

出國報告（出國類別：工作支援）

支援關島 Cabras 電廠除礦水處理及協助營運事宜

服務機關：台灣電力公司
姓名職稱：陳炳華/主辦化學專員
派赴國家：關島
出國期間：104.08.22~104.10.04
報告日期：105.01.13

QP-08-00 F04


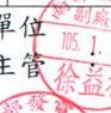

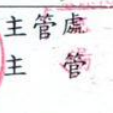

出國報告審核表

出國報告名稱：支援關島 Cabras 電廠除礦水處理及協助營運事宜

出國人姓名 <small>(2人以上, 以1人為代表)</small>	職稱	服務單位
陳炳華	主辦化學專員	台灣電力公司南部發電廠
出國類別	<input type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 工作支援 <small>(例如國際會議、國際比賽、業務接洽等)</small>	

出國期間：104年08月22日至104年10月04日 報告繳交日期：105年01月13日

出國人員自我審核	計畫主辦機關審核	審核項目
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1. 依限繳交出國報告
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2. 格式完整 (本文必須具備「目的地」、「過程」、「心得及建議事項」)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3. 無抄襲相關資料
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4. 內容充實完備。
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5. 建議具參考價值
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6. 送本機關參考或研辦
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. 送上級機關參考
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8. 退回補正，原因：
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) 不符原核定出國計畫
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(2) 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(3) 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(4) 抄襲相關資料之全部或部分內容
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(5) 引用相關資料未註明資料來源
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(6) 電子檔案未依格式辦理
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9. 本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表：
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) 辦理本機關出國報告座談會 (說明會)，與同仁進行知識分享。
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(2) 於本機關業務會報提出報告
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(3) 其他 _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10. 其他處理意見及方式：

報告人：  單位 副廠長  主管  主管處  主管  總經理

說明：
 一、 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。
 二、 審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「公務出國報告資訊網」為原則。



行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：支援關島 Cabras 電廠除礦水處理及協助營運事宜

頁數 16 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

台灣電力公司/陳德隆/2366-7685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

陳炳華/台灣電力公司/南部發電廠/主辦化學專員/07-3367801

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他

出國期間：104.08.22~104.10.04

出國地區：關島

報告日期：105.01.13

分類號/目

關鍵詞：

內容摘要：

本次最主要目的是要支援關島 Cabras 電廠除礦水處理及協助營運問題，8 月 30 日因 Cabras #4 發生問題後電力吃緊，piti #7 電廠由備載提升為基載，水量需求變大所以自 9 月 1 日下午~10 月 02 日去支援 piti 電廠除礦水場造水及樹脂再生工作。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網 (<http://open.nat.gov.tw/reportwork>)

目次

壹、數據收集.....	5
貳、Cabras發電廠工作內容與建議.....	11
參、piti #7發電廠工作內容與建議.....	15

關島 Cabras 電廠除礦水處理及協助營運事宜

壹、數據收集

8/25、26 先作 A、B 兩組 RO 膜入口、出口處理水樣的污泥密度指數 SDI (Silt Density Index):

項目 日期	A 組 RO 膜入口處理水樣	A 組 RO 膜出口處理水樣	B 組 RO 膜入口處理水樣	B 組 RO 膜出口處理水樣
8/25	5/10/15 min	5/10/15 min		
	2.2/1.6/1.36	1.87/1.09/0.95		
8/26			5/10/15 min	5/10/15 min
			2.74/1.76/1.42	1.95/1.31/0.98

