

感電災害防止



行政院勞工委員會南區勞動檢查所

電流對人體的影響

感電影響	電流 〈mA〉					
	直流		60Hz交流		1000Hz交流	
	男	女	男	女	男	女
感知電流： 開始有刺激	5.2	3.5	1.1	0.7	12	8
可脫逃電流： 肌肉尚可自由活動	62	41	9	6	55	37
無法脫逃電流： 肌肉無法自由活動	74	50	16	10.5	75	50
休克電流： 肌肉收縮，呼吸困難	90	60	23	15	94	63
心臟麻痺電流： 心室痙攣，呼吸停止	500	500	100	100	500	500

$$i = V/R = 110V/1000\Omega = 110mA$$



工地常發生具感電危害之情事

- 臨時用電設備未設置漏電斷路器
- 使用未具自動墊及防止裝置功能之交流電焊機，焊接炳絕緣破損
- 工地變壓器、發電機帶電接線端子未設護圍隔離
- 線路未架高、經過通道、置於潮濕地面
- 電具插座、插頭損壞
- 於未以絕緣套管包覆之架空高壓線路下方或鄰近處從事起重機吊掛作業
- 電氣設備（彎筋機）未帶電金屬部份未接地



應設置漏電斷路器之規定1

- 安衛法勞工安全衛生設施規則第243條
 - 對地電壓在150伏特以上之移動性或攜帶式電動機
具
 - 濕潤場所、鋼板上或鋼筋上等導電性良好場所使
用移動式或攜帶式電動機具



法規標準

勞工安全衛生設施規則第250條

於良導體機器設備內之狹小空間或於鋼架等致有觸及高導電性接地物之虞之場所作業時，所使用之交流電銲機，應有自動電擊防止裝置。但採自動式銲接者，不在此限

標準

CNS 4782交流電弧電銲用自動電擊防止裝置



行政院勞工委員會南區勞動檢查所

 勞工安全衛生研究所
INSTITUTE OF OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH

應設置漏電斷路器之規定2

電業法屋內線路裝置規則

建築或工程興建之臨時用電設備

游泳池、噴水池等場所水中及周邊用電設備

公共浴室等場所之過濾或給水電動機分路。

灌溉、養魚池及池塘等用電設備。

辦公處所、學校和公共場所之飲水機分路。

住宅、旅館及公共浴室之電熱水器及浴室插座分路。

住宅場所陽台之插座及離廚房水槽1.8公尺以內之插座分路。

住宅、辦公處所、商場之沉水式用電設備。

設在金屬桿或金屬構架之路燈、號誌燈、廣告招牌燈。

人行地下道、路橋用電設備。

慶典牌樓、裝飾彩燈。

由屋內引至屋外裝設之插座分路。

遊樂場所之電動遊樂設備分路。

裝置於潮濕場所之電路。



依額定感度電流及動作時間分類

類別		額定感度電流 (mA)	動作時間
高感度型	高速型	5、15、30	在額定感度電流時為 0.1sec以內
	延時型		在額定感度電流時為 0.1sec以上2sec以內
中感度型	高速型	50、100、200 300、500、1000	在額定感度電流時為 0.1sec以內
	延時型		在額定感度電流時為 0.1sec以上2sec以內
備註：漏電斷路器之最小動作電流，係額定感度電流50% 以上之電流值 (亦即額定不動作電流為50% 之額定感度電流)。			

防感電用漏電斷路器規格須使用：

高感度（額定感度電流**30mA**以下）及高速型（動作時間**0.1sec**以內）





依規定分路合規定之漏電斷路器
感度電流：30mA
動作時間：快速型0.1sec跳脫



合格漏電斷路器外觀1



感度電流：30mA

動作時間：快速型0.1sec跳脫



行政院勞工委員會南區勞動檢查所

合格漏電斷路器外觀2

感度電流
30mA

動作時間
0.1sec跳脫

漏電斷路器
EG-103B
100AF 50/60Hz CNS 5422
接地故障保護、過負載保
障及短路保護兼用
高速度衝擊波不動作型
額定電壓220V-380V-440V
額定斷路容量3φ 3W3P3E
220V 10kA
380V/440V 5kA
額定靈敏度電流 30mA 100mA 300mA
額定不動作電流 15mA 50mA 150mA
動作時間 0.1秒以內

