

車輛超載偵測系統及罰款制度 之研究 (附錄C)



交通部運輸研究所

中華民國八十二年十二月

**交通部運輸研究所
合作研究計畫出版品摘要表**

出版品名稱： 中 文：車輛超載偵測系統及罰款制度之研究(附錄C) 外 文：			
國際標準書號(或叢刊號) ISBN 957-00-3084-4(平裝)	政府出版品統一編號 009104820680	運輸研究所出版品編號 82-81-623	
主辦單位：綜合技術組 主管：楊淑貞 計畫主持人：楊淑貞 研究人員：莊凱勳	合作研究單位： 計畫主持人：周家蓓、曹壽民 研究人員：鍾譽偉、陳健宇、 李志隆、謝金玫 地址：台北市羅斯福路四段一號 國立台灣大學土木工程學研究所 聯絡電話：(02)3625920 轉 302		研究期間 自80年6月 至81年6月
關鍵詞：			
摘要：本報告為「車輛超載偵測系統及罰款制度之研究」報告書之附錄，將收錄自中山高速公路北上72.8K楊梅動態地磅測試站（自民國82年5月14日0時0分至5月27日24時0分）所偵測到之通過車輛載重資料，加予統計分析。			
出版日期	頁數	工本費	本 出 版 品 取 得 方 式
82年 12 月	44	35	凡屬機密或限閱性出版品均不對外公開。一般性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按工本費價購。
管制等級： <input type="checkbox"/> 機密 (<input type="checkbox"/> 解密日期為 年 月 日， <input type="checkbox"/> 主辦單位視情況辦理解密) <input type="checkbox"/> 限閱 (<input type="checkbox"/> 解限日期為 年 月 日， <input type="checkbox"/> 主辦單位視情況辦理解限) <input checked="" type="checkbox"/> 一般			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

一、前言

中山高速公路每年都定期實施二次交通量及軸重、軸次調查，以獲得該年交通量的組成及各車種的總重、軸重資料，供相關單位規劃、設計、管理之用。此調查作業是以高速公路沿線具備三台面之靜態地磅站（汐止，后里，員林，及岡山）為施測地點，於每年的五月及十一月選定日的白天某時段進行實施。每次調查均選取車牌號碼尾數2及7為抽樣樣本，部份地點由公路警察局配合引導受檢車輛，駛入地磅站，分車種進行軸重、軸次調查。

由於該項調查以人工方式進行，費時費力，故一年只有調查二天，且資料無法達到全天性、全面性，若卡車業者有意逃避此項調查，在該天中減低載重量、改採夜間運送或於地磅站前交流道下匝道，都將使得此項調查所得軸重、軸次資料有所偏頗。

本研究為確實瞭解中山高速公路行駛車輛之車種、軸重、軸次極可能之分佈情形，故採用最新引進的“動態載重交通量偵測系統（Weigh in-Motion System, WIM）”為調查之工具，進行交通量、軸重、軸次的資料蒐集。

本研究於進行期間，以承租方式取得西德PAT WIM 產品一套（雙車道）並選擇適當場址進行安裝 [1]。然因八十一年二月至五月間雨季連綿嚴重影響施工進度；且高速公路交通運載量極高，無法全日封車道施工，僅得深夜十時至翌日清晨六時施工時段，在在影響安裝作業。幾經延滯，終於於研究期末完成WIM之首次安裝，然又因高速公路重車比例高致使路面經常性養護頻繁，WIM之安裝穩固性亦受到嚴重考驗。另因主接收器乃安置於WIM站路旁之打造鐵箱內，濕氣及風沙對資料收集之穩定性亦產生相當不利之影響。經過多次路面維修，WIM感應線圈更新施工，WIM電池汰舊換新等，終取得連續兩週之完整交通資料。因為研究分析之需，WIM記錄之資料相當完全且龐大，故其記憶儲存資料需每四天赴現地讀取一次，以免新進資料覆蓋舊有資料。

WIM系統的理念在於量測行駛中車輛的重量資料，如：輪重、軸重、總重等及其他車輛相關資料，如：交通量、車種、軸距、車速、車長等。其主要的優點在於（1）磅台可設置於原車道上，車輛仍可依原行駛速度或較低速度過磅，車流不受干擾；（2）資料偵測、儲存、處理都是自動化作業，可節省人力及避免人為疏失，增加資料收

集的效率；(3)·所得資料是大量而全天性、全面性的資料，故整體交通資料的完整性及可信度可以相對提昇，利於長時期的資料分析。

WIM所得之載重資料為車輛之動態載重，故可提供車輛行駛中之實際荷重情形，而且另外由於 WIM系統埋設於原車道上，不易被駕駛人察覺，因此可避免駕駛人刻意逃磅的行為。

本研究之資料來源及範圍：

量測地點：中山高速公路北上車道里程 72.8km(楊梅收費站前1公里)
WIM 地磅站。

量測時間：民國82年5月14日 0時 0分至5月27日24時 0分。

二、交通量基本分析

1. 14天交通量之變化

(1).由圖C-1 可以看出調查範圍處兩個禮拜來交通量的變化。以總交通量曲線來看，大致符合假日返鄉、出遊車潮擁擠的假日交通量尖峰特性。小型車的交通量曲線計有兩波峰，皆星期日，而其前後之星期六及星期一分別在兩波峰之兩側，仍高於其餘一般日的交通量，顯示中山高速公路北上車道在週末來臨時，小汽車北上的旅次逐漸增加，至星期日時達到最高峰，直至星期一早上仍有部份星期六南下車流逐漸返回旅次起點。大型車的交通量曲線恰與小型車相反，共有兩波谷，皆在週日，但星期六及星期一之大型車交通量並無明顯的降低。將圖C-1 中每日大型車總數除以每日總交通量，即可得到每日大型車占總交通量之比例(K 值)，如圖C-2。亦可看出只有星期天之卡車比例明顯偏低。若將星期一至星期六之K 值平均計算則可得0.3093，而星期天之平均K 值卻只有0.1605。顯示貨運業者於星期日有意避免與大量的小汽車一起上路，以免車多擁擠，浪費時間，以致無法達到其運輸的效益，而星期六及星期一卻不受影響。因此在以下各節針對重型車之總重、軸重的分析中，有關假日及非假日的分類，認定只有星期天之重型車載運形式可能與其餘各天有所不同，故將分類中之假日定義為星期天，而非假日定義為星期一至星期六，分別加以

分析比較之。

(2). 各重型車占有比例分析：(K二軸，K 三軸，K 半聯，K 全聯)

若將大型車占有全交通量之比例K 值，依大型車之各車種予以分別計算其占有比例，則可得各車種在大型車組成中所占之比例，瞭解國內常用之大型車車種為何。分析結果如表C-1 所示，顯示國內最常用之車種為兩軸貨車，其次為半聯結車，再其次為前單後雙之三軸貨車。而行駛於外車道最多之大型車為二軸貨車，其次為41之半聯結車；但行駛於內側車道最多之大型車為二軸貨車，其次則為前單後雙之三軸貨車。

2. 假日及非假日之大型車每天交通量之變化

由圖C-3 及圖C-4 假日及非假日每天每兩小時交通量的變化曲線中，可以發現兩者的交通尖峰特性相差很大。由非假日的交通量變化曲線可知，大型車多集中於早上6:00至下午6:00時，夜間及凌晨之交通量約為白天交通流量之半，並不如預期中高。而星期天的大型車交通量則多集中於中午至下午6:00時，上午之交通量最小，而星期天之凌晨有持續非假日（星期六晚上）夜晚交通量遞減之趨勢，且星期天夜晚有接續非假日凌晨交通量遞增之趨勢。但假日相對於非假日大型車之交通流量仍有明顯之差距。

再由圖C-5 及圖C-6 中各車種每兩小時交通量的變化曲線，可以了解每一車種於一天中之尖峰流量特性。圖3-5 各車種非假日交通流量變化曲線顯示，二軸、三軸、半聯結車的尖峰特性大致相同，交通量多集中於白天（早上6:00至下午6:00）；唯有全聯結車之尖峰特性不同於其他車種，交通量多集中於夜間10:00～凌晨8:00。探究其原因，國內全聯結車，多運載農產品及畜產品，在，故業者多利用夜間輸運。

另由圖C-6 各車種假日交通流量變化曲線顯示，各車型的交通尖峰特性各不相同。二軸貨車的交通量多集中於中午至晚上8:00，上午之交通量最少，而星期天之凌晨及深夜各有如前所述接續非假日交通量之遞減及遞增之行爲；三軸貨車的交通量則多分佈於中午以後到夜晚；半聯結車之交通量明顯呈現兩尖峰特性，分別在早上4:00～8:00 及下午12:00～4:00 ；而全聯結之交通量則集中於星

期天的凌晨零點至6:00及深夜10:00~12:00，呈現前述接續非假日交通量之遞減及遞增之型態。

三、各車種總重 — 車次分析

1. 二軸貨車：

如圖C-7 所示，前單後單車型總重分佈曲線呈現雙峰的形態，且左峰比右峰高出許多，兩峰交會於10噸左右，且曲線右端超過法定載重上限則為一長尾，顯示二軸卡車載重方式明顯區分為三種形態，一為載重低於10噸者，約占二軸卡車之半數，二為載重較高者介於10噸至15噸之間，三為超載重車。

由圖C-7 可知，內、外車道車輛總重之分佈形狀並不一致，內側車道二軸卡車車輛數雖然較多，但分佈為右偏態，顯示多數車輛載重較低；而外側車道總重分佈形態則略為對稱之雙峰，顯示前述第一、二種載重形態之車輛數相當平均。在載重低於10噸的車輛分佈曲線中，內側車道明顯高於外側車道，顯示載重較低的車輛，由於其操作速率較高，故多選擇行駛內側車道；而在載重介於10~17噸的車輛分佈曲線中，外側車道則高過內側車道，顯示總重在法定載重左右之車輛，易行駛於外側車道；但在載重高於法定載重的曲線中，卻發現超載貨車多行駛於內車道此一現象對於內側車道行車安全將構成威脅。

2. 三軸貨車（前單後雙）

如圖C-8 所示，車道（兩車道整合）總重分佈曲線呈現單峰右偏態的行式，車輛多集中於8-17噸之間，超載情況比二軸貨車較為嚴重。如圖C-8 內、外車道總重分佈曲線之差異可知，載重低於10噸之車輛（空車），多行駛於內側車道；而載重介於10~22噸之車輛則多行駛於外側車道；但內車道之超載車輛相當多，對於內側車道的行車安全易造成嚴重威脅。

3. 三軸貨車（前雙後單）

如圖C-9 所示，全車道總重分佈曲線呈現雙峰的型態，且右峰

比左峰高出一些，兩峰交會於13噸左右，顯示此類貨車之載重方式分為二種形態，一為低於13噸者，另一為高於13噸者。超載的比例較前單後雙車輛較不嚴重。由圖C-9 內、外車道總重分佈曲線之差異可知，外側車道總重的分佈呈現右偏態，顯示多數車輛載重較高。載重低於13噸的車輛多行駛於內側車道，載重高過13噸的車輛則多行駛於外側車道，符合重車靠外側車道的行車準則。

4. 半聯結車

如圖C-10所示，兩車道總重分佈曲線呈現雙峰的型態，且右峰比左峰高出非常多，左峰約在15噸以下，乃半聯結車之空車重，故此分佈型態顯示：北上車道半聯結車之空車比很少，約為12%。此類車輛多為砂石車、貨櫃車或油罐車，都是專運重貨之貨車，故車輛超載之比例非常嚴重，為所有車種之冠，實應加強取締。由圖3-10可知，內、外車道總重分佈曲線相差甚多，內側車道半聯結車之數量顯著偏低，且分佈平均，顯示大部份半聯結車由於載重較高、操作速率較低，多行駛於外側車道；而外側車道之分佈曲線與全車道類似。內外車道之超載比例亦有明顯之差異，外側車道之超載情形遠甚於內側車道。

5. 全聯結車

如圖C-11所示，全聯結車之總重分佈大致與半聯結車相似，唯左側並無明顯之空車峰態（約15噸以下），空車比大約為10%；且超載之情形不如半聯結車來得嚴重。

由圖C-11內、外車道總重分佈曲線之差異可知，當車輛載重在25噸以下時，外側車道車輛數約為內側車道之兩倍；但車輛載重在超越25噸以上，則外側車道之車輛數明顯高於內側車道，可說明裝載較重之全聯結車亦有靠外側車道行駛之駕駛型態，且外側車道車輛超載之比例明顯大於內側車道。

6. 各車種超載情況之比較

將以上各車種內、外車道總重分佈，依法規訂定之法定載重予以計算，可得各車種內外車道之車輛超載比例。由於目前超載取締考慮到地磅精準度之誤差，因此於執法時，予以放寬10%之法定載

重，在此亦以此標準加以計算車輛超載之比例。

由表C-2 可知，全車道各車型未放寬10%之超載比例以半聯結車最高（27%），前單後雙之三軸卡車次之（16.5%）；而放寬10%之後，則以前單後雙之三軸卡車超載比例最高（13.4%），半聯結車次之（12.8%）。若分內外車道來看，放寬前內車道是以前單後雙之三軸卡車超載比例最高，半聯結車次之，放寬後仍以前單後雙三軸卡車超載比例最高，但以二軸卡車次之；外車道放寬前是以半聯結車超載比例最高，前雙後單次之，放寬後仍以半聯結車超載比例最高，但以前單後雙次之。

由表C-2 可觀察出另一現象，即較小型重車，如：二軸、前單後雙三軸卡車，內側車道超載之比例竟高於外側車道；而較大型重車，如：半聯結車、全聯結車，則外側車道之超載比例較內側車道為高。

除了超載比例之不同外，小型重車行駛於內側車道之交通量非常大，大型重車行駛於外側車道的交通量易很多。如此一來，交通量配上超載比例便可推論內側車道以小型重車（單體貨車，二軸、單雙三軸）之超載情形最為明顯，而外側車道則以大型重車（聯結車）之超載情形最為突出。於執法取締時，可依據此現象，各針對內、外車道超載車型的特性加強取締，以提高違規超載取締之成功率。

7. 假日及非假日超載情況之分析

如前述將各重型車車種分成五類（前單後單二軸車、前單後雙三軸車、前雙後單三軸車、半聯結車、全聯結車），再依假日（星期天）及非假日（星期一至星期六），以每2小時為一時段分析其總重分佈情況。依法規訂定之法定載重予以放寬10%為標準來計算車輛超載之比例。

由表C-3 及表C-4 可知，在假日各車型的超載率略較非假日為低，顯示運輸業者並沒有利用假日來刻意超載逃磅，此現象或許因假日小客車數量大，致使交通較為擁擠，以致無法吸引重型車使用高速公路；此可由表C-5 及表C-6 之非假日及假日每2小時重車交通量分佈表中觀測得之。

(1).二軸車（前單後單車型）超載分析

由圖C-13及圖C-14可看出前單後單的車型在非假日時刻超載最嚴重發生在凌晨 4至 6點，隨後超載率即下降，到了晚上 8點之後，超載率又開始提高，而且不斷遞增，一直到次日凌晨為止。其原因可能是因為晚上8點至次日凌晨8點交通量較小，大型車趁此時間超載較不受車流阻塞而降低超載效益。而在假日，除了凌晨 4點至 8點間超載率較高外，其餘時段超載率皆維持在 2%至 5%之間（將假日與非假日比較，非假日的超載率顯然比假日為高）。若觀察假日及非假日內外車道的超載率，可以明顯看出內側車道的超載率不論在假日或非假日時均較外側車道為高。而且內側二軸車的數量在假日及非假日大部份都比外側高（除了少數幾小時內外側數量差不多外），可見雙軸車的超載行駛在接近楊梅收費站時有偏向內側車道的趨勢。

(2).三軸車（前單後雙車型）超載分析

如圖C-15及圖C-16所示，三軸車前單後雙車型超載情形不論在假日或非假日均集中於凌晨 2點~10點左右，而且在晚上10點以後超載率有明顯遞增現象。

由圖C-15可看出非假日的超載情況，以凌晨4~6點最嚴重，高達33.7%其後隨即遞減，直到晚上10點以後超載率又回升，並且不斷遞增。

由圖C-16可看出，假日的超載情況亦以凌晨4~6點最嚴重（高達31.4%），之後開始超載率變小，早晨10點下降到最低（約 2.6%左右），再來便維持在 1%~ 6%左右，直到晚上10點以後超載率開始回升，並接續非假日的凌晨超載率遞增狀況。

(3).三軸車（前雙後單車型）的超載分析

由表C-5 及表C-6 可看出前雙後單的車型數量在大型車中明顯偏低，尤其是假日時的數量更少，故超載率常出現零的現象。

以圖C-17及C-18看來，超載最嚴重亦如前面所描述的車種一般是分佈在凌晨4~6點。如圖C-16所示，從凌晨 4點到下午 4點是非假日前雙後單車型超載率較高的時刻（約在 8%~15%左右），而內外車道的超載率的差別不若二軸車及前單後雙車型內側超

載率較高那般明顯。

如圖C-18所示，假日的超載率起伏頗大，其原因乃在此車型原本數量就不多，假日時尤其少，以每 2小時為間隔來分析，車輛數有時僅有十幾輛，故在沒有車輛超載之情況下其超載率便為零。

(4). 半聯結車的超載分析

如圖C-19及C-20所示，不論是假日或非假日，半聯結車的超載情況最嚴重約在凌晨4~6點（超載率約為20%左右），之後即遞減。外側的超載率遠大於內側（除了下午4~6點內側高於外側），且外側車輛數也遠大於內側；顯示半聯結的大型車在此路段主要以行駛於外側車道。

由圖C-19可看出，當非假日時半聯結車超載以凌晨4~6點最高，隨後開始遞減，一直至下午 6點後才開始又回昇，而在晚上10點超載率有遽烈升高現象，直到翌日凌晨最高峰。此現象說明半聯結車非常明顯利用非尖峰時段進行超載駕駛，來減少時間延滯，爭取較高的超載效率，二來躲避公路警察及地磅站取締，以增加超載之效益。

而在圖C-20可看出，假日的半聯結車超載情況與非假日雷同，但因假日晚上 8點後仍為北上尖峰時刻、故此時超載行駛的情況並不嚴重，亦即超載率並沒有回昇現象，僅在凌晨12點以後，北上車次減少，超載率才又回昇。

