

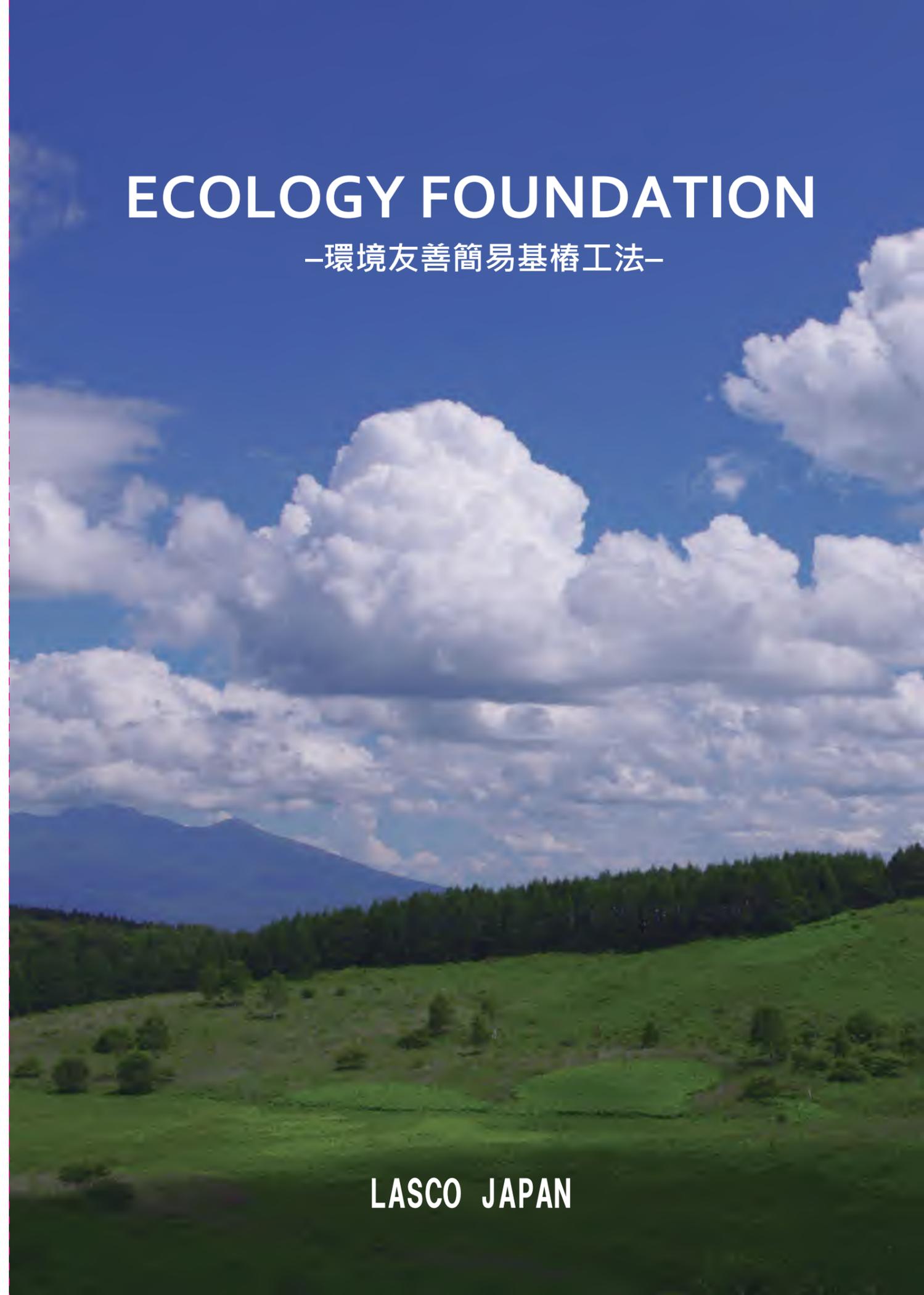
## ECOLOGY FOUNDATION



[www.lasco.tw](http://www.lasco.tw)

# ECOLOGY FOUNDATION

—環境友善簡易基樁工法—



株式会社ラスコジャパン

本社/工場 〒673-0403 兵庫県三木市末広3丁目25-25 TEL 0794-86-0081 FAX 0794-86-2806  
東京支社 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜3-18-14住生新横浜第2ビル6F TEL 045-534-6814 FAX 045-534-6782  
仙台営業所 〒983-0013 宮城県仙台市宮城野区中野字神明102-3 TEL 022-794-8631 FAX 022-794-8632

LASCO JAPAN



LASCO JAPAN 株式會社  
致力於推廣降低土地破壞  
施工方便的「環境友善基樁」

# ECOLOGY FOUNDATION

本公司的簡易基樁工法「環境友善基樁」，受到各界的好評。從最初與客戶提案、討論、設計中不斷地學習，「這樣的場地能搭建嗎？這樣的建物能使用嗎？」最終開發出各式各樣能適應不同環境條件的基樁型態。

這些工法皆為人力就能施工，並且只需開挖少量的地表，盡可能不破壞原有環境條件下作使用。雖然依照各種型態的基樁，各自有不同的名稱，但他們皆統稱為「環境友善基樁」。

如今為了防止地球暖化、減少二氧化碳的排放，環境保護的意識不斷的提高。本公司也累積了許多實際經驗，因應各種多樣化的需求及挑戰，不斷的研發調整出新的工法，讓「環境友善基樁」能更加完善。

## Contents

柵欄、防護欄、招牌等的簡易基樁施工方法

1-8

## SLEEVE PILE

木道、平台、涼亭等岩盤地質基樁施工方法

9-14

## ROCK FOUNDATION

照明柱、標示牌、看板等簡易基樁施工方法

15-18

## HEXA PILE

斜坡防災、堰堤等簡易基樁施工方法

19-22

## PIPE WALL

木道、平台、涼亭等簡易基樁施工方法

23-48

## PIN FOUNDATION

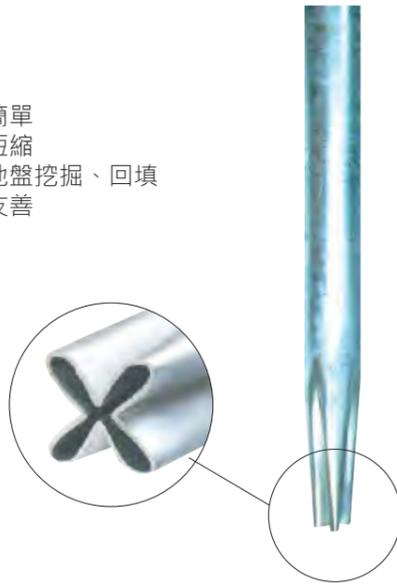


# 柵欄、防護欄、招牌等的簡易基樁施工方法 SLEEVE PILE

這種工法是圍欄、防護柵、看板的基礎工法。傳統基礎工法通常是將箱形混凝土塊埋入地下，但這種 Sleeve Pile 套筒樁是從地表面，用手持電動工具打入就能完成施工。此外，由於鋼管尖端進行了特殊的壓縮加工，因此鋼管內部的土砂侵入較少，安裝支柱時無需進行去除土砂的作業。

## ■ 特徵

- ◎ 輕量
- ◎ 施工簡單
- ◎ 工期短縮
- ◎ 無需地盤挖掘、回填
- ◎ 環境友善



## ■ 施工順序

1) 施打開始



2) 施打完成



3) 看板設置



4) 水泥填充  
設置完成



## ■ 傳統工法的比較

	Sleeve Pile 套筒樁	傳統工法
基礎構造圖	Sleeve Pile	混凝土基樁
基礎設置手順	開鑿 ... 不需要 ↓ 搬運 ... 鋼製套筒樁為輕量化設計 ↓ 設置 ... 僅需電動鐵槌等簡易工具 ↓ 回填 ... 不需要	開鑿 ... 需挖掘貫入混凝土樁所需的體積 ↓ 搬運 ... 重物 (多需搭配大型機具) ↓ 設置 ... 需對挖掘底層進行壓實 ↓ 回填 ... 回填量多
施工性	· 開鑿及回填的量都較少 · 因材料輕量化較容易搬運 · 使用簡易電動工具即可設置	· 開鑿及回填的量都較多 · 因材料重量大搬運麻煩 · 需對挖掘底層進行壓實
景觀性	· 基樁體積小，融入環境不突兀 · 無需整地，不破壞自然環境	· 水泥塊體積大，醒目且突兀 · 地表開挖和回填多，對自然環境有一定程度的破壞

