

行政院所屬各機關因公出國報告書

94 年度國際重力儀比對及絕對重力測量工作
— 第七屆國際絕對重力測量比對 (ICAG) 工作報告書

服務機關：內政部（地政司）

出國人職稱：技士

姓名：黃鉅富

電子信箱：moi1009@moi.gov.tw

出國地區：法國

出國期間：94 年 9 月 9 日至 9 月 19 日

摘要

國外諸如美國、英國、日本及澳大利亞等均已建立完整之國家重力控制系統，內政部自 92 年度起辦理「國家基本測量發展計畫」，其中為建立國家重力控制系統，業購得國內首部絕對重力儀 FG5-224 及相對重力儀 EG-1184，以辦理我國重力測量工作。鑒於內政部 93 年度已與日本京都大學竹本修三教授合作，完成台日兩地雙邊絕對重力基準網聯測工作，本計畫將接續參與「國際大地測量及地球物理學會」(IUGG)之四年一次國際絕對重力儀器比對工作(2005,ICAGs)。

為確保重力儀器與全球量測及公制單位標準之一致性、可追溯性，目前可行方法就是進行重力比對工作，而隨著可靠度需求的增加，參與由 IAG 之 SGCAG、BIPM、CCM WGG 等組織所合作推動的每四年一次國際絕對重力儀比對工作 (ICAGs) 顯得格外重要。今年度國際絕對重力儀比對工作 (ICAG-2005) 在法國 BIPM 舉行，內政部攜帶絕對重力儀 FG-224 及相對重力儀 EG-1184 前往參加比對，並參與其專題會議研討各國施測規範，以提昇我技術能力。

本次達成任務後，有助於提昇我國國際技術地位，確立儀器性能，使國家重力基準與國際重力系統接軌，做為國家重力測量依據，並供國內坐標系統、高程控制系統、衛星科技、資源探勘及地殼變動、地震等長期監測研究工作重要資訊。

綜合此次赴法聯測心得，提出下列建議：

- 一、 委託專責單位持續研究重力量測技術，維護內政部各項精密儀器設備，管制使其正常使用。
- 二、 積極參與國際性測繪學術與應用研討會議，持續參加國際合作提升技術品質，以增加國家能見度。
- 三、 加速通過國土測繪法草案，以確立國家測繪政策，並強化測繪主管機關組織功能。

目 錄

壹、緣起	1
貳、國際絕對重力測量比對工作	3
參、行程紀要	7
肆、研討會議	14
伍、觀測成果分析	17
陸、心得與建議	25
附錄、攜回資料	27

壹、緣起

現代化國家中，舉凡民生、科技、建設等皆需應用重力資料，例如在民生運用方面之度量衡標準，在工程建設方面之坐標與高程系統，以及在資源探勘、地球變遷、地震預測等科學方面運用，而精確的重力資料則倚賴國家重力網之建立。

國外諸如美國、英國、日本及澳大利亞等均已建立完整之國家重力控制系統，內政部自 92 年度起辦理「國家基本測量發展計畫」，其中為建立國家重力控制系統，業購得國內首部絕對重力儀 FG5-224 及相對重力儀 EG-1184，以辦理我國重力測量工作。鑒於內政部 93 年度已與日本京都大學竹本修三教授合作，完成台日兩地雙邊絕對重力基準網聯測工作，本計畫將接續參與「國際大地測量及地球物理學會」(IUGG) 之四年一次國際絕對重力儀器比對工作 (7th International Comparison of Absolute Gravimeters, 2005, ICAGs)。

內政部委託財團法人工業技術研究院量測技術發展中心辦理『94 年度國際重力儀比對及絕對重力測量工作』案，其中最重要的工作項目，即是協助內政部攜帶內政部所屬之國內國內首部絕對重力儀 FG5-224 及相對重力儀 EG-1184，赴法國巴黎國際度量衡 (BIPM) 參加第七屆國際絕對重力測量比對工作 (ICAGs, 2005)。

此次活動已於去年間便進行規劃與準備，有了 93 年 11 月間與日

本京都大學竹本修三教授分別於量測中心與京都大學兩地進行交換比對經驗，本次赴法國巴黎國際度量衡（BIPM）參加第七屆國際絕對重力儀器比對工作（2005, ICAGs），很快地就完成行前準備工作，本次成果將可提供內政部絕對重力儀（FG5-224）在國際上可公認、可追溯之量測率定標準，更可爭取日後國際上更多合作機會，以提昇國家重力技術地位。

貳、國際絕對重力測量比對工作 (7th International Comparison of Absolute Gravimeters, 2005)

一、工作摘要

第七屆絕對重力儀國際比對活動 (ICAGs-2005)，在法國巴黎國際度量衡局 (BIPM) 舉行，我國以仲會員 Chinese Taipei 名稱參加。此次比對活動將分成兩階段，第一階段：94年7月4日至94年7月28日，第二階段：94年9月6日至94年9月18日，並於比對工作結束後參加相對重力儀與絕對重力儀聯合研討會(Workshop)。

第一階段辦理相對重力儀比對，我國使用相對重力儀EG-1184參與比對，時程排定在7月26日至28日。本階段工作圓滿達成任務，惟內政部並未派員參與。

第二階段辦理絕對重力儀比對，我國使用絕對重力儀FG5-224參與比對，時間安排在9月16日至19日的晚間進行，如圖2-1。參與國家中，除來自歐洲地區儀器之外，如美國、加拿大、日本...等偏遠地區國家皆需利用空運運送儀器，因此內政部之機器需提早一週於9月5日交運出關，而於9月12日運抵法國巴黎。