ON
30A

可切換式靈敏度電流
30mA 100mA 300mA
漏電跳脫指示
測試鈕



感度電流500mA超過30mA不合格



■ 左右極間のみ耐電圧試験・メグ測定はしないでください。

500・
感度電流 200・
mA 100・

漏電表示
■ 正常
■ 地絡

第 681033 号 HIROBO

テストボタン
押して動作の確認
をしてください。

LN320N948-13



感度電流100mA超過30mA不合格

■左右極間のみ耐電圧試験
測定はしないでください

500・
感度電流 200・
mA 100・

漏電表示

正常
地絡

第681033号 HIROBO

テストボタン
押して動作の確認
をしてください。

LN320N948-13

OFF

225

CLA

漏電斷路器依型式分類



傳統型



插座型



攜帶型

營造業（78年～82年）電銲機感電重大職災原因

感電原因	件數	百分比(%)
接觸電銲條	8	42.11
接觸電源側或負載側端子	4	21.05
接觸銲條把手帶電部	3	15.79
接觸破損的銲條把手	2	10.53
接觸破損的線路	2	10.53
總計	19	100.00



製造業（78年～82年）電銲機感電重大職災原因

感電原因	件數	百分比(%)
接觸破損的銲條把手	5	45.45
接觸電銲條	3	27.27
接觸銲接中之帶電金屬母材	1	9.09
接觸銲條把手帶電部	1	9.09
電銲機漏電	1	9.09
總計	11	100.00



