

Hybrid

油電複合動力車輛緊急應變手冊

HINO300 系列油電複合動力車



 **HINO**

前言

本手冊提供了相關資訊和重要警告內容以及注意事項，在緊急應變人員對 HINO300 系列油電複合動力車的油電複合動力系統執行安全處理時給予協助。

對油電複合動力系統的不當處理可能會讓緊急應變人員受到嚴重的身體傷害，例如電擊造成的傷害。

緊急應變人員務必遵循以下本手冊針對安全處理 HINO300 系列油電複合動力車的指示。

重要符號與標誌

 警告	本手冊中使用的「警告」是指若未避免則可能會造成死亡或重傷的潛在危險情況。
--	--------------------------------------

~ 內容 ~

I. 關於 HINO300 系列油電複合動力車

1. HINO300 系列油電複合動力車的油電複合動力系統
2. HINO300 系列油電複合動力車的辨識
3. 油電複合動力系統組件的位置與說明
4. HINO300 系列油電複合動力車的啟動程序。
5. HV 電池
6. 安全帶預縮束緊器

II. HINO300 系列油電複合動力車的緊急應變

1. 基本安全注意事項
2. 準備工作與要點

3. 緊急應變的作業流程
4. 實際操作程序
5. 緊急情況的應變
6. HINO 油電複合動力車維修包

I. 關於 HINO300 系列油電複合動力車

1. HINO300 系列油電複合動力車的油電複合動力系統

HINO300 系列油電複合動力車的油電複合動力系統由柴油引擎和電動馬達 / 發電機組合同時提供動力。

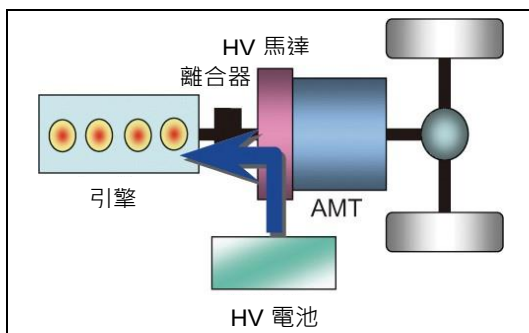
- a) 油箱：儲存柴油以驅動柴油引擎。
- b) 高電壓 (HV) 電池：儲存電力以驅動電動馬達。

