

生質物汽電共生廠 初步規劃評估報告

中鋼公司

能源環境事務推動辦公室

2012年5月17日

內容

一、基本資料

二、設置生質物汽電廠規劃構想

三、金門當地可用生質物（廢棄物）規劃

四、待協助辦理事項

五、結語

一、基本資料

1. 金門縣2009年溫室氣體排放量

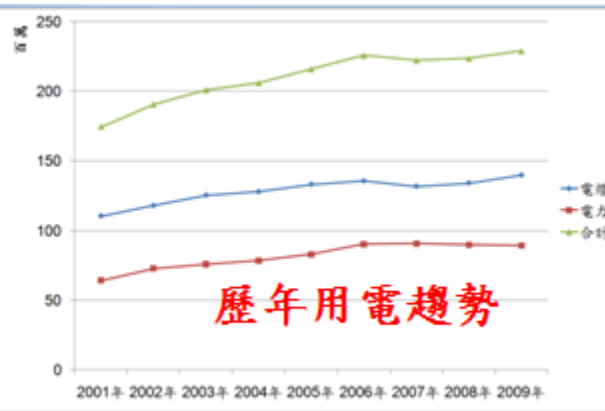
部門	來源	範疇一		範疇二		
		排放量 (噸CO ₂ e)	排放比例	排放量 (噸CO ₂ e)	排放比例	
能源部門	能源工業	燃料使用	175,687	49.4%	-	-
		電力	-	-	11,857	6.7%
	住商	液化石油氣	12,268	3.4%	-	-
		電力	-	-	143,769	81.8%
	交通	道路汽油	34,015	9.6%	-	-
		道路柴油	38,492	10.8%	-	-
		道路冷煤	20,806	5.8%	-	-
		水運	281	0.1%	-	-
		總計	93,594	26.3%	-	-
	製造建築	燃料使用	34,273	9.6%	-	-
		電力	-	-	20,062	11.4%
	能源部門總計		315,823	88.8%	175,687	100.0%
	工業製程部門	製程排放	1,861	0.5%		
農林部門	牲畜腸道	9,889	2.8%			
	牲畜排泄	560	0.2%			
	總計	10,449	2.9%			
廢棄物部門	掩埋	22,189	6.2%			
	廢水(化糞池)	5,678	1.6%			
	總計	27,867	7.8%			
排放總計		356,000	100.1%			
林業	林業吸收	204	0.1%			
總計		355,796	100.0%			
人均值(公噸/人)		3.79				

資料來源：工研院金門低碳島建設規劃報告

2. 台電公司 (1)

電力

裝置容量	火力	90,992 kW
	風力	4,000 kw
	太陽光電	528 kW
總發電量	2.3億度 (2010年)	



2. 台電公司 (2) – 2011年

1) 柴油：13,720 KL (熱值：8,330 Kcal/L)

2012.05.14單價：31.7元/L

2) 燃料油：44,621 KL (熱值：9,466 Kcal/L)

2012.05.02單價：23,200元/KL

3) 發電量：2.3676億度 (含風力發電及太陽光電)

4) 換算後之熱耗率：約2,267 (Kcal/度)，熱效率：約37.9%

5) 全年柴油、燃料油總成本：14.7億元

6) 換算成發電之柴油、燃料油成本 (推估值)：約 6.2元/度

7) 柴油、燃料油之CO₂排放：158,790噸 (P3：175,687噸CO₂e)

8) 換算成發電之CO₂排放 (柴油、燃料油)：0.671 (kg/度)

