

## 自走式管內超音波檢測技術在 長途輸油管線檢測之應用

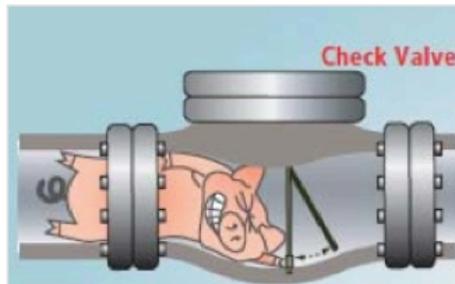
發表人 林威  
單位 一六國際實業股份有限公司  
日期 101年10月30日

# 常用長途管線管內腐蝕檢測技術

- 智慧型管線檢測器 (Intelligent PIG, IP)
  - 線上檢測技術 (In-Line Inspection, ILI)
  - 檢測原理採MFL或UT
  - 發射接收兩端需透過清管頭進行
- 無法進行IP檢測的管線 (unpiggable pipeline)
  - 發射接收站設置不易
  - 操作壓力無法配合
  - 管內存在障礙物
  - 管徑變化過大
  - 存在PIG卡管風險等

# Unpiggable管線

Check valve

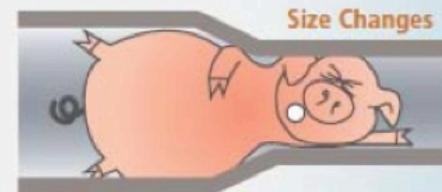


Thermowells  
Injection Quills  
Corrosion Coupons



注入管

閥件無法全開



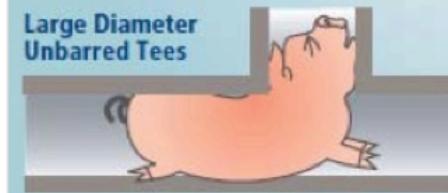
管徑變化

管線凹陷或變形



斜接彎管

T管無阻隔柵

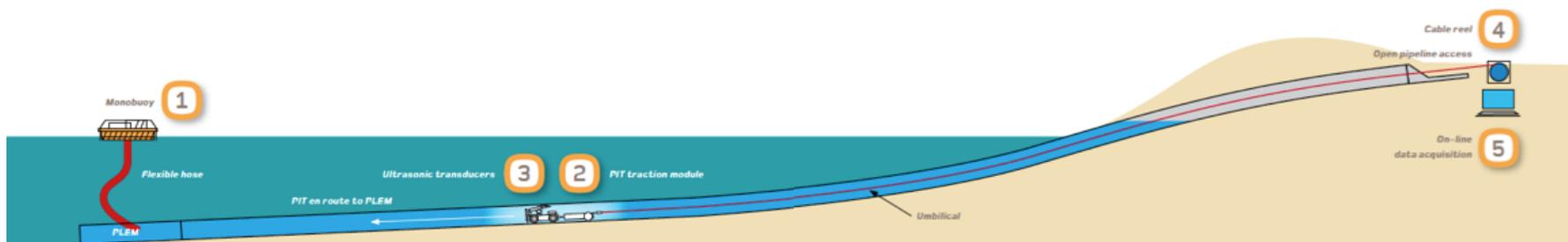


Consult with your  
smart pig vendor.

# 自走式管線檢測器 Applus RTD-PIT

- Pipeline Inspection Tool, PIT
- 自1982發展迄今已30年
- 檢測器自單一位置進出管線
- 採超音波檢測技術精準度高
- 檢測前無需機械式清管
- 檢測時無需管內流體輸送配合
- 可控制檢測器行進速度
- 檢測結果即時傳送
- 後端連結鎧裝纜線作業安全性及可靠度高