所以 A、B 兩組 RO 膜 SDI < 3 合乎規範值。

8/27~8/31 取 A、B 兩組 RO、EDI 出口水樣，利用實驗室 DR-2800 分析儀檢驗分析與 6 月份的分析做比較：

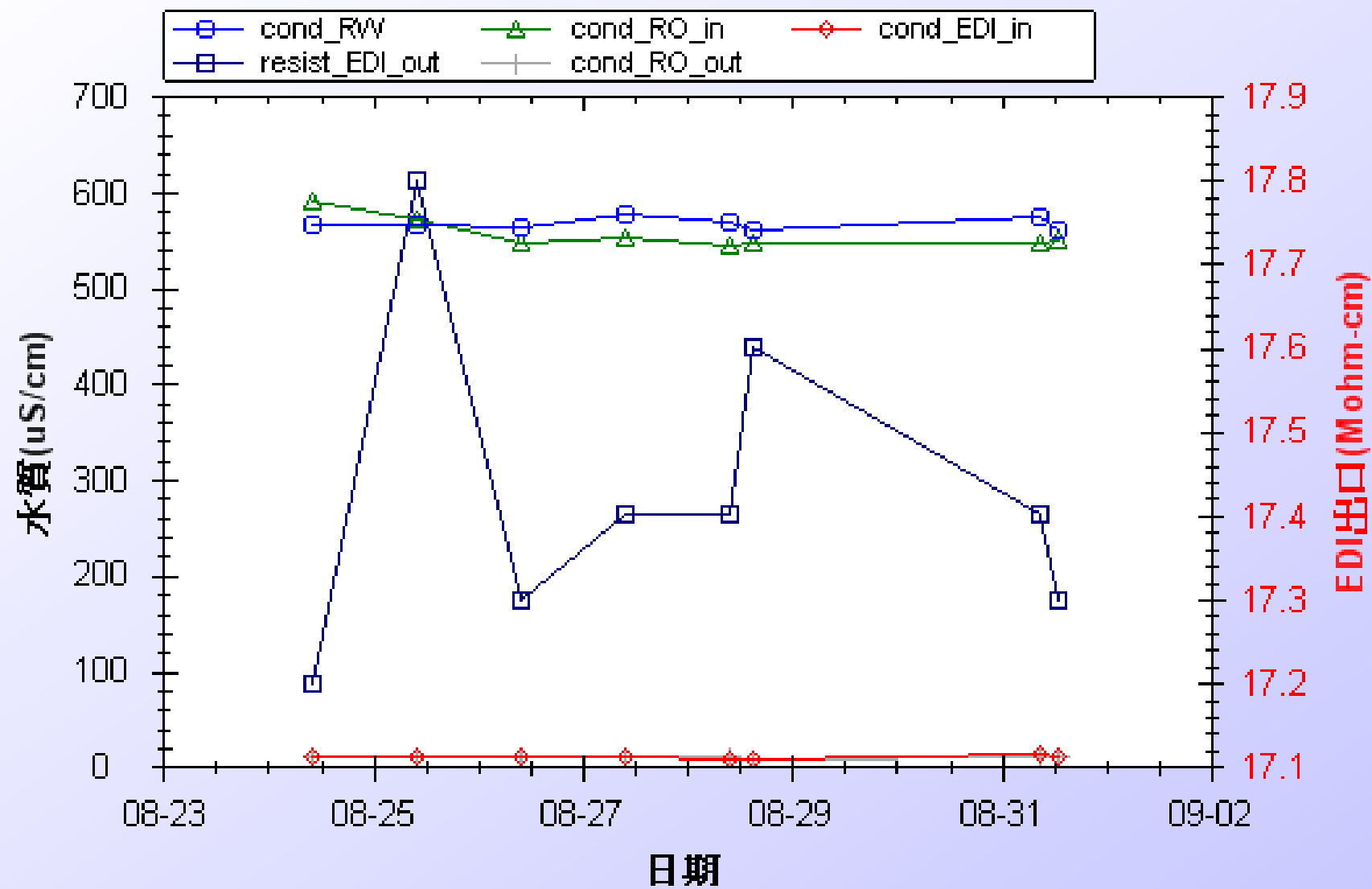
項目 日期	生水導電度 $\mu\text{s}/\text{cm}$	生水 SiO_2 ppm	RO 出口水樣導電度 $\mu\text{s}/\text{cm} < 10$	RO 出口水樣 $\text{SiO}_2 < 500$ ppb	EDI 出口水樣電阻 $\text{m}\Omega\text{-cm} > 12.5$	EDI 出口水樣 $\text{SiO}_2 < 20$ ppb
6/15	230	10.2		B 219		A 17
6/16			B 2.80	A 244	B 17.9	B 15
6/18			A 2.30	A 372	A 17.7	A 18
8/27 08:36			A 6.50		A 17.4	
8/27 10:30				B 16		A 6
8/27 13:30			A 6.80		A 17.2	
8/27 14:30			A 5.29		A 17.3	
8/28 09:50	567	18.3	B 4.50	B 35	A 17.4	A 19
8/28 15:50			B 4.30	B 40	A 17.6	A 16
8/31 09:00	574	18.9	A 6.70	A 73	B 17.2	B 15
8/31 13:10			A 6.20	A 57	A 17.3	A 17