## ■ Sleeve Pile 套筒樁規格與具體例子

Sleeve Pile 套筒樁有以下兩種規格

SP-60 型	SP-90 型		
Ø89.1mm 鋼管 (高耐腐蝕鍍層鋼管 t=2.3mm) 大致適用 Ø60mm 以下的支柱的基樁	Ø114.3mm 鋼管 (高耐腐蝕鍍層鋼管 t=2.3mm) 大致適用 Ø90mm 以下的支柱的基樁		
[防護柵用的基礎] 防護柵的設置標準: 按規定的 P 類 (水平荷重 390N/m) 地質條件的設想 基礎側面及底面的地盤為 N 值約 5 的粘性土 單位體積重量 $\gamma = 1.7t/m^3 = 17kN/m^3$ 被動土壓係數 $KP = 2.413$	[防護柵用的基礎] 防護柵的設置標準: 按規定的 SP 類 (水平荷重 2500N/m) 地質條件的設想 基礎側面及底面的地盤為 N 值約 5 的粘性土 單位體積重量 $\gamma = 1.7t/m^3 = 17kN/m^3$ 被動土壓係數 $KP = 2.413$		
混凝土基樁の場合 	Sleeve Pile 套筒樁の場合 	混凝土基樁の場合 	Sleeve Pile 套筒樁の場合 
基樁大小 □300×300×L800mm 基樁重量 約 120kg 施工方法 因重量大需重型機具	基樁形式 SP-60 型 基樁長度 L=1200mm 基樁重量 約 5.9kg 施工方法 可人力施工	基樁大小 □500×500×L1200mm 基樁重量 約 481kg 施工方法 因重量大需重型機具	基樁形式 SP-90 型 基樁長度 L=2000mm 基樁重量 約 12.7kg 施工方法 可人力施工

※ 有關 Sleeve Pile 的長度，將由作用力、地質條件而決定。 ※ 更大尺寸將依照客製化接單，請直接洽詢本公司。

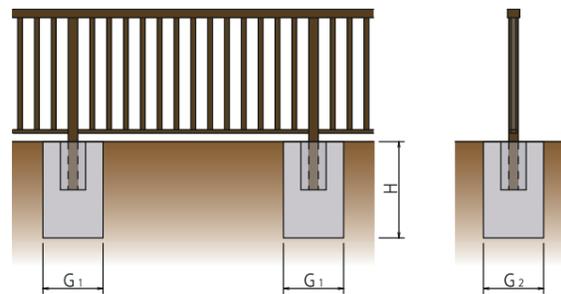
■ Sleeve Pile 套筒樁 快速對照表

下列為的混凝土基樁對應 Sleeve Pile 套筒樁長度之列表

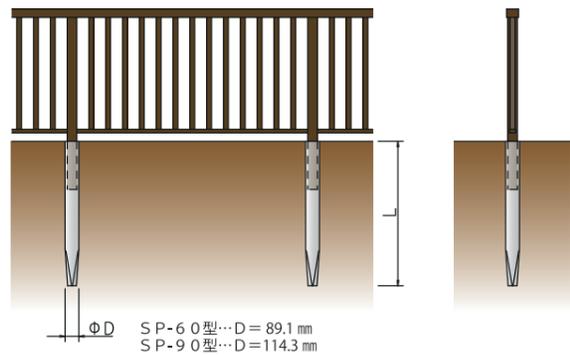
混凝土基樁				SP-60型		SP-90型	
G <sub>1</sub> (mm)	G <sub>2</sub> (mm)	H (mm)	参考重量 (kg)	L (mm)	重量 (kg)	L (mm)	重量 (kg)
180	180	450	25	800	3.9	800	5.1
200	200	400	30	800	3.9	800	5.1
200	200	600	40	800	3.9	800	5.1
300	300	400	56	800	3.9	800	5.1
300	300	450	64	800	3.9	800	5.1
400	400	400	103	800	3.9	800	5.1
300	300	600	88	1000	4.9	1000	6.4
400	400	600	157	1000	4.9	1000	6.4
500	500	500	193	1000	4.9	1000	6.4
200	200	800	56	1200	5.9	1000	6.4
500	500	600	233	1200	5.9	1000	6.4
300	300	800	120	1200	5.9	1200	7.6
200	200	1000	72	1500	7.4	1500	9.5
300	300	1000	154	1500	7.4	1500	9.5
400	400	800	215	1500	7.4	1500	9.5
500	500	800	316	1500	7.4	1500	9.5
500	500	1200	481	2200	10.8	2000	12.7
500	500	1400	554	2500	12.3	2300	14.6

※ 上記 Sleeve Pile 的長度，依照作用力、地質條件不同而有所調整。  
 ※ 比 SP-60 型、SP-90 型大的尺寸為客製化接單，請直接洽詢本公司。  
 ※ 800、1000、1200、1500(mm) 為常規庫存長度，超過 1500mm 為客製化接單。

混凝土基樁



Sleeve Pile 套筒樁



Application

1

不想破壞現狀的植栽、設施場域的施工範例

通常混凝土基樁，為了在地底下埋入混凝土塊，需在地基上挖掘和回填。往往都會破壞道設置場域的植栽及設施，而 Sleeve Pile 套筒樁工法只需打入小口徑的鋼管，能將對環境的影響給降到最低。



京都鬼嶽稻荷

京都縣

- [ 基樁形式 ]  
Sleeve Pile 套筒樁 SP-90
- [ 用途 ]  
作為木製扶手的基樁使用



黒川温泉明神様

熊本縣

- [ 基樁形式 ]  
Sleeve Pile 套筒樁 SP-60
- [ 用途 ]  
作為防摔落柵欄基樁使用



篠原園地

神奈川縣

- [ 基樁形式 ]  
Sleeve Pile 套筒樁 SP-60
- [ 用途 ]  
作為扶手基樁使用

## Application

2

## 大型機具及車輛無法進入場域的施工範例

Sleeve Pile 為輕量化，材料等搬運可全靠人力進行。再者施工所使用的電動工具，可簡單完成基樁的設置。通常混凝土基樁需要作地盤的開挖、回填，Sleeve Pile 套筒樁則無需這些繁雜的前置作業。