# PIT作業方法



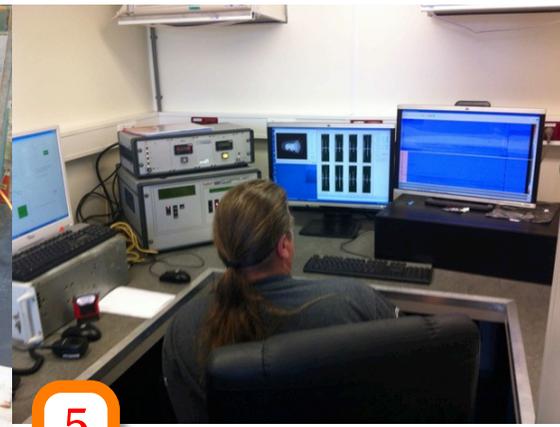
2 3

PIT檢測器



4

鎧裝纜線



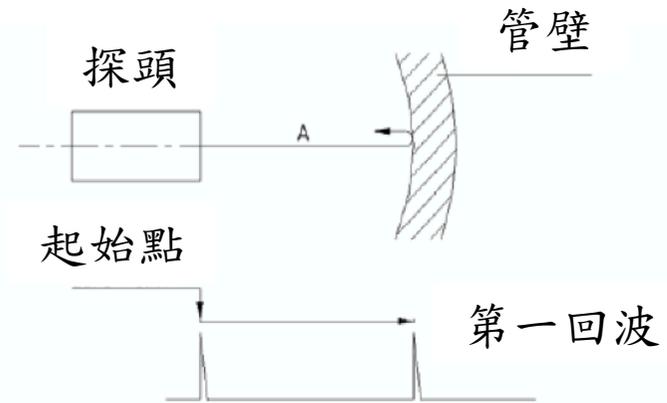
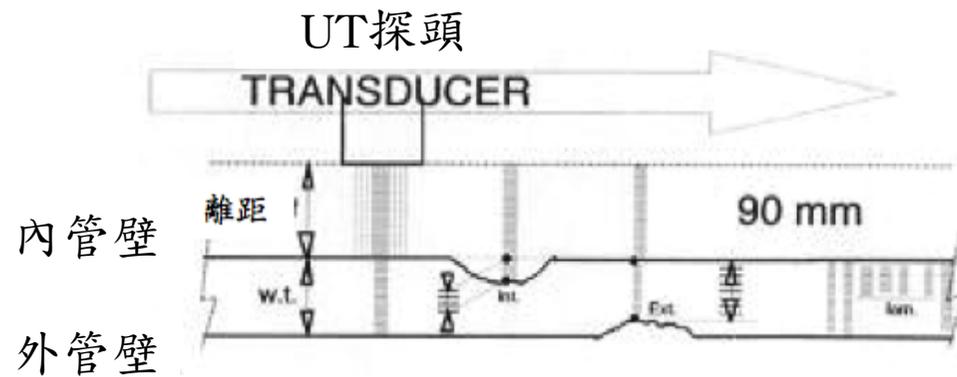
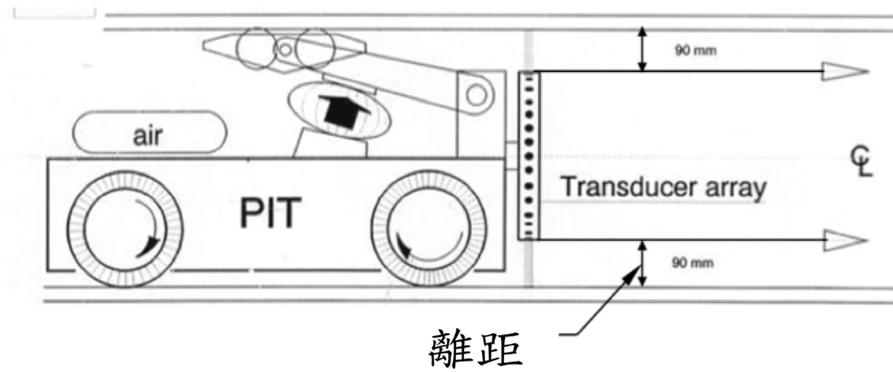
5

