

封面格式

行政院及所屬各機關出國報告
(出國類別：研究)

「彈射椅訓練機」高速缸功能測試報告

服務機關：中山科學研究院
第一研究所

出國人職稱：技正、技士、技佐
姓名：鄭秋彬、盧南華、林哲正

出國地區：澳洲布利斯班

出國期間：90年11月26日至90年12月04日

報告日期：91年02月18日

I7/
CO9100496

CSIPW-91F-E0008

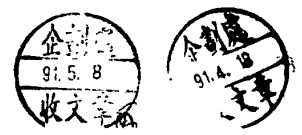
國外公差報告

中山科學研究院

國外公差心得報告

批				
示				
副院長 宋大偉 05810 08				
公年 差度	九十	所屬單位各級 主管	政戰部	企劃處
單 位	一 模 擬 組 所		已完成資料審查	請將資料上傳行政院研考會網站，並請將報告裝訂四份送貴單位專責人員後轉送本處。電子檔送交本處「公差出國報告信箱」副本送專責人員。
級 職	簡少上 聘校尉 技技技 正士佐	第一研究所 副所長 何志遠 0472 1430 第一研究所 所長 張元彬 0475 1400	政戰部 組長 劉智祥 0477 0470 政戰部 組長 蔡昇播 0477 0470 政戰部 組長 顧中深 0477 0470	企劃處 副處長 郭永聖 0504 0504 企劃處 組長 沈從正 0504 0504 企劃處 組長 邱炎川 0504 0504
姓 名	鄭盧林 秋南哲 彬華正	第一研究所 組長 施潮佳 0472 1430 第一研究所 組長 吳中興 0472 1430		

(九二)一所行會71號



國外公差人員返國報告主官（管）審查意見表

本次國外公差係為航生案彈射座椅訓練機之高速氣缸購案進行設計審查及功能測試，三位出差人員執行任務時認真負責，向國外廠商提出多項修正意見；讓本案順利於 90 年底交貨。為一成功之高速氣缸購案。

所屬單位主官

吳中興

0403
187

所屬
長官
六彬

0605
1400

報 告 資 料 頁

1. 報告編號： CSIPW-91F-E0008		2. 出國類別： 研究	3. 完成日期： 91 年 02 月 18 日	4. 總頁數： 23 頁
5. 報告名稱：「彈射椅訓練機」高速缸功能測試報告				
6. 核准 文號	人令文號	(九〇)銓鑑字第〇〇八三三九號		
	部令文號			
7. 經 費		新台幣：251,639 元		
8. 出(返)國日期		90 年 11 月 26 日至 90 年 12 月 04 日		
9. 公差地點		澳洲布利斯班		
10. 公差機構		中山科學研究院第一研究所		
11. 附 記				

系統識別號：C09100496

公務出國報告提要

頁數：30 含附件：否

報告名稱：

「彈射椅訓練機」高速缸功能測試報告

主辦機關：

國防部中山科學研究院

聯絡人／電話：503782

出國人員：

鄭秋彬 國防部中山科學研究院 第一研究所 簡聘技正

盧南華 國防部中山科學研究院 第一研究所 少校技士

林哲正 國防部中山科學研究院 第一研究所 上尉技佐

出國類別：研究

出國地區：澳大利亞

出國期間：民國 90 年 11 月 26 日-民國 90 年 12 月 4 日

報告日期：民國 91 年 04 月 08 日

分類號/目：I7/太空科學 I7/太空科學

關鍵詞： 高速氣缸、G 值

內容摘要：本院執行國軍岡山醫院委製之「彈射椅訓練機」專案，其中所需之高速氣缸經國內廠商近一年之研製測試驗證後，仍無法完全滿足原有需求；為確保專案工程品質並降低研發風險，因此同時向國外購置一具高速缸，以確保專案能滿足原設計需求。為確定國外購置之高速缸性能可以滿合約需求，故在合約需求中即列入在廠商交運前，必需前往國外執行「設計審查」及「基本功能檢測」兩項工作，以確保運回國內後在功能上及安裝介面上均能滿足「彈射椅訓練機」之需求。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

行政院及所屬各機關出國報告審核表

出國報告名稱：「彈射椅訓練機」高速缸功能測試報告	
出國計畫主辦機關名稱：國防部中山科學研究院第一研究所	
出國人姓名/職稱/服務單位：(若二人或以上，則列○○○等_人) 鄭秋彬等 3 人/技正/模擬組	
出國計畫主辦機關審核意見	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 依限繳交出國報告 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 格式完整 <input checked="" type="checkbox"/> 3. 內容充實完備 <input checked="" type="checkbox"/> 4. 建議具參考價值 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 6. 送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 7. 退回補正，原因： <input type="checkbox"/> ←不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> ↑以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> →內容空洞簡略 <input type="checkbox"/> ↓未依行政院所屬各機關出國報告規格辦理 <input type="checkbox"/> °未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input checked="" type="checkbox"/> 8. 其他處理意見 本報告內容無異擬定等級
層轉機關審核意見	<input type="checkbox"/> 同意主辦機關審核意見 <input type="checkbox"/> 全部 <input type="checkbox"/> 部分_____ (填寫審核意見編號) <input type="checkbox"/> 退回補正，原因：_____ (填寫審核意見編號) <input type="checkbox"/> 其他處理意見：

企 政
劃 戰
組 室

副全第一研究所
組長組
陳志維

0609
0940

第一研究所
保防官 張騰文
政輔導員 賴瀛洲

0412
076

說明：

- 一、出國計畫主辦機關即層轉機關時，不需填寫「層轉機關審核意見」。
- 二、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 三、審核作業應於出國報告提出後二個月內完成。

中山科學研究院公差出國人員報告目錄

項	目	頁碼
壹、	出國目的及緣由-----	2
貳、	公差心得 -----	3
參、	效益分析 -----	5
肆、	國外工作日程表-----	6
伍、	社交活動 -----	13
陸、	建議事項 -----	23

附件：

一、Action Items

壹、出國目的及緣由

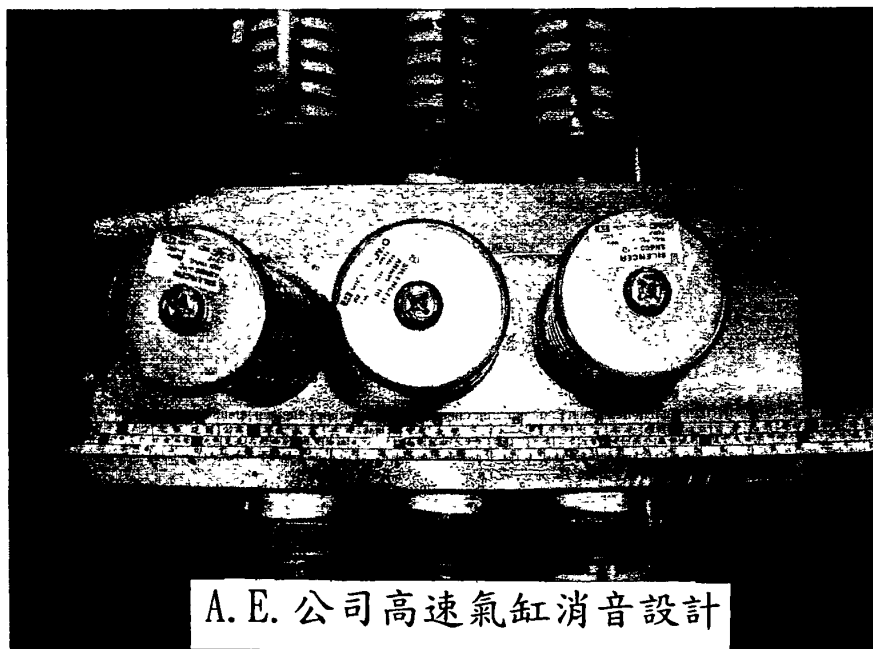
本院執行國軍岡山醫院委製之「彈射椅訓練機」專案，其中所需之高速氣缸為彈射椅訓練機成敗之關鍵裝備，該高速氣缸首先找國內廠商進行研發，結果近一年之研究製造，歷經三次重作及測試驗證後，仍無法完全滿足原有需求。