(5). 全聯結車的超載分析

如圖C-21與C-22所示，對全聯結車而言，假日及非假日的超載尖峰差別很大、非假日時其超載最嚴重約在凌晨4~6點（超載率約為15%左右），而假日的超載尖峰卻發生在早上 8~10點左右（超載率約為29%），而且假日的超載率較非假日高約一倍左右。此外，不論是假日或是非假日均有外側車道超載率高於內側車道的現象。

由圖3-21可看出，非假日的超載情形以凌晨4~6點最嚴重，其後雖有小幅度的起伏，但仍呈現遞減的趨勢，直到晚上10點以後超載率才有回昇現象。由圖3-22可觀察得知，假日的超載現象

以早上 8~10點最嚴重，其後即下降，到了凌晨12點以後又開始有遞增的趨勢。

(6). 綜合各車型的平均超載率分析

由前述各車型之超載分析看來，各車型的超載尖峰均以凌晨 4~6點為主，故由平均超載之變化圖（圖C-12）觀之不論假日或是非日均以凌晨4~6點為超載最嚴重的時段，而且各車種於假日之平均超載率更高達20%左右，非假日亦有17%左右。

由圖C-12可看出，假日超載率除了凌晨4~6點之外均較非假日為低，此一情況符合北上車流於中假日（星期天）之特性，即重型車較不願於此段時間行駛；尤其是中午以後北上車流大增（以小型車為主），超載率更是隨之下降，中午12點以後超載率更降至 5%以下並維持穩定，直至凌晨12點以後車流量減少，重型車超載率才又開始有上升趨勢。而在非假日方面，超載率亦以凌晨4~6點為最高峰，之後超載平穩下降，但都比同時段假日超載高，到了下午 4點至晚上10點之間是超載率最低時段（約為 6%左右），過了晚上10點後超載又開始遽烈回昇，直到凌晨 4點最高峰為止。

四、各車種軸重 — 軸次分析

目前國內法規規定單軸軸重上限為10噸、雙軸軸重上限為14.5噸，而對於三軸則無明確法規加以規範，本節擬就單軸及雙軸上限來分析國內軸型軸重之使用以及軸重超載的情況。

由於WIM 可針對不同軸型配置的車型來蒐集相關資料，所以本節分析採用WIM 車種總分類為基礎，把國內常用的各種重型車做一分析、比較。WIM 各車種車碼如表C-7 及圖C-39所示。

將單軸軸重超載率與雙軸軸重超載率做一比較很明顯的發現各車型雙軸超載率在 1.6%~71.1%之間，平均為52.6%；而單軸軸重超平均為11.9%。依上述資料看來，顯然國內雙軸軸重超載率遠大於單軸軸重超載率。

1. 單軸軸重分析

由表C-8 可以看出，楊梅收費站北上車道重型車輛單軸軸重超

載以大貨車32車型(前雙後單車型)最嚴重，高達31.9%。超載率最低為半聯結之51車型，超載率僅有3.4 %；其他各車型單軸之超載率則參見表C-8。

由於32車型的軸配置為前雙軸後單軸，前雙軸多為負擔車頭引擎重量及一小部分貨物重量，因此軸重多為 5~10噸（見圖C-27所示）。然後單軸卻必須負擔車體後半部重量及大部分貨物重量，致使32車型於總重不超過決定上限之情況下，其單軸卻因軸配置的原因而超過法定單軸重10噸之限制。以本研究資料分析得知，32車型的總重超載率僅有 6.7%（表C-10，放寬10%為標準），但其單軸軸重超載率卻高達31.9%。由此可知，32車型的單軸對路面所帶來的破壞影響相當高。

單軸超載率最低的車型為半聯結車51車型，本車型僅有第一軸為單軸，其餘皆為雙軸，由於第一單軸多負擔曳引車頭重量約為 5~6 噸，除非所載貨物大量超重而分擔至此輪，否則此軸不易超過法定限重10噸，所以超載率僅 3.4%。

2. 雙軸軸重分析

由表C-9 可看出，楊梅收費站北上車道重型車車輛雙軸軸重超載以半聯結之41車型最嚴重，高達71.1%。最低為大貨車32車型（前雙後單車型），僅有 1.6%超載。

41車型的軸配置為單-單-雙安排，其唯一的雙軸負擔了大部分的貨物重量，而41車型的法定總重為35噸，放寬後則達38.5噸，所以只要有滿載38.5噸的車輛，幾乎雙軸一定會超過14.5噸的法定雙軸軸重上限。因而造成了雖然41車型總重只有11.4%超載，但雙軸超載率卻高達71.1%。

而雙軸軸重超載率最低的是32車型由於32車型總重限制為20噸且其前軸為雙軸，多為負擔車頭重量及一小部分貨物重量，因此軸重多為 5~10噸（見圖C-27所示），並不易超過法定雙軸重14.5噸。但若總重超載嚴重時，則前雙軸方會有超過之虞。由本研究蒐集之資料分析來看，32車型總重超載率為 6.7%，而且多集中在22~25噸之間，因此並不會使前面雙軸增加太多的荷重，故32車型的雙軸超載率僅 1.6%，低於總重超載率，正足以驗證此論點。

由以上分析結果可以發現32車型的前雙軸及後單軸各具雙軸超

載率最低及單軸超載率最高之排名，充分顯示32車型在重量的分配上並不能有效地將雙軸較高的承重特性充分發揮，致使單軸大量超重以導致路面損壞嚴重，因此本研究建議國內應減少使用此一車種。

3. 各車型單、雙軸軸重分佈分析

(1). 21車型 — 前單後單二軸單體車

在本研究中將21車型定義為總重大於 5噸的二軸車，故在圖C-36中所顯示的軸重尖峰峰頂在2~3噸之間，若由外車道載重較重的二軸車軸重分佈來看，其分佈呈雙峰態，前峰為車頭前軸荷重，後峰為貨物承重軸，各在 2~3噸及8~10噸間。由於平均軸重低，故超載率僅 6.7%。

(2). 31車型 — 前單後雙三軸單體車

由於31車型的前軸為單軸，大部份以承擔車頭重為主，可從圖C-24中看出，其單軸軸重分佈呈尖峰圖形，峰頂約在4~5噸。而其後雙軸多為承受貨物重量，軸重分佈如圖C-24所示，軸重分佈為單峰分佈，峰頂約在 8~10噸之間。

同時比較圖C-24及圖C-25可以發現31車型的前單超載率僅 4.7%，但後雙軸超載率卻有18.8%，由此可以知道31車型的後軸負擔了大部分的軸重，若貨物載重增加，對前軸軸重增加十分有限，但對後軸軸重卻大幅提高；因而在總重超載率方面，只要31車型的總重超載，雙軸軸重一定超載，但單軸卻不一定，其結果可由表C-10看出。

(3). 32車型 — 前雙後單三軸單體車

如圖C-26所示，32車型的後單軸軸重分佈呈雙峰分佈，第一個尖峰在2~3噸之間，此乃為空車時後單軸所負擔的車體重。第二個尖峰在 8~11噸之間，是由於負擔外加貨物載重所致。再看圖C-26，可發現雙軸軸重分佈集中在6~9噸之間，而且超過14.5噸法定雙軸軸重上限僅 1.6%。若由前述假設前軸多擔車頭重及一小部分貨物重的論點來看，本分析結果是相當合理的。由於單軸的軸重上限是10噸而雙軸則為14.5噸，而32車

型的貨物承重軸在後單軸，致使車型很容易發生前軸不超載，但後軸卻超載的現象，故32車型的單軸超載率高達31.9%，但前雙軸超載率卻僅有 1.6%。此一結果易造成雙軸使用上不經濟及單軸對路面破壞太大的情況。

(4). 41車型 — 單單雙半聯結車

41車型的軸配置乃由第一單軸負擔車頭重，第二單軸與後雙軸共同負擔外加貨物及半拖車空車重，而且重量大多為後雙軸來承受，所以如圖C-28所示，單軸的軸重分佈有雙峰，第一高峰為第一單軸荷重集中處，約為3~6噸；第二高峰為第二單軸負擔的半拖車重量及貨物重量，約為 9~11噸，超重的軸次幾乎由第二單軸產生，且超載率高達24.2%。

另外如圖C-29所示，雙軸軸重分佈有雙峰趨勢，第一高峰在6~7噸左右，這是41車型在空車重時雙軸所承擔的重量。相當值得注意的是第二高峰居然出現在17~21噸之間，遠高於雙軸軸重14.5噸限制，超載率高達71.1%。雖然41車型第二單軸及後雙軸的超載率如此之高，但41車型在半聯結車總重38.5噸（35噸放寬10%）限制下卻僅有11.4%的超載率。由此發現若僅以總重限制半聯結車載重，則因其軸重配置的關係，在總重不超載之情況下，其單軸及雙軸可能雙雙超重並對路面破壞形成重大威脅。

因為目前41車型是半聯結車中使用最多的車種，所以本研究建議政府主管部門對這種情況應予重視，並提出有效辦法以

因應之。其最簡易有效之改善方法為將其第二單軸配置改為雙軸或加長第二單軸至雙軸之軸距，兩者同時實施則效果更佳。

(5). 51車型 — 單雙雙半聯結車

如圖C-30所示，51車型的單軸軸重分佈僅有一個單軸，其值約在5~6噸之間，由於51車型只有車頭第一軸為單軸，所負擔的重量大部分為車頭重，因此超載率相當低，僅有 3.4%。

在圖C-31中可以看出51車型的雙軸軸重分佈亦有雙峰的趨勢，第一高峰約在6~9噸之間，第二高峰則在12~14噸之間。

由於51車型有二對雙軸，第一對雙軸通常所負擔的軸重較輕，第二對雙軸則負擔較多重量，再加上空車時二對雙軸均較低，因此第一高峰較第二高峰高出一些，平均51車型雙軸超載率達26.1%。

從51車型在半聯結車放寬為38.5噸的總重限制下的超載率僅有6.9%看來，國內51車型也有總重不超載，但軸重卻嚴重超載的情況，值得國內相關單位注意。

(6). 52車型 — 雙單單單全聯結車型

52全聯結車型是由一部32單體車再加上一部單單全拖車，所以雙軸的軸重分佈如圖C-33所示僅有單峰，其高峰值約在6~9噸間，與本節32車型雙軸的峰值相雷同，因此也沒有將此一雙軸載重發揮完全，故超載率亦僅為8.9%。

然而在單軸方面，由於三個單軸均使用在承擔貨物重量上，故超載率較雙軸高，約有14%左右，如圖C-32所示。

雖然單軸及雙軸超載都大於8%以上，但由於52車型是全聯結車，依法規有46.2噸的總重限制（放寬10%之後），故總重超載率只有1.6%。

(7). 53車型 — 單雙單單全聯結車型

53全聯結車型是由一部31單體車再加上一部單單全拖車所組成，故雙軸的軸重分佈僅有單峰，如圖C-35所示，其值約在16~21之間，由於雙軸軸重限制為14.5噸，因此53車型的雙軸超載率高達62.7%。

在單軸方面，如圖C-34所示，僅有一單峰的軸重分佈，通常全聯結的全拖車在使用時是以20噸為上限，故軸重超重機會少，再加上第一單軸負擔車頭重約值5噸左右，因而使得單軸超載率相當低，僅6.9%。

由於53車型使用了31單體車，故一般在使用上會承載較重物品，也使它的總重超載率較52來得高（53車型為24.3%，52車型僅1.6%）。而這總重超載部份多由雙軸所承擔，因此52的雙軸超載率相當高。

前述52及53全聯車相比較下，雖然它們都依全聯車總重限

制載貨，但因軸配置不同，而使各軸或未完全發揮其上限，或因太重而易造成對路面不利情況，故建議相關法規應予以考慮現況而加以修正。可考慮將較重之載重貨物置於全拖車，且採用雙軸取代單軸，並降低31單車體之載重至其雙軸載重上限。

(8). 54車型 — 單單三半聯結車型

54車型是二個單軸，一個三軸的半聯結車，由於國內目前沒有三軸軸重法規，僅就載重分佈加以分析如下。

但在單軸方面，由圖C-37可看出，有單峰現象，值約為 5 噸，可見此乃車頭重量的負荷軸。目前國內54車型不多，且多使用在較重的貨品運輸上，因此第二單軸易因38.5的總重上限，而承受較高的單軸軸重。

由於三軸對路面破壞遠較單軸、雙軸小，建議政府相關立法部門考慮設置三軸的軸重限制。

4. 楊梅北上車道軸重及總重使用現況

由圖C-38及圖C-39可顯示，單軸的使用上之超載率為11.9%，而雙軸卻高達52.6%，顯示大多數重型車輛在雙軸使用上均不合乎規定。

但由平均總重超載來看卻僅有 8.7%（放寬後）的超載率，由此可知，目前國內總重與軸重法規並不能互相配合，相關單位可考慮放寬軸重限制或其他可行方案。

五、各車種卡車因子之計算

車輛之載重必須由各車軸合理分擔，而各車軸對於鋪面破壞之影響，依其軸的型式（如單軸、雙軸、參軸）及軸重的大小而有所差異。根據AASHTO分析軸重對路面破壞的方法，以服務績效的觀念出發，可將各種軸型，軸重相對於一 18000磅（18kips）重軸對於路面破壞之影響計算出來，稱為軸重當量（ESAL）因子，意即該軸駛過鋪面一次所造成之破壞與 18kips 單軸駛過一次對於路面破壞之比。

軸重當量之計算，可由AASHTO所發展之公式求得，如下：

$$\log_{10} \left[\frac{W_{tx}}{W_{t18}} \right] = 4.79 \times \log_{10} (18+1) - 4.79 \times \log_{10} (L_x + L_2)$$

$$+ 4.33 \times \log_{10} L_2 + \frac{G_t}{\beta_x} - \frac{G_t}{\beta_{18}}$$

$$G_t = \log_{10} \left[\frac{4.2 - P_t}{4.2 - 1.5} \right]$$

$$\beta_x = 0.40 + \frac{0.081 \times (L_x + L_2)^{3.33}}{(S_N + 1)^{5.19} \times L_2^{3.23}}$$

式中，

$$\frac{W_{tx}}{W_{t18}} \quad \text{即為標準軸重當量因子 (EF) 的倒數。}$$

G_t ：服務能力降低函數。

P_t ：路面終止服務績效指數。

L_x ：軸荷重（千磅）。

L_2 ：1 為單軸； $L_2 = 2$ 為複軸。

S_N ：柔性路面結構數。

β_x ：任一軸重荷重的影響函數。

β_{18} ：標準軸重荷重的影響函數（即以 $L_x = 18$ 代入 β_x 公式中而得）。

而所謂卡車因子 (Truck Factor)，即某類卡車行駛過鋪面一次所造成之破壞相對於 18kips 單軸對於路面的比值，亦即是此車型卡車各軸之軸重當量之和。

卡車因子的計算，可由上式各車種分別之單軸、雙軸的軸重分佈一一代入上述 AASHTO 公式計算，得到每一車種單軸、雙軸分別的平均軸重當量因子；再依各車種軸的配置，將該車種之各軸軸重當量予以加總，即可得到每一車種分別的卡車因子。由於此一計算過程至為繁

複，故擬撰寫一電腦程式計算之，（程式內容見附錄A）。而各車種計算出分別的卡車因子，結果如表3-11 及圖3-40 所示。

各車種卡車因子的大小正反應該車種對於路面破壞的影響程度，卡車因子愈大對路面破壞之影響愈大。如表3-11所示，卡車因子最大為54半聯結車，其餘為車型52>41>53>32>51>21>31。顯示對路面破壞影響較大之車型為54，52，41，而影響較小之車型為31，21車型。

若國內因裝載貨物的形式不同，分別需要下列車型：二軸貨車、三軸貨車、半聯結車、全聯結車，則為了減少載重對於路面的破壞，我們可由表3-11中，比較各類車型中各車種卡車因子的大小，建議運輸業者使用：二軸貨車中之21，三軸貨車中之31，半聯結中之51，全聯結中之53，如此方可延長鋪面之壽命，節省路面維修的成本。

由表3-11內外車道卡車因子的差異可知，如第三節所述由於各車行駛於內外車道之車輛載重有明顯的差別，故不僅不同車種間有不同的卡車因子，行駛於內、外側車道的同一車種之卡車因子亦有所不同，除21，31，54車型，內側車道之卡車因子大於外側車道外，其餘各車型，內側車道之卡車因子皆小於外側車道。於道路鋪面設計時應考慮此一現象，必要時可將內、外車道以不同結構強度設計之，避免重車行駛之車道未達設計年限即提早破壞。

若將WIM 所得之車輛動態載重計算出之卡車因子，依高速公路局軸重、軸次調查時之車種來分類，則可與本年度高速公路局於 5月14 日后里、員林收費站的靜態地磅所做之各車種卡車因子分析結果以及各車種法定軸重所組成的卡車因子互相比較。如表3-12所示，后里與員林所得之卡車因子相似，但與本研究動態地磅及法定軸重所得之結果比較，除T 4 車型類似外，其餘車型相差甚多。

除了T 4 車型之外，T S、T D、T 5 的法定軸重和皆大於法定總重（放寬10%），由於有取締超載的因素，故一般車輛的載重皆在法定總重上限左右，如以法定軸重計算卡車因子時，其法定軸重所組合成的卡車因子應較實際行駛車輛所得的卡車因子高，如T S、T D、T 5。尤其是T S及T D，因軸重超載率均相當低，所以其卡車因子以法定軸重所得之結果皆大於后里、員林及楊梅的WIM 所得之測量結果。但T 4 車型因法定軸重和小於法定總重（放寬10%），但其單軸、雙軸超載率均高達24.2%及71.1%，所以在T 4 車型的卡車因子

由軸重加總及由總重兩方面來計算並無多大差異。

如果以本研究之動態地磅所得之結果與后里、員林相比較可發現 T S 及 T D 車型之卡車因子高出后里、員林約一倍多，而 T 4 則相差無幾，T 5 則較后里、員林為低。此一原因可能在於高公局軸重、軸次調查的僅以尾數 2 及 7 之重車為樣本且抽樣時間僅為白天，或由於車輛於不同路段有不同之載重特性於靜態。針對此一現象，有其再做深入探討的必要。

六、各車種空車率的分析

在決定道路鋪設厚度的多寡時，會利用交通量為主要設計決定因素，空車的輪重由於都在 3 噸以下，對路面破壞很小，可不予計算。在此情形下，空車率的獲取仍是相當重要的一項工作。由於國內交通量調查鮮少從事空車率的項目，故本研究利用 WIM 所蒐集資料，估計各車型在楊梅北上車道概略的空車率。

