

勞工處

2017年3月29日港珠澳大橋工程 致命意外的簡要調查報告

1. 引言

- 1.1 2017年3月29日下午約3時，港珠澳大橋香港接線－香港特別行政區邊界至觀景山段(路政署合約編號HY/2011/09)的建築地盤發生了一宗工業意外。意外涉及一個位於興建中大橋橋底的臨時工作台倒塌，並導致兩名工人死亡及三名工人受傷。
- 1.2 該臨時工作台是臨時支撐結構物的一個主要組成部份，原本由海樁支撐承托。事發前，海樁的底部已被拆除，而該臨時工作台由大橋橋面上兩個升降裝置系統以多組起重裝置所懸吊(請參閱附錄圖1)。

2. 背景資料

2.1 承判關係

- 2.1.1 香港寶嘉建築有限公司(「寶嘉」)、中國港灣工程有限責任公司和威勝利香港有限公司組成寶嘉－中國港灣－威勝利聯營(「聯營」)，並成為負責興建港珠澳大橋香港接線－香港特別行政區邊界至觀景山段的總承建商。有關工程主要是指興建一條由多個橋墩(即橋墩0至橋墩114)承托的跨海大橋。第一名傷者(下稱「傷者(1)」)受僱於聯營其中一名合夥人。
- 2.1.2 第一名死者(下稱「死者(1)」)和第二名傷者(下稱「傷者(2)」)受僱於棚架分判商〔即WSS Engineering Systems Limited(「WSS」)〕為棚架工人，而第二名死者(下稱「死者(2)」)和第三名傷者(下稱「傷者(3)」)則受僱於一間勞工供應商〔即聯合建築及人力

資源有限公司(「聯合建築」))分別為棚架工人和吊索工人。

2.2 顧問服務

2.2.1 路政署聘請奧雅納工程顧問(「奧雅納」)擔任此項工程(合約編號 HY/2011/09)的顧問。

2.2.2 奧雅納負責合約管理及監督承建商的工作。

2.3 意外地點

2.3.1 橋墩 0 與橋墩 1 之間的海面上架設了兩個臨時支撐結構物，作為安裝大橋預製組件並嵌成橋面的支撐承托(照片 1 — 事發前奧雅納於 2017 年 3 月 28 日拍攝)。每個臨時支撐結構物均以八支海樁為基座作支撐。

2.3.2 由於大橋預製組件已安裝完成，臨時支撐結構物需予拆除。

2.3.3 在事發前一天(即 2017 年 3 月 28 日)，肇事臨時支撐結構物的八支海樁底部已全數拆除。自失去底部分支撐後，肇事臨時支撐結構物(包括：海樁頂部、臨時工作台和上層結構物)隨即由兩個分別設於橋面左右兩邊的升降裝置系統所懸吊(圖 1)。

2.3.4 每個升降裝置系統包括一支起重橫樑、兩個液壓千斤頂、起重橫樑和液壓千斤頂的臨時支撐部件，以及一組與起重橫樑中心連接的起重裝置(即以鉤環連接的纖維纜吊索)(照片 2)。該起重裝置穿過橋面孔洞懸吊位於橋底下的臨時支撐結構物／臨時工作台。照片 3 展示左邊的升降裝置系統，而照片 4 展示意外後右邊已倒塌的升降裝置系統。

3. 意外經過

- 3.1 有關臨時工作台原本計劃於事發當日拆除並以躉船運走。死者(1)、死者(2)和傷者(2)合成一組，負責拆除右邊的臨時工作台，傷者(1)和傷者(3)是另一組的成員，負責在橋面上操作升降裝置系統。
- 3.2 意外關鍵一刻，橋面的液壓千斤頂正把右邊的起重橫樑升起，繼而提升懸吊著的臨時工作台，以騰出空間供躉船在下方停泊。
- 3.3 在提升過程中，橋面右邊的起重橫樑倒塌，導致兩條纖維纜吊索折斷。該兩條吊索分別屬兩組起重裝置用作懸吊臨時工作台左右位置(照片 4)。由於起重裝置損毀，臨時工作台隨即直墮入海。在提升期間，死者(1)、死者(2)和傷者(2)正在拆除一個設在該臨時工作台周邊的金屬棚架。由於該三名工人的安全吊帶繫在臨時工作台的護欄上，故此他們隨著墮下的臨時工作台一同被拖入海裏。與此同時，在橋面上工作的傷者(1)和傷者(3)亦被倒塌中的起重橫樑擊中，導致他們右腳骨折。
- 3.4 從海中獲救的傷者(2)身體多處受傷。此外，消防處的潛水員分別在 2017 年 3 月 29 日下午約 7 時及 3 月 30 日下午約 7 時在海中尋獲死者(2)和死者(1)的軀體，並證實他們死亡。