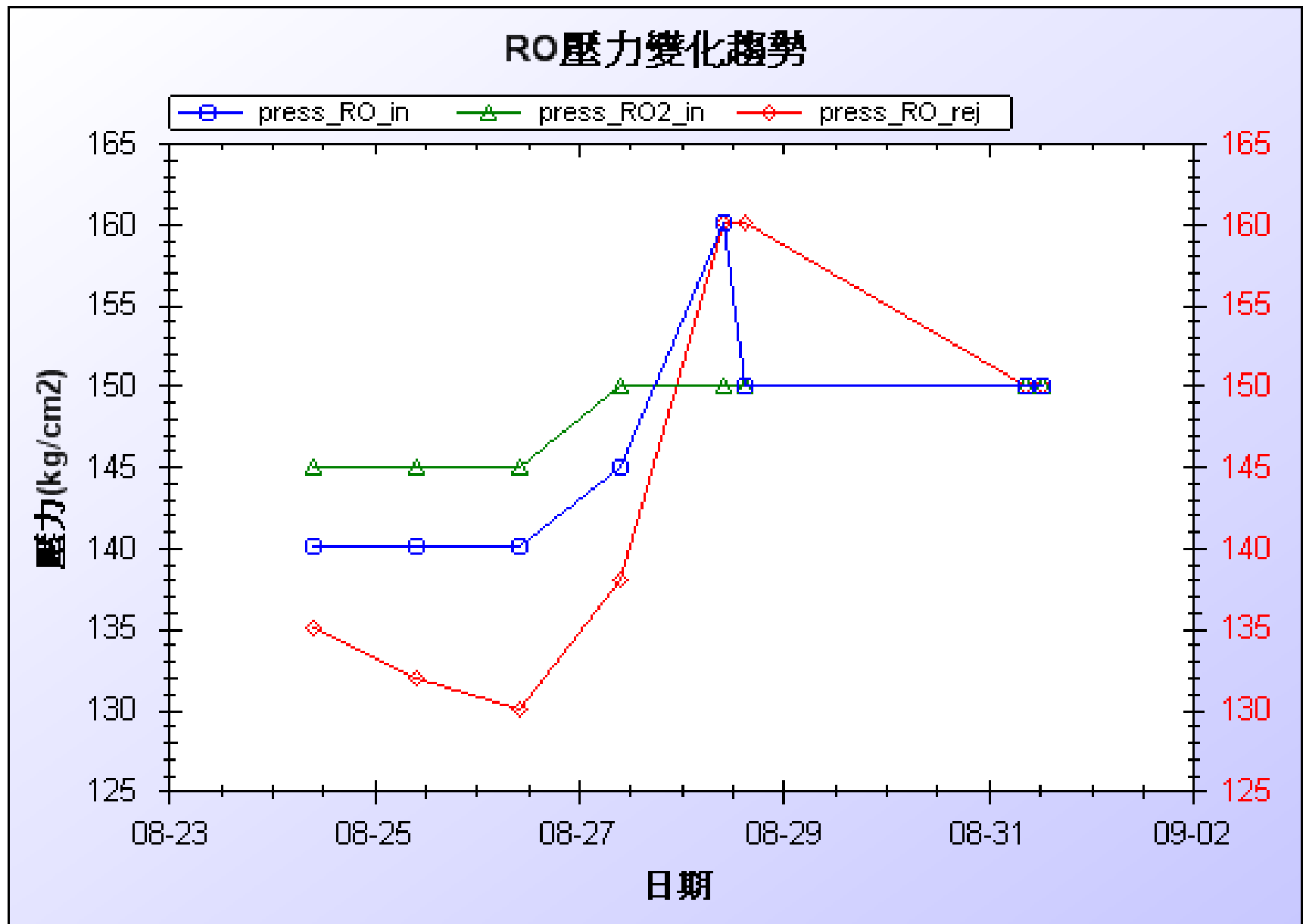
Cabras 發電廠機組 #1 & #2 號機·RO+EDI 水質化驗紀錄表

104.08.24~104.08.31

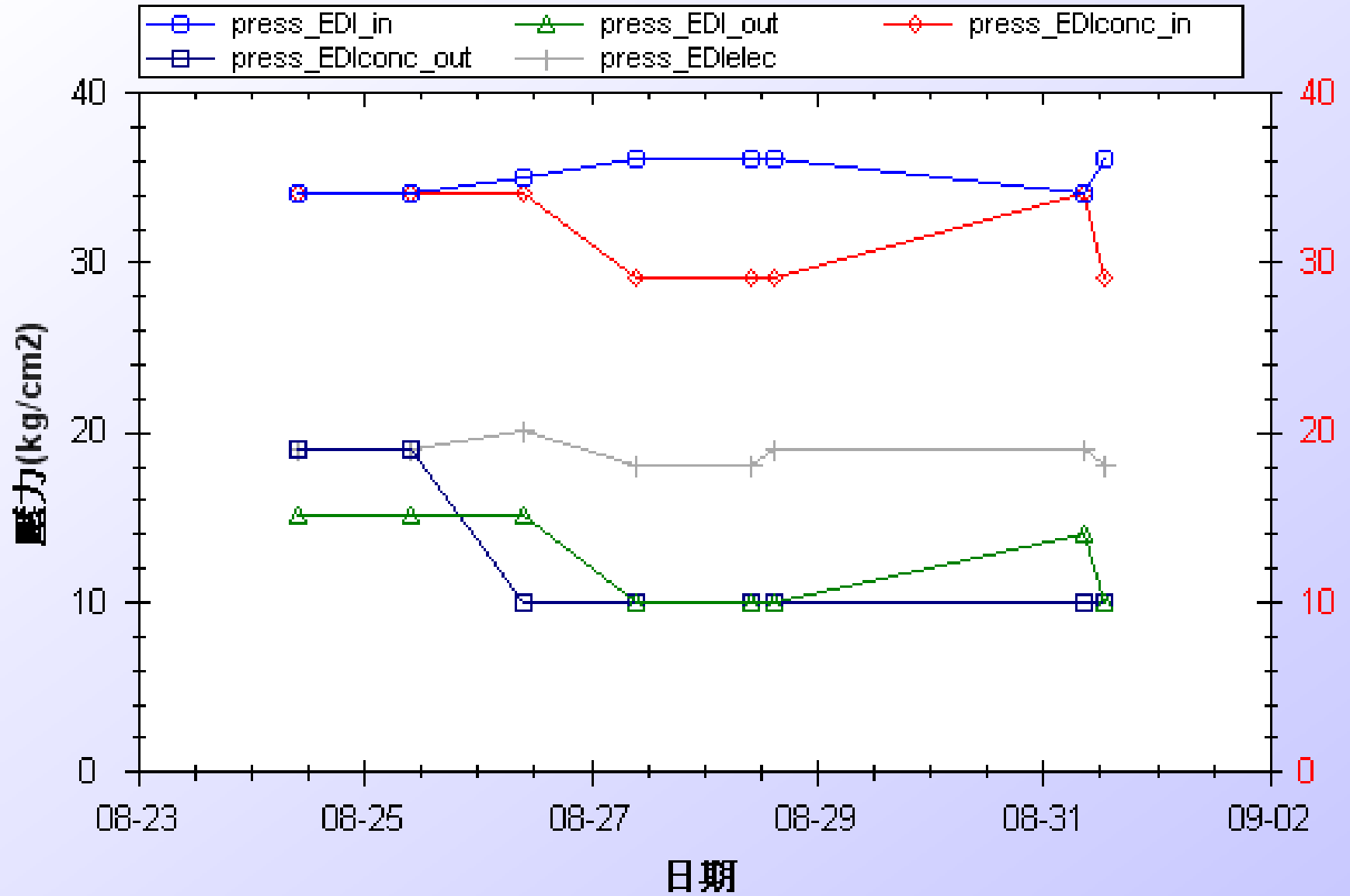
水樣	R W				AC			SF				RO																		
	PH	Flow GPM >178	Cond μ s/cm <400	SiO ₂ ppm	A/B	NTU <0.5	ΔP kg/cm ² <1	S/H	T.H <1.0	ΔP kg/cm ² <1	CL ₂ <0.1 ppm	A/B	MF ΔP <15psi	入口 PH <8.5	入口 cond μ s/cm	產水側 cond μ s/cm <10	廢水 cond μ s/cm	入口 Flow GPM	產水側 Flow GPM >68	廢水 回收 至 MF GPM	廢水 Flow GPM <55	SiO ₂ <500 ppb	RO 入口 壓力 <150 psi	RO 第 二段 入口 壓力 psi	RO 廢水 出口 壓力 psi	水 入口 壓力 psi	RO 入口 A/B SDI<3	RO 出口 A/B SDI<3		
8/24	7.00	230.8	566		B	0.082	0.05	S		0.4		A	14	7.02	589	6.30		119	68.0	4.2	OVER	270	140							