交流電焊機應設置自動電擊防止裝置之規定

勞工安全衛生設施規則第250條

於良導體機器設備內之狹小空間或於鋼架等致有觸及高導電性接地物之虞之場所作業時，所使用之交流電銲機，應有自動電擊防止裝置。但採自動式銲接者，不在此限

標準

CNS 4782交流電弧電銲用自動電擊防止裝置

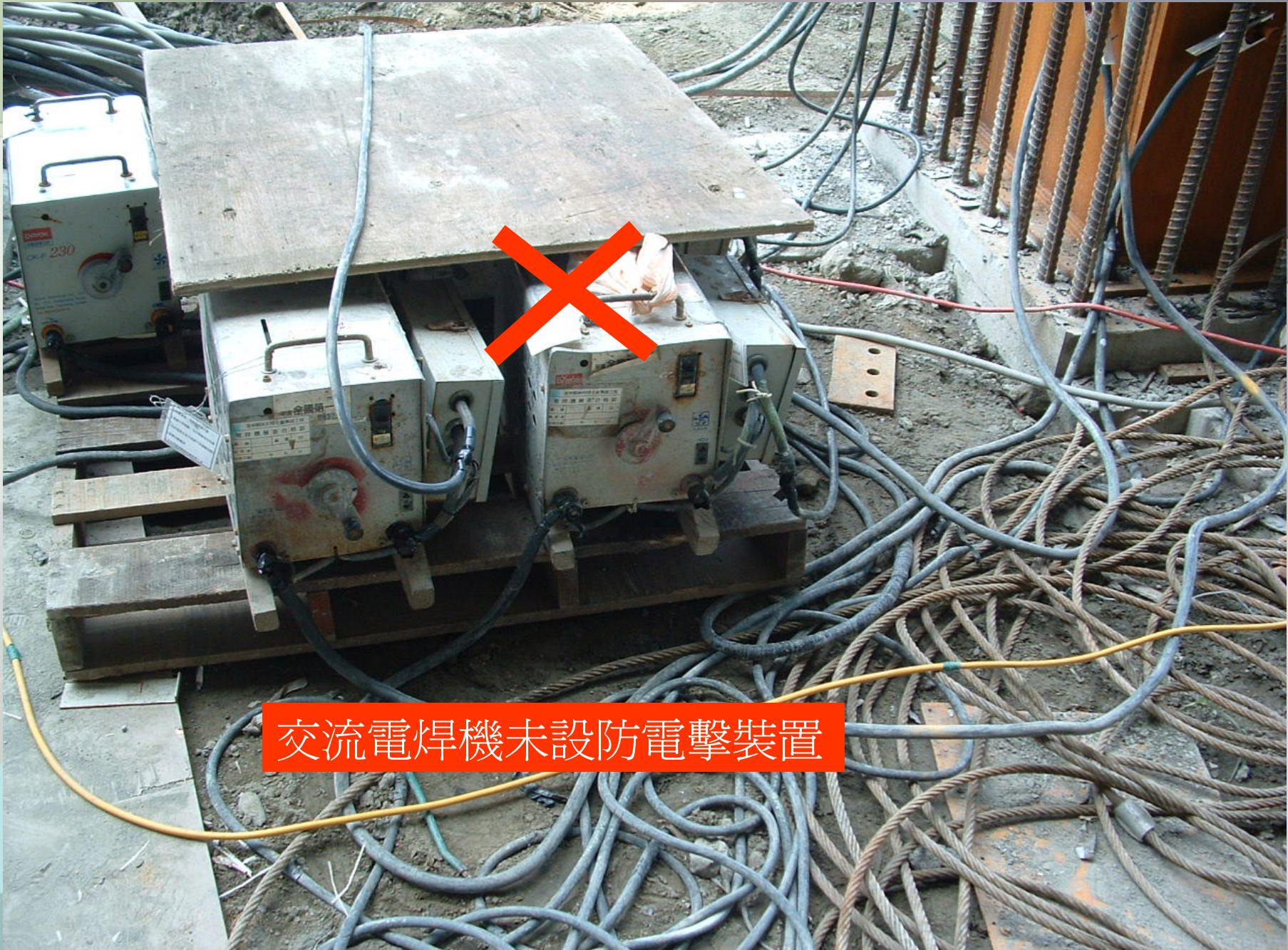
自動電擊防止裝置



行政院勞工委員會南區勞動檢查所



於良導體上使用交流電焊機
未設防電擊裝置



交流電焊機未設防電擊裝置



正常實例說明：

工地內使用交流電焊機

依規定設置自動電擊防

止裝置



行政院勞工委員會南區勞動檢查所

自動電擊防止裝置測試鈕以牙籤或竹子等異物卡死，將造成功能失效→推定不合格





防電擊裝置失效
線路未穿過比流器



防電擊裝置失效
線路未穿過比流器

以三用電錶測交流電焊機二次側輸出電壓未低於**25伏特**→判定無自動電擊防止裝置功能





銲接炳破損





正常實例說明：

交流電焊機之焊接柄，

依規定使用具有絕緣耐

力及耐熱性





違規實例說明：

變壓器未依規定設置防止感電之護圍隔離，工作環境形成有感電危害，勞工作業中或通行中有感電危險