4. 調查

4.1 實地調查和測試／檢驗概要

- 4.1.1 於 2017 年 3 月 29 日在接獲消防處的轉介後，勞工處人員隨即到意外現場展開調查。
- 4.1.2 及後，勞工處人員再進行實地調查，並測試和檢驗有關的升降裝置系統和起重裝置。

4.1.3 就本案的技術事宜，勞工處邀請了專家提供意見。

4.2 證人

4.2.1 勞工處人員共與 54 名證人會面，包括傷者、聯營及其分判商的相關管理人員和工人，以及奧雅納和路政署的相關人員。

5. 調查發現和觀察所得

5.1 臨時支撐結構物和臨時工作台

5.1.1 事發後，右邊的臨時支撐結構物(包括臨時工作台)已沉入海裏。

5.1.2 意外現場不見有獨立救生繩或適當的繫穩點供工人把安全吊帶繫上。

5.2 升降裝置系統

5.2.1 事發後，橋面下方有兩條折斷的纖維纜吊索懸吊在半空中(照片 2)。

5.2.2 橋面上有兩組作懸吊臨時工作台用的升降裝置系統。右邊的升降裝置系統已倒塌(照片 4)，起重橫樑、液壓千斤頂及其支撐部件散落在橋面上，而左邊的升降裝置系統則保持完整(照片 3)。

5.2.3 千斤頂的支撐部件由一些臨時湊合而成的金屬塊組成。勞工處的調查發現，用該等金屬塊作支撐千斤頂的機械完整性未經評估，特別是各金屬塊在不同負荷狀況下的強度更屬未知之數。此外，把金屬塊堆疊在一起的整體穩定性也未經評估。

5.2.4 該升降裝置系統沒有獲發臨時工程設計證明書。

5.3 施工方法說明書

- 5.3.1 雖然「橋墩 0 臨時拆除工程」的施工方法說明書已經備妥，可是至意外當日尚未獲批。除了附有升降裝置系統簡圖外，施工方法說明書並沒有包括升降裝置系統的詳細構造圖。
- 5.3.2 沒有就使用千斤頂提升臨時工作台的作業進行風險評估，也沒有制訂相關的安全工序。
- 5.3.3 施工方法說明書沒有包括把搭建在臨時工作台周邊的金屬棚架拆除的安全工序。
- 5.3.4 施工方法說明書的風險評估只涉及從高處墮下的一般危害。施工方法說明書沒有說明防墮保護措施的詳細資料，例如獨立救生繩或所需安全吊帶繫穩點的位置及數目。
- 5.3.5 沒有依循升降裝置系統的原有設計及施工方法說明書所建議的起重裝置組成安排。由於沒有所需的起重裝置，最終使用安全操作負荷較低的起重裝置來懸吊該臨時工作台。該起重裝置的安全操作負荷低於施工方法說明書所述的設計吊重負荷。
- 5.3.6 臨時支撐結構物(包括拆除中的臨時工作台)的實際負重超逾所使用起重裝置的安全操作負荷。
- 5.3.7 事發當日，工人未獲告知須依循的拆除工程安全程序。該項拆除工程的施工方法說明書雖然尚待批准，惟沒有依循。

5.4 意外的直接成因

- 5.4.1 意外的主因懷疑是右邊升降裝置系統的液壓千斤頂的不穩定臨時支撐部件塌下，引致起重橫樑倒塌。

5.4.2 起重橫樑倒塌所產生並施加在起重裝置的下墜力，令致兩條纖維纜吊索折斷，而被該等吊索懸吊的臨時工作台最終直墮入海。

5.4.3 意外關鍵一刻，死者(1)、死者(2)和傷者(2)正在拆除搭建在臨時工作台周邊的金屬棚架。他們所配戴的安全吊帶是繫於拆除中臨時工作台的護欄上，因而連人帶臨時工作台一同墮進海裏。臨時工作台的護欄並非防止他們在臨時工作台倒塌及墮海時的適當繫穩點。