控制室

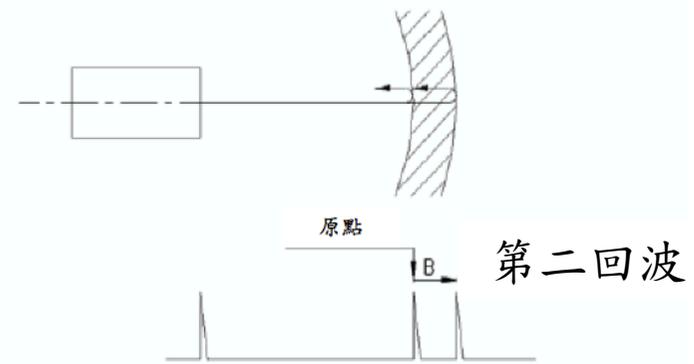
# PIT技術規格

- 適用管徑 6~60"
- 最長檢測距離 17km
- 檢測速度 250~500m/h
- 可通過彎管能力 3D
- 超音波探頭數量 固定式64組探頭或迴旋式8組
- 圓周方向精度  $\pm 10^\circ$
- 距離精度  $\pm 0.05\%$
- 缺陷位置精度 距最近鐸道  $\pm 10\text{mm}$
- 缺陷軸向長度精度  $\pm 5\text{mm}$
- 缺陷深度精度  $\pm 0.2\text{mm}$
- 缺陷周向長度精度  $\pm 10\text{mm}$  (100%檢測時)

