



從離岸風電開發案談保險公司的新業務發展及風險應對策略

Date: Sep.08, 2020

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸國電開發業發展及風險應付策略-核保學會-09082020

AON
Empower Results®

林彥碩 (Clive Lin)

■專長：（風險及保險）

- 離岸風力發電保險顧問：海洋風力發電(上緯企業)、福海風力發電(永裕能源)、五山能源(永裕能源)
- 太陽能發電：中彰發電、丹麥哥本哈根基礎建設基金 (CIP)
- 山能開發公司：Partners Group
- 民營電廠保險顧問：嘉惠電廠、和平電廠、國光電廠
- 石化工業：台塑集團、中台石化、信昌電子
- 科技業：友達光電、中興電通、華研電子
- 大型BOT/BOO及基礎建設計畫：台灣高鐵、中正機場捷運系統、台北捷運土城線、台北捷運內湖線、台北捷運作義線、淡水輕軌、綠化高、和平水泥廠、花蓮和平港、台北港口貨櫃碼頭橋、月眉風景區(麗寶樂園)、理想渡假村、101大樓、高雄85大樓
- 業經譯編者：
 - 研究機構、產業開發商：韓片風電、太陽能發電與節能產業(ESCO)、BOT/BOO計畫 係依美國保險諮詢/演講人。
 - 銀行專業融資保險與風險擔保人。
 - 台灣主要保險公司 綠能產業及民營電廠保險與風險擔保人。
 - 保險發展及中心課程講師。

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸回國電開發展及風險應付策略-核保學會-09082020

Aon
Empower Results®

林彥碩 (Clive Lin)

■ 現職

- 怡安保險經紀人 (Aon Taiwan) 技術長/執行副總經理

■ 経歴

- 超過35年保險經驗
- 怡和保險經紀人(Jardine)總經理
- 偉萊保險經紀人(Willis)副總經理
- 達信保險經紀人(Marsh)副總經理
- 保險經紀人公會理事(2012 - 2015)
- 保險經紀人公會香港委員會主席(2012 - 2015)

學歷

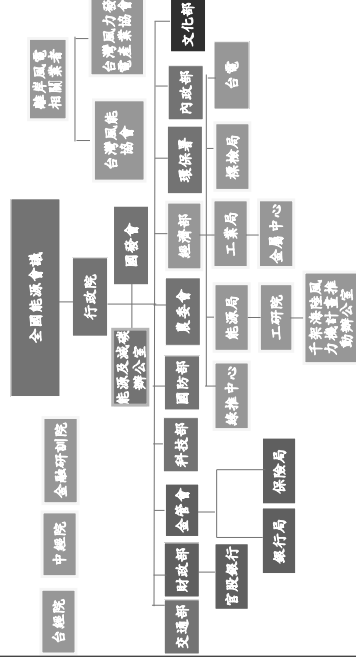
- 淡江大學保險學系保險經營碩士在職專班畢業
- 國立臺灣大學商學系畢業
- 台灣財產保險經紀人、人身保險經紀人、稽核人員專業資格

Prepared by Clive Lin
Presentation to 遠雄岸風電開發案該保險公司的新業務發展及風險應對策略-遠保學會-09082020

Aon
Empower Results®



離岸風力發電——中央政府相關單位

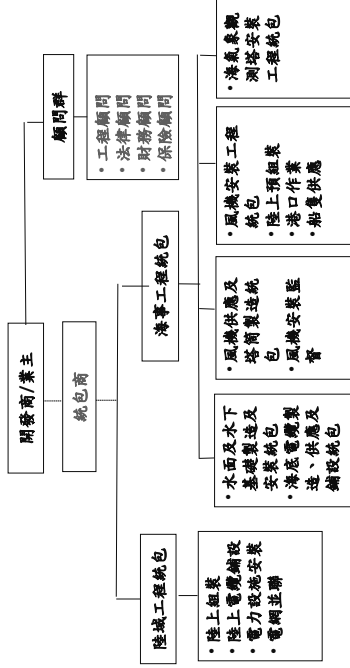


Prepared by Clive Lin
Presentation to 遠雄岸風電開發案該保險公司的新業務發展及風險應對策略-遠保學會-09/08/2020

Aon
Empower Results®

100

離岸風力發電產業之基本合約建置架構



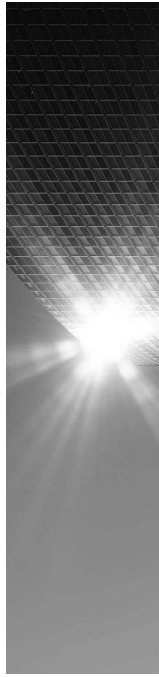
內容

- 一. 第三區塊開發案(2026-2035)的商機
- 二. 離岸風電計畫風險分析與盡職調查 (Due Diligence) 的重要性
- 三. 2025年前的商機與現況
- 四. 結論

附件: 360°行銷思維 - 以離岸風電產業為例

摘要

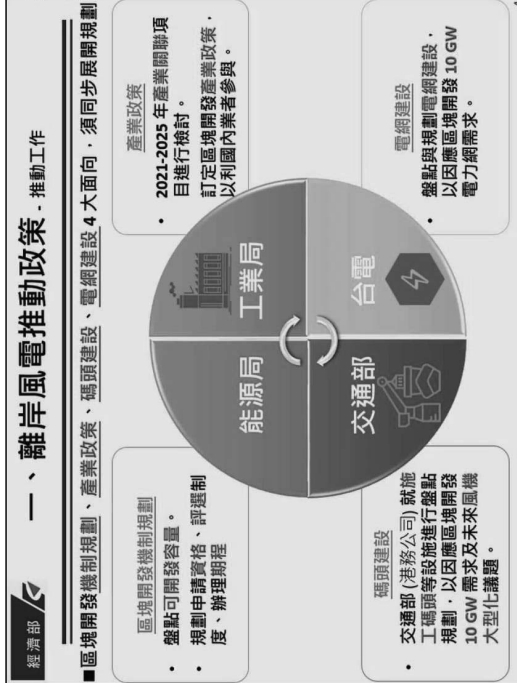
- 政策規劃
- 對象
 - ✓開發商
 - ✓供應鏈:設備/物流/船舶
- 保險商品
 - ✓工程險+運維險
 - ✓產品責任險
 - ✓專業責任險
 - ✓履約保證
 - ✓船體+P&I
 - ✓人員平安險
- 其他:氣候指數型產品、天災指數型產品



一. 第三區塊開發案(2026-2035)的商機

第三階段區塊開發初步規劃

- 2026-2035總量10GW分成兩區段，2026-2030先釋出5GW，2031-2035再釋出5GW
- 採兩階段選商機制，先資格審查，再價格評比
- 2026-2030以<50m水深區域優先推動；2031-2035則不局限於<50m，會視第二階段潛力場址情形去做後續規劃，以區塊開發帶動產業規模發展。



兩階段選商 - 先資格審查後價格評比

資格審查

- 審查項目：
 1. 技術能力：建造能力、工程設計、運轉與維護規劃
 2. 財務能力：財務健全性、資本能力、股權規劃
 3. 產業關聯具體承諾：須承諾依工業局公告之離岸風電區塊開發產業關聯政策辦理。

- ？ 需自行承諾載明提交有條件或正式商業合約項目、合作廠商、數量、核心製程、年度、金額：
- ？ ✓承諾融資到位前，提交風力機(含塔架)/風力機安裝、陸上電力設施統包、水下基礎統包、海纜統包、海上變電站統包等主合約。
- ？ ✓承諾融資到位後6個月，提交工業局公告指定項目之所有合約。