➤ 台電公司2010年溫室氣體排放強度為0.612 kg-CO₂e/度

3. 金酒公司

1) 柴油用量（蒸汽鍋爐使用）－ 2011年能源查核申報資料

① 金寧廠： 6,800.98 KL

② 金城廠： 4,505.24 KL

③ 合 計： 11,306.22 KL

2) 2012.05.14單價： 31.7元/L

全年柴油（蒸汽鍋爐使用）總成本： 3.58億元

3) 柴油熱值： 8,330 Kcal/L

全年投入總熱值： 94,180,813 Mcal

4) 假設小型煙管式鍋爐之鍋爐效率： 85%

5) 換算全年蒸汽總需求： 12.1萬噸（年平均約13.8噸/小時）

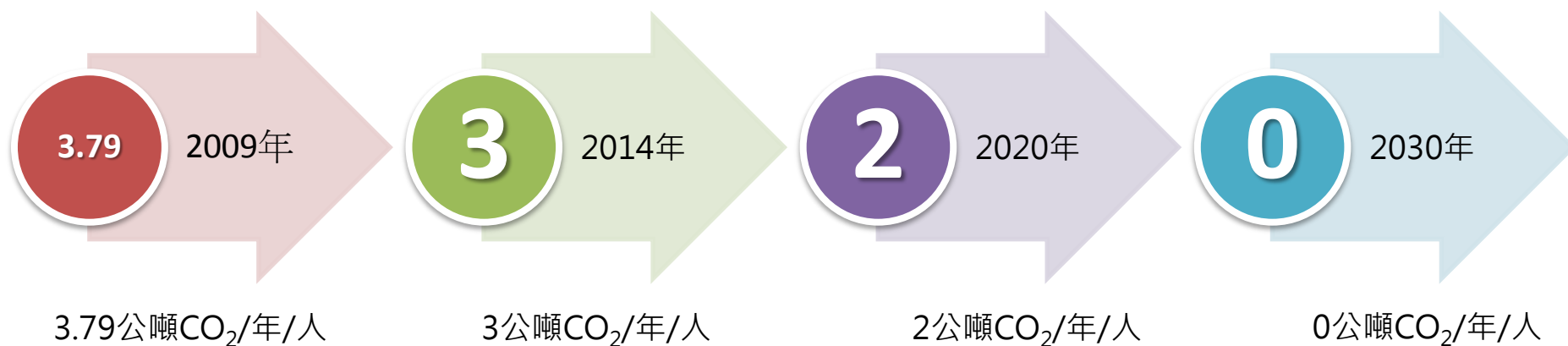
6) 換算之熱耗率： 778（Mcal/噸蒸汽）

7) 換算之蒸汽成本（推估值）： 約2,960元/噸

8) CO₂排放： 29,430噸（P3：製造建築34,273噸CO₂e）

