

高苑科技大學

德翰智慧科技公司

產學合作產品發表會

DH-PHC 預力基樁技術 創新發表

報告人：張家齊 / 教授

2014-5-09

壹、計劃緣起

工作實務 + 學術理論 = 創新科技

- ◆ 工作實務：從多年的工作中，學習到既有技術的盲點
- ◆ 學術理論：學校提供完整的理論基礎
- ◆ 創新科技：將技術與理論整合成一整套《創新技術》

實務工作者—李勝男



- ◆ 多年的工作經驗，工作領域包含有：交通建設、橋樑、隧道、高鐵、捷運、石化工廠、屋建築等…
- ◆ 工作層次：基層工作、中層調派、高層協調
- ◆ 不同的合作者：除台灣外，尚有與跨國人士合作、中國大陸工作等。
- ◆ 這些實務組合出《不一樣的想家》

理論提供者—張家齊



- ◆ 博學多聞的理論基礎
- ◆ 多年大學教導經驗
- ◆ 李勝男先生的論文指導教授
- ◆ 提供DH-PHC技術理論成形階段的整合指導

《產+學》的組合效益

- ◆ 產：著重在產業界的工作、經驗組合，再加上工作者《用心》的觀查力、《堅持》的創造力等。
- ◆ 學：教授們所擁有的堅實理論基礎。例如，在DH-PHC預力基樁技術成形前（許多概念尚待組合突破時），提供給工作者更進一步的整合知識、協助。

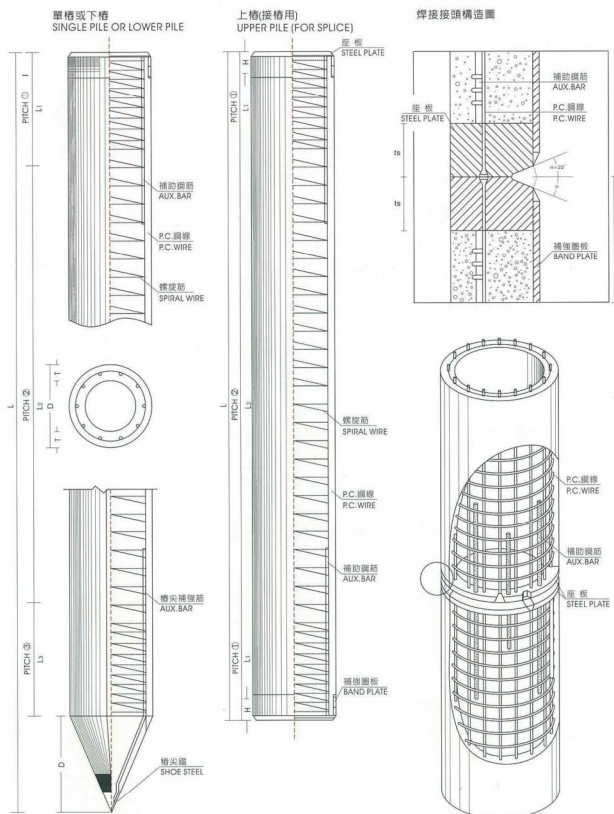
貳、DH-PHC技術產品內容

發想點

- ◆ 觀察：傳統預力基樁(PC或PHC基樁)的樁頭處理，實在過於脆弱，值得改進，改進有社會效益及商業價值。
- ◆ 實例：高鐵及重大橋樑為何不能採用傳統的預力基樁？
有缺陷？能改進？改進有效益？
改進有商業利益？
- ◆ JUST DO IT, and INSIST. (即作與堅持)

傳統的預力基樁(PC或PHC)

P.C基樁構造圖/Drawing Of Pc Pile Construction



• 一種優秀的深基礎 (術語稱：地質改良)

• 已存在超過60年的歷史，廣泛應用於各類工程 (植入式、錘擊式、壓入式基樁)

PHC基樁



傳統基樁缺陷 (一): 樁頭

- ◆ 樁頭處理：(以台灣盛行的植入式為例)
錨定不足、
剪力承受不足、
年久 → 錨定力失效或耗損
- ◆ 強度差、耐久性差、公共安全性差、
易致重大災害、無法預防