二、參與團隊

(一) 我國團隊參與單位及人員

財團法人工業技術研究院量測技術發展中心：李瓊武主任、蔡錦隆工程師、游輝欽副工程師

內政部：黃鉅富技士

(二) 其餘參與領隊人員（國家）

M.A.de Sousa (Brasil)、Wilmes Falk (Germany)、Yuriy Lokshin (Ukraine)、Michel Diament (France)、Jaakko Maakinen (Finland)、Alessandro Germak (Italy)、Roger Bayer (France)、Vojtech Palinkas (Czech Republic)、Ian Robinson (UK)、David Schmerge (USA)、Philippe Richard (Switzerland)、Shigeki Mizushima (Japan)、Jacques Liard (Canada)、Enrique R. Pujol (Spain)、Yury Stus (Russia)、Diethard Ruess (Austria)、Olivier Francis (ECGS, Luxembourg)、Jacques Hinderer (France)、J.Faller, A.Vitushkin (USA)

Technical Protocol of the 7th ICAG-2005

Table 2a. Schedule of the absolute measurements during the ICAG-2005															
Last update of 2 September 2005											file: abs_schedule_020905.xls				
date:	6 Sept	7 Sept	8 Sept	9 Sept	10 Sept	11 Sept	12 Sept	13 Sept	14 Sept	15 Sept	16 Sept	17 Sept	18 Sept	19-20	
					Saturday	Sunday						Saturday	Sunday		
gravimeters per day:	2+2	2+2	5+2	6+2	5+2	5+2	0	5+2	5+2	5+2	7+2	6+2	6+2	1+2 1+2	
					M. A. de Souza (Brazil)		relative measurements by owners of absolute gravimeters				David Schmege (USA)		W	W(*)	
			Wilmes, Falk (Germany)						Philippe Richard (Switzerland)		Shigeki Mizushima (Japan)		O	O	
	Yury Lokshin (Ukraine)								Jacques Liard (Canada)				R	R	
					Jaakko Mäkinen (Finland)				Enrique R. Pujol (Spain)		Yury Stus (Russia)		K	K	
				Alessandro Gemak (Italy)							Lee, Chiungwu (Chinese Taipei)		S	S	
									Diethard Ruess (Austria)				H	H	
									Olivier Francis (ECGS, Luxembourg)				O	O	
											Jacques Hinderar (France)		P	P	
												J. Fallier, A. Vitushkin (USA)			
											Michel Van Camp at A2				
											Leonid Vitushkin at B3				

Notes:
 (*) The second day of the meeting can be scheduled if one day will not be enough for the presentations.
 M. Diamant cancelled the participation in the absolute measurements (e-mail of 29 August 2005)
 I. Robinson cancelled the measurements in the scheduled time (e-mail of 30 August 2005)

