

起重機及吊掛作業 在職教育訓練講義

講師：陳益昌



一、固定式起重機災害類型與安全對策

災害類型	防止對策與措施
物體飛落	<ol style="list-style-type: none"> 1. 對於起重機具之運轉，應於運轉時採取防止吊掛物通過人員上方及人員進入吊掛物下方之設備或措施。(設施則 92) 2. 吊掛物使用吊耳時，吊耳設置位置及數量，應能確保吊掛物之平衡。(設施則 92) 3. 吊耳與吊掛物之結合方式，應能承受所吊物體之整體重量，使其不致脫落。(設施則 92) 4. 使用吊索(繩)、吊籃等吊掛用具或載具時，應有足夠強度。(設施則 92) 5. 操作處應有適當防護設施，以防物體飛落傷害操作人員，如採坐姿操作者應設坐位。(設施則 155-1) 6. 吊運作業時，應設置信號指揮聯絡人員，並規定統一之指揮信號。(設施則 155-1) 7. 指派經吊掛作業訓練合格人員負責吊掛作業。(訓練則 11) 8. 吊掛具有銳角或稜角之處時，應以墊材承墊。 9. 吊鉤或吊具應有防止吊舉中所吊物體脫落之裝置。(設施則 90) 10. 起吊時發現吊物重心不穩，應即停止操作，重新調整使其保持平穩，方可進行吊運。 11. 起重機操作需運轉圓滑，勿使荷物激烈擺動或衝擊。 12. 吊舉物品應選取正確之吊掛點，對於重心偏置之荷重物應以不同長度之鋼索吊掛，以免重心不穩使物體脫落。
墜落	<ol style="list-style-type: none"> 1. 高差二公尺以上之工作場所邊緣及開口部分，應設置符合規定之護欄、覆蓋、安全網或配掛安全帶之防護設施。(設施則 224、225) 2. 高差超過一·五公尺以上之場所作業，應設置符合規定之安全上下設備。(設施則 228) 3. 起重機具之使用，以吊物為限，不得乘載或吊升勞工從事作業。但在不得已情形下，具有人員專用乘座廂及圍欄、配戴安全索或安全帶等，足以防止墜落之設施等者，不在此限。(起升則 16) 4. 攀登時保持三點接觸、面向梯子之原則上下。

<p style="text-align: center;">被撞被夾</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 應妥善規劃搬運路線並加以標示。(設施則 155) 2. 避免站立有被撞被夾等狹窄空間之危險區域內作業。 3. 吊物通路有與人員碰觸之虞，應加防護或採取其他安全設施如警報裝置、標示。 4. 吊運作業應規定一定之運轉指揮信號，並指派專人負責辦理。(設施則 88) 5. 起重機之控制裝置應有清楚之動作標示。(起升則 35) 6. 吊物升至一定高度(原則上為 2 公尺以上)後，才可水平移動。 7. 應確保操作之退避距離，原則上為吊物高度之 1.5 倍遠。
<p style="text-align: center;">倒塌、崩塌</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 物品堆積應採取繩索網綁、護網、檔樁並禁止與作業無關人員進入。(設施則 153) 2. 不得從堆積物品下端或從中抽取堆疊物件。(設施則 163) 3. 起重機具之使用，不可超過額定荷重。(起升則 14) 4. 物品放置時，應確認吊具已確實脫離荷物以避免勾落。

二、移動式起重機災害類型與安全對策

災害類型	防止對策與措施
<p style="text-align: center;">被撞被夾</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工作場所之周圍應設置適當之固定式圍籬，並於明顯位置裝設警告標示或以移動式圍籬，警示帶圍成之警示區，並置交通引導人員。(營設準 8) 2. 起重機之控制裝置應有清楚之動作標示。(起升則 64) 3. 吊運作業應規定一定之運轉指揮信號，並指派專人負責辦理。(設施則 88) 4. 保持駕駛室窗子、雨刷、視鏡及燈的清潔和完好。(設施則 119) 5. 避免站立有被撞被夾等狹窄空間之危險區域內作業。
<p style="text-align: center;">墜落</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 起重機具之使用，以吊物為限，不得乘載或吊升勞工從事作業。但在不得已情形下，具有人員專用乘座廂及圍欄、配戴安全索或安全帶等，足以防止墜落之設施等者，不在此限。(起升則 51) 2. 除操作人員在駕駛室外，不應有他人在機械上停留或走動。(設施則 116)