植樁後，樁頭處理(1)鑽芯



鑽芯—很像隨便鑽個洞



樁頭情形



樁頭端部—樁內壁髒污，樁芯日後摩擦力大降



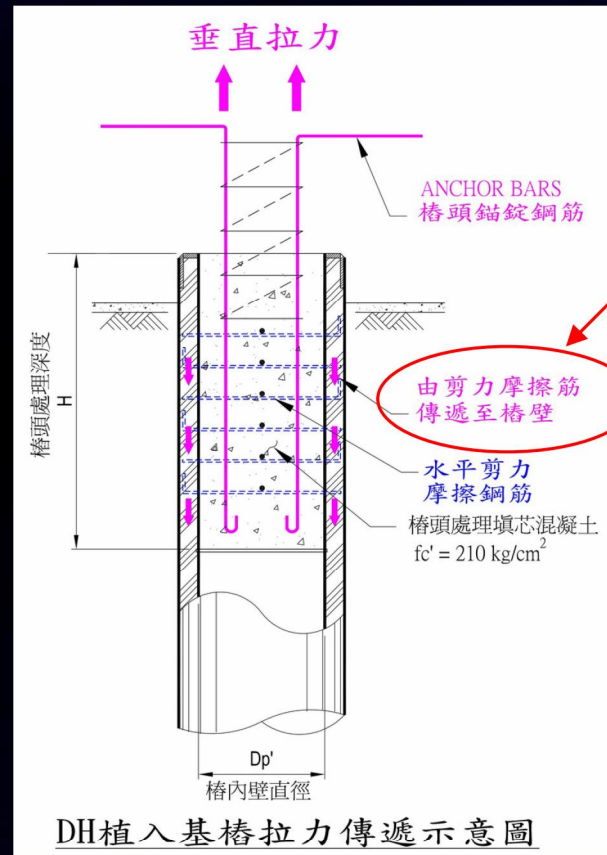
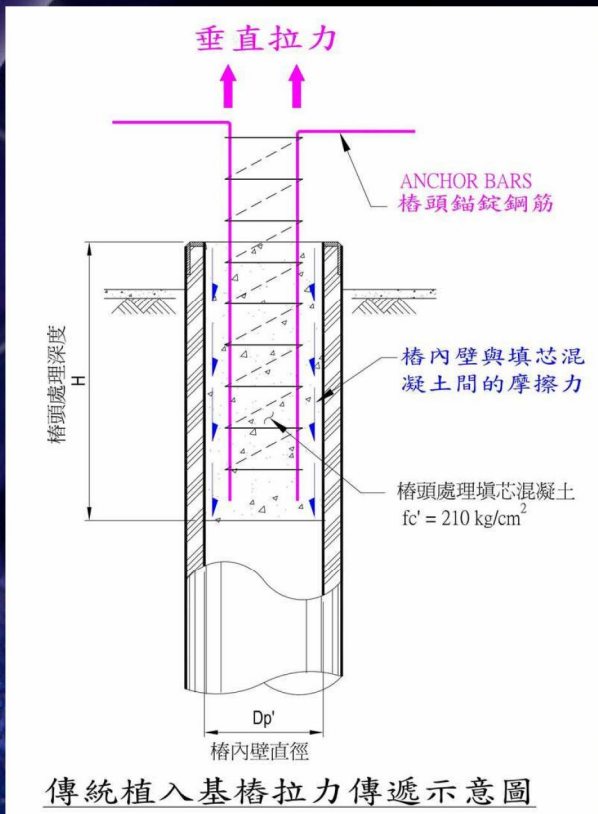
基樁離心成形後的樁內壁面，浮沫及毛面的混凝土強度均弱於預力混凝土。
形成填芯段日後的隱憂。



樁頭 鋼筋籠就位—

當填灌混凝土後，這樣的品質(樁壁摩擦力)能保證 50~100年的安全使用？

DH-PHC基樁 (Lv.1 第一階段)

