

營造工地砌磚作業發生倒塌災害案例、 原因分析及防災對策

案例一

一、災害現場概況：

- (一) 災害發生於 101 年 12 月 24 日，現場為一棟四樓廠房興建工程（高度：4 層樓高+屋突高度=19.2+7.8=27 公尺），屋突外牆部分已完成（如照片 1），當時正施作屋突樓梯內側磚牆，災害位置為屋突樓梯內側砌磚作業場所（如照片 2）。
- (二) 據目擊勞工張○○稱：我與罹災死者謝○○、黃○○及傷者徐○○等 4 人在屋突正在砌樓梯內牆，剛砌完第一層時，突然一陣風，接著樓梯另一側磚牆（屋突外牆，高度約 4 公尺）就倒了…等語，造成承攬人謝○○及所僱勞工黃○○等 2 人死亡，以及徐○○受傷。現場留有倒塌磚牆第一層磚塊，其磚塊呈現站立情形(站磚)，其餘磚塊均已倒下（如照片 3）。
- (三) 另依傷者徐○○稱：於施作倒塌那面磚牆時（外牆），須在樓梯間開口處放置模板作為工作台（如附圖 1），因模板下方支架兩端位於磚牆處，故當時砌第一層磚時以站磚方式砌築，而後第二層以上則以丁磚及順磚方式交互砌築，完成後並以角材斜撐於外牆與模板之間作為臨時支撐。災害發生當日上午準備砌樓梯內牆時，因作業勞工已無須使用模板工作台，而將模板、支架及斜撐等移除，故倒塌那面牆底層仍有一些空隙，俟水泥粉刷時再一併填補（如