圖2-1 絕對重力儀國際比對行程表

三、比對點位

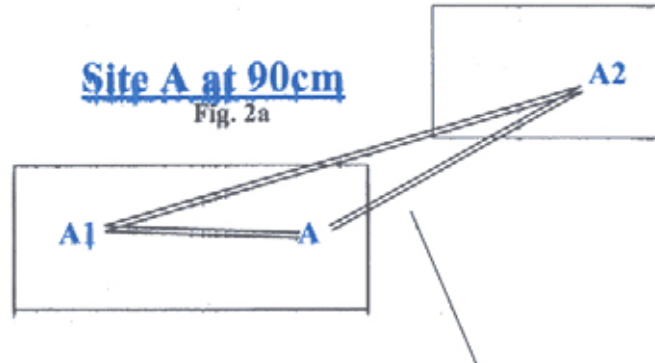


圖2-1.1 Site A絕對重力點位分佈圖

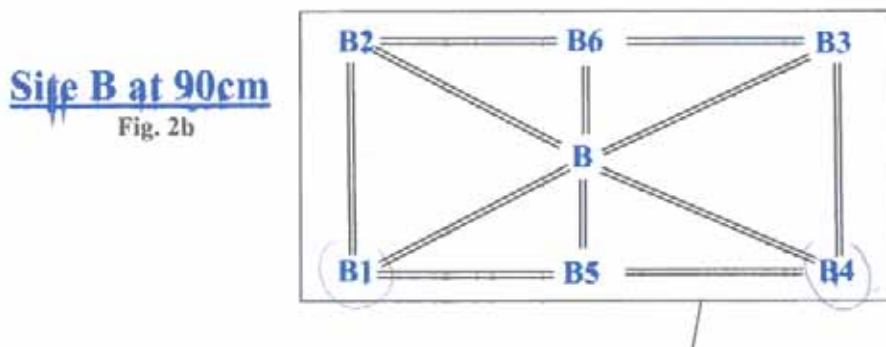


圖2-1.2 Site B絕對重力點位分佈圖



參、行程紀要

職行程自 94 年 9 月 9 日起至 94 年 9 月 19 日止，共計 10 天；我國團隊於 9 月 23 日達成工作目標搭機回國。相關行程紀要如下：

- 一、9 月 9 日（五）夜間自桃園中正機場搭機前往。
- 二、9 月 10 日（六）抵達法國巴黎，利用法國週末期間安頓住宿及交通路線。
- 三、9 月 11 日（日）先行至法國 BIPM 進行比對場地瞭解，且觀摩其他國家之比對情形。
- 四、9 月 12 日（一）早上，搭乘地鐵至 BIPM，此時得知內政部絕對重力儀已運抵 BIPM，比預期的要早 1 天到達，進行 Dropping Chamber 真空處理以及 Superspring 的補償範圍調整，由於所有的絕對重力點都有其他人在使用，所以我們只能先在倉庫裡的角落進行真空處理（圖五）。
- 五、9 月 13 日（二）9 點抵達 BIPM，Dropping Chamber 之真空度已接近可測量之真空條件，主辦人 Dr. Leonid 表示由於這禮拜抵達的人員相當多，加上之前部分國家團隊施測進度延遲，尚無多餘的點位可以使用，協調先行處理有關雷射頻率校正、鈷震盪器校正及雷射點形（Beam Shape）偵測等工作。
- 六、9 月 14 日（三）進行鈷頻率震盪器的校正，利用 GPS 衛星之頻率源進行絕對重力儀頻率源的漂移率定。
- 七、9 月 15 日（四）發現內政部絕對重力儀電子控制箱的直流電源開關發生故障，導致機器不斷燒毀內部的保險絲，進行修復作業。
- 八、9 月 16 日（五）盧森堡 Dr. Olivier 提供更換備品，合作進行修復作業，發現該備品規格不同，嘗試以焊接方式修復，惟零件 flexure 是軟性材質，不宜以焊接處理。先進行雷射光點形狀率

定 (Beam sharp) 工作。

九、9月17日(六)原廠提供備品進行更換，重新進行 Superspring 零點位置定位，儀器恢復正常。

十、9月18日(日)搬運儀器至 B2 點，準備進行絕對重力觀測。

十一、9月19日(一)大會舉辦研討會，各國專家團隊齊聚一堂，針對絕對重力研究與應用成果進行分享。我國團隊也利用此次機會，簡報內政部自 93 年以來所推動的絕對重力測量成果，並分享過去兩年來的測量經驗，整個研討會一直從早上 9 點 30 分進行到晚上 7 點 30 分才結束。職先行搭機回國。