# PIT檢測原理

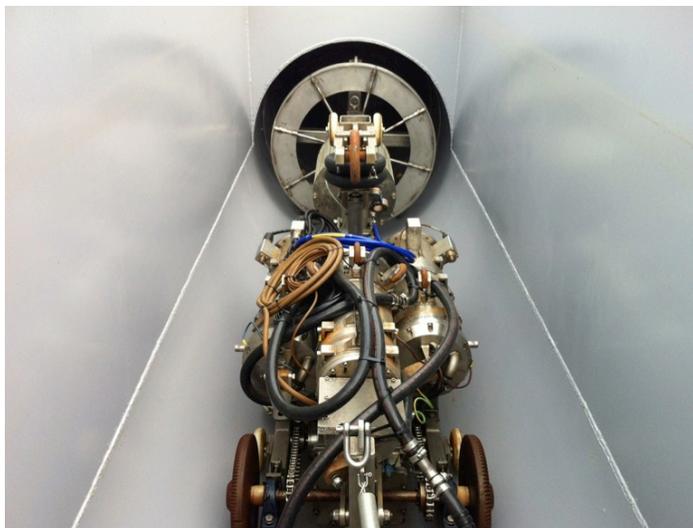


A. 量測探頭與內管壁距離

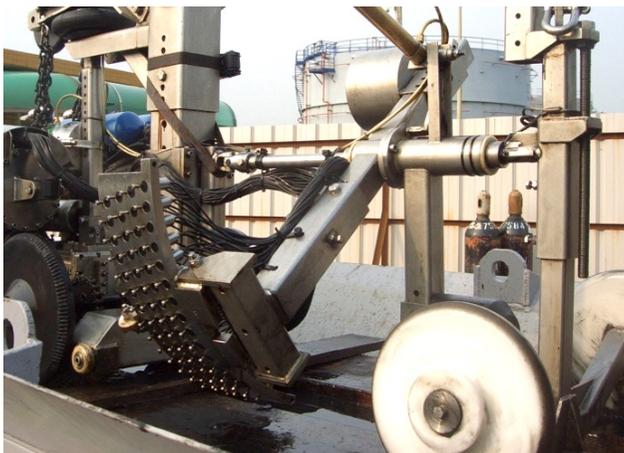


B. 量測管壁厚度