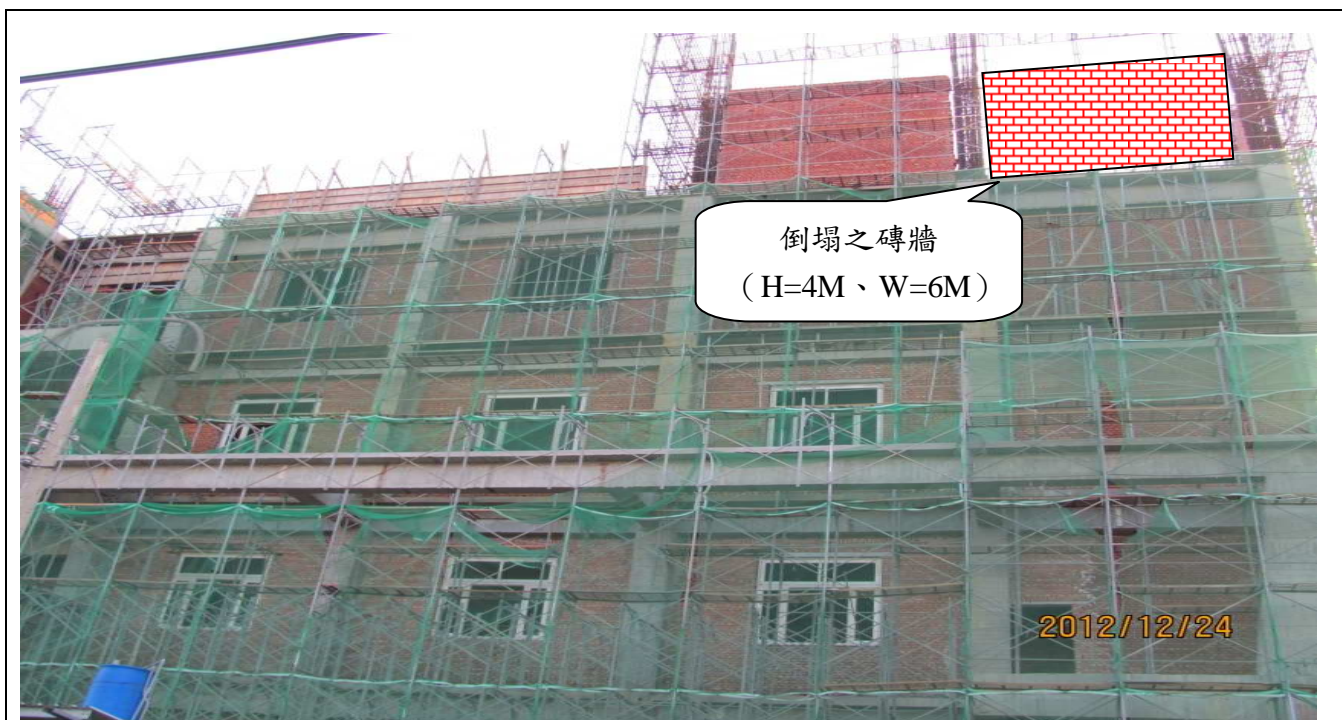
附圖 2)。

二、災害原因：

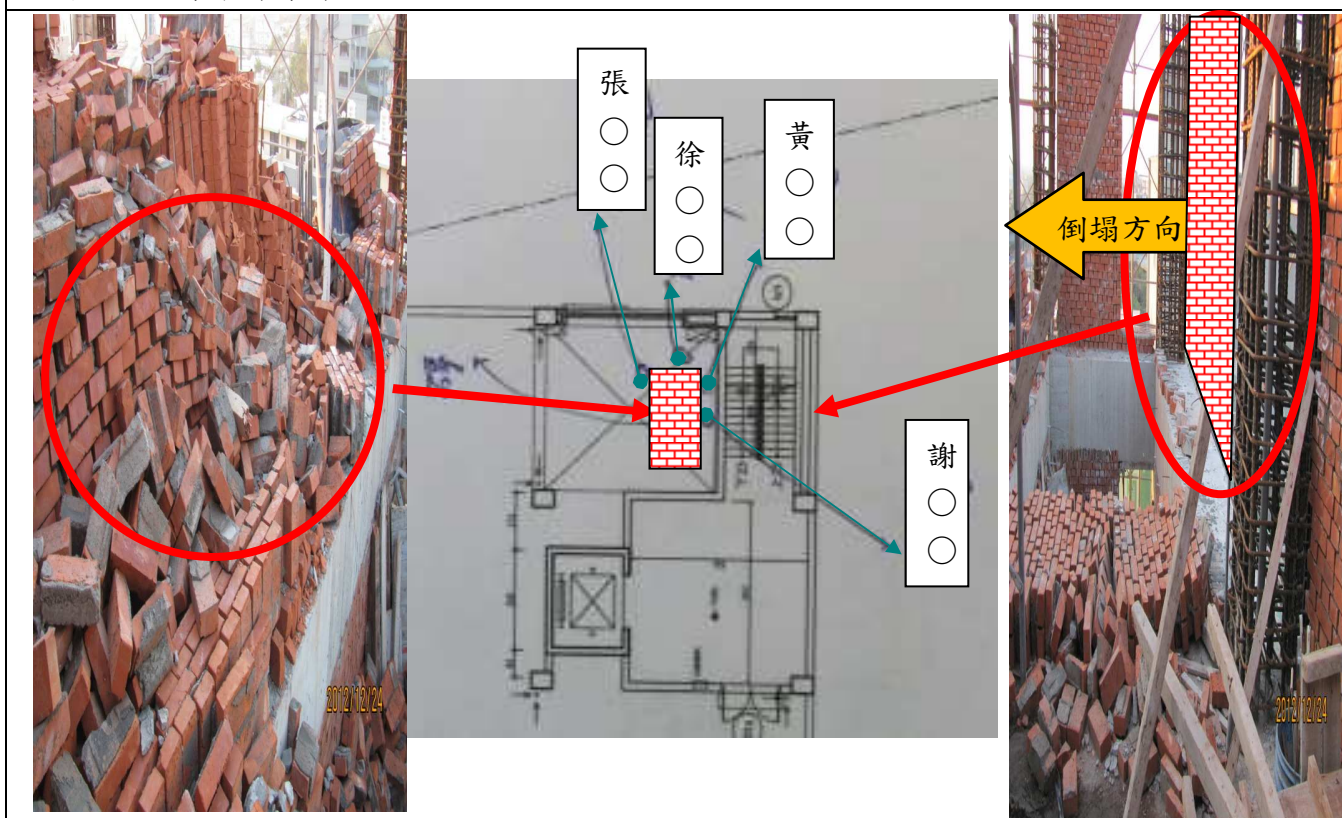
- (一) 倒塌磚牆之第一層磚以站磚方式砌成，未依內政部營建署 961227 台內營字第 0960807106 號令訂定之建築物磚構造設計及施工規範「7.5 紅磚牆體砌築施工：(6)砌疊之接縫，在垂直方向必須將接縫每層錯開，並隔層整齊一致，保持美觀。圖上如未特別註明，所用磚牆一概用英國式砌法(如附圖 3)，即一皮丁磚一皮順磚相間疊砌」規定砌疊，致接合強度不足。
- (二) 現場施作屋突樓梯內側磚牆時，將倒塌磚牆處之斜撐拆除，未依營造安全衛生設施標準第13條「雇主使勞工於鄰近構造物之工作場所作業，應有防止構造物倒塌、崩塌之設施」及上述規範「7.5紅磚牆體砌築施工：(12)降雨及強風時之施工C. 因強風而有可能造成已疊砌部分之砌體單元發生傾倒之虞時，應採取防止傾倒之有效措施」等規定，採取其他防止傾倒之有效措施。