十二、9月20日(二)我國團隊於 B2 點位上完成一日絕對重力測量。

十三、9月21日(三)我國團隊於 A2 點位上完成一日絕對重力測量，成果與本次比對活動主辦人 Dr. Leonid 所提供的參考重力值相符。

十四、9月22日(四)我國團隊於 B2 點上完成另一日絕對重力測量，完成測線閉合，精度相符。

十四、9月23日(五)儀器打包，交付空運公司。達成工作目標。團隊搭機回國。

行程紀要



BIPM 倉庫開箱



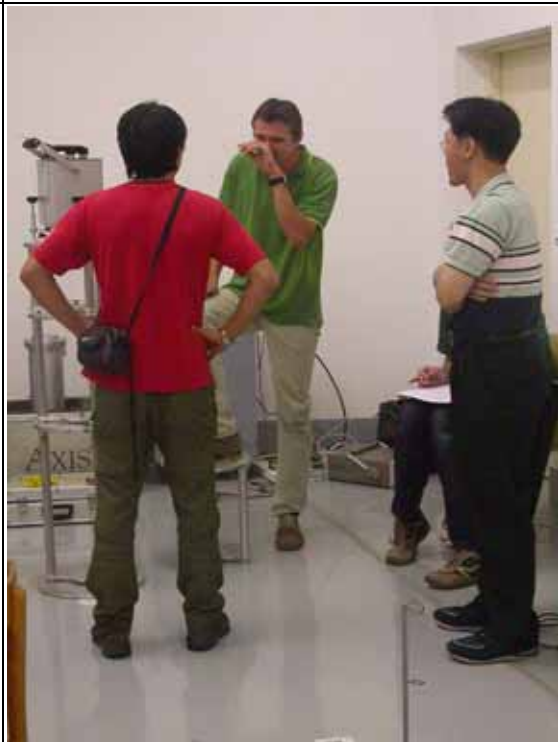
日本機器也到了



Dropping Chamber 真空處理



經過一夜，離子值已符合標準



初步完成

觀摩捷克好友 Dr. Vojtech 進行相對重力測量



本次活動主辦人 Dr. Leonid



花了好大功夫搬運儀器



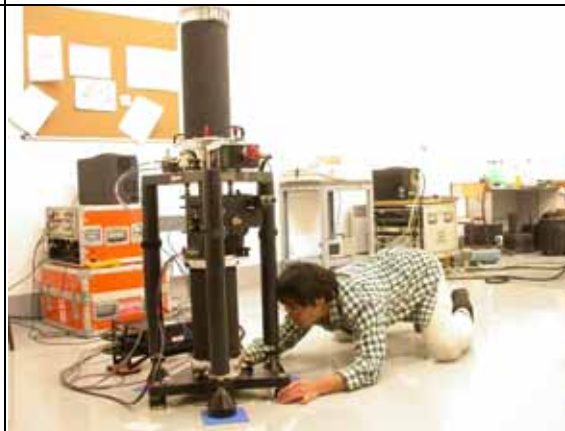
還好有拉車可以輕鬆一點



本次活動協辦人



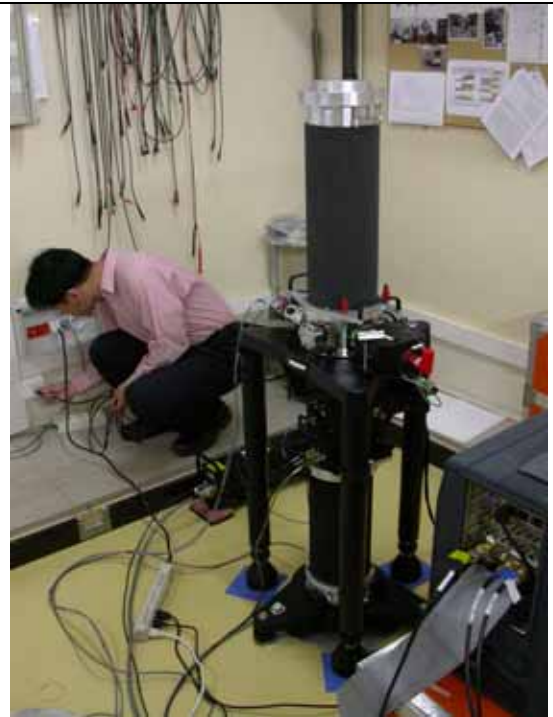
安裝接線



絕對重力儀架設於 Site B 實況



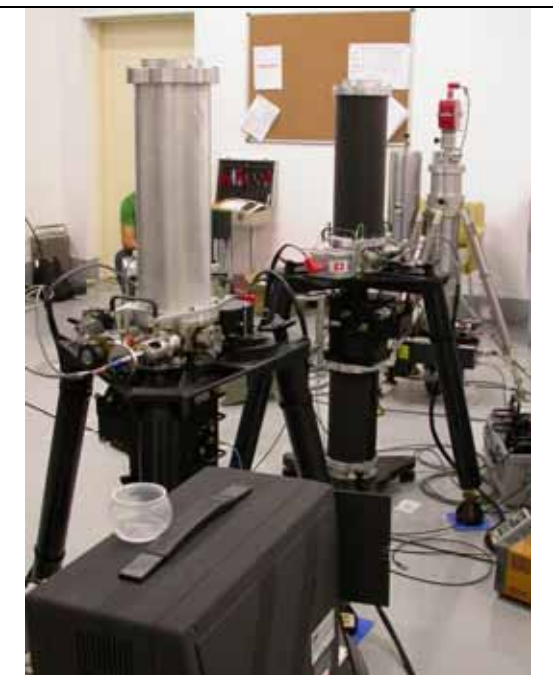
空箱要整理好



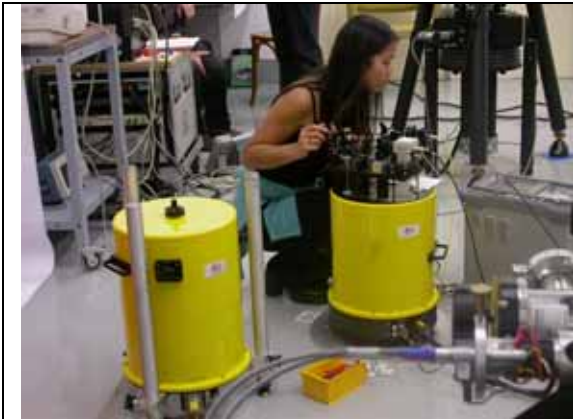
Site A 絕對重力儀架設完成



各國於 Site B 絕對重力比對實況



各國於 Site B 絕對重力比對實況



A10 絕對重力儀



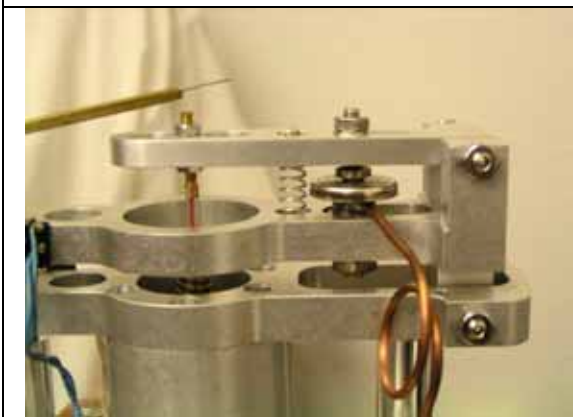
銩頻率震盪器率定實況



利用 GPS 頻率訊號進行率定



雷射檢查



Superspring's flexure



Superspring 檢查



進行 Superspring 修復實況



Superspring 補償範圍修訂



雷射頻率校正



進行雷射光點形狀測量



檢修電子控制箱開關



活動成功，各國代表團照

肆、研討會議

一、議程

1. *Wallard*, Director of the BIPM

Welcome address

2. *L.Vitushkin, Z.Jiang*,

Organization of the 7th ICAG-2005 at the BIPM.

3. *Z.Jiang, M.Becker*

Relative measurements in the ICAG-2005

4. *R.Falk*,

“Comparisons of the BKG FG5 gravimeter with other instruments.
Experiences made in the comparison of FG5 gravimeter and A10.”

5. *Chiung-Wu Lee, Jiu-Fu Huang, Hui-Chin Yu, Cheinway Hwang*

“Results of Absolute Gravimeter Measurements in Taiwan”

6. *Jaakko Mäkinen, Mirjam Bilker, Hannu Ruotsalainen, Vladimir Kaftan, Nikolay Gusev, Nikolay Korolev, Viktor Yushkin, Reinhard Falk, Walter Hoppe, Olga Gitlein, Peter Witte*

"Comparison of absolute gravimeters in Metsähovi in 2004"

7. *Van Camp, M., Williams, S.D.P., and Francis, O.*,

"Uncertainty of absolute gravity measurements"

8. *Francis, O., and Van Camp, M.*,

“Comparison of synchronized absolute gravity measurements”

9. *Bonvalot S., Hinderer J., Comte D., Dorbath L., Gabalda G., Luck B., Ruegg J.C.*

"Monitoring active crustal deformation using Absolute Gravity & GPS :
first observations in Chile" by.