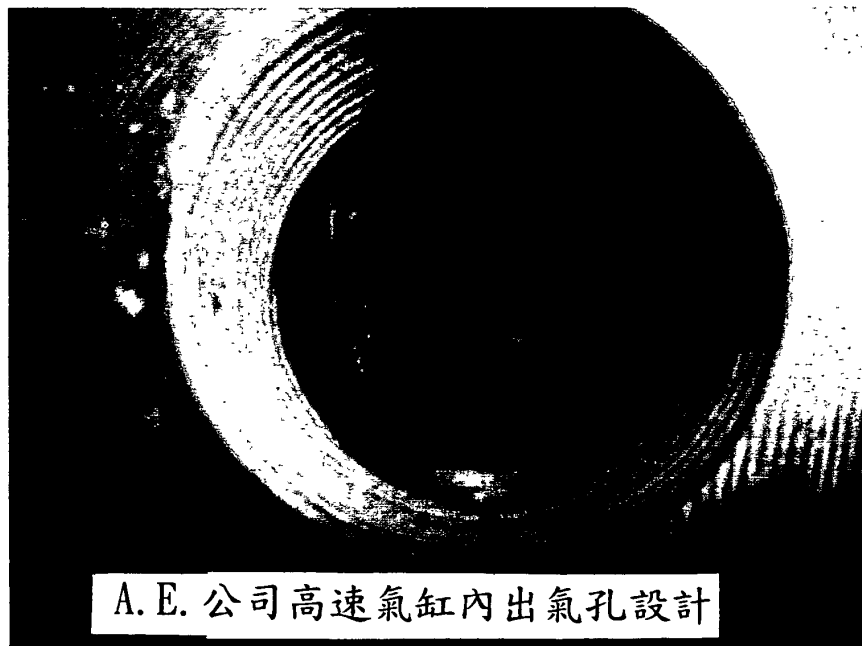
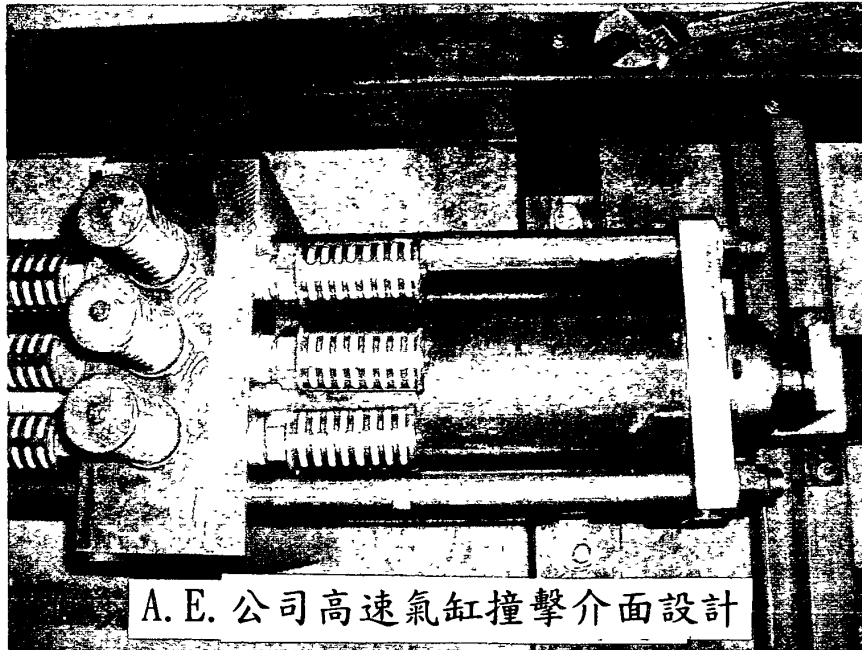
為確保專案工程品質、降低研發風險、並如期如質交機，因此同時向國外購置一具高速缸，以確保專案能於合約期間內滿足原設計需求。

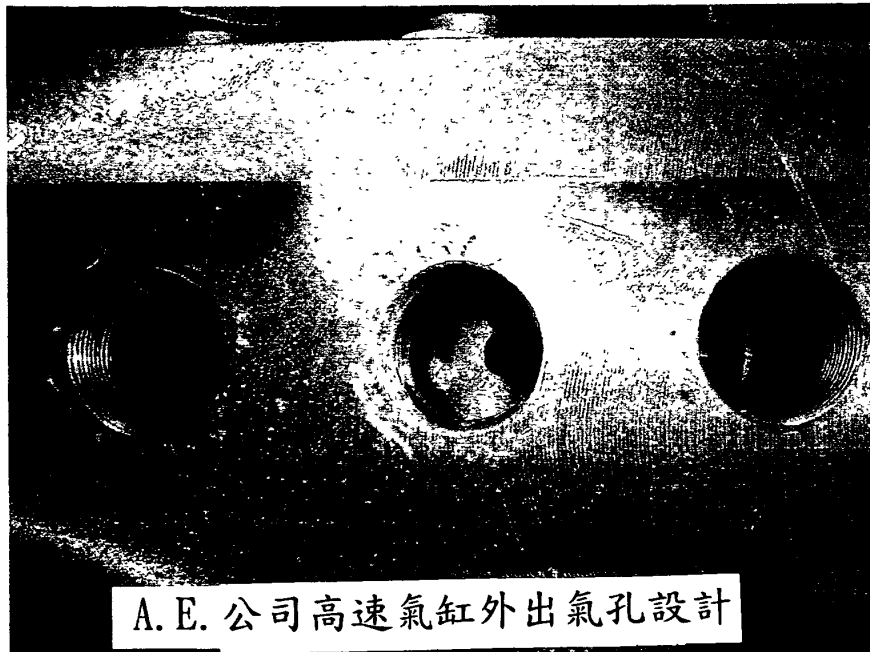
為確定國外購置之高速缸本身性能可以滿足合約需求、而且與彈射椅訓練機間之介面相容，故在合約需求中即列入在廠商交運前，必需前往國外執行「設計審查」及「基本功能檢測」兩項工作，以確保運回國內後在功能上及安裝介面上均能滿足「彈射椅訓練機」之需求。

貳、公差心得

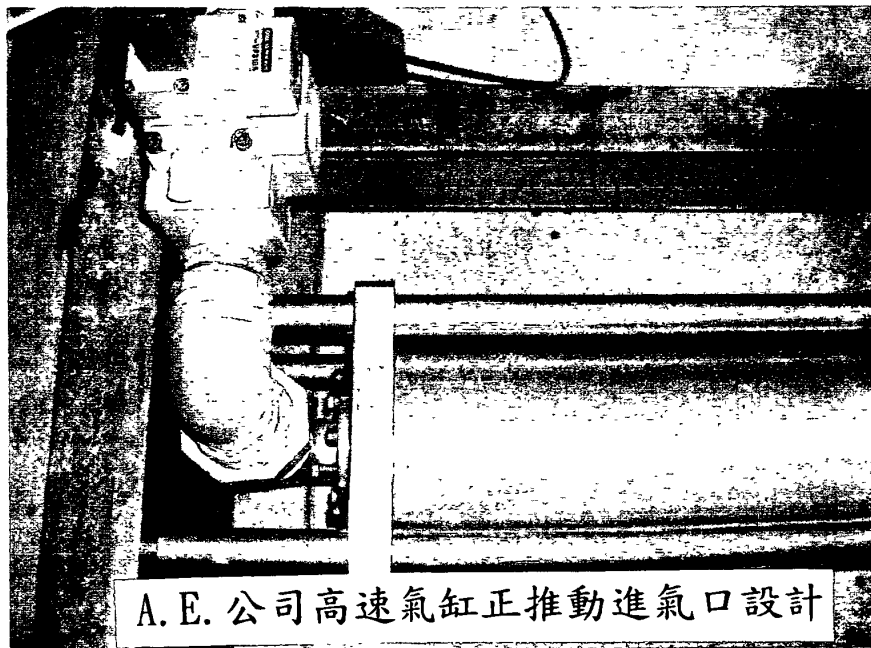
AIR EQUIPMENT 公司雖然規模不大，廠棚不過 100 坪，但是它是一家 20 餘年老公司，在高速缸的設計上仍有獨到之處（如消音方式及出氣大小調整等設計），並且設計一套簡單但卻有效的驗證平台，以提供測試驗證彈射 G 值之環境。