計算結果如表 3-13，由表可知楊梅北上車道重型車空車率約在 10 ~ 30 % 之間，平均空車率約為 22.93 %。

表 C-1 各車型之K i 值比較

車型		2 1 單－單	3 1 單－雙	3 2 雙－單	4 1 單－單 雙	5 1 單－雙 雙	5 2 雙－單 單－單	5 3 單－雙 單－單	5 4 單－單 三	所有車
K i 值	內	15.25	2.67	0.39	1.30	0.14	0.07	0.11	0.002	19.93
	外	17.37	3.74	0.79	16.37	0.21	0.12	1.37	0.002	39.97
	全	16.13	3.11	0.56	7.53	0.16	0.09	0.63	0.002	28.22

表 C-2 總重超載率比較表

總載 重率 超%	車 型					
	車道別	二軸車	前單後雙 三軸車	前雙後單 三軸車	半聯結車	全聯結車
放寬前	內 側	10.2	20.5	9.7	15.7	7.1
	外 側	4.8	12.4	15.5	28.3	14.6
放寬後	內 側	8.5	17.3	7.1	8.4	4.5
	外 側	2.8	9.4	6.4	13.3	8.4
放寬前	全車道	7.8	16.5	13.1	27	13.5
放寬後	全車道	6	13.4	6.7	12.8	7.9

表 C-3 非假日每2 小時超載率

非假日超載率(%)		0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
前二 單軸 後車 單	內側車道	13.7	12.4	14.2	11.6	9.5	9.3	7.4	8.8	• 6.0	• 5.5	• 5.5	• 8.7
	外側車道	3.7	8.5	9.1	3.2	2.4	2.1	1.6	1.5	1.5	1.4	1.8	1.3
	北上車道	8.7	10.4	11.6	7.4	6.1	6.0	4.9	5.6	4.2	3.7	4.1	5.5
前三 單軸 後車 雙	內側車道	19.6	24.0	29.8	26.7	29.6	17.8	16.6	15.5	12.3	12.9	9.4	10.8
	外側車道	9.6	22.3	36.9	13.7	17.4	10.7	7.8	9.7	4.1	4.0	3.2	5.5
	北上車道	13.8	23.1	33.7	20.5	24.7	10.3	12.5	12.6	8.1	8.1	6.0	7.8
前三 雙軸 後車 單	內側車道	11.4	6.1	13.5	6.3	11.1	9.5	11.9	11.7	3.6	4.3	2.3	6.7
	外側車道	3.3	11.9	15.6	9.4	12.2	8.2	7.5	10.7	1.6	2.9	4.4	1.5
	北上車道	6.3	9.9	15.0	8.3	11.8	8.8	9.6	11.2	2.8	3.7	3.4	4.0
半 聯 結 車	內側車道	8.8	9.0	8.9	8.5	7.2	8.3	5.8	10.1	10.6	6.6	6.5	5.3
	外側車道	16.8	17.1	21.5	13.7	12.9	12.7	11.0	8.9	9.7	10.6	12.0	15.0
	北上車道	16.0	16.8	19.7	13.1	12.2	12.2	10.2	9.0	9.8	10.3	11.5	14.2
全 聯 結 車	內側車道	3.6	3.1	3.8	5.7	9.2	10.9	3.4	4.2	5.4	5.4	2.7	1.5
	外側車道	8.6	12.8	16.2	8.0	9.0	8.0	6.0	8.0	6.3	9.9	2.9	4.0
	北上車道	8.0	11.7	14.8	7.7	9.1	8.5	5.6	7.3	6.1	9.1	2.8	3.6

表 C-4 假日每2 小時超載率

假日超載率(%)		0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
前二 單軸 後車 單	內側車道	6.4	9.2	15.6	7.3	7.8	5.5	2.6	6.5	4.5	5.4	7.1	6.6
	外側車道	0.8	0.8	8.0	1.9	2.0	0.7	0.6	0.8	1.3	2.7	2.4	1.7
	北上車道	4.8	4.3	11.6	4.4	4.7	3.7	2.2	4.3	3.3	4.2	4.8	4.5
前三 單軸 後車 雙	內側車道	7.5	28.1	41.2	25.5	3.3	11.4	11.7	9.6	17.9	9.4	7.0	6.6
	外側車道	6.3	13.2	21.6	9.9	2.2	9.6	3.4	2.9	2.0	1.6	0	4.8
	北上車道	6.8	20.5	31.4	15.2	2.6	10.3	7.7	5.9	7.6	4.3	2.0	5.3
前三 雙軸 後車 單	內側車道	0	12.5	0	0	20.0	28.6	0	0	0	11.1	0	0
	外側車道	4.8	0	33.3	0	0	0	7.1	0	0	14.3	0	0
	北上車道	3.4	0.5	31.3	0	7.1	12.5	2.9	0	0	12.5	0	0
半 聯 結 車	內側車道	3.8	7.1	2.8	0	6.9	10.0	4.7	11.1	16.7	7.7	0	0
	外側車道	15.3	19.3	24.2	20.5	11.0	12.8	13.1	5.8	5.4	8.4	6.0	6.4
	北上車道	13.5	18.4	22.8	19.3	16.0	12.6	12.3	6.0	6.2	8.3	5.4	5.9
全 聯 結 車	內側車道	0	0	0	50.0	50.0	0	0	0	0	0	0	0
	外側車道	7.1	17.9	26.3	22.2	22.2	16.7	16.7	0	0	14.3	0	0
	北上車道	6.1	14.6	22.2	25.0	27.3	14.3	13.3	0	0	10.0	0	0

表 C-5 非假日每2 小時交通量

非假日車輛數		0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
前三 單軸 後車 單	內側車道	•2544	2134	2935	•5703	•4947	•5274	•5507	•5469	•6609	•4362	4433	•3244
	外側車道	2515	•2174	•3143	4904	4456	4625	4239	4272	4392	3163	2612	2535
	北上車道	5059	4308	6078	9977	9403	9899	9746	9741	11001	7525	7045	5779
前三 單軸 後車 雙	內側車道	542	496	•736	•1021	•1096	•980	•1050	•879	831	707	638	575
	外側車道	•759	•507	469	953	720	943	913	864	•873	•804	•771	•727
	北上車道	1301	1003	1205	1974	1816	1914	1963	1743	1704	1511	1409	1302
前三 雙軸 後車 單	內側車道	88	99	104	174	153	126	160	120	•165	•92	88	60
	外側車道	•150	•194	•263	•310	•288	•158	•173	•131	123	70	•90	•66
	北上車道	238	293	367	484	441	284	333	251	288	162	178	126
半 聯 結 車	內側車道	193	335	598	646	641	532	839	533	360	242	278	208
	外側車道	•1958	•2762	•3606	•4428	•4722	•3901	•4280	•4056	•3655	•3049	•2639	•2235
	北上車道	2151	3097	4204	5074	5363	4433	5119	4589	4015	3291	2917	2443
全 聯 結 車	內側車道	55	65	78	70	65	46	58	48	37	37	37	66
	外側車道	•395	•484	•625	•461	•321	•261	•248	•212	•175	•161	•210	•352
	北上車道	450	594	703	531	386	307	306	260	212	198	247	418

表 C-6 假日每2 小時交通量

假日車輛數		0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
前三 單軸 後車 單	內側車道	•576	249	154	259	219	•657	•1374	•780	•854	•624	•490	•607
	外側車道	244	•357	•174	•311	•248	405	349	494	529	547	465	464
	北上車道	820	606	328	570	467	1062	1723	1274	1374	1171	955	1071
前三 單軸 後車 雙	內側車道	93	64	51	47	30	70	•94	83	56	64	57	61
	外側車道	•112	•68	51	•91	•46	•104	89	•105	•101	•124	•142	•166
	北上車道	205	132	102	138	76	174	183	188	157	188	199	227
前三 雙軸 後車 單	內側車道	8	8	1	2	5	7	•21	•5	15	•9	3	3
	外側車道	•21	•12	•15	•22	•9	•9	14	3	15	7	•10	•10
	北上車道	29	20	16	24	14	16	35	8	30	16	13	13
半 聯 結 車	內側車道	53	28	36	29	29	30	43	18	18	13	14	15
	外側車道	•295	•368	•516	•453	•253	•392	•428	•484	•239	•167	•133	•171
	北上車道	348	396	552	482	282	422	471	502	257	180	147	186
全 聯 結 車	內側車道	7	9	7	2	2	2	3	1	0	3	2	4
	外側車道	•42	•39	•38	•18	•9	•12	•12	•12	•4	•7	2	•38
	北上車道	49	48	45	20	11	14	15	13	4	10	4	42

表 C-8 單軸超載率計算表

單	軸	21	31	32	41	51	52	53	54	所有車型
內側車道	總軸數	117772	10322	1058	10029	552	845	1282	18	142298
	超載軸數	7410	912	176	1406	36	91	62	4	100.97
	超載率%	6.3	8.8	11.7	14	6.9	10.8	4.8	22.2	7.1
外側車道	總軸數	94886	10204	2156	89419	564	1008	11214	12	209463
	超載軸數	6907	46	994	22696	1	168	797	3	31612
	超載率%	7.3	0.5	46.1	25.4	0.2	16.7	7.1	25	15.1
北上車道	總軸數	212658	20526	3664	99448	1086	1853	12496	30	351761
	超載軸數	14317	958	1170	24102	37	259	859	7	41709
	超載率%	6.7	4.7	31.9	24.2	3.4	14	6.9	23.3	11.9

表 C-9 雙軸超載率計算表

雙	軸	31	32	41	51	52	53	所有車型
內側車道	總軸數	10259	1515	4992	1045	281	427	18519
	超載軸數	1884	58	1780	107	49	97	3975
	超載率%	18.4	3.8	35.7	10.2	17.4	22.7	21.5
外側車道	總軸數	10194	2157	44680	1127	336	3731	62225
	超載軸數	1964	1	33561	459	6	2512	38503
	超載率%	19.3	0.5	75.1	40.7	1.8	67.3	61.9
北上車道	總軸數	20453	3672	49672	2172	617	4158	80744
	超載軸數	3848	59	35341	566	55	2609	42478
	超載率%	18.8	1.6	71.1	26.1	8.9	62.7	52.6

表 C-10 各車型單軸、雙軸及總重超載率之比較

(%)	21	31	32	41	51	52	53	54	所有車型
單軸超載率	6.7	4.7	31.9	24.2	3.4	14	6.9	23.3	11.9
雙軸超載率	——	18.8	1.6	71.1	26.1	8.9	62.7	——	52.6
總重超載率 (放寬前)	7.8	16.5	13.1	24.2	10.3	3.5	46.1	30	14.2
總重超載率 (放寬後)	6	13.4	6.7	11.4	6.9	1.6	24.3	25	8.7

表 C-11 楊梅動態地磅資料所計算之卡車因子

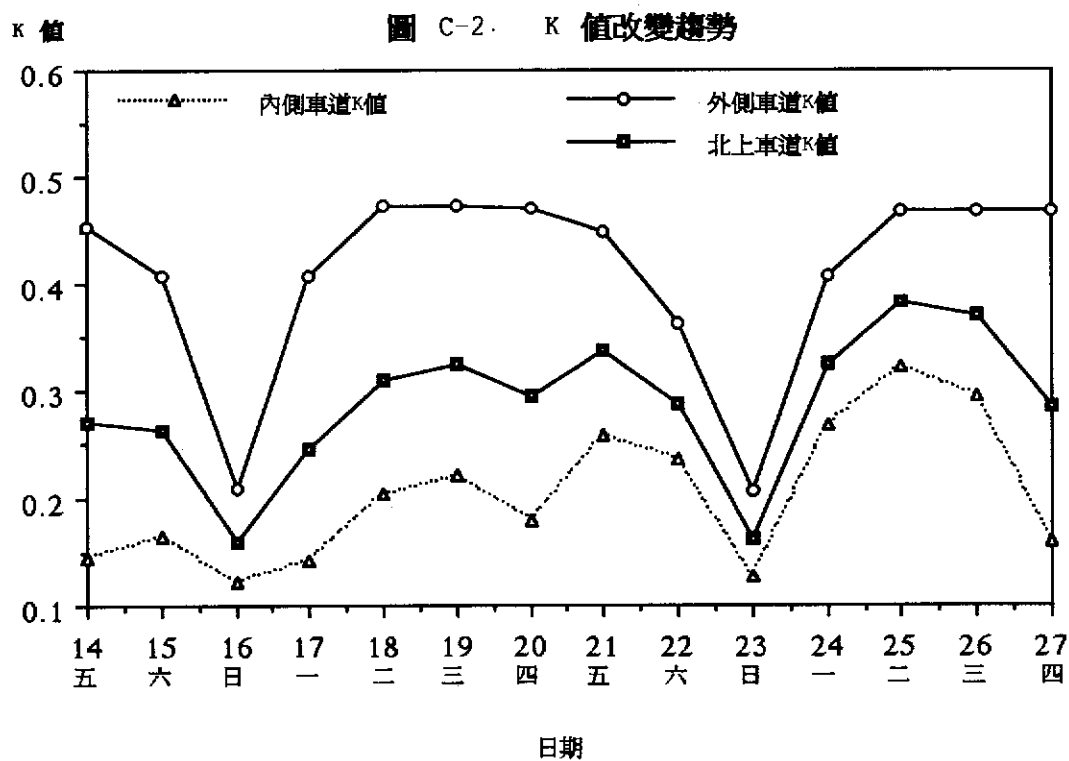
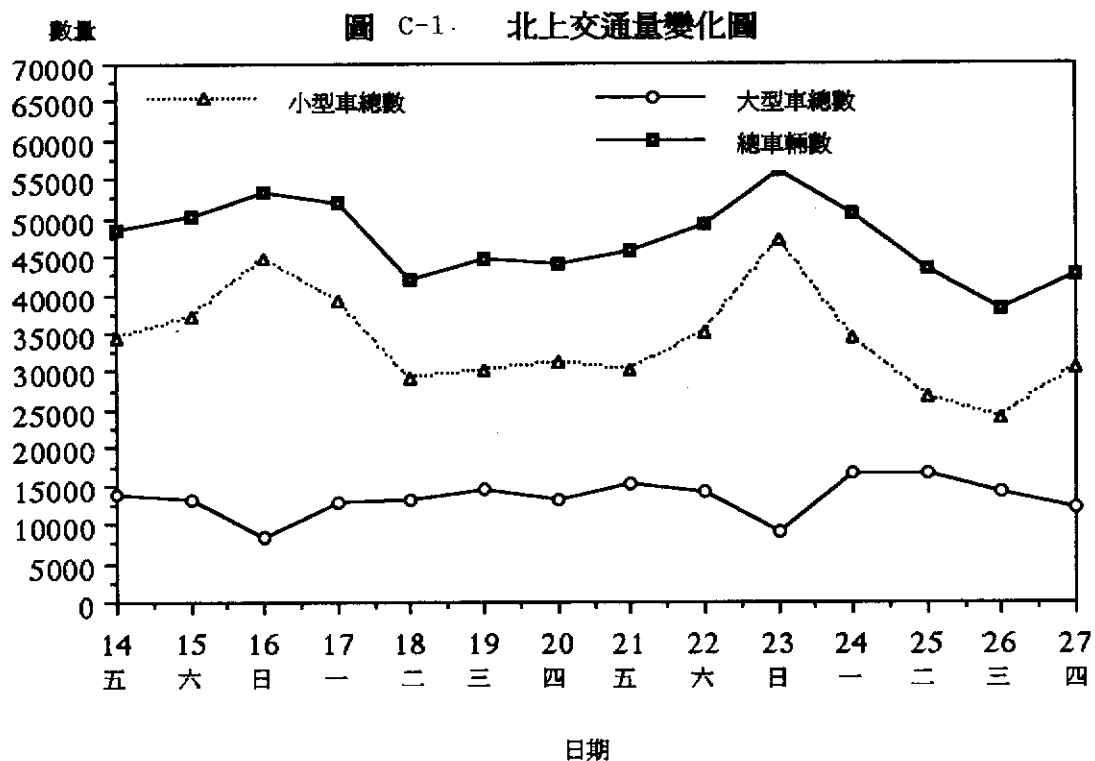
		SN=5		PT=2.5	
車種	車道	單軸軸重當量	雙軸軸重當量	卡車當量因子(Truck Factor)	
				內外車道	北上車道
2 1	內側	1.116	——	2.233	1 · 7 8 5
	外側	0.613	——	1.227	
3 1	內側	1.158	0.733	1.891	1 · 4 3 9
	外側	0.139	0.842	0.982	
3 2	內側	2.050	0.164	2.215	2 · 6 2 7
	外側	2.847	0.069	2.916	
4 1	內側	1.634	1.146	4.415	5 · 0 3 7
	外側	1.487	2.133	5.107	
5 1	內側	1.290	0.420	2.130	2 · 5 7 3
	外側	0.150	1.417	2.985	
5 2	內側	1.807	0.480	5.901	5 · 1 8 2
	外側	1.495	0.091	4.576	
5 3	內側	0.595	0.595	2.619	4 · 9 0 2
	外側	0.746	2.926	5.164	
5 4	內側	3.227	0.436	6.889	1 0 · 2 0 4
	外側	5.613	3.949	15.176	

表 C-12 員林、后里、法定軸重及楊梅卡車因子比較

車 型		T S	T D	T 4	T 5
法定總重(噸) (放寬10%)		16.5	23.1	38.5	38.5
法定軸重和 (單軸 10 噸) (雙軸14.5噸)		20	24.5	34.5	39
總重超載率%		6.0	12.3	11.4	6.9
軸重 超載 率%	單軸	6.7	8.8	24.2	3.4
	雙軸	——	16.1	71.1	26.1
卡 車 因 子	后里北上	0.620	0.702	5.132	3.247
	員林北上	0.766	0.939	5.395	4.561
	WIM 楊梅北上	1.785	1.439	5.039	2.573
	法定軸重	4.360	2.844	5.024	3.508

