



公用天然氣管網風險評估

工業技術研究院/材料與化工研究所

報告人：李信賢

聯絡電話：(03)591-4117

e-mail:David_Lee@itri.org.tw

111年03月02日

強化公用天然氣管線管理

❖ (一) 公用天然氣高中壓輸氣幹管

- 高中壓輸氣幹管，包括：(1)高壓輸氣管線：管壓 $\geq 10\text{kg}/\text{cm}^2$ 、(2)中壓輸氣管線： $1\text{kg}/\text{cm}^2 \leq \text{管壓} < 10\text{kg}/\text{cm}^2$ (管材為碳鋼管者)。
 - (1)陰極保護符合CNS 15993-1國家標準要求。
 - (2)每日巡檢並以可燃性氣體偵測器檢測洩漏。
 - (3)定期執行直接評估ECDA

❖ (二) 公用天然氣管網管線

- 公用天然氣管網，包括：(1)中壓輸氣管線： $1\text{kg}/\text{cm}^2 \leq \text{管壓} < 10\text{kg}/\text{cm}^2$ (管材為非碳鋼管者)、(2)低壓輸氣管線：管壓 $< 1\text{kg}/\text{cm}^2$
 - (1)公用天然氣事業應就管網管線執行管網風險評估。
 - (2)依據管網相對風險之排序結果，對高風險管網實施「強化措施」(包括管線維修、檢測或汰換)。
 - (3)公用天然氣業者所採取之「強化措施」，應定期檢討其有效性。

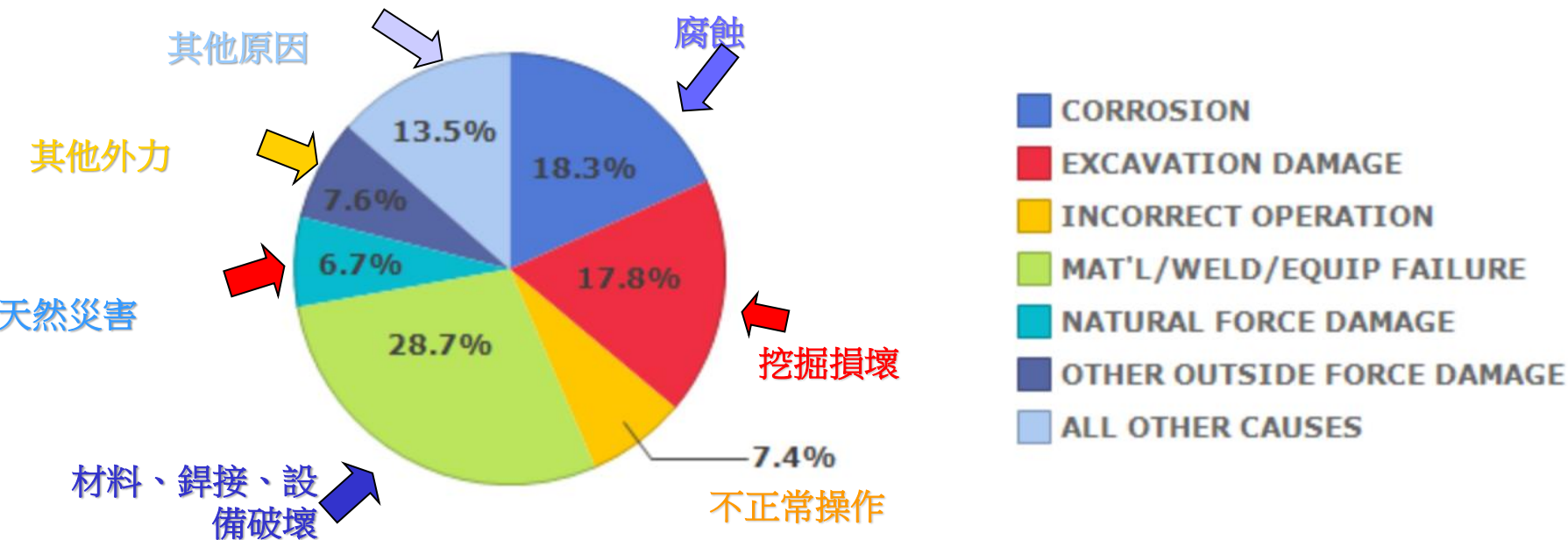


天然氣事業事故統計

長途管線破壞的主要肇因

根據美國運輸部(DOT)管線和危險材料安全管理局(PHMSA)就1994 ~ 2013年間美國國內各類管線重大意外之肇因的統計資料，除人為因素外，腐蝕、天災、材料/設備之損壞、以及其他外力等為主要之肇因。