A. E. 公司高速氣缸外出氣孔設計



A. E. 公司高速氣缸正推動進氣口設計

雖然 Air Equipment 公司在技術上堪稱一流，但是他們在文件管理方面卻不具規模，我們在文件產出方面確實相當不滿足，我方已在審查會上要求廠商改進並補齊相關所需資料。也因為 AIR EQUIPMENT 公司小，所以很多文件需求(例如相關說明文件及藍圖資料並不是非常齊全)均可經由老闆的同意限期補足而解決。

參、效益分析

本次公差效益有二，一者為專案管理方面，二者為技術方面。

一、專案管理方面

在本次國外測試期間，由於 AIR EQUIPMENT 公司工程人員的充份配合，使得測試工作進行非常順利。

部份機構上的差異廠商已配合修改，應可滿足系統安裝上不會有干涉之問題；量測得到之彈射 G 值及分析之瞬間增 G 率，也滿足合約之需求。

經由此次之基本功能測試，已確定購置之彈射缸可以在 90 年底前運回國內，滿足時程上之需要；實體尺寸(如附件二)及彈射 G 值也經過驗證，可以滿足系統安裝及彈射訓練需求。這將降低「彈射椅訓練機」全案執行之風險。

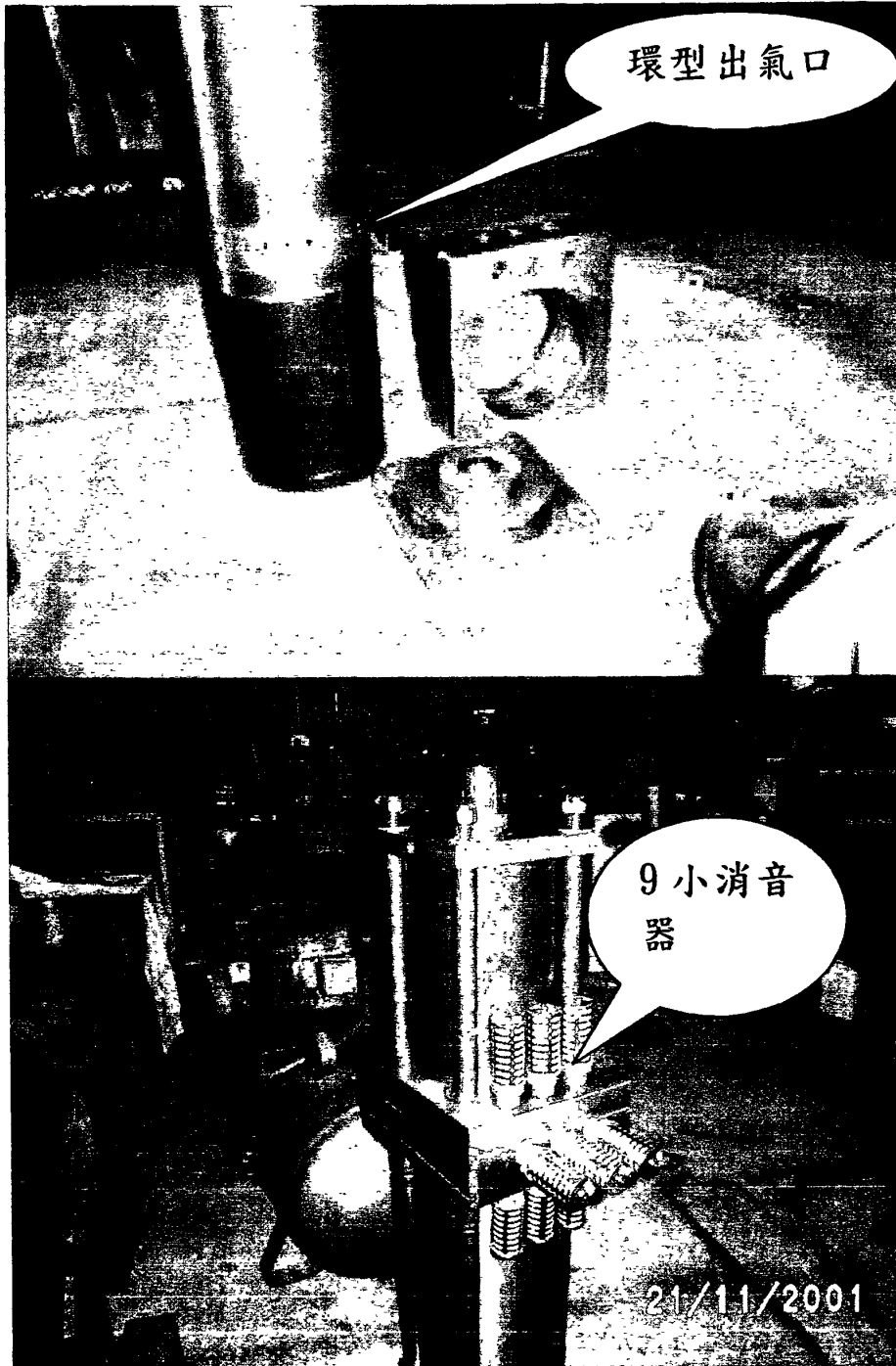
因此藉由高速氣缸採購之成功，彈射椅訓練機幾個關鍵技術均獲得解決，彈射椅訓練機確保成功已無需置疑！

二、技術方面

Air Equipment 這家公司在技術方面並無設定門檻，只要我方質疑或要求配合解說，基本上他不太隱藏，也因為參與審查(出差)同仁在國內對高速氣缸的研發均已絞盡腦汁，那邊有困難都胸有成竹，因此這趟出差不僅完成高速氣缸購案之設計審查及基本功能測試，也學了不少技術，簡列幾項如下：

(a)消音器

消音器在衝爆過程最大氣爆音量需小於 130dBA，國內作法是改善消音器品質，Air Equipment 作法是採用環型出氣口再配合小消音器如下圖。結果音量幾乎僅我們 3/4。



(b)配重平台

配重平台要滿足承載250Kg在加速度10G後在有限距離內煞住，Air Equipment作法是採用汽車碟煞器安裝於平台下，在氣缸盡頭以油壓啟動煞車如下圖。結果平台與配重在三米內煞住。



(c) On-Set G Value

瞬間 G 增加率希望至少有 120(太小感覺不夠)，但也希望不過 200(500 以下較安全)，Air Equipment 作法是採用錐形體當 Cylinder Header，這點作法與國內相近，也印證國內這方面是正確的，On-Set G Value 量測如下圖。因為承載是平移結果方便裝備安裝，只是 G Value 要減 1.0。



肆、國外工作日程表

90/11/26(一)

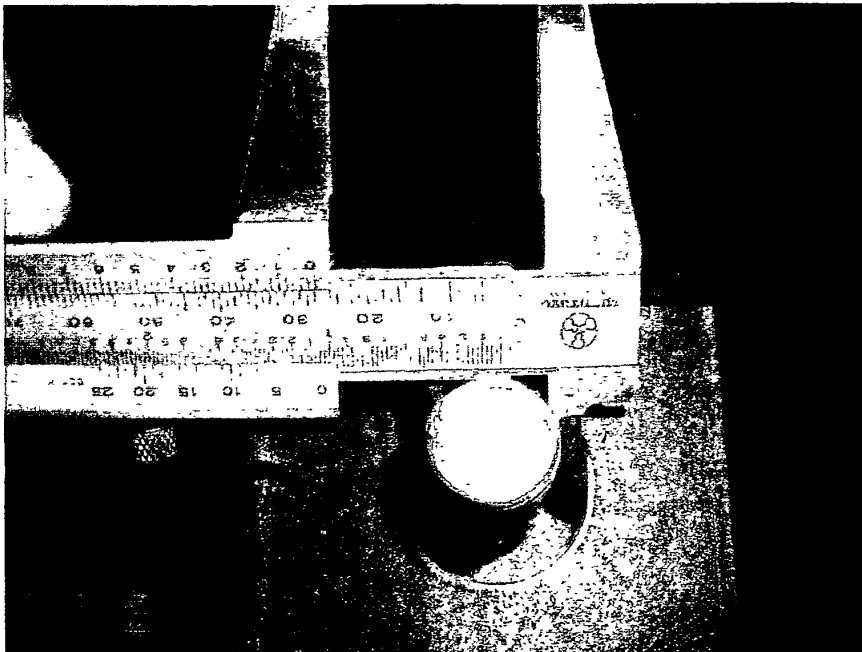
台北搭機出發。

90/11/27(二)