4. 金門低碳島願景

320 金門零碳島願景

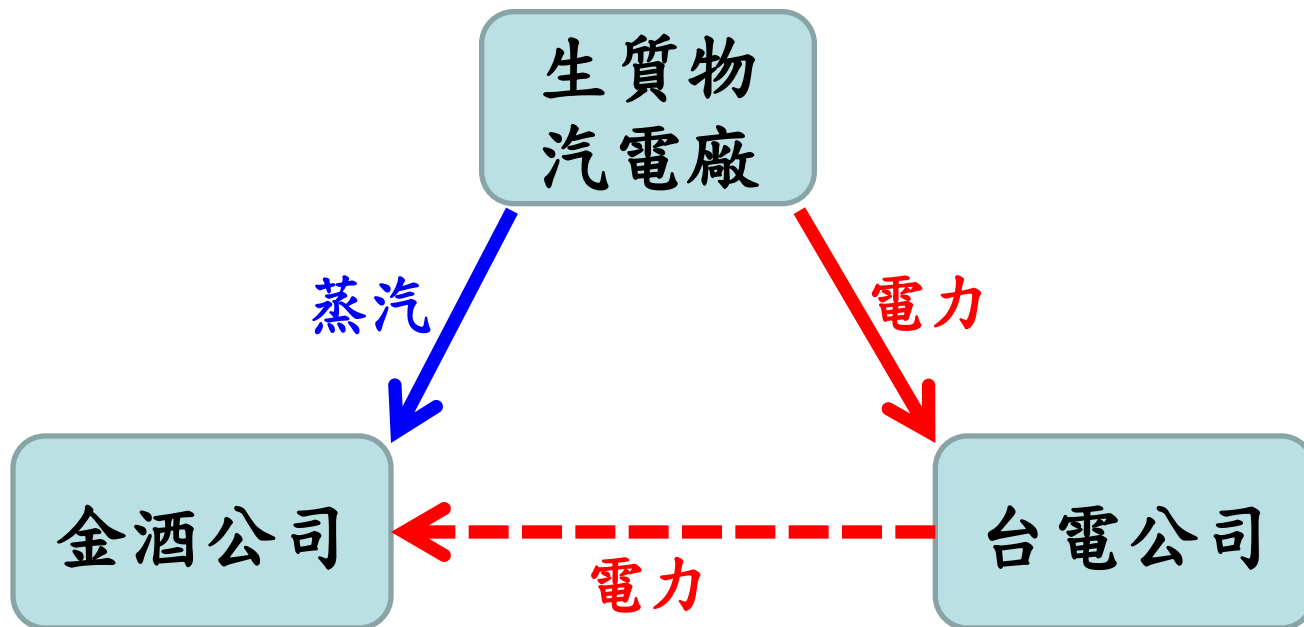


二、設置生質物汽電廠規劃構想

1. 於金寧廠及金城廠各設置1套生質物直接燃燒之汽電廠，蒸汽售予金酒公司，電力回售予台電公司。
 - 金寧廠：產汽鍋爐（35~40噸/小時）+ 蒸汽渦輪發電機
 - 金城廠：產汽鍋爐（25~30噸/小時）+ 蒸汽渦輪發電機
2. 主要目的：降低溫室氣體排放，促成320金門低碳島願景。
 - 生質物為零碳能源
 - 預估可降低之溫室氣體排放約5萬噸CO₂e
3. 附屬效益（經濟效益）
 - 以較金酒公司既有產汽燃料成本低之蒸汽價格售予金酒公司
 - 以較台電公司既有發電燃料成本低之電力價格售予台電公司
4. 生質物來源暫以外購（木顆粒、稻殼餅、稻殼棒、油棕果短纖等）為準，惟實務規劃評估時，將以金門當地可用生質物（廢棄物）為優先，外購生質物為輔。
5. 本計畫案若評估可行，預計2015年完工商轉。