<p style="text-align: center;">感電</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 應避免鄰近電力線作業，並派監視人員指揮。(設施則 155-1, 263) 2. 鄰近高壓電線作業應加設絕緣套管。(設施則 263) 3. 作業進行中或通行時，有因接觸或接近致發生感電之虞者，應設防止感電之護圍或絕緣被覆。(設施則 263) 4. 遇到雷電、大雨時，操作人員應立即停止作業，並把伸臂降低收妥。(起升則 53) 5. 機械或吊物感電時，如駕駛室內沒電弧、起火，則不要離開座位；反之，身體不可接觸到機械，並儘量跳到遠離機械的地上，保持雙腳著地。
<p style="text-align: center;">物體飛落</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 對於起重機具之運轉，應於運轉時採取防止吊掛物通過人員上方及人員進入吊掛物下方之設備或措施。(設施則 92) 2. 吊掛物使用吊耳時，吊耳設置位置及數量，應能確保吊掛物之平衡。(設施則 92) 3. 吊耳與吊掛物之結合方式，應能承受所吊物體之整體重量，使其不致脫落。(設施則 92) 4. 使用吊索(繩)、吊籃等吊掛用具或載具時，應有足夠強度。(設施則 92) 5. 指派經吊掛作業訓練合格人員負責吊掛作業。(訓練則 11) 6. 起重機具應設有防止過捲安全裝置。(起升則 46) 7. 吊掛具有銳角或稜角之處時，應以墊材承墊。 8. 吊鉤或吊具應有防止吊舉中所吊物體脫落之裝置(設施則 90) 9. 起吊時發現吊物重心不穩，應即停止操作，重新調整使其保持平穩，方可進行吊運。 10. 吊舉物品應選取正確之吊掛點，對於重心偏置之荷重物應以不同長度之鋼索吊掛，以免重心不穩使物體脫落。 11. 起重機操作需運轉圓滑，勿使荷物激烈擺動或衝擊。
<p style="text-align: center;">倒塌、崩塌</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 起重機具之使用，不可超過額定荷重，且應設有過負荷預防裝置。(起升則 49, 60) 2. 用於放置起重機之臨時性構台，應依預期荷重設計木板或座板，並應緊密鋪設防止移動且確認其結構安全。(營設準 151) 3. 如須在軟地作業，地表面應用有足夠強度的大鋼板充分加強。(設施則 120) 4. 外伸撐座應依規定確實伸至定位，並確認該位置之地面強度。 5. 確認側架及門架(A型)已張開及升起。 6. 檢視水平儀，確定保持水平狀態。 7. 避免靠近崖壁或鬆軟的路肩行走。(設施則 120) 8. 不橫拉或斜吊荷重物。 9. 物品堆積應採取繩索網綁、護網、檔樁並禁止與作業無關人員

	<p>進入。(設施則 153)</p> <p>10. 不得從堆積物品下端或從中抽取堆疊物件。(設施則 163)</p> <p>11. 物品放置時，應確認吊具已確實脫離荷物以避免勾落。</p>
失 控	<p>1. 應在駕駛席上啟動引擎。</p> <p>2. 絕對不應站在地面或履帶上啟動引擎。</p> <p>3. 不可靠短路起動器的端子來啟動引擎。</p> <p>4. 啟動引擎前確認所有的操縱桿都處於中立位置。</p> <p>5. 起重機運轉中，操作人員不可任意離開操作位置 (起升則 53)</p>

三、起重機吊掛作業災害類型與安全對策

災害類型	防止對策與措施
物體飛落	<ol style="list-style-type: none"> 1. 對於起重機之作業，應規定一定之運轉指揮信號，並指派專人負責辦理。(設施則 88) 2. 作業時應依吊物、形狀重量等，選用適當的吊掛用具及吊掛方法。 3. 使用鋼索作為吊掛用具時、應注意不得有下列之情形(設施則 99) <ol style="list-style-type: none"> (1) 鋼索一撚間有百分之十以上素線截斷者。 (2) 直徑減少達公稱直徑百分之七以上者。 (3) 有顯著變形或腐蝕者。 (4) 已扭結者。 4. 使用吊鏈或應設環結之鋼索，其兩端非設有吊鉤、鉤環、鏈環或編結環首、壓縮環首者，不能作為起重機吊掛用具。(設施則 102) 5. 工作場所有物體飛落之虞者，應設置防止物體飛落之設備，並供給安全帽等防護具，使勞工戴用。(設施則 238) 6. 吊掛應確實定位及固定，長直物件不得以單點起吊。 7. 吊掛具有銳角或稜角之處時，應以墊材承墊。 8. 以捲揚機等吊運物料時，吊掛用之吊鏈、鋼索、掛鉤、纖維索等吊具有異狀時應即換修。(設施則 155-1) 9. 鋼樑於最後安裝吊索鬆放前，鋼樑兩端腹板之接頭處，應有二個以上之螺栓裝妥或採其他措施固定之。
被夾、被撞	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作業時應禁止人員進入有發生碰撞危害之虞之作業範圍內。(起升則 52) 2. 吊掛時荷物重心應盡量放低，不可橫拉斜吊。吊起時，如荷物不穩定有碰撞之可能，應立即放下，重新調整並檢點各部後再動作。 3. 吊運長型物件時，因穩定度不佳，在其旋轉區域內可能造成碰撞危害，故應在適當距離之兩端以誘導繩牽引，以保持平穩防止擺動。 4. 安放鋼構時，應由側方及交叉方向安全撐住。
倒塌	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依據吊裝位置、吊裝角度、設備重量等詳細規劃吊掛方式。 2. 確認該位置之地面強度是否足以支撐起重機具及吊裝負荷。(設施則 120) 3. 為防止吊舉物碰撞堆置物料，造成倒塌、崩塌之情形，應採取繩索網綁、護網、擋樁、限制高度或變更堆積等必要措施並禁止與作業無關人員進入該等場所。(設施則 153)

