



# 企業面對氣候風險對策

彭啟明 博士

天氣風險管理開發股份有限公司



核保學會 20130723

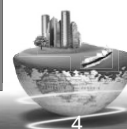




## 彭啟明 介紹

- 國立中央大學大氣科學系 博士
- 國立中央大學 文化大學 兼任助理教授
- 中華民國環境保護學會 秘書長
- 大愛新聞台氣象主播
- 中廣氣象達人節目主持人
- 天氣風險管理開發公司總經理
- 氣象局氣象個人預報證照
- Open Data 聯盟會長
- 行政院政務顧問、台中市政顧問
- 環保署環境教育人員認證  
(氣候變遷、防災與行政管理)

新書: 樂活國民曆  
(2012 暢銷書)



# 天氣風險公司

臺灣民間氣象公司

- 主要營業內容: 氣象加值服務、天氣預報、企業天氣風險管理
- 43位同仁，臺灣第一家民間氣象公司，擁有氣象及海象預報證照，為唯一具有合法公開預報的民間公司。

✓2004 年氣象局開放民間氣象預報，本公司彭啟明博士獲得臺灣第一張氣象預報證照。

✓2006年五月，本公司以氣象團隊正式獲得第一張民間公司氣象及海象預報證照，已有10張預報證照。



## 氣象專業團隊

- 公司人力: 43人
- 氣象背景: 占57%
- 平均年齡: 30歲
- 學歷: 博士2人 · 1%  
碩士15人 · 36%  
學士26人 · 59%



### 氣象預報範疇

- 日常天氣預報
- 劇烈天氣預報
- 中長期氣候預報
- 暖化潛式預報
- 大氣環境預報
- 海象預報

### 使用模式

- 中尺度氣象模式
- 空汙模式(大中小尺度)

### 觀測資料來源

- CWB
- 日本JMA
- 全球資料交換
- CMAcast



天氣風險管理開發  
WeatherRisk

## 預報流程

全球觀測資料

- NCEP初始場資料
- 衛星雲圖

全球模式

- 預報大尺度氣象
- 網格解析度: 45-100 km

區域模式

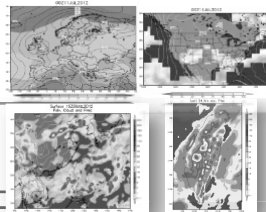
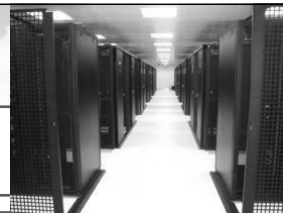
- 中尺度氣象模式MM5、WRF
- 網格解析度: 3-45 km