HINO300 系列油電複合動力車透過這兩種動力來源的結合來降低排放並提高燃油效率。

HV 電池無需從外部充電，因為其可透過電動馬達 / 發電機將減速能量轉換為電能來充電。

在 HINO300 系列油電複合動力車中，電動馬達 / 發電機會依據行駛狀況輔助柴油引擎來為車輛提供動力。

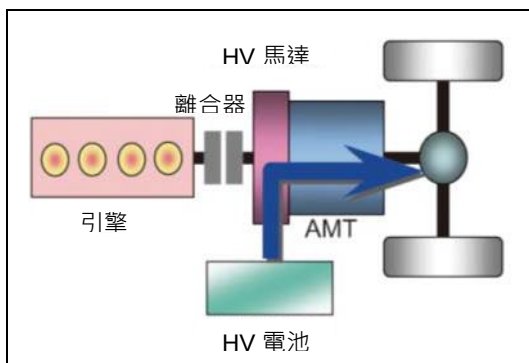
引擎啟動時：



離合器接合然後 HV 馬達在變速箱處於空檔下啟動引擎。

車輛起步 / 加速時

(以馬達行駛)：

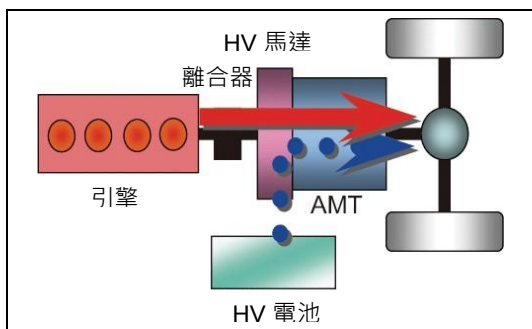


透過使用 HV 電池的電力啟動 HV 馬達，可在車輛加速時提供扭力來輔助引擎，並在車輛起步時，僅靠馬達本身就能讓車輛起步。

當車輛以 D 檔起步時，起步方式會依據 HV 電池的剩餘電量自動改變。

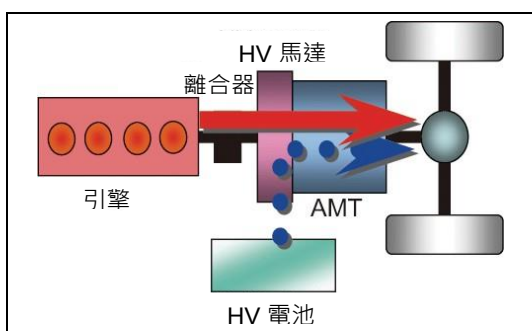
車輛起步 / 加速時

(並聯運行)：



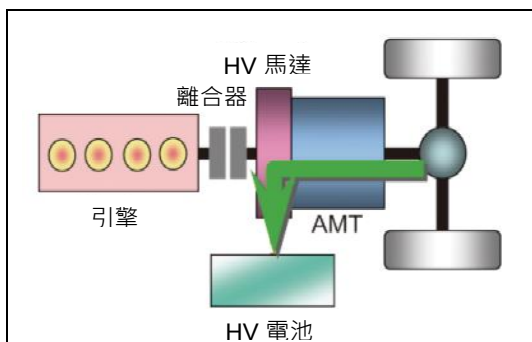
當引擎處於起步 / 加速等高負載狀態下時，離合器便會接合。然後車輛將會切換至由引擎與 HV 馬達驅動的並聯運行模式，其中 HV 馬達以提供扭力來輔助引擎。

車輛巡航時：



取決於 HV 系統狀態與行駛狀況而定。運行模式會在以馬達運行、並聯運行與僅用引擎運行之間自動切換。

車輛煞車時 (再生)：



動能會轉換為儲存在 HV 電池中的電能。此時離合器將自動切離，能量便可以有效回收，而不會受到引擎阻力的影響。引擎會以最低轉速運行。

2. HINO300 系列油電複合動力車的辨識

HINO300 系列油電複合動力車的外觀特色如下。

外觀

- a) 油電複合電力系統的電力控制單元 (PCU) 安裝在車輛左側 (坐在駕駛室內時)。
- b) 油電複合動力系統的馬達 / 發電機安裝在柴油引擎與車輛的變速箱之間。
- c) 卡車正面有一條橫跨護罩頂端的藍色條紋。

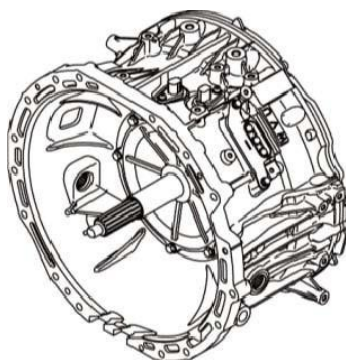
電力控制單元 (PCU) 位於車輛左側。



卡車正面護罩。



馬達 / 發電機外觀



內裝

(1) 以下是儀表板中會出現的指示項目。

a) HV 電池剩餘電量

- HV 電池剩餘電量會以 6 段顯示。

b) 油電複合動力系統狀態燈

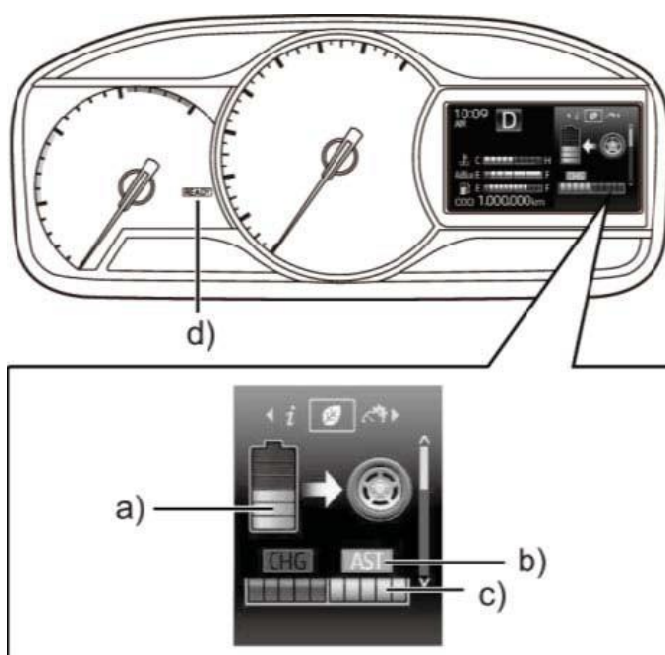
- 此燈會顯示油電複合動力系統的運作狀態。
- 「AST」：會在起步、以馬達行駛與輔助引擎時亮起。
- 「CHG」：會在 HV 電池充電時亮起。