商業模式

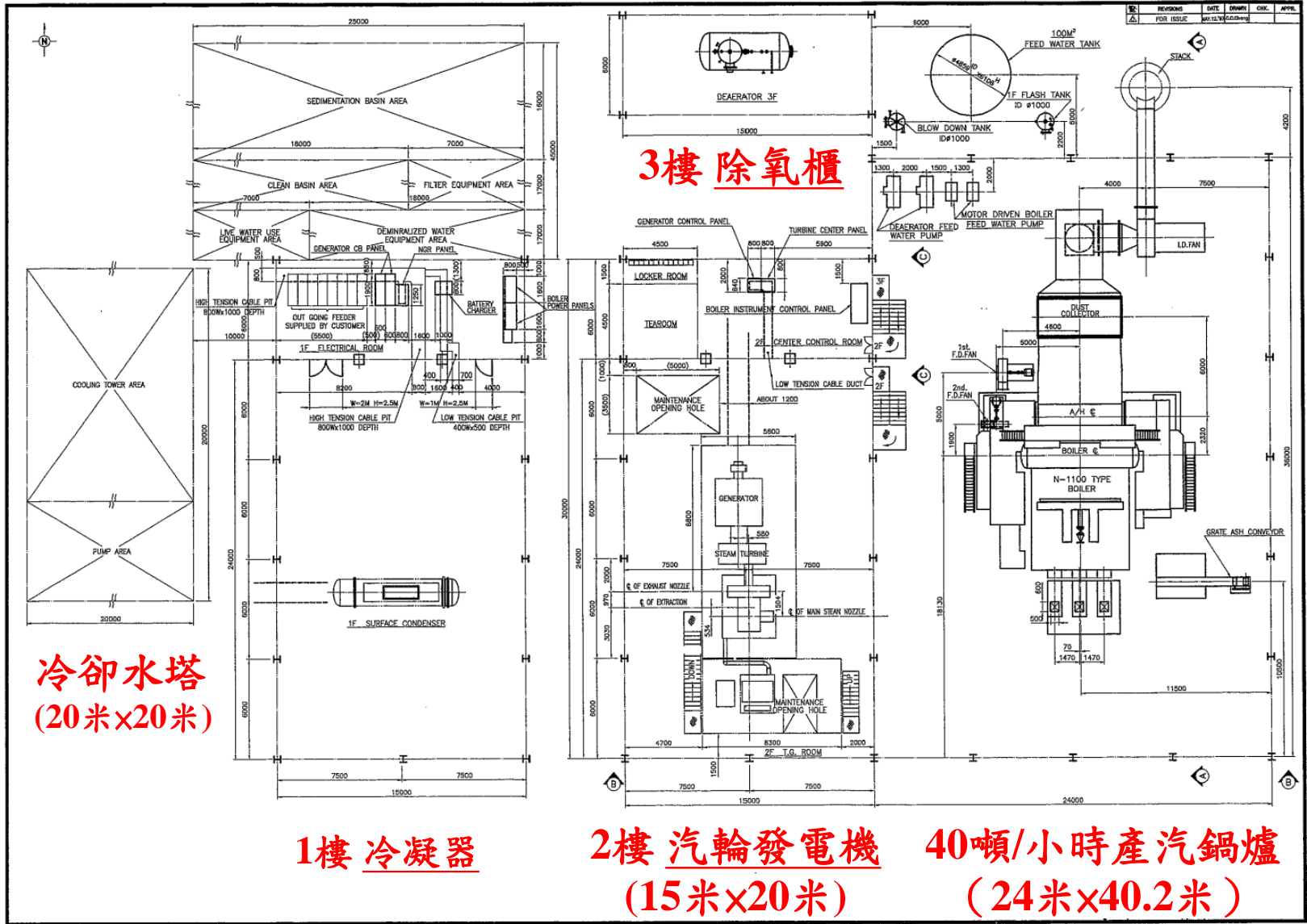
1. 促成320金門低碳島願景
2. 取得溫室氣體減量碳權



1. 溫室氣體減量
2. 降低蒸汽成本
(預估500元/噸以上)

1. 溫室氣體減量
2. 降低電力成本
(預估0.9元/度以上)

