

經濟部暨所屬機關因公出國人員報告書  
(出國類別：洽公 )

參加中印雙方 2005 年 LNG 化驗比對測試  
報告書

服務機關：中油公司天然氣事業部永安液化天然氣廠  
出國人 職 稱：工程師/技術員  
姓 名：洪憲榮/許鑫毅  
出國地區：印尼  
出國日期：94.09.05 - 94.09.10  
報告日期：94.11.04

## 經濟部暨所屬機關出國報告提要

出國報告名稱：參加中印雙方 2005 年 LNG 化驗比對測試

頁數   9   含附件： 是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

中油公司天然氣事業部永安廠/洪憲榮/07-6911131 轉 392

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

洪憲榮/中油公司天然氣事業部永安液化天然氣廠/工程師/07-6911131 ext. 392

許鑫毅/中油公司天然氣事業部永安液化天然氣廠/技術員/07-6911131 ext. 393

出國類別： 1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他

出國期間：94.09.05 - 94.09.10 出國地區：印尼

報告日期：94.11.04

內容摘要：(二百至三百字)

中油公司與印方簽定 Badak III 及 Badak IV 買賣合約，是以分析熱值為計價方式且交易金額十分龐大，為了加強雙方對 LNG 分析計價互信與了解，透過化驗比對測試(Correlation Test)，來確保儀器及分析技術維持一定水準，進而達到公平交易。

目前本公司與印尼 Pertamina 公司簽定合約量，每年分別是 Badak III 一五〇萬噸、Badak VI 一八四萬噸。雙方可藉此定期(每三年)Yung-An 與 PT Badak Terminal 化驗比對，彼此就相關問題提出研討，尋求最佳解決之道，來提昇在卸收計量分析上之新技術。且利用營運方面經驗分享與實際之應用，促使 LNG 買賣雙方能更順利完成裝載、航行、卸收及計量分析任務，提昇本公司天然氣營運與管理技能，以因應未來業務之成長。

## 壹、 出國目的

LNG 買賣合約一般幾乎均為十五、二十、二十五年等之長期合約，買賣雙方投資巨額金錢，所以解決買方及賣方對合約執行上之觀點差異，是非常重要的工作。針對雙方各項業務如 LNG 船航行、進出港、船岸操作、燃油之供應及分析、計量等問題，以定期、不定期會議研討及化驗比對方式，並由相關專業人員代表參與。此次化驗比對測試(Correlation Test)是針對卸收 LNG 熱值分析而言，為了加強雙方對 LNG 分析計價互信與了解，透過此種化驗比對測試，來確保儀器及分析技術維持一定水準，重新再訂立計量計價判定基準合理及公平性。

Badak III LNG 買賣合約為中油公司與印尼國家石油簽訂之合約，為期二十年，年合約量一五〇萬噸，由 LNG 專用船”Ekaputra“ 在 Bontang 裝載，航行至永安港卸收，航程約 4-5 天；Badak VI LNG 買賣合約大略相同，其差異在於年合約量為一八四萬噸和 LNG 專用船為”Golar Mazo“，且此 LNG 船本公司參與投資。

化驗比對測試(Correlation Test)每三年一次，由買賣方交互主辦(今年由買方主辦)。主辦方需負責測試程序、流程擬定及測試樣品、報告製作，測試程序、流程皆須經買賣雙方確認方依此執行。

三年乙次之定期取樣分析比對測試(Correlation Test)，買賣方可經由執行過程取樣、分析及比對，來評估卸收 LNG 之分析儀器(氣相層析儀，GC)及人員分析操作之可靠性，作為往後合約交易公平性之依據，並同時藉此交流之機會，就分析技術問題及資訊收集方面作交流溝通，以提高雙方技術水準及促進彼此互信了解。

## 貳、出國行程

09月05日 抵達印尼Jakarta

09月06日 Jakarta – Balikpapan - Bontang

09月7-8日

中印Badak III及Badak VI 2005年化驗比對測試(Correlation Test)。

09月09日 Bontang – Balikpapan - Jakarta

09月10日 印尼Jakarta返抵高雄

## 參、報告內容

執行化驗比對前需由買賣確認各項執行步驟，於 94 年 7 月 31 日完成確認工作。此次參加化驗比對人員，有印方有 PT. Pertamina /JMG、PT. Badak/NGL 及中油永安廠人員參加。