兩階段選商 - 先資格審查後價格評比

價格評比

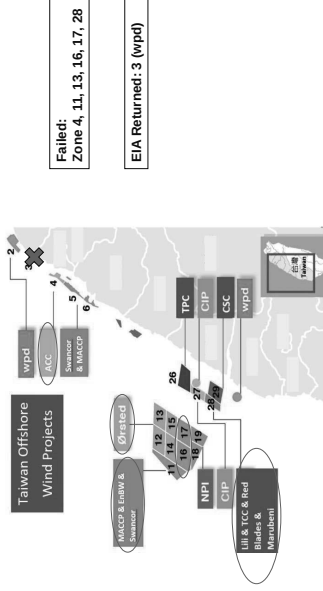
- 區塊開發競價資格：
 - 資格審查達一定標準，規劃以平均分數 60 分以上
- 區塊開發競價上限價格：
 - 設定競價上限價格，作為開發業者競標價格為上限。
- 區塊開發競價分配序位：
 - 以價格最低者優先，如同價格者採資格審查分數較高者優先
 - 同價格、資格審查同分，技術能力高者優先
 - 上述均同分者，由開發商推派代表抽籤決定

容量分配原則

- 逐年釋出容量：
 - 每年釋出 1 GW：2026 年起至 2035 年累計釋出 10 GW。
- 單一風場分配上限：
 - 為延續現階段已投入之國內產業量能，綜合考量製造業、海軍工程產業及基礎設施等面向量能，各期單一風場容量分配，至多以 0.5 GW 為上限。
- 單一開發商分配上限：
 - 2026-2030 年(計 5 年)單一開發商至多以 2 GW 為上限。



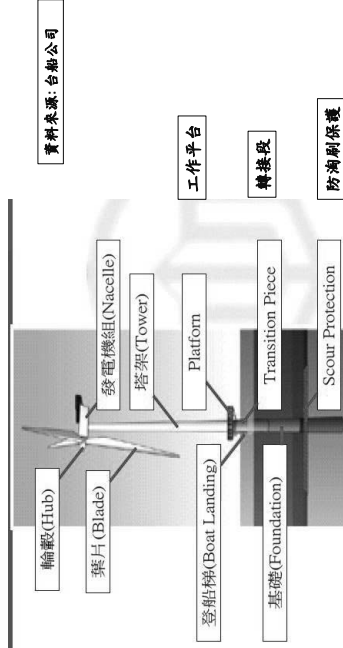
離岸風力發電規劃-已通過環評但不在2025年前核准場址



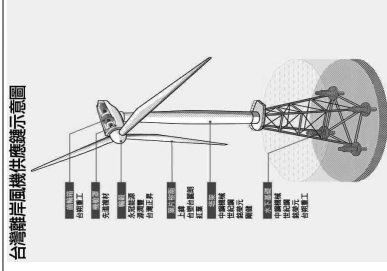
潛在開發商

- 已通過環評
 - ✓ 澳商參格理綠投資集團 (GIG)、德國安能集團 (EnBW AG) 及日商電業巨頭 JERA: 安能亞太海鼎二號及三號風場 (11 號、16 號以及 17 號離岸風力發電潛力場址)
 - ✓ Innogy / 亞泥: 竹風電力場 (4 號離岸風力發電潛力場址)
 - ✓ 沃旭 (Ørsted): (13 號離岸風力發電潛力場址)
- 新加入
 - ✓ 「達天風力發電股份有限公司籌備處」及「又德風力發電股份有限公司籌備處」場 (16 號以及 17 號離岸風力發電潛力場址)
 - ✓ 力麗建設: 海峽風電股份有限公司場 (28 號離岸風力發電潛力場址)

離岸風機的基本架構



台灣離岸風電在地化的商機



離岸風力發電在地化要求

依照目前經濟部離岸風力發電規劃場址容量分配作業要點的規劃，遴選申請案申請人規劃中華民國一百一十年以後完工併聯者，應提出具體產業關聯執行方案、佐證資料及工業局意見函。

台灣雜岸風電國產化供應鏈

[illegible]

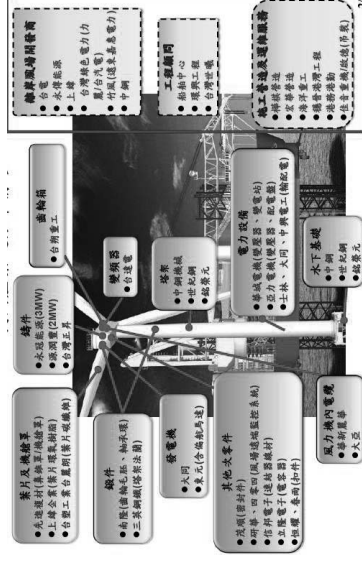
資料來源：2019離岸風電產業全球高峰會，台經院整理

離岸風電產業關聯要求項目及期程

	前主期 (100-111 年)	第 1 階段 (112 年)	第 2 階段 (113-114 年)
風力機組	塔架 係船組裝、變壓器、配電室、不斷電系統、興造屋、電腦線路、輔助條件、扣件	塔架 係船組裝、變壓器、配電室、不斷電系統、興造屋、電腦線路、輔助條件、扣件	塔架 係船組裝、變壓器、配電室、不斷電系統、興造屋、電腦線路、輔助條件、扣件
水下基礎	水下基礎	水下基礎	水下基礎
電力設備	變壓器、開關設備、配電室、海纜	變壓器、開關設備、配電室、海纜	變壓器、開關設備、配電室、海纜
海事工程	1. 調查、細繪、探勘、搭架、水下基礎等施工及監造、船隻與機械佈置設計、安全管理。 2. 船舶製造：調查、交通、細繪、運輸、安裝鉗結壘。	1. 調查、細繪、探勘、搭架、水下基礎等施工及監造、船隻與機械佈置設計、安全管理。 2. 船舶製造：調查、交通、細繪、運輸、安裝鉗結壘。	1. 調查、細繪、探勘、搭架、水下基礎等施工及監造、船隻與機械佈置設計、安全管理。 2. 船舶製造：調查、交通、細繪、運輸、安裝鉗結壘。

資料來源：經濟部能源局-行政院第3607次會議

離岸風電產業鏈



Prepared by Clive Lin
Presentation to 從越岸風電開發案該保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

離岸風電在地聚落鏈與國際合作夥伴

Items/項目	在地聚落供應鏈規劃 Local Cluster Planning	國際合作夥伴 International Partners
風力機系統及零組件Offshore Wind Turbine	目前已有國內30零組件廠商 與4家國外風力機系統廠商(如右所列) 進行供應鏈合作體系	Siemens Gamesa Renewable Energy(德國), MHV Vesta Offshore Wind(丹麥), GE (美國), Hitachi (日本)
塔架及水下基礎 Tower & Foundation	世紀鋼(台北南港)Taipei Port 中鋼(高雄與遠東)Kaohsiung Xingda Fishing Port 台灣重工(多摩灣)Yuanlin Malhao Port 投資TPC至 台船(基隆港)Keelung Port 威震 船塢(台中港)Taichung Port	1. 瑞典: GCR(西貢), CS VUL(荷蘭) 2. 西班牙: Nxt (丹麥), Navantia (西班牙), BLADT(丹麥), Navantia (西班牙), Saunders(比利時)
海纜 Subsea Cable	大亞預計於台中港離岸風電產業專區 [仁業專業區(II)]設置海纜製造廠	NXT (丹麥), LS cable (韓國), Sumitomo (日本), Neans (英國), JDR(英國)
海事安裝工程 及船舶 Installation Contractors and Vessels	台船+ Geosca 台船運海風電(風包商), 聯合國內35家業者, 共同承攬風機安裝施工業務。 海軍重工+JDN 海隆+Boekalis	Jan De Nul (比利時), Svendsen (荷蘭), GreStec (比利時), Ernd Olson (挪威) Van Oord(荷蘭), Jan De Nul (比利時), Seajacks (英國), Geosca DEEMT (比利時), Boekalis (荷蘭), Tjallingii (比利時), VBMS/Boekalis(荷蘭), Stam(挪威), Seaway Heavy Lifting/Subsea7 (荷蘭)