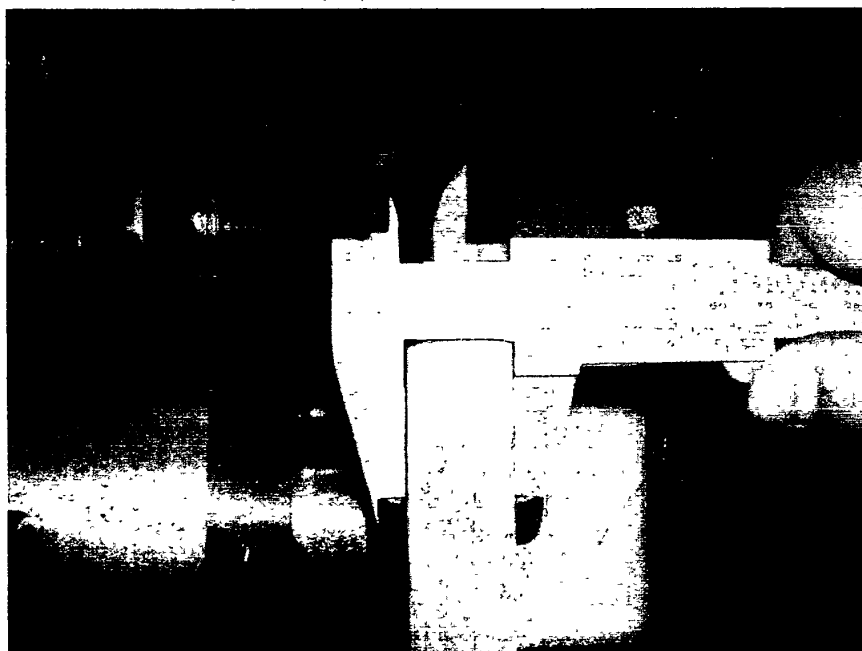
- 1、到達澳洲布利斯班後，租車由廠商帶領前往工廠。
- 2、由 AIR EQUIPMENT 公司 Tony 簡介公司概況及能量，展示藍圖及相關設計文件，先就合約中非技術部份進行設計審查。
- 3、經比對廠商藍圖及合約需求，兩者差異不大；但細部零/組件並未詳細標列，已請廠商在交運前補齊。可靠度分析尚在執行中，請廠商在交運時必需附上分析結果報告（詳如附件一之 Action Item 7）。

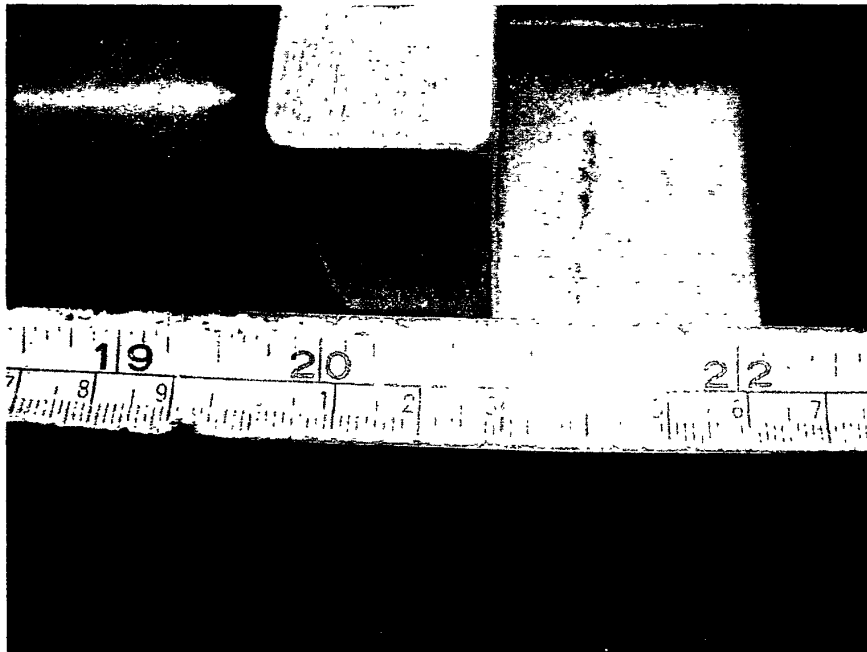
90/11/28(三)

- 1、比對藍圖及高速缸實體：
 - (1)由於國內高速缸在安裝時有些微誤差，所以為避免安裝時之干涉，已將安裝孔位加大，由原有之 27 mm 圓孔改為寬 27 mm/長 40 mm 之長方形孔位（詳如附件一之 Action Item 1）；AIR EQUIPMENT 公司願意配合修改。

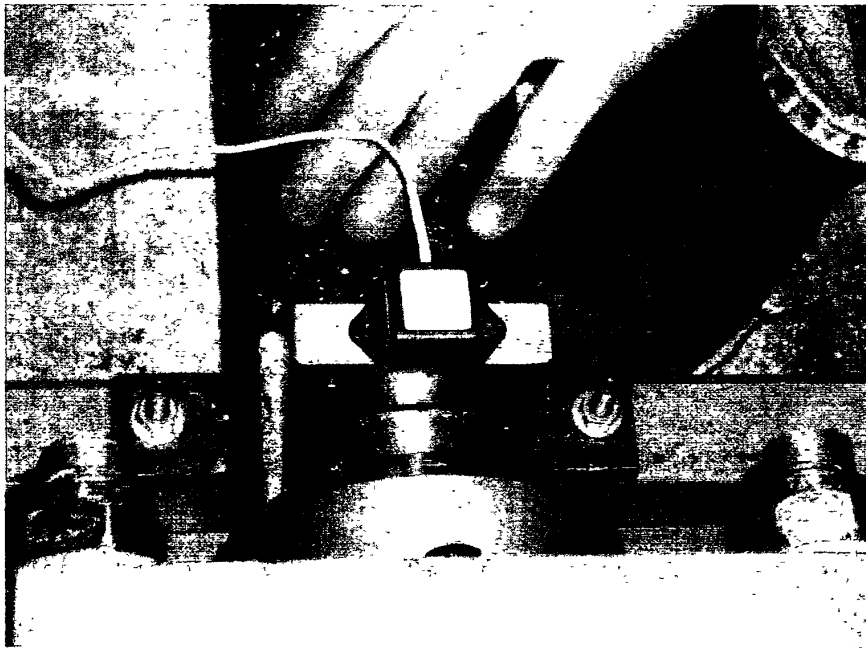


(2) 高速缸之撞擊端應不可超出活塞桿之大小，且長度需至少為 28 mm，AIR EQUIPMENT 公司同意配合修改（詳如附件一之 Action Item 2 及 3）。





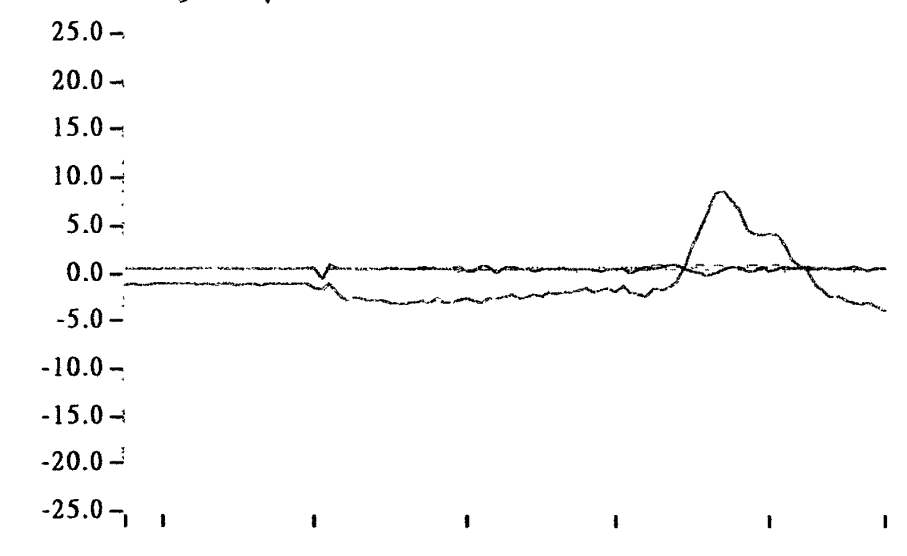
2、先安裝自備之G值感測器固定於高速缸之撞擊端上，設定及建立抓取G值之測試環境。