實廠規劃



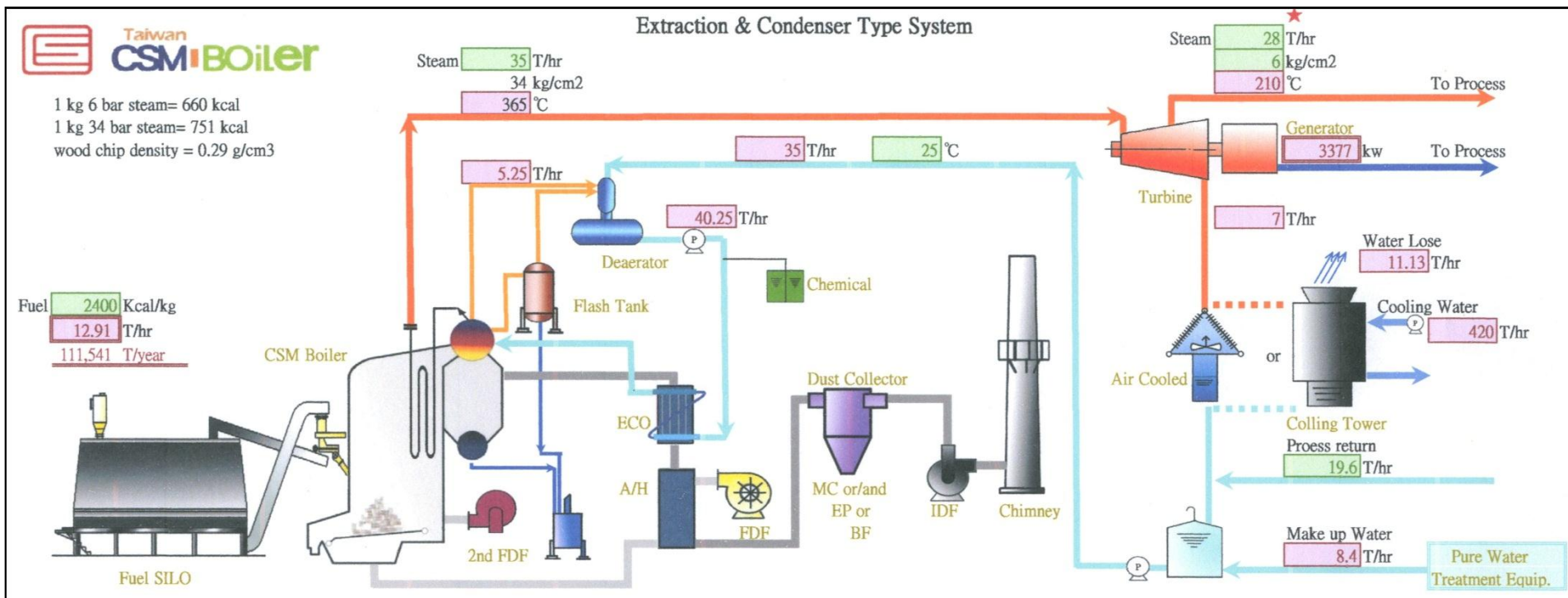
實廠：40噸/小時生質物（燃木屑）產汽鍋爐＋蒸汽渦輪發電機

實廠（約60米x40米）＋生質物儲料倉庫（約25米x25米）＋純水設備廠房＋道路

中鋁公司 土地需求：合計約60米x80米（或100米x50米）≒0.5公頃

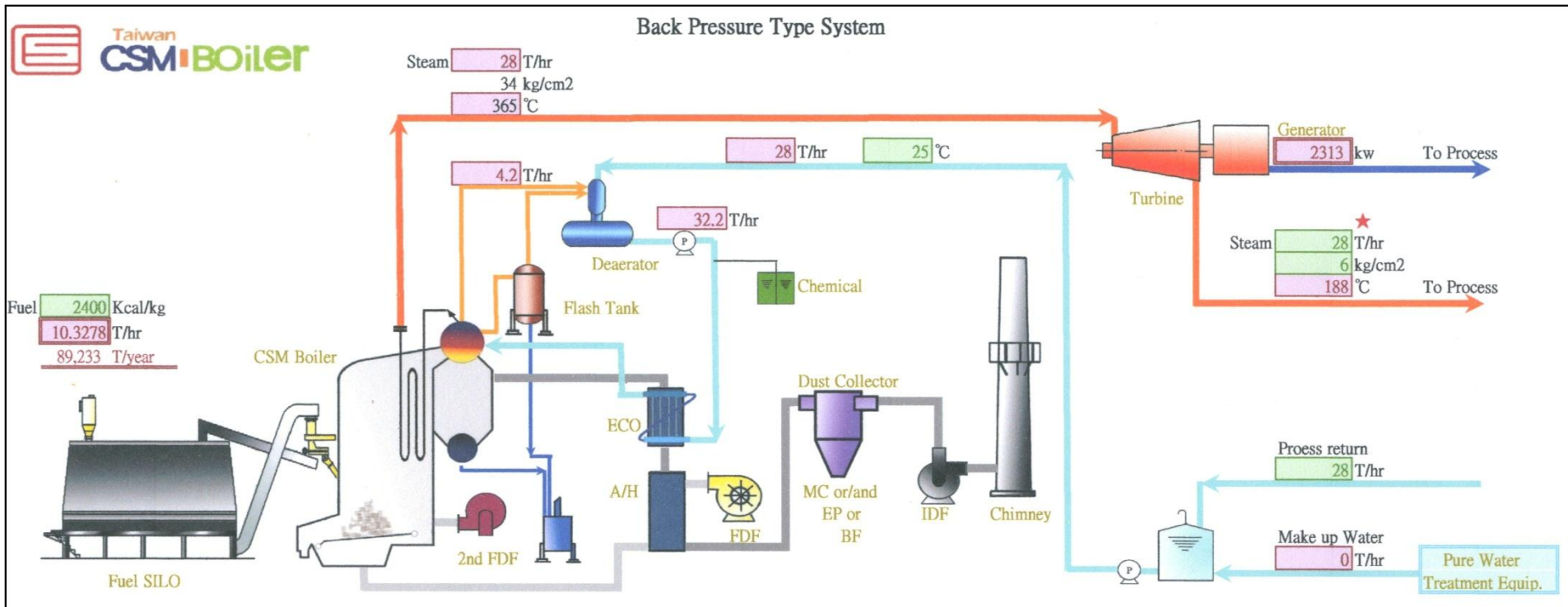
(一) 設置抽凝式生質物汽電共生廠

1. 金寧廠鍋爐：35噸/小時。
2. 抽汽（0~28噸/小時）→金酒，電力→台電。
 - 1) 依金酒公司提供之金寧廠101.03.13~03.15蒸汽需求資料，目前最大值為28噸/小時，夜間需求仍有為0者。
 - 2) 28噸/小時抽汽（白天最大蒸汽需求），發電3,377 KW。
 - 3) 零抽汽（夜間停產，無蒸汽需求時），全發電：7,142 KW→台電。
3. 易於調控，惟冷卻水需求：平均約700噸/天。
4. 若採用LHV=19,160 KJ/kg（4,576 Kcal/kg）木顆粒，年需求約54,464噸。



(二) 設置背壓式生質物汽電共生廠

1. 金寧廠鍋爐：28 噸/小時。
2. 背壓式汽輪發電機：依蒸汽需求特性，選擇適當容量機組。
3. 背壓式汽輪發電機之蒸汽流量降至額定30%以下時，發電機需停轉。