有栖川宮紀念公園

東京都

[ 基樁形式 ]  
Sleeve Pile 套筒樁 SP-90

[ 用途 ]  
作為木製柵欄的基樁使用



橋立自然園

石川縣

[ 基樁形式 ]  
Sleeve Pile 套筒樁 SP-60

[ 用途 ]  
作為野鳥觀察柵欄的基樁使用



大府市神池

愛知縣

[ 基樁形式 ]  
Sleeve Pile 套筒樁 SP-60

[ 用途 ]  
作為鋁製防護欄的基樁使用

## Application

3

## 腹地狹小場域的施工範例

通常混凝土基樁塊因為體積較大，若是要設置柵欄的場合上則會有空間上的浪費，因 Sleeve Pile 口徑小，可有效利用現有的空間，較不受限於腹地的大小。

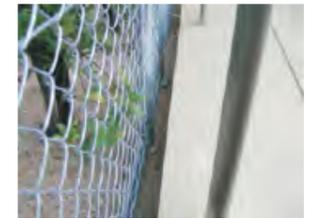


東予國民休暇村

愛媛縣

[ 基樁形式 ]  
Sleeve Pile 套筒樁 SP-60

[ 用途 ]  
作為圍籬的基樁使用



## 混凝土基樁與 Sleeve Pile 套筒樁的比較

右測為追加工程中使用 Sleeve Pile 的照片。若混凝土基樁設置在柏油路上會相當的突兀，而 Sleeve Pile 套筒樁可以清楚看到，外觀相當整潔美觀。

混凝土基樁



混凝土基樁塊 □300×300×800

Sleeve Pile 套筒樁



SP-60 Φ89.1×L1300

## Application

4

## 工期想縮短場域的施工範例

Sleeve Pile 無需地盤的開挖、回填。僅需要使用的簡易電動工具就能施工，非常的快速有效率。很適合盡可能早日開放的場域及工期較短的現場採用。



井之頭恩賜公園

東京都

[基樁形式]  
Sleeve Pile 套筒樁 SP-60

[用途]  
作為環狀座椅的基樁使用



伊賀町口袋公園

三重縣

[基樁形式]  
Sleeve Pile 套筒樁 SP-90

[用途]  
作為柵欄的基樁使用



國營陸奧森林湖畔公園

宮城縣

[基樁形式]  
Sleeve Pile 套筒樁 SP-90

[用途]  
作為鋁製扶手的基樁使用

## Application

5

## 地盤凍結程度深場域的施工範例

在地盤凍結深度深的場域，基樁就必需到一定的深度。通常採用混凝土基樁時，因基樁塊體積大需挖掘較大面積，若在地盤凍結的場域則須挖更大更深的空間出來。但若是 Sleeve Pile 套筒樁，只需打入較長的樁即可輕鬆解決這難題。



知床五湖 地面步道

北海道

[基樁形式]  
Sleeve Pile 套筒樁 SP-90

[用途]  
作為隱蔽柵欄的基樁使用



## 與高架木道、地面步道連結的隱蔽柵欄

平成 17 年知床登錄成為世界自然遺產。從知床五湖停車場走至高架木道或地面步道的觀光客相當地多，因此整修了停車場周圍景觀。這個作為知床五湖停車場與地面步道的邊界，同時也作為導引的隱蔽柵欄，就是採用 Sleeve Pile 套筒樁基樁。



高架木道



地面步道





木棧道、平台、涼亭等的簡易基樁施工方法

# ROCK FOUNDATION

Pin Foundation 作為環境友善基樁工法，從鬆軟地質到堅硬地質，可以適用各種的地質條件。唯一無法克服的就是鋼管打不進去的岩盤。

為了解決這個問題，

我們重複做了各式各樣的試驗研究，

終於開發出適用在岩盤的 Rock Foundation 岩盤基樁工法。

## ■ 特徵

- ◎ 材料的搬運到施工，全部都可靠人力完成
- ◎ 現場無需做混凝土澆鑄作業
- ◎ 操作方便、減縮工期
- ◎ 礫石混合土砂地質到硬岩，幾乎所有的地層都可使用

## ■ 施工方法

- 1) 基樁設置點位先利用假固定管打入後，安裝上固定零件。
- 2) 以固定零件的袖管作為基準，將支撐銷打進岩盤。
- 3) 支撐銷孔內的土砂，利用鑽掘機、氣槍將其排除。
- 4) 以支撐銷作為基準，用岩栓在岩盤上鑽孔至所設定的深度。
- 5) 從岩栓的中空部，用幫浦灌入泥漿填實。
- 6) 利用球面墊圈、防鏽蓋將岩栓固定。

岩栓固定順序 (RF-DP 型號)



岩盤基樁工法的乘載結構為支撐銷的垂直荷重、岩栓的水平切力及拉拔荷重。容許耐力以下列 RF-DP 型號為舉例，約為 3.0t、RF-SB 型號約為 5.0t。

※ 因岩栓採用全螺紋設計，使用連接頭可以調整至任意長度。

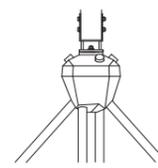


那須高原觀瀑台 ( 栃木縣 )

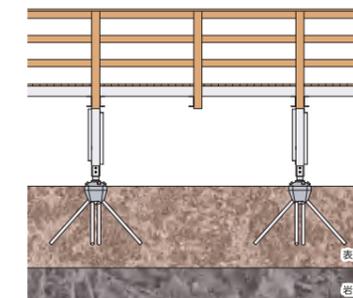
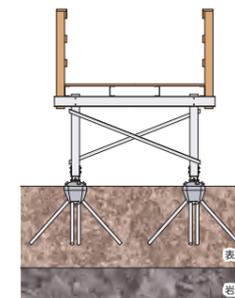
## ■ 根據地盤種類適用的基樁形式

表土層較厚的場域

PF-DP

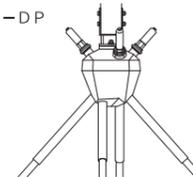


若打進表土層的鋼管能保有所需的支持力，則可以使用 Pin Foundation 基樁工法 (PF-DP)。

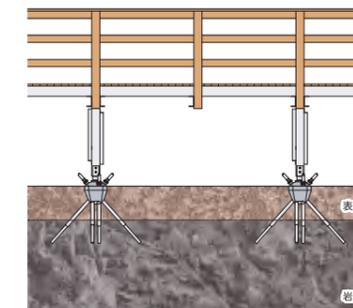
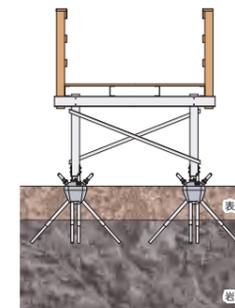


表土層較少的場域

RF-DP



透過混凝土製成的鑽石型四腳斜樁工法 (RF-DP)，打入支撐銷並將岩栓固定在岩盤上是最合適的工法。

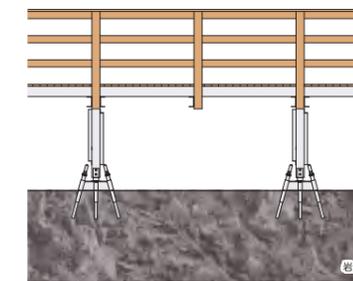
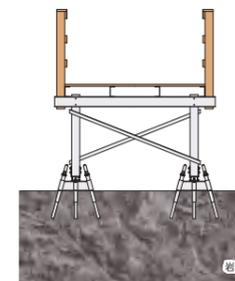


沒有表土層的場域

RF-SB



透過鋼製的固定零件打入支撐銷，並將岩栓固定於岩盤上的岩盤基樁工法 (RF-SB)。





Rock Foundation 岩盤基樁工法 RF-DP 型號 施工範例

引原水壩園林道路

兵庫縣

在引原水壩的陡峭斜坡上，木道已經整修完成。在這施工過程中，由於不能對混凝土坡面施加額外的荷重，以及在表土之下有岩盤且重型機械無法進入，因此採用了岩盤基礎工法（PF - DP 型號）。

[構造]  
有效幅員 2.0m  
階梯及平台

[使用材料]  
高欄…巴西紫檀  
地板…巴西紫檀  
構造材…鋁合金

[基樁樣式]  
RF-DP-M



Rock Foundation 岩盤基樁工法 RF-DP 型號 施工範例

那須高原 駒止瀑布觀景台

櫛木縣

那須高原上翡翠色的駒止瀑布美麗壯觀。這座瀑布過去因為難以接近而不易觀賞，但如今作為那須平成之森園區整備的一部分，一個新的觀瀑台已經建成，讓人們可以更輕鬆地欣賞這美麗的景色。在重型機械無法進入的岩盤斜坡上，施工團隊使用了適應岩盤的「岩盤基礎工法」，以人力方式安裝基礎並成功設置了觀景平台。

[構造]  
平台

[使用材料]  
支柱…鋼材  
主樑/底樑/高欄…鋁合金  
地板…縣產材（八構山）

[基樁樣式]  
RF-DP-L



Rock Foundation 岩盤基樁工法 RF-SB/RF-DP 型號 施工範例

躡子步道自然步道整修工程

靜岡縣

落石導致的通行禁止問題已經在河津七滝遊步道上進行了復舊整備工事。在步道入口的岩盤急斜面，由於傳統的基礎工法難以應對，因此採用了適合岩盤並可由人力施工的「岩石基礎工法」(RF-SB/RF-DP型)。這種工法能夠有效處理複雜的地形，確保步道的安全通行。