10. *Mauro Andrade de Soursa*,

"Absolute gravimetry in Brazil"

11. *R. Bayer, Y. Djamour, J. Hinderer, B. Luck*
"Water table effect on gravity measurements: example of the Teheran basin (Iran)"

12. *J. Faller, A. Vitouchkine,*
"The JILA-g cam instrument"

13. *Alessandro Germak,*
"g-measurements with IMG-02 Absolute gravimeter: news and improvements".

14. *Amalvictl M., Fukuda Y., Hiraoka Y., Mizushima S., Sugihara M., Sun W.*
Absolute Gravimetry and Intercomparison of Absolute Gravimeters in Japan: a brief presentation

15. *E.Boyarsky, L.Afanasieva, P.Medvedev*
"Proposals on the unified data storage format for the absolute gravimeters"

16. *H. Mérimèche, Ch. Rothleitner and L.J. Wang*
Design of a High-precision Absolute Gravimeter

総合討論

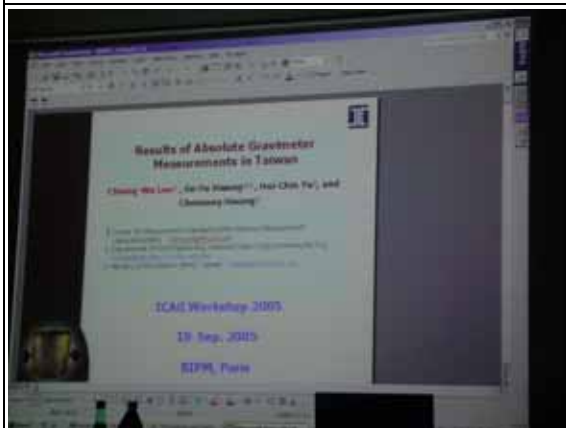
Open discussion on the organization of the ICAG-2005 and recommendations on the organization of future ICAGs.

二、會議短紀

9月19日(一)大會舉辦研討會，整個國際比對活動也接近尾聲，各國專家團隊難得齊聚一堂，針對絕對重力研究與應用成果進行分享。我國團隊也利用此次機會，簡報內政部自93年以來所推動的絕對重力測量成果，並分享過去兩年來的測量經驗，整個研討會一直從早上9點30分進行到晚上7點30分才結束。

我國團隊簡報題目為「台灣絕對重力測量成果」(簡報資料如附錄)，由於本次國際比對工作行程安排緊湊，唯獨此次研討會才能有機會齊聚各國團隊專家，過程中會晤各國友人，皆相當關心我國重力測量發展情形，以及內政部辦理國家重力基準站建置工作進展，期間對我們指導甚多，相信未來更可順利推動國內各項重力工作。