c) 油電複合動力表

- 會依據 HV 電池的放電與充電量狀態亮起。
- 以馬達行駛時會亮起綠色。

d) READY 指示燈

- 啟動準備程序完成時會亮起。



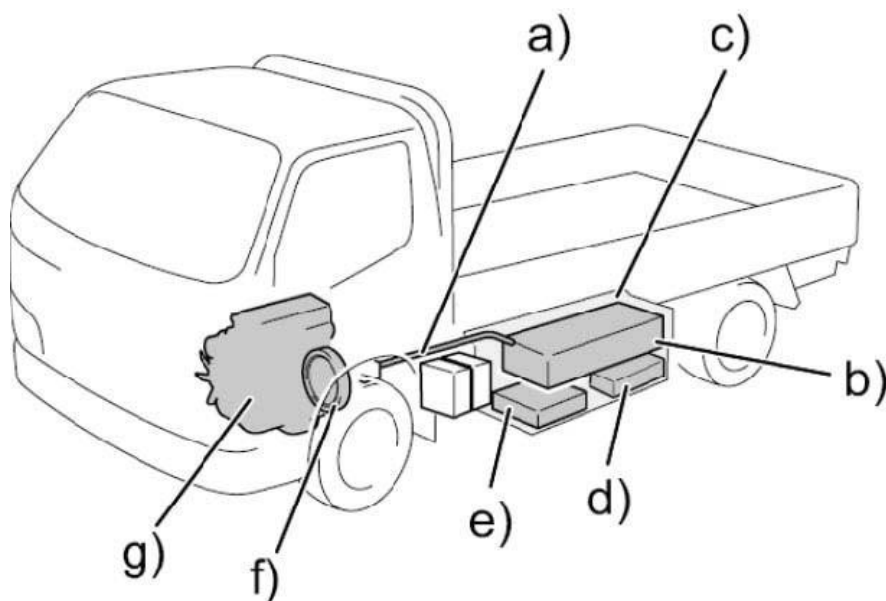
HINO300 系列油電複合動力車的重點規格：

柴油引擎：	110kw · 4.0 升 4 汽缸引擎
HV 馬達：	35kw · 永磁馬達
變速箱：	6 速自手排變速箱
HV 電池：	201V 密封式 NiMH (鎳氫電池)
車架材質：	鋼架
車身材質：	鋼板

3. 油電複合動力系統組件的位置與說明

組件	說明
a).高電壓纜線	橘色纜線在 HV 電池與轉換器之間傳輸高電壓直流電 (DC) , 並在轉換器與 HV 馬達 / 發電機之間傳輸三相交流電。
b).HV 電池	201V 鎳氫 (NiMH) 電池組由 28 個串聯的低電壓 (7.2V) 模組所構成。
c).PCU (電力控制單元)	HV 電池、轉換器與油電複合動力 ECU 均置於 PCU 內。其安裝於車架左側導軌 (坐在駕駛室內時)。
d).ECU (電子控制電腦) 盒	ECU 依據車輛運作狀況控制油電複合動力系統的各項功能。
e).轉換器	轉換器將 HV 電池的高電壓電力轉換為驅動 HV 馬達 / 發電機的三相交流電。其也將來自 HV 馬達 / 發電機的交流電轉換為對 HV 電池充電的直流電 (DC)。
f).HV 馬達 / 發電機	三相交流 (AC) 永磁電動馬達 / 發電機。其有兩種功能：1) 為車輛提供動力；與 2) 為 HV 電池充電。
g).柴油引擎	柴油引擎、渦輪增壓器、中間冷卻器與電子控制共軌燃油系統。 引擎由 HV 馬達 / 發電機啟動與停止。

油電複合動力系統之組成



4. HINO300 系列油電複合動力車的啟動程序

HINO300 系列油電複合動力車能夠如同傳統的非油電複合動力柴油車輛一樣以鑰匙啟動。

請注意以下啟動程序。

1) 啟動裝置

在 HINO300 系列油電複合動力車中，由電動馬達 / 發電機負責啟動引擎，而非一般類型的啟動馬達。因此與非油電複合動力的柴油車輛相比，引擎啟動非常順暢。

2) HINO 怠速熄火系統

- (1) 車輛停止時，引擎會關閉以減少不必要的油耗。
- (2) HINO 怠速熄火系統無需特殊操作即可使用。
- (3) HINO 怠速熄火系統可以透過 HINO 怠速熄火系統取消開關來啟用或停用。



5. HV 電池

HINO300 系列油電複合動力車配備 HV 電池，其可產生約 201V 的高電壓電力。HV 電池由鎳氫 (NiMH) 電池組所組成。

HV 電池 (鎳氫) 組

- a) HV 電池封裝在金屬外殼內，並牢固地安裝在 PCU (電力控制單元) 中，PCU 安裝在車輛的左側 (坐在駕駛室內時)。金屬外殼與高電壓絕緣，並被 PCU 外蓋所遮蔽。
- b) HV 電池由 28 個 7.2V 低電壓鎳氫電池組模組所構成。這些電池組以串聯連接，並產生約 201V 的總電壓。各模組均以塑膠外殼包覆。
- c) 鎳氫電池模組中使用的電解液是強鹼性氫氧化鉀水溶液。即使模組受到撞擊，電解液通常也不會洩漏，因為電解液吸附在不織布板中。
- d) 若電池組過度充電，會透過安裝在電池組上的通風軟管排出氣體。

HV 電池組	
電池組電壓	約 201V
電池組中鎳氫電池模組的數量	28
電池組重量	58 kg
鎳氫電池模組電壓	7.2 V

由 HV 電池供電之裝置

a) HV 馬達 / 發電機

b) 轉換器

c) 電纜線

HV 電池回收

因為 HV 電池具有可回收零件，故 Hino Motors 建立了回收系統。請洽詢 Hino 經銷商或下列地址以了解詳細資訊。

經銷商名稱：

電話：

高電壓場所注意事項

HV 電池會供應 DC 到高電壓電系。正極和負極橘色高電壓纜線均在位於 PCU (電源控制單元) 內的 HV 電池與轉換器之間進行連接。轉換器將直流電轉換為交流電並將其供應至位於柴油引擎與變速箱之間的電動馬達 / 發電機。車內乘員與緊急應變人員透過以下系統與高電壓電力隔離：