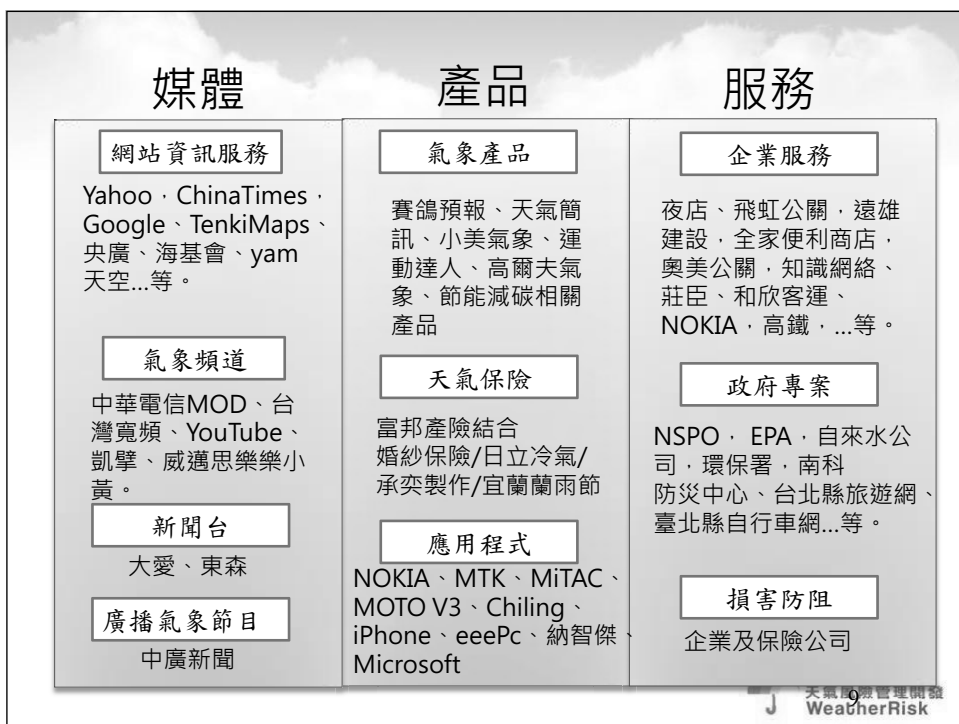
天氣分析師分析

- 每日定時天氣討會議，整合現狀與模式預報資料，共同分析討論未來最可能的天氣演變

氣象產品

- 企業防災、氣象預報、手機產品、媒體播報、氣象圖資







## 內容

- 企業面對氣候風險對策
- 防災減災產業因應
- 氣候風險揭露
- 天氣保險商品
- 歐巴馬的氣候變遷政策
- 面對氣候變遷的體驗活動



## 風險管理對策

兩個兒子，一個賣傘一個曬鹽，不會因為氣候變化而傾家蕩產。





## 天氣影響經濟

- Lazo et al.(2011) 用氣象因素引起的美國11種產業損失，以2008年為基準，估算各種天氣因素和企業營收的關係，結果是2008年GDP的 3.4%，大約為 4,850億美元，是屬於天氣敏感有變動度。
- *Lazo, J. K., Lawson, M, Larsen P.H., Waldman D. M., 2011: U.S. Economic Sensitivity to Weather Variability, Bull. Amer. Meteor. Soc.*



## 台灣敏感行業受天氣影響

- 統計 1981-2011年天氣與經濟數據，分成 19 個產業模型與 1 個整體模型估計值，採用非線性迴歸來進行多元迴歸分析，以檢驗不同產業對天氣變化不同的敏感性。採用的應變數為台灣 19 個產業的 GDP。
- 農、林、魚、牧業，GDP 受天氣影響為 10.79%。
- 營造業為 12.52%