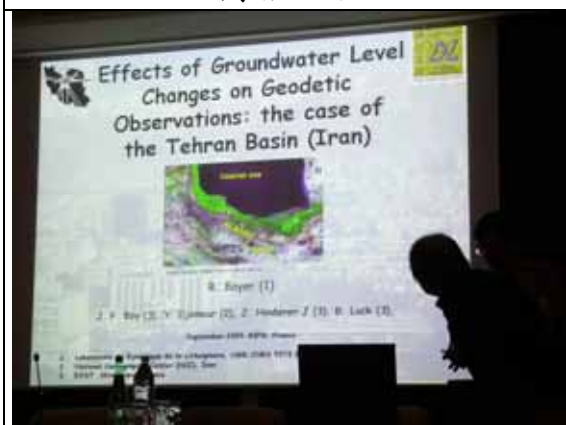
我團隊於此次 workshop 中報告情形



簡報內容



各國代表仔細聆聽



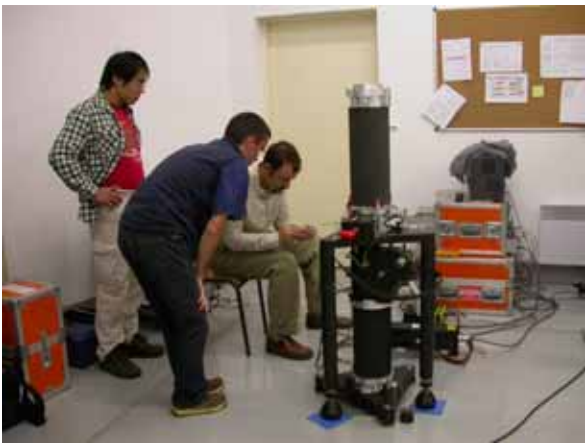

他國簡報地下水與重力觀測成果



工研院李博士聆聽各國報告

伍、觀測成果分析

一、觀測情形短紀

於法國巴黎國際度量衡局 BIPM 觀測情形	
	
內政部絕對重力儀 FG5-224 於 Site B 量測完成，與國外專家進行討論	內政部相對重力儀 EG-1184 正進行梯度觀測

二、觀測資料及成果

1. 儀器資料

Instrument Data

Meter Type: FG5

Meter S/N: 224

2. 觀測數據及計算成果

(1) 自 9 月 19 日起至 20 日止 B2 點位之觀測數據及計算成果

Station Data

Name: B2

Site Code: 6

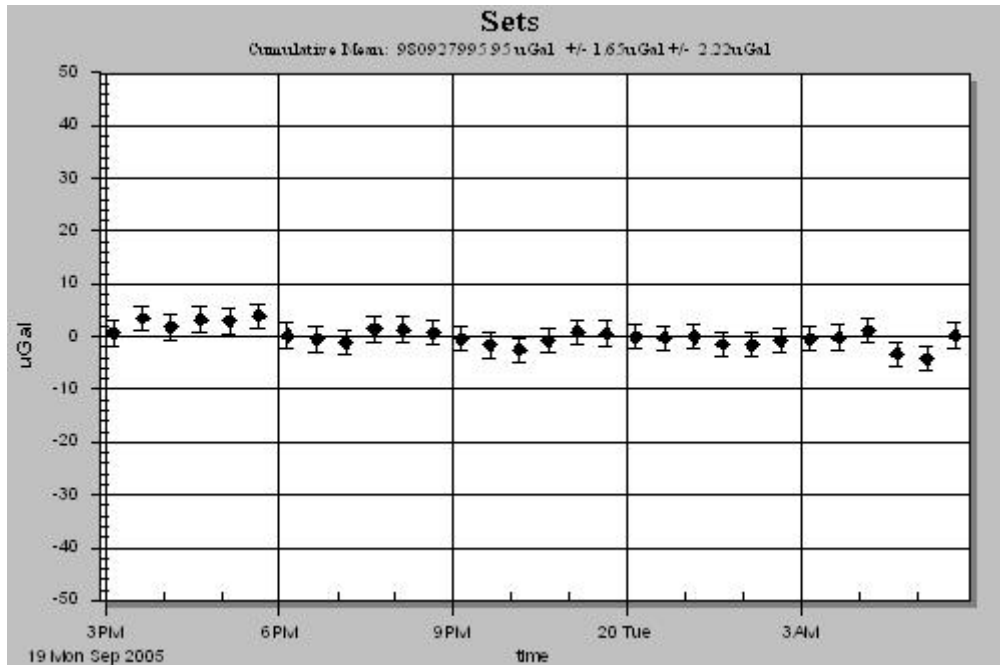
Lat: 48.82940 Long: 2.21940 Elev: 56.34 m

Reference Height: 11.75 cm

Datum Height: 90.00 cm

Gradient: -2.798 uGal/cm

Nominal Air Pressure: 1006.50 mBar



Processing Results

Date: 09/19/05

Time: 22:23:15

DOY: 262

Year: 2005

Gravity: 980927996.08 uGal

Set Scatter: 1.65 uGal

Measurement Precision: 0.30 uGal

Total Uncertainty: 2.27 uGal

Number of Sets Collected: 30

Number of Sets Processed: 30

Number of Drops/Set: 100

Total Drops Accepted: 2886

Total Drops Rejected: 114

9月19日至9月20日於B2點之絕對重力測量成果，絕對重力值為980927996.08 uGal，量測精度為0.30 uGal，初步的量測不確定度為2.27 uGal。

(2) 自9月20日起至21日止A2點位之觀測數據及計算成果

Station Data

Name: A2

Site Code: 6

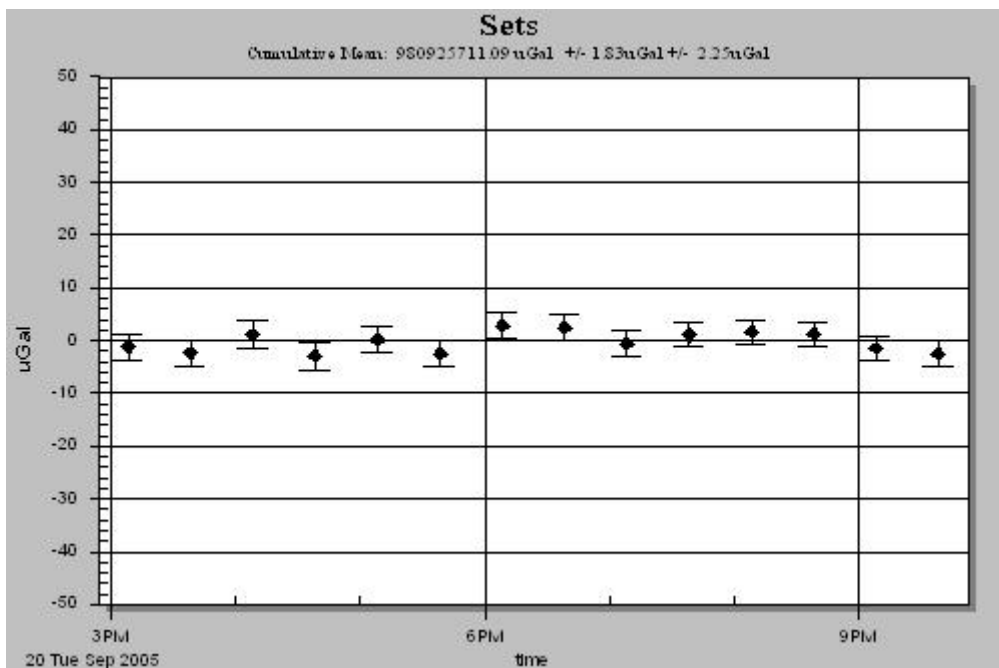
Lat: 48.82940 Long: 2.21940 Elev: 65.96 m