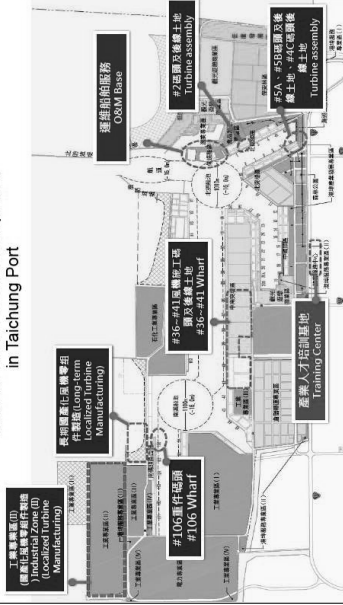


二. 離岸風電計畫風險分析與盡職調查 (Due Diligence) 的重要性

離岸風電 - 台中港

資料來源: 台灣港務公司

Offshore Wind Power Development in Taichung Port



離岸風電基本概念

- 風力發電有所謂的「切入風速」(cut-in speed), 亦即開始發電的最低風速。基本上, 陸上風機的切入風速大約3 m/s。基本上, 樹葉被微風吹動就可以達到風機發電的標準。而離岸風機, 切入風速為2~2.5 m/s
- 「切出風速」(cut-out speed), 亦即停機風速通常高於18 m/s

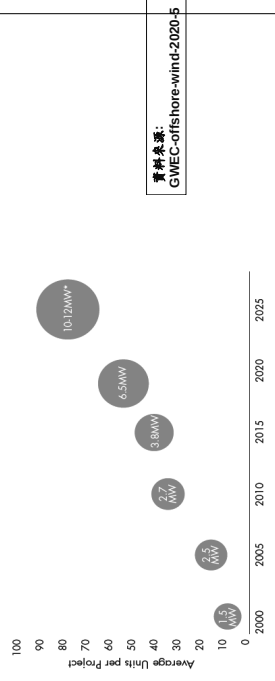
- Siemens Gamesa SG 8.0-167 DD
- Cut-in wind speed: 3m/s
- Cut-out wind speed: 25m/s

離岸風電發展 (在臺灣展示大型離岸風電開發案的風速圖)

海況狀態	風之類型	一般狀態	公尺/秒/米
0	無風	度風上	平均0.3
1	輕風	輕風能吹起煙, 但行帆艱難。	0.3-1.5
2	輕風	人可逆風行帆, 帆面鼓滿, 船之方向轉動。	1.6-3.3
3	輕風	輕風能吹起煙, 但行帆艱難。	3.4-5.4
4	輕風	輕風能吹起煙, 但行帆艱難。	5.5-7.9
5	輕風	有風之吹動, 船面鼓滿。	8.0-10.7
6	輕風	輕風能吹起煙, 但行帆艱難。	10.8-13.9
7	輕風	有風之吹動, 船面鼓滿。	13.9-17.1
8	輕風	有風之吹動, 船面鼓滿。	17.2-20.7
9	輕風	有風之吹動, 船面鼓滿。	20.8-24.4
10	輕風	有風之吹動, 船面鼓滿。	24.5-28.4
11	輕風	有風之吹動, 船面鼓滿。	28.5-32.6
12	輕風	有風之吹動, 船面鼓滿。	32.7-36.9

離岸風力Turbine容量發展趨勢 (1)

Evolution of Offshore wind turbine and project size

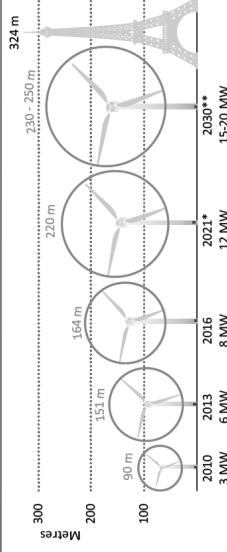


* Expected average turbine size in markets outside China where average size is likely to be 7-8 MW
Source: GWEC Market Intelligence, June 2020

Prepared by Clive Lin

Presentation to 從離岸風電開發到風能發展及風險應對策略-桂保華會-09082020

離岸風力Turbine容量發展趨勢 (2)



Technology advances enabled offshore wind turbines to become much bigger in just a few years and are supporting ongoing increases in scale

* Announced expected year of commercial deployments. ** Further technology improvements through to 2030 could see bigger turbine sizes of 15-20 MW.

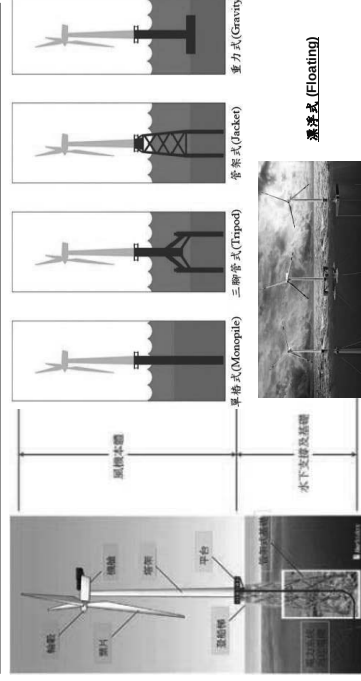
Notes: Illustration is drawn to scale. Figures in blue indicate the diameter of the swept area.

資料來源: IEA Offshore Wind Outlook 2019

Prepared by Clive Lin

Presentation to 從離岸風電開發到風能發展及風險應對策略-桂保華會-09082020

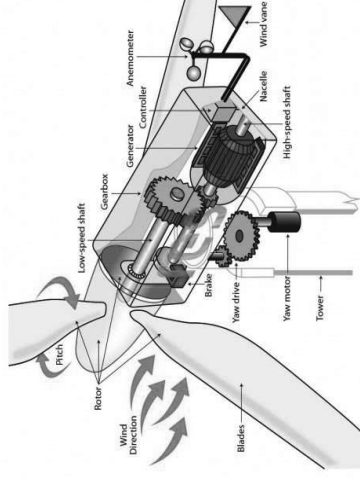
離岸風電主要構件與水下基礎型態



Prepared by Clive Lin

Presentation to 從離岸風電開發到風能發展及風險應對策略-桂保華會-09082020

離岸風力發電機組(Nacelle)內部結構



Prepared by Clive Lin

Presentation to 從離岸風電開發到風能發展及風險應對策略-桂保華會-09082020

豪賭40億的離岸風電機

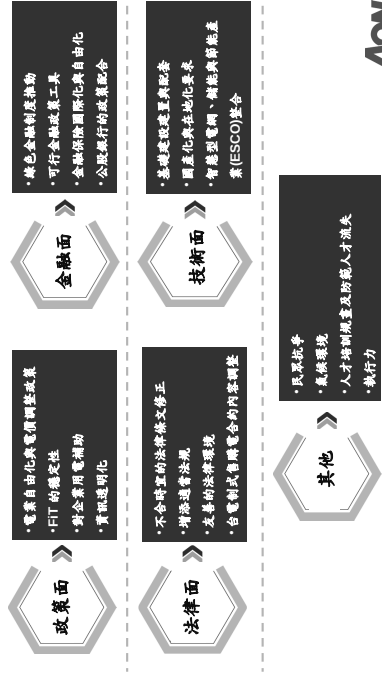


Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案提議公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