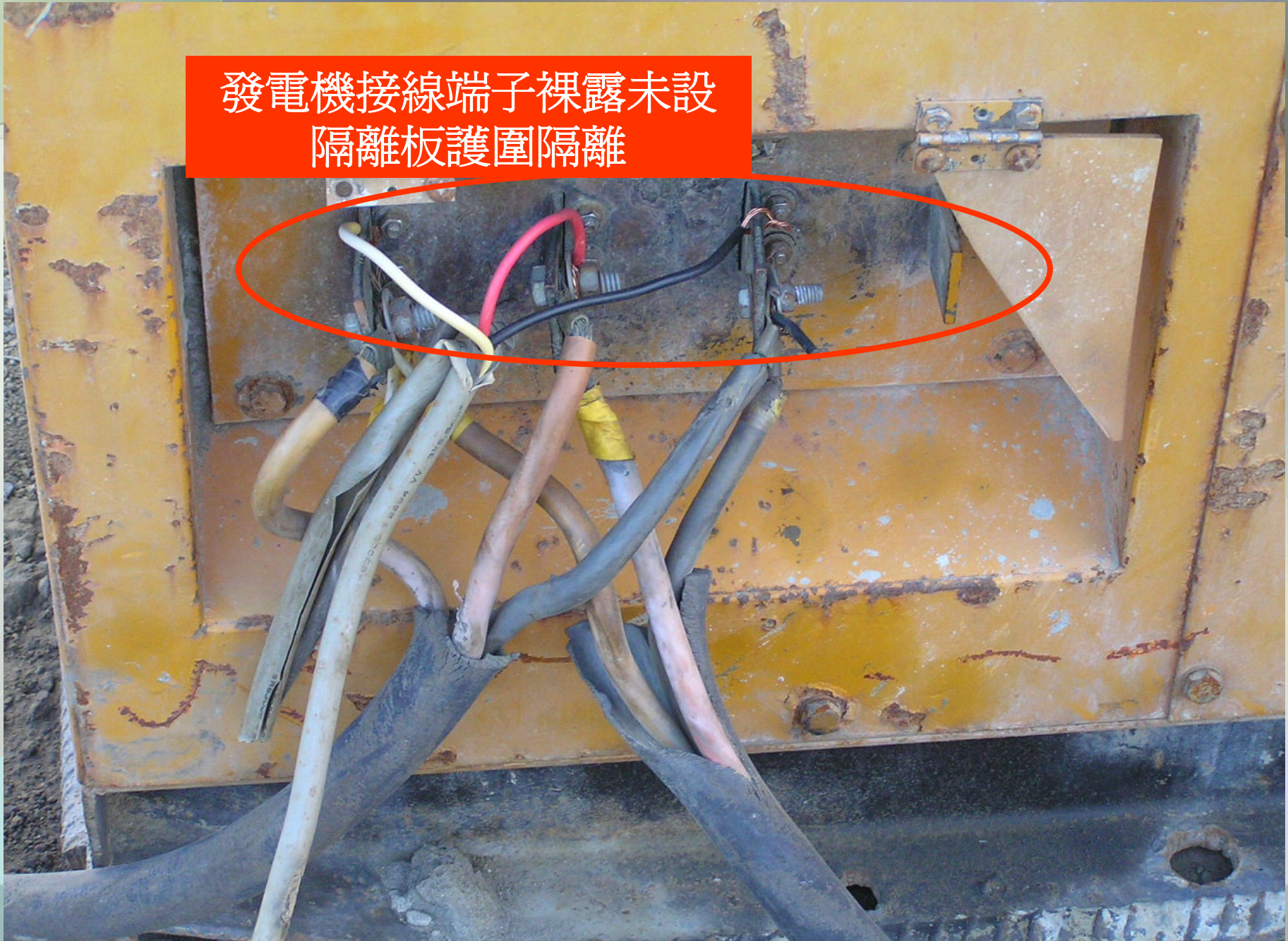


正常實例說明：

變壓器依規定設置箱體
護圍，防止勞工作業中
或通行中有碰觸造成感
電之危險



發電機接線端子裸露未設
隔離板護圍隔離





電具插頭損壞



電具插頭損壞





線路未架高且接頭絕緣已破損





違規實例說明：

電氣線路應依規定架高或埋設，電氣絕緣易遭破壞而造成活電裸露，工作環境形成有感電危害，勞工作業中或通行中有感電危險





正常實例說明：

電氣線路依規定架高，防止電氣絕緣遭破壞，避免勞工作業中或通行中有感電危險





違規實例說明：

鋼筋切斷機未實施接地



違規實例說明：

彎紮機未實施接地





正常實例說明：

彎紮機未帶電金屬部份
實施接地



行政院勞工委員會南區勞動檢查所

對地6600伏特



違規實例說明：

於接近高壓線路附近從事移動式起重機吊掛作業，未採取將高壓活線以絕緣套管包覆，防止作業中安全距離不足，造成閃絡致勞工有感電危險

案例



行政院勞工委員會南區勞動檢查所



違規實例說明：

高壓線路依規定已採取
將高壓活線以絕緣套管
包覆，可避免安全距離
或碰觸所造成之閃絡



案例

使用移動式起重機從事變壓器吊換搶修作業發生感電致死職業災害