Reference Height: 11.95 cm

Datum Height: 90.00 cm

Gradient: -2.995 uGal/cm

Nominal Air Pressure: 1005.35 mBar



Processing Results

Date: 09/20/05

Time: 18:23:15

DOY: 263

Year: 2005
Gravity: 980925711.24 uGal
Set Scatter: 1.83 uGal
Measurement Precision: 0.49 uGal
Total Uncertainty: 2.31 uGal
Number of Sets Collected: 14
Number of Sets Processed: 14
Number of Drops/Set: 100
Total Drops Accepted: 1383
Total Drops Rejected: 17

9月20日至9月21日於B2點之絕對重力測量成果，絕對重力值為980925711.24 uGal，量測精度為0.49 uGal，初步的量測不確定度為2.31 uGal。

(3) 自9月20日起至21日止B2點位之觀測數據及計算成果

Station Data

Name: B2

Site Code: 6

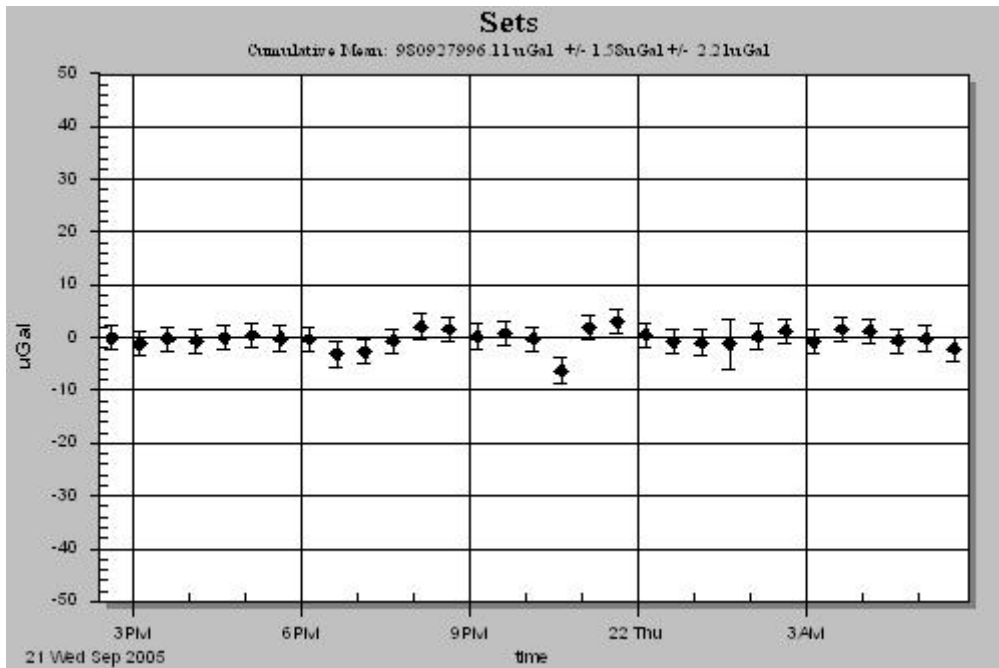
Lat: 48.82940 Long: 2.21940 Elev: 56.34 m

Reference Height: 11.65 cm

Datum Height: 90.00 cm

Gradient: -2.798 uGal/cm

Nominal Air Pressure: 1006.50 mBar



Processing Results

Date: 09/21/05

Time: 22:08:15

DOY: 264

Year: 2005

Gravity: 980927996.27 μGal

Set Scatter: 1.58 μGal

Measurement Precision: 0.28 μGal

Total Uncertainty: 2.26 μGal

Number of Sets Collected: 31

Number of Sets Processed: 31

Number of Drops/Set: 100

Total Drops Accepted: 3009

Total Drops Rejected: 91

9月21日至9月22日於B2點之絕對重力測量成果，絕對重力值為980927996.27 μGal ，量測精度為0.28 μGal ，初步的量測不確定度為2.21 μGal 。

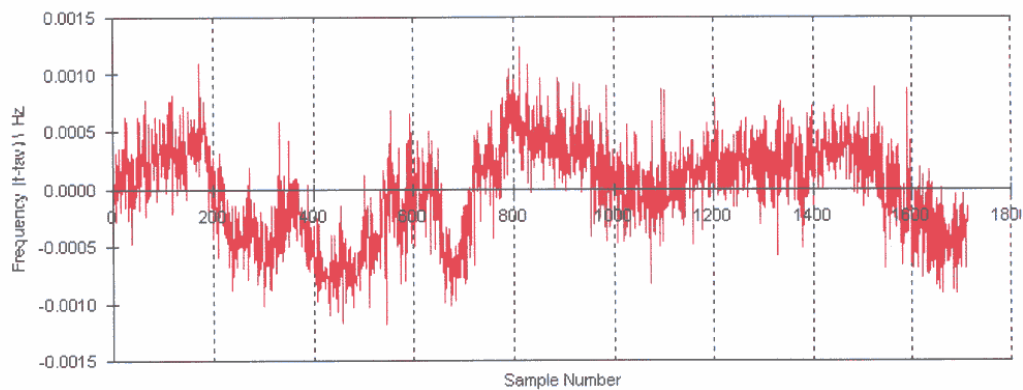
三、鈷頻率震盪器校正結果



Certificate of 5 MHz measurement verification using SR620

Delivered by : BIPM
Requested by : Lee Chiungwu, Yu , Hui-Chin
Instrument to be verified : Rubidium clock of the gravimeter FG5-224
Reference clock : H-maser of the BIPM

Date of measurement: 09/09/2005
Data file : 'SR_090905_1636.txt'
Sample number : 1713
Time of the measurement : 30 (min)
Average frequency (f_{av}) : 5000000.0001 (Hz)
Standard deviation : 0.00042 (Hz)