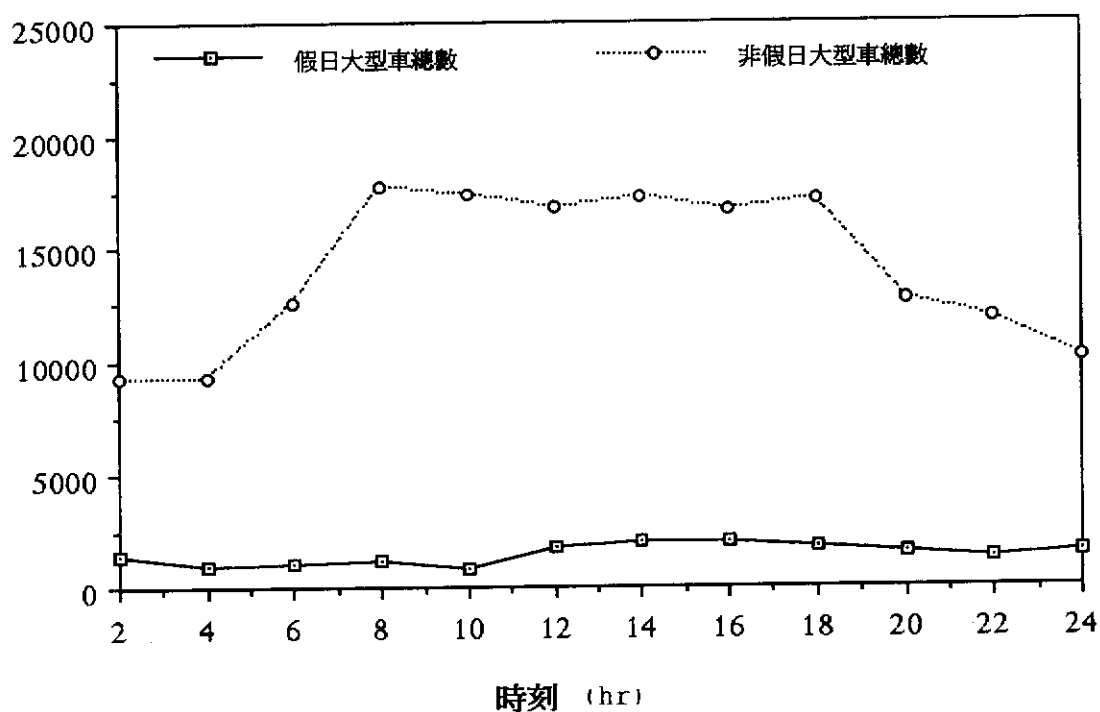
表 C-13 楊梅北上車道各車型空車率

車 型	2 1	3 1	3 2	4 1	5 1	5 2	5 3	5 4	平均
總重數量	106428	20515	3673	55370	1208	804	4510	20	192528
空車數量	32744	2662	526	7243	286	229	452	2	44144
空車率%	30.77	12.98	14.32	13.08	23.68	28.48	10.02	10.00	22.93