三、防災對策：

- (一) 磚牆砌築施工，應依規定比例調配拌合水泥砂漿，並採取適當工法砌造(如英國式砌法，即一皮丁磚一皮順磚相間疊砌)。
- (二) 磚牆砌造完成後，除依規定養護，避免外力直接或間接衝擊之外，並應依營造安全衛生設施標準第13條及建築物磚構造設計及施工規範7.5(12) C. 等規定保持安全穩固，採取防止傾倒之有效措施。



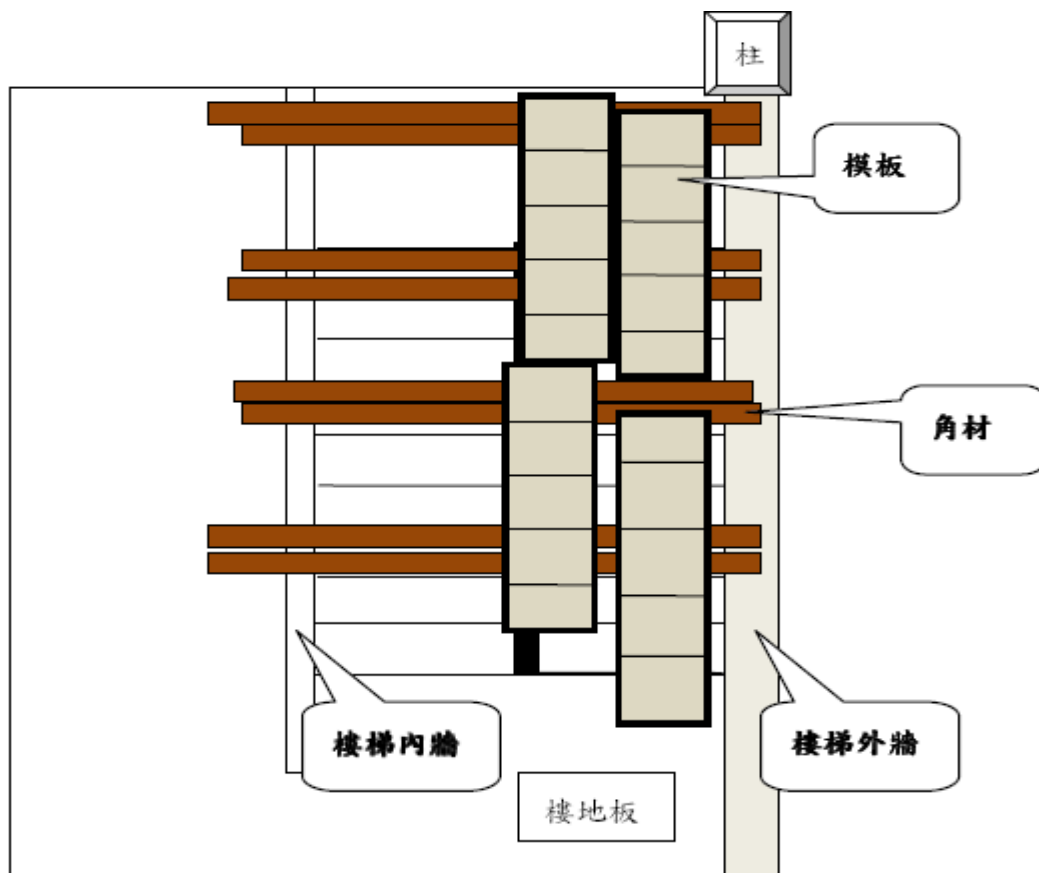
照片 1：現場外牆磚牆現況。



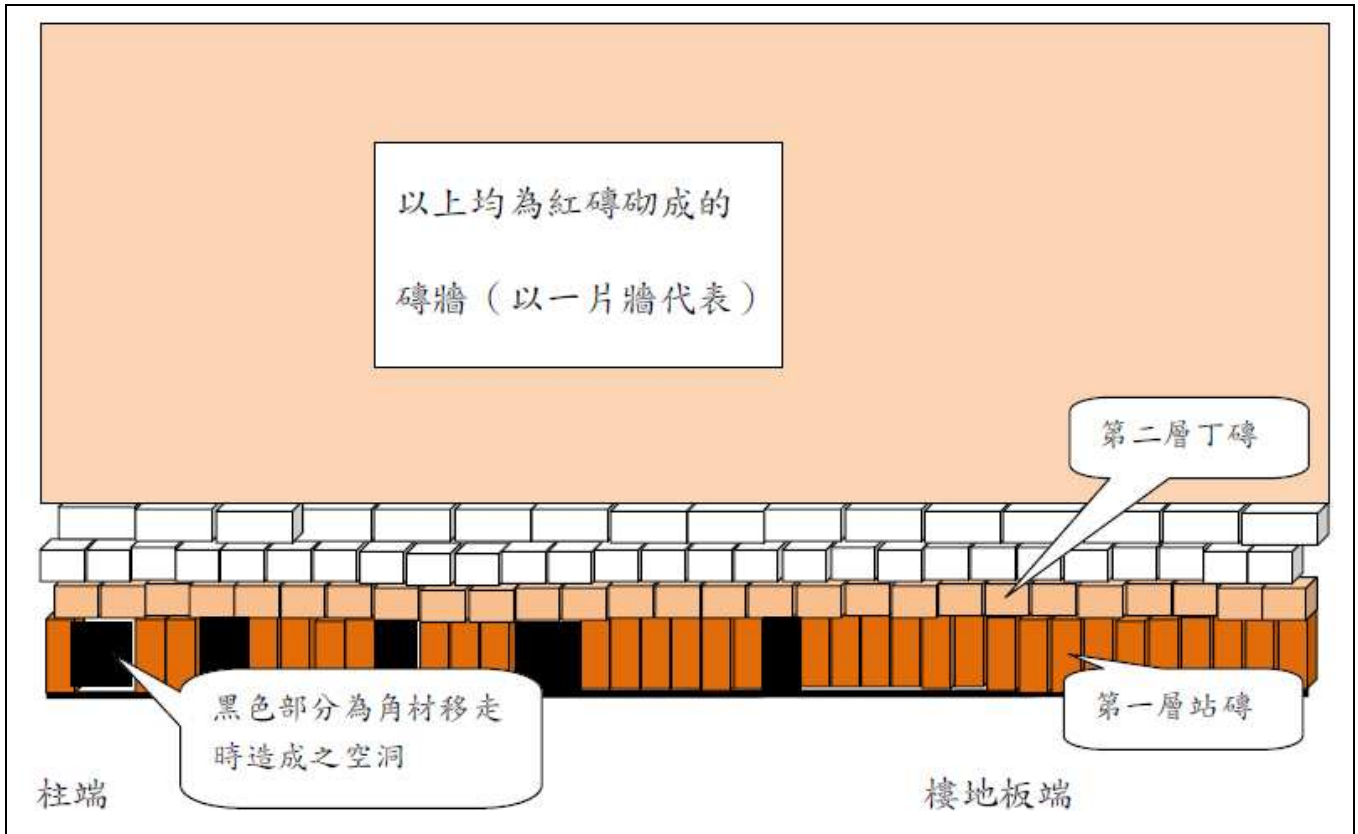
照片 2：災害發生時，罹災者位置及磚牆倒塌位置與方向。