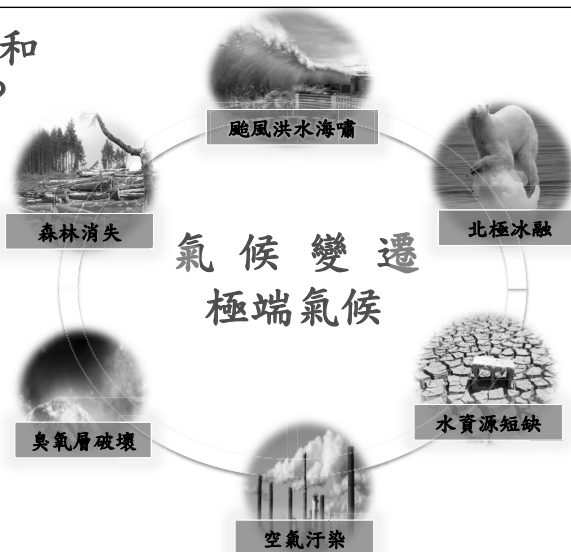
還在看電視做防災和  
面對氣候變遷嗎？



媒體



從電視了解氣候變遷



缺乏正確客觀訊息的整備會議

## 企業面對氣候風險該有的行動方式

認知  
Awareness



IPCC報告



氣候變遷



天氣/氣候預報

行動  
Action

- 減緩、調適
- 災害應變措施、中長期風險管理
- 評估未來情況

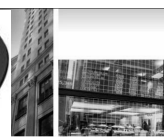
永續  
Sustainability



CSR



營運持續管理

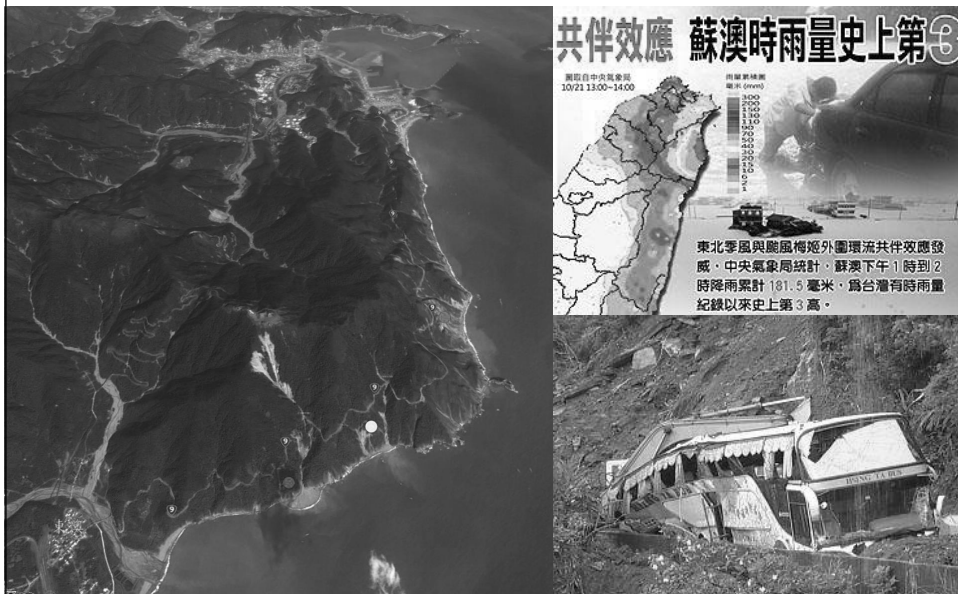


Climate Risk Disclosure  
by the S&P 500

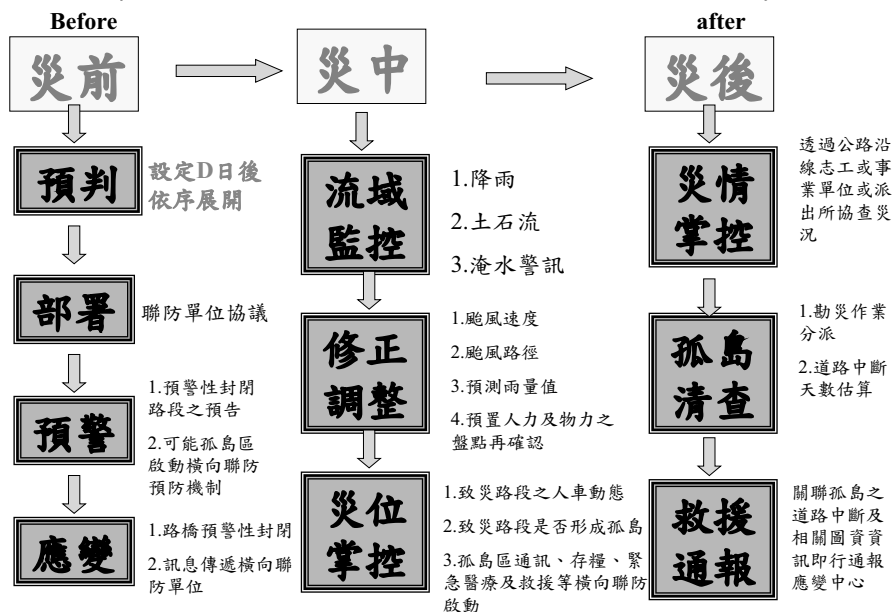
氣候風險揭露



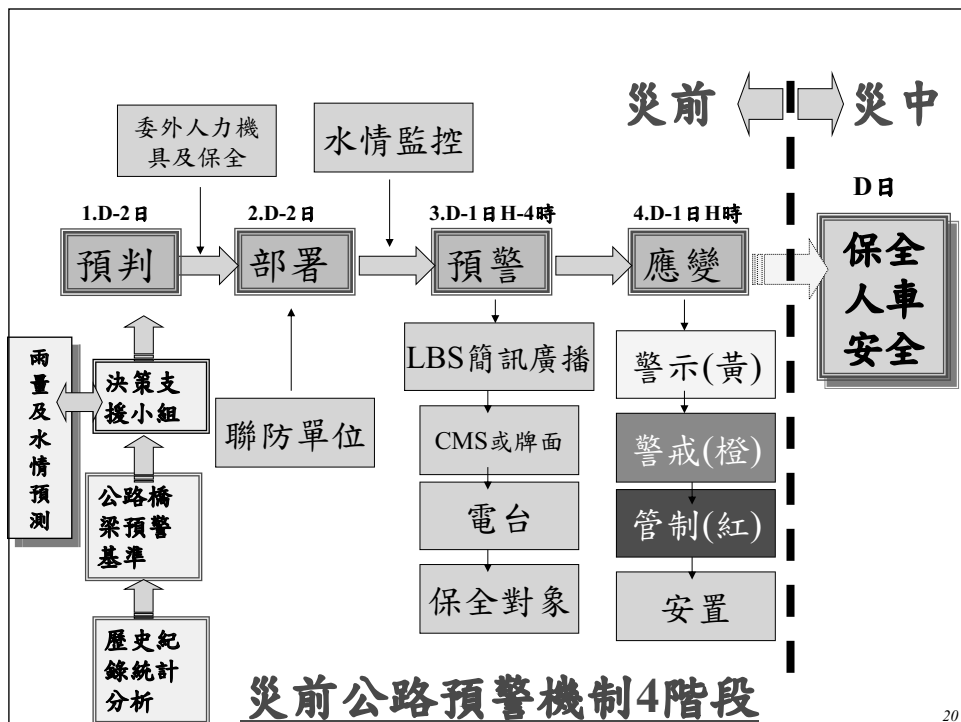
## 2011年 梅姬颱風期間之極端降雨



# 公路單位因應氣候風險防救災之節奏

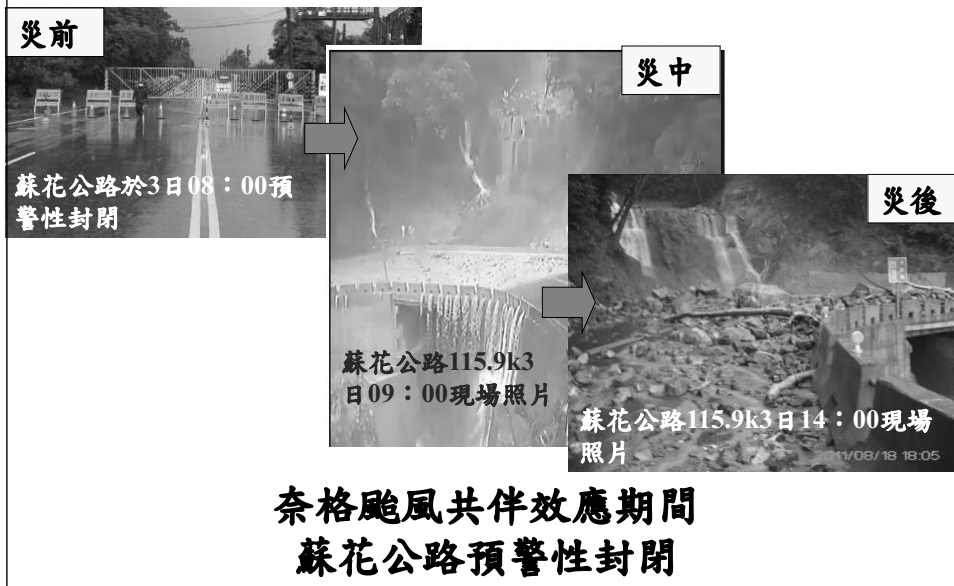


19



20

面對氣候極端事件，善用預警機制 採取應變作為  