化驗比對測試執执行程序步驟主要區分八項，其各項內容及執行概述如下：

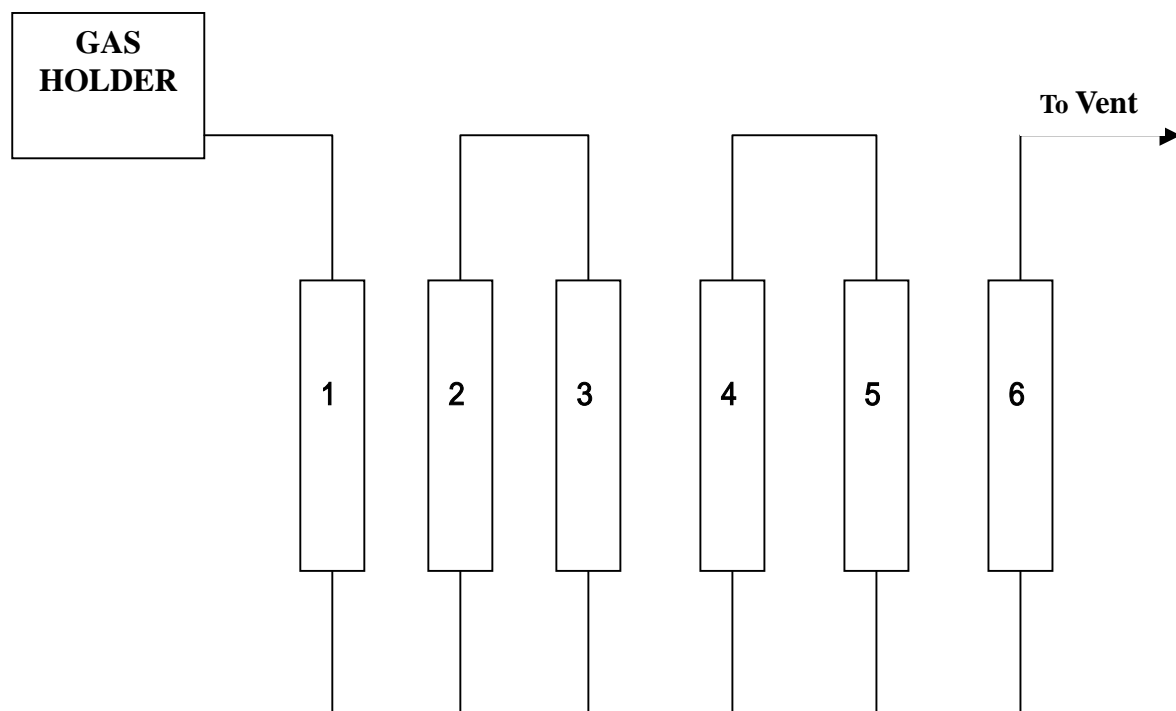
### 一、事前取樣鋼瓶準備

- 1、取樣鋼瓶閥需有蓋子或套子保護如實際 LNG 交易之方式。
- 2、取樣鋼瓶需事先測漏及檢查是否可正常取樣。
- 3、需清楚標示公司及接收站之名稱於鋼瓶上。

### 二、取樣

- 1、此次取樣由印方 PT Badak Terminal 負責，於 94 年 8 月 31 日取樣共取 6 瓶，取樣時買賣方皆可要求見證。
- 2、記錄鋼瓶取樣後壓力，壓力不得低於  $7\text{Kg}/\text{cm}^2$ 。
- 3、作成比對化驗之取樣報告。
- 4、取樣 Layout Diagram 及編號用途如下：

## The 2005 CPC-PERTAMINA Correlation Test Cylinders Layout Diagram



NO.	Terminal / Company	Cylinder NO.
1	Verification 1	PTB - 047
2	PT Badak 1	PTB - 062
3	CPC 1	PTB - 063
4	PT Badak 1	PTB - 068
5	CPC 1	PTB - 070
6	Verification 1	PTB - 071

### 三、樣品分配

- 1、買方永安廠 2 瓶，分別為第三及第五號瓶，一瓶化驗比對另一瓶當備用。
- 2、賣方 PT Badak 2 瓶，分別為第二及第四號瓶，一瓶化驗比對另一瓶當備用。

- 3、 2 瓶當確認取樣代表性，若分析結果在標準範圍內，則取出樣品方可用，分別為第一及第六瓶，測試結果符合標準(如下表)。

Analysis of Verification Samples

Sample Verification Test				
Component	Cylinder No.	Cylinder No.	Error	Judgment
	PTB - 047	PTB - 071	Max - Min	
	Peak Area	Peak Area	0.01 × Min	
N <sub>2</sub>	501.5	494.5	1.42	*
CH <sub>4</sub>	1513212.5	1508917	0.28	<0.5
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	131732.5	131398	0.25	<0.5
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	78327.5	78038	0.37	<0.5
i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	19314	19253	0.32	<0.5
N-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	17810.5	17829	0.10	<0.5
i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	442.5	435.5	1.61	*
n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0	0	0.00	*

\* : with 1 mm of peak height

#### 四、分送樣品

- 1、 利用本年度第 78 船次 GOLAR MAZO 於 9 月 05 日運送至永安。
- 2、 點收並量測樣品壓力(7.2 Kg/cm<sup>2</sup>)，瓶號分別為 PTB-063 及 PTB-070。