# PIT 檢測器型式



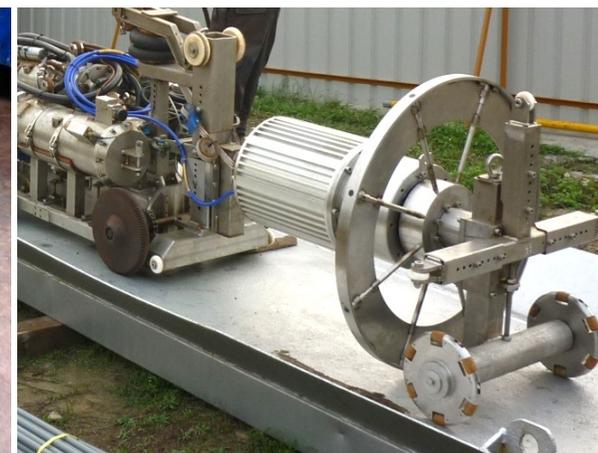
42" 固定式



20" 固定式



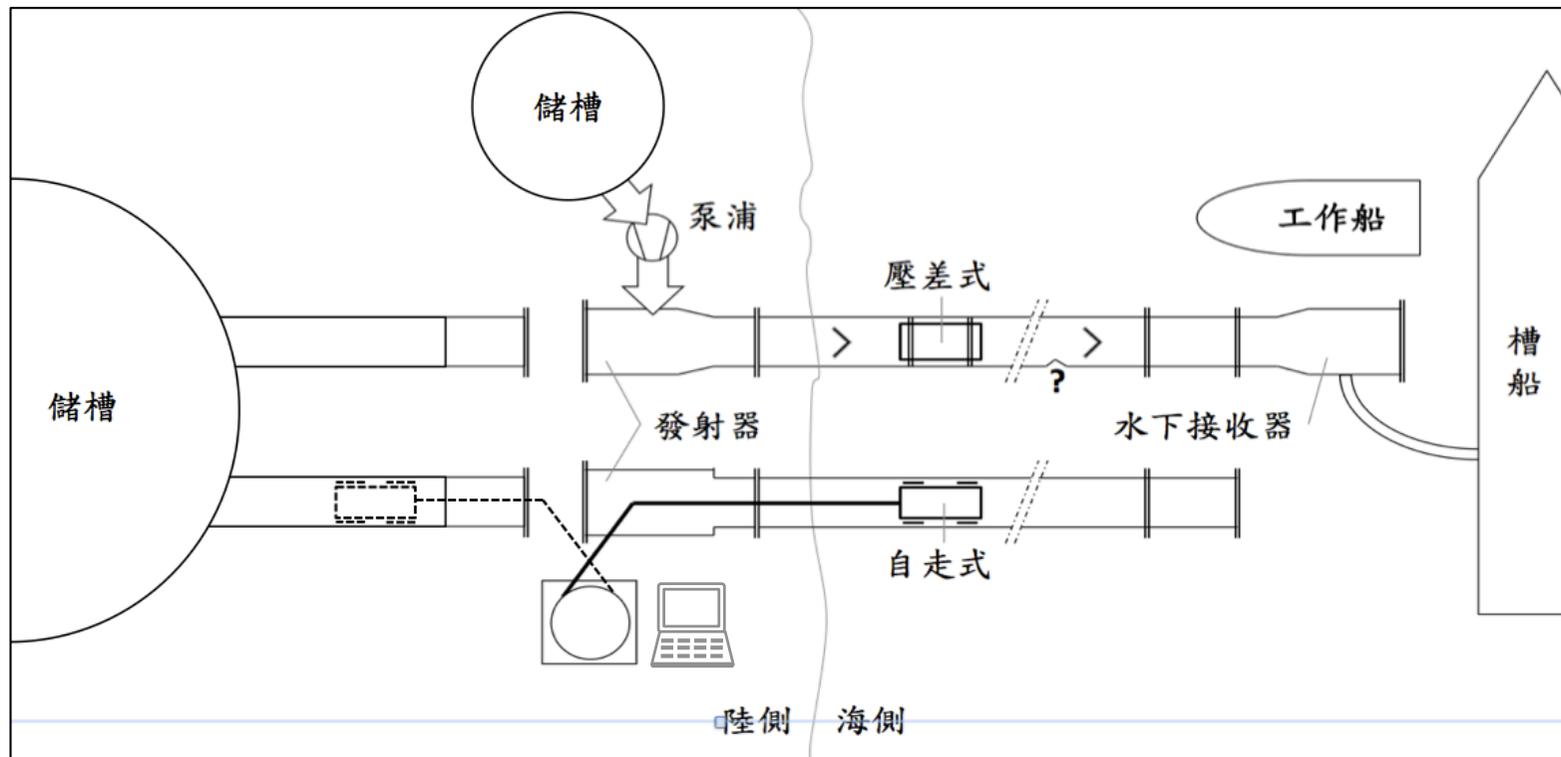
42" 迴轉式