交通部公路總局 創下災害零亡率紀錄



## 重大氣候風險事件打擊率

2012年5月~11月

事件	施行預警性封閉	預警性封閉後致災	打擊率
0610 豪雨	43	36	83%
0618 泰利颱風	23	7	30%
0730 蘇拉颱風	104	78	75%
天秤颱風	54	14	26%
總計	224	135	60%

## 美國證券交易委員會 (SEC) 建議企業必須公布氣候風險 2010.2

國際間與氣候變遷相關的協議或條約所造成之潛在衝擊

與氣候變遷相關的管制所導致的間接影響

- 例如競爭者產品符合低溫室氣體排放量，該種類產品之需求增加，可能會造成該公司的產品或勞務衰退

評估並公布淹水、旱災等其他重大天氣事件對公司供應鏈的傷害，甚至對客戶也產生損害

## 美國國際集團的氣候風險揭露 (American International Group, AIG)

地區與天災類型	總計	再保險部位	未保護部位比率
東北部颶風	4,070	2,726	33.02%
墨西哥灣颶風	5,475	3,135	42.74%
洛杉磯地震	6,216	3,157	49.21%
舊金山地震	6,364	3,810	40.13%
邁阿密颶風	4,977	2,136	57.08%
日本地震	1,455	680	53.26%
歐洲暴風雨	1,033	502	51.40%
日本颱風	992	447	54.94%

