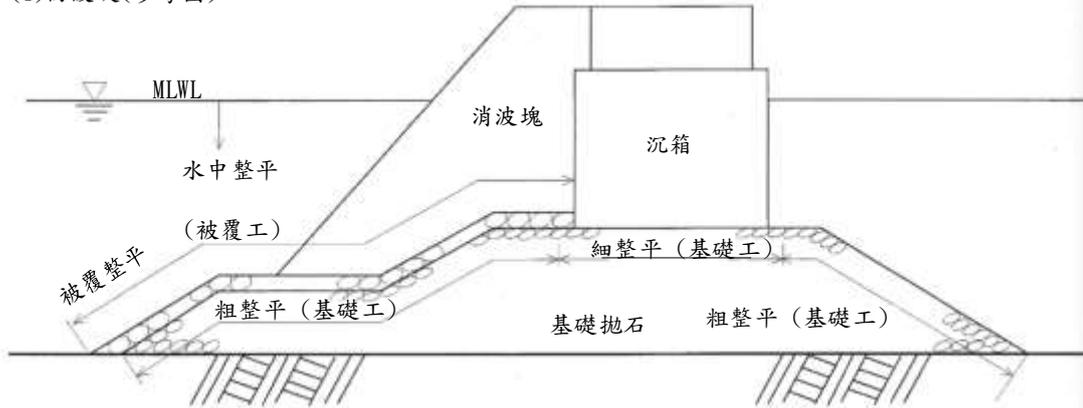


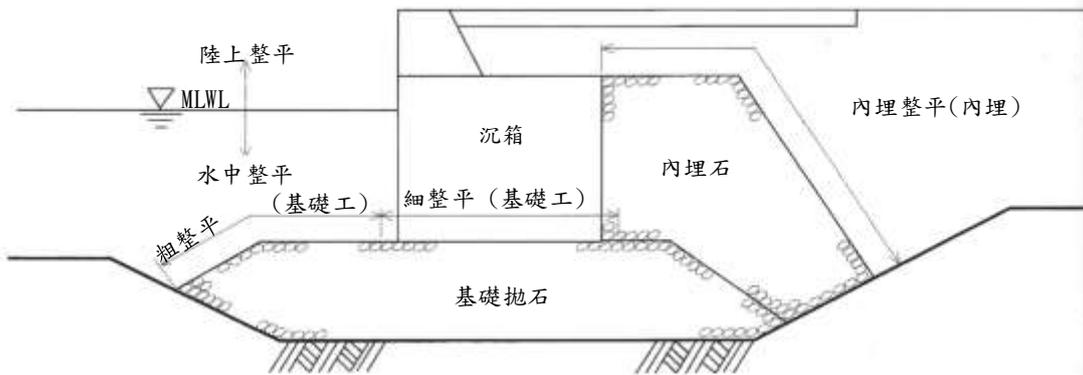
拋石整平工

拋石拋放入海底是呈亂堆狀態，為安定基礎必須將這些拋石鋪平整平。整平如下圖分成「粗整平」和「細整平」2種。粗整平是指不與被覆石、護基方塊或上部結構物直接接觸部份的整平作業，細整平是將拋石最上層的拋石鋪整、使之不會鬆動，變成堅固結構的作業。

(1)防波堤(參考圖)



(2)重力式繫船碼頭(參考圖)



拋石整平區分如下表。

整平區分	整平精度	水中整平	陸上整平	備註
細整平	±5cm	○	○	
	±5cm	○	-	已粗整平(±50cm)
粗整平	±10cm	○	-	
	±30cm	○	○	
	±30cm	○	○	

註：容許範圍+0、-20cm時的粗整平能力，適用粗整平±10cm能力

拋石拋放施工時，除應注意上述事項外，應注意基礎拋石下陷。一般拋石厚在 1.5m 以上，當拋石厚超過 3m 以上，本體工或上部工施工時，因其重量會使石材咬合變密，硬土質原地盤會有 10~20cm 的下陷，換置土等軟土質原地盤因石材擠壓會下陷約 40~60cm，故應預估頂部下陷作餘堆積。通常約加成 20~25%，下陷嚴重者加成 50%，被覆石亦應加成 20~25%。

基礎拋石的完工(允收)形狀有必要確保正確頂高時，可放置沉箱或方塊等加載，或長時間放置等其下陷，但沉箱或方塊的重新設置費時費力，通常下陷量的最終調整以上部工的打設厚度為之，此時上部工的打設盡可能在工期容許期限前打設，以期減少下陷量。

經考量上述各項而得基礎拋石表面的承載力，依塊石材質、搗固程度而異，通常可期待有 30~50kN/m²。

海底整平作業通常是由潛水夫使用尺或軌作業，整平精度因受細整平為±5cm、粗整平為±50cm 的容許範圍限制，為保持高施工精度須人工協助作業。近年來，需要深水深、海況嚴峻外海處的快速施工的案例增多，海中作業機械化，整平作業逐漸有由機械取代人力的趨勢。

拋石整平工分成機械整平及水中鏟斗整平 2 種。

(1) 機械整平

2011 埃及尼羅河之旅

目前主要機械整平方式如下。

- ① 如下圖，由海上支援駁船供給動力的 8 腳(或 4 腳)步行整平機，使用整平耙或整平滾筒進行整平作業。



摘自 <http://www.s-jwa.or.jp/index.html>

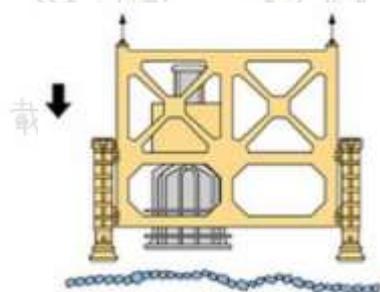
② 如下圖，利用重錘自由落體的重量進行搗固及整平。



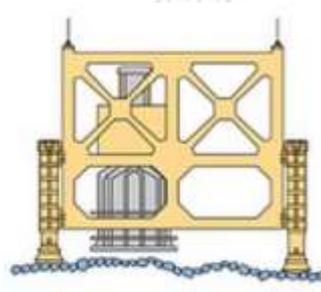
③ 如下圖所示著底起振式拋石整平機，進行整平作業時將4腳著底，使用配置有起振機的搗固機整平基礎拋石。



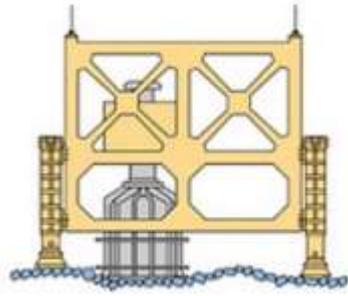
施工順序如下



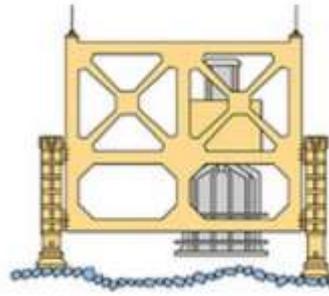
① 垂吊



② 調整水平



③ 整平作業



④ 移動

摘自：<http://www.toyo-const.co.jp/technology/881.html>

(2) 水中鏟斗機(underwater backhoe)



摘自 <http://www.s-jwa.or.jp/index.html>

由於遠端遙控技術的急速發展，海水作業機械的施工效果可比美人力，潛水夫作業困難的深水深處，亦可急速施工，並降低工程費。

載滿貨品的驢子

回港灣工程施工

回海洋工作站

阿拉丁神燈

回港灣工程施工