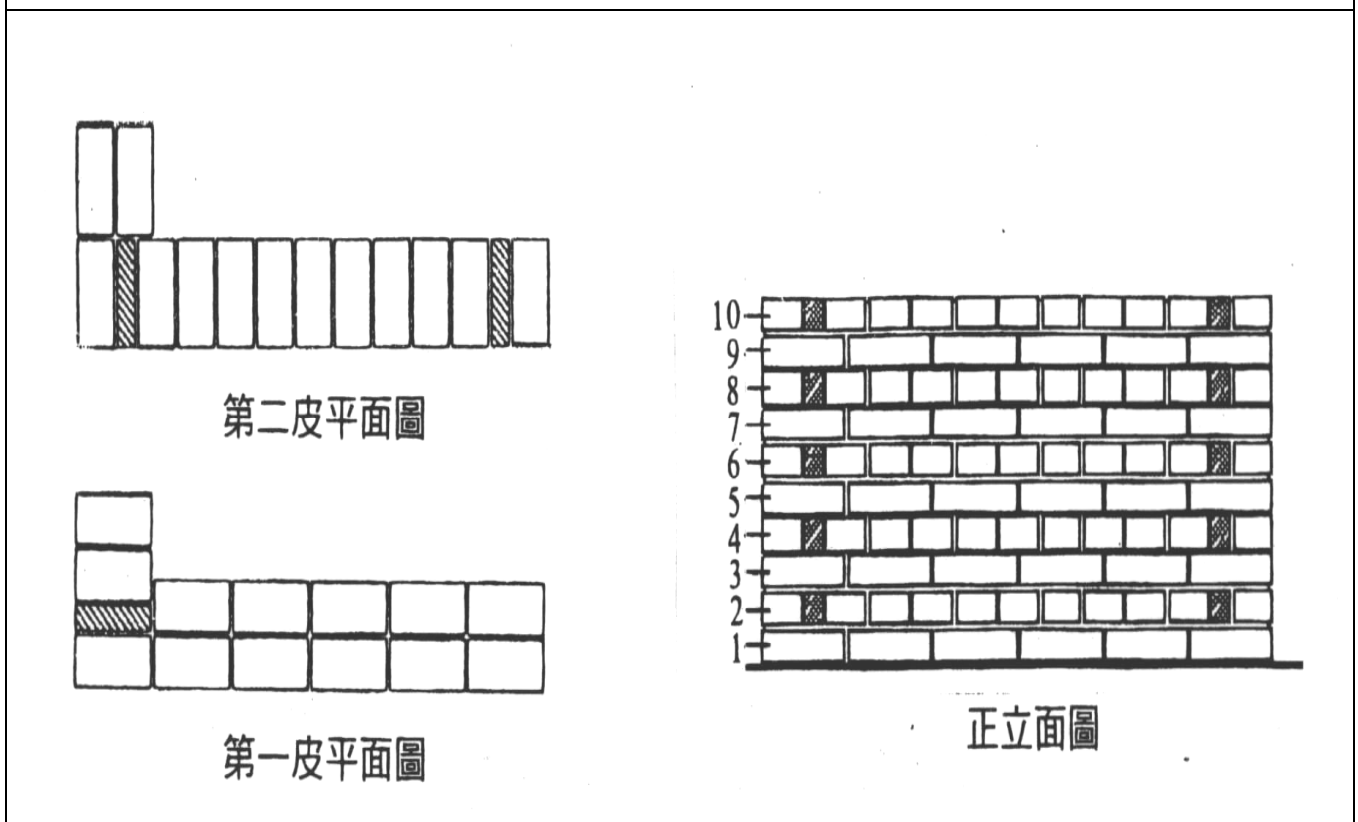
照片 3：倒塌磚牆第一層磚現況。



附圖 1：模擬施作倒塌那面磚牆時（外牆），須在樓梯間開口處放置模板作為工作台。



附圖 2：模擬倒塌磚牆砌築情形（立面示意圖）。



附圖 3：英國式砌法（摘自網路）。

案例二

一、災害現場概況：

- (一) 災害發生於 99 年 10 月 18 日，現場為一棟民宅加強磚造興建工程，「○○工程行」勞工高○○、陳○○及林○○等 3 人上午 8 時許於工地 1 樓從事第 2 柱及第 3 柱之柱模組立作業，林○○站立於第 3 柱處，將柱模之臨時固定模板以鐵釘釘於磚牆上，同時，陳○○將鐵製合梯放置於第 2 柱側，爬上合梯手握墨斗抵住約 2 公尺高之柱邊線放樣點，墨斗線另一側則由高○○以手握放置於柱底之柱邊線放樣點，由兩人合力完成柱邊線之放樣（詳照片 2）。
- (二) 陳○○站立於合梯上收放樣線時，第 2 柱及第 3 柱間之磚牆頂端部分（高約 105 公分，寬約 240 公分，厚約 20 公分之範圍）突然向建築物內側倒塌（詳照片 1），陳○○於合梯上遭倒塌之磚牆擊壓倒，躺臥於 1 樓樓板，落下之磚牆壓在陳○○頭部及胸部上，另林○○則遭倒塌之磚牆擊倒，躺臥於另一側（詳照片 3），2 人經送醫急救後，均傷重不治。