# PIT與IP的差異

- 發射接收位置

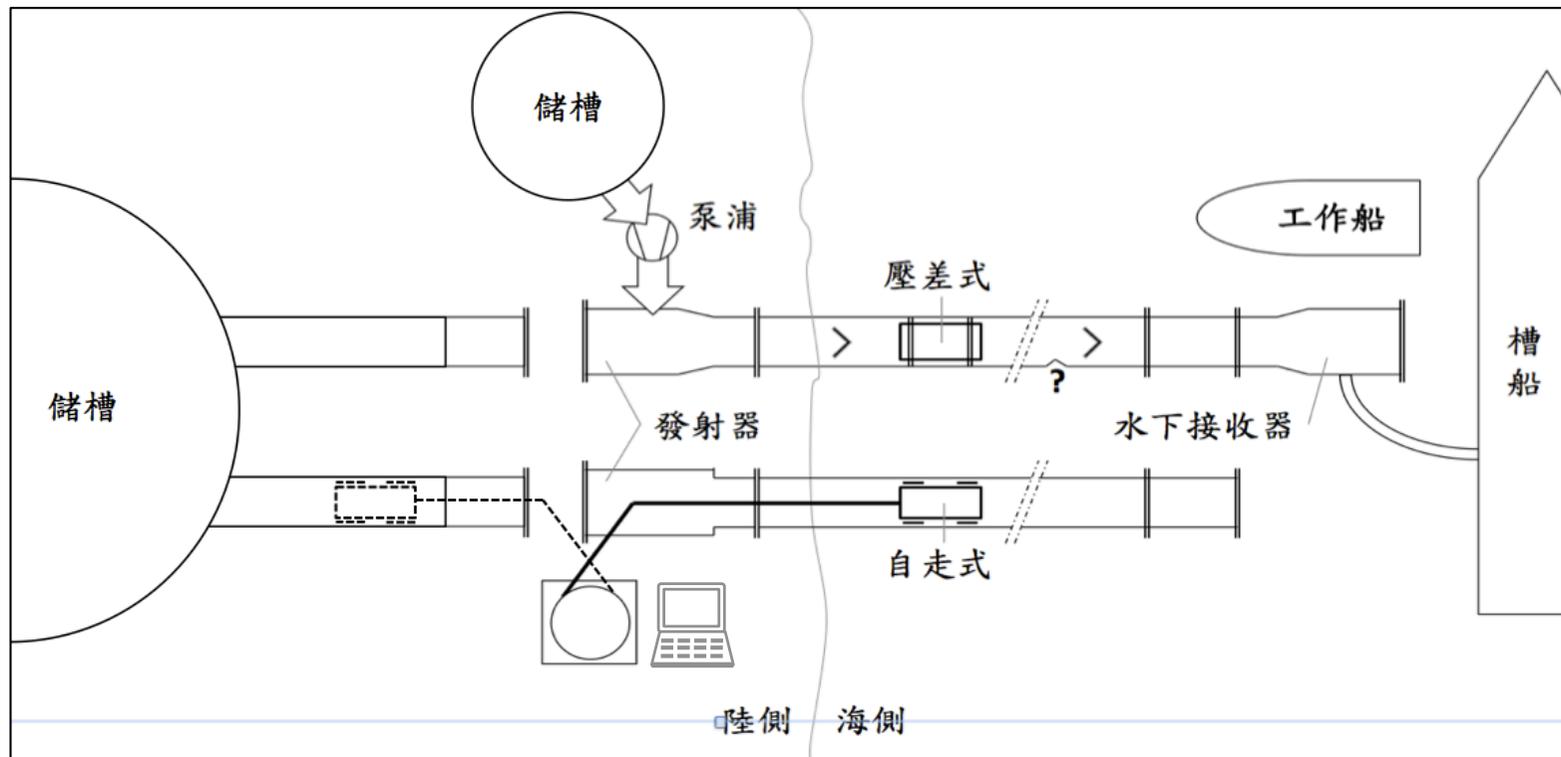
- IP 依據流向於起點及終點設置PIG發射/接收器
- PIT 同一位置發射接收（可使用閥箱、短管等位置）