四、吊掛用具安全管理

一、鋼索（應標示額定荷重）：

(一) 有下列情況應予更換：

- 1、鋼索直徑磨損超過原直徑之7%者。
- 2、鋼索單股磨損超過10%者。
- 3、鋼索發生腐蝕、變形、扭纏者。
- 4、鋼索發生致最小直徑已在最大直徑之7%者。
- 5、心線或鋼心已突出者。
- 6、發生顯著之扭曲。
- 7、變成織籠狀。
- 8、絞合股已凹陷者。
- 9、絞合股鬆弛者。
- 10、素線突出。

(二) 有銳角的物體一定要使用墊塊，見到鋼索中有彎繞時需矯正後再使用。

二、鏈條（應標示額定荷重）：

(一) 有下列情況應予更換：

- 1、延伸長度超過製造時長度百分之五以上者。
- 2、環的斷面直徑減少超過製造時的百分之十。
- 3、有龜裂者。
- 4、有顯著變形者。

(二) 使用上應注意事項：

- 1、不可在彎曲旋轉的狀態下使用。
- 2、要在正確的吊舉角度下使用，不可過荷重。
- 3、不可讓其在高處落下。
- 4、不可讓其從荷重下拖拉而過。
- 5、不可將鏈條套進吊鈎的先端，不可將插銷插入環中縮短使用。
- 6、低溫的場所使用時，特別注意不要受到衝擊。

三、纖維索(帶)（應標示額定荷重）：

(一) 有下列情況應予更換：

1. 子索斷者。
2. 有顯著的損傷者。
3. 縫合部分的絲線斷者。
4. 纖維的毛刺甚多者。

(二) 使用上應注意事項：

- 1、不能使用於高溫場所。
- 2、吊舉運般銳角荷物必須使用墊塊。
- 3、易受磨擦損傷，應特別注意。
- 4、強度隨時間變化很大，因少許損傷或腐蝕即導致大的強度劣化，故檢點要慎重。

四、吊鈎、馬鞍環、環等（應標示額定荷重）：

(一)有下列情況應予更換：

- 1、有顯著的損傷者。
- 2、有龜裂者。
- 3、磨耗過甚者。

(二)使用上應注意事項：

- 1、吊鈎上應設防脫裝置。
- 2、禁止使用有裂痕或變形之吊鈎。
- 3、應要求吊掛人員將吊物鋼索推至吊鈎之中央部位。

六、結語：

起重機作業安全最重要者，在於各事業單位於使用前，現場作業主管及會同起重機操作、吊掛人員，妥善規劃出安全的作業程序，以防止職業災害。

唯綜觀近年來之職災案例，起重機具本身引起之職業災害（如鋼索斷裂等）非常少，絕大部分是起重機具使用時，其相關安全措施未設置（如人員站在開口處抓取吊掛物、網綁吊物不確實或使用不合格吊具等），致發生人員墜落、被壓被夾、被撞、物體飛落、感電等職業災害。



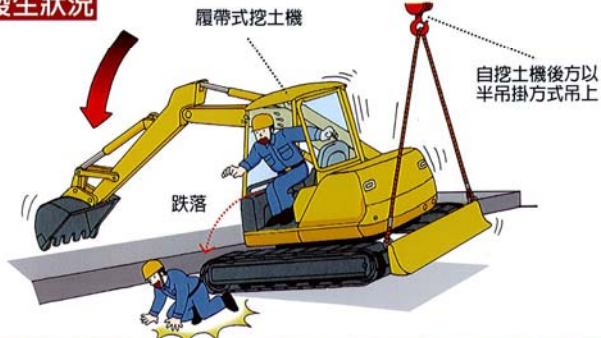
人生 就是一段旅程
 不論走到那 只求平安 順利
 雖然這只是一張平凡的车票
 願祈求如站名一般
 祝福你
 在人生的每個車站都能

永保安康



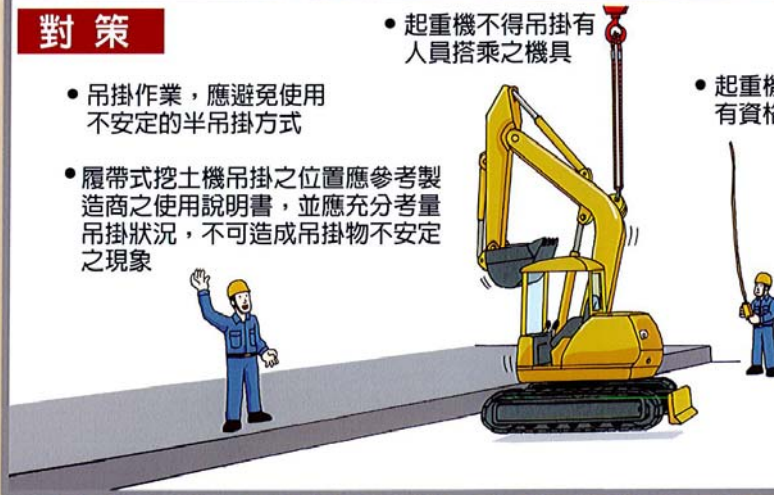
起重機不得吊掛有 人員搭乘之機具

災害發生狀況



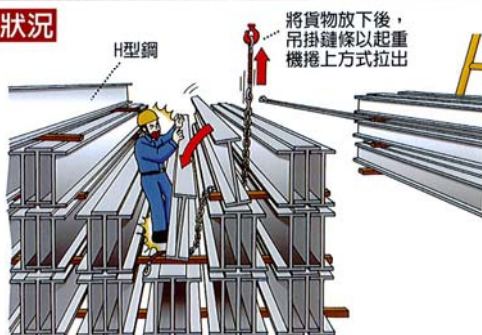
對策

- 起重機不得吊掛有
人員搭乘之機具
- 吊掛作業，應避免使用
不安定的半吊掛方式
- 履帶式挖土機吊掛之位置應參考製
造商之使用說明書，並應充分考量
吊掛狀況，不可造成吊掛物不安定
之現象
- 起重機操作必須由
有資格人員擔任