二、災害原因：

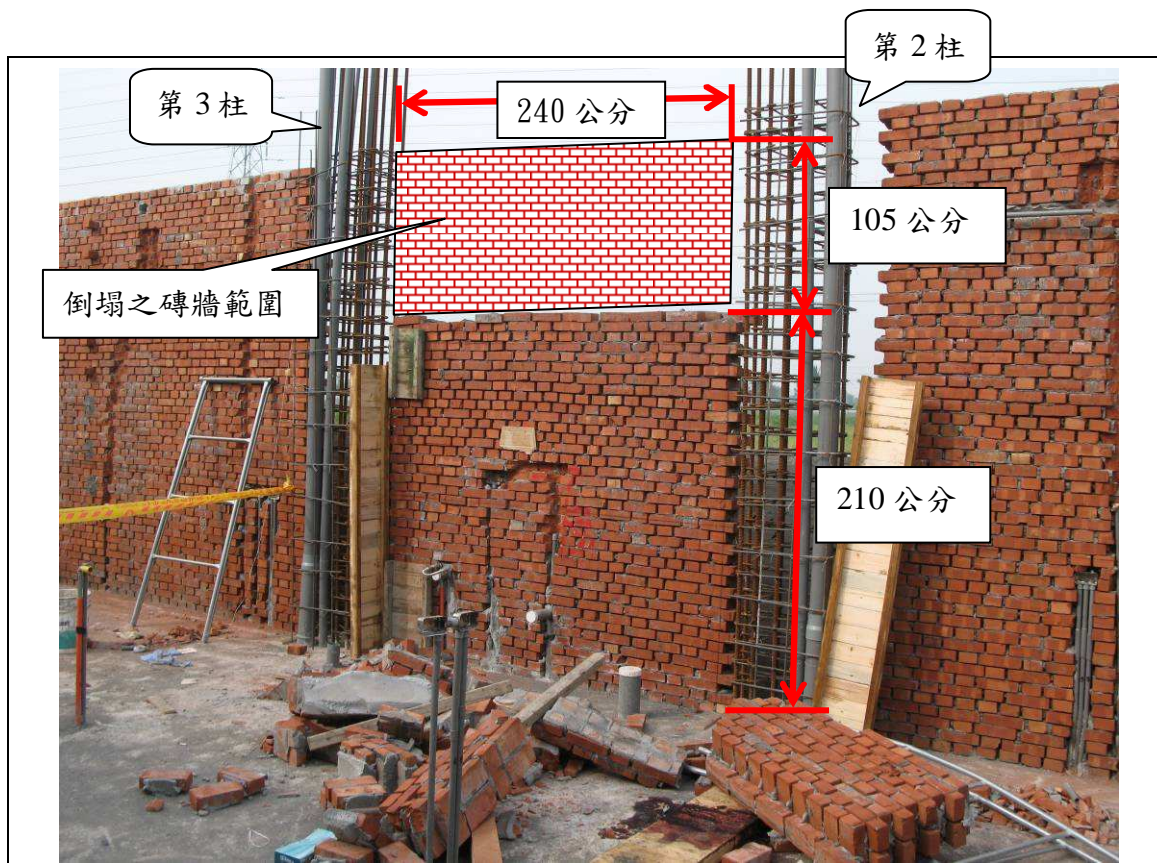
- (一) 磚牆於高度 210 公分處之填縫砂漿強度不足（如照片 4），例如：未依規定比例調配拌合水泥砂漿或磚縫厚度不足等。
- (二) 災害發生當日前，曾有水電工於該面磚牆中央高約 120 公分處打鑿水電配管凹槽（如照片 5），而災害