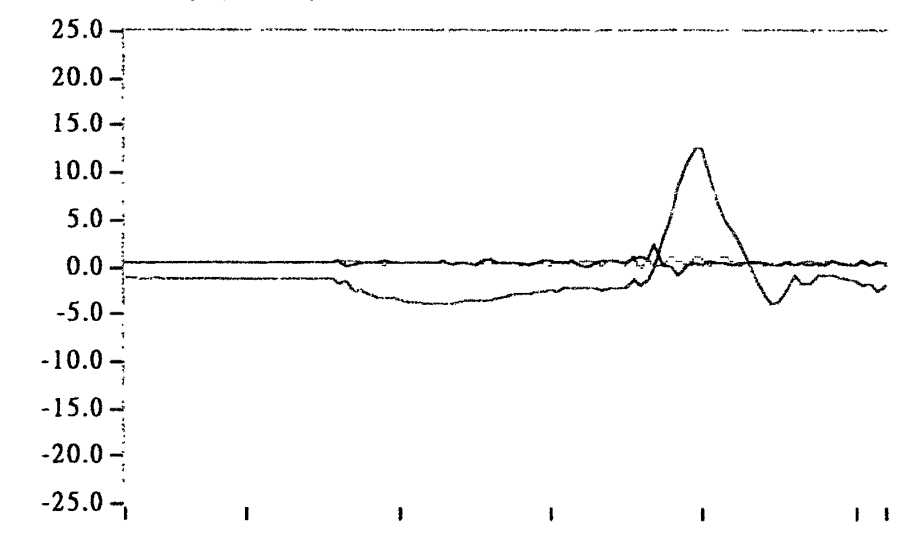
90/11/29(四)