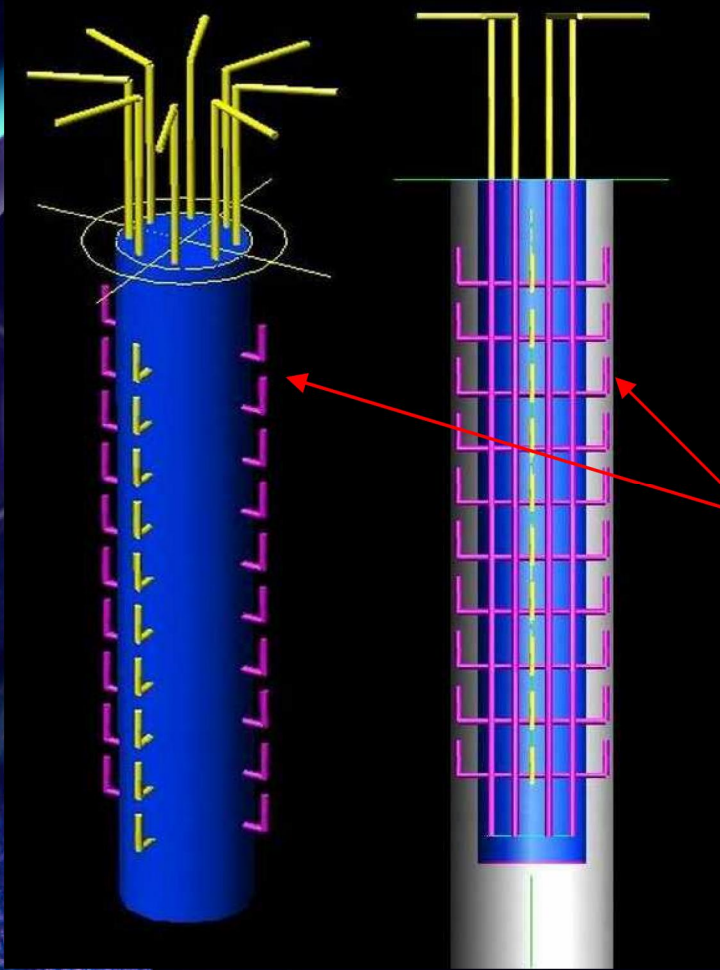


重點

成果1

DH-PHC 改變了：

- 樁頭處強度增大(尤其是拉力、剪力)
- 樁頭處耐久性增強
- 永不鬆脫



← DH-PHC預力基
樁的
樁頭構造立體圖

←最大的改變：
水平鋼筋

灰色為基樁壁，
藍色為填芯混凝土

管樁樁頭水平鋼筋提供之抗拉力 (U.S.D.強度設計法)

樁頭錨錠抗拉力		TENSILE FORCE	(ton) (*註1)			
水平鋼筋 直徑 BAR DIA. (mm)	單支鋼筋 面積 (*註2) BAR AREA (cm ²)	水平鋼筋 剪力強度 $F_v = \Phi * F_y$ (kg/cm ²)	水平鋼筋數目			
			層數 * 支數 (LAYERS*PCS)			
			4 * 2	6 * 2	8 * 2	10 * 2
D19	2.84	3,360 (*註3)	152	229	305	381
D22	3.80		204	307	409	511
D25	4.91		264	396	528	660

- 註: 1. 管樁樁頭水平鋼筋所提供樁頭之
抗拉力= 鋼筋總剪力= (總支數*2端點)* 單支鋼筋面積* ($\Phi * F_y$)。
強度折減因子 $\Phi = 0.8$ 。
2. 單支鋼筋面積係直接以鋼筋直徑計算 $\text{Bar Area} = 1/4 * \pi * D^2$
3. 鋼筋降伏強度: $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ (約 59,779 psi 或 412 N/mm²)
水平加強鋼筋之容許剪力: $F_v = \Phi * F_y = 0.8 * 4,200 = 3,360 \text{ kg/cm}^2$

力量跟
著改變
了。

而且是
穩定的
力量。



← 工廠組立的鋼筋籠 (注意: 水平筋)

離心完成後的內壁實照 →

水平鋼筋牢牢地
嵌進混凝土樁壁
之中：

永不鬆脫的樁頭



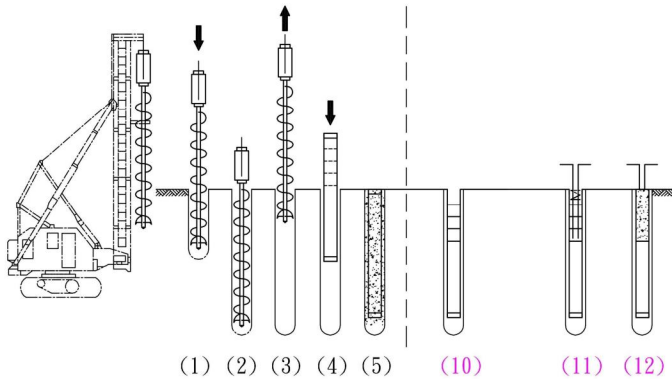
成果2

DH-PHC 改變了：

- 整體成本降低 (預製+施工)
- 工期節省 (植入樁施工更快速)