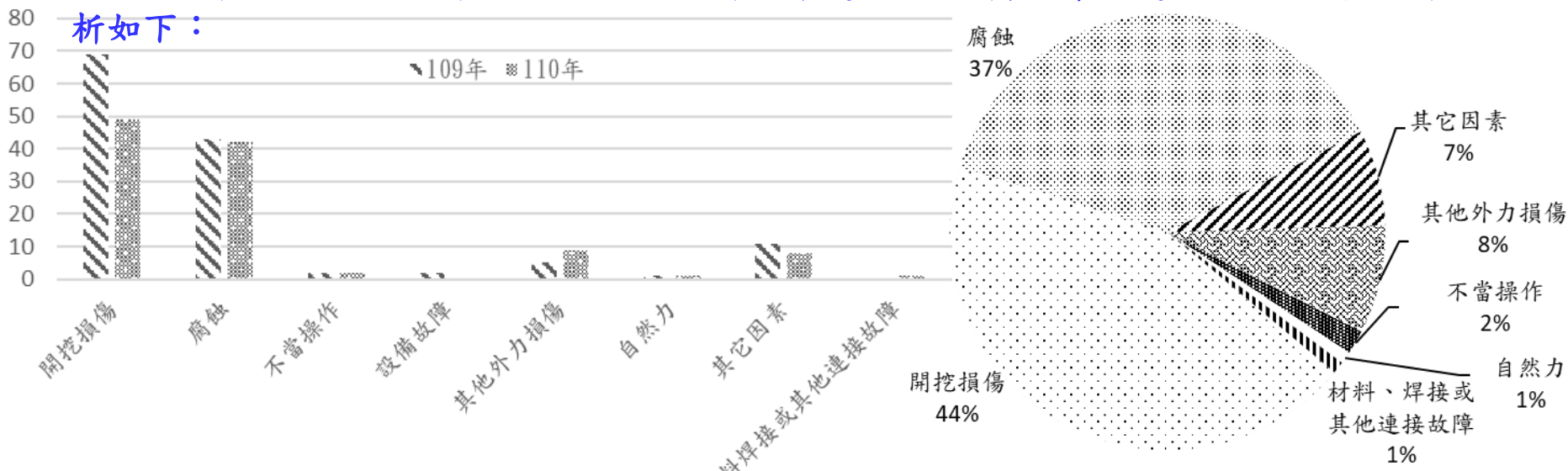
All Reported Incident Cause Breakdown
National, All Pipeline Systems, 1994-2013



Source: PHMSA Significant Incidents Files, Sept 3, 2014

110年國內天然氣事業災害事故統計

工研院ERIC統計：工研院執行天然氣事故應變監控(依中央主管機關或地方政府/業者主動轉交ERIC之「天然氣事業各類災害及緊急事件速報表」統計，通常不包含丙級以下事故)，於110年度共監控查處國內疑似天然氣事故共248件，屬天然氣事業災害事故188件(屬甲級規模5件、乙級規模6件、丙級規模101件，未達丙級76件)。事故達丙級以上共112件分析如下：