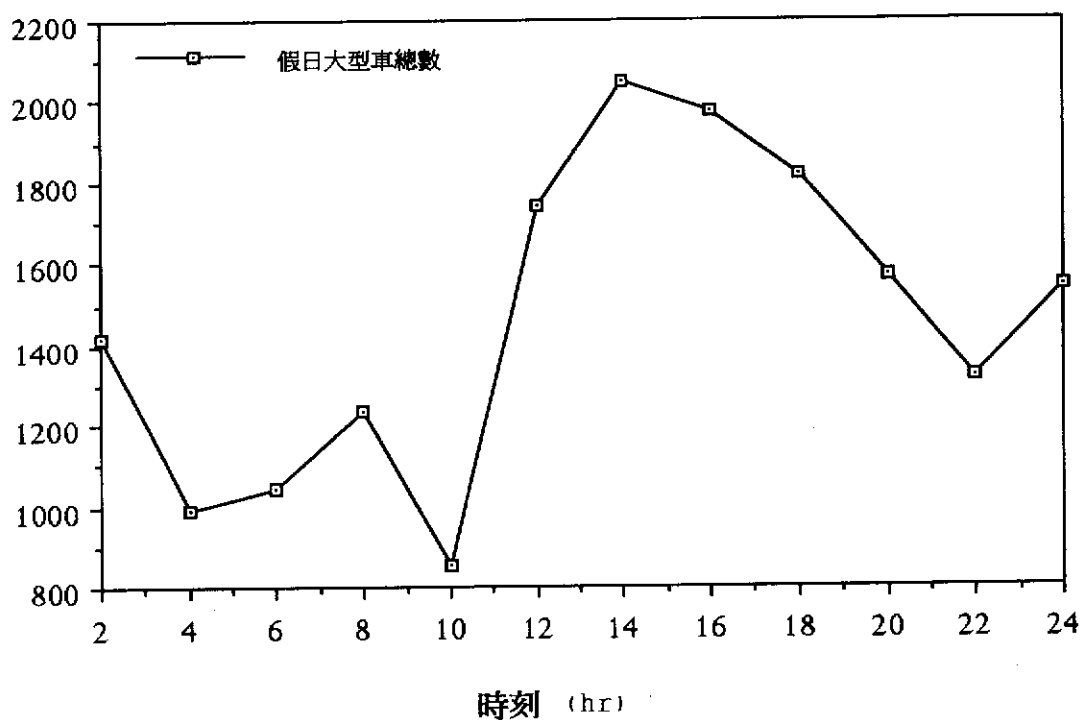
數量

圖 C-3. 假日及非假日平均每2小時交通量

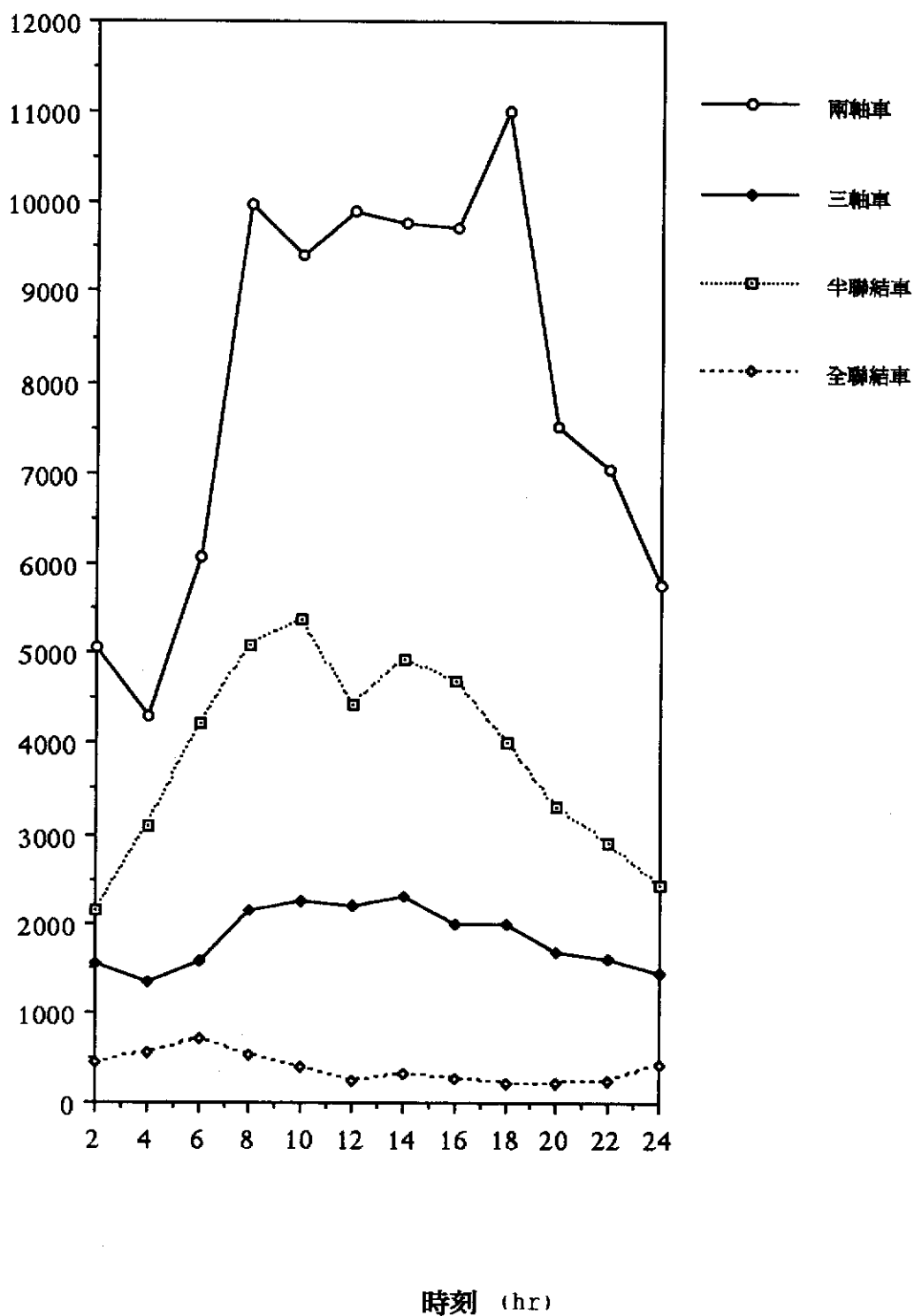


數量

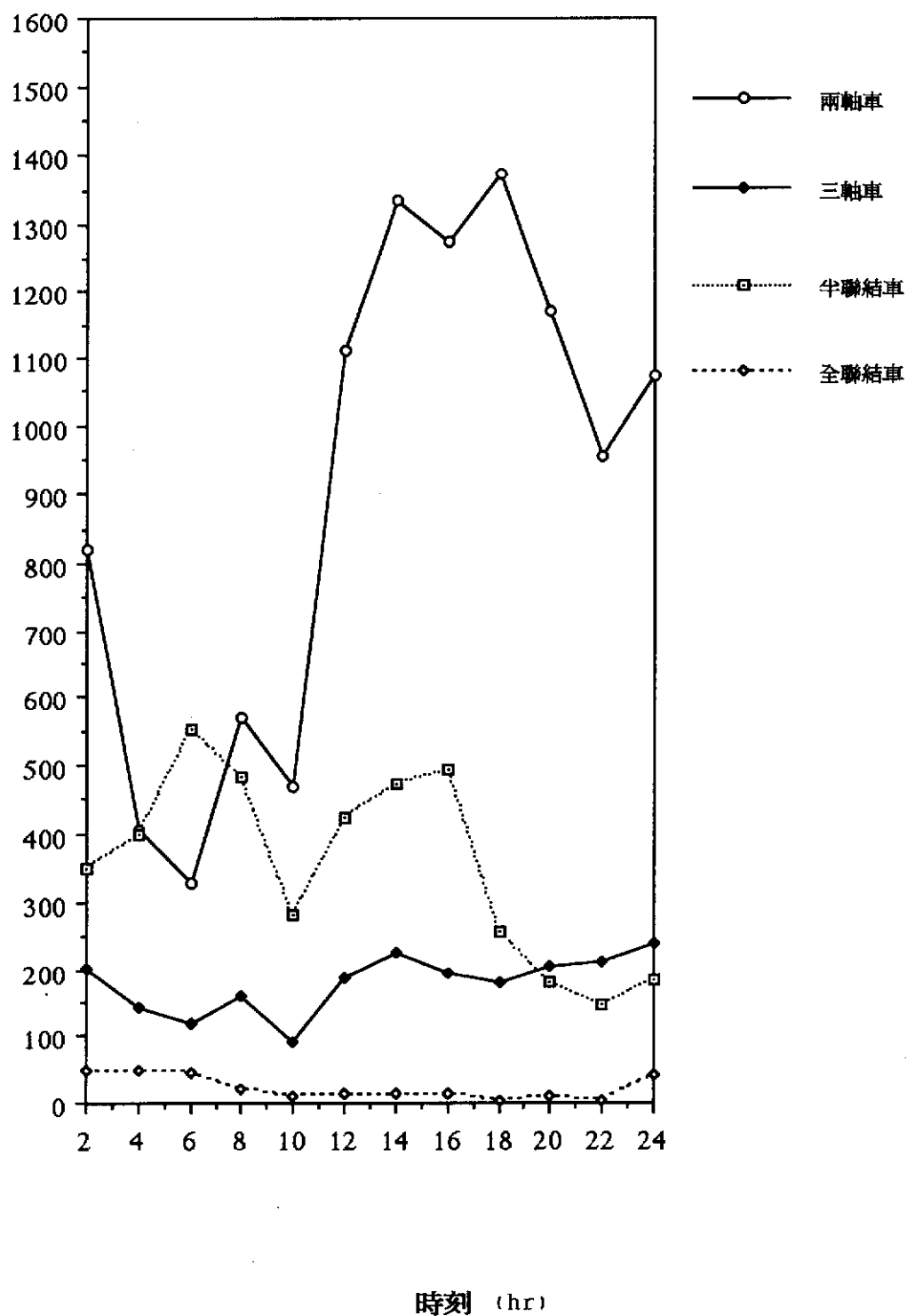
圖 C-4. 假日平均每2小時大型車交通量



數量 圖 C-5. 非假日各車型平均每2小時交通量

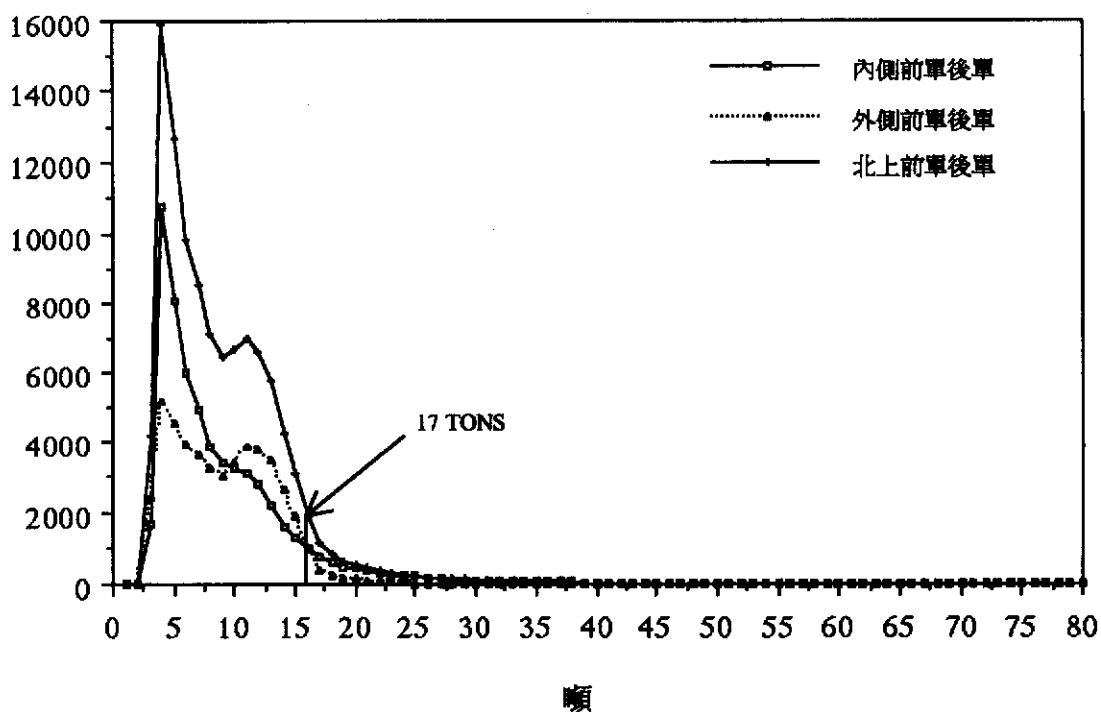


數量 圖 C-6. 假日各車型平均每2小時交通量



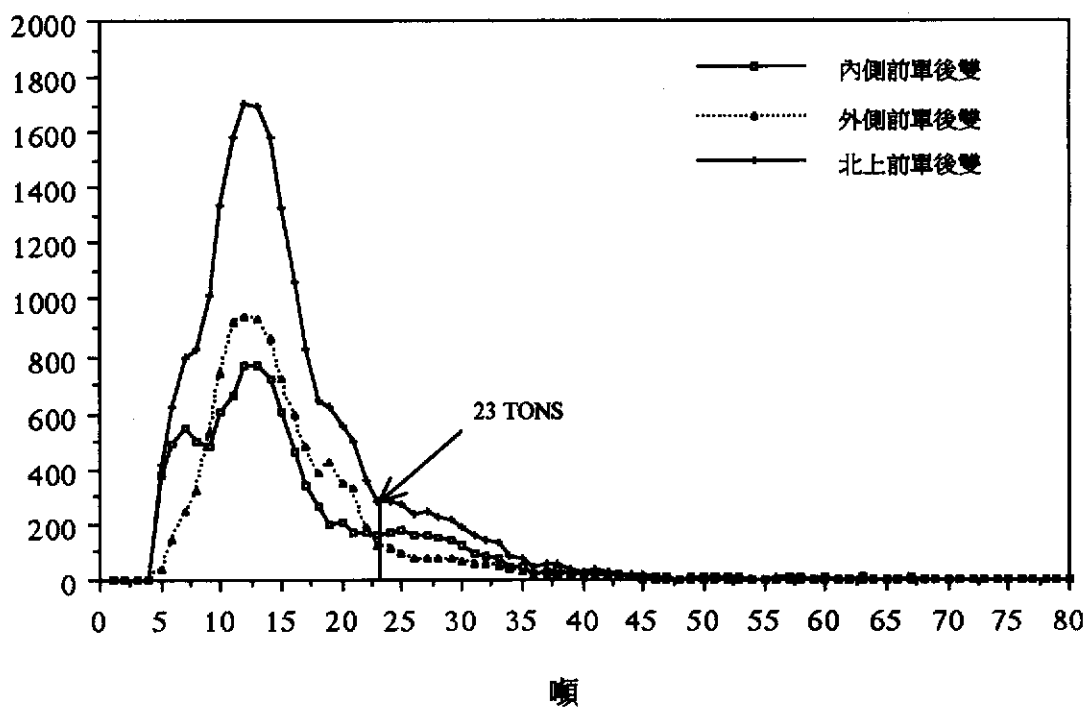
數量

圖 C-7. 前單後單車型總重分佈



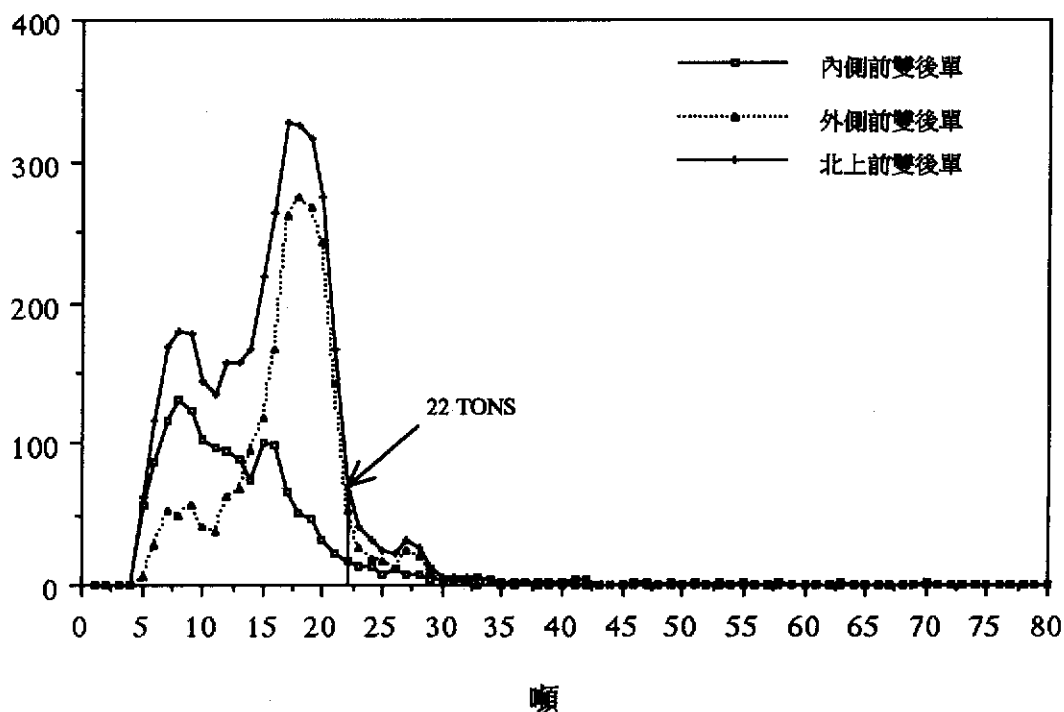
數量

圖 C-8. 前單後雙車型總重分佈



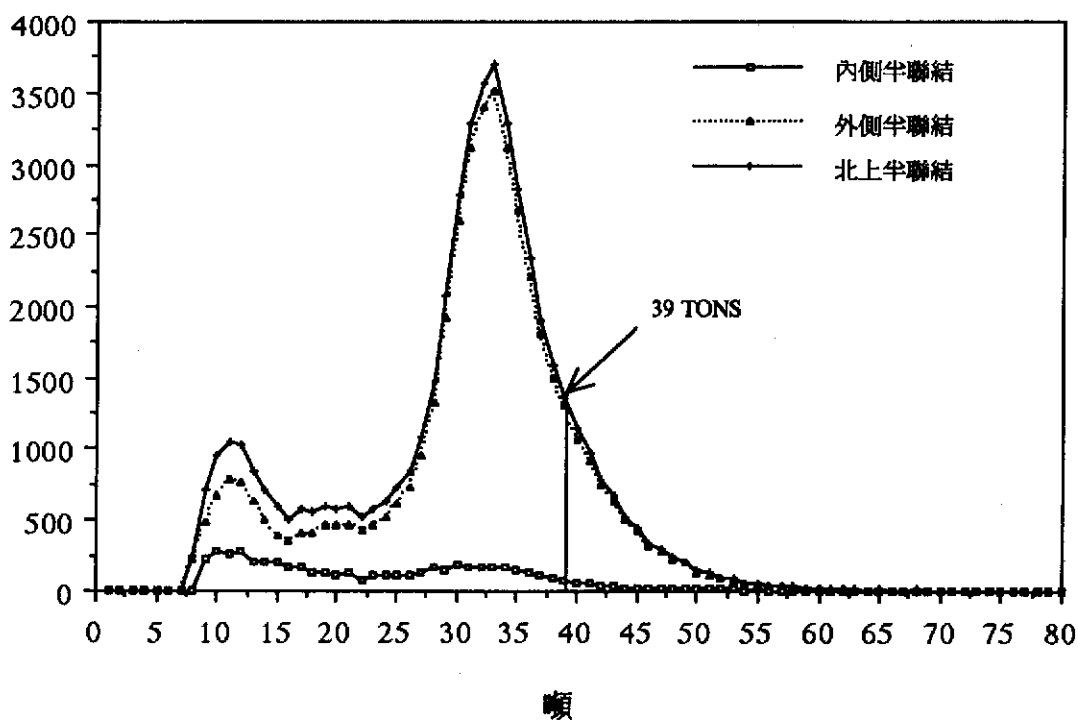
數量

圖 C-9. 前雙後單車型總重分佈



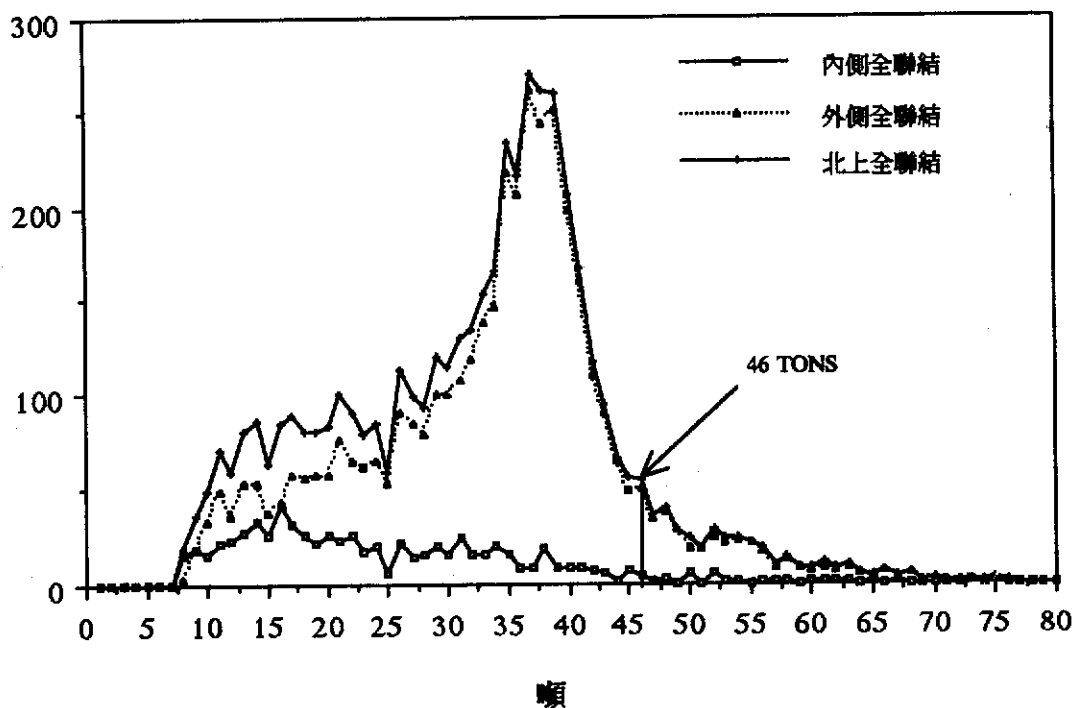
數量

圖 C-10. 半聯結車型總重分佈



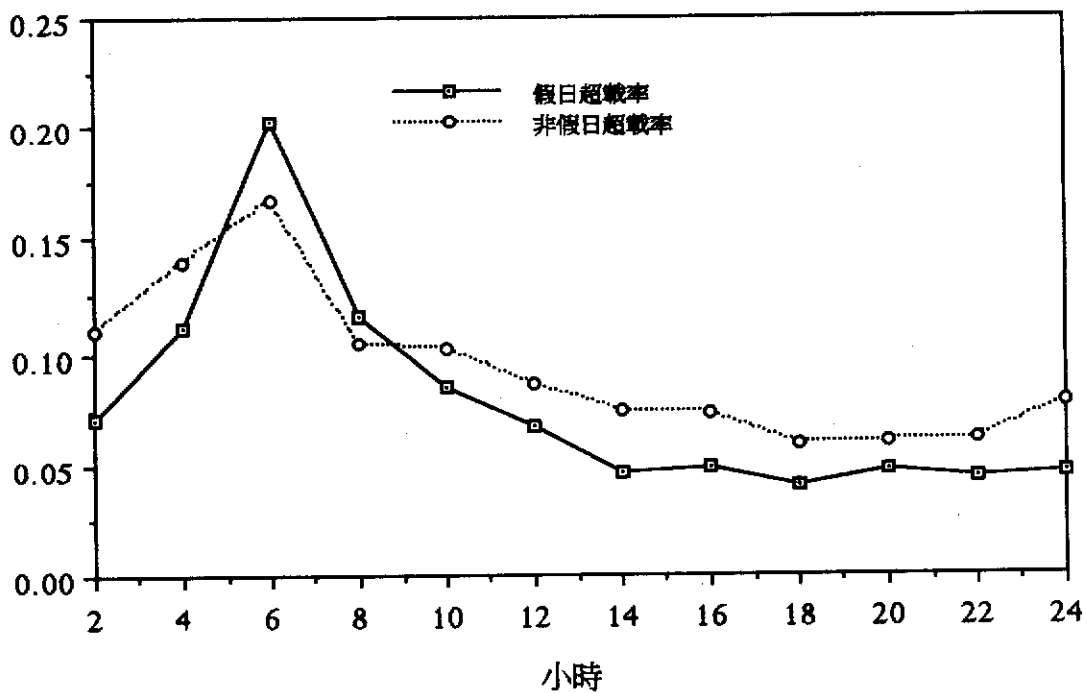
數量

圖 C-11. 全聯結車型總重分佈



超載率

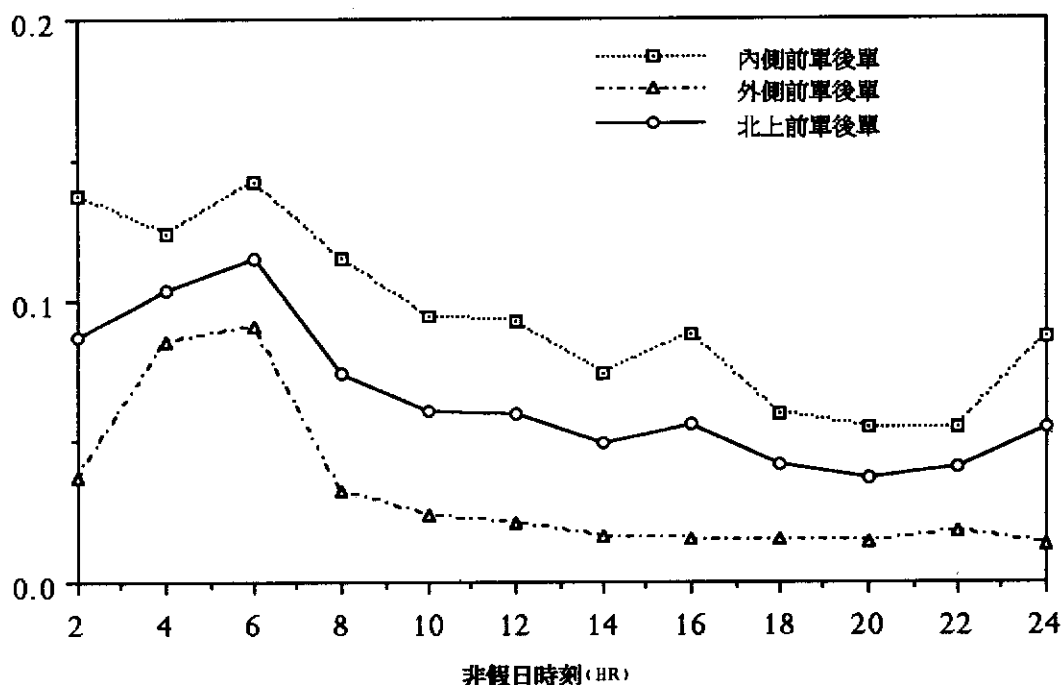
圖 C-12. 假日及非假日平均超載率比較



超載率