[構造]

有效幅員 1.2m、2.0m  
階梯及平台

[使用材料]

高欄…檜木  
地板…檜木  
構造材…鋁合金

[基樁樣式]

RF-SB/RF-DP-M/DP-M



Rock Foundation 岩盤基樁工法 RF-SB 型號 施工範例

伊豆蛇瀑布平台

靜岡縣

因為附近岩石的花紋看起來像蛇的鱗片，於是河津七瀑布的此瀑布被命名為「蛇瀑布」。為了觀賞這一美景設置了觀景平台。這個平台的建設中採用了最適合岩盤的「岩石基礎工法」(RF-SB型號)。

[構造]

平台 W2.4m x L 1.5m

[使用材料]

高欄…巴西紫檀  
地板…巴西紫檀  
構造材…鋁合金

[基樁樣式]

RF-SB



照明柱、標誌、看板等的新基樁施工方法  
**HEXA PILE**  
 六邊形基樁工法

這種工法是用於照明柱、標示牌和廣告牌的基礎建設。

傳統的基礎方法通常需要在現場澆置混凝土基礎或將已經箱形挖空的混凝土塊埋入地下。然而 HEXA PILE 六邊形基樁不需要重型機械，只需使用手持式電動工具進行打入施工，即可完成基礎建設。

■ 施工方法

1) 安裝基樁塊



2) 假固定基樁塊



3) 打入鋼管



4) 鋼管打入完成



5) 蓋上鋼管的蓋子



6) 照明柱安裝完成



■ 規格

Tetra type 四腳型式

	打入鋼管的規格	φ 48.6×3.2 t
	打入鋼管的根數	4 本

Hexa type 六腳型式

	打入鋼管的規格	φ 48.6×3.2 t
	打入鋼管的根數	6 本

※ 有關打入鋼管的長度，將由作用力、地質條件而決定。  
 ※ 針對荷重小的結構物，本公司的 Sleeve Pile 套筒樁也可作使用。

	Hexa Pile 六邊形基樁	傳統工法
構造圖		
施工順序	開鑿 ... 僅需固定塊的部分 ↓ 設置 ... 僅需電動鐵槌等簡易工具 ↓ 回填 ... 僅需固定塊的部分	開鑿 ... 需挖掘混凝土基樁設置的部分 ↓ 設置 ... 澆置混凝土或是設置預鑄混凝土 ↓ 回填 ... 回填土量較多
特徵	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 開鑿及回填的量都較少</li> <li>· 因材料輕量化較容易搬運</li> <li>· 使用簡易電動工具即可設置</li> <li>· 施工快速工期可縮短</li> <li>· 因開鑿量少，對環境友善</li> <li>· 軟弱地質也可作使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 開鑿及回填的量都較多</li> <li>· 澆置混凝土需養護時間</li> <li>· 預鑄混凝土重量重，搬運困難</li> <li>· 需使用重型機具</li> <li>· 施工時間較長</li> <li>· 因開鑿量大，造成環境破壞</li> </ul>



軟弱地盤 Hexa Pile 六邊形基樁的施工範例

四谷沼生態公園

岐阜縣

在換算 N 值不到 1.0 的超鬆軟地盤上，使用了六邊型基樁來設置照明燈。施工場地原本為山谷，由土砂、腐植土所堆積成的地盤，一般來說若使用傳統的混凝土基樁，較容易因自重造成下沉，因此選擇了 Hexa pile 六邊形基樁。

[基樁樣式]

Hexa Pile φ48.6 × 6 本

[用途]

照明燈基樁



工期縮短 Hexa Pile 六邊形基樁的施工範例

行田市南區工業區

埼玉縣

在工業區的隔離綠帶裡，使用了六邊型基樁來設置照明燈。隔離綠帶已經鋪設了草皮，因此在無需大幅開鑿地盤的情況下，僅花費了幾個小時就從基樁施工到上方照明燈的設置全數完成。

[基樁樣式]

Hexa Pile φ48.6 × 6 本

[用途]

照明燈基樁



斜坡防災、擋水等的簡易擋土方法

# PIPE WALL

這種工法是一種簡易土留工法，適用於斜坡防災及遮水等用途。傳統的土留工法通常使用重型機械打入鋼板，而這種管狀牆面工法則採用輕量的鋁合金鋼板，只需使用簡易電動工具便可施工。由於這些鋁合金鋼板呈管狀，強度很高，且鋁合金材質具備高度耐久性，因此在現場進行切割和加工也十分方便。

## ■ 特徵

- 可人工搬運 · 現場切割、加工容易
- 可人力施工 · 對環境友善
- 耐久性高



## ■ 施工順序

設置場所：日光國立公園戰場之原（櫻木縣）

### 1) 資材搬運

鋁合金鋼板為輕量化，能依靠人力就能簡單搬運



### 2) 打入鋁合金鋼板

手持電動工具就能簡單進行打樁工程

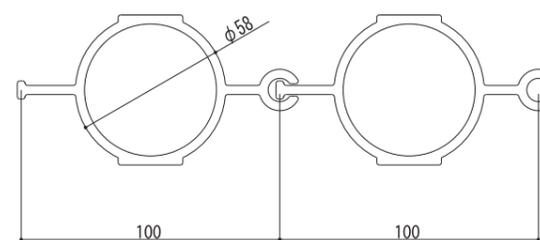


### 3) 安裝橫鋼板（GRP 製）

因應需求，鋁合金鋼板上方可與構造物做連結



## ■ 規格



[材 質] 鋁合金  
(陽極處理)  
[斷面面積] 8.748 cm<sup>2</sup>  
Zx= 9.05 cm<sup>3</sup>  
Zy= 12.19 cm<sup>3</sup>  
[截面二次矩]  
Ix= 26.244 cm<sup>4</sup>  
Iy= 67.68 cm<sup>4</sup>



## ■ 應用場合

管狀牆面工法的應用場合，重機無法搬入場域或重要環境保護自然場所的斜坡防災、遮水、擋土等最為合適。

坡面切割的擋土工程	填土面的擋土工程	簡易的斜坡防災
簡易的雪崩防災	濕地的簡易擋水	防止樹木扎根

## Pipe Wall 管狀牆面工法的擋土施工範例

### 填土面的擋土工程

儘管是重型機具無法進入的場域，Pipe Wall 的話也能簡單地完成施工。



### 作為腐朽木製擋土牆的補強

因木製擋土牆經過時間腐朽，進行了補強工程。Pipe Wall 為鋁合金材質，具有高耐久性。



### 住宅地斜坡的擋土工程

因豪雨造成住宅地的斜坡崩壞，假定的木製擋土牆也因傾斜的關係，多設置了 Pipe Wall 管狀牆面作為擋土。



### 有植栽的斜坡擋土工程

面對道路種植的斜坡可能會因暴雨等而倒塌，因此設置了管狀牆面擋土工程。





木棧道、平台、涼亭等簡易基礎工法

# PIN FOUNDATION

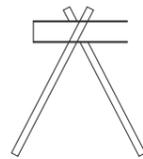
以木棧道、平台、涼亭等小規模結構物為對象的簡易基礎工法。將小口徑鋼管以固定角度打入地下，使結構物支柱具備必要支撐力的施工方法。日本國內自 1999 年首次施工以來，至今已有超過 500 件的施工實績，作為環保型基礎施工法得到了各方面的評價。2010 年 2 月在「國土交通省的新技術信息提供系統 (NETIS)」中註冊。

## ■ 特徵

- 輕量化可人工搬運
- 無需重型機具，手持電動工具即可施工
- 無需開鑿地盤、回填
- 施工簡易可大幅縮減工期
- 對自然環境的破壞相當少

## ■ 種類與方法

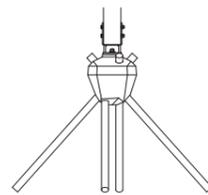
### Speed Pile ( SP 型 ) 快速樁的運用方法



通過安裝在上部結構的支柱或基底材料上的支架，將管子打入土中作為結構物的基礎，無需進行任何挖掘或混凝土澆鑄作業，只需通過支架打入管子即可迅速建造出堅固且安全的基礎。