4. 供汽（0~28噸/小時）→金酒，電力→台電。（供汽28噸/小時→發電2,313 KW）
5. 不易調控，惟無冷卻水需求。
6. 必須搭配金酒公司有較穩定之蒸汽負載需求。
7. 若採用LHV=19,160 KJ/kg（4,576 Kcal/kg）木顆粒，年需求約43,571噸。



三、金門當地可用生質物（廢棄物）規劃

（資源循環與區域生質能中心旗艦計畫）

可用生質物（廢棄物） - 1

■ 垃圾

- 99年垃圾清運量11,042公噸，資源回收率30.14%
- 其中94%比例之資源物(紙類46%、廚餘34%及塑膠14%)

■ 生質廢棄物

- 高粱桿、小麥桿，估計約每年6,000噸，就地回收保持地力
- 金酒酒糟每年產量達55,698噸
 - 為最大宗的事業廢棄物
 - 2012擴建後50%成長，2015會有二倍以上成長，可做為飼料、堆肥、生質能之用
- 酒糟污泥、生活污水合計3,331噸，較適合做為堆肥用途
- 牛豬排糞尿合計約超過50,000噸
 - 第二大生質材料的來源
 - 農場地回收養分與堆肥化
 - 未來可考量做為重要的生質燃料來源

(資源循環與區域生質能中心旗艦計畫)

可用生質物 (廢棄物) - 2

豬、牛糞數量估算 (豬牛數為統計月報至100年6月底)