1、將G值感測器固定於高速缸之撞擊端上抓取G值之測試結果：

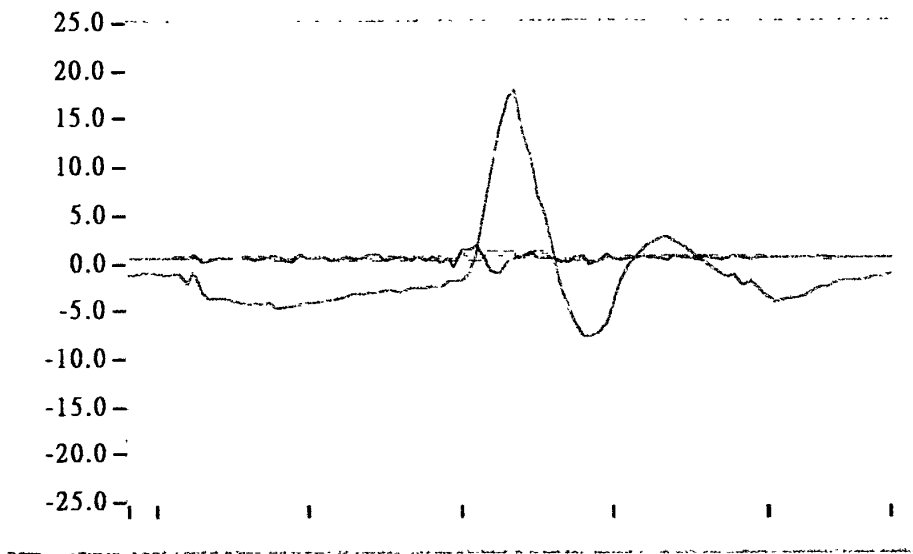
(1) 2 bar 之結果：最大G值為 8.6 g，G值變化圖形如下：



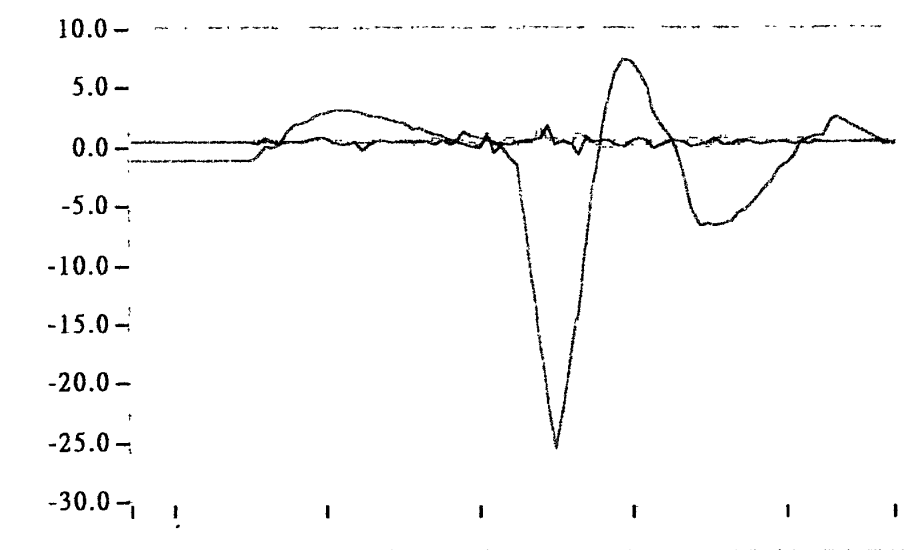
(2) 3 bar 之結果：最大G值為 12.65 g，G值變化圖形如下：



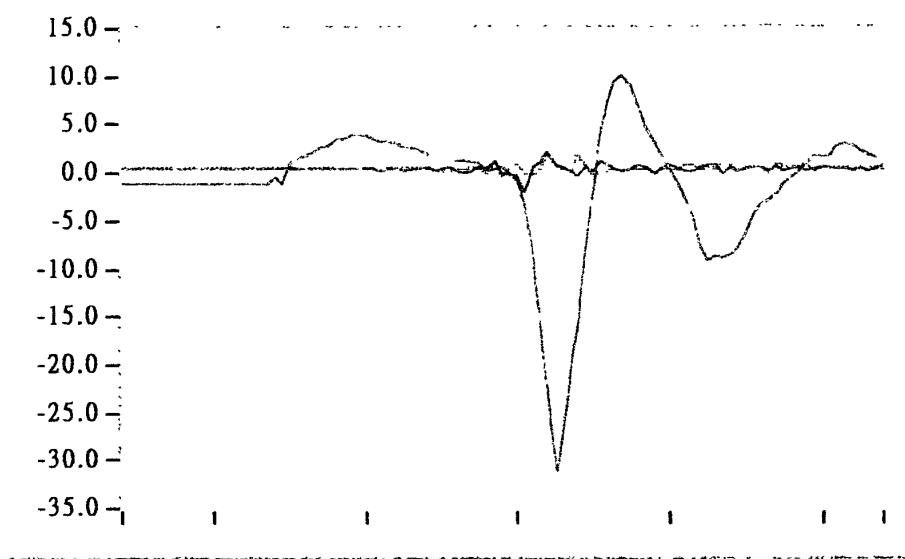
(3) 4 bar 之結果：最大G值為 18.0 g，G值變化圖形如下：



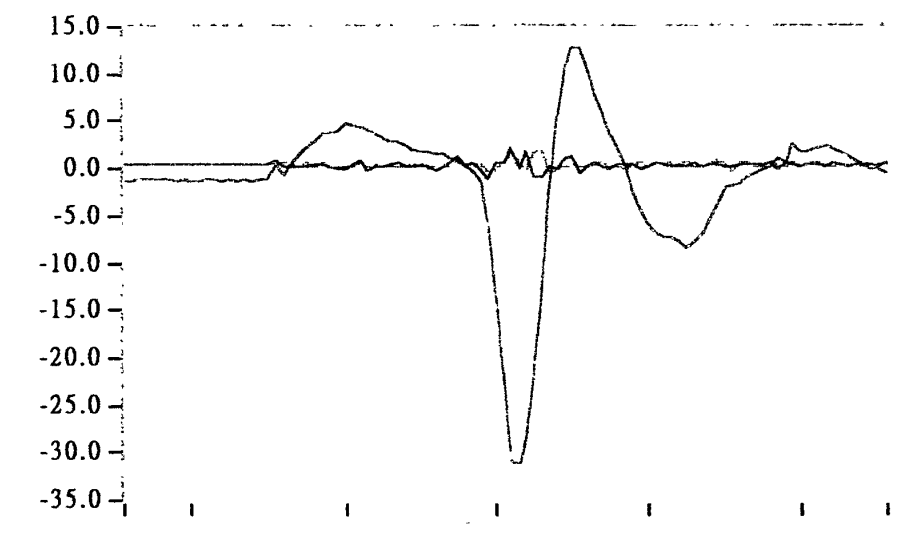
(4)5 bar 之結果：最大G 值為 25.5 g，G 值變化圖形如下：



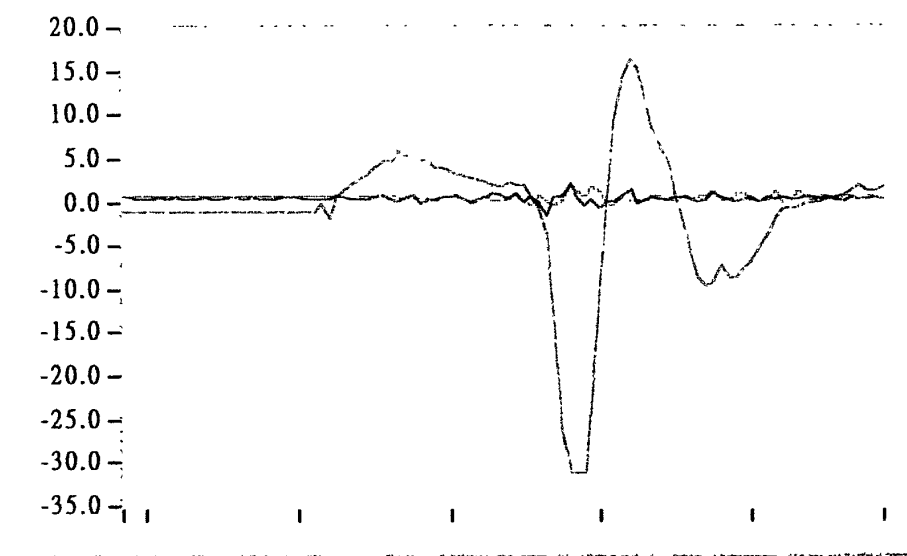
(5)6 bar 之結果：最大G 值為 30.9 g，G 值變化圖形如下：



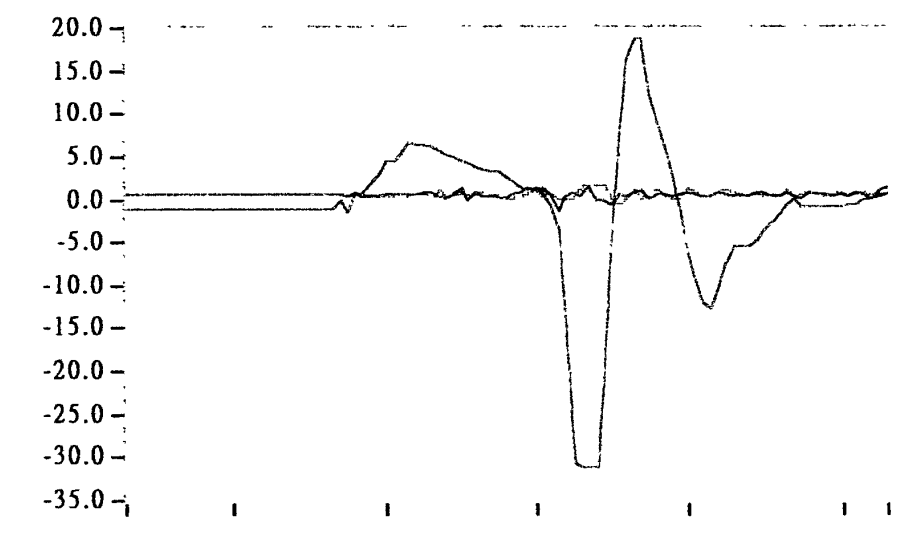
(6)7 bar 之結果：最大G值為 31.1 g，負載位移 316 公分，G值變化圖形如下（31 g 以上已超出G值感測器之上限而無法顯示）：



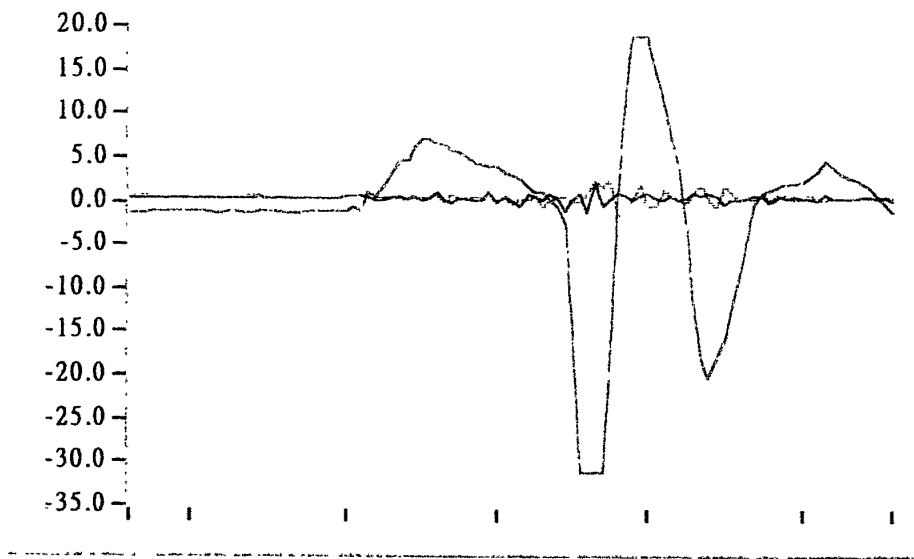
(7)8 bar 之結果：最大G值為 31.1 g，負載位移 323 公分，G值變化圖形如下（31 g 以上已超出G值感測器之上限而無法顯示）：



(8)9 bar 之結果：最大G值為 31.1 g，負載位移 362 公分，G值變化圖形如下（31 g 以上已超出G值感測器之上限而無法顯示）：

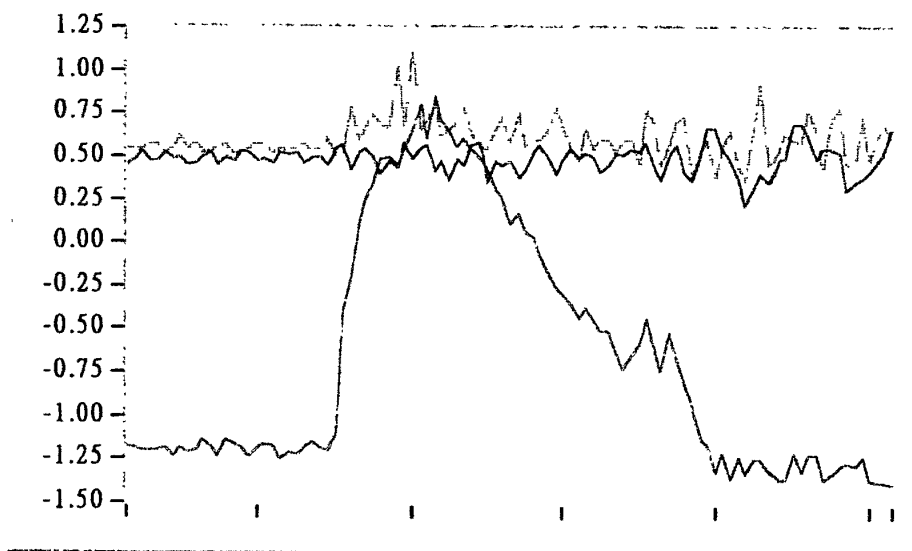


(9)10 bar 之結果：最大G值為 31.1 g，負載位移 346 公分，G值變化圖形如下（31 g 以上已超出G值感測器之上限而無法顯示）：

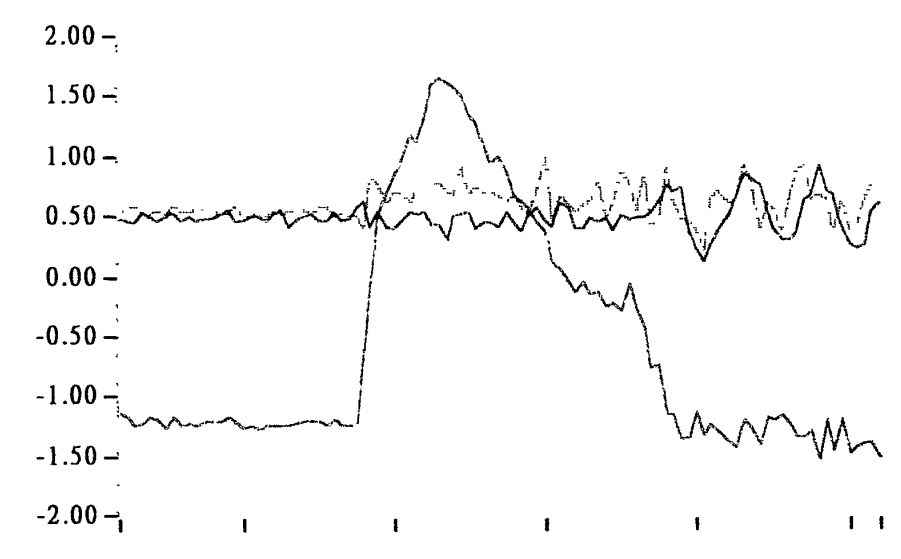


90/11/30(五)