二、成果統計分析

日期 \ 點位	B2 (uGal)	A2 (uGal)
94.9.19 - 20	980927996.08	
94.9.20 - 21		980925711.24
94.9.21 - 22	980927996.27	

MOI, FG5-224			
B2 (uGal)		A2 (uGal)	
AG	SCATTER (SETS)	AG	SCATTER (SETS)
980927996.08	± 2.27 (30)		
		980925711.24	± 2.31 (14)
980927996.27	± 1.58 (31)		
		Reff.	
		980925710	\pm few
Diff.		Diff.	
0.19		約 1.24	
AVERAGE	A-STD		
980927996.18	± 1.95		

9月20日(二)及9月22日(四)兩日，我國團隊於B2點位上進行絕對重力測量，完成測線閉合，二天之量測值分別為980927996.08 \pm 2.27 μ Gal、980927996.27 \pm 1.58 μ Gal，差值為0.19 μ Gal，經加權計算後平均值為980927996.18 \pm 1.95 μ Gal，查差值小於平均標準偏差值，精度相符。

9月21日（三）我國團隊於A2點位上完成一日絕對重力測量，量測值為 $980925711.24 \pm 2.31 \mu\text{Gal}$ ，本次比對活動主辦人Dr. Leonid所提供的參考重力值為 $980925710 \pm \text{few } \mu\text{Gal}$ ，差值約為 $1.24 \mu\text{Gal}$ ，查差值小於標準偏差值，精度相符。

經初步計算分析，此次比對工作的量測品質相當理想，顯示內政部絕對重力儀（FG5-224）仍保持高精度儀器性能，且其精確等級與其他國家儀器相當，更證明我方的技術層面已達國際水準。此結果僅是初步計算結果，我們仍待國際度量衡（BIPM）進一步公佈第七屆國際絕對重力測量比對工作（ICAGs, 2005）成果報告，提供內政部絕對重力儀（FG5-224）量測率定標準。

陸、心得與建議

一、心得

- (一) 本次工作行前準備工作早已經整備完成，亦有 93 年赴日與京都大學竹本修三教授等人進行台日儀器比對及聯測工作經驗，然而在國外期間卻還是發生許多預料中及預料之外的事情，所幸都能夠即時及順利解決完成任務，在各突發事件發生與排除之後，對於提升絕對重力測量能力與經驗有莫大的助益。
- (二) 內政部絕對重力儀於 92 年底購置，兩年間絕對重力儀器進出實驗室進行野外量測若干次，除耗材本身的置換之外，儀器本身的機件老化與疲乏已是可以預期，當然，不同的使用單位與不同的操作人員的不當使用，也間接造成對儀器本身的傷害。此次於國外期間，也針對此點問題與受託單位人員相互交換意見，未來將建構一套機制，管制精密儀器設備的使用原則，以維護該機器的正常運作。
- (三) 經初步計算分析，此次比對工作的量測品質相當理想，顯示內政部絕對重力儀 (FG5-224) 仍保持高精度儀器性能，且其精確等級與其他國家儀器相當，更證明我方的技術層面已達國際水準。此結果僅是初步計算結果，我們仍待國際度量衡 (BIPM) 進一步公佈第七屆國際絕對重力測量比對工作 (ICAGs, 2005) 成果報告，提供內政部絕對重力儀 (FG5-224) 量測率定標準。內政部已針對台灣地區的環境效應改正進行研究，以期更加精進我國的重力測量能力。
- (四) 我國已經具有國際級絕對重力量測技術，且引進超導重力儀並建置國家重基準站，此外，內政部推動航空及海洋重力測量工作成效良好，國際上漸已獲關注，將來可積極加入國際大地學會 (International Association of Geodesy, IAG) 之國際絕對重力基準網 (IAGBN) 聯測工作、國際學術組織 Global Geodynamic Project (GGP)，參與亞太空間動力計畫

Asia-Pacific Space Geodynamics Project (APSGP)之亞太地區聯測工作，藉由國際合作計畫，以培養測繪人才，提昇測繪科技水準，除可提升我測量技術的國際學術地位，亦增加國家能見度。

- (五) 研究目前各國測繪學術與應用發展方向，兼具科學性及實用性，其內涵包括了地球表面水陸、地下、地上空間及太空科技，測繪科學家試圖應用科學方法將地球表徵呈現出來，藉由測繪技術，將其量化訊息提供給各國政府施政、企業行為、人民生活應用等各項政策規劃之依據。建議各級政府應重視基礎建設所必須之測繪工作（如：基本圖籍測製維護），並注意到與世界潮流的結合，積極參與國際性測繪學術與應用研討會，培養測繪人才，提昇測繪科技水準，研擬創新政策，提昇國家競爭力。國家的測繪工作是基礎的、延續的，且需上下各級整合的特殊性業務，建議參考各國如日本國土地理院（GSI）的法制及組織規模，接續整合國家測繪行政及基本測繪工作，加速通過國土測繪法草案，以確立國家測繪政策，並強化測繪主管機關組織功能。

二、建議

- (一) 委託專責單位持續研究重力量測技術，維護內政部各項精密儀器設備，管制使其正常使用。
- (二) 積極參與國際性測繪學術與應用研討會議，持續參加國際合作提升技術品質，以增加國家能見度。
- (三) 加速通過國土測繪法草案，以確立國家測繪政策，並強化測繪主管機關組織功能。

附錄、攜回資料

附件一 各機構受訪人員名片影本



附件二 簡報資料