圖 C-13

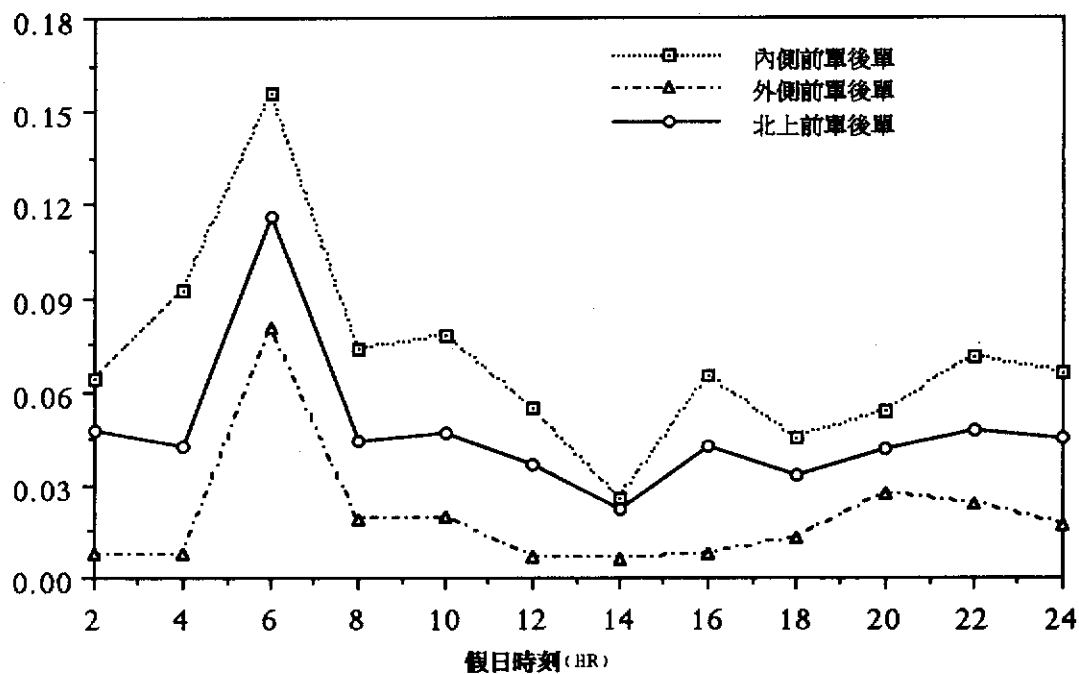
非假日前單後單車型超載率



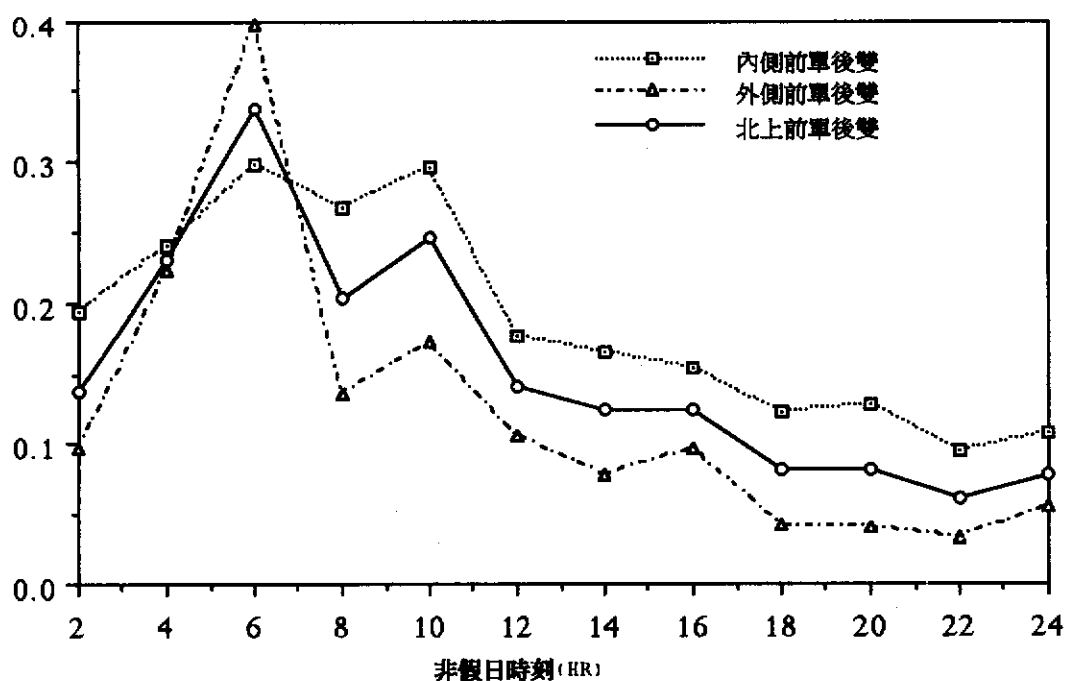
超載率

圖 C-14

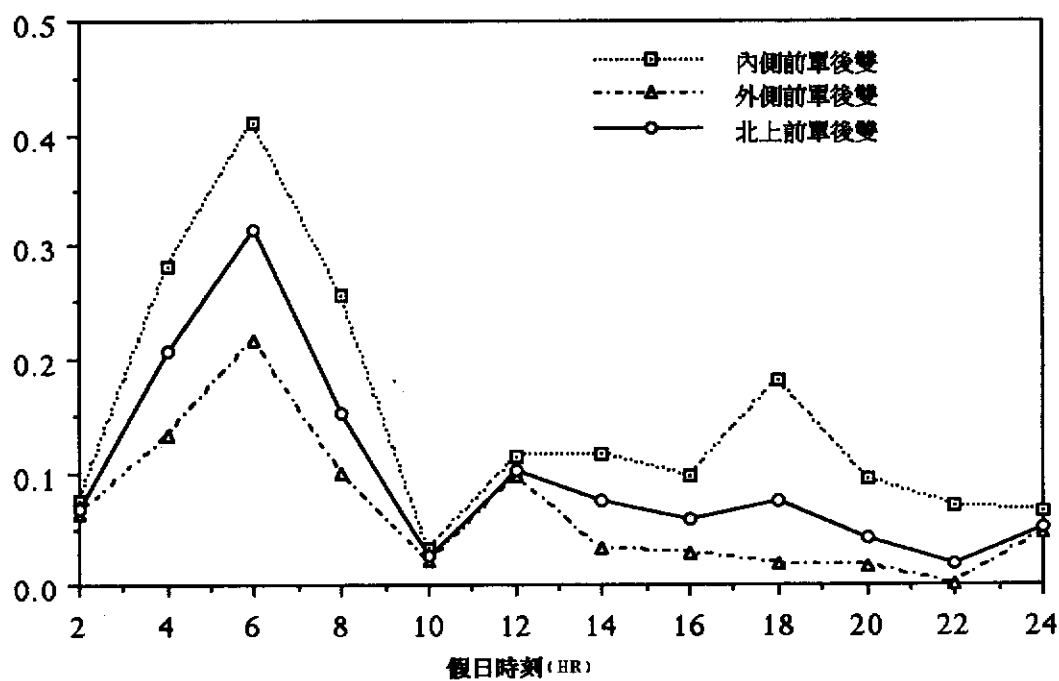
假日前單後單車型超載率



超載率 圖 C-15. 非假日前單後雙車型超載率

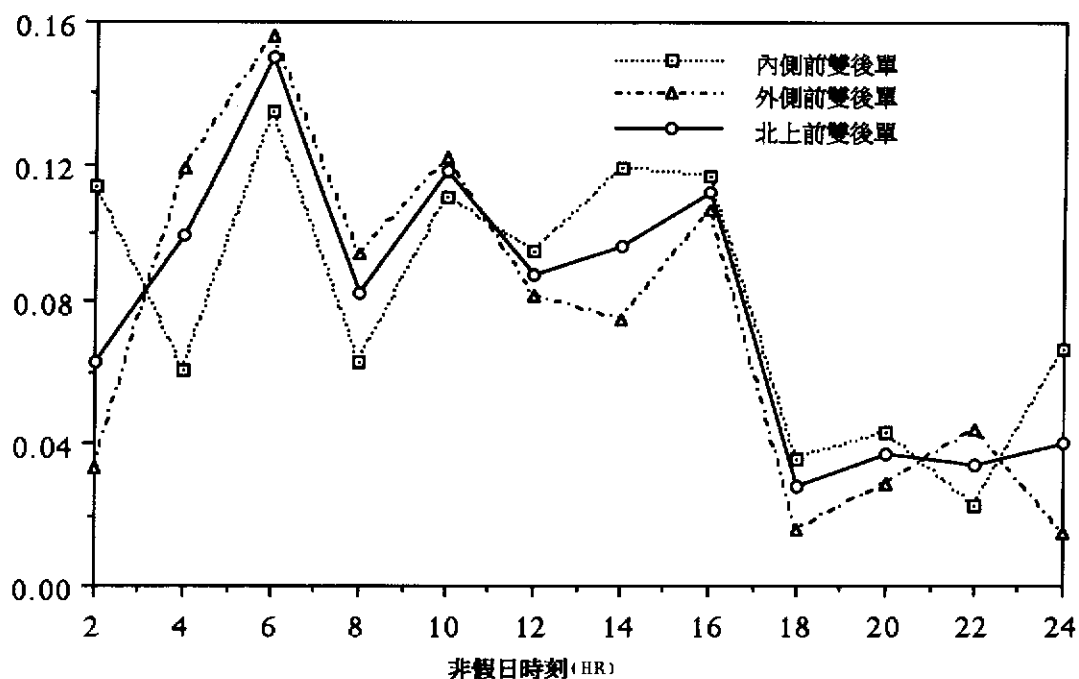


超載率 圖 C-16. 假日前單後雙車型超載率



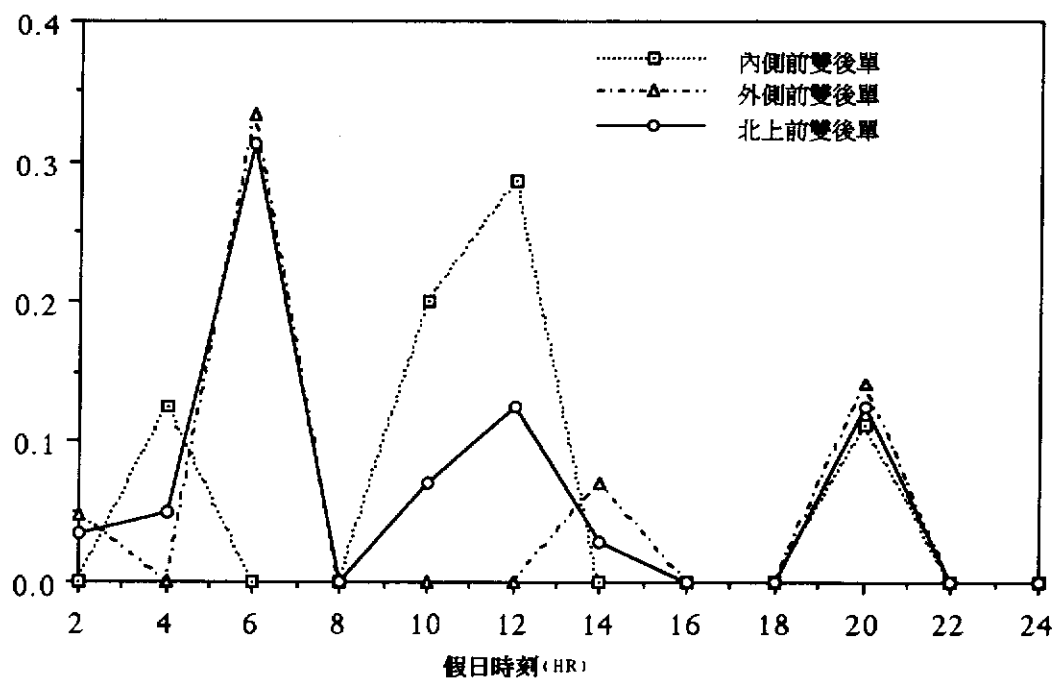
超載率

圖 C-17. 非假日前雙後單車型超載率

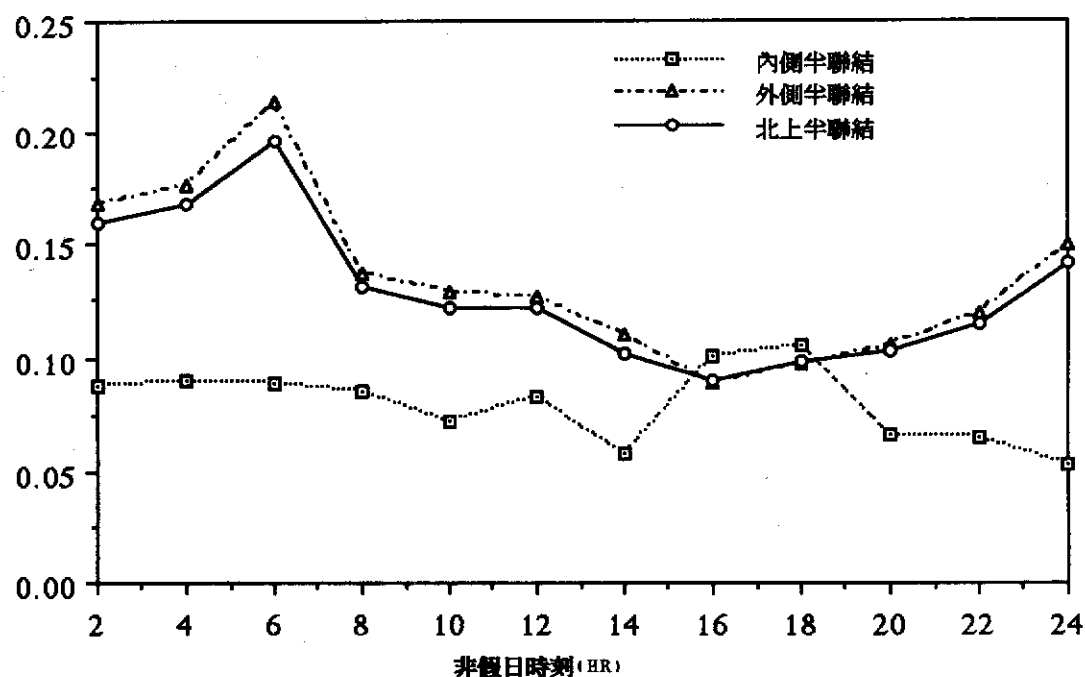


超載率

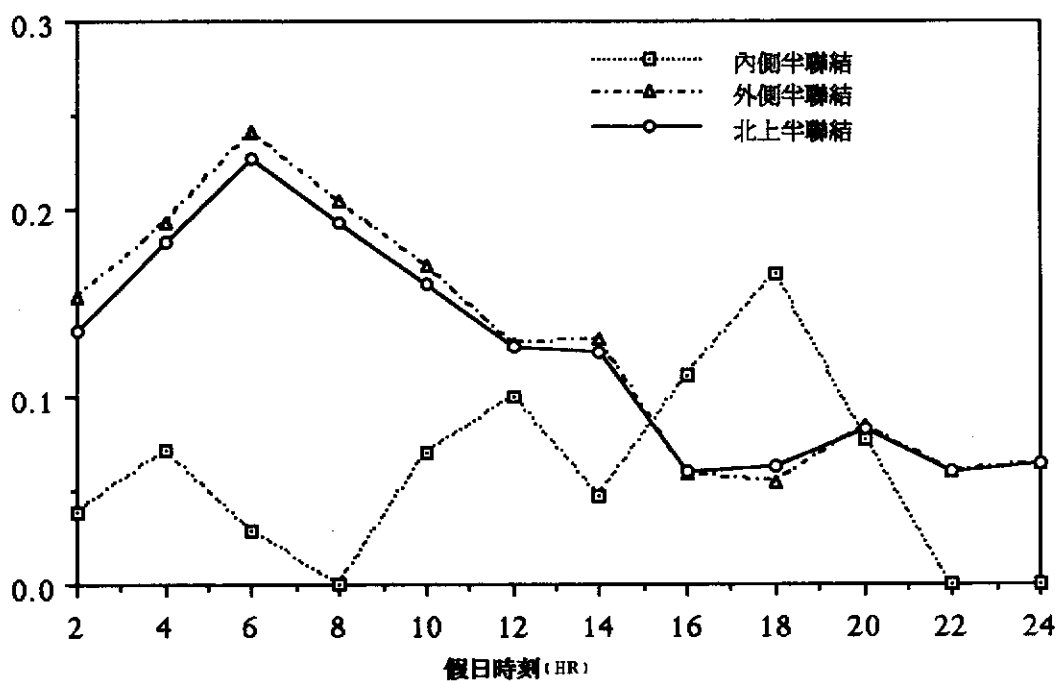
圖 C-18. 假日前雙後單車型超載率



超載率 圖 C-19. 非假日半聯結車型超載率

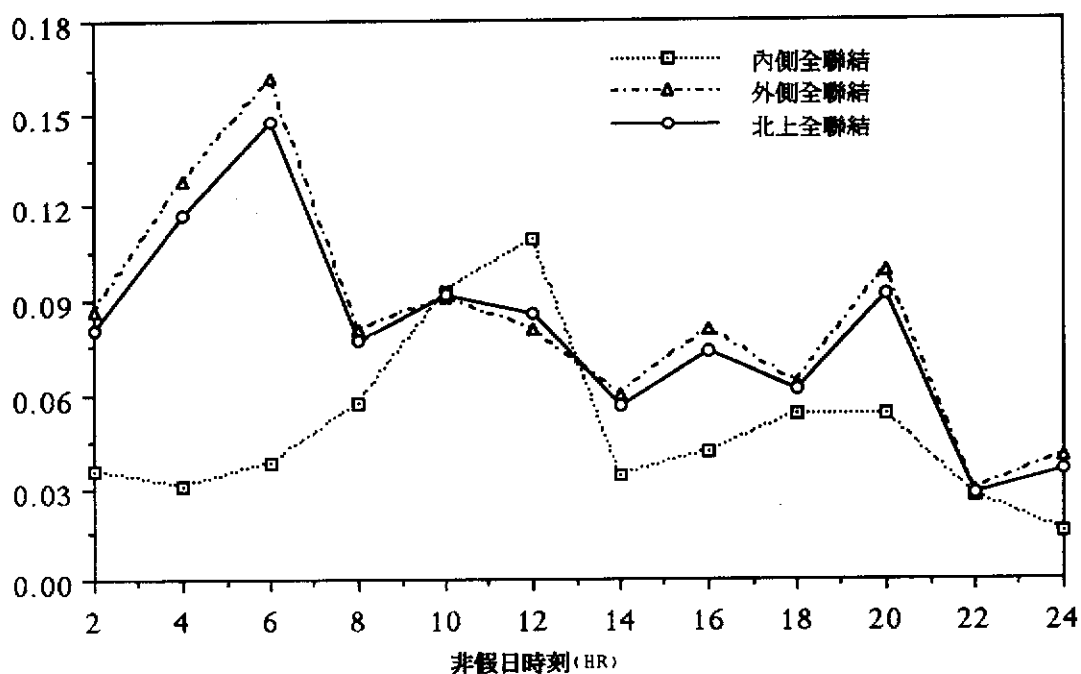


超載率 圖 C-20. 假日半聯結車型超載率



超載率

圖 C-21. 非假日全聯結車型超載率



超載率

圖 C-22. 假日全聯結車型超載率

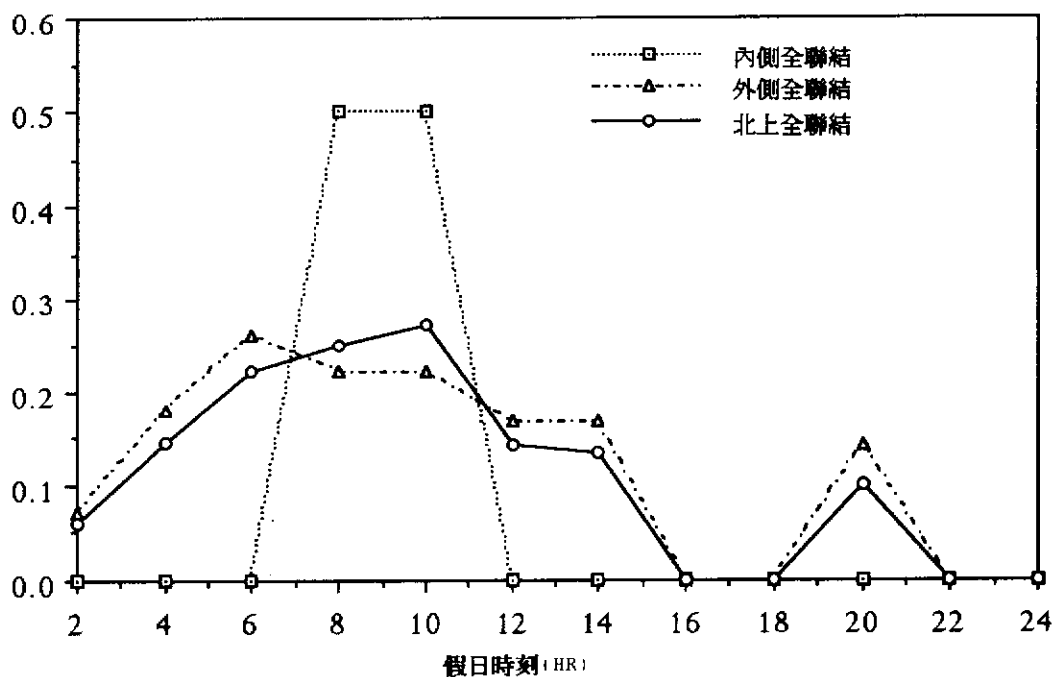
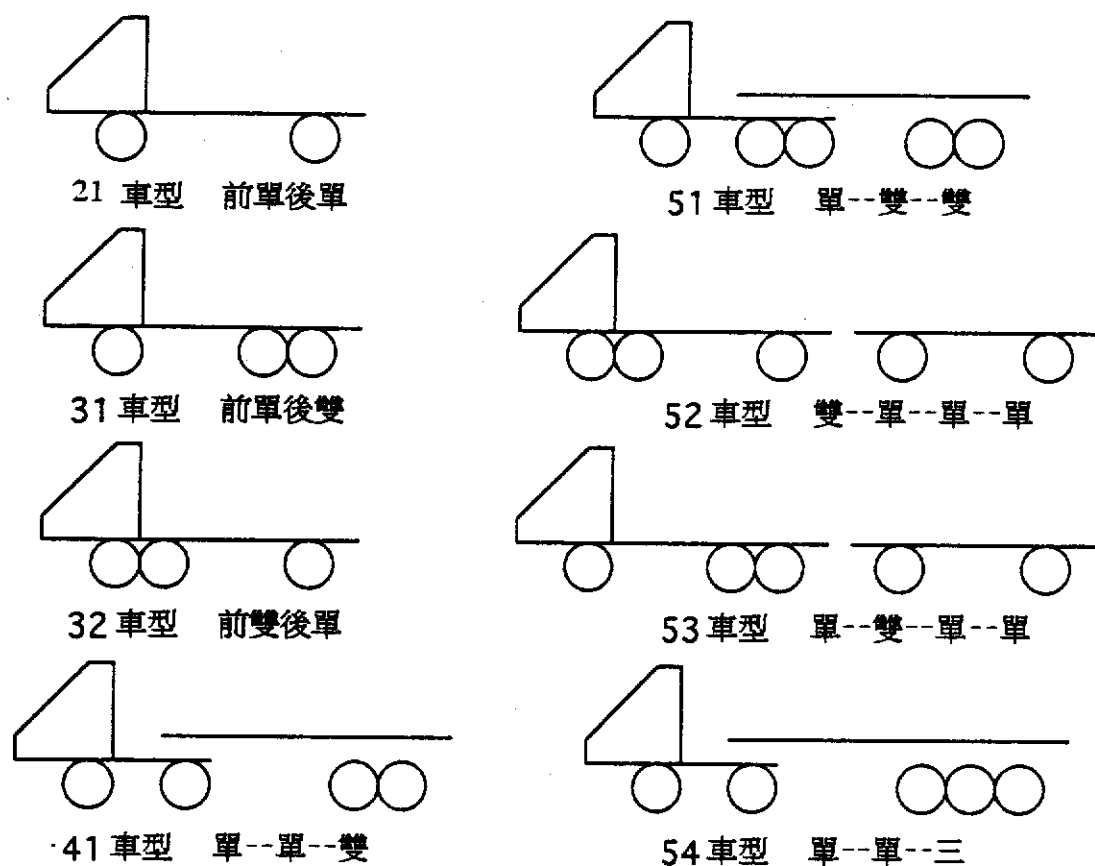