5.5 意外的根本成因

5.5.1 意外的根本成因是所指稱沒有設置及保持一個拆除臨時支撐結構物(包括臨時工作台)的安全工作系統。

5.5.2 有關的工作系統的主要不足之處包括：

- 沒有就主要工序，例如利用千斤頂提升臨時工作台工序，進行足夠的風險評估；
- 沒有制訂安全工序供工人依循；
- 施工方法說明書尚待批准，而即使獲得批准，其內容也不完整；以及
- 升降裝置系統在使用前未獲核證為安全。

5.5.3 另一主要成因可會是沒有向工人及其他人員提供足夠的資料、指導、監督及訓練，以確保他們工作安全。

6. 刑事法律程序

6.1 此際，勞工處根據《工廠及工業經營條例》(第 59 章)或《職業安全及健康條例》(第 509 章)，向聯營的每間合夥公司各發出 16 張傳票；亦根據第 59 章向奧雅納發

出兩張傳票；以及根據第 509 章向 WSS 和聯合建築各發出一張傳票。另一方面，寶嘉一名管工和一名地盤經理，以及奧雅納一名高級工程師因違反第 59 章而分別被票控。

- 6.2 根據最新資料，上述傳票的案件將於 2017 年 11 月 9 日在西九龍裁判法院提堂。

勞工處
2017 年 11 月

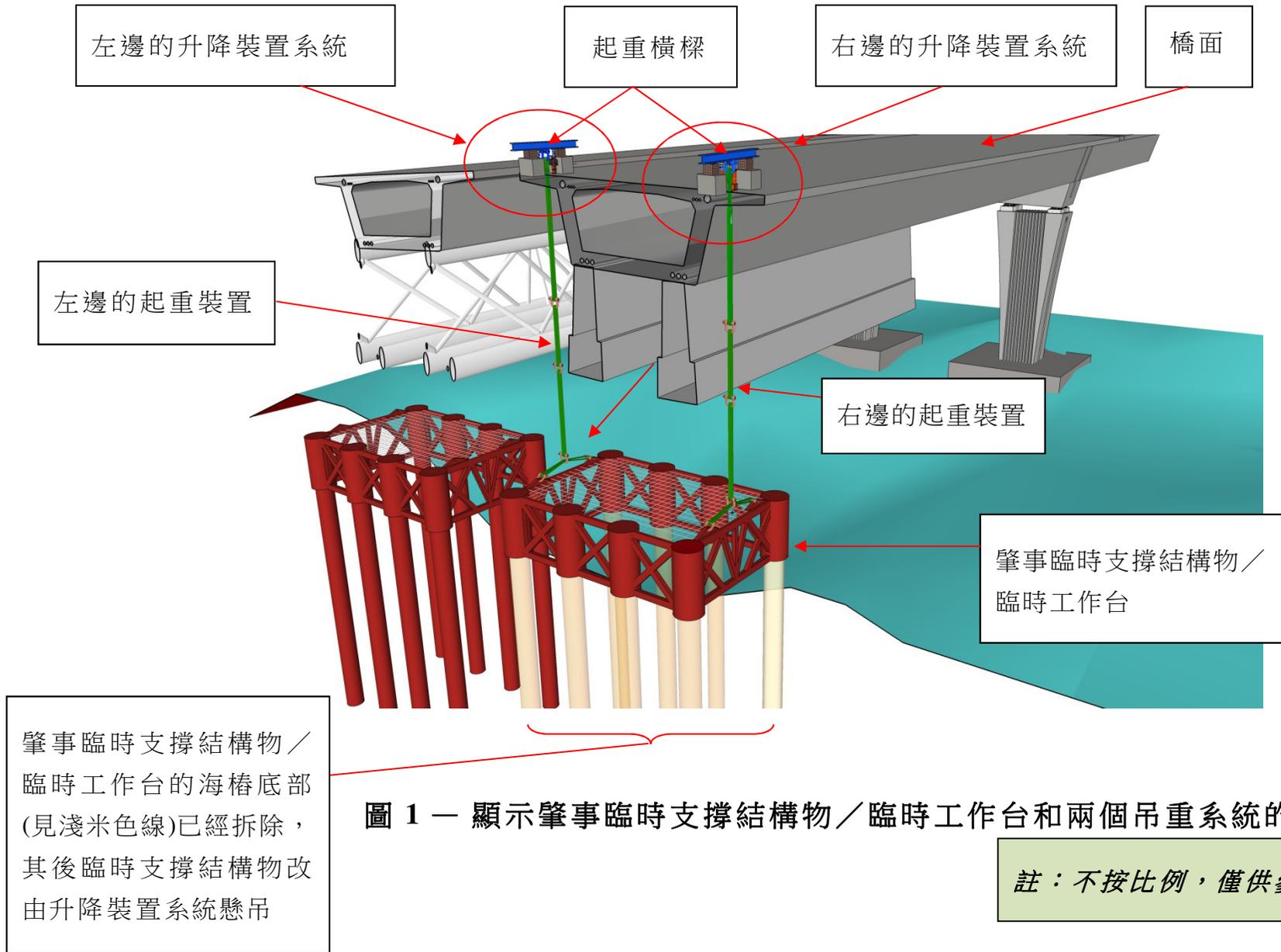
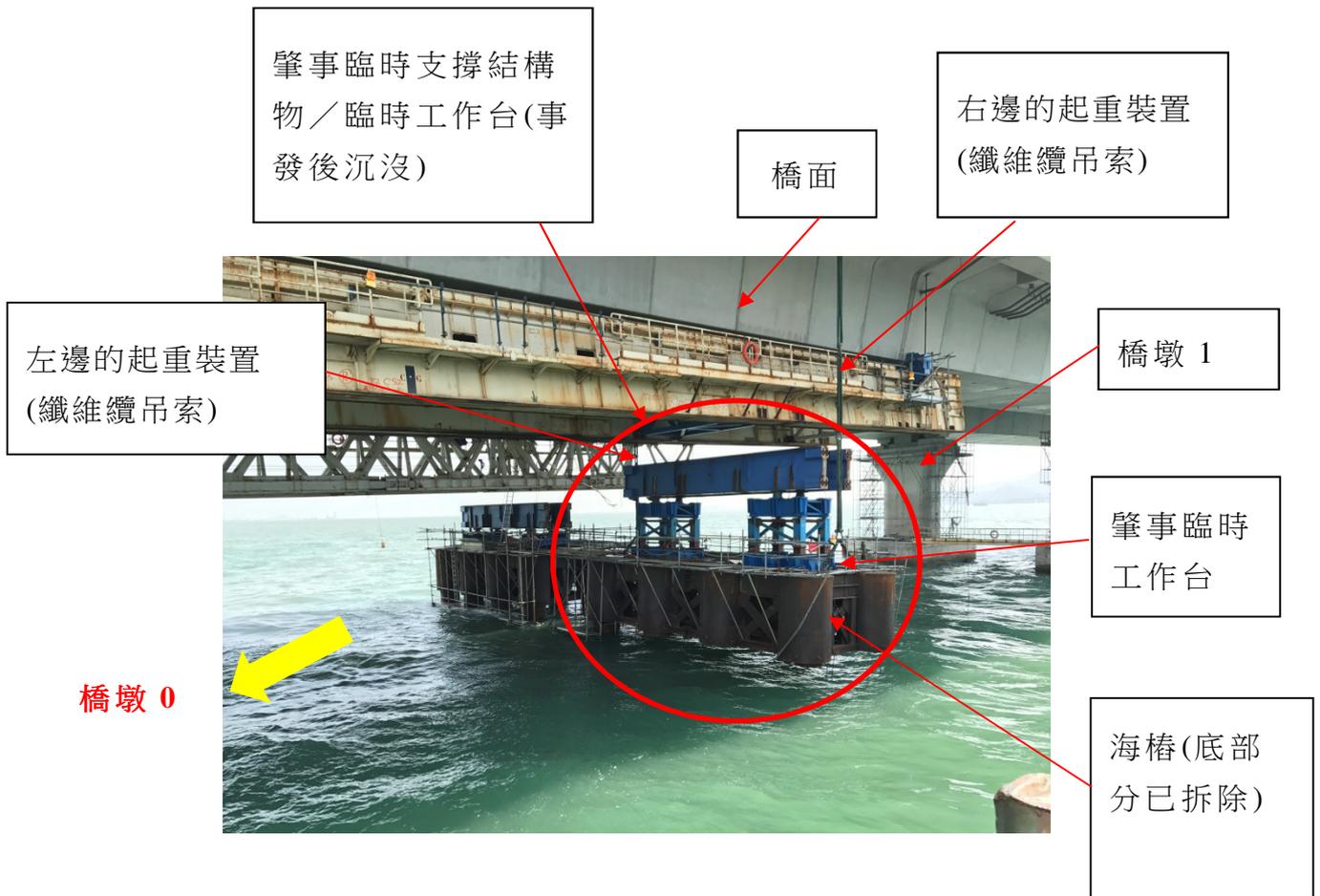