8/25 10:45	7.00	230.8	566		B	0.081						B	7	7.34	571	4.20		119	68.1	4.2	OVER	290	140					1.36	0.85	
12:10												B		7.21	560	4.30			76.0	4.2	33		170							
												B			4.30	547			72.0	4.2	35		170	160	165	7				
8/26		230.8	564		A	0.082	0.2	S		0.5		A	14	7.37	546	5.34		119	68.0	4.2	OVER	300	140	145	130	8	1.42	0.98		
8/27		230.8	577		A	0.083	0.2	S		0.5		A	10	7.03	553	6.50		119	70.8	4.3	OVER		145	150	138	10				
水樣	EDI																													
項目 日期	A/B	水入 口壓 力 <30psi	濃縮水 入口壓 力 A<20psi B<26psi	產水側 壓力 A<20 psi B<15psi	濃縮水 出口壓 力 A<10psi B<8psi	電極側 壓力 A<20psi B<22psi	EDI 入口 cond μ s/cm	EDI 產水側 電阻 mΩ·cm >12.5	EDI 廢水 cond μ s/cm	EDI 電極側 廢水 cond μ s/cm	EDI 入口 Flow GPM	產水 Flow GPM >60	廢水 Flow GPM <12	電極側 廢水 Flow GPM <1.25	EDI 出口 SiO ₂ <20ppb	TOC mg/l	Electricity				備	註								
																	V <150	A <3												
8/24	A						9.86	17.2				62.2	9.2	1.20	1.59		94 116	126 116	3.0 3.0	3.0 3.0										
8/25	B	34	34	15	19	19	9.86	17.8	34.2	17.6		60.2		1.20	1.82		78 68	70 72	2.8 2.8	2.8 2.8										
8/26	B	35	34	15	10	20	9.80	17.3			75.0	60.0	10.8	1.20	1.04		78 68	70 72	3.0 2.7	2.4 3.0										
8/27 08:36	A	36	29	10	10	18	11.1	17.4		21.2	75.0	62.3	8.8	1.20	0.43		90 118	120 114	2.8 3.0	2.8 3.0										
13:30	A	36	29	10	10	18	16.5	17.2		17.8	75.0	62.3	8.8	1.20	1.00		90 114	120 114	3.0 2.9	2.9 3.0										
14:30	A	36	29	10	10	18	9.78	17.3		17.6	75.0	64.3 ₆	8.8	1.20	6.00		98 168	128 118	3.0 2.9	3.0 3.0										