發生當日，又有勞工於固定柱模之臨時模板於磚牆時，以榔頭重力敲擊約 195 公分高之鐵釘（如照片 6）等外力因素。

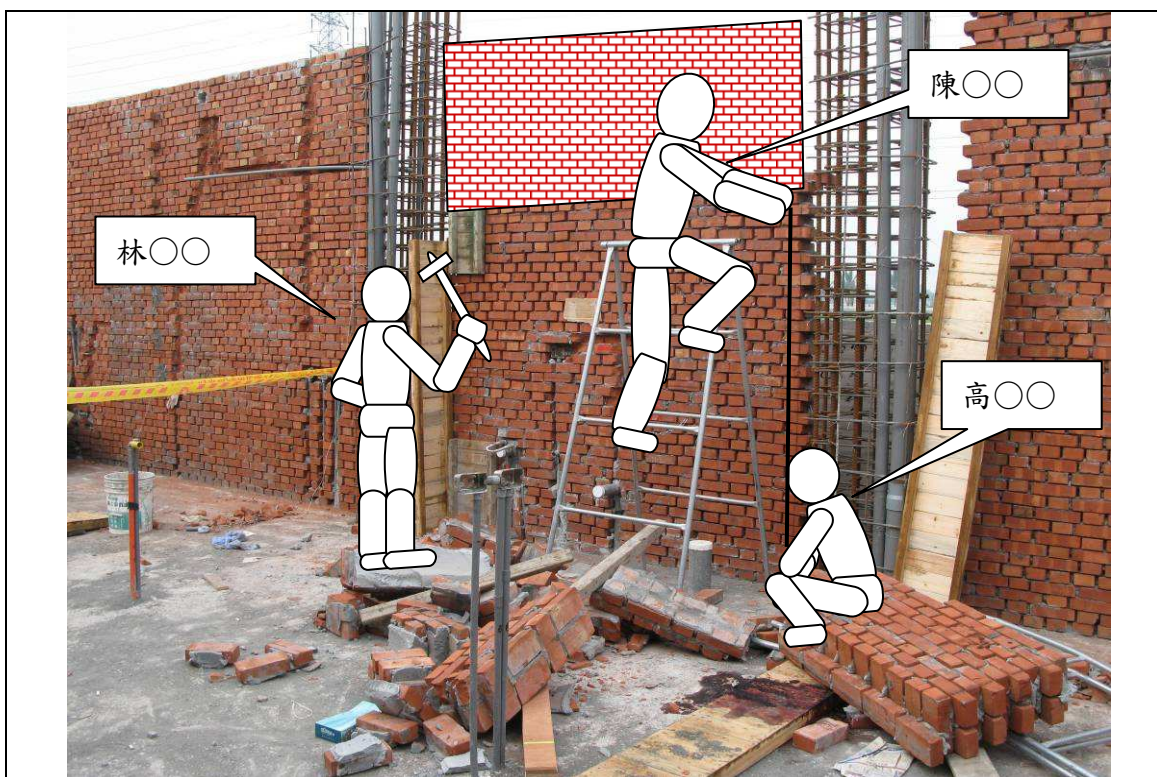
三、防災對策：

磚牆倒塌為磚牆作業最常發生之災害，此乃肇因於磚牆為磚塊藉水泥砂漿膠結而成，若磚塊或水泥砂漿任一材料品質不良、施工不確實、滿漿率太低或一次砌造過高等原因，都將導致磚牆本身強度不夠，稍受外力衝擊或擾動，即可能發生磚牆倒塌之危險；此外，若水泥砂漿之水化作用未完全，膠結之強度還未全部發揮，亦可能稍受撞擊即導致磚牆之倒塌。因此，對於砌磚工程之倒塌災害，應採取下列防災對策：

- (一) 要求包商確實依施工規範施作，例如依規定比例調配拌合水泥砂漿、砌磚時各接觸面應佈滿水泥砂漿，每塊磚拍實擠緊，磚縫厚度不得大於10公釐，亦不得小於8公釐、砌磚工法採用英國式砌法（即一皮丁磚一皮順磚相間疊砌）、每日砌磚的高度應依規定進行（每日所砌高度不得超過1公尺）等，並需確實檢查通過。
- (二) 每日砌築完工後水泥砂漿未乾前，應依營造安全衛生設施標準第13條「雇主使勞工於鄰近構造物之工作場所作業，應有防止構造物倒塌、崩塌之設施」規定，採取防止傾倒之有效措施及設置標語，並避免外力直接或間接之衝擊。