#### 五、比對樣品分析與評估

- 1、 分析方法與 LNG 交易之方法需相同，亦需依據 NGPA - 2261。
- 2、 響應曲線需依下列畫出：
  - a. 畫出 CH<sub>4</sub>、 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>、 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> 靈敏度曲線。
  - b. 注入各成分壓力範圍分別為：
    - i) 甲烷(CH<sub>4</sub>)： 600~750 mmHg。
    - ii) 其他成分： 50~150 mmHg。

- iii) 每個成分需再上述壓力範圍內至少三點。
- c. 分析純氣體與參考標準氣體所獲得  $R_f$  值要大於兩次。
- d. 比對樣品分析值以莫爾 % 表示取小數第二位。

## 六、樣品分析

參加比對儀器分別為，賣方(Bontang PT Badak)有 GC#21、GC#22、GC#23、GC#28，買方(Yung-An Terminal)有 GCA

- 1、印方於 94 年 09 月 7~8 日執行樣品分析，其結果如下：

Correlation Sample Gas Composition

Components	GC#21	GC#22	GC#23	GC#28	Error Max-Min	Allowable Limit
O <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	0.03
N <sub>2</sub>	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.03
CH <sub>4</sub>	91.50	91.47	91.49	91.46	0.04	0.30
CO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	0.03
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	4.97	4.97	4.97	4.98	0.01	0.10
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	2.49	2.51	2.51	2.51	0.02	0.05
i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.53	0.54	0.53	0.54	0.01	0.03
n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.48	0.48	0.47	0.48	0.01	0.03
i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.03
n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	-	-	-	-	0.00	0.03
Total	100.00	100.00	100.00	100.00		
HHV, BTU/SCF	1108.2	1108.7	1108.1	1108.7		

2、中油永安廠於 94 年 09 月 12~14 日執行樣品分析，其結果如下：

Correlation Sample Gas Composition

Components	GC A	GC B	Error Max-Min	Allowable Limt
O <sub>2</sub>	-	-	-	0.03
N <sub>2</sub>	0.02	0.03	0.01	0.03
CH <sub>4</sub>	91.44	91.54	0.10	0.30
CO <sub>2</sub>	-	-	-	-
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	5.00	4.93	0.07	0.10
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	2.51	2.49	0.02	0.05
i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.54	0.53	0.01	0.03
n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.48	0.47	0.01	0.03
i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.01	0.01	0.00	0.03
n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.00	0.00	0.00	0.03
Total	100.00	100.00	-	-
HHV, BTU/SCF	1108.9	1107.4		

## 七、比對結果

在 94 年 09 月 15 日如期完成，皆依原先計劃行程及程序執行，買賣雙方對此次比對測試(Correlation Test)能順利成功推動，倍感欣慰。並在測試後會議雙方皆無任何議題，僅同意下次 2008 年比對測試訂在 7 月。

下表為中油 Yung-An Terminal 及 PT Badak Terminal 測試比對結果：



The Table of comparison among all Terminal's GCs

Component	PT Badak Terminal				Yung-An Terminal		Error (max- min)	Max. Limit NGPA 22161
	GC#21 (mol%)	GC#22 (mol%)	GC#23 (mol%)	GC#28 (mol%)	GC#A (mol%)	GC#B (mol%)		
Nitrogen	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.03
Methane	91.50	91.47	91.49	91.46	91.44	91.54	0.10	0.30
Ethane	4.97	4.97	4.97	4.98	5.00	4.93	0.07	0.10
Propane	2.49	2.51	2.51	2.51	2.51	2.49	0.02	0.05
i-Butane	0.53	0.54	0.53	0.54	0.54	0.53	0.01	0.03
n-Butane	0.48	0.48	0.47	0.48	0.48	0.47	0.01	0.03
i-Pentane	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.03
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	-	-
HHV	1108.2	1108.7	1108.1	1108.7	1108.9	1107.4	1.5	-

#### 肆、心得與建議

此次 2005 年比對測試(Correlation Test)執程序及行程皆有事先經由雙方確認認同才執行，所以對整個測試流程、方法及步驟皆有充分了解，故在執行上意見溝通、解決彼此關心的問題，大部份都能得到認同及解決方案，但仍有少數議題須持續研討，無法立刻解決，待經雙方努力研究後，再尋求解決之道。

比對測試結果主要用意在於每次卸收前，對卸收 LNG 成分分析儀器之功能及狀況之再確認，亦為相同 Loading Sample 不同儀器及人員其分析各成分結果，需符合比對結容許範圍，才認可 Unloading 分析結果(因中印 LNG 交易是屬 CIF，以買方分析結果為準)。

總之，經比對測試後雙方在會議上溝通、討論及達成結論後，對於日後執

行 LNG 卸收分析計量，相信更能達互信公平交易，最後有點建議，往後對於此種測試比對事宜應積極研討追蹤，因它會影響到交易成本，並對達成結論配合相關專業部門推動完成，以達到實質意義。