新式DH-PHC與傳統式預力基樁施工方式比較

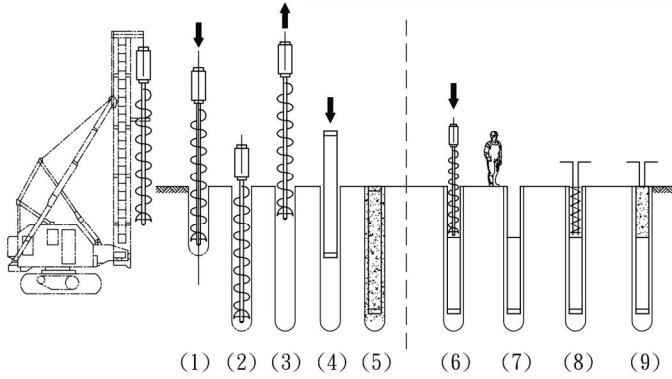
施工更快速



新式DH-PHC預力基樁施工方式

- (1) : 以大型機具螺桿鑽孔
- (2) : 排出土壤鑽至設計深度
- (3) : 拔出鑽桿
- (4) : 補入水泥砂漿, 並植入PHC樁
- (5) : 將PHC樁植入至設計深度, 並養護
- (10) : 以氣動工具迅速移除上擋板, 中空樁頭及預置鋼筋立即露出。(不使用大型機具施作及擾動)
- (11) : 將錨錠鋼筋插入中空樁頭部位。
- (12) : 澆灌混凝土, 並養護。

新式DH-PHC預力基樁施工方



傳統式PHC預力基樁施工方式

- (1) : 以大型機具螺桿鑽孔
- (2) : 排出土壤鑽至設計深度
- (3) : 拔出鑽桿
- (4) : 補入水泥砂漿, 並植入PHC樁
- (5) : 將PHC樁植入至設計深度, 並養護
- (6) : 以大型機具螺桿在樁頂部鑽孔。
- (7) : 排出土壤鑽至樁頭處理深度, 人工清理樁體內壁。
- (8) : 將錨錠鋼筋置入樁頭部位。
- (9) : 澆灌膨脹混凝土, 並養護。

傳統式PHC預力基樁施工方式

主要是DH-PHC將許多工序簡化→工期自然節省。

DH-PHC技術發表 (Lv.1)