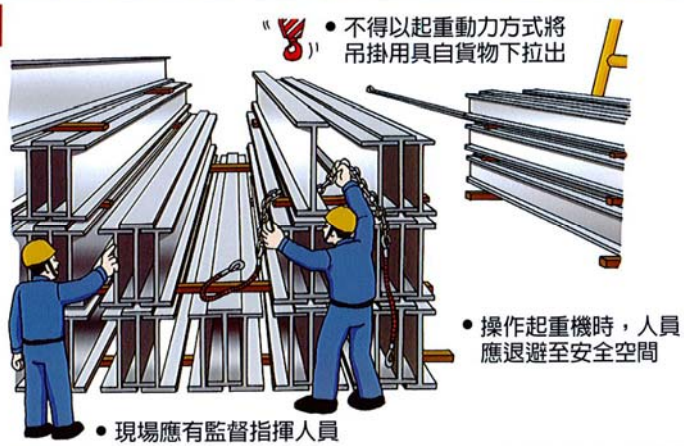


不得以起重動力方式，將 吊掛用具自貨物下拉出

災害發生狀況



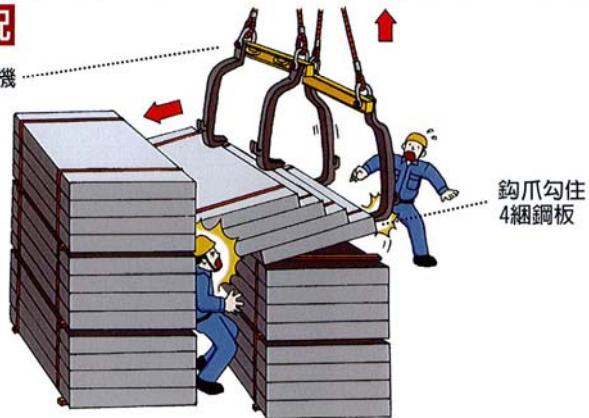
對策



訂定起重機安全作業標準，
並告知相關作業人員

災害發生狀況

使用架空式起重機



對策

• 如堆積作業有貨物掉落或翻倒等危險性作業時，應退避至安全處所



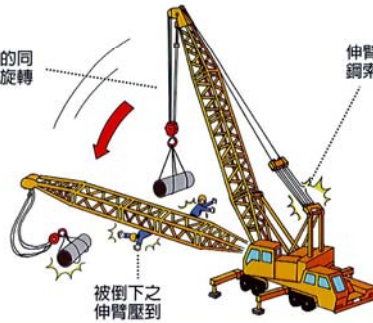


落實自動檢查，如有異狀應更新

災害發生狀況

伸臂起伏的同時向右邊旋轉

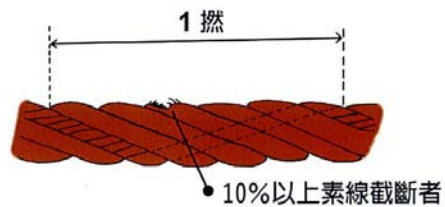
伸臂起伏鋼索斷裂



被倒下之伸臂壓到

對策

- 1 鋼索一撚間10%以上素線斷裂者應予廢棄
- 2 鋼索外形顯著變形、扭結或腐蝕者不得使用



- 3 直徑減少達公稱直徑百分之七以上者不得使用
- 4 落實自動檢查，如有異狀應更新
- 5 定期實施鋼索油補給工作
- 6 警示、清空擅入吊運路線範圍內之無關人員



