



# 2019 農業綠能論壇

## 養豬場沼氣發電經驗與案例分享

李志杰 博士

工業技術研究院 中分院  
能源與環境技術發展部 經理



臺大醫院國際會議中心/ 2019. 11. 7





# 養豬場沼氣再利用(發電)輔導案場





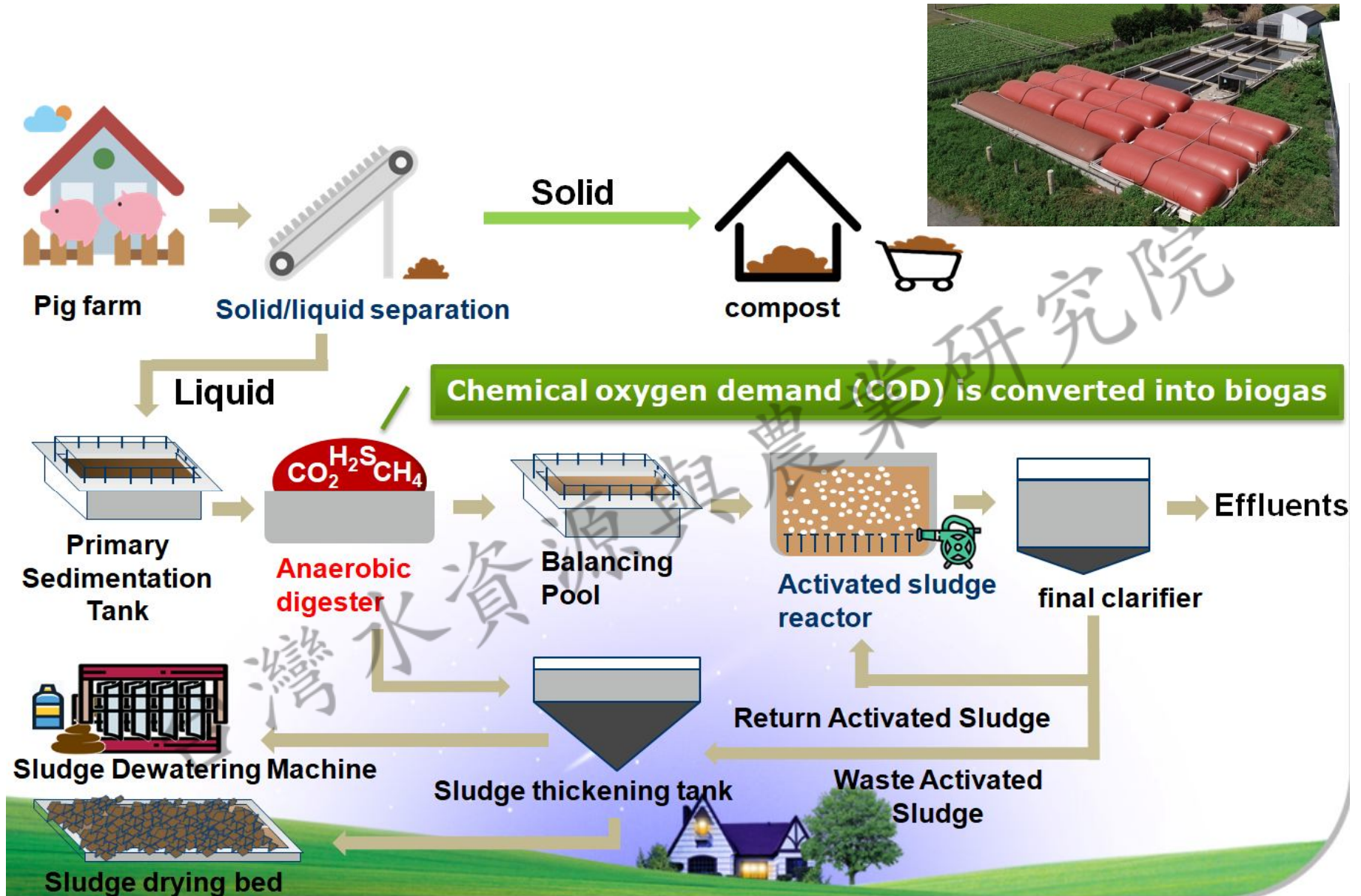
# 改變持續發生中

## 優質飼養、友善環境 創造綠能、永續經營



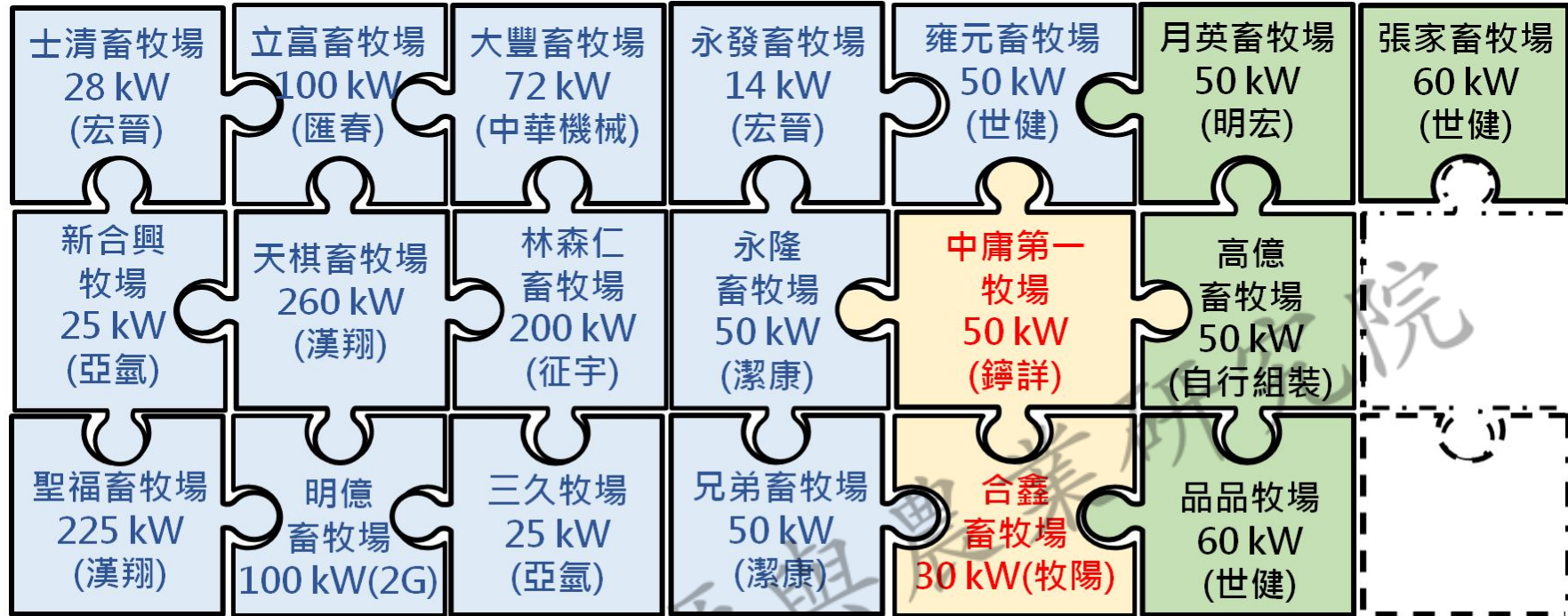


# 沼氣生成-養豬場三段式廢水處理

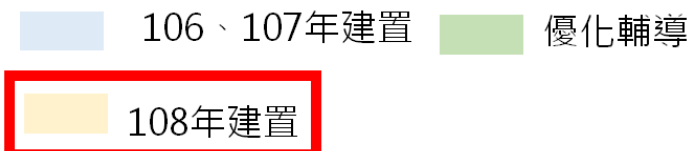




# 106-108年沼氣發電建置場域



總計19場  
發電容量共計：1.50 MW



中庸第一牧場



合鑫畜牧場



聖福畜牧場



大豐畜牧場



永隆畜牧場



兄弟畜牧場



三久牧場



新合興牧場

# 沼氣發電資料庫與發電效能

## 維持高效能運轉

- ✓ 引擎式發電機發電效能：18.08 – 23.67 %
- ✓ 渦輪式發電機發電效能：27.67 – 29.51 %
- ✓ 平均單位沼氣產電量：1.42 (度/m<sup>3</sup>)