37

Aon
Empower Results™

不同面向的可能主要風險



Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案提議公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

39

Aon
Empower Results™

台灣發展離岸風力發電的十大風險

No.	風險	風險說明
1	政治風險	雖然有明確的能源發展目標與政策反應，各事業主管機關各自為政且不同調，未充分配合中央政策發展，各自利益權衡致不利於政策發展，能源主管單位本身立場有時也受影響。
2	行政流程障礙風險	審批單位多頭馬路，各自為政。
3	基礎建設與民衆抗爭	環保團體對建設抗爭及環保專業性反對立場，以及無效率的審查流程，延誤案開發時程，影響成果與完工或時程。
4	基礎建設不足風險	基礎建設進度與經濟現象不健全，包括海上與陸上變電站、大型安裝工作船、電網的併聯、組裝港口建設、組裝大型設備所需足夠的陸上場地等。有些基礎建設已繼續開發以滿足並配合電業開發案或情況下，仍須處於財務狀況而無實質動作進度。
5	法規風險	法規不健全，限制與障礙，造成行政流程與專案計畫的延宕。
6	專業融資觀念風險	專業融資觀念不健全，無專業人才、專業知識與技能及風險管理know-how，亦無配套綠色金融產品。
7	國家化要求風險	要求相關國產化本地化比例要求，不切實際。
8	投資風險	來自機構及民衆代表的干預及壓力、民衆利用媒體的介入，外事紛爭。
9	人才供需風險	專業人才培訓計畫、海外技術服務、相關專業人才、環安衛(尤其專業相關工作訓練平台，例如 GWO、企聯(尤其專業相關)、風險管理與保險、其他許多與國際間共同標準計畫，無涉增加國際經驗或與國際技術相關產業，更重要的是如何防範人才流失的風險。
10	電價溢價風險	由於民間或政府常用電價補貼造成於性成本，降低用電戶支付性電費者甚至不願購買新能或裝置節能設備，台灣低廉的電價，也導致業及民衆對離岸風電發展持保留態度。

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案提議公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

38

Aon
Empower Results™

永遠充滿著意外與變數!!!

- 2017/12/26離岸風電專案審查，沒有漁民抗議，連環保團體都支持，法商歐風能源(EOLFI)臺灣桃園(WIN)離岸風力發電計畫卻因航港局認為此案開發風場區域與船舶慣用航行空間、兩岸直航新通道重疊，並阻礙白沙岬燈塔擴充視角，有阻礙現有北部近岸海城船舶交通之虞環評專案小組退回目的事業機關釐清，成環境影響沒疑慮卻環評未過首例，
- 歷經兩年餘時間，海陸風電公司於2016年3月31日取得經濟部能源局發出台灣首張海上風力發電機組之「電業設置發電設備工作許可證」。文化部有意見，擔心場址有古文化(沈船)，2016年10月31日文化部頒布「水下文化資產保存法施行細則」
- 2018年風電提出評估報告初稿，民航局檢視認為，風機實質會影響航管管運並造成航路、航機緊急海上迫降空間、直升機終點視線路運用。民航局2020年6月9日召開本案評估報告審查，結論建議不應設置，因國家航路，未能獲得交通部民航局同意，風場施工已通通無期。若按照行政契約，風電今年年底已算違約，七億元的履約保證金，將被依比例扣除作為罰金；官員指出，最遲至年底風場若仍無法施作就會正式解除合約，並首次啟動備取機制。

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案提議公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

40

Aon
Empower Results™

離岸風電產業主要風險

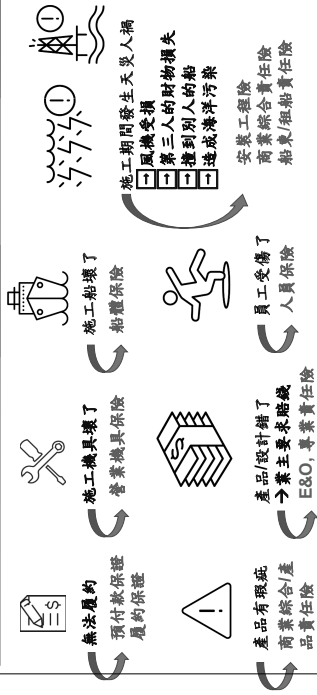
- 開發商與承包商經驗
- 計畫的複雜性
- 財務融資
- 工程介面
- 設備技術
- 氣候(風速)與雷擊
- 地質
- 政治因素
- 施工方式
- 營造安裝過程
- 安裝及保養與維護管理
- 運輸
- 環境影響及衝擊
- 人員安全與衛生
- 進入築場障礙與安全威脅
- 延遲營運與營業中斷

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發業投保險公司的新業務發展及風險應對策略-桂保學會-09082020

41

Aon
Empower Results™

包商、供應商的風險 → 相應的保險

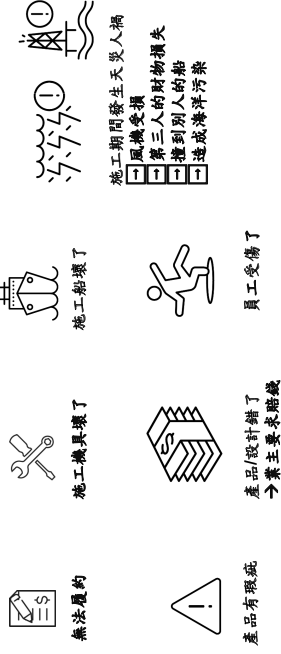


Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發業投保險公司的新業務發展及風險應對策略-桂保學會-09082020

42

Aon
Empower Results™

包商、供應商的風險



Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發業投保險公司的新業務發展及風險應對策略-桂保學會-09082020

43

Aon
Empower Results™

施工期間常見之保險需求

保險種類	常見保額要求	開發商	施工包商	零組件製造商
預付款保證	合約金額10%-20%		V	V
履約保證	合約金額10%-20%		V	V
安裝工程險	依重置價值	V		
營業機具保險	依實際機具價值		V	V
船體碰撞責任保險	USD / EUR 10,000,000.-			V
專業責任保險	USD / EUR 10,000,000.-		V	V
商業綜合責任保險*	USD / EUR 10,000,000.-	V	V	V
業主責任險/人員保險		V	V	V
船體保險	依實際船殼價值		V	
船東責任保險	USD 50,000,000.-		V	
租船責任保險	USD 50,000,000.-		V	

*註：商業綜合責任險包含營業責任、產品責任、完工責任、污染責任。

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發業投保險公司的新業務發展及風險應對策略-桂保學會-09082020

44

Aon
Empower Results™

中文保單的限制

中文保單	限制 / 不足處
工銀合約保證保險 • 承攬人不履行工銀契約，致使被保險人受有損失，承攬人依工銀契約之規定對被保險人應負之賠償責任。	• 被保險人為業主 • 承攬人不償還預付款所致之損失不負賠償責任
工銀預付款保證保險 • 工銀承攬人因不履行工銀契約，致使被保險人對工銀預付款無法追回，而受有損失。	• 被保險人為業主
建築師/工程師專業責任保險 • 被保險人因執行業務之疏漏、錯誤或過失，違反業務上之義務，至第三人受有損失，依法應負賠償責任。	• 除外被保險人製造、銷售之產品所致之損失 • 除外被保險人擔任工銀施工承攬人或承攬人所發生之賠償責任
雇主意外責任保險 • 受保人內因執行職務發生意外事故遭受體傷或死亡，被保險人依法應負之賠償責任。	• 除外被保險人因所有或使用或管理船舶所致之賠償責任
營運機具保險 • 營運機具在本保險單所載處所，因突發而不可預料之意外事故所致之毀損或滅失。	• 除經特別約定，否則營運機具載浮於水下時所發生之毀損或滅失除外不保