由於 Speed Pile 快速樁的支撐力較小且水平耐力具有方向性，因此適用於支柱較短的低矮結構物。

### Diamond Pear ( DP 型 ) 鑽石樁的運用方法



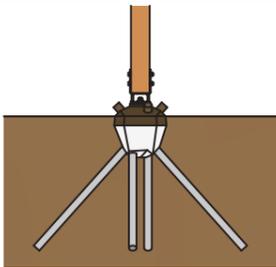
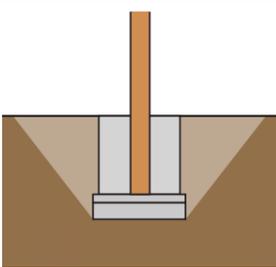
鑽石樁 (Diamond Pear) 由預製混凝土製成，可以透過人力搬運，只需用鏟子等工具挖一個淺坑即可輕鬆安裝。鋼管穿過鑽石樁並打入土中，鋼管的上部會用蓋子蓋住以防止水進入。所使用的鋼管直徑和長度由上部結構的形狀和大小，以及地質條件決定。

鑽石樁的下半部分呈錐形，因此能應對膨脹黏土地基和凍結引起的土壤移動。此外深埋在土中的鋼管牢固地固定住鑽石樁，確保基礎本身不會移動。

鑽石樁與上部結構的連接，可以通過安裝在鑽石樁上的連接零件輕鬆完成。

## ■ 傳統工法的比較

以前的混凝土基樁工法，一般來說都需要大幅的開鑿地面、使用重型機具搬運基樁塊，但 Pin Foundation 工法無需使用重機外，連地面的開鑿也都不需要。以適用的場合而言，無法使用重型機具搬運的場域、需保護珍貴的自然環境場域最合適不過。再者以傳統工法較難設置的軟弱地盤 (換算 N 值 0.5-2.0) 也都能夠對應。

	Pin Foundation 工法	傳統工法
構造圖		
施工手順	開鑿 ... 僅需小鏟子挖掘基樁放置大小即可 ↓ 搬運 ... 基樁本體、鋼管皆為輕量化可直接透過人工搬運 ↓ 設置 ... 僅需手持電動工具將鋼管打入即可 ↓ 回填 ... 不需要	開鑿 ... 挖掘土量多，需要使用挖掘機 ↓ 搬運 ... 混凝土基樁本體重量重 (□500xH500mm 約 280kg) ↓ 設置 ... 重型機具搬運為必要 壓實挖掘底面為必要 吊裝施工業為必要 ↓ 回填 ... 回填土量多，需使用挖掘機

## ■ 應用場合

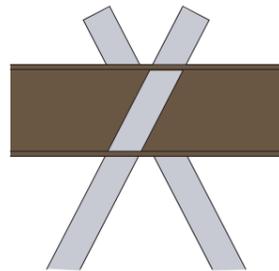
- 1) 重型機具無法進入之場域 → 27 ~ 28 頁 
- 2) 需保護自然環境之場域 → 29 ~ 30 頁 
- 3) 珍貴動植物棲息之場域 → 31 ~ 32 頁 
- 4) 較難在急斜坡設置一般基樁之場域 → 33 ~ 34 頁 
- 5) 較難在濕地設置一般基樁之場域 → 35 ~ 36 頁 
- 6) 無法將水抽乾之場域 → 37 ~ 40 頁 
- 7) 較難在砂地設置一般基樁之場域 → 41 頁 
- 8) 賞櫻、賞梅等賞花名勝 → 42 頁 
- 9) 重要古蹟、珍貴樹木所在之處 → 43 頁 
- 10) 地盤凍結程度較深之場域 → 44 頁 
- 11) 其他工法較難施工之場域 → 45 ~ 46 頁 

# Pin Foundation 工法構造範例和基樁種類

## Speed Pile ( SP 型 ) 使用在木道構造的範例

### Speed Pile 快速樁 規格

- 【固定零件本體】
  - SS400 熱浸鍍鋅
  - 鋁合金
- 【打入鋼管】
  - STK400 熱浸鍍鋅
  - 不鏽鋼



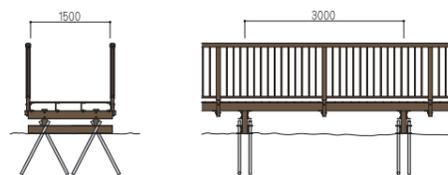
### 設計支持力的具體範例

項目	CASE 1	CASE 2	CASE 3	
土質條件	單位體積重量	16.0KN	15.0KN	16.0KN
	內部摩擦角度	15°	0°	25°
	黏著力	15.0KN	28.0KN	0KN
土質	黏性土	黏性土	砂質土	
	地下水位	地表面	地表面	地表面
	口徑	48.6mm	42.7mm	48.6mm
鋼管規格	根數	2根	2根	2根
	長度	274cm	183cm	250cm
	插入角度	30度	30度	30度
	許容支持力	14.52KN	8.15KN	7.91KN

SP-01 於平坦地形中低矮八橋的範例



SP-02 於平坦地形中有扶人行步道的範例



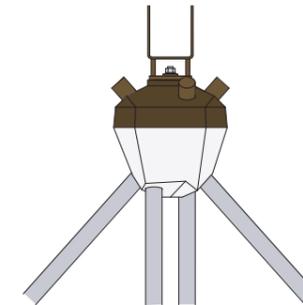
Speed Pile 快速樁也可作為涼亭、棚架等基樁使用。



## Diamond Pear( DP 型 ) 使用在木道構造的範例

### Diamond Pear 鑽石樁 (DP-M) 規格

- 【固定零件本體】
  - 預鑄混凝土
- 【打入鋼管】
  - STK400 熱浸鍍鋅
- 【柱腳零件】
  - SS400 熱浸鍍鋅

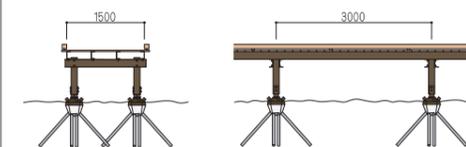


※ 有關打入鋼管、柱腳零件也能選用不銹鋼材質  
 ※ Diamond Pear 鑽石樁的塗裝色 | 白色 | 棕色

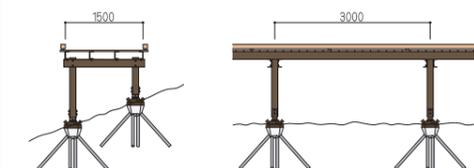
### 設計支持力的具體範例

項目	CASE 1	CASE 2	CASE 3	
土質條件	單位體積重量	18.0KN	15.0KN	17.0KN
	內部摩擦角度	5°	0°	20°
	黏著力	21.0KN	35.0KN	0KN
土質	黏性土	黏性土	砂質土	
	地下水位	地表面	地表面	地表面
	口徑	48.6mm	48.6mm	48.6mm
鋼管規格	根數	4根	4根	4根
	長度	274cm	150cm	300cm
	插入角度	36.7度	36.7度	36.7度
	許容支持力	28.57KN	18.62KN	13.59KN