	頭數	每日排糞濕重 (公斤)	日	公噸/年
牛	5,749	22	365	46,165
豬	14,057	1	365	5,131
			合計	51,296

污水處理場污泥產生量

	公噸/月	含水率
金城污水場	52.6	87.3
榮湖污水場	6.3	80.4
太湖污水場	4.6	86.9
擎天污水場	5.9	本場為未濃縮污泥，運至榮湖污水場處理
東林污水場	0.6	83.7
合計	70.0	

合計每年產生量 840.0

- 海漂垃圾 (竹木)：100年度金門縣1月~6月份海岸地區環境清潔維護成果表資料推估14噸
- 酒糟污泥、酒糟：99年金酒廢棄物申報資料
- 廚餘：99年回收量
- 農林廢棄物：99年垃圾清運量500公噸
- 酒糟含水率70%，做成飼料約要烘到30%

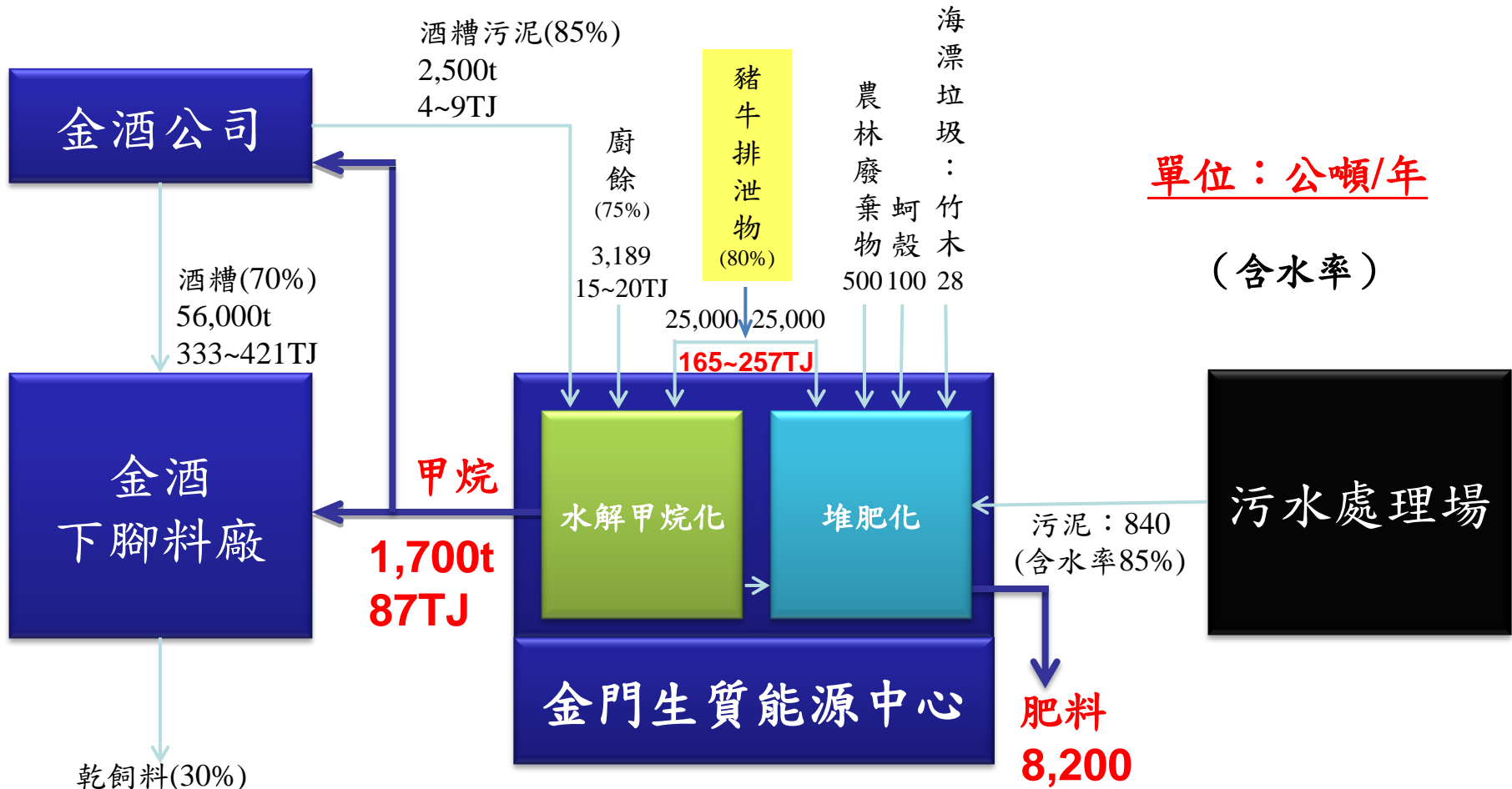
(資源循環與區域生質能中心旗艦計畫)