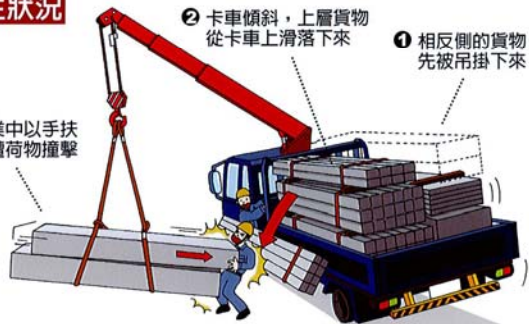
遵守起重機安全作業標準

災害發生狀況

2 卡車傾斜，上層貨物從卡車上滑落下來

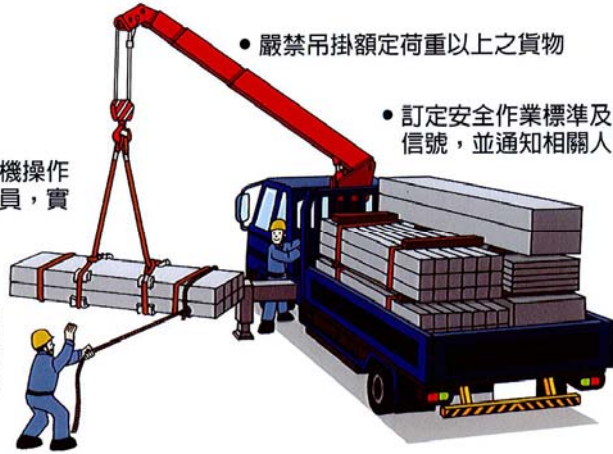
1 相反側的貨物先被吊掛下來

3 吊舉作業中以手扶荷物，遭荷物撞擊



對策

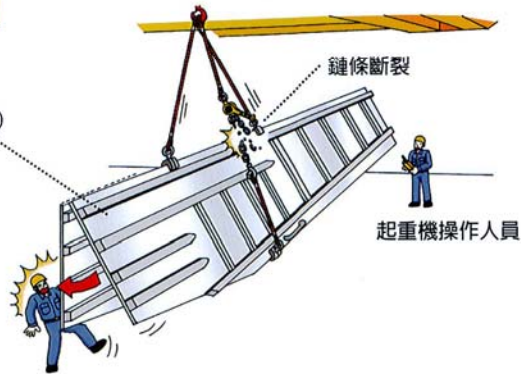
- 對移動式起重機操作人員及吊掛人員，實施必要訓練
- 當荷物起吊離地後，以拉索輔助，不得以手碰觸荷物