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案投保保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

供應鏈合約與保險議題

- SPV公司保證要求 (Advance Payment Bond & Performance Bond):
履约保證保險 (?)
- 專業責任保險: US\$10,000,000-
- 營運機具保險
- 第三人責任保險 (含產品責任): US\$10,000,000-
- 屋主意外責任保險
- 船舶保險
- 船東防護與補償責任保險: US\$50,000,000- (大型船舶) / US\$3,000,000- (小型船舶)
- 租船責任保險: US\$50,000,000-
- 航空器責任保險: US\$185,000,000-

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案投保保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

離岸風力發電產業風險管理

- 海事保證鑒定 (Marine Warranty Surveying, MWS) – 保險公司的要求
- 專案驗証 (Project Certification)
- 盡職調查 (Due Diligence)
- 保險規劃

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案投保保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

台灣 - 國產/在地化經驗與技術風險

- 第三方驗證有效性
- 獲得認證時程的不確定性



不易量化的”學習經驗”財務風險成本

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案投保保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

台灣 - PPA欠缺可融資性

契約規範欠缺明確性

- 契約轉讓
- 不可抗力
- 協力義務
- 法令修訂
- 情事變更

➡ 融資成本 ↑ ➡ 資金成本 ↑

Prepared by Clive Lin
Presentation to 民間電網發展及風險應對策略-核保學會-09082020

Aon
Empower Results™

49

台灣 - 欠缺完整的基礎建設

- 台電併網配合時程的不確定性 ➡ 融資還款達約風險
- 港口腹地容量 ➡ 備用第三地額外成本

➡ 無法掌控的資本支出風險

Prepared by Clive Lin
Presentation to 民間電網發展及風險應對策略-核保學會-09082020

Aon
Empower Results™

50

台灣 - 法規風險與商業風險

- 滙兌風險
- 緊急應變計畫與台灣法令衝突性所致的額外成本支出 (示範風場實際操作經驗)
 - ✓ 工作船無法進入港口避難
 - ✓ 工作船設備毀損後置換的困難度

➡ 財務風險成本

Prepared by Clive Lin
Presentation to 民間電網發展及風險應對策略-核保學會-09082020

Aon
Empower Results™

51

台灣 - 漁業補償的不確定性

- 雖有法規補償機制，實際執行困難
- 影響興建時程

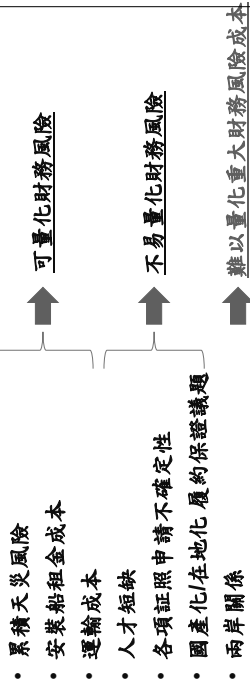
➡ 不確定的資本支出風險

Prepared by Clive Lin
Presentation to 民間電網發展及風險應對策略-核保學會-09082020

Aon
Empower Results™

52

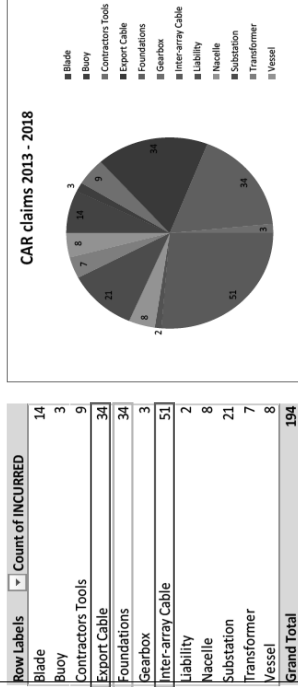
台灣 - 其他



Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發到保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

53

離岸風電”興建”期間損失態樣件數(2013 – 2018)



* 近年來採用 Jacket Foundation 損失情況上升

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發到保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

55

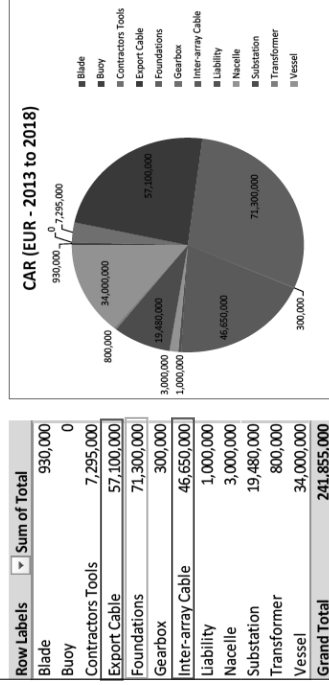
歐洲離岸風電損失主要原因

- 供應商或/及承包商經驗不足
- 不適用的設備及供應鏈的限制
- 設計瑕疵
- 品質保固的限制條件
- 海上工作環境困難
- 不適當的施工方式及緊急應變計畫
- 天候所致的重大等候延宕施工成本

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發到保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

54

離岸風電”興建”期間損失金額(2013 – 2018)



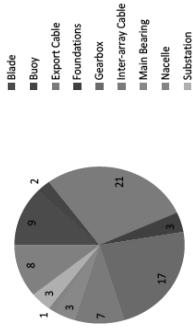
Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發到保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

56

離岸風電”營運”期間損失態樣件數(2013 – 2018)

Row Labels	Count of INCURRED
Blade	9
Buoy	2
Export Cable	21
Foundations	3
Gearbox	17
Inter-array Cable	7
Main Bearing	3
Nacelle	1
Substation	3
Transformer	8
Grand Total	74

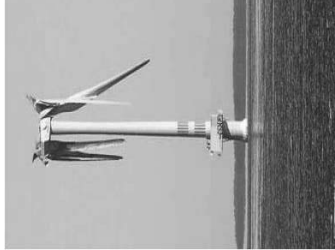
OAR Claims 2013 - 2018



Prepared by Clive Lin

Presentation to 從離岸風電開發案投保保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

離岸風力電廠損失型態 (1)



資料來源: Munich Re, Swiss Re Colsoi, Allianz Re, Codan

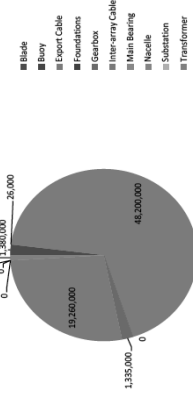
Prepared by Clive Lin

Presentation to 從離岸風電開發案投保保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

離岸風電”營運”期間損失金額 (2013 – 2018)

Row Labels	Sum of Total
Blade	1,380,000
Buoy	26,000
Export Cable	48,200,000
Foundations	0
Gearbox	1,335,000
Inter-array Cable	19,260,000
Main Bearing	0
Nacelle	0
Substation	0
Transformer	700,000
Grand Total	70,901,000

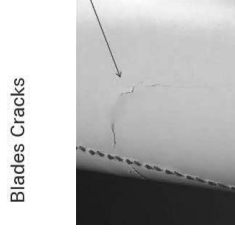
OAR (EUR - 2013 - 2018)



Prepared by Clive Lin

Presentation to 從離岸風電開發案投保保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

離岸風力電廠損失型態 (2)



Blades Cracks



資料來源: Munich Re, Swiss Re Colsoi, Allianz Re, Codan

Prepared by Clive Lin

Presentation to 從離岸風電開發案投保保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

離岸風力電廠損失型態 (3)