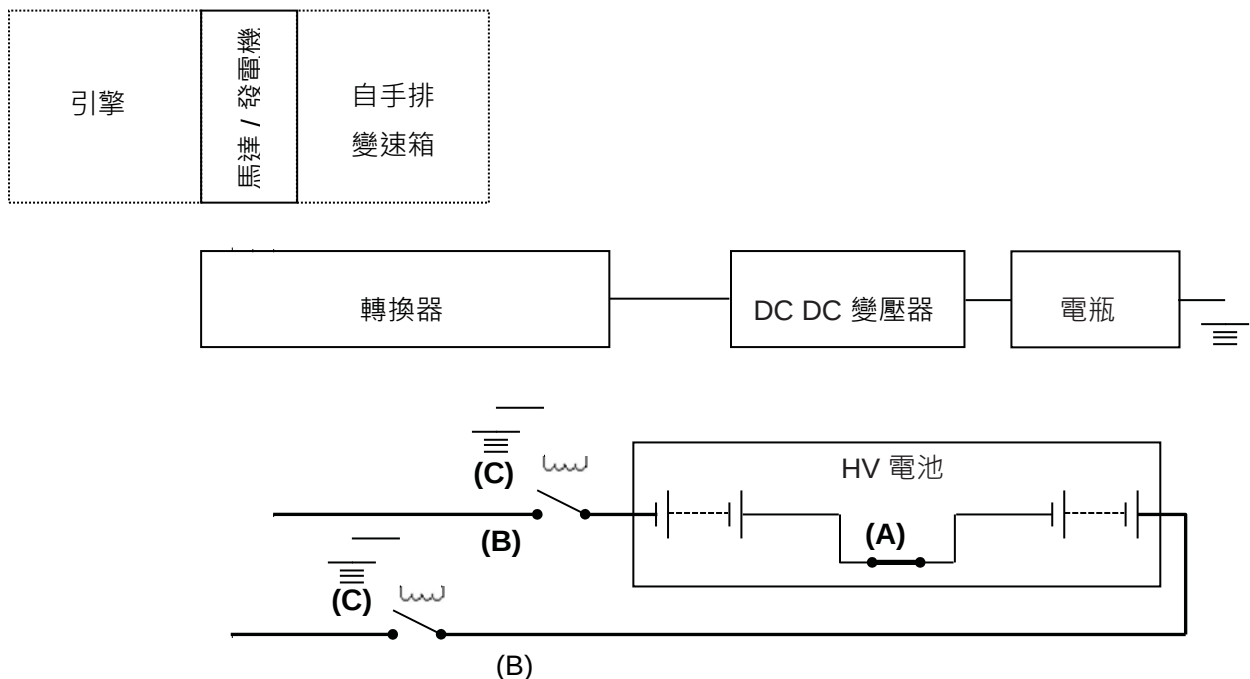
高電壓安全系統

- 維修接頭 (A) 用於斷開 HV 電池的電路。拆下維修接頭即可停止 HV 電池的供電。
- 維修接頭已安裝大容量保險絲以防止 HV 電池電路短路。
- 連接至 HV 電池的正極和負極高電壓纜線 (B) 由常時開啟的 (C) 12V 繼電器控制。車輛關閉時，繼電器會停止來自 HV 電池的電流。