圖 C-23 各車型車碼示意圖



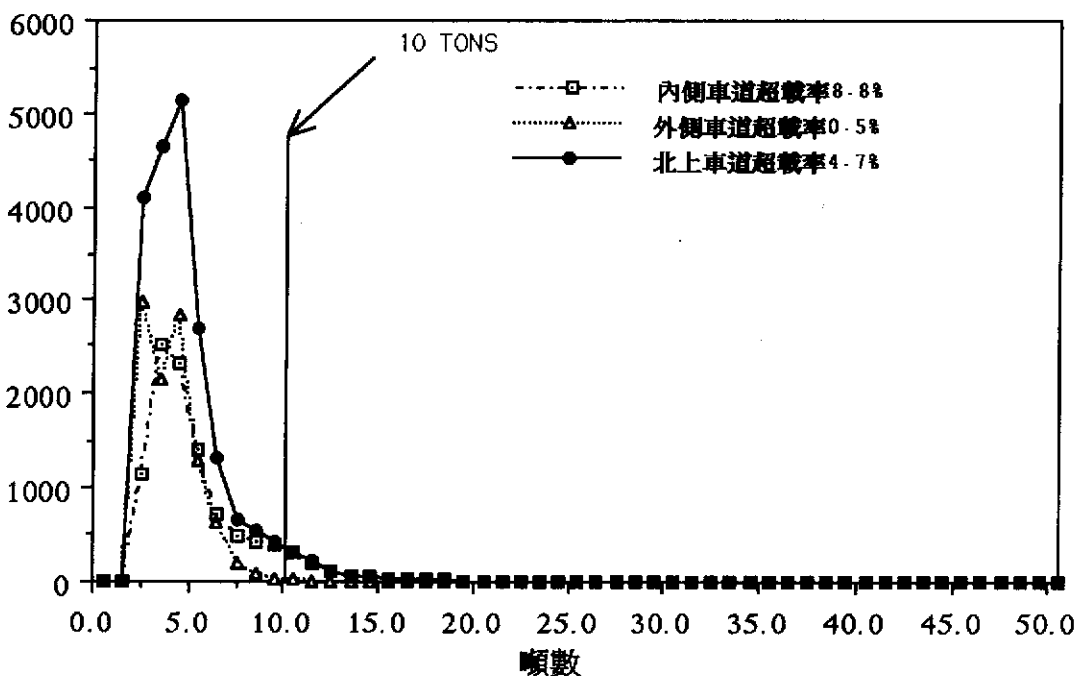
註1. 車碼之第一個數字代表車輛車軸數。

表 C-7. 法規、軸重軸次調查及 WIM車種之對照表

	法規總重(噸)	1 5	2 1	2 0	3 5			4 2	
車型對照表	法規車型	單-單	單-雙	雙-單	半聯結			全聯結	
	軸重軸次調查	T S	T D		T 4	T 5			
	WIM CODE	2 1	3 1	3 2	4 1	5 1	5 4	5 2	5 3