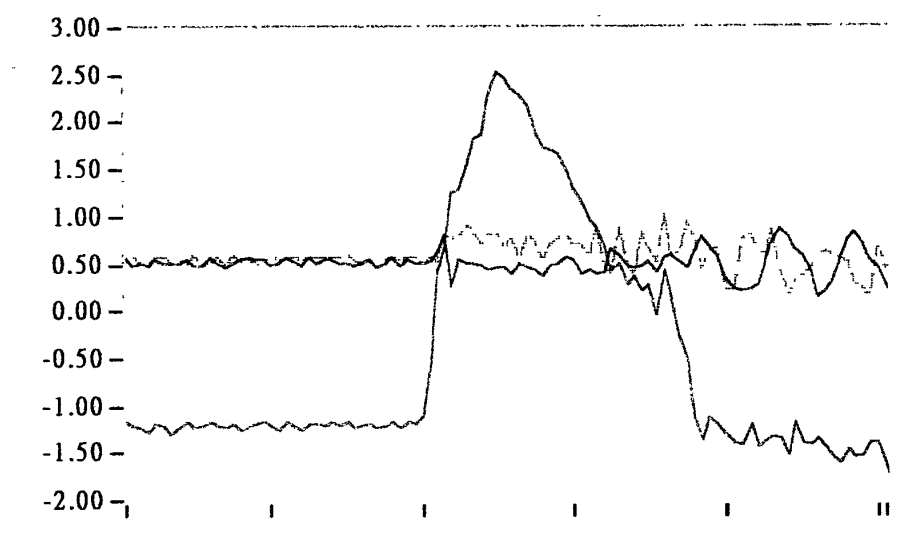
- 1、先安裝自備之G值感測器固定於負載上，設定及建立抓取G值之測試環境。
- 2、將G值感測器固定於負載上抓取G值之測試結果：
 - (1)2 bar 之結果：最大G值為 2 g，瞬間增G率為 28 g/sec，G值變化圖形如下：



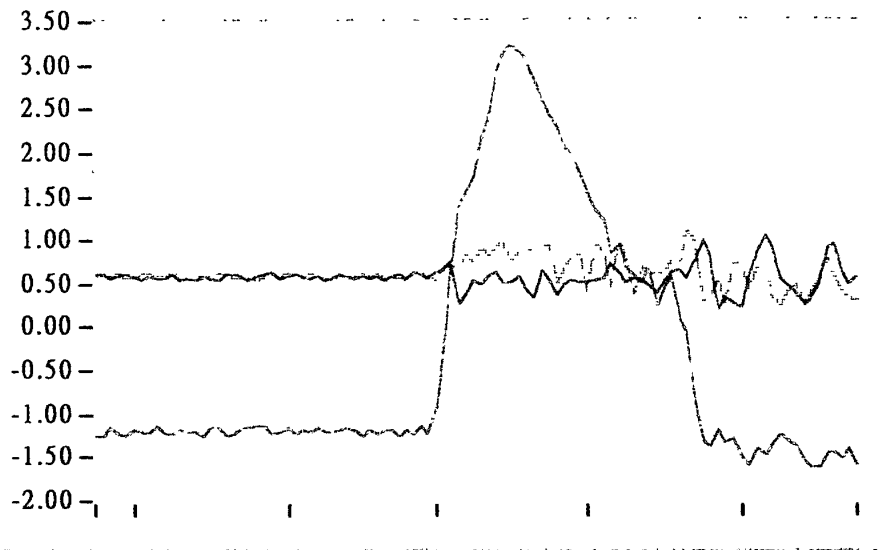
- (2)3 bar 之結果：最大G值為 2.9 g，瞬間增G率為 51 g/sec，G值變化圖形如下：



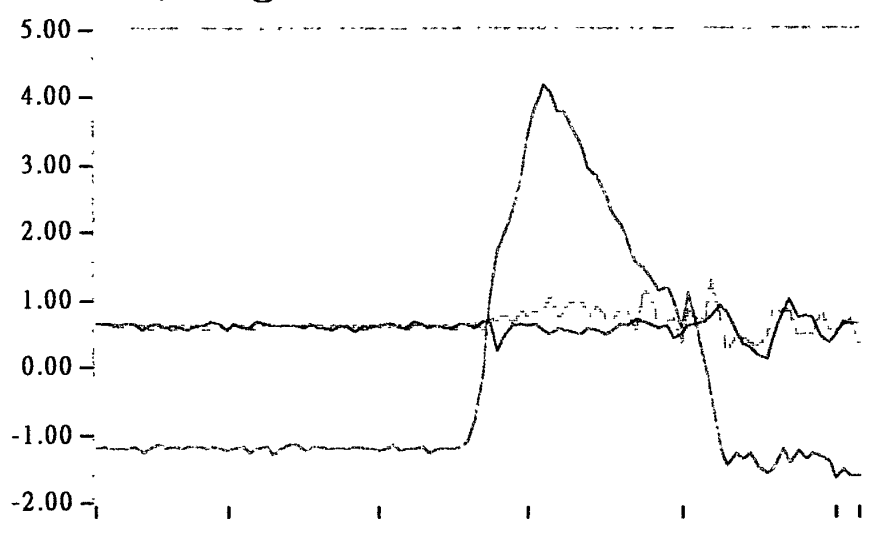
(3) 4 bar 之結果：最大 G 值為 3.9 g，瞬間增 G 率為 69 g/sec，G 值變化圖形如下：



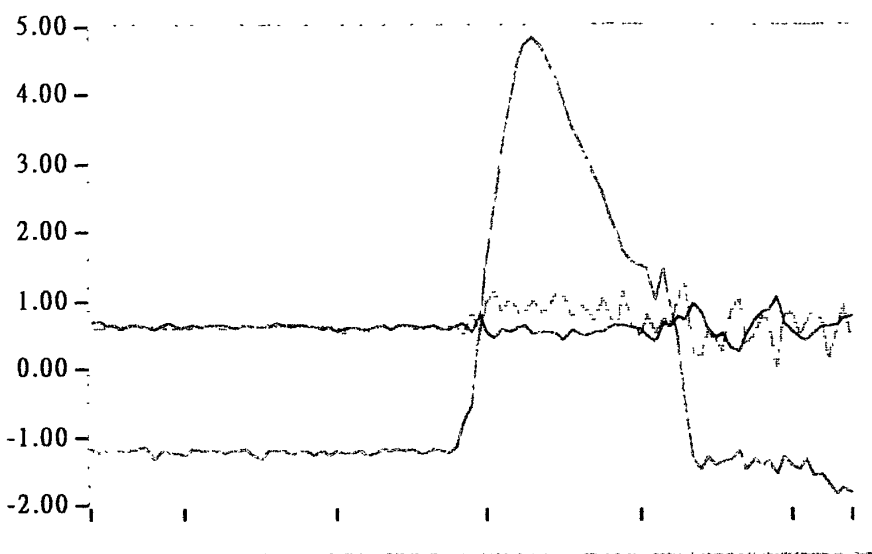
(4) 5 bar 之結果：最大 G 值為 4.6 g，瞬間增 G 率為 83 g/sec，G 值變化圖形如下：