警告

- 切斷車輛電源之後，高電壓系統仍可能維持最久 7 分鐘的供電。
- 為避免嚴重燒傷或觸電造成的重傷或死亡，切勿觸摸、切割或打開任何橘色高電壓纜線或高電壓組件。

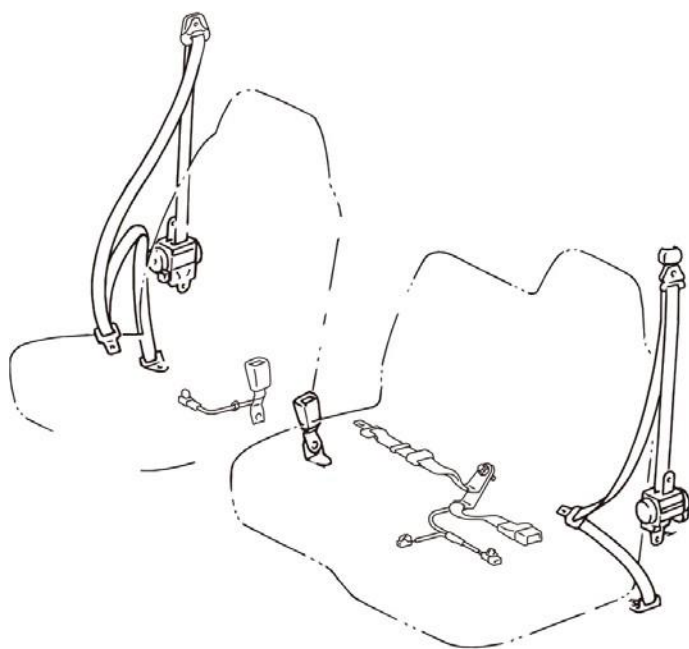


6. 安全帶預縮束緊器

標準配備

- 安全帶預縮束緊器安裝於 B 柱底部附近。

前座安全帶



II. HINO300 系列油電複合動力車的緊急應變

1. 基本安全注意事項

HINO300 系列油電複合動力車的油電複合動力系統採用高電壓 (約 201V) 系統。

因此，為了能安全執行油電複合動力系統的作業，應該利用與高電壓「絕緣」以及高電壓「切斷」的原則，如下所述。

1) 與高電壓絕緣

(1) 底盤與正和負高電壓電路絕緣。

(2) 在高電壓組件與纜線上方安裝了外殼及護蓋。所有高電壓纜線的保護層為橘色。

(3) 高電壓組件的外殼與載流部位經過絕緣處理。

2) 高電壓切斷

已安裝可切斷高電壓電路的系統，並且會在必須觸碰高電壓組件，例如維修車輛的這類情況下使用。

<切斷模式>

	手動	自動
	藉由維修接頭	與 IG 開關連動
正常操作		○
執行檢查 / 維修	○	○
發生碰撞時	因為高電壓電路不會切斷，所以請依照本手冊開始執行緊急應變。	

3) 緊急應變人員的注意事項



警告

不當處理高電壓系統可能會造成死亡或重傷，例如嚴重燙傷或觸電。

a) HINO300 系列油電複合動力車配備約 200V 的高電壓油電複合動力系統。

b) pH13.5 的強鹼性氫氧化鉀水溶液做為 HV 電池的電解液。即使 HV 電池受損，電解液也不會大量洩漏，因為水液吸附在不織布中。

2. 首批應變人員的準備作業

1) 必要時，第一批應變人員應準備使用以下裝備

a) 防護裝備

- 絕緣手套、安全鞋

(對於 500V 或以上電壓具有足夠絕緣性能的橡膠手套，以處理高電壓組件與纜線。)

- 橡膠手套、護目鏡

(處理中和後的 HV 電池電解液漏液時，應使用橡膠手套保護雙手。因此，可以使用耐油橡膠手套。應使用護目鏡來保護眼睛以免受到電解液漏液的傷害。)

b) 電路測試器 (測量受損纜線的電壓)

c) 電工膠帶 (將損壞的纜線進行絕緣)

d) 硼酸飽和溶液 (5.3 gal. {20L}) (用於中和電解液。以 5.3 加侖 {20L} 的水溶解 28.3 盎司 {800 g} 硼酸。)

e) 紅色石蕊試紙 (確認電解液的中和。)

f) 布料 (擦拭電解液)

g) ABC 滅火器

h) 聚氯乙烯絕緣帶

2) 事故現場作業注意事項

a) 務必穿戴防護裝備。

- 處理高電壓組件與纜線時，請務必穿戴絕緣手套和安全鞋；
- 處理洩漏的電解液時，請務必戴上橡膠手套與護目鏡。

b) 即使您不確定纜線是否為高電壓纜線，也切勿碰觸損壞的纜線。

- * 若需要碰觸損壞的纜線，或有可能碰觸損壞的纜線，請務必戴上絕緣手套。

c) 若車輛起火，請使用 ABC 滅火器滅火。

- * 用少量的水滅火可能會造成危險，因此請使用消防栓中的大量水源來滅火，或等待消防人員。

d) 若車輛被淹沒，在從點火開關拔出鑰匙且車輛完全脫離水中之前，切勿啟動緊急應變。

e) 檢查 HV 電池周圍的漏液。切勿碰觸 HV 電池周圍的任何液體。其有可能是強鹼性電解液

- * 電解液無色無味且其黏度與水相同。若其蒸發，會有刺鼻氣味。在碰觸電解液之前，務必戴上橡膠手套與護目鏡，並用硼酸飽和溶液中和電解液。用紅色石蕊試紙確認中和狀況。
- * 若電解液與皮膚接觸，請立即使用硼酸飽和溶液或大量水沖洗。
- * 若電解液進入眼睛，請尋求協助，用大量水沖洗且不要揉搓，並儘快向醫療專業人員求診。