2013-3-20 (上海)中國國際樁與深基礎會議, 發表第一階段的 DH-PHC技術: 「永不鬆脫的樁頭」





◆ DH-PHC Lv.1 相關資料，
可在德翰公司網站上取得：

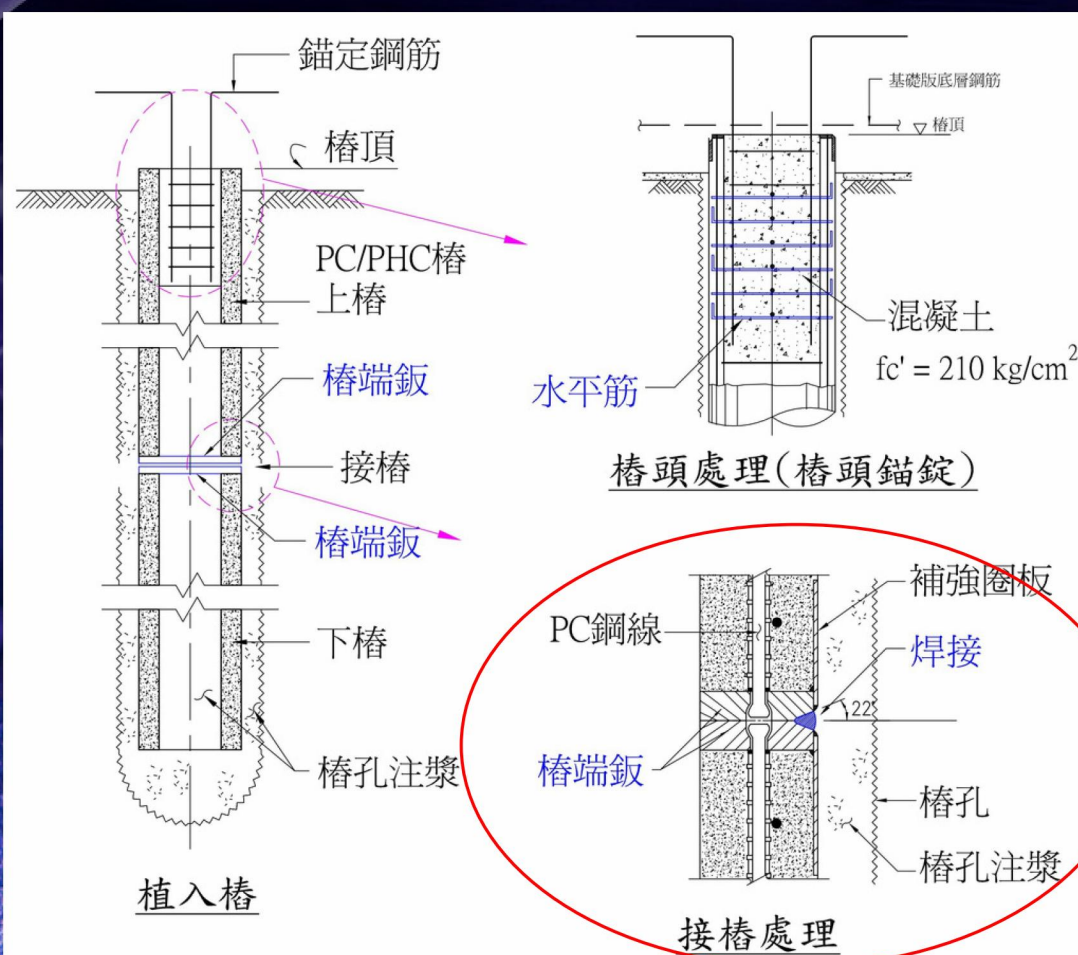
www.dehantech.com.tw

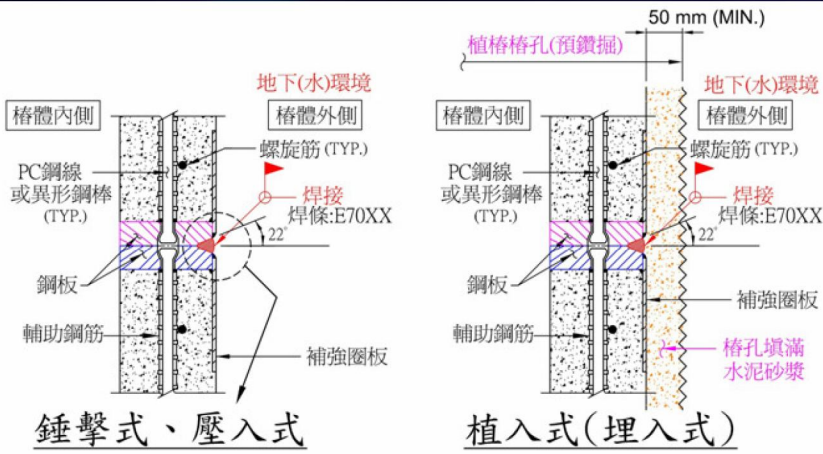
說明：
目前網站上的植入樁資料(Lv.1)是第一代的舊產品。
更新的產品請另洽詳德翰公司。

傳統基樁缺陷 (二): 接樁

- ◆ 接頭處理：(以台灣盛行的植入式為例)
 - 年久：樁端鋼板、焊道鏽蝕
 - 上下樁脫離
 - 拉力喪失或耗損
- ◆ 強度差、耐久性差、公共安全性差、易致重大災害、無法預防
- ◆ 台灣地區，尤以海邊建物、及填海地建物為最嚴重。