水質變化趨勢





EDI壓力變化趨勢



貳、Cabras 發電廠工作內容與建議：

一、從以上所收集及取水樣分析所得數據來判斷 RO、EDI A、B 兩組產水品質良好。但建議應及早準備 CIP (Clean In Place) 清洗系統的作業標準程序 (SOP)、葯劑量等維護技術之建立。

二、AC、SF、RO、EDI 各產水側與廢水側應加裝設取樣點以利取樣分析，有與運轉維護經理協調指定位置。

三、8 月底以來生水的導電度 $560\sim 580\ \mu\text{s}/\text{cm}$ 、 SiO_2 18.9ppm 是 6、7 月生水的導電度 $220\sim 240\ \mu\text{s}/\text{cm}$ 、 SiO_2 10.2ppm 兩倍之多
因此：1. RO 膜組不同產水與水質測試及其廢水減量可行性。
2. 軟化樹脂槽產水測試、節省用鹽量與廢水減量。

以上兩項議題不宜冒然改變測試，而且整個產水系統全是電腦程式控制，如何改變參數等也是個問題，更何況現正是多事之秋 (Cabras #4 & #3 發生問題)。

四、9/1 起開始作實驗室的分析比對，並重新製作一份分析項目的簡易分析步驟，及教導當值值班員實際操作：

1. 如何取樣 2. 如何添加藥劑 3. 如何使用 HACH DR-2800 分析儀來量測： SiO_2 、 N_2H_4 、 PO_4 、 CL^- 、 CL_2 、Fe 作完實驗分析後並簽名存證。

五、9 月 10、11 日 NIKKISO 儀器公司有派人來作現場儀器校正及保養，我取水樣分析和儀器分析作比對，除 #1 省煤器

O_2 分析儀及 #1 鍋爐水 PO_4 分析儀兩台故障待修外，其餘儀器皆能正常運作分析。

HACH DR-2800 分光光度計

09/01/2015

項目	分析程式	水樣	步 驟	試 劑	空 白	水 樣	反應時間
SiO ₂	651 Silica LR	10ml	1.#1995-32 Ammonium Molybdate 3	14 drops	√	√	4 min
			2.#21062-69 CitricAcid	one bag	√	√	1 min
			3.#22540-69 AminoAcid	one bag	×	√	2 min
	815 nm/wavelength						
PO ₄	480	25ml	Molybdovanadate	1 ml	×	√	3 min
	430 nm						
	490 P React.pv	10ml	#21060-69 PhosVer3	one bag	×	√	2 min
N ₂ H ₄	231 Hydrazine	10ml	#1790-32 HydraVer2 Hydrazine	0.5 ml	√	√	12 min
CL ⁻	70 Chloride	10ml	1. #22121-29 Mercuric Thiocyanate	1 ml	√	√	Shake mix
			2. #22122-42 Ferric	0.5 ml	√	√	2 min
CL ₂	80 Chlorine,F T PP	10ml	DPD #21055-69	one bag	×	√	1 min
Fe	265 Iron,Total	10ml	Ferrzine #230149	one bag	×	√	3min
	265 Iron,Total	10ml	Ferror Iron #21057-69	one bag	×	√	3min