2017年7月14日，江蘇省濱海縣黃海海域發生強雷電天氣，正在施工建設的國家電投濟海北區H2#400MW海上風電場工程海上升壓站一層平臺35KV電纜發生爆燃。據江蘇廣電總台報導，事故發生後，19名工人跳海求生，18人獲救，1人下落不明。



Prepared by Clive Lin

Presentation to 從離岸風電開發到保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

離岸風力電廠損失型態 (4)



資料來源: LLOYDWARWICK International

Prepared by Clive Lin

Presentation to 從離岸風電開發到保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

離岸風力電廠損失型態 (5)



Cable loops due to wrong tension during cable laying

資料來源: LLOYDWARWICK International

Prepared by Clive Lin

Presentation to 從離岸風電開發到保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

離岸風電海纜損失主要原因

- 人為操作疏失
- 承包商經驗不足
- 不合理的施工期間要求
- 使用錯誤船舶或佈置設備
- 由於高額的租船費用或天候不佳，壓縮承包商的工作時間
- 受到航道、天候、波浪等因素影響，讓海纜佈置的工程任務極為複雜

Prepared by Clive Lin

Presentation to 從離岸風電開發到保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

根據過去經驗，主要海纜損失成本及費用

- 材料 (5%)
- **施工船 (65%)**
- 施工人員 (16.5%)
- 調查/顧問 (4.5%)
- 第三方特殊設備 (1%)
- 其他 - 法律、保險、利潤 (8%)

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案投保公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

Aon
Empower Results™

65

離岸風力電廠損失型態 (6) – 測風塔



漁船碰撞測風塔後
零述，損失金額
200萬

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案投保公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

Aon
Empower Results™

66

離岸風電損失型態 (7) – CTV



All 15 people aboard the crew transfer vessel (CTV) World Bora were injured after the CTV collided with a cargo ship several nautical miles northeast of the Rügen island in the German Baltic Sea on Tuesday morning, 19 February.

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案投保公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

Aon
Empower Results™

67

重大意外事故 - 雪上加霜



全球最大的離岸風電安裝船瓦爾基爾號沉沒，損失金額達-05022020



Asgir Suffers Dropped Incident Offshore Taiwan-06182020

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案投保公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

Aon
Empower Results™

68

風險討論

- 天災風險累積？
- 彰化地區電網聯結？
- 彰化地區工程高峰期船隻航行管理？
- 彰化地區海纜佈置路線？
- 航道安全管理？
- 特殊風險評估：風能評估

Prepared by Clive Lin

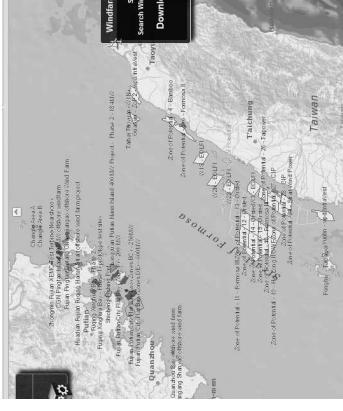
Presentation to 民間風電開發案投保公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

69

Aon
Empower Results™

天災累積風險－台灣海峽離岸風場

對於中國在沿海地區發展中的各大風電場及台灣方面各風場開發，已產生類似竹科半導體/電子業園區，所謂『同險』累積問題，亦是台灣風電行業面對天災保險市場最大的問題。



Prepared by Clive Lin

Presentation to 民間風電開發案投保公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

70

Aon
Empower Results™

盡職調查評估重點

四個面向

- 工程技術評估：專案設計評估、效能評估、基礎設備評估、環境影響評估、第三方驗證等
- 法律評估：合約安排與內容、可能違約情況評估、履約責任評估、合約能否移轉主要及重要風險等
- 財務評估：專案時程及預算評估、運維成本、財務模型合理性等
- 風險管理與保險評估：最大可能損失評估 (EML Study) 的可靠性、保障範圍與保險條件、天災事故累積風險、環安衛管理等

Prepared by Clive Lin

Presentation to 民間風電開發案投保公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

71

Aon
Empower Results™

技術面－第三方驗證項目

- 海事保證鑒定 (Marine Warranty Surveying, MWS)
- 專案驗證 (Project Certification)



為了讓保險公司安心，離岸風電的第三方檢測驗證業務項目

Prepared by Clive Lin

Presentation to 民間風電開發案投保公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

72

Aon
Empower Results™

財務面 - 銀行專案融資主要考量重點 (1)

- 償債能力
- 現金流
- 重大事故後的處理方法與能力
- P90 要求
- 保險規劃
- 顧問經驗、報告及意見 (Due Diligence)
- 經營權轉移轉的借貸義務承擔
- 母公司担保
- 除役風險與處理：除役成本是否有考慮

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從聯昇風電開發案投標公司的新業務發展及風險應對策略-桂保學會-09082020



73

財務面 - 銀行專案融資主要考量重點 (2)

- Contingency 備用金
 - a. 過去CapEX的5%-10%認為合理，最近融資銀行認為需要10%-15%
 - b. 最後的金額通常會在LTA檢視各種主要合約架構（介面）、合約風險的分擔（天氣風險、違約責任）、場址風險、工作時程合理性以及專案團隊的強度後決定
 - c. 融資機構通常會用下列情境測試所需的備用金：
 - ✓ 機組供應延遲交貨三個月及併網延遲六個月
 - ✓ 機組安裝及天氣狀況延遲六個月
 - ✓ 海上變電站安裝延遲十二個月
 - ✓ 完工日延後六個月及十二個月

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從聯昇風電開發案投標公司的新業務發展及風險應對策略-桂保學會-09082020



74

法律面 - 查核作業重點

合約檢視重點: (例)

- PPA:
 - a. 制式合約問題
 - b. 主要條款：興建規畫、躉售費率、合約終止、法律責任等
- Turbine Supply Agreement (TSA)
 - a. 範圍(Scope)
 - b. 保證 (Guarantee)
 - c. 最高違約責任 (LD Cap)
 - d. 安全 (Securities)
 - e. 試俾 (Commissioning)
 - f. 提早發電 (Early Competition Revenues)
 - g. 完工驗收 (Taking over)
 - h. 延遲履約責任 (Delay LDs)

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從聯昇風電開發案投標公司的新業務發展及風險應對策略-桂保學會-09082020



75

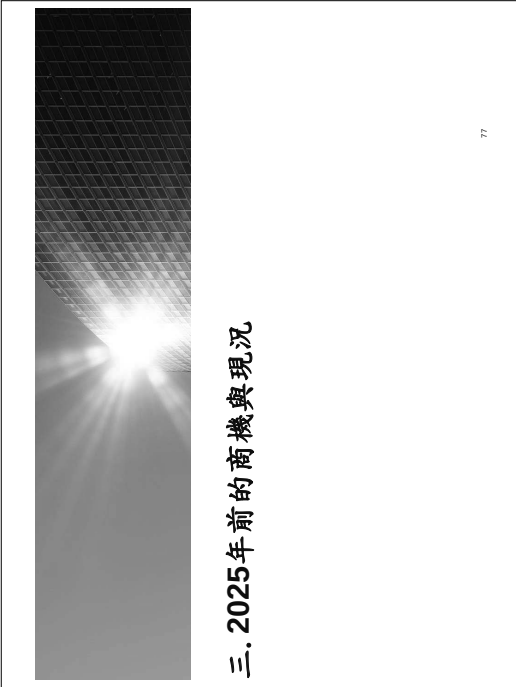
風險管理工具與保險

- Risk Mapping / Risk Register
- Risk Transfer via Contract
- Estimated Maximum Loss (EML) Study
- Insurable Risk / Insurance Program
- Marine Warranty Survey (MWS)
- Due Diligence
- Project Certification
- Global Wind Organization (GWO) Safety Training Courses