傳統的預力基樁接樁方式：**焊接**



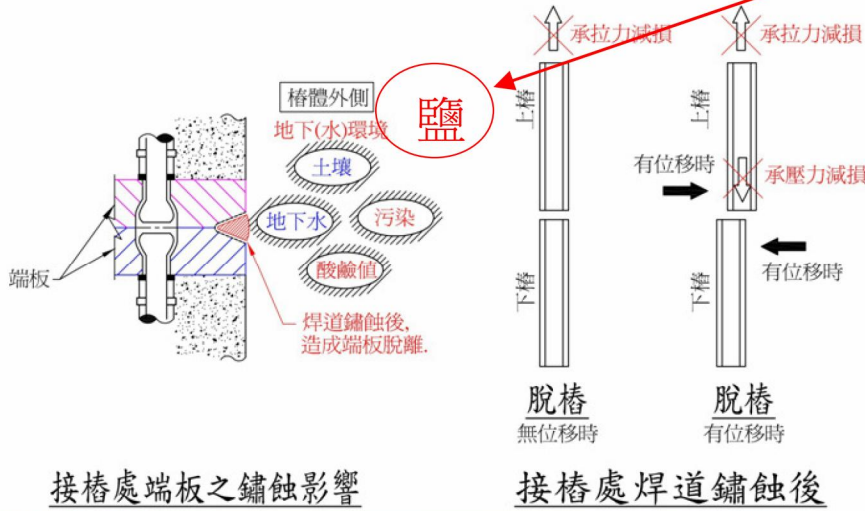


PHC接樁處理詳圖

←現行的接樁方式的危害

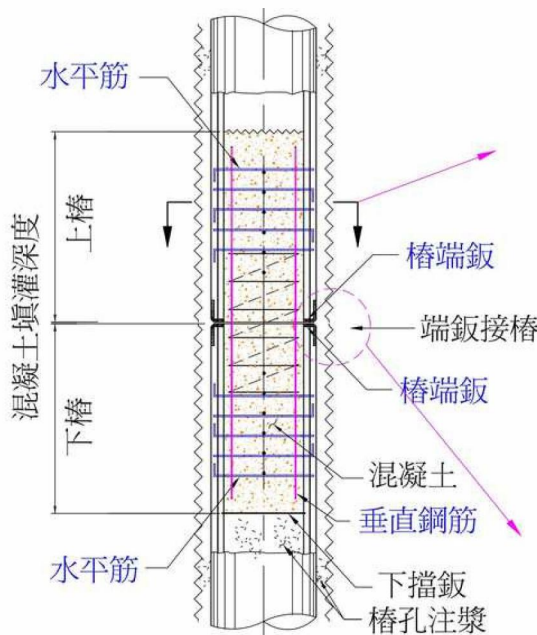
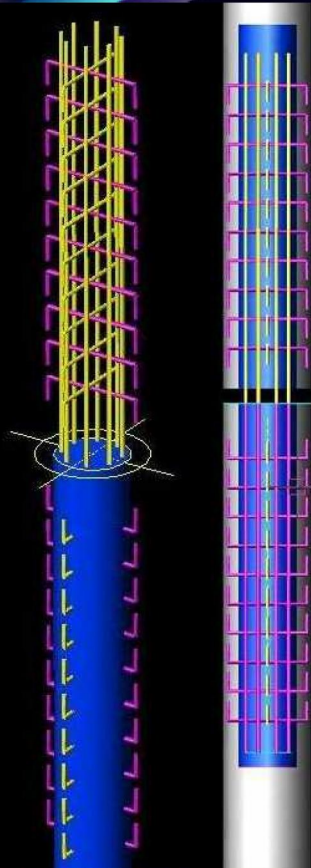
影響台灣填海地建築物最大的風險。

風 很鹹、
水 很鹹、
土 更鹹。

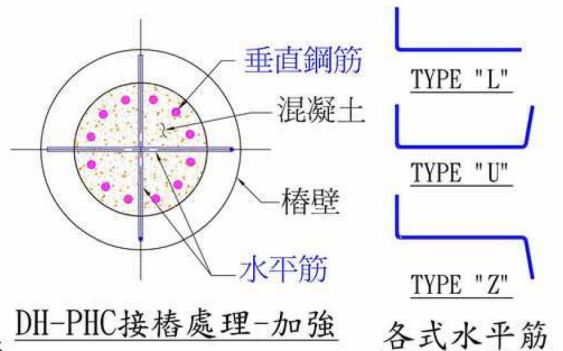


DH-PHC基樁 (Lv.2 第二階段)