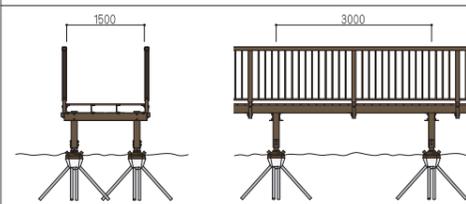
DP-01 於平坦地形中低矮八橋的範例



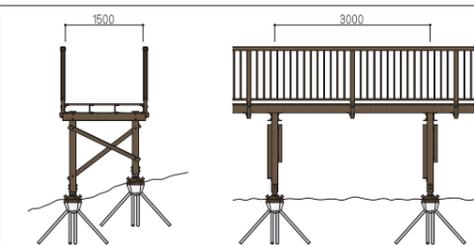
DP-02 於不平坦地形中低矮八橋的範例



DP-03 於平坦地形中有扶人行步道的範例



DP-04 於不平坦地形中架高木棧道的範例



## Pin Foundation 工法的基樁種類

Speed Pile 快速樁形式		Diamond Pear 鑽石樁形式			
SP型	DP-S型	DP-M型		DP-L型	

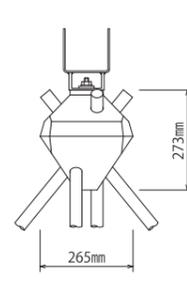
- 【固定零件形狀】對應上部構造的訂製品
- 【固定零件材質】SS400 (熱浸鍍鋅)、鋁合金



- 【本體重量】22kg
- 【打入鋼管】Φ34.0mm x 4 根



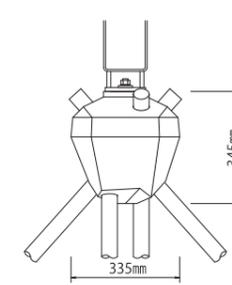
- 【容許耐力】約 1500kg
- 【材質】混凝土



- 【本體重量】45kg
- 【打入鋼管】Φ48.6mm x 4 根



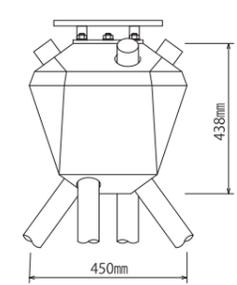
- 【容許耐力】約 3000kg
- 【材質】混凝土



- 【本體重量】98kg
- 【打入鋼管】Φ60.5mm x 4 根



- 【容許耐力】約 5000kg
- 【材質】混凝土



## Application

1

## 重型機具無法進入場域的施工範例



津久井湖城山公園平台

神奈川縣

[構造]  
有效幅員 2.5m  
支柱間距 2.5m

[使用材料]  
高欄 … 耐候性鋼材  
地板 … 巴西紫檀  
構造材 … 耐候性鋼材

[基樁型式]  
DP-M



牛岐城跡公園

德島縣

[構造]  
平台、階梯

[使用材料]  
高欄 … 鋁合金、再生木材  
地板 … 再生木材  
構造材 … 鋁合金

[基樁型式]  
DP-M  
SP



厚木兒童森林公園

神奈川縣

[構造]  
有效幅員 1.2m  
支柱間距 3.0m

[使用材料] 地板的一部分有使用 GRP 格柵板  
高欄 … 鋁合金  
地板 … 再生木材  
構造材 … 鋁合金

[基樁型式]  
DP-M

Pin Foundation 工法所使用的材料，只有固定基樁本體和數支鋼管而已。  
任何一項都為輕量化所以全部皆能依靠人力做搬運。  
另外，施工也能利用手持電動工具就能簡單將基樁設置完成。



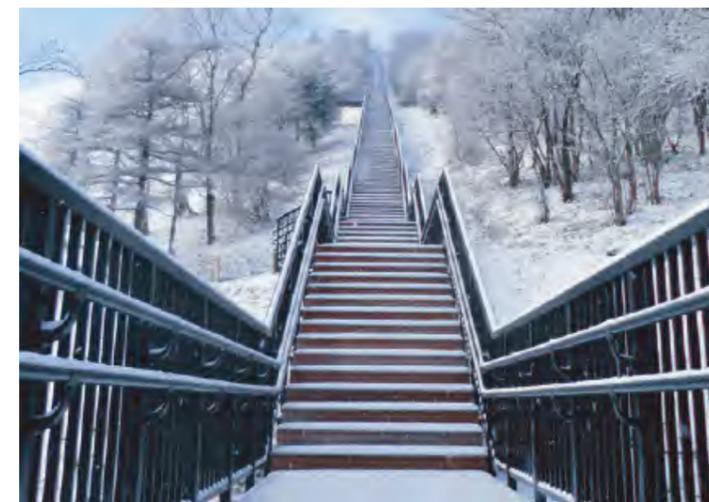
平山城址公園

東京都

[構造]  
平台

[使用材料]  
高欄 … 檜木材  
地板 … 檜木材  
構造材 … 鋁合金

[基樁型式]  
DP-S



霧降高原

樺木縣

[構造]  
有效幅員 1.5m  
支柱間距 2.1m

[使用材料]  
地板 … 巴西紫檀  
構造材 … 鋁合金

[基樁型式]  
DP-M  
DP-S



津久井湖城山公園橫斷橋

神奈川縣

[構造]  
上路行架橋 2.5m  
有效幅員 1.5m  
距離 (1.5+9.0+1.5)m

[使用材料]  
高欄 … 耐候性鋼材  
地板 … 巴西紫檀  
構造材 … 耐候性鋼材

[基樁型式]  
DP-L

## 需保護自然環境場域的施工範例



知床五湖人行步道

北海道

[構造]  
有效幅員 2.5m  
支柱間距 1.5m

[使用材料]  
高欄 … 落葉松  
地板 … 落葉松  
構造材 … 落葉松

[基樁型式]  
DP-M  
SP



小網代之森

神奈川縣

[構造]  
有效幅員 1.5m  
支柱間距 2.5m

[使用材料]  
高欄 … 鋁合金、再生木材  
地板 … 再生木材  
構造材 … 鋁合金

[基樁型式]  
DP-S  
DP-M



戰場之原回線步道

樞木縣

[構造]  
木橋  
拍照攝影台

[使用材料]  
踢腳板 … 杉木材  
地板 … 杉木材  
構造材 … GRP

[基樁型式]  
DP-M  
DP-L

通常的混凝土基樁的施工場合，為了進入到施工現場需建造道路、砍伐大量樹木、挖掘地盤等大幅度的破壞自然環境；但 Pin Foundation 工法的話，從資材的搬運到基樁建置完成，都可全數使用人力做施工並將自然環境的破壞將到最低。



愛・地球博紀念公園

愛知縣

[構造]  
有效幅員 3.0m  
支柱間距 3.0m

[使用材料]  
高欄 … 鋼材 + 檜木材  
地板 … 檜木材  
構造材 … 鋼材

[基樁型式]  
DP-M



釧路溼原國立公園

北海道

[構造]  
有效幅員 1.5m  
支柱間距 3.0m

[使用材料]  
高欄 … 落葉松  
地板 … 落葉松  
構造材 … 落葉松

[基樁型式]  
DP-M



松田鐘乳洞

沖繩縣

[構造]  
有效幅員 1.5m  
支柱間距 2.5m

[使用材料]  
高欄 … GRP  
地板 … GRP  
構造材 … GRP

[基樁型式]  
DP-M

## Application

## 3

## 珍貴動植物棲息之場域的施工範例



神代植物公園水生植物園

東京都

[構造]  
有效幅員 1.8m  
支柱間距 2.5m

[使用材料]  
高欄 … 檜木材  
地板 … 檜木材  
構造材 … 鋁合金

[基樁型式]  
DP-M  
SP



通常的基樁工法，需要挖掘地盤、澆灌大型的水泥塊之外，也會造成原棲息在那一帶的動植物甚大的環境變化影響。Pin Foundation 工法僅需在固定塊基樁中打入小口徑的鋼管，對珍貴動植物的原有生態系不會造成影響。



西溜池自然公園

滋賀縣

[構造]  
有效幅員 1.5m  
支柱間距 2.0m

[使用材料]  
地板 … 再生木材  
構造材 … 再生木材

[基樁型式]  
SP



生田綠地螢之里

神奈川縣

[構造]  
有效幅員 1.5m  
支柱間距 2.0m

[使用材料]  
地板 … 巴西紫檀  
構造材 … 翼紅鐵木

[基樁型式]  
SP



山形市野草園

山形縣

[構造]  
有效幅員 2.0m (擴幅部 4.0m)  
支柱間距 3.0m

[使用材料]  
高欄 … 巴西紫檀  
地板 … 巴西紫檀  
構造材 … 翼紅鐵木

[基樁型式]  
DP-M

## Application

## 4

## 較難在急斜坡設置一般基樁之場域的施工範例



久遠寺身延山木棧道

山梨縣

[構造]  
有效幅員 2.0m  
支柱間距 2.0m(部分 1.5)