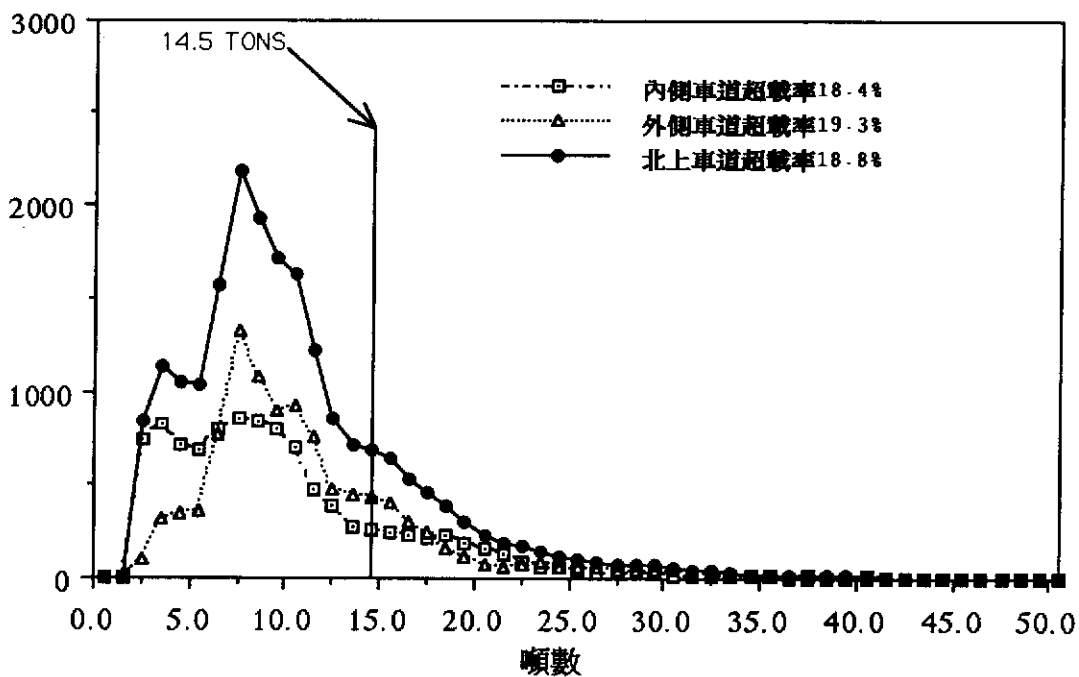
軸次

圖 C-24. 31車型單軸軸重分布



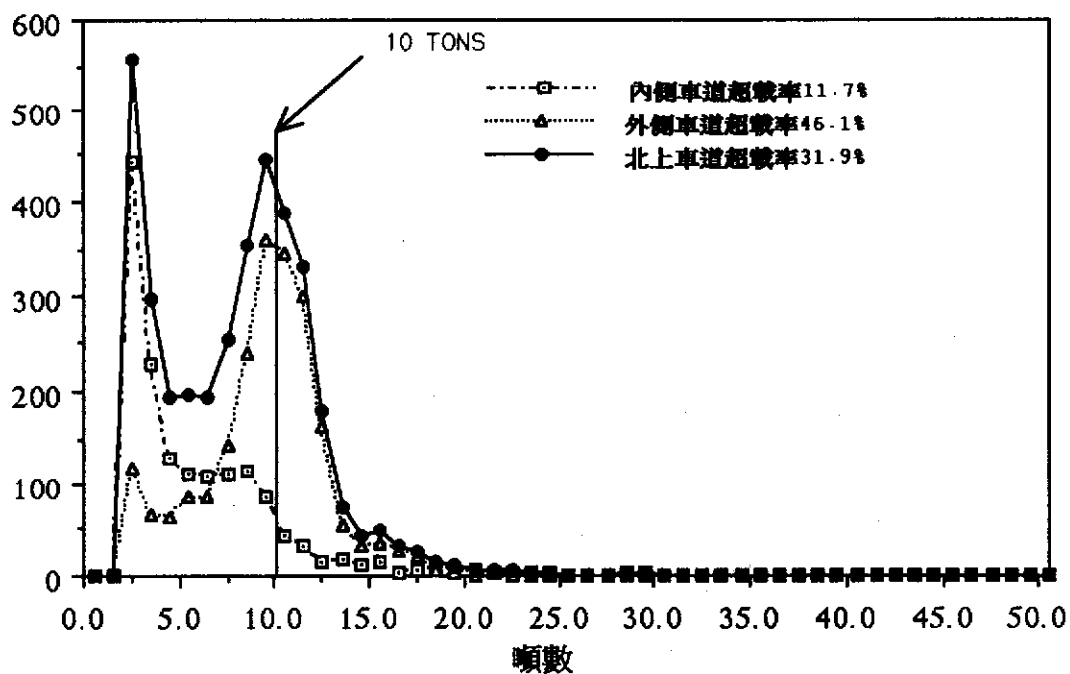
軸次

圖 C-25. 31車型雙軸軸重分布



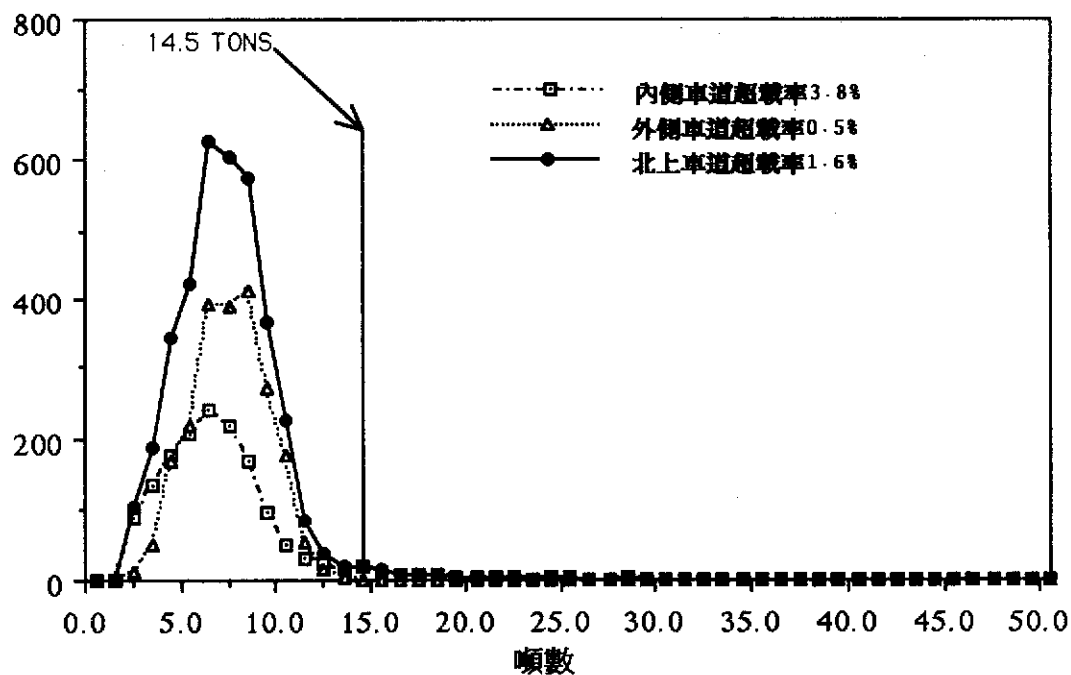
軸次

圖 C-26. 32車型單軸軸重分布



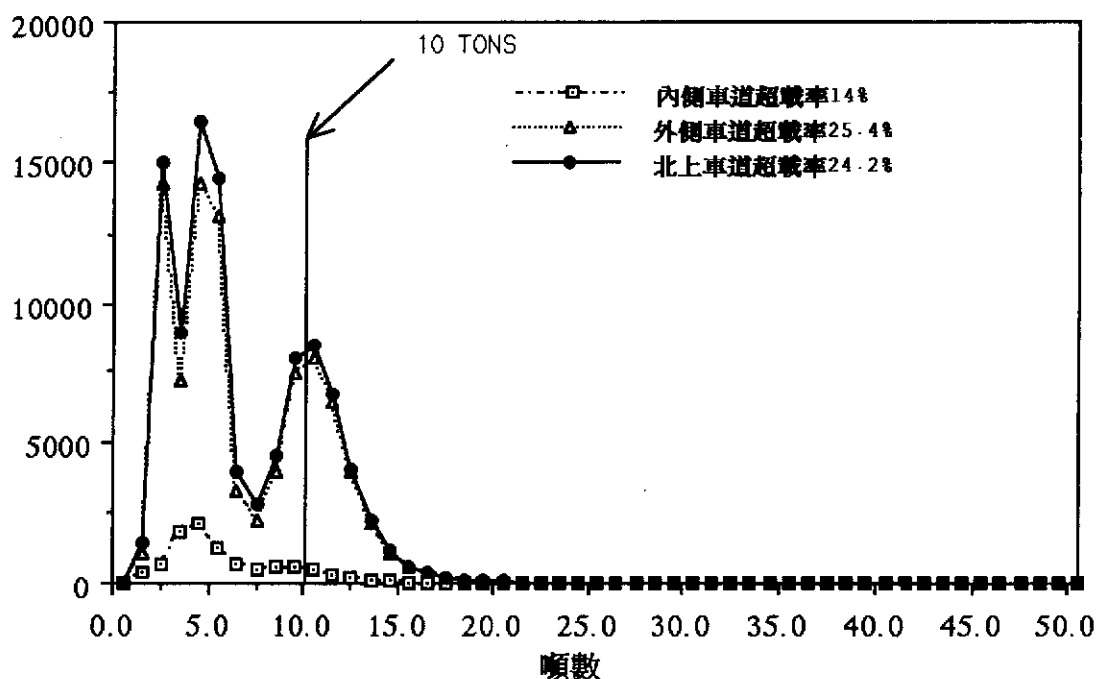
軸次

圖 C-27. 32車型雙軸軸重分布



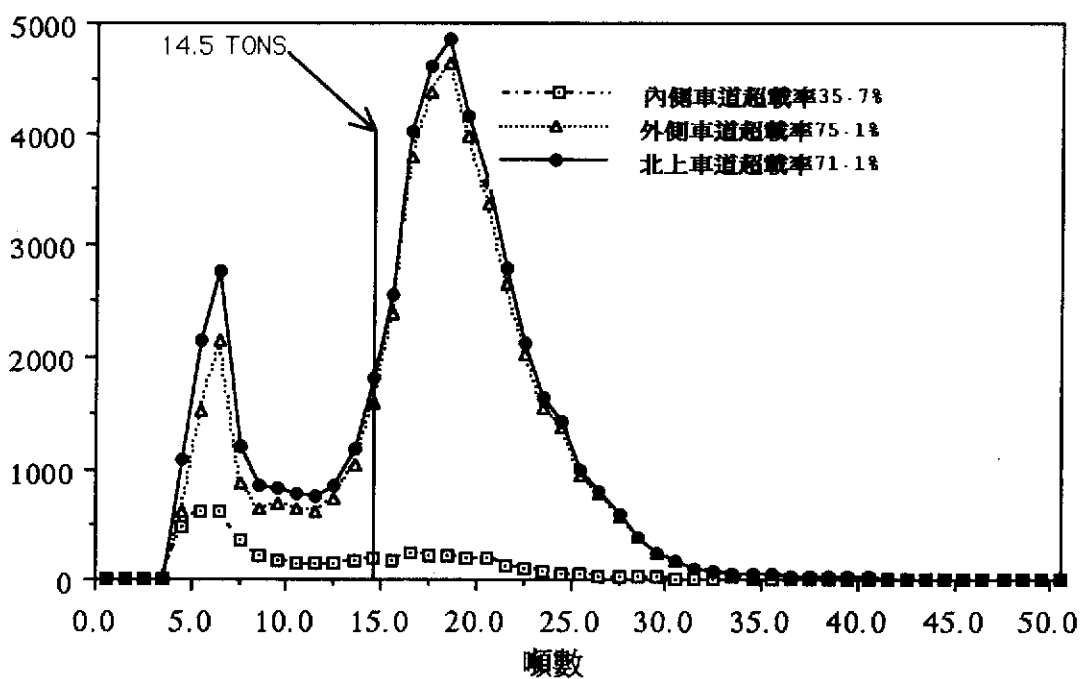
軸次

圖 C-28. 41車型單軸軸重分布



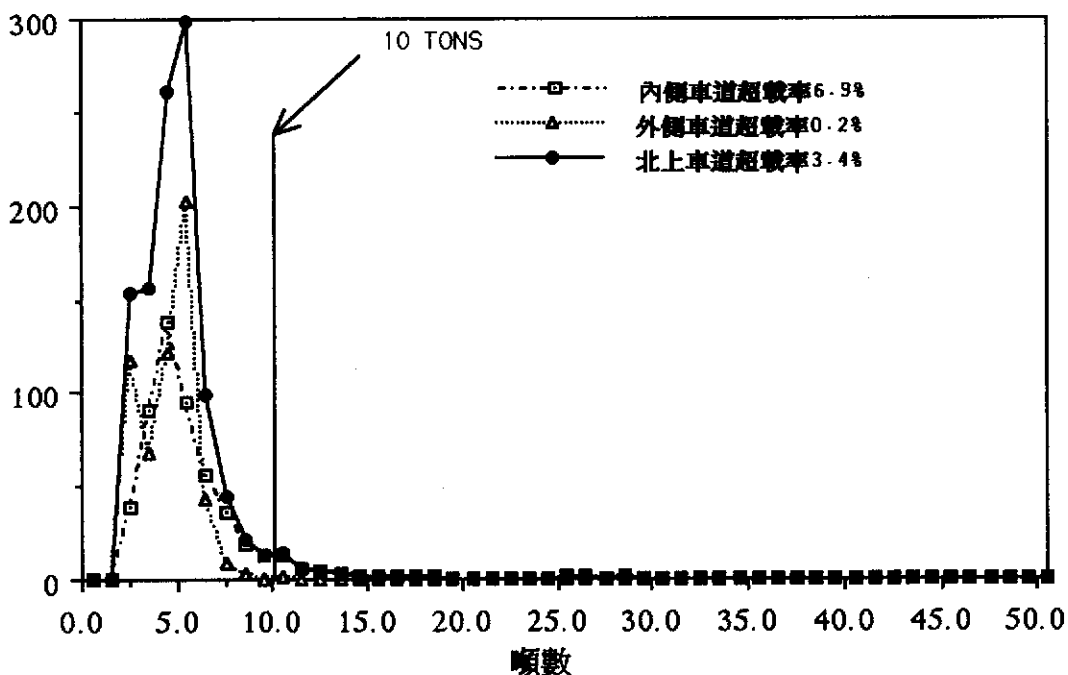
軸次

圖 C-29. 41車型雙軸軸重分布



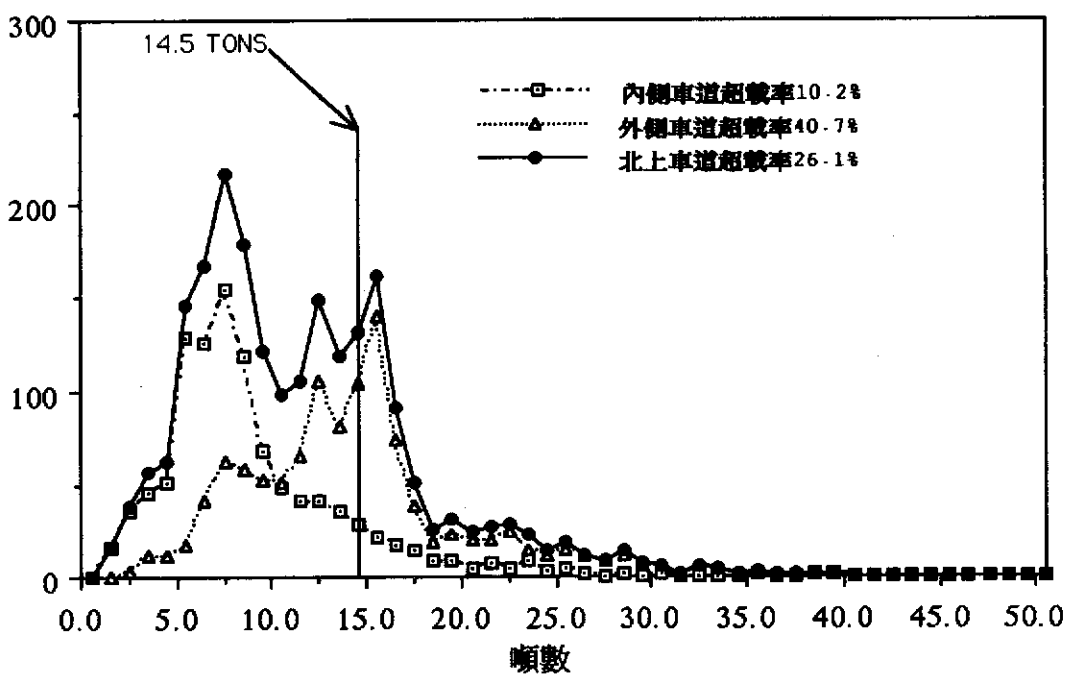
軸次

圖 C-30. 51車型單軸軸重分布



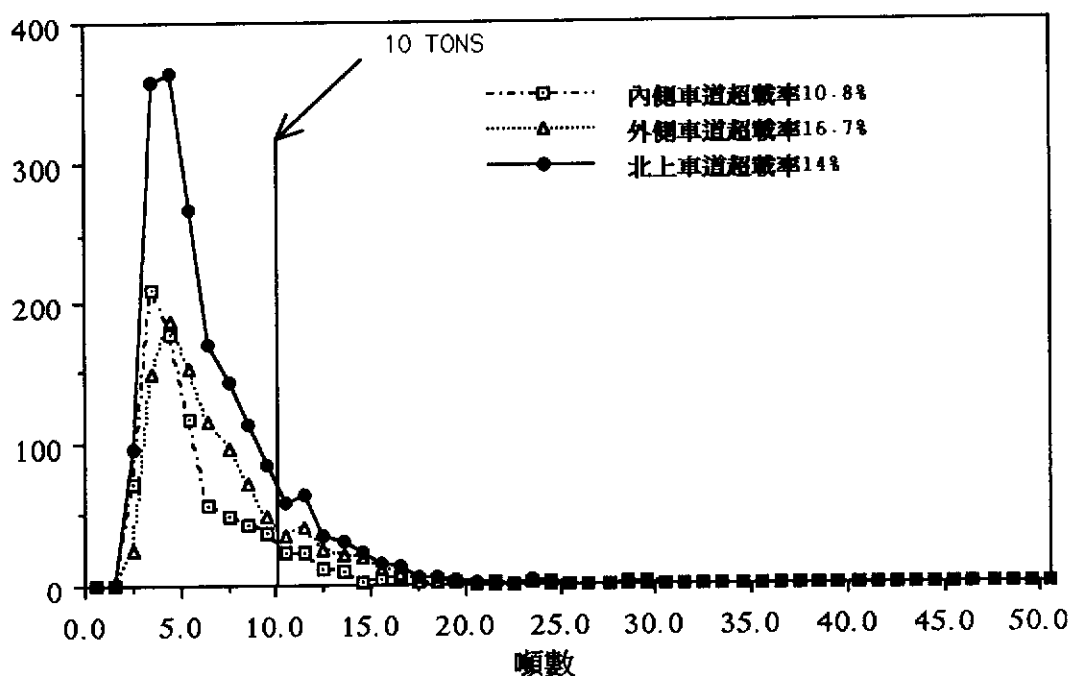
軸次

圖 C-31. 51車型雙軸軸重分布



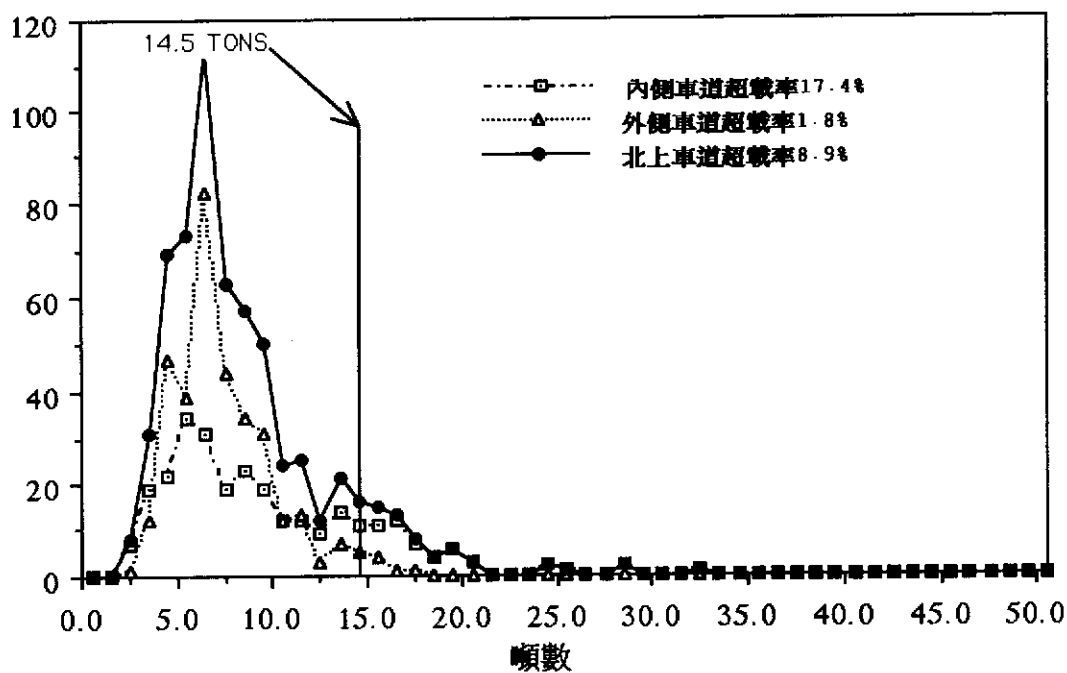
軸次

圖 C-32. 52車型單軸軸重分布



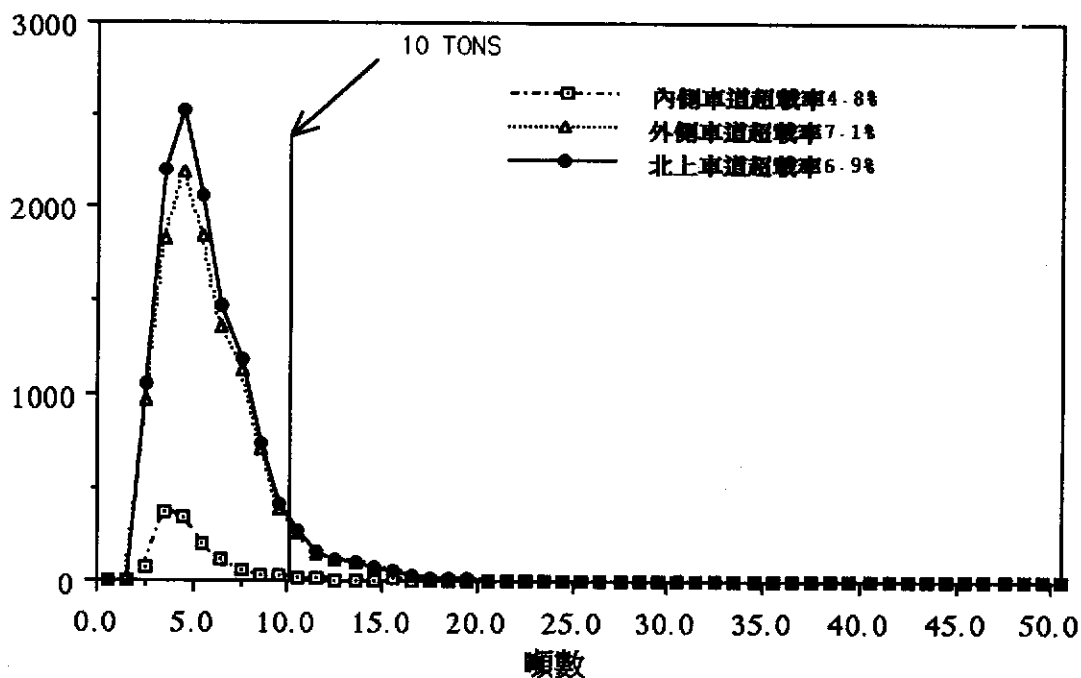
軸次

圖 C-33. 52車型雙軸軸重分布



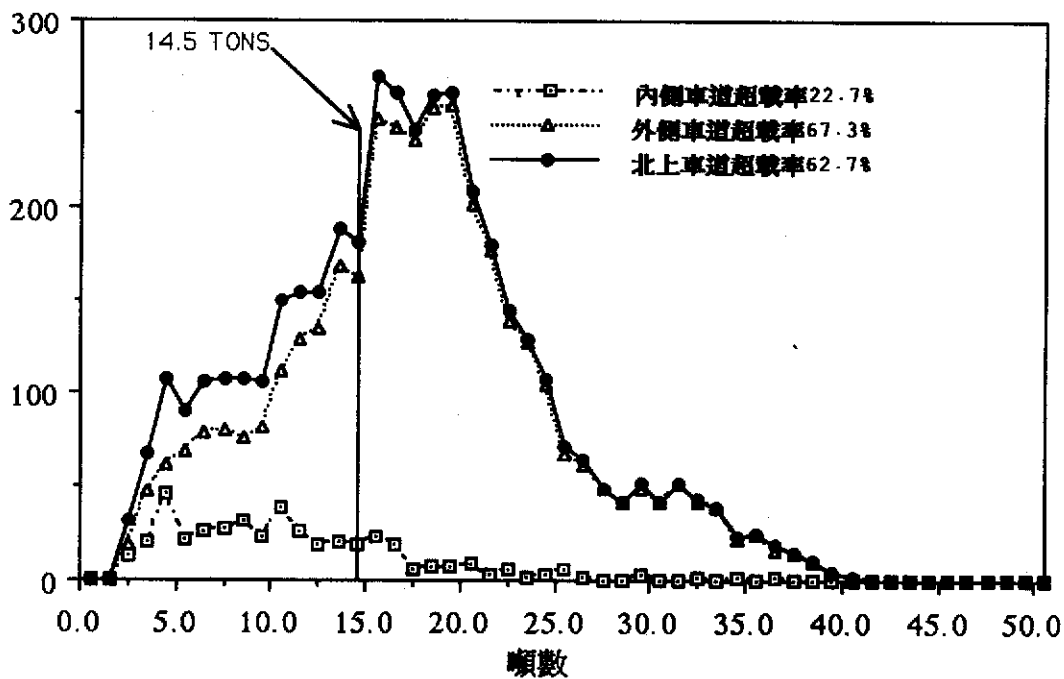
軸次

圖 C-34. 53車型單軸軸重分布



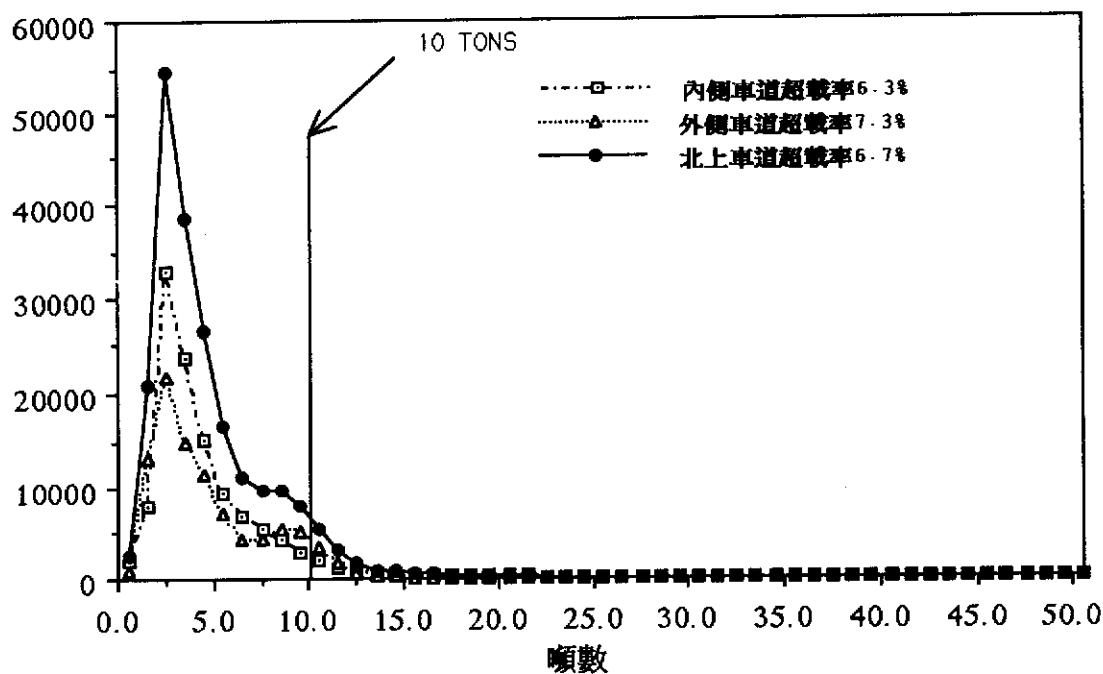
軸次

圖 C-35. 53車型雙軸軸重分布



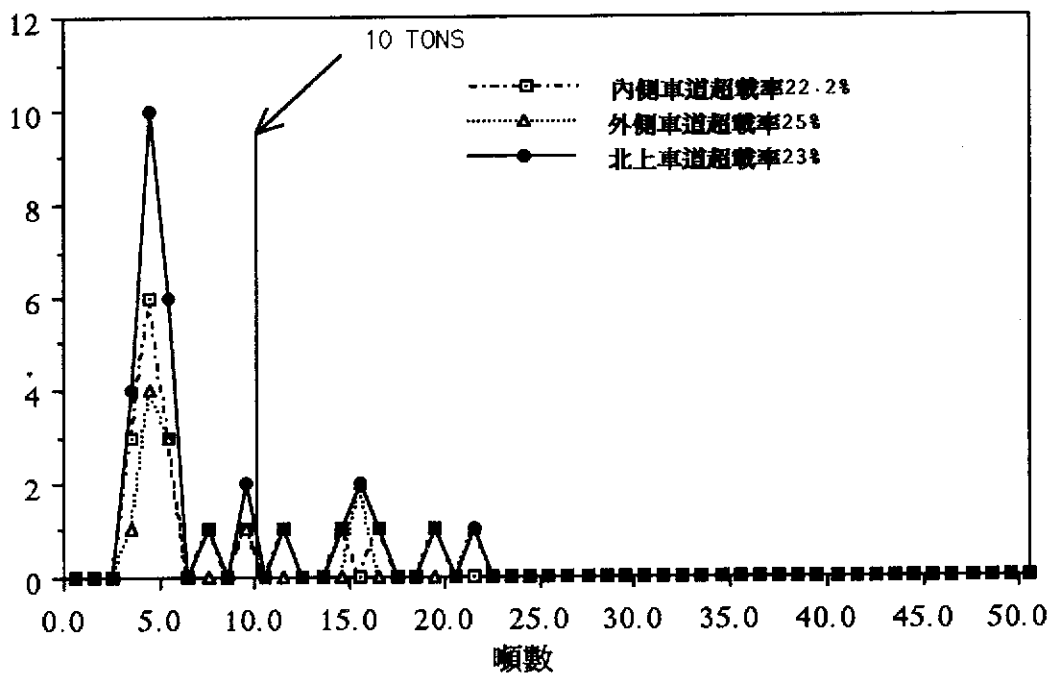
軸次

圖 C-36. 21車型單軸軸重分布



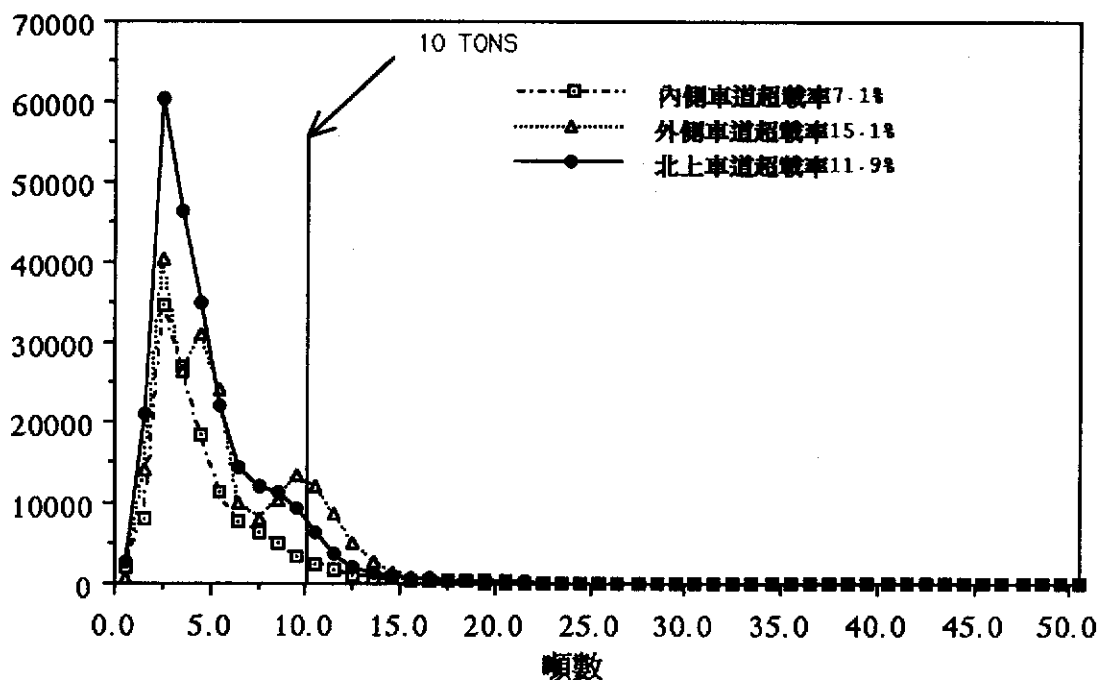
軸次

圖 C-37. 54車型單軸軸重分布



軸次

圖 C-38. 平均單軸軸重分布



軸次

圖 C-39. 平均雙軸軸重分布