災害發生於民國96年6月6日下午4時14分許。事故當天雷雨不斷，台電公司布袋服務所於下午3時30分許接獲義竹鄉鄉長通報義布#59南分支線停電訊息，經服務所人員廖宏津及蕭裕弘二人現場查勘結果，確定係義布#59南分14桿上2具50KVA燈力併供變壓器之動力用變壓器遭雷擊燒損，於是廖宏津及蕭裕弘二人返回服務所馬上準備好工具、線料及變壓器後，即由罹災者方典瑞駕駛1台移動式起重機率領一同駕駛1台高空作業車之廖宏津及蕭裕弘等共3人分別前往現場搶修，約於下午4時04分許抵達事故現場後，方典瑞指派蕭裕弘於桿下地面備料，另指派廖宏津操作高空作業車升高至桿上，將已燒損變壓器一次側引線自高壓裸線C相解開並再解開二次側低壓接線後，方典瑞便將移動式起重機之吊臂伸至帶電中架空高壓電線下方之已燒損變壓器上方間，準備吊掛拆除該變壓器，約於下午4時14分許，因吊臂前端過高，不慎碰觸帶電之架空高壓電線B相，瞬間產生弧光，這時蕭裕弘發現方典瑞倒臥地上，於是蕭裕弘向廖宏津呼喊「方典瑞電到了！」，廖宏津馬上自高空作業車下至地面將方典瑞抱至空地實施CPR急救，同時蕭裕弘馬上回報服務所所長陳英文並由陳英文呼叫救護車，約至下午4時20分許救護車抵達事故現場並將方典瑞送往嘉義長庚醫院急救，延至96年6月8日下午6時38分仍傷重死亡。