[使用材料]  
高欄 ... 鋁合金  
地板 ... 再生木材  
構造材 ... 鋁合金

[基樁型式]  
DP-M  
DP-L



奧多摩森林療育

東京都

設計：On site 計劃設計事務所有限公司

[構造]  
高地板平台

[使用材料]  
高欄 ... 鋼材  
地板 ... 杉木材  
構造材 ... 鋼材

[基樁型式]  
DP-M



千枚田口袋公園

石川縣

[構造]  
有效幅員 1.54m  
支柱間距 3.0m

[使用材料]  
高欄 ... 鋁合金、再生木材  
地板 ... 再生木材  
構造材 ... 鋁合金

[基樁型式]  
DP-M

通常的混凝土基樁工法因重量大，在急斜面上容易產生滑落的問題、基樁設置的工程也變得較困難並放大規模。若採用 Pin Foundation 斜樁工法，透過加長打入的鋼管長度，就能夠更深入的植進地面中，就算在急斜坡也能夠簡單有效的完成基樁建置。



長崎山櫻花之里木棧道

山梨縣

[構造]  
有效幅員 2.0m  
支柱間距 3.0m

[使用材料]  
高欄 ... 巴西紫檀  
地板 ... 赤松木材  
構造材 ... 翼紅鐵木

[基樁型式]  
DP-M



西海橋公園

長崎縣

[構造]  
有效幅員 2.0m  
支柱間距 1.0~2.0m

[使用材料]  
高欄 ... 巴西紫檀、巴西櫻桃木  
地板 ... 巴西紫檀  
構造材 ... (支柱) 鋁合金  
(橫樑) 羅迪氏綠心木

[基樁型式]  
DP-M



竹野浮潛中心

兵庫縣

[構造]  
有效幅員 1.5m  
支柱間距 3.3m

[使用材料]  
高欄 ... 巴西紫檀  
地板 ... 巴西紫檀  
構造材 ... 鋁合金

[基樁型式]  
DP-S  
SP

## Application

## 5

## 較難在濕地設置一般基樁之場域的施工範例



柏崎・夢之森林公園

新潟縣

[構造]  
有效幅員 1.5m  
支柱間距 2.0m

[使用材料]  
地板 … 杉木材  
構造材 … 鋁合金

[基樁型式]  
DP-M



狹山公園

東京都

[構造]  
平台

[使用材料]  
高欄 … 杉木材  
地板 … 杉木材  
構造材 … 鋁合金

[基樁型式]  
DP-M



春日山公園

滋賀縣

[構造]  
有效幅員 1.5m  
支柱間距 3.0m

[使用材料]  
地板 … 檜木材  
橫樑 … 檜木材  
托樑 … 檜木材  
構造材 … 鋁合金

[基樁型式]  
DP-M

像是在軟弱地盤的濕地或沼澤地，傳統的混凝土基樁可能會有無法使用的情形發生。但 Pin Foundation 斜樁工法可以透過打長打入的鋼管可以到非常深，像這樣的軟弱地盤都能夠做應對。另外不用像混凝土基樁需要澆鑄作業，就算地表面上有水的場域也都能簡單進行施工。



YOSHI 沼園地

樞木縣

[構造]  
有效幅員 1.5m  
支柱間距 1.5m

[使用材料]  
地板 … 杉木材  
構造材 … 杉木材

[基樁型式]  
DP-S



溜川公園

岡山縣

[構造]  
有效幅員 1.5m  
支柱間距 3.0m

[使用材料]  
高欄 … 巴西紫檀  
地板 … 巴西紫檀  
構造材 … 鋁合金

[基樁型式]  
DP-M



大沼園地

樞木縣

[構造]  
有效幅員 1.5m  
支柱間距 1.5m

[使用材料]  
床板 … 杉木材  
構造材 … 杉木材

[基樁型式]  
DP-M

Application

6

無法將水抽乾之場域的施工範例 (1)



藻鹽橋運河沿岸人行道

東京都港區

[構造]  
有效幅員 2.5m  
支柱間距 1.5m

[使用材料]  
高欄 … GRP  
地板 … 棕櫚木材  
構造材 … GRP

[基樁型式]  
DP-M



潛水土施工情況



濱路橋運河沿岸人行道

東京都港區

[構造]  
有效幅員 2.0m  
支柱間距 1.4m

[使用材料]  
高欄 … GRP  
地板 … 棕櫚木材  
構造材 … GRP

[基樁型式]  
DP-M

傳統工法像在濕地或湖沼地等場域，若水無法抽乾就無法進行基樁設置作業。但 Pin Foundation 斜樁工法可以依照現狀，利用潛水土進行水中作業。另外像是海邊等鹽害較嚴重的場域，建議使用 GRP 作為構造材。



汐濱運河潮風人行道

東京都江東區

[構造]  
有效幅員 2.0m  
支柱間距 1.5m

[使用材料]  
高欄 … 鋁合金  
地板 … 再生木材  
構造材 … GRP

[基樁型式]  
DP-M



天王洲運河水邊人行道

東京都品川區

[構造]  
有效幅員 2.0m  
支柱間距 1.5m

[使用材料]  
高欄 … GRP  
地板 … 再生木材  
構造材 … GRP

[基樁型式]  
DP-M



豐洲運河潮風人行道

東京都江東區

[構造]  
有效幅員 2.0m  
支柱間距 1.5m

[使用材料]  
高欄 … GRP  
地板 … 再生木材  
構造材 … GRP

[基樁型式]  
DP-M

Application

6

無法將水抽乾之場域的施工範例 (2)



田貫湖平台

靜岡縣

[構造]  
平台

[使用材料]  
高欄 ... 鋁合金、杉木材  
地板 ... 杉木材  
構造材 ... 鋁合金

[基樁型式]  
DP-M



舞鶴公園擴幅平台

愛知縣

[構造]  
平台

[使用材料]  
高欄 ... 鋁合金  
地板 ... 再生木材  
構造材 ... 鋁合金

[基樁型式]  
DP-M  
SP



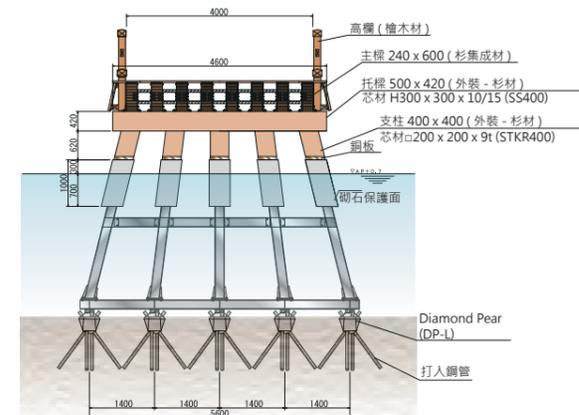
新川木橋

東京都江戸川區

[構造]  
和風木橋  
W 4.0 x L (5.25+13.0+5.25)m

[使用材料]  
高欄 ... 檜木材  
地板 ... 檜木材  
構造材 ... 杉集成木  
橋腳 ... 鋼材 (外層木頭裝飾)

[基樁形式]  
DP-L



## Application

7

## 較難在砂地設置一般基樁之場域的施工範例

通常設置混凝土基樁時，挖掘地面的作業流程是無法避免的。而砂地因其特性會造成就算開挖也會再流落下來，所以挖掘的範圍相較於原定混凝土基樁的大小，需更大面積、更大的腹地才行。Pin Foundation 斜樁工法因無需挖掘，將定著基樁本體藉由鋼管打入砂地即可固定，因此就算在砂地上也能夠輕鬆設置。