109年與110年國內天然氣事故原因事故發生百分比比較圖

110年內天然氣事故原因分析圖

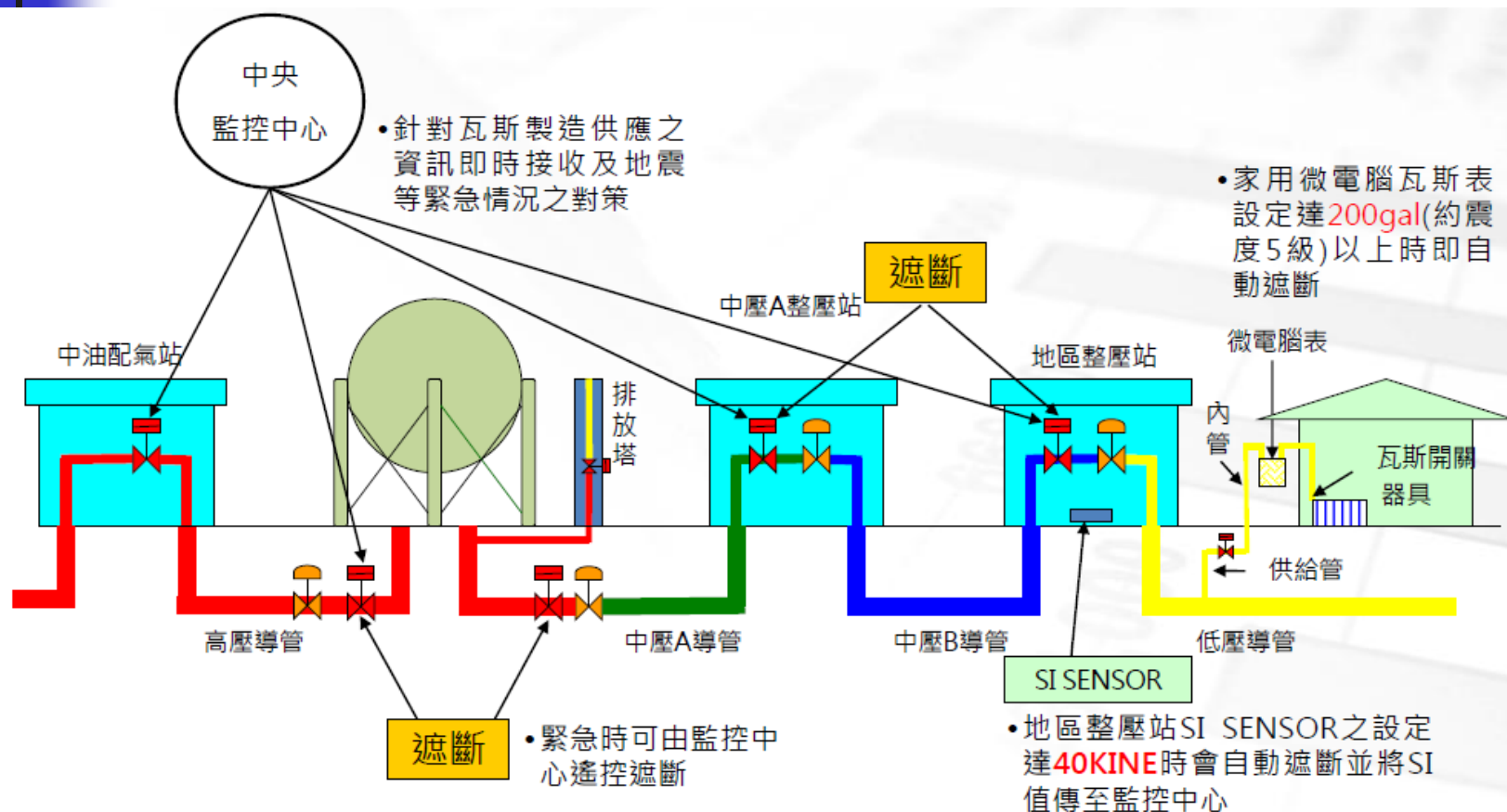
事故原因分析：

主要為開挖損傷(44%)，其次為腐蝕(37%)。比較109年及110年事故發生原因之變化情形，仍以開挖損傷及腐蝕佔當年整體事故原因80%以上。



高中壓輸氣幹管 風險評估與管理

高中壓輸氣幹管與管網



強化公用天然氣管線管理-高中壓輸氣幹管

❖ 高中壓輸氣幹管：

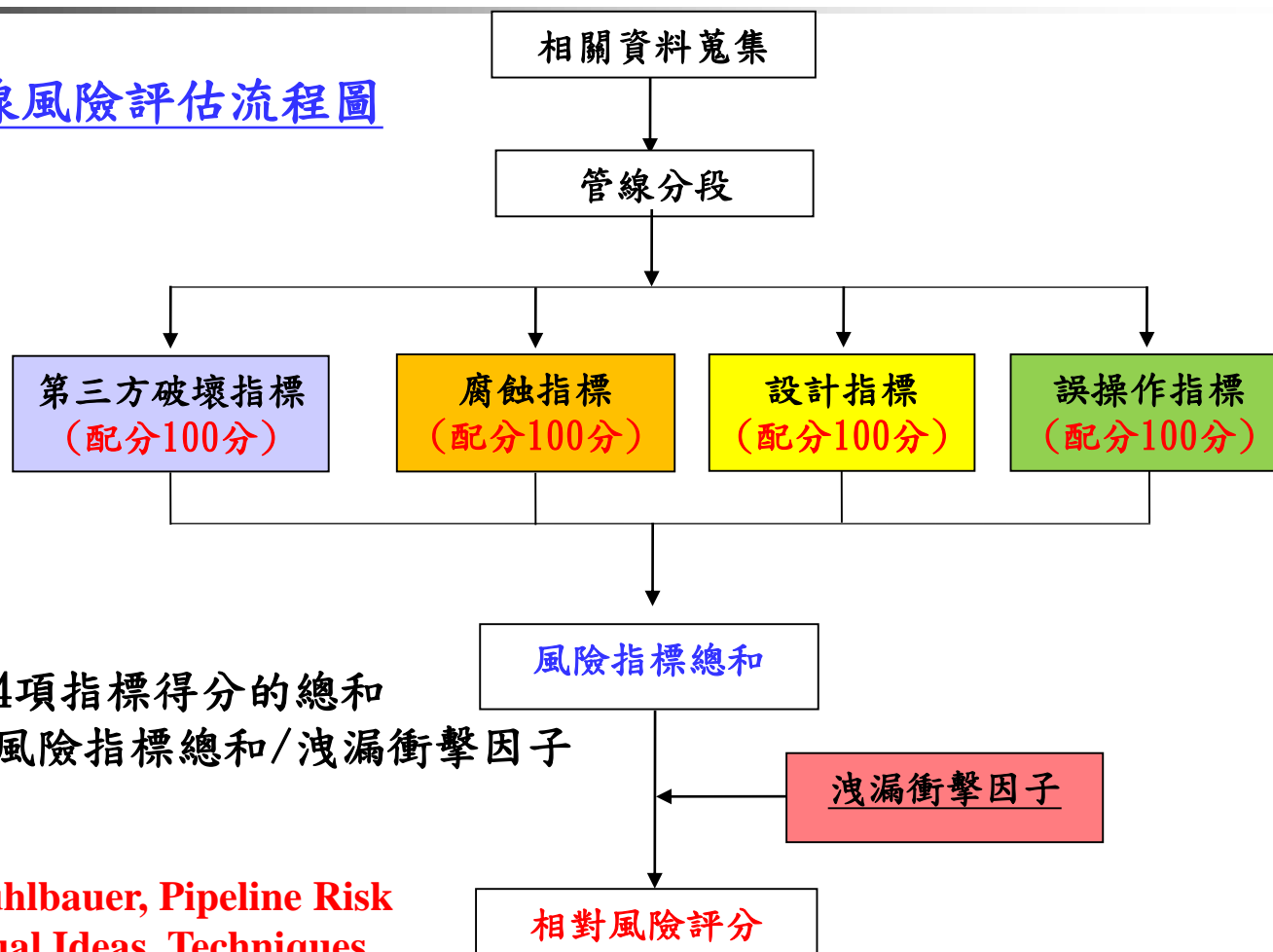
- 公用天然氣管線可執行管線完整性評估(包括：智慧型通管器檢測、耐壓試驗、直接評估)者，其完整性管理模式與長途管線相同。
- 高中壓輸氣幹管包括：(1)高壓輸氣管線：管壓 $\geq 10\text{kg/cm}^2$ 、(2)中壓輸氣管線： $1\text{kg/cm}^2 \leq$ 管壓 $< 10\text{kg/cm}^2$ (管材為碳鋼管者)。
- 此類管線之管理與檢測與長途管線相同，其管線風險評估可參考Kent管線風險評估方法。

❖ 「高中壓輸氣幹管」之完整性管理：

- 依據「天然氣事業法」。
- 強化公用天然氣管線管理：