資料來源：AIG 2011 年年度報告及本報告整理

# 美國保險公司對氣候風險調查

## 緊迫風險(Emergent Risks)

- 88家公司(48%)認為氣候變遷將會是未來一個產生損失的因子

## 永續性(Sustainability)形象

- 對於健康保險公司尤其重要
- 只有9家公司(5%)認為氣候變遷管理將帶來品牌正面效
- 77家公司(42%)將永續和名聲效益視為相關

## 客戶曝險(Client Exposure)

- 72家公司(39%)表示，碳管制會對客戶產生風險
- 包含極端氣候事件對於客戶投資部位實際衝擊

### •Acer

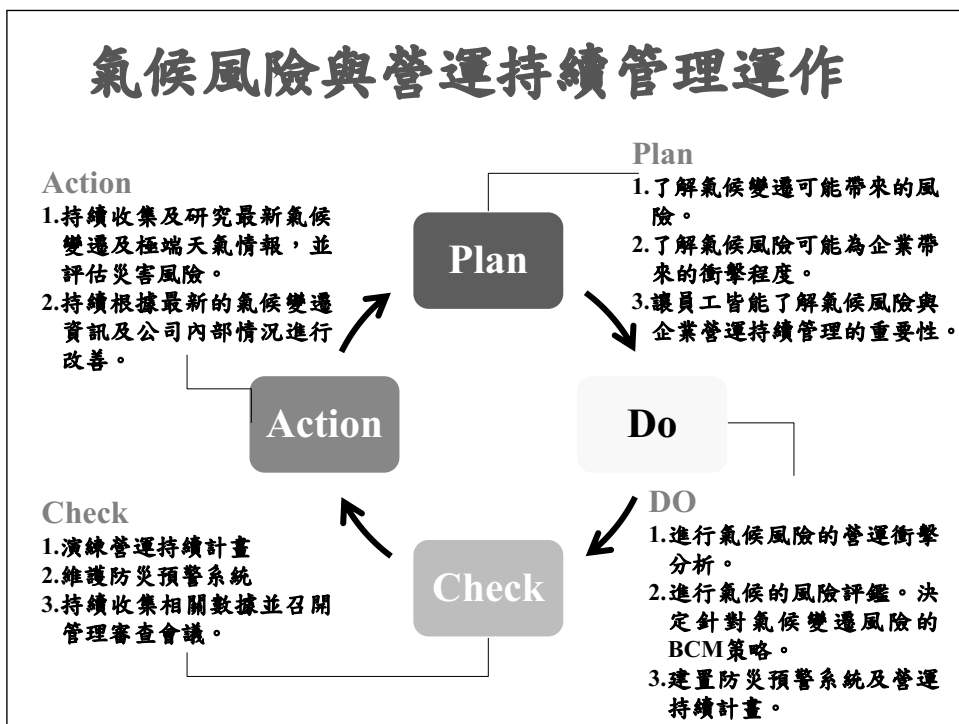
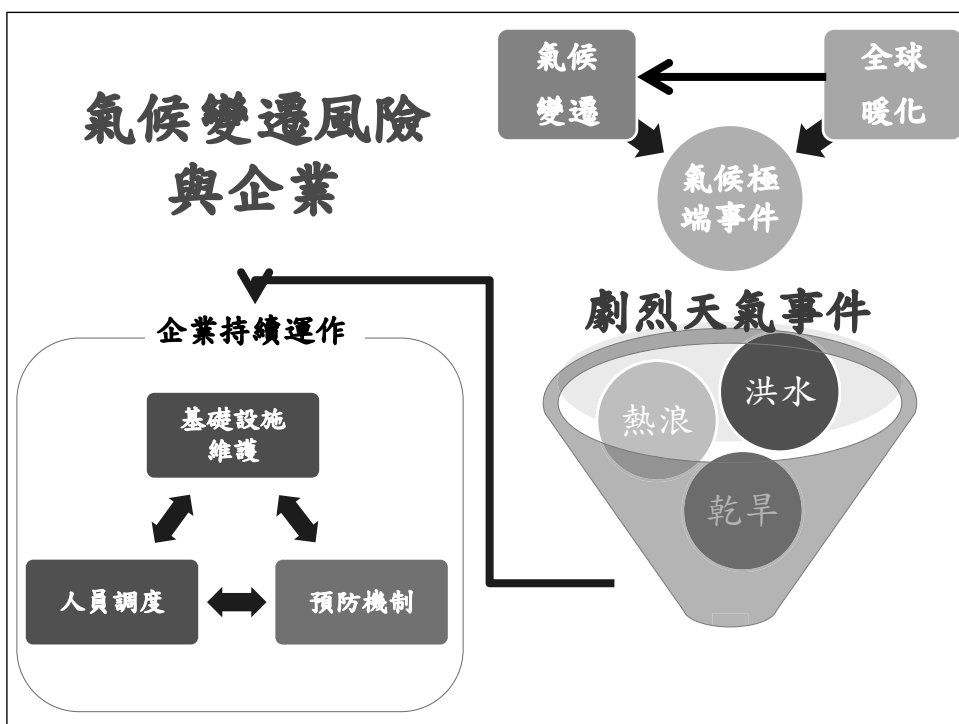
- 針對氣候變遷的相關議題，宏碁訂定特殊專門政策「Acer Integrated Energy and Climate Change Policy」，以鼓勵相關供應鏈公司進行碳揭露。同時也有訂出減少溫室氣體排放的目標。