■ 生質能潛力規模

- 金門縣能源用量的五分之一
- **為零碳能源**
- 技術與經濟條件還未能利用，因此列為長期目標
- 依技術發展與市場因素做滾動式管理

生質產品種類	單價	可使用生質材料來源
熱裂解產出燃料油售價	15,000元/噸	酒糟、垃圾、牛糞、豬糞、污泥、林木麥桿
焦炭	1,000元/噸	酒糟、垃圾、牛糞、豬糞、污泥、林木麥桿
高速堆肥產出有機肥料售價	4,000元/噸	酒糟、牛糞、豬糞、污泥、林木麥桿
液態肥	25,000元/噸	酒糟、牛糞、豬糞、污泥、林木麥桿
酒糟飼料	8,000元/噸	酒糟

(資源循環與區域生質能中心旗艦計畫)



金寧廠能源總需求約300TJ/年

(300 TJ ÷ 7,962 KLOE)

資料來源：工研院 金門低碳島建設規劃報告

剩餘可供生質物汽電廠利用之生質物 (廢棄物) ?

四、待協助辦理事項

配合單位	待辦事項
金門縣政府	<ol style="list-style-type: none">1. 支持本計畫案之後續規劃評估2. 協助釐清生質物海運(港口)及陸地運儲問題3. 提供生質物汽電廠所需用地
金酒公司	<ol style="list-style-type: none">1. 確認生質物汽電廠之產汽效益2. 提供目前及未來之蒸汽需求3. 協助生質物汽電廠之蒸汽及電力系統規劃
台電公司	<ol style="list-style-type: none">1. 確認生質物汽電廠之發電效益2. 協同評估汽電廠回售電力予台電之可行模式3. 合作進行生質物發電(氣化或生質燃油)之後續規劃評估
環保署	<ol style="list-style-type: none">1. 協助促成生質物汽電廠與台電公司合作案2. 協助生質物汽電廠取得溫室氣體減量碳權

五、結語

1. 本計畫案將區域能資源做最有效率的整合，同時達成提高能源使用效率、減少資源耗用、降低污染排放及溫室氣體減量等目的，有效降低環境衝擊和改善環境品質。
2. 本計畫案除可降低溫室氣體排放，促成320金門低碳島願景外，更有助於降低金酒公司蒸汽成本及台電公司發電成本，達成能源、經濟和環境三贏效果，值得進行後續規劃評估。
3. 生質物來源暫以外購（木顆粒、稻殼餅、稻殼棒、油棕果短纖等）為準，惟實務規劃評估時，將以金門當地可用生質物（廢棄物）為優先，外購生質物為輔。
4. 海淡廠有大量熱能需求（逆滲透式除外），本計畫案可進一步與海淡廠整合規劃。
5. 與台電公司合作評估生質物發電（氣化或生質燃油），取代柴油（燃料油）發電，降低發電成本，以及促成320金門低碳島願景。



報告完畢

敬請指教