 - 陰極保護符合CNS 15993-1國家標準要求、每日巡檢並以可燃性氣體偵測器檢測洩漏、定期執行直接評估ECDA。
- 參考美國機械工程師協會ASME B31.8S規定。

高中壓輸氣幹管風險評估

Kent長途管線風險評估流程圖



風險指標總和=4項指標得分的總和
相對風險評分=風險指標總和/洩漏衝擊因子

參考：W. Kent Muhlbauer, Pipeline Risk Management Manual Ideas, Techniques, and Resources, 3rd Edition, 2004,

管段相對風險值與風險管理

1~4項風險因子：風險因子指數總和

分數範圍：0~400分

5. 洩漏影響係數(LIF)

$$LIF = PH \times LV \times D \times R$$

相對風險分值=風險因子指數總和/洩漏影響係數

❖ 管段風險管理：

- 相對風險評分越低則代表風險越高，評分越高則代表風險越低，風險評分低的管段即為風險評估高風險管線(段)，須實施風險減緩措施以降低風險。
 - 依據不同風險等級，擬定各風險等級是否實施風險減緩對策，並比較實施風險減緩對策之風險等級變化，以降低高風險管段之風險等級。
- ❖ 管線風險再評估周期設定：長途管線風險評估之再評估週期設定，原則上每5年實施再評估，或遇重大風險因子改變時，應即時實施管線風險再評估。