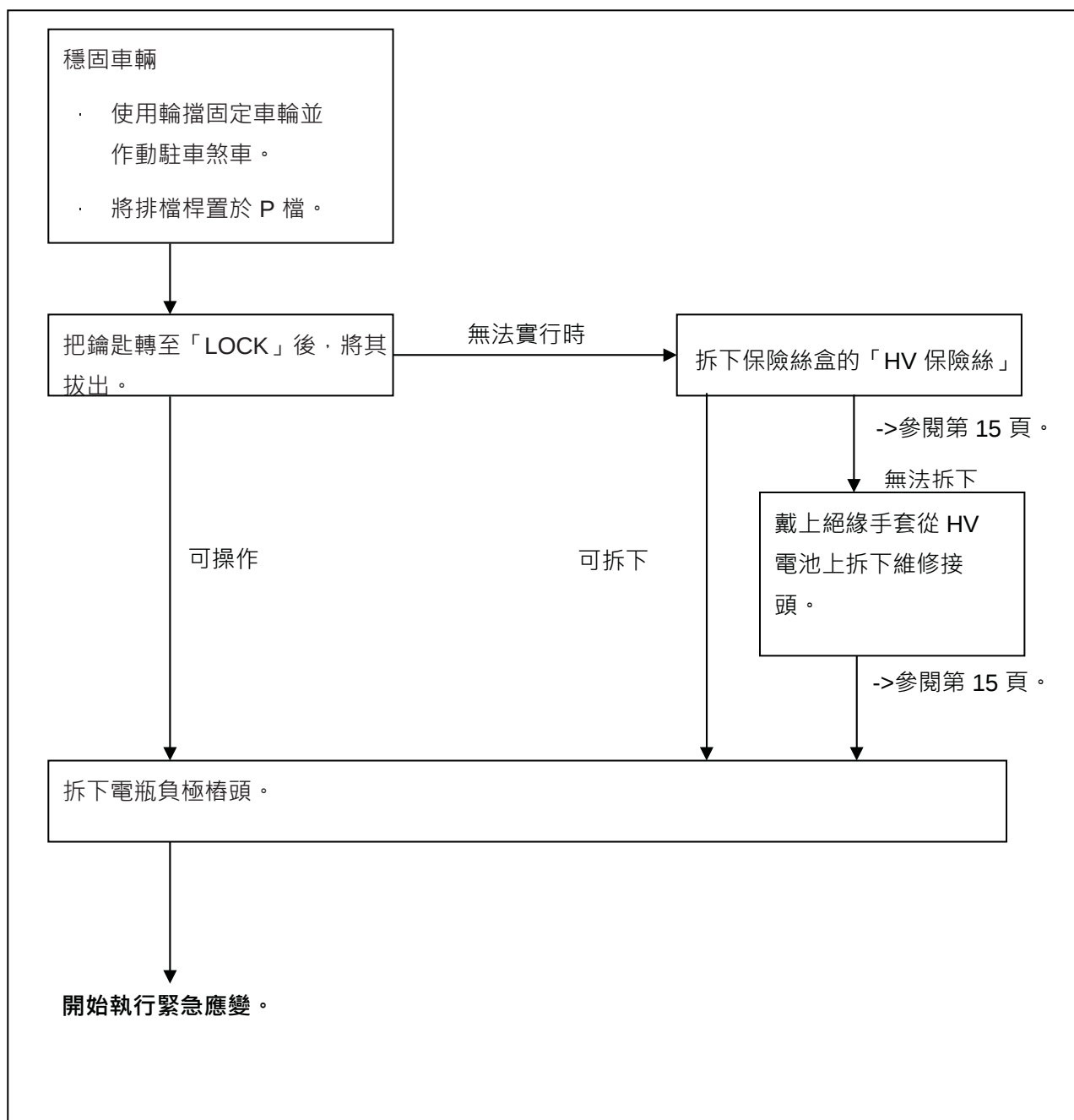
f) 若高電壓組件或纜線有可能損壞，請務必依照第 15 頁所述的程序關閉高電壓電路。

3. 緊急應變的作業流程圖

首先，必須切斷高電壓電路。不當處理高電壓系統可能會造成死亡或重傷，例如嚴重燙傷或觸電。

- 1) 識別車輛：確認車輛為油電複合動力車輛。若不是，本手冊就不適用
- 2) 切斷高電壓電路：請依下方流程切斷高電壓電路。
- 3) 開始執行緊急應變。

緊急應變的準備流程



* 依據下一頁的「實際操作程序」開始執行緊急應變。

實際操作程序

1) 將車輛停妥於安全位置並切斷高電壓電路。

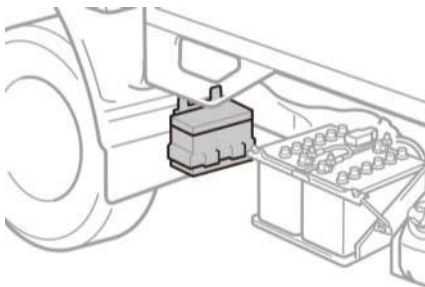
- (1) 確實作動駐車煞車。若因車輛受損而無法作動駐車煞車，請以擋塊確實固定好車輛。
- (2) 若引擎正在運轉，便關閉點火開關以將其停止。
- (3) 從點火開關拔出鑰匙。