### 電力品質與 電量分析儀



### 沼氣流量計



### 燃燒效率 分析儀



106-108年沼氣發電效能分析統整表

牧場機台	引擎型式	轉換效能(%)	產電量/耗氣量(度/m <sup>3</sup> )
A畜牧場	引擎式	18.08%	1.11
B畜牧場	引擎式	23.39%	1.44
C畜牧場	引擎式	23.67%	1.46
D畜牧場	引擎式	21.35%	1.32
E畜牧場	引擎式	18.04%	1.11
F畜牧場	渦輪式	27.67%	1.70
G畜牧場	渦輪式	29.51%	1.82
平均		23.10%	1.42

沼氣前處理  
(脫硫與純化)

畜牧場名稱	頭數規模(頭)	總發電度數(度)	發電時間(月)	平均發電度數(度/月)
1畜牧場	18500	5,211,900	58	89860
1' 畜牧場	18,500	693,570	8	86696
2畜牧場	46,000	4844600	60	80743
3畜牧場	28,356	1190080	24	49587
4畜牧場	9,950	441843	18	24547
5畜牧場	7,950	311500	13	23962
6畜牧場	9,000	99272.7	11	9025
7畜牧場	8,888	90000	12	7500
8畜牧場	3,799	25000	8	3125
9畜牧場	2,019	76799	26	2954