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從聯昇風電開發案投標公司的新業務發展及風險應對策略-桂保學會-09082020



76



三. 2025年前的商機與現況

台灣離岸風力發電潛力場址分配機制

114 年總量 5.5 GW

先選選

後競價

109 年前完工併聯

110-114 年完工併聯

- 分配容量：0.5 GW
- 以技術能力及財務能力等項目進行選選。
- 依審設計可要件提出具體佐證資料，實質審查進度。
- 分配容量：3 GW
- 以技術能力及財務能力等項目進行選選。
- 應承諾事項：
 - ✓ 具體產業開闢執行方案
 - ✓ 最佳可行技術執行環境影響評估
 - ✓ 國際免與減輕對策
 - ✓ 電力開發協助金投入生態環境融合及企業社會責任項目
- 分配容量：2 GW
- 核配 110-114 年併網容量，要求規範相對真確性。

資料來源：能源局

Prepared by Chive Lin
Presentation to 從離岸風力發電到發展風能風險發展策略-核保學會-09/08/2020

Aon
Empower Results

78

2025年前離岸風電的樣貌

離岸風場在哪裡？何時蓋？

2025年以前取得併網資格之風場及其併網容量

圖 第三屆離岸風電發展策略-核保學會-09/08/2020

離岸風場在哪裡？何時蓋？

2025年以前取得併網資格之風場及其併網容量

圖 第三屆離岸風電發展策略-核保學會-09/08/2020

Prepared by Chive Lin
Presentation to 從離岸風力發電到發展風能風險發展策略-核保學會-09/08/2020

Aon
Empower Results

79

台灣離岸風場現狀 (1)

Project	Formosa I (Phase H1)	Formosa II	Taipower Phase I	YunNeng	Greater Changhua	Changfeng and Xidao
Developer(s)	Swancor / Macquire / Ørsted	Swancor / Macquire	Taiwan Power	WPD	Ørsted	CIP
Capacity (MW)	128	376	105.2	640	900	600
Units	4MW x 2, 6MW x 20	47	21	80	111	62
Foundation Type	Monopile	Jacket	Monopile	Monopile	Jacket	Jacket
Turbine Model	Siemens 4MW & Siemens 6MW	Siemens 8MW	Hitachi 5.2MW	Siemens 8MW	Siemens 8MW	MHI Vestas 9.5MW
Location	Miaoli	Changhua	Changhua	Yunlin	Changhua	Changhua

Prepared by Chive Lin
Presentation to 從離岸風力發電到發展風能風險發展策略-核保學會-09/08/2020

Aon
Empower Results

80

台灣離岸風場現狀 (2)

Project	Taipower Phase II	Changhua South West Phase II & Changhua North West	Zhong Neng	Hai Long 2 & 3	Guanyin
Developer(s)	Taiwan Power	Ørsted	China Steel	Northland Power	WPD
Capacity (MW)	300	920	300	1,044	350
Units	37	?	31	?	36
Foundation Type	Monopile	?	Jacket	?	Monopile
Turbine Model	Siemens 8MW	?	MHI Vestas 9.5MW	Siemens	MHI Vestas 9.5MW
Location	Changhua	Changhua	Changhua	Changhua	Taiyuan

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案說保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

81

2025年前的商機還有那些？

- 尚未開工開發案: 2.914 GW
 - ✓ 達德 桃園麗威風場 (2020?)
 - ✓ 台電二期 (2020-2021)
 - ✓ 中鋼/CIP 中能風場 (2021-2022)
 - ✓ 北陸 (2021-2022)
 - ✓ 沃旭 (2021-2022)
- 運轉案：(運轉公司?)
 - ✓ 上緯新能源
 - ✓ 永傳
 - ✓ 國家隊
 - ✓ 德唯特 (Deutsche Windtechnik): WPD
- 產業鏈

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案說保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

82

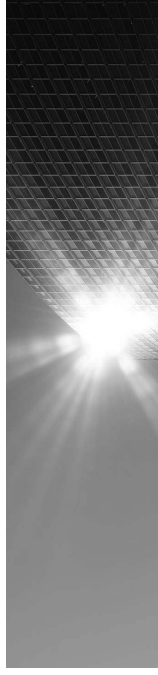
Covid-19 對保險市場的影響

- Covid-19 算不算 Force Majeure 事件？
- 是否可視為無法使用 或無法進入的狀況 (Loss of Use or Denied of Access)？
- 是否可引用其他公權力 (Civil Authority CBI extension clause) 運作之關聯條款？
- 是否可加保 'outbreak of a contagious disease' ？

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案說保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

84

四. 結論



83

LMA (Lloyds Market Association) 典型Covid-19 除外不保條款

CORONAVIRUS EXCLUSION

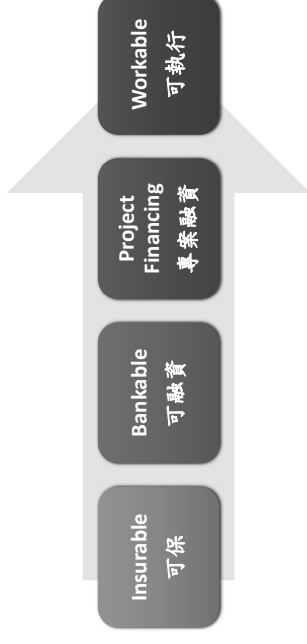
Your Insurance Policy does not / This Insurance does not (delete as applicable) cover any claim in any way caused by or resulting from:

- a) Coronavirus disease (COVID-19);
- b) Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2);
- c) any mutation or variation of SARS-CoV-2;
- d) any fear or threat of a), b) or c) above.

LMA5391

04 March 2020

離岸風電專案計畫成功的要素



離岸風力發電計畫成功的因素與條件

- 政府的決心、承諾與政策配合：提供良好的法律環境(尤其是公權力的執行)，專案融資的配合及稅務政策，適當的補貼，投資當地政府配合；
- 可行性的計畫；
- 有效率與經驗的合作顧問團隊，成員包括技術、法律、財務、保險；
- 場址的規劃；
- 完善的財務規劃；
- 系統效率及系統穩定度；
- 嚴謹的風險控管與保險條件之安排。

其他重要議題影響 (1)

- 台電併網
- 國產化 / 在地化
 - ✓ 專案認證 (Project Certification) 及品質驗證時程
 - ✓ 承包商 (SPV) 信用：保證議題
- 各類許可證取得時程
- 融資銀行專案融資各項實地查核(DD)能力
- 基礎建設的完備(15 MW?)：港口腹地、葉片製造廠腹地
- 累積天災風險
- 法規完整性：海上作業人員的施工安全和防護作業準則
- 人才培訓規劃
- 台電併網時程延後的補償機制

其他重要議題影響 (2)

- 配合國產化或在地化要求，但是品質或是工程經驗不符第三方驗證或國際標準，無後續配套措施或是爭議處理辦法
- 缺乏綠色金融產品，針對國際常用的融資工具，應研擬有那些是可以不在違反國內法規的情況下，立即能夠推動
- PPA應立即修改以符合可融資性
- 應有國家政策銀行支持
- 加速完成電業自由化，開放發電、輸配電、售電業務分離

政府研擬推動國家信用保證基金100億元作為銀行融資擔保，並以綠能、風電、重大公共建設及對外輸出為保證對象的效果？

89

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案投保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

其他重要議題影響 (3)