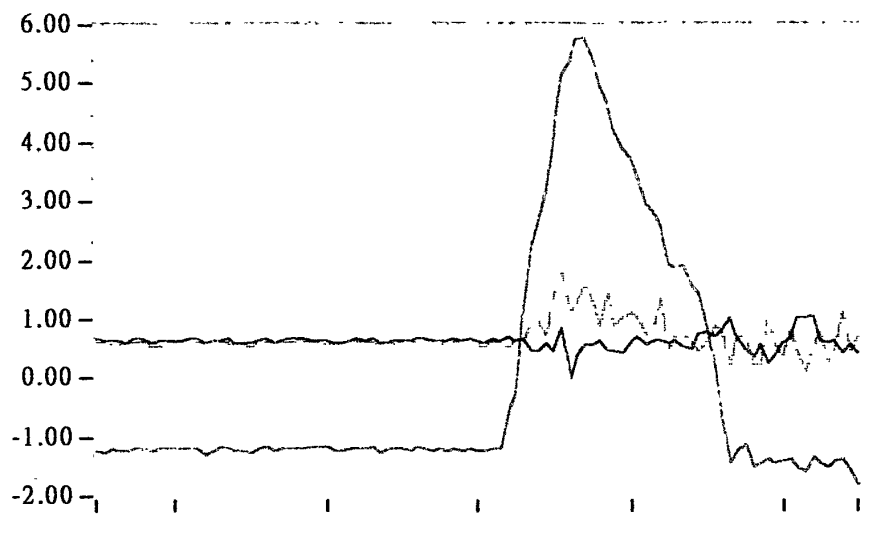
(5) 6 bar 之結果：最大 G 值為 5.3 g，瞬間增 G 率為 90 g/sec，G 值變化圖形如下：



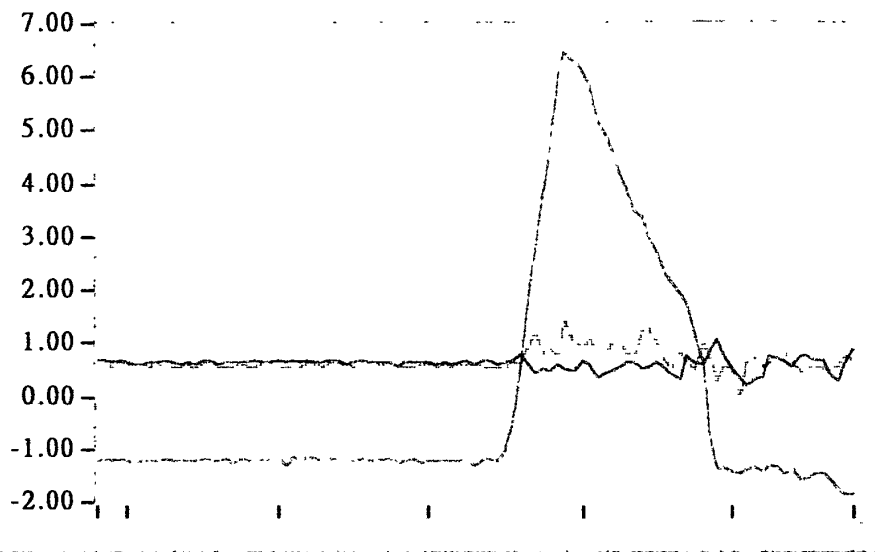
(6) 7 bar 之結果：最大 G 值為 6.0 g，瞬間增 G 率為 106 g/sec，G 值變化圖形如下：



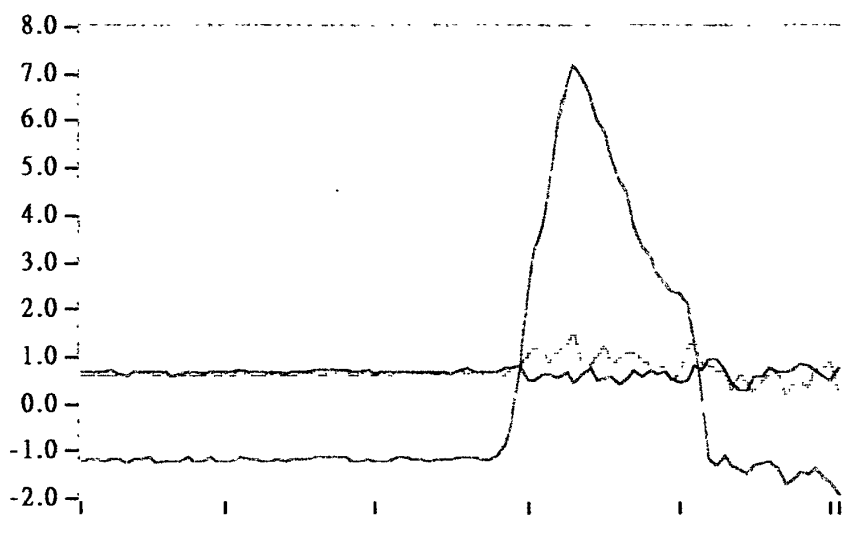
(7)8 bar 之結果：最大G 值為 7.0 g，瞬間增G 率為 127 g/sec，G 值變化圖形如下：



(8)9 bar 之結果：最大G 值為 7.8 g，瞬間增G 率為 178 g/sec，G 值變化圖形如下：



(9)10 bar 之結果：最大 G 值為 8.5 g，瞬間增 G 率為 154 g/sec，G 值變化圖形如下：



90/12/01(六)

就本週測試結果所得之彈射 G 值，分析並檢討是否已獲得足夠之驗證資料。

90/12/02(日)

依據測試結果分析其瞬間增 G 率及變化量，以確認測試結果是否滿足合約需求。

90/12/03(一)

再次檢驗及確認機構上之修改，準備總結會議記錄內容；由我方及 Tony 同時討論及準備雙方後續之 Action items，並簽署最後決議事項，資料如附件一。

如果 AIR EQUIPMENT 公司針對 Action items 機構方面之修改能在交貨前完成，則直接執行防鏽表面處理，以確保機件之完整性。

90/12/04(二)

由澳洲布利斯班搭機回到台北。

伍、社交活動

由於澳洲之中間商 Kooij 前往美國參與 ITEC Show 而沒有碰面；而且此次國外任務是以測試工作為主，均固定在 AIR EQUIPMENT 公司執行，所以無法接觸到其他公司，下班之餘也沒有特別安排社交活動。

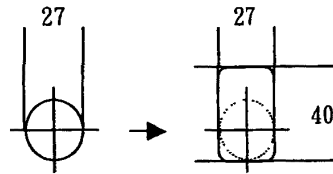
陸、建議事項

無。

附件一、Action Items :

**Deign Review and Functional Test of Pneumatic Cylinder
in Air Equipment Services**

Action Item_1 : The left and right mounting holes should be changed from circular hole ($d = 27$) to elliptic hole ($a=27, b=40$). Center point is not changed.



Action Item_2 : The front side height of rectangular ring (on the output holes of cylinder) should not larger than that of the cylinder cover.

Action Item_3 : The height of strike mech. should be changed from 20mm to 28mm.

Action Item_4 : The holes of output air are suggested to be enhanced the radius from $r \rightarrow 1.4r$

Action Item_5 : If the pneumatic cylinder can be delivered to ASRD/CSIST before the last four days of the contract, ASRD should finish all examination by the due day of contract.

Action Item_6 : Painting is not done. But, it should be done before delivery.

Action_Item_7 : According to the contract, the following documents should be delivered to ASRD/CSIST.

- a. Schematic drawing of the cylinder.
- b. Parts list/Supplier.
- c. Maintenance manual.
- d. Repeatability requirement → certificate or analysis report.
- e. Two year guaranty.

Air Equipment Service Representative : Tony Cox

Signature :

ASRD/CSIST Representative : Cheng, Chiu-Pin

Signature :

Reference Data

- 20th Dec. 2001 finish integration and testing
- 16th Dec. 2001 arrival in ASRD/CSIST
- 13th Dec. 2001 complete the custom formalities in Taiwan
- 7th Dec. 2001 delivered to Taiwan
- 6th Dec. 2001 complete all modification and painting

附件二

所量測零組件機構尺寸如下：

- (1) 蓋帽鎖固螺栓 4M27 *P1.5
- (2) 蓋帽四周修邊 4-C10
- (3) 兩側螺栓中心間距:190mm
- (4) 缸體寬度:240mm
- (5) 缸體雙耳寬度:350mm
- (6) 缸體總長:1316mm
- (7) 活塞桿加速伸出行程:0~500mm
- (8) 安裝腳座長度:190mm
- (9) 安裝腳座桿徑:27mm
- (10) 缸體活塞桿歸位時突出蓋帽:50mm