# PIT與IP的差異

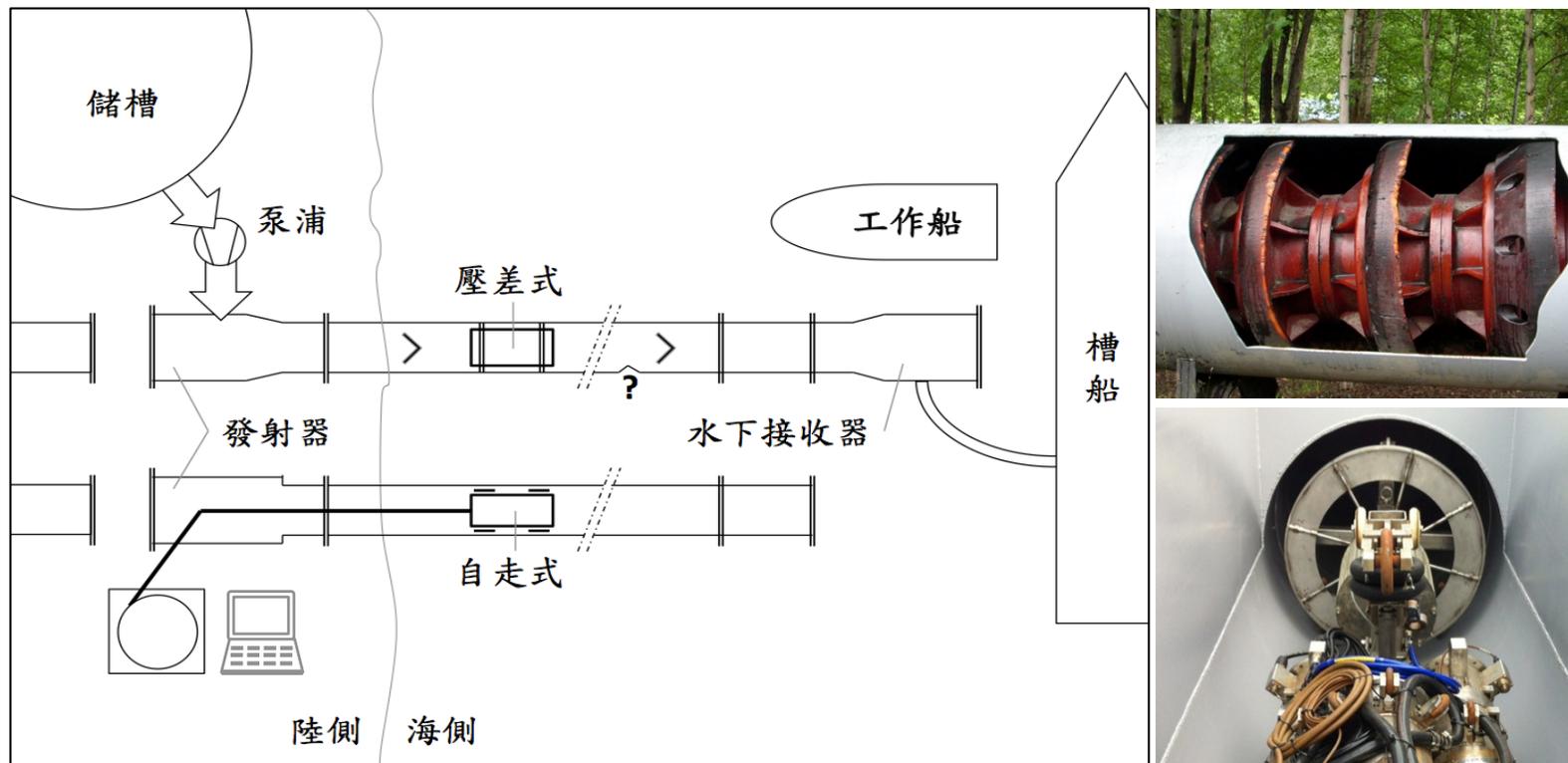
- 檢測動力來源

- IP 由管內流體壓力推動（線上檢測）
- PIT 本身具備動力模組（檢測時管線需停止操作）



# PIT與IP的差異

- 可接受管線變形的程度（卡管風險）
  - IP 可接受變形5%，嚴重者必須改管後才能執行檢測
  - PIT 接受變形10~20%，檢測速度慢，結果即時傳輸無卡管風險