離岸風場港灣施工安全

- 海上建置、佈置高峰期的介面控管？尤其在彰化區域不同開發商不同風場！
- 颱風期間，大型安裝船舶避難SOP及避難港口分配？
- 基礎、塔架、機組、葉片海上建置高峰期的港口分配？
- M Team及 W Team 的風險管理規劃？

90

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案投保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

台灣綠能產業發展與困境 (1)

- 電業自由化進度遲緩
- 自願性綠色電價制度試辦計畫推廣不足
- 無專責機構落實各方建言
- 金融保險國際化、自由化不足與觀念保守
- 融資障礙
- 基礎建設不足
- 缺乏第三公證單位機制
- 失控環評制度

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案投保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

91

台灣綠能產業發展與困境 (2)

- 相較於國際綠電自由交易的趨勢，2017 年台灣的修法只修半套。台灣的綠電憑證採「電證合一」，亦即廠商想取得憑證，必須向民營電廠買電。但基於《電業法》僅放行「自發自用」的小型設備廠，如公家機關、學校、社區等小型發電單位，自發自用電後，才可以向憑證中心申請憑證予以轉賣，發電量極低。
- 雖然政府針對綠電進行盤點後發現，綠電供給仍大於需求，但為何業者卻苦苦買不到憑證？主要原因是，先是 2018 年，台電就有 35 億度躉售綠電，卻無法申請憑證。
- 以兩大綠電來源光電與風電來看。發電量達 26 億度的光電，幾乎不可能與台電解約。目前想與台電解約的僅有陸域風電。因為過去陸域風電躉售合約價每度約 2.1-2.2 元，且有逐年下降趨勢，一旦有人願意以 3 元採購，業者就有可能轉賣。假設陸域風電全部順利解約，每年將可釋放出約 9 億度綠電。但因台電與電廠「分手費」設不攤，法規鬆綁半年來，仍沒有解約成功的案例。

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案投保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09082020

92

台灣綠能產業發展與困境 (3)

- 根據憑證中心的資料，2018 年共發出約 3,050 萬度電憑證，僅台積電總用電量(約 115 億度)千分之一。
- 經濟部評估，2020 年憑證中心可以發出約 1 億度憑證，加上 2020 年 1 月台電擬釋出的 7 億度憑證，仍無法填補 2020 年 30 億度的預估需求，將會有 22 億度缺口。
- RE100 的成員已陸續承諾在 2025 或 2030 要求供應商達到 100% 綠電的目標。蘋果本身更在 2018 年 4 月就達到 100% 承諾，也積極要求台灣供應商採用綠電。不只蘋果供應商面臨挑戰，Nike 也是 RE100 成員，台廠也是最大供應商。目前政府鼓勵台商回流設廠，台灣從電子業到傳產都將面臨嚴峻的綠電挑戰。
- 台灣綠電憑證面臨供不應求的窘境，也沒公開透明的綠電交易與配套機制。
 - RE100、環評及 CSR 需求，已讓綠電取得壓力愈來愈大。

Prepared by Clive Lin

Presentation to 從兩岸風電開發到企業投資保險公司的新業務發展及風險應對策略-林保華會-09082020



93

台灣綠能產業發展與困境 (4)

- 國家的經濟發展不能單靠便宜電價政策來達成，用發電成本來比較不同發電方式的利與弊並製造社會對立，是否會讓傳統的污染產業在錯誤的低電價政策下賺更多的錢？不合理又過低的電價，通常只是拿納稅人的錢去補貼那些不願意投資節能設備的工業用電大戶
- 大家熟知的離岸風電與太陽能發電的『創能』產業，更應搭配『儲能』產業，以穩定電力的供應。然而，最重要的還是要從根本做起，從立法要求工業用電大戶裝設節能設備以達節約用電的效果，並嚴格執行查核工業用電大戶是否有依規定辦理。透過多元創能、智慧節能、科技儲能3大措施，達成穩定供電目標，進而達到巴黎氣候協議的目標。
- 不要因為顏色的不同而忘記了自己原本的理念與價值觀！全球能源的發展與趨勢不是只有核能與綠能的爭議，也不要只為了經濟發展而忘記了自己的良知與下一代的未來。

Prepared by Clive Lin

Presentation to 從兩岸風電開發到企業投資保險公司的新業務發展及風險應對策略-林保華會-09082020



94

工研院：台灣發展再生能源勢在必行 應具5關鍵

2019-12-02 14:54 中央社 記者鍾榮峰新竹

工研院院長劉文雄表示，對於台灣發展再生能源，劉文雄認為應具有5大關鍵：

1. 要掌握國際趨勢
2. 要有全民共識
3. 要勇於克服再生能源供電間歇性的技術挑戰
4. 要有延續性的再生能源政策
5. 發展再生能源要產、學、研與政府一同努力

但更重要的是：

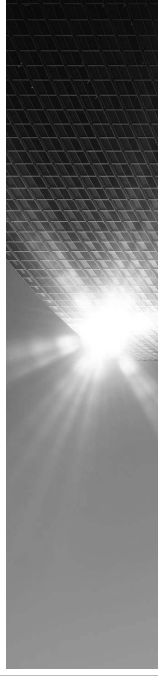
- 讓排碳者付代價
- 停止補助石化燃料
- 早日完成電業自由化！

Prepared by Clive Lin

Presentation to 從兩岸風電開發到企業投資保險公司的新業務發展及風險應對策略-林保華會-09082020



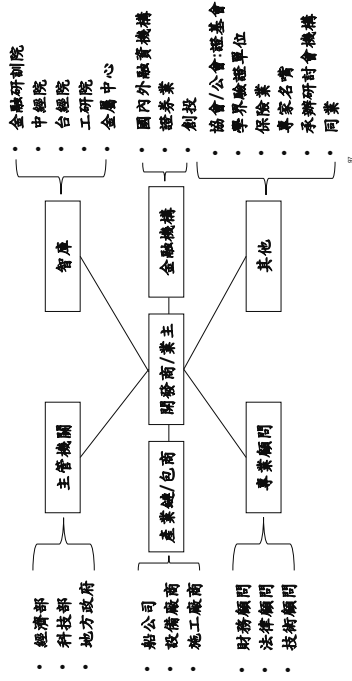
95



附件：

96

360° 行銷思維 - 以離岸風電產業為例



Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案到保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09/08/2020

AON
Empower Results™

Photos of the Year: 2016 in Pictures



Source: Port of Esbjerg
Denmark's Port of Esbjerg has shared a photograph showing components for more than 100 offshore wind turbines ready for installation in the North Sea stored in the port area.

Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案到保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09/08/2020

AON
Empower Results™

海洋風電第二期葉片



Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案到保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09/08/2020

AON
Empower Results™

海洋風力發電外部顧問團隊



SWANCOR Renewable Co. - Developer
Prepared by Clive Lin
Presentation to 從離岸風電開發案到保險公司的新業務發展及風險應對策略-核保學會-09/08/2020

AON
Empower Results™

Q&A



2020/06/11

105

AON
Empower Results.®

AON

Aon Taiwan Ltd.
Aon Taiwan Co., Ltd.
100, Sec. 4, Ren Ai Road, Taipei
Taiwan
www.aon.com

Registered office: 4026, Sec. 2, Jin 4 Rd., Taipei, Taiwan

© Copyright Aon Taiwan Ltd 2020. All rights reserved.
This document contains confidential information and is intended only for the individual named. If you are not the named individual you should not disseminate, distribute or copy this document. No warranty is made by Aon Taiwan Ltd in respect of this document, its contents or any advice given. Copying or distribution in any form is strictly prohibited. Any person who copies or distributes this document without the written permission of Aon Taiwan Ltd may be liable to criminal sanctions and/or civil penalties for such breach of confidentiality to its copyright holder.