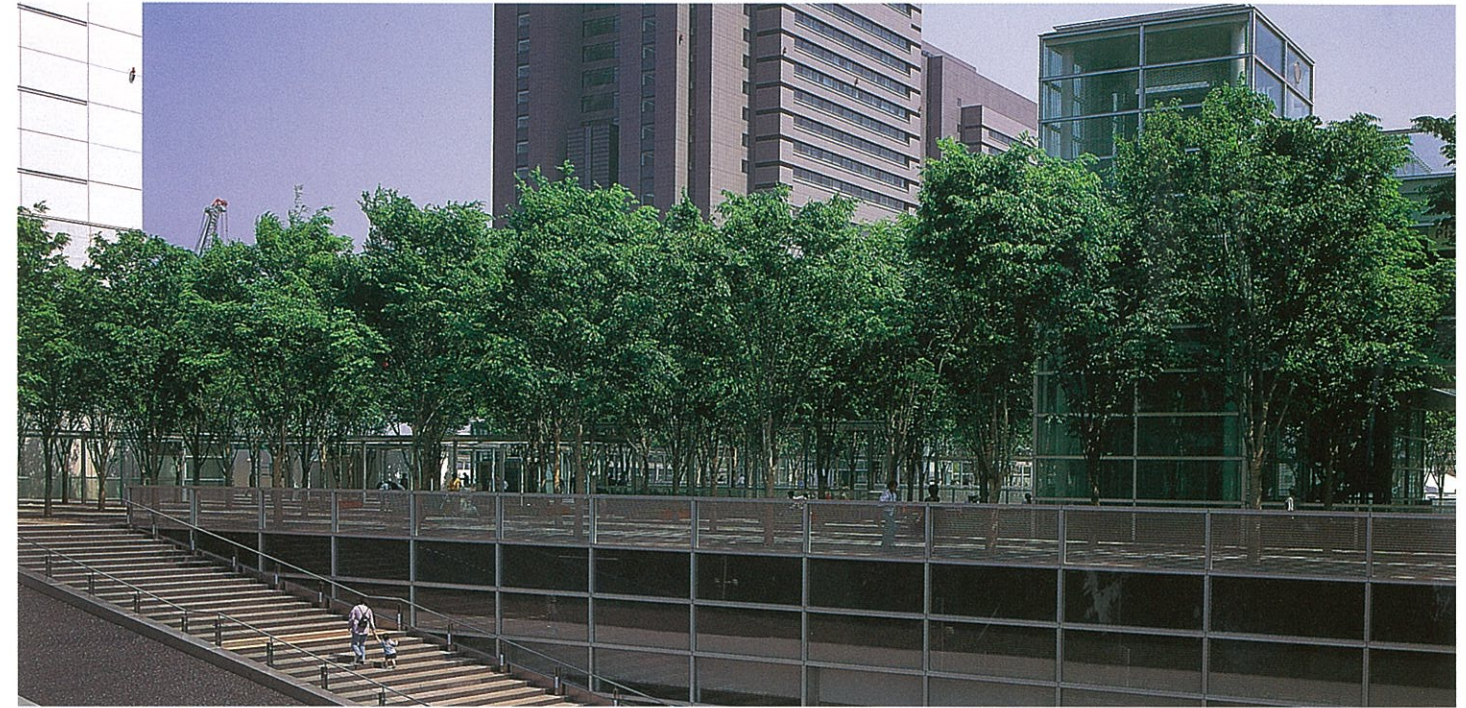
街路樹にも対応。

見えない価値

樹木本来のスッキリ感を演出。

■さいたま新都心「けやきひろば」

設計: 鳳コンサルタント環境デザイン研究所
NTT都市開発(株)



さいたま新都心の辻広場である「けやきひろば」。



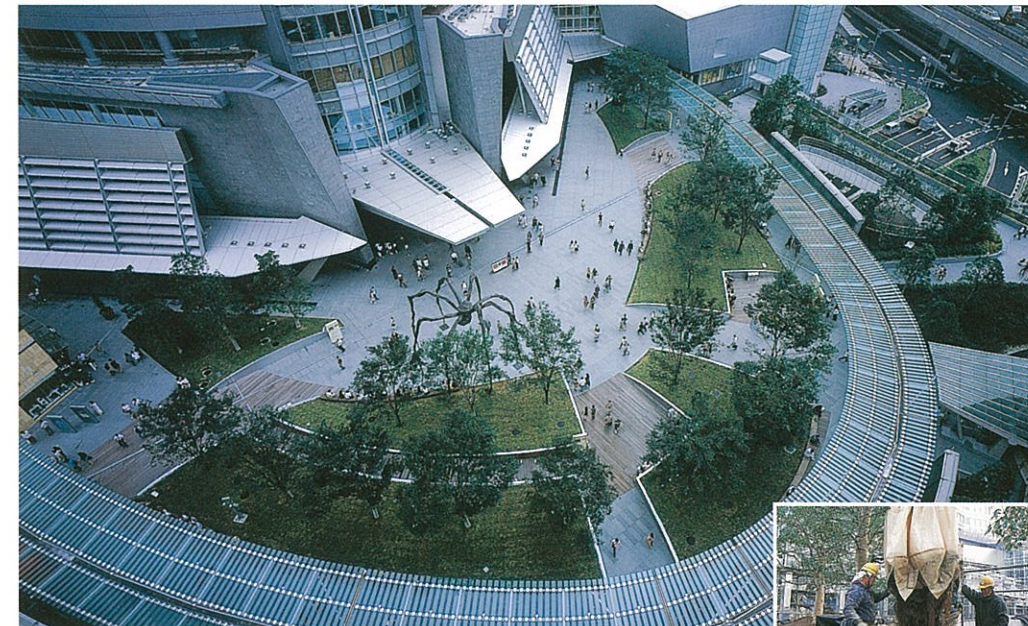
スッキリとした景観を実現。



「けやきひろば」では、7m上の人工地盤上に樹高8mのケヤキが植栽されました。空間を阻害せず、美しい樹形を演出するため、「けやきひろば」の構造に合わせた特殊地下支柱(ひろば・ちから支柱)が利用されています。

■六本木ヒルズ(66プラザ/六本木けやき坂通り)

設計統括: 森ビル(株)
デザイン: 鳳コンサルタント環境デザイン研究所



六本木けやき坂通り

「文化都心」のコンセプトのもと、職・住・遊・文化が融合した「六本木ヒルズ」。玄関口となる「66プラザ」には、人工土壌(ピバソイル)、地下支柱(スーパーグランドサポート)、(ネクサム自動灌水システム)が使用されています。

地下支柱: エコ・スーパーグランドサポート「ちから支柱」。
土壌改良: エコ炭、コロポクル。
根腐防止対策: ホワイトロームTC)底敷+ DOパイプ)立上げ工法。