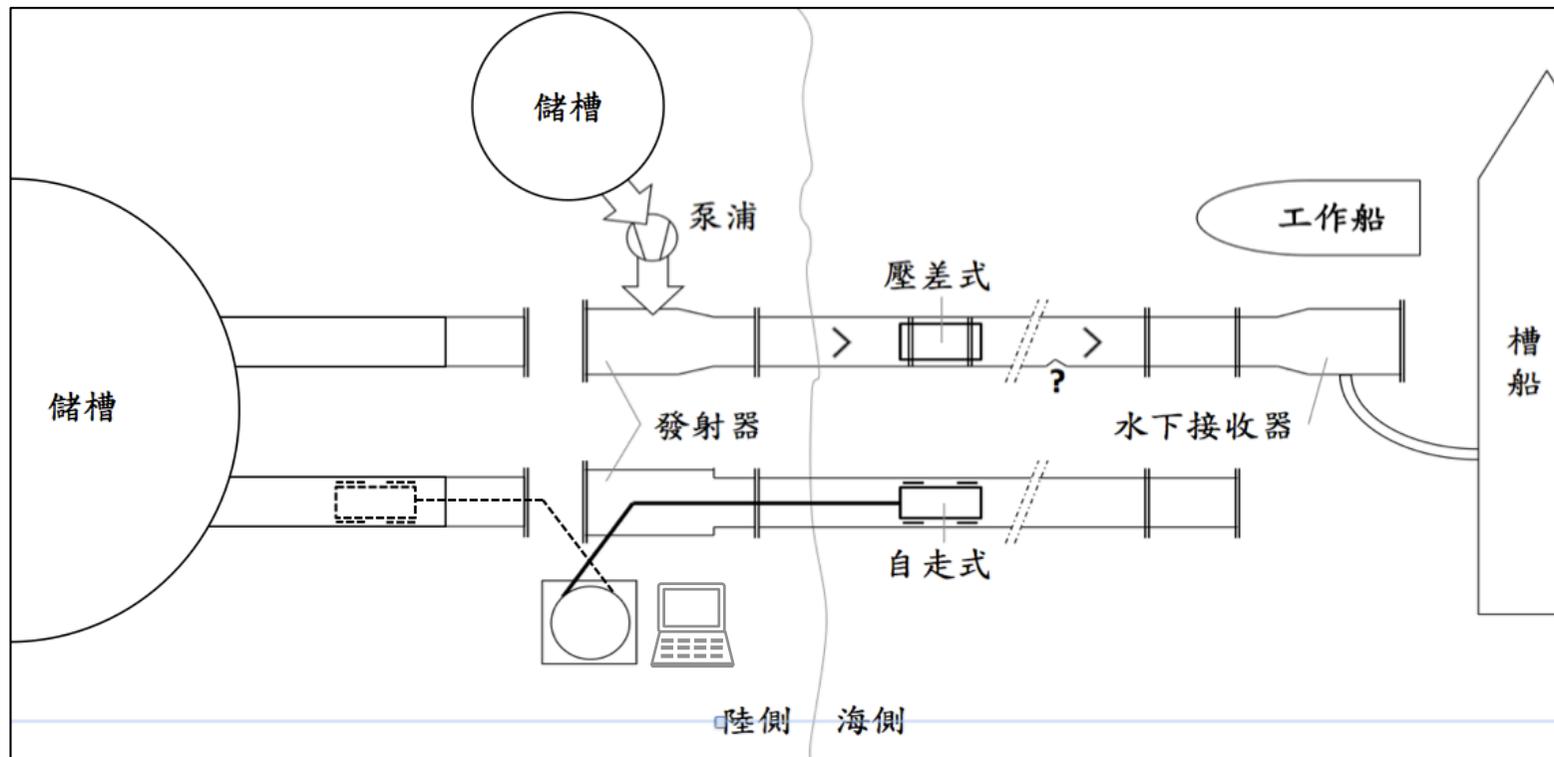
# PIT與IP的差異

- 檢測距離限制

- IP 無距離限制

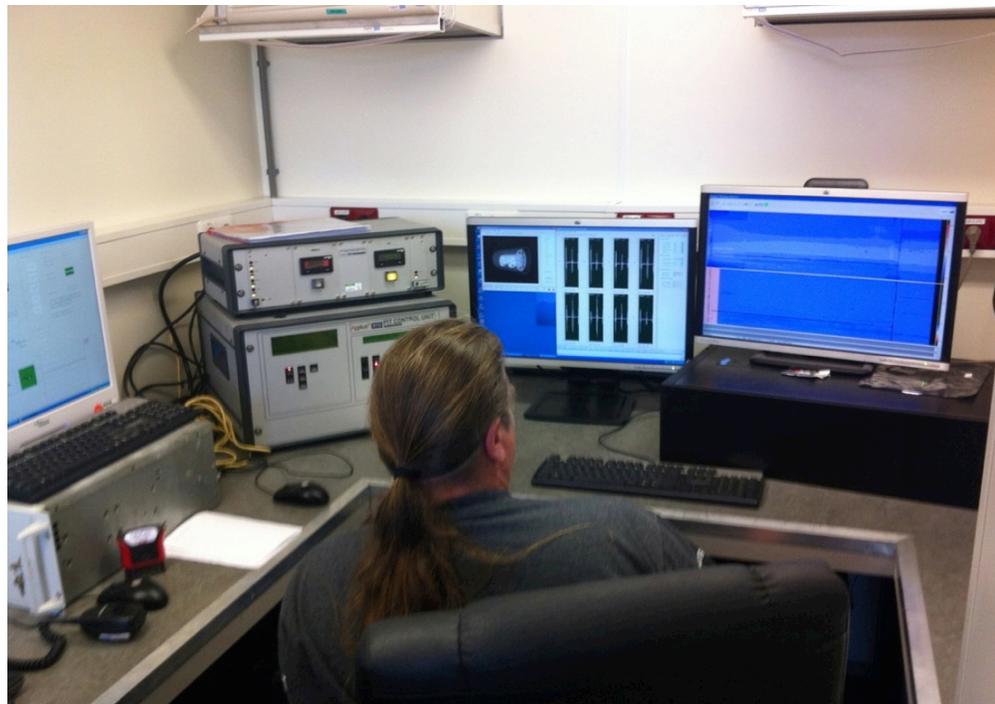
- PIT 單次檢測最長17km

透過方向轉換，同一工作站位置可檢測34km



# PIT與IP的差異

- 檢測數據取得
  - IP 接收後才能下載數據和判讀  
一旦數據可靠度不足則需重新執行檢測
  - PIT 檢測時檢測數據即時傳送至控制室



# PIT與IP的差異

- 檢測結果異常點座標定位
  - IP 管位探測及配合AGM點進行計算
  - PIT 可停止檢測器配合外部進行定位



# 結論

---

- API建議至少5年應對管線厚度變化進行檢測
- 自走式檢測器可對unpiggable管線進行內部腐蝕檢查
- 整合並發揮不同種檢測技術之所長來確保管線安全

# Q & A

---

報告結束，敬請指教