### •百事可樂

- 認為溫室氣體增加造成全球暖化，使得極端氣候事件的頻率上升，將影響該公司產品原料的產量，進而對營運產生影響，在未來可能成為公司重大風險因素，惟並未估計出曝險部位的大小。

### •阿賽洛集團(Arcelor) (鋼鐵業)

- 2012 年的年度報告中，提到該集團在巴西有種植森林，稱作生物資產(Biological Assets)，種植面積達 65,892 公頃，較前一年的 63,427 公頃增加約 3.9%。目的是用來取得生產生鐵所生之碳的排放權。另外在報告中也提及，一旦氣候變遷造成極端氣候事件的增加，將會對其營運、財務、績效產生顯著的負面影響。



## BCM的發展歷程

1960年代：企業開始為自動化過程置入中斷應變能力。

1970年代：企業開始建置災難復原（Disaster Recovery）計畫，可在中斷後於兩星期內恢復。

1980年代：開始有專門為企業提供災難復原的商業模式出現。

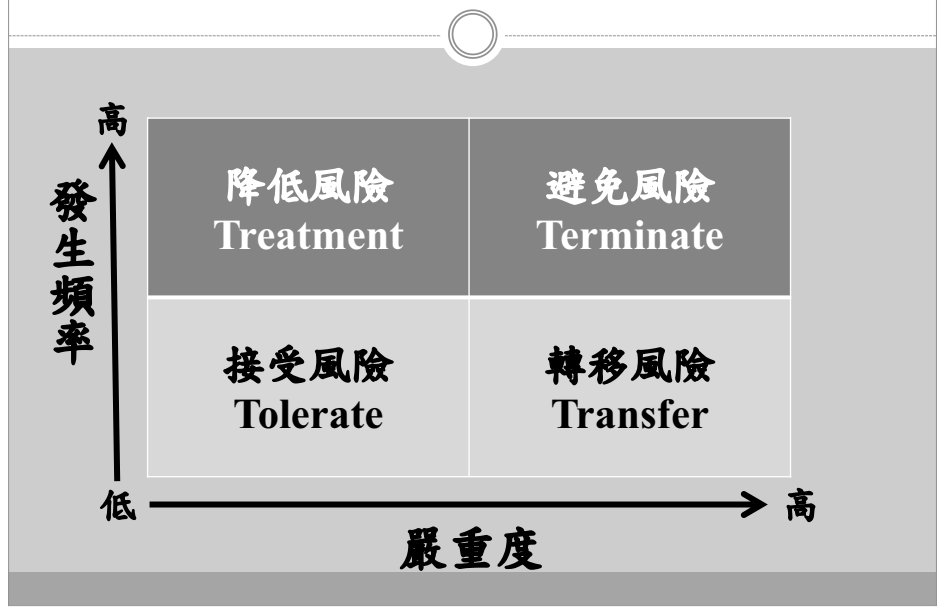
1990年代：企業營運持續管理（Business Continuity Management）的構想被提出。