圖 1 — 顯示肇事臨時支撐結構物 / 臨時工作台和兩個吊重系統的簡圖

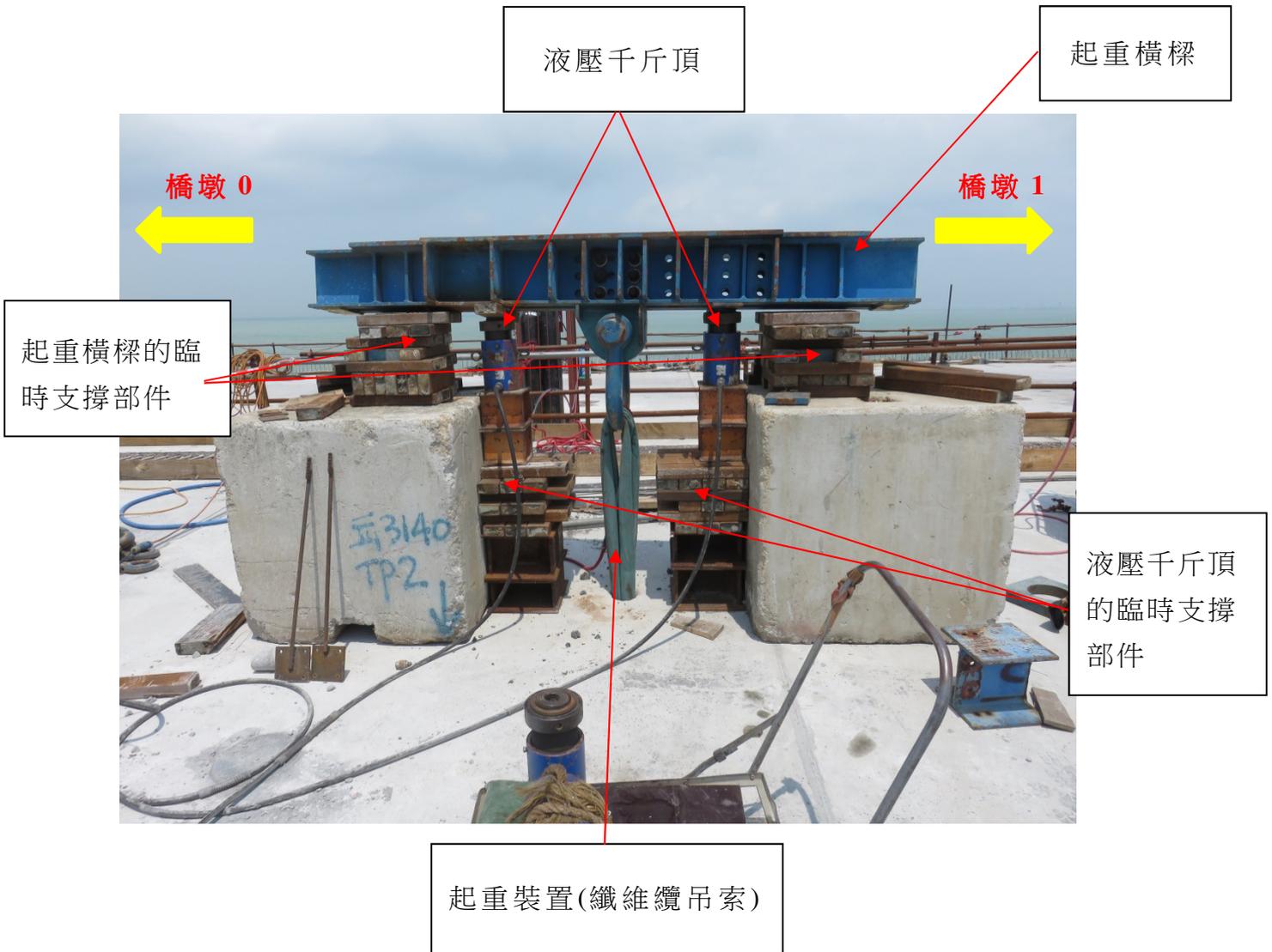
註：不按比例，僅供參考



照片 1 — 位於橋墩 0 與橋墩 1 之間的意外地點全景圖
(照片攝於 2017 年 3 月 28 日(事發前一天))



照片 2 — 顯示事發後橋面下方已折斷的纖維纜吊索



照片 3 — 在興建中橋面左邊沒有倒塌的升降裝置系統

右邊已倒塌的
起重橫樑

橋墩 1



橋墩 0



照片 4 — 在興建中橋面右邊的已倒塌起重橫樑