Cabras 發電廠機組 #1 & #2 號機 RO+EDI 水質化驗起動記錄表

104 年 09 月 11 日

Date	#1												#2														
	Boiler Water [Drum]				Condensate [Hotwell]				Economizer [inlet]				Boiler Water [Drum]				Condensate [Hotwell]				Economizer [inlet]						
	SiO ₂		PO ₄		SiO ₂		O ₂		O ₂		N ₂ H ₄		SiO ₂		PO ₄		SiO ₂		O ₂		O ₂		N ₂ H ₄				
	analyst	nikkiso	analyst	nikkiso	analyst	nikkiso	analyst	nikkiso	analyst	nikkiso	analyst	nikkiso	analyst	nikkiso	analyst	nikkiso	analyst	nikkiso	analyst	nikkiso	analyst	nikkiso	analyst	nikkiso			
9/11 10:00	205	222	3.6	-----	14	10.86	88.2	73.2	14.6	-----	3.0	3.1	36	6.82	1.7	1.9	16	7.29	14.5	8.6	13.2	13.9	35	26			
11:40		207				10.6		84.7				4.7		29.4				23.4		10.9		8.8		21.6			
	RO		EDI																								
	SiO ₂		SiO ₂																								
	analyst	nikkiso	analyst	nikkiso																							
9/11 10:00	24		17	16.28																							
13:00	28		12																								
<p>Nikkiso : 古富仁 Analyst : 陳炳華</p> <p>1. #1 Economizer O₂分析儀故障 2. #1 Boiler Water PO₄分析儀故障</p>																											

叁、piti #7 發電廠工作內容與建議：

- 一、9月1日~10月02日皆在支援 piti 電廠除礦水場造水及樹脂再生工作，9月1日~09月30日供給機組作除 NO_x 用之水量總共 553462 加侖（約 2095 噸），每天需求量約 18494~21136 加侖（約 70~80 噸）。
- 二、9月8日視訊後要 Cabras 電廠配水管每天補給 80 噸除礦水至 piti 電廠除礦水槽，起先配 1 條 1" 水管卻不敷使用，又配 1 條 4" 水管來替代直到 10 月 02 日才通水。
- 三、除礦水場每一組造水量約 9247~10568 加侖（約 35~40 噸），兩組造水量約 18494~21136 加侖（約 70~80 噸）。
- 四、1. 9/1 -9/15 二值 A /B 組輪流造水與再生每日造水量不足必須配合水車載水供應，9/16 以後二值 A/B 組均再生，三值依照上次視訊會議指示雇用 LOCAL 工讀生 A/B 組同時造水，配合每日晚上用電尖峰用水量較大時還可以自給自足。
2. 因 Cabras #4 & #3 發生問題後電力吃緊，自 9 月 1 日下午~10 月 02 日去支援 piti 電廠除礦水場造水及樹脂再生工作，所以報告內容與原先工作計畫有出入，敬請見諒。
除礦水場自 9 月 1 日~10 月 02 日：
A 組：陽離子槽 / 陰離子槽再生 14 次、混合槽再生 8 次。
B 組：陽離子槽 / 陰離子槽再生 13 次、混合槽再生 6 次。
3. 雖然 9 月 25 日~09 月 28 日 piti 電廠有發生問題，這段期間在宋朝鐘 廠長、邱國峰 廠長領導以及大家齊心努力下，避免關島天天限電的危機。

TEMES, INC. piti #7 發電廠

項目 日期	A 組		B 組	
	陽離子槽 / 陰離子槽 <11 μ s/cm	混合槽 <0.5 μ s/cm	陽離子槽 / 陰離子 <11 μ s/cm	混合槽 <0.5 μ s/cm
9/1	8.62	0.13		
9/2			5.26	0.19
9/3				0.16
9/4		0.10		
9/5	10.26		9.56	
9/7	10.86	0.36		
9/8			7.92	
9/9	9.36			
9/14			6.82	0.22
9/15	8.95			
9/16	6.38		7.29	
9/17			8.86	
9/18	7.36	0.12		
9/19	11.00		10.21	
9/21	9.72		10.40	0.26
9/22		0.32	8.83	0.38
9/23	7.32	0.27		
9/24	10.72		7.60	
9/25		0.36		
9/26	7.26	0.28		
9/30	10.6		10.85	
10/1	9.25		10.2	0.3
10/2		16	9.85	