2006年：英國標準協會BSI提出BS 25999企業持續營運管理標準。

2007年：ISO提出針對供應鏈的安全供應鏈管理系統國際系列標準ISO 28000。

2012年：ISO納入風險預防的概念，提出ISO 22301標準。

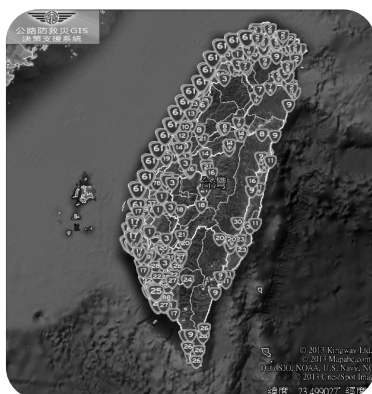
## 處理風險的選擇



## 防災計畫與BCP的分別

內容	防災計畫	BCP
目的	以 <u>人命安全及物品受傷害程度最小化</u> ，避免二次災害的擴散	以 <u>防災目的為基礎</u> ，加上對經營影響最小化(競爭力、信用、員工雇用、社會責任等的維持)
對象範圍	限定於 <u>某些範圍</u> (工廠或者已些預測的危險場所或是設備)	事業或是與 <u>所有組成</u> 的重要業務流程
風險預測	<u>預估特定的災害原因</u> (如6度地震等)	以災害的結果會造成事業中斷的 <u>要因為主</u> ，作為預估的風險(如生產線停止、員工無法上班等)
復原方針	依據受害程度，做出復原的判斷，受到很多因素的影響	事前設定復原計畫，強調在 <u>期限內完成的必要手段</u> (生產據點的移轉、或是其他的替代手段等)
日常的組織化管理	日常的安全點檢，防災訓練，以 <u>現場為中心的安全對策</u>	防災的組織化加上 <u>為了落實BCP的演習</u> 、教育與訓練等

## 台灣公路總局的BCM/BCP



掌握各種可能造成  
公路中斷或安全性  
之風險

- 公路中斷
- 公路安全



落石坍方



濃霧視線不良

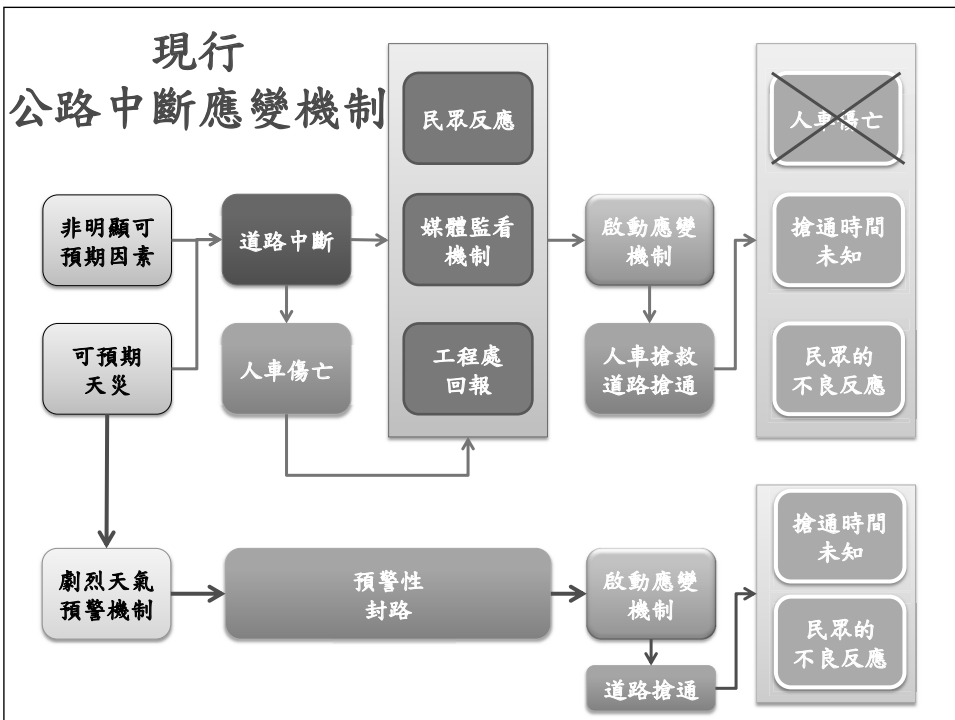


天雨路滑、視線不良