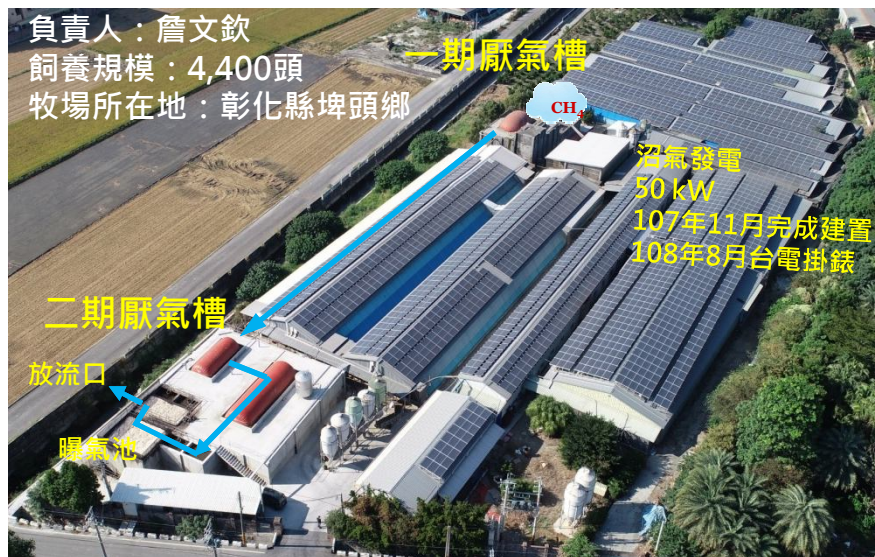
營運  
模式

售電

自用



# 建置案例-兄弟畜牧場沼氣發電



### 工研院規劃 國內廠商建置及維修保養

2016: 2016/10/21 團隊初次訪視

2017: 2017 輔導廢水改善

2018: 2018/4/2 系統商簽約; 2018/11/22 發電系統試車成功並完成驗收

2019: 2019.8.13 台電掛錶

**3年?!**

## 50 kW發電機



經濟效益：  
91,000元/月·回收  
年限3.5年(不包括新  
設厭氧池建置成本)

## 脫硫設備



硫化氫濃度：  
**8,552 → 30 ppm**

## IoT技術



以手機進行發電  
機操作及發電量  
等參數監視

## 放流水水質檢測結果

厭氧池操作	輔導前(夏)	輔導後(冬)	輔導後(冬)
BOD (mg/m <sup>3</sup> )	184	89	<b>75</b>
SS (mg/m <sup>3</sup> )	237	32.8	<b>137</b>
COD (mg/m <sup>3</sup> )	793	544	<b>532</b>
採樣日期	2017/5/3	2018/12/13	<b>2019/2/22</b>

## 沼氣成分量測

厭氧池操作條件	輔導前(夏)	輔導中(夏)
檢測項目	平均濃度	平均濃度
甲烷 CH <sub>4</sub> (%)	46.7	73.6
二氧化碳 CO <sub>2</sub> (%)	18.8	25.7
氧氣 O <sub>2</sub> (%)	5.1	0.0
硫化氫 H <sub>2</sub> S (ppm)	3,517.0	7,192.5
氮氣 N <sub>2</sub> (%)	29.1	0.1

# 經濟效益分析(中央大學黃承祖教授)

## 前提假設

- ✓ 使用年限：15年
- ✓ 躉購度數：5.0874元/度
- ✓ 維修費用：40,000元/年
- ✓ 保養費用：40,000元/年
- ✓ 人力需求：1人
- ✓ 時薪：150元
- ✓ 利率：5%
- ✓ 折舊：直線法.殘值0%

期初投入(元)	固定成本	脫硫及發電機	2,550,000
		新設厭氣池	8,000,000
		污泥處理	1,000,000
			<b>11,550,000</b>
	補助及獎勵金		2,300,000
維修費用(元/年)			40,000
保養費用(元/年)			40,000
人力成本(元/年)			54,750
固定資產折舊	採直線法 [固定資產成本*(1-殘值%)/耐用年數]		170,000

		Case_1 一般情況 50%	Case_2 環保減養 35%	Case_3 疫病 15%
<b>情境一</b> 計入新厭氣設備及污泥處理成本	NPV	-\$2,862,588.08	-\$4,446,752.24	-\$6,030,916.41
	IRR	-5%	-8%	-12%
	Payback Period	14.94年	19.73年	29.04年
<b>情境二</b> 不計入新厭氣設備及污泥處理成本	NPV	\$6,137,411.92	\$4,553,247.76	\$2,969,083.59
	IRR	151%	113%	75%
	Payback Period	0.61年	0.81年	1.19年





工業技術研究院  
Industrial Technology  
Research Institute



**Thanks for  
Your Attention!**

**Environment/Energy/Economics**

工業技術研究院

中分院 能源與環境技術發展部門

經理

李志杰 博士

**E-mail: [ChihChiehLi@itri.org.tw](mailto:ChihChiehLi@itri.org.tw)**