* 若因車輛受損而無法操作鑰匙，請拆下保險絲 (4 個)。(參閱圖示) 若無法正確辨別這些保險絲，拆下保險絲盒中所有的保險絲。

- (4) 透過拆下輔助裝置電瓶的負極樁頭，可避免油電複合動力系統重新啟動與起火。

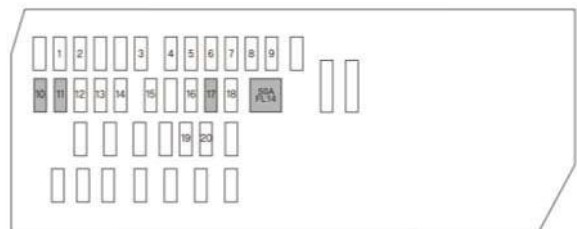
拆下保險絲外蓋

車輛前方



拆下保險絲外蓋

拆下 HV 保險絲

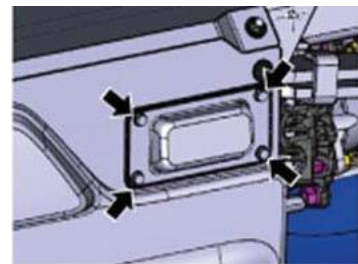


(5) 拆下維修接頭

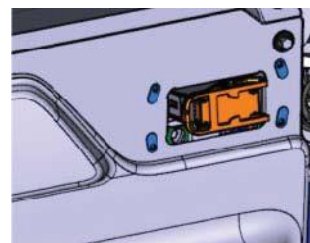
[如何拆下維修接頭。]

- (i) 拆下 PCU 內維修接頭外蓋的 4 支螺栓，
PCU 安裝在車輛左側 (坐在駕駛室內時)。
- (ii) 務必戴上絕緣手套，並以下列方式拆下維修接頭。

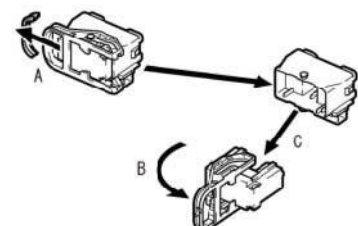
拆下維修接頭外蓋



拆下維修接頭



- (iii) 將拉桿沿 A 方向滑動。
- (iv) 提起拉桿 (如所示 B 方向)，然後拔出維修接頭 (如所示 C 方向)。



(v) 將乙烯膠帶纏繞於線束接頭進行絕緣。

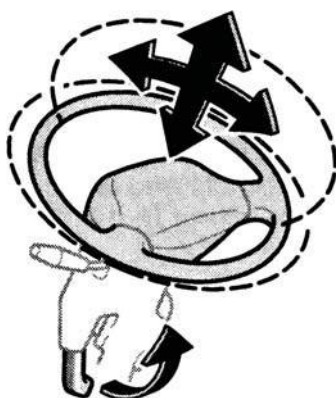
* 將拆下的維修接頭置於口袋中，以防止他人意外安裝。

* 拆下維修接頭後，等待數分鐘，直到系統的電力完全耗盡，然後再開始緊急應變。

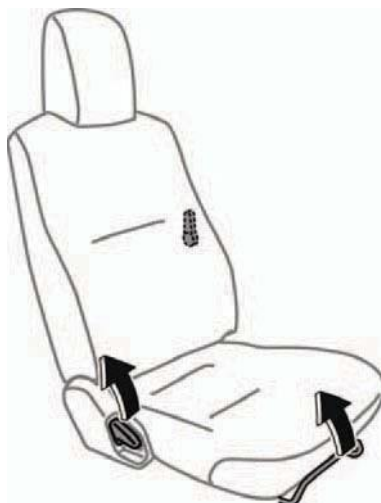
2) 調整方向盤與座椅位置，以便使用拖車拖曳事故車輛。

如下調整方向盤與座椅位置。

[方向盤]



[座椅]



右駕車輛

3) 拖曳事故車輛

若發生以下任何一種情況，便必須在戴上絕緣手套拔出鑰匙與維修接頭後，用拖車移動事故車輛。

- (1) 高電壓組件或纜線損壞。
- (2) 引擎、車軸、煞車、懸吊或輪胎損壞。
- (3) 燃油、機油或冷卻液洩漏。

若車輛出現上述 (1) 至 (3) 任一種情況，便必須使用拖車移動事故車輛。

4) 拖曳車輛的注意事項

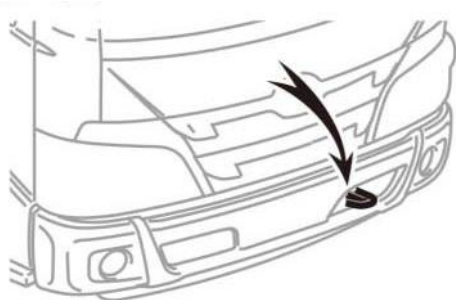
- a) 將點火開關切換至 ACC 位置，並將排檔桿置於空檔。

當檔位指示器中未出現「N」時，請拆下傳動軸，以避免車輛及其設備損壞的風險。

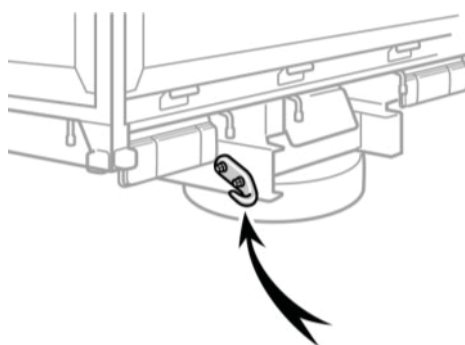
- b) 將拖車鉤安裝至下圖所示車輛上。
- c) 若發現異音、臭味或震動，請立即停止拖曳。
- d) 和緩地使車輛轉向以防止動力方向機油溢出。
- e) 遵守當地有關拖車的交通法規。