車體接地

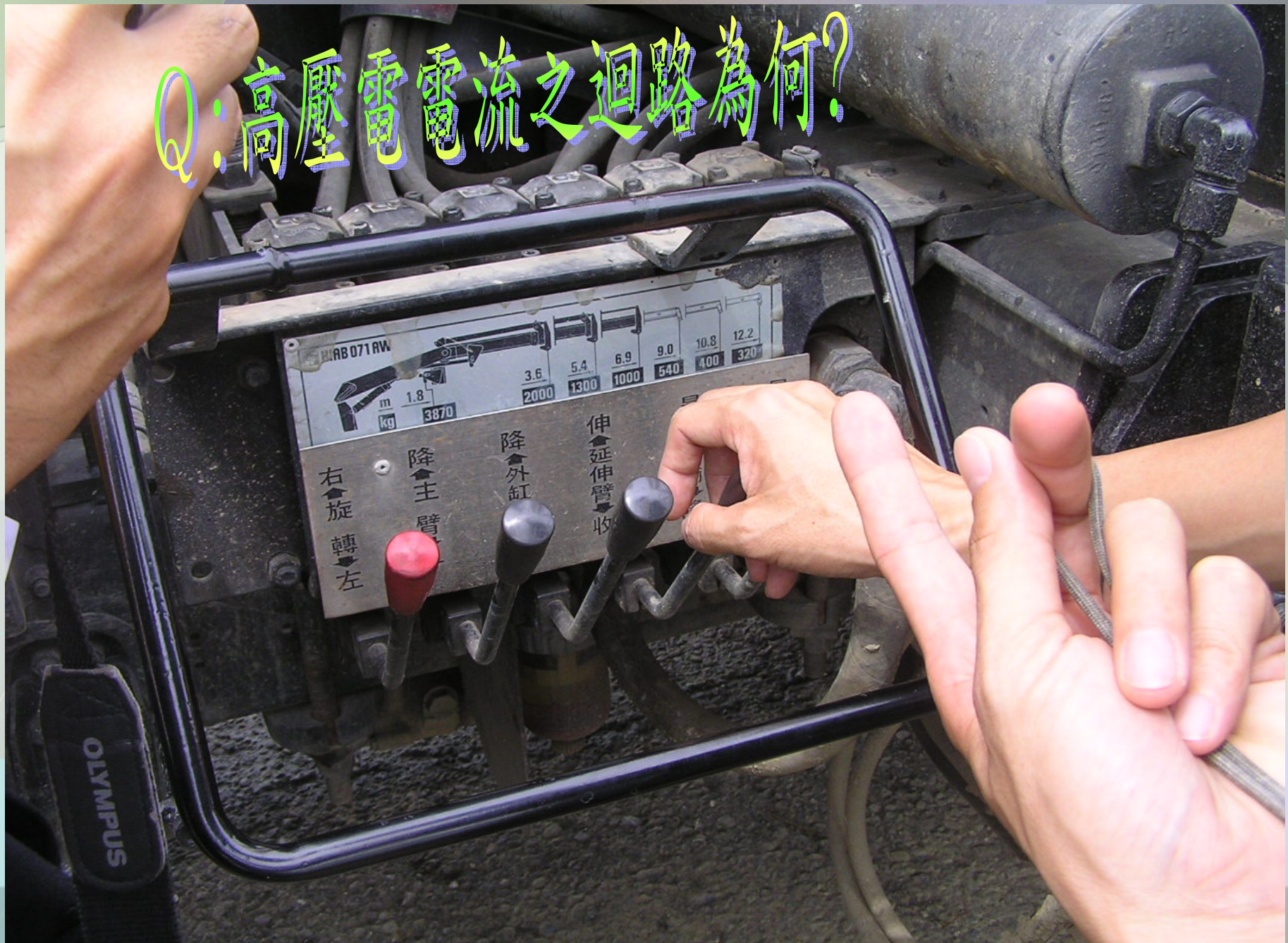




川且做力西用首女工方以行



Q: 高壓電電流之迴路為何?





行政院勞工委員會南區勞動檢查所

本次災害係罹災者於帶電中架空高壓電線（對地電壓**6600**伏特）下方之接近場所使用移動式起重機操作吊臂從事變壓更換之電氣及起重作業，未遵照公司訂立之安全作業標準穿著絕緣手套、絕緣鞋且未事前將帶電中架空高壓電線以絕緣裝備（絕緣套管）包覆，另起重作業期間亦未指派專人負責運轉指揮，致方典瑞操作起重機吊臂伸至帶電中架空高壓電線下方之已燒損變壓器上方間，準備吊掛拆除該變壓器時，不慎碰觸帶電之**B**相架空高壓電線，電流經由移動式起重機吊臂→吊臂操作桿鐵件→右手中指流入方典瑞身體→右腳大姆趾流出→擊穿防壓鞋流至大地，遭電擊致死。

綜上所述，本次災害發生之可能原因分析如下：

(一)直接原因：遭對地電壓**6600**伏特電擊致死。

(二)間接原因：不安全狀況：

- 1、於架空高壓電線下方使用移動式起重機從事接近活線作業，高壓線路未以絕緣裝備（絕緣套管）包覆。
- 2、從事電氣作業人員未穿戴絕緣手套及絕緣鞋。
- 3、對於起重機具作業，未指派專人負責運轉指揮。

(三)基本原因：未遵照公司訂定之安全作業標準施工。



簡 報 結 束



行政院勞工委員會南區勞動檢查所