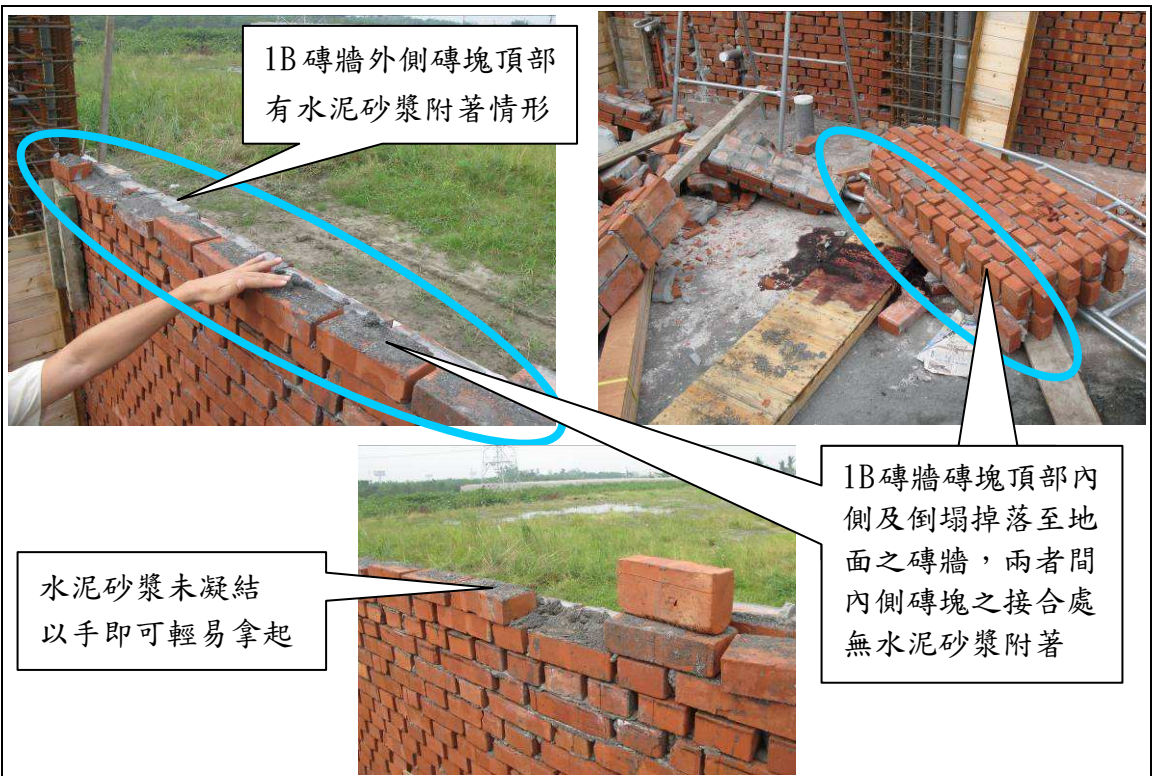
照片 1：現場磚牆尺寸及倒塌情形。



照片 2：倒塌前勞工高○○、林○○及陳○○位置示意圖。



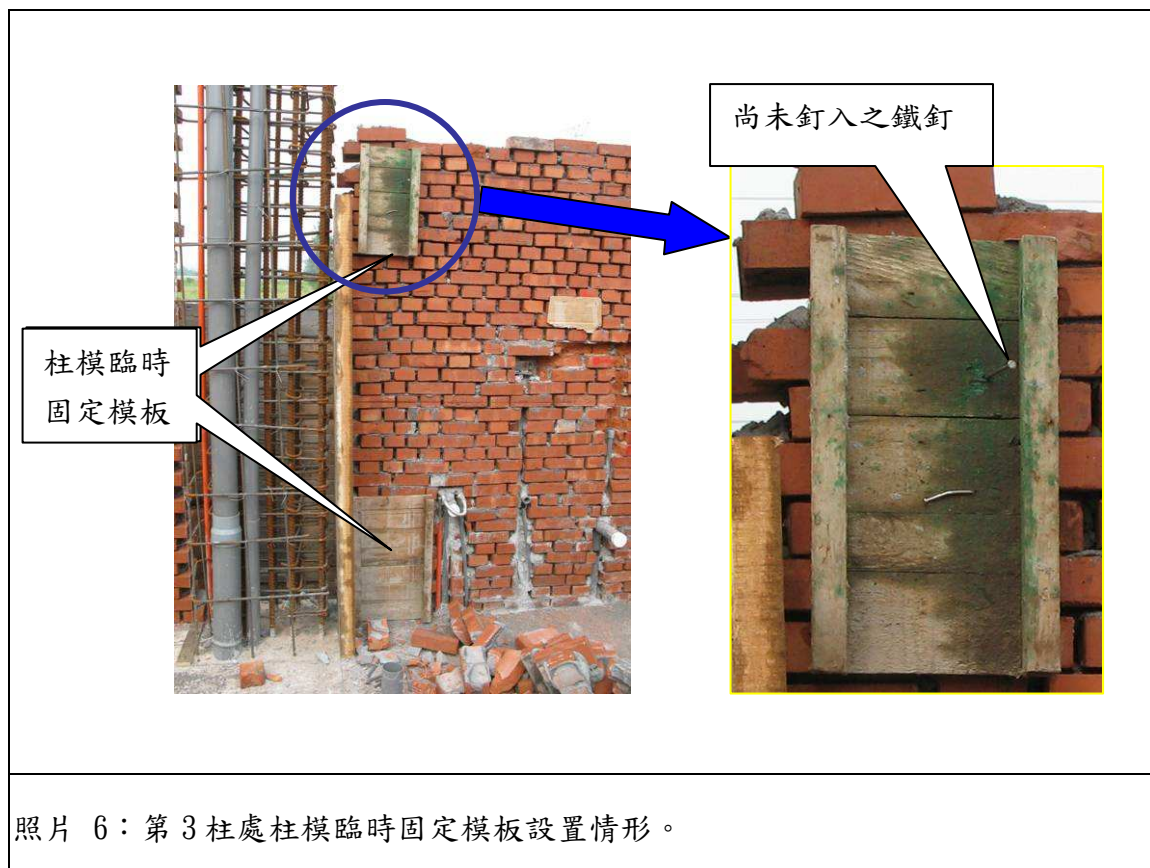
照片 3：勞工陳○○及林○○倒臥情形。



照片 4：於 210 公分高處之 1B 磚牆磚塊頂部外側有水泥砂漿附著，210 公分高處之 1B 磚牆磚塊頂部內側及倒塌掉落至地面之磚牆，兩者間內側之接合處無水泥砂漿附著情形。



照片 5：水電配管打鑿情形。



照片 6：第 3 柱處柱模臨時固定模板設置情形。