拖車鉤位置

(範例)



前方



後方

4. 緊急情況的應變

1) 發生起火時

使用合適的車輛消防措施接近並撲滅火勢。

a) 滅火劑：ABC 滅火器

b) HV 電池著火時。

若 HV 電池著火，請確定以下 2 種方法哪一種適合該情況。

(允許燃燒時，除了金屬合金分電池板以外，鎳氫電池模組會迅速燃燒並快速化為灰燼。)

(1) 主動出擊式滅火

在安全距離處以大量水淹沒 HV 電池，可將相鄰的鎳氫電池模組冷卻至低於其著火溫度，進而有效控制 HV 電池火災。剩餘著火的模組若不用水撲滅，將會自行燒盡。

(2) 被動防禦式滅火

若決定使用被動防禦式滅火，消防人員應後撤至安全距離，並讓 HV 電池模組自行燒盡。採取被動防禦行動時，消防人員可以利用水流或霧氣形式，進行火場暴露防護或控制冒煙路徑。



- 氫氧化鉀是鎳氫電池電解液中對人體組織有害的關鍵成分。為避免因接觸電解液而受傷，請穿戴適當的個人防護裝備。
- 在包括火災的任何情況下，切勿打破或拆下 PCU 外蓋，以免遭受導致死亡或嚴重傷害的電擊、觸電或灼傷。

2) HV 電池電解液溢出。

HINO300 系列油電複合動力車包含與其他 Hino 車輛所用相同的常見車用油液，只有 HV 電池組中使用的鎳氫電解液例外。鎳氫電池電解液是一種會對人體組織造成傷害的苛性鹼 (pH 13.5)。但是電解液吸附於分電池板中，即使電模組裂開通常也不會灑出或洩漏。即使是重大交通事故，也鮮少發生金屬電池組外殼及塑膠電池模組同時遭受破壞的情形。

與使用小蘇打中和鉛酸電池電解液溢出情形類似，硼酸飽和溶液用於中和鎳氫電池電解液之溢出。

a) 處理溢出的鎳氫電解液時，請使用以下防護裝備。橡膠手套、護目鏡、安全鞋

絕緣手套 (用於處理高電壓系統)

b) 中和鎳氫電池電解液

使用硼酸飽和溶液。

* 硼酸飽和溶液 – 28.3 盎司 {800 g} 硼酸至 5.3 加侖 {20 L} 水。

3) 車輛被水淹沒時

停用 HV 電池組後，處理完全或部分浸入水中的 HINO300 系列油電複合動力車。

a) 拔出點火鑰匙並使車輛從水中脫離。

b) 若可能的話，排出車輛中的水。

* 由於有觸電的可能，切勿碰觸在水中的維修接頭、高電壓組件與纜線。

4) 急救處理

緊急應變人員在向患者施行急救時可能不熟悉鎳氫電解液接觸情形的處置。除非發生災難性碰撞或處理不當，否則不太可能接觸電解液。接觸期間請遵循以下準則。



鎳氫電池電解液是一種會對人體組織造成傷害的苛性鹼 (pH 13.5)。

為避免對人體組織造成損害，請務必遵守以下程序。

a) 穿戴個人防護裝備 (PPE)

橡膠手套、護目鏡 (翻摺式防護頭罩不能防護酸液或電解液之灑出)、適用於鹼性的圍裙、安全鞋
絕緣手套 (用於處理高電壓系統)

b) 吸收

透過脫掉受影響的衣服並正確處理衣物來進行初步除污。用水沖洗受影響的部位 20 分鐘。轉送至最近的緊急醫療照護機構。

c) 非火災情況下的吸入

正常情況下不會釋放有毒氣體。

d) 火災情況下的吸入

會釋放出作為燃燒副產品的有毒氣體。熱區的所有應變人員應穿戴適當的消防個人防護裝備，包括自給式呼吸器 (SCBA)。將患者從危險環境移至安全區域並施予氧氣。將患者送往最近的緊急醫療照護機構。

e) 食入

不可催吐。

讓患者喝下大量的水以稀釋電解液 (切勿讓失去意識的人喝水)。

若發生自發性嘔吐，請讓患者保持頭部放低並向前傾，以減少吸入危險。將患者送往最近的緊急醫療照護機構。

中壓電業作業中 請勿觸碰車輛

負責人員：

- * 複製一份並放在防水的塑膠殼內。
- * 貼在駕駛側車門與靠近 PCU 的地方，以防止有人無意中碰觸車輛。

Hino Motors, Ltd.