吊掛作業應考量物體形狀及重量，人員應退避至安全處所

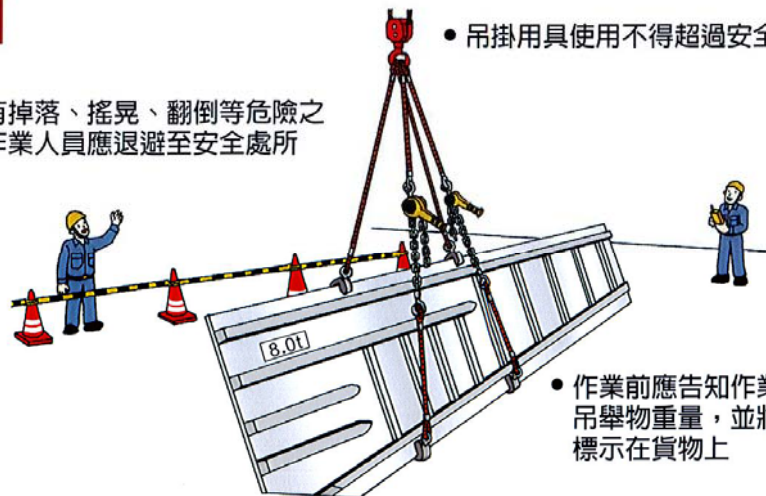
災害發生狀況

吊舉物
(船體骨架用外殼)
重量約8噸



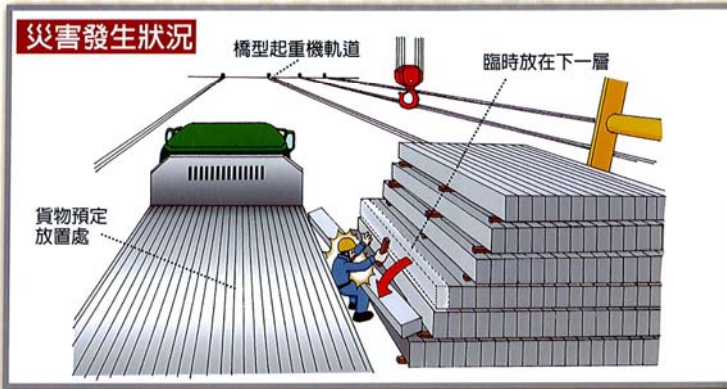
對策

- 吊舉物有掉落、搖晃、翻倒等危險之處時，作業人員應退避至安全處所

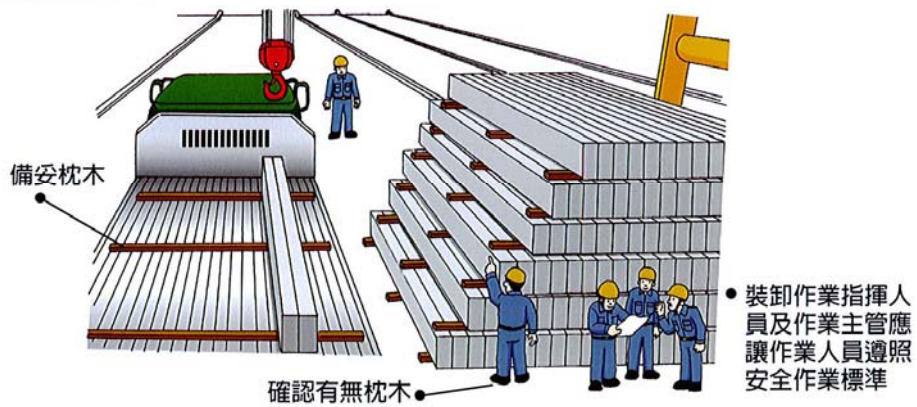




確認荷物之放置場所及堆疊方法



對策

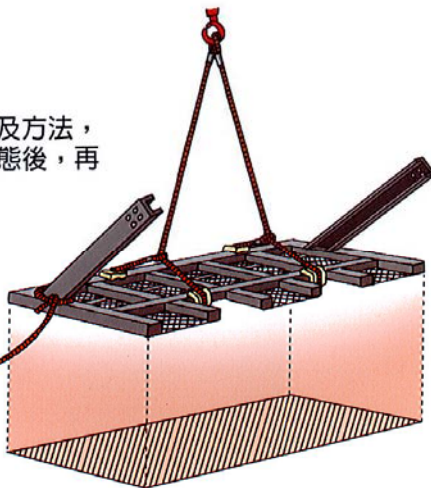


人員不得進入吊舉物下方



對策

- 使用適當之吊掛用具及方法，吊升時應確認吊掛狀態後，再進行作業

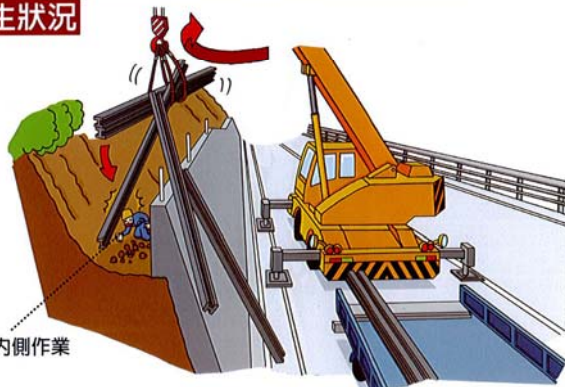


- 人員不得進入吊舉物下方



起重機作業範圍內禁止人員進入

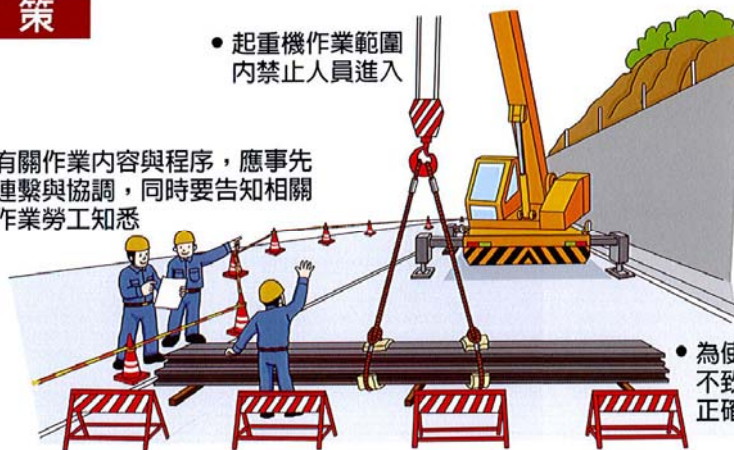
災害發生狀況



在擋土牆內側作業

對策

- 起重機作業範圍內禁止人員進入
- 有關作業內容與程序，應事先連繫與協調，同時要告知相關作業勞工知悉



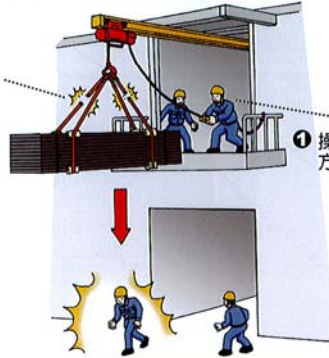
- 為使貨物在搬運中不致掉落，應選用正確的吊掛方法



吊掛用具定期實施檢點、保養

災害發生狀況

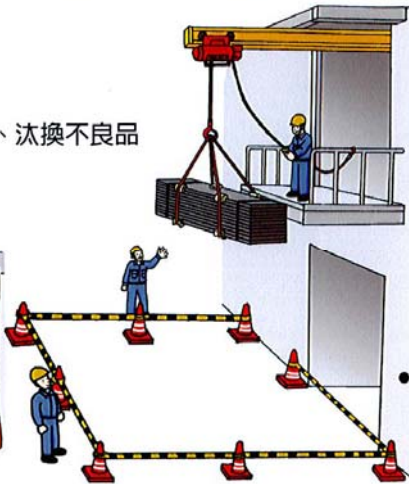
⊗ 起重機因緊急停止產生衝擊，造成吊帶斷裂



Ⓛ 操作員看到靠近下方的罹災者時，立刻停止操作

對策

• 定期實施檢點、保養、汰換不良品



• 起重機操作及吊掛作業應由具有資格人員擔任

• 有吊舉物掉落危險之場所，應採取適當管制措施



吊掛作業應確認地形狀態

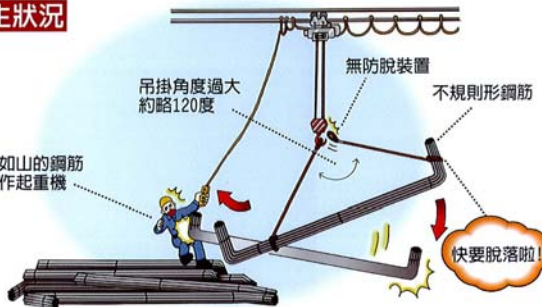
災害發生狀況

在堆積如山的鋼筋上面操作起重機

吊掛角度過大約略120度

無防脫裝置

不規則形鋼筋



對策

- 作業時，不得在吊舉物有搖晃與掉落等危險之位置進行操作



起重機作業應在平坦並可確保安全的場所作業

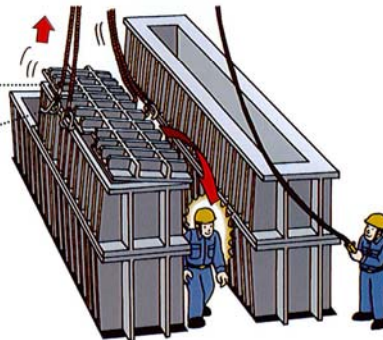
- 吊鈎應設有防止脫落裝置
- 將貨物捲揚吊升時，離開地面後應暫時停止，確認吊舉物重心是否平衡