我們改變了接樁的方式、及力量的行為

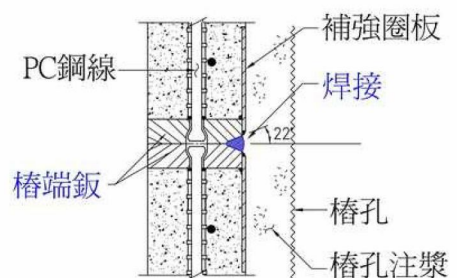


基樁接樁處理



DH-PHC接樁處理-加強

各式水平筋



接樁處理-端鈹焊接 (傳統接樁法)

沿續自 DH-PHC樁頭的力量資料，
仍可以被使用在接樁處。

管樁樁頭水平鋼筋提供之抗拉力 (U.S.D.強度設計法)

樁頭錨錠抗拉力		TENSILE FORCE (ton) (*註1)		水平鋼筋數目			
水平鋼筋直徑 BAR DIA. (mm)	單支鋼筋面積 (*註2) BAR AREA (cm ²)	水平鋼筋剪力強度 $F_v = \Phi * F_y$ (kg/cm ²)	層數 * 支數 (LAYERS*PCs)				
			4 * 2	6 * 2	8 * 2	10 * 2	
D19	2.84	3,360 (*註3)	152	229	305	381	
D22	3.80		204	307	409	511	
D25	4.91		264	396	528	660	

力量跟著改變了。

而且是穩定的力量。

←即使在接樁處的端鋼錠及焊道鏽蝕後，仍保有足夠的接樁力。

註: 1. 管樁樁頭水平鋼筋所提供樁頭之

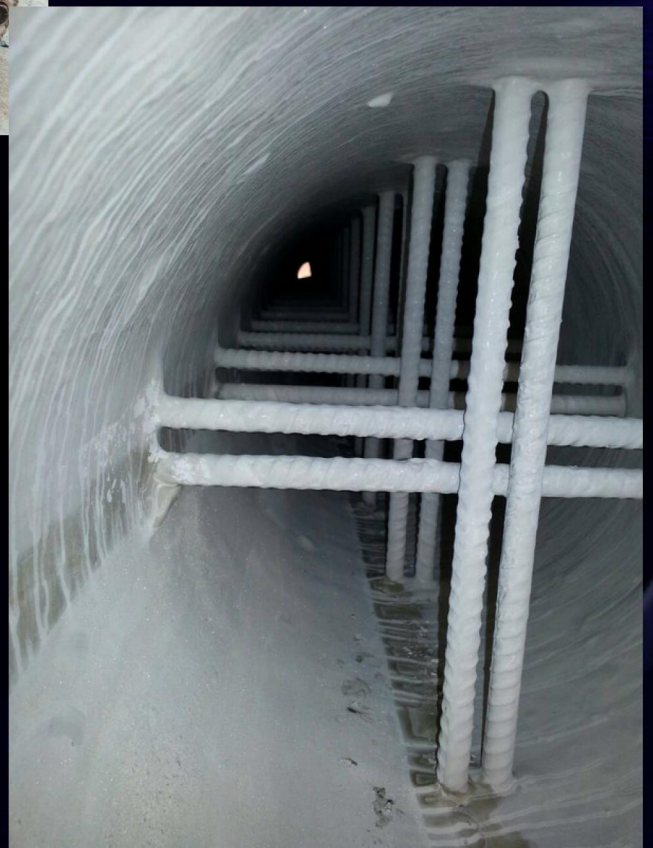
抗拉力= 鋼筋總剪力= (總支數*2端點)* 單支鋼筋面積* ($\Phi * F_y$)。
強度折減因子 $\Phi = 0.8$ 。

2. 單支鋼筋面積係直接以鋼筋直徑計算 $Bar\ Area = 1/4 * \pi * D^2$

3. 鋼筋降伏強度: $F_y = 4,200\text{kg/cm}^2$ (約 59,779 psi 或 412 N/mm²)

水平加強鋼筋之容許剪力: $F_v = \Phi * F_y = 0.8 * 4,200 = 3,360\text{ kg/cm}^2$

實作照片:



DH-PHC技術發表 (Lv.2)