## 石見海濱公園

島根縣

[構造]  
有效幅員 4.5m  
支柱間距 3.0m

[使用材料]  
高欄 … 杉木材  
地板 … 杉木材  
構造材 … 杉木材

[基樁型式]  
DP-M  
SP



## 濱名湖花卉公園

靜岡縣

[構造]  
高地板平台

[使用材料]  
高欄 … 鋼材  
地板 … 巴西紫檀  
構造材 … 翼紅鐵木

[基樁型式]  
DP-M  
SP



## Application

8

## 賞櫻、賞梅等賞花名勝的施工範例

為了能更近距離的欣賞櫻花、梅花等季節性花卉，有時樹木因人群過近而造成土壤遭受踩踏固實，樹木因而產生枯萎的情況。觀賞用的平台、木棧道等在建置時，若採用 Pin Foundation 斜樁工法，則不會有傷及到樹根、造成土壤硬化等狀況發生，不用擔心對環境造成危害。



## 池上梅園

東京都

[構造]  
有效幅員 1.5m  
支柱間距 3.0m

[使用材料]  
高欄 … 鋁合金、再生木材  
地板 … 再生木材  
構造材 … 鋁合金

[基樁型式]  
DP-M  
SP



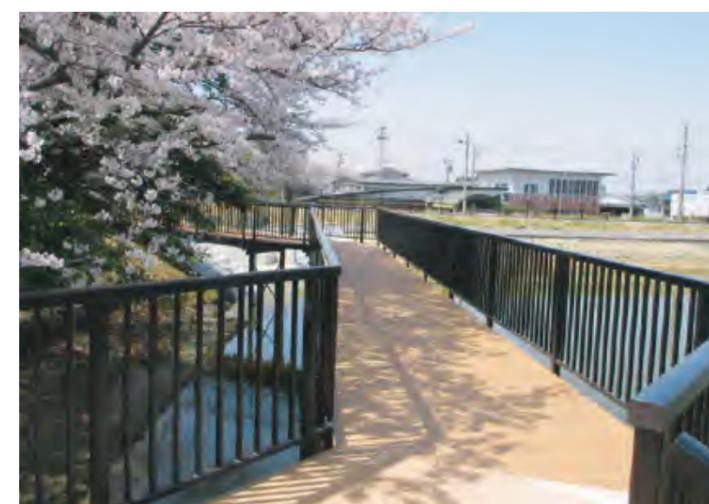
## 井手町人行道

京都府

[構造]  
有效幅員 1.2m  
支柱間距 3.0m

[使用材料]  
高欄 … 鋁合金  
地板 … 再生木材  
構造材 … 鋁合金

[基樁型式]  
SP



## 大府市神池親水平台

愛知縣

[構造]  
有效幅員 2.5m  
支柱間距 1.5m

[使用材料]  
高欄 … 鋁合金  
地板 … 再生木材  
構造材 … 鋁合金

[基樁型式]  
DP-M  
SP

## Application

9

## 重要古蹟、珍貴樹木所在之處的施工範例

Pin Foundation 斜樁工法只需在定著基樁內打入小口徑的鋼管，因此無須挖掘地面。在這些重要史蹟保護區域或不可破壞重要樹木的根部時，是最有效的基樁工法。



## 越生町大楠平台

埼玉縣

埼玉縣的天然紀念物「上谷大楠木」周圍的平台採用耐久性好的素材作改建。

## [構造]

有效幅員 1.5m  
支柱間距 3.0m

## [使用材料]

高欄 … 再生木材 + 鋁合金  
地板 … 再生木材  
構造材 … 鋁合金

## [基樁型式]

DP-S  
DP-M



## 松江城人行道

島根縣

為了不傷到樹根採用減少挖掘量並對環境友善的 Pin Foundation 斜樁工法。

## [構造]

W 2.0 x L 20.0m 平台

## [使用材料]

地板 … 檜木材  
橫樑 … 檜木材

## [基樁型式]

SP



## 劍町根系保護木棧道

德島縣

為了不造成樹齡約 800 年的榎木樹根的負擔採用 Pin Foundation 斜樁工法來建置木棧道。

## [構造]

W 1.2 x L 18.5 m 木棧道  
支柱間距 3.0m

## [使用材料]

高欄 … 杉木材  
地板 … 杉木材  
構造材 … 鋁合金

## [基樁型式]

DP-M  
SP

## Application

10

## 地盤凍結程度較深之處的施工範例

在凍結深度較深的場域，基樁打入地面的深度也必須加深。一般混凝土基樁若要做到相對應的深度，則需挖掘非常大面積的地盤，而 Pin Foundation 斜樁工法則只需加長鋼管的長度，就能解決這個問題。



## 根室春國岱原生野鳥公園

北海道

## [構造]

有效幅員 1.5m  
支柱間距 3.0m

## [使用材料]

地板 … 落葉松  
構造材 … 巴西紫檀

## [基樁型式]

DP-M



## 瀧野鈴蘭丘陵公園

北海道

## [構造]

有效幅員 1.2m  
支柱間距 3.0m

## [使用材料]

高欄 … 鋼材 + 應力木  
地板 … 應力木  
構造材 … 鋼材

## [基樁型式]

DP-M



## 知床五湖人行道

北海道

## [構造]

有效幅員 2.5m  
支柱間距 1.5m

## [使用材料]

高欄 … 落葉松  
地板 … 落葉松  
構造材 … 落葉松

## [基樁型式]

DP-M  
SP

Application

11

其他工法較難施工之場域的施工範例



碧 南臨海公園

愛知縣

軟弱地盤需進行打樁工程，因上部構造物荷重小因此可採用 Pin Foundation 斜樁工法

[構造]  
有效幅員 1.5m  
支柱間距 5.6m

[使用材料]  
高欄 ... GRP  
地板 ... 巴西紫檀  
構造材 ... 鋼材

[基樁型式]  
DP-L



因軟弱地盤的關係，基樁施工較為困難的大工程的現場，或是池塘、運河等水無法抽乾或造成高昂施工費用的現場，抑或是在資材的搬運上會造成繁瑣流程的現場，最適合輕量化也可僅用人力施工完成的 Pin Foundation 斜樁工法。依照各個案場不同，基樁設置工程的成本也可大幅縮減。



要害山涼亭

鳥取縣

因位於重型機具無法抵達的山頂，資材搬運需靠人力或是直升機運送。在混凝土基樁施工困難的場合中，可改用 Pin Foundation 斜樁工法。

[構造]  
涼亭

[使用材料]  
構造材 ... 檜木材

[基樁型式]  
SP



大浦池木棧道

富山縣

池中的水為農業用水，無法將池中的水抽乾，因此採用 Pin Foundation 斜樁工法。

[構造]  
有效幅員 1.5m  
支柱間距 3.0m

[使用材料]  
高欄 ... 杉木材  
地板 ... 杉木材  
構造材 ... 鋁合金

[基樁型式]  
DP-M



# 施工順序

## Diamond Pear 鑽石樁的施工範例 (沖繩縣 西表古見地區人行步道)

**1 設置基樁位置的測量**  
基樁的位置、高度的確認。



**2 Diamond Pear 的設置、鋼管插入**  
於測量位置設置 Diamond Pear 鑽石樁本體，並從孔洞內插入鋼管。



**3 確認設置位置**  
將鋼管打入前進行最終位置的確認。



**4 打入鋼管**  
利用電動工具將鋼管打入土中。



**5 鋼管打入完成**  
將全數鋼管打進地面即設置完成。



**6 安裝支柱**  
於 Diamond Pear 鑽石樁本體上透過連接零件，將支柱安裝上去。



**7 安裝托樑**  
距離、高度等確認後，將托樑安裝上去。



**8 安裝橫樑**  
於托樑上依序在指定位置上將橫樑安裝上去。



**9 安裝扶手**  
於托樑及橫樑上安裝上扶手。



**10 安裝地板**  
於底梁上透過螺絲將地板安裝上去。



**11 安裝扶手零件**  
將預先加工好的笠木、橫棧安裝上去。



**12 人行步道完成**  
不破壞現況的自然環境，完成施工。