移動吊掛用具時，應確認
不會意外勾住貨物

災害發生狀況

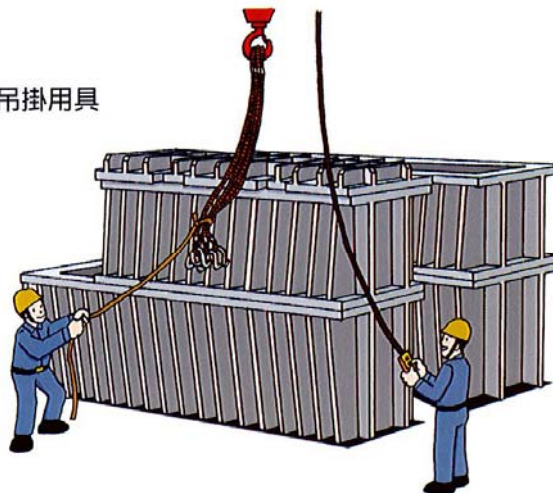
鋼製模具的蓋子
鈎爪意外被勾住



對策

- 儘量選用不易勾纏之吊掛用具

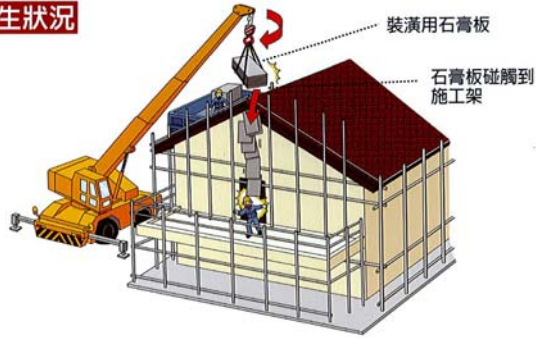
- 移動鈎爪等吊掛用具時，要充分確認貨物不會被勾住





採取正確的吊掛方法，確實將貨物綁緊

災害發生狀況



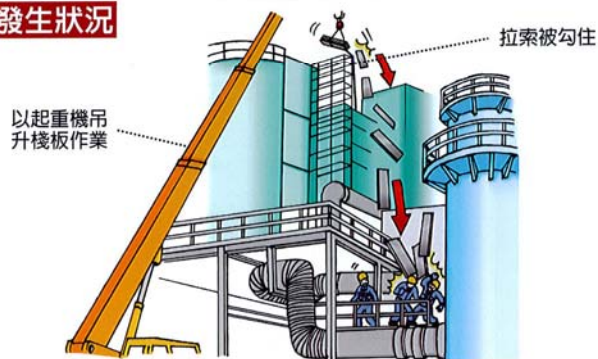
對策

- 作業前應制定起重機作業安全管理計畫
- 起重機之操作及吊掛作業應由具有資格人員來作業
- 起重機操作員應遵從指揮人員指示
- 為使貨物不致滑脫，應採取正確的吊掛方法，並確實將貨物綁緊