2014-3-26 (上海)中國國際樁與深基礎會議，發表第二階段的 DH-PHC技術：「強悍延續的接樁」



- ◆ DH-PHC Lv.2 相關資料，
可在德翰公司網站上取得：

www.dehantech.com.tw

參、DH-PHC 技術應用

- ◆ DH-PHC 預力基樁技術的進步，使預力基樁(PC/PHC樁)得以同時擁有
 - ◆ 預製樁 的優點
 - ◆ 場鑄樁 的優點
- ◆ 這是大地工程師多少年來的夢幻產品：
強度高 (PHC 高達 800 kg/cm²)、
品質高 (工廠生產品質穩定)、
生產快速 (高溫養護強度迅速形成)、
施工快速 (植樁速度快)
接樁強度高、
樁頭錨定強度高、耐久性高

3.1 基樁災難

✦ 超大災難的原因及預防

✦ 重大天災

如：地震(921)、水災(88)

✦ 工程施工不良

如：偷工減料、錯誤施工等

✦ 其他

如：地層下陷、等

✦ 極端氣候的異常影響

災例- 2009上海樓倒事件





- ◆ 一般會使用基樁作為基礎的建物
 - 都很大、或很重大
 - 如: 大樓(住民多)、橋樑(車流大)、鐵路或高鐵(大陸)

一旦發生災害
→→ 也會很大

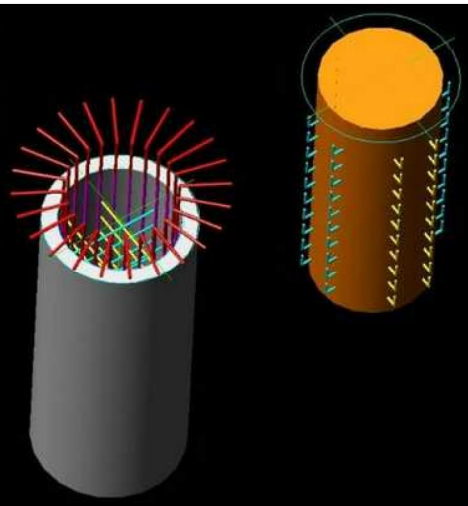
不論是基樁結構的改良、施工錯誤的預防，都是我們努力的重點。

3.2 DH-PHC的應用新領域

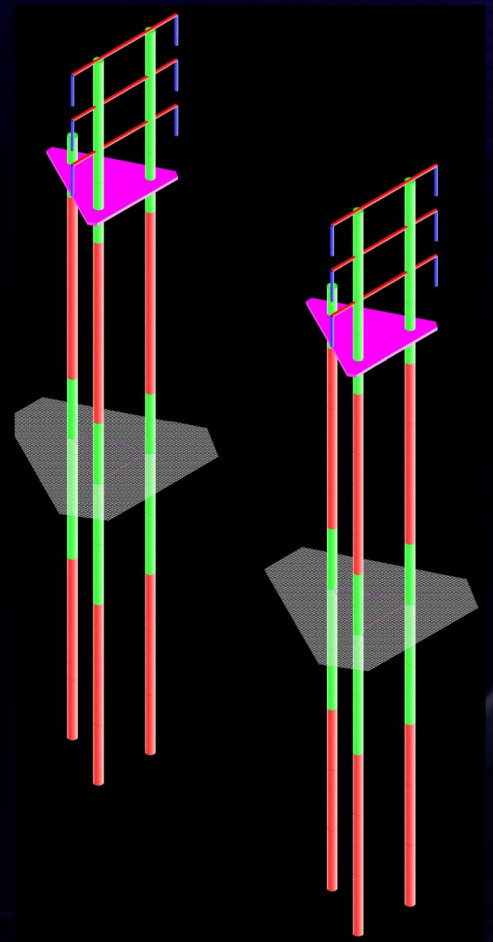
- ◆ 當我們將預力基樁的樁頭、接樁部位，改良至更完美的結合，那預力基樁就可能應用在其他以前沒用過的領域。

使預力基樁的特性(強度、耐久、快速)能更加充份的被應用。

- ◆ 全套管(場鑄)樁
- ◆ 更大尺寸樁



◆ 高壓輸配電塔



無線基地台、救難台



海岸建設



~ Thank YOU ~

感謝您的聆聽

在基樁工程市場上，DH-PHC基樁是一種具有侵略性的產品，是一種最適合存在的基樁。