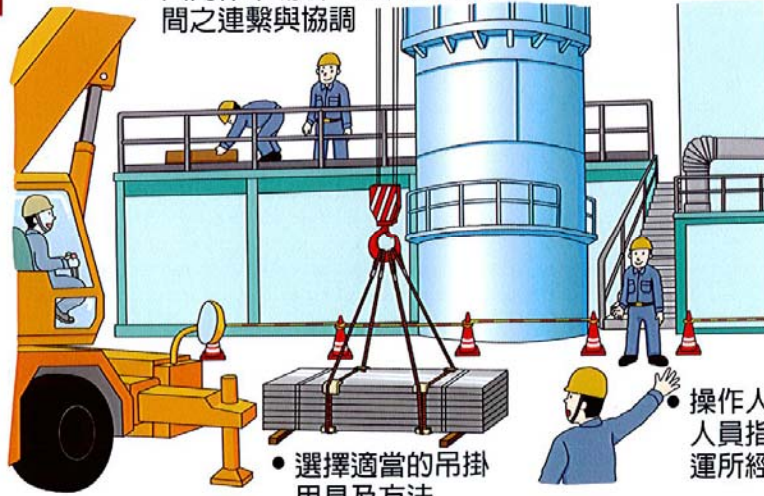
共同作業場所，應做好作業間之連繫與協調

災害發生狀況



對策

- 共同作業場所，應做好作業間之連繫與協調



- 選擇適當的吊掛用具及方法

- 操作人員應依指揮人員指示，確認搬運所經路線安全



遇強風有危險之處時應停止作業

災害發生狀況

壓縮合板



輪行起重機

對策

- 遇強風有危險之處時應停止作業

- 訂定相關作業計畫，作業前應協調並周知相關勞工



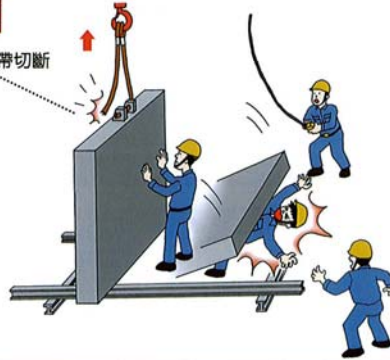
- 起重機之操作及吊掛作業應由具有資格人員來擔任



纖維帶不可直接與吊掛物之邊角及尖銳之部分接觸，並禁止人員進入傾倒範圍作業

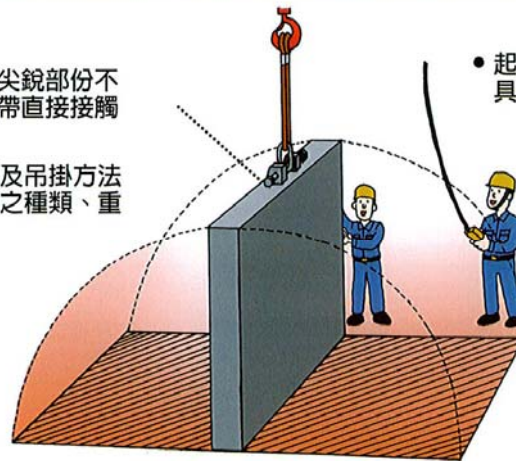
災害發生狀況

吊掛用纖維吊帶切斷



對策

- 吊掛物之邊角及尖銳部份不可直接與纖維吊帶直接接觸
- 吊掛用具之選用及吊掛方法，應考量吊掛物之種類、重量及型狀等



- 起重機之操作應指派具有資格人員擔任

- 禁止進入吊掛物傾倒範圍內



為確保長尺寸吊掛物的安定性，應使用足夠長度的吊掛鋼索

災害發生狀況

吊掛物往後傾倒，造成另一邊夾鉗脫落

鋼索長度不足
單邊夾鉗脫落

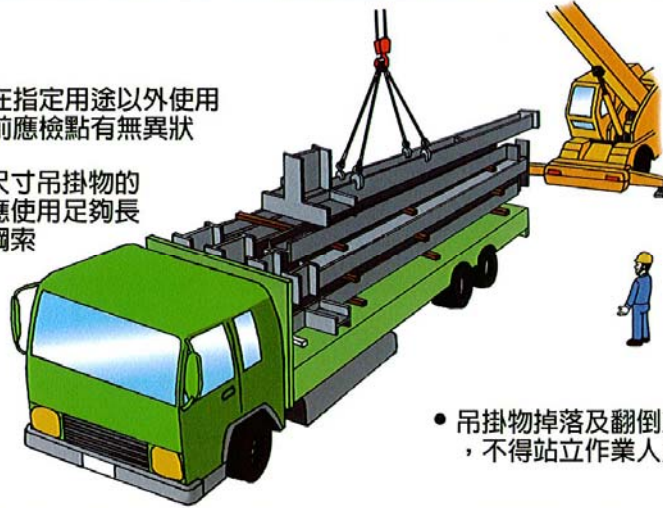
鋼柱
(8.5公尺)

因吊掛物失去平衡
造成傾斜



對策

- 夾鉗不得在指定用途以外使用，且使用前應檢點有無異狀
- 為確保長尺寸吊掛物的安定性，應使用足夠長度的吊掛鋼索

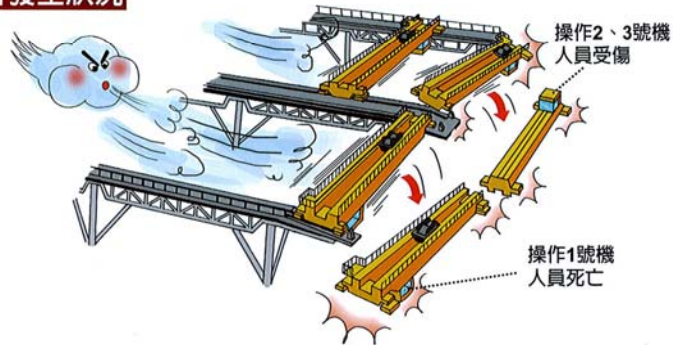


- 吊掛物掉落及翻倒之虞場所，不得站立作業人員



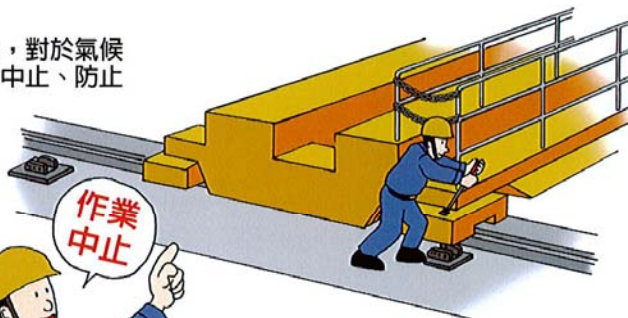
應隨時注意氣象報告，對於氣候轉壞時，應採取作業中止、防止逸走等必要措施

災害發生狀況



對策

- 應隨時注意氣象報告，對於氣候轉壞時，應採取作業中止、防止逸走等必要措施



- 起重機防止逸走裝置應可迅速使用，地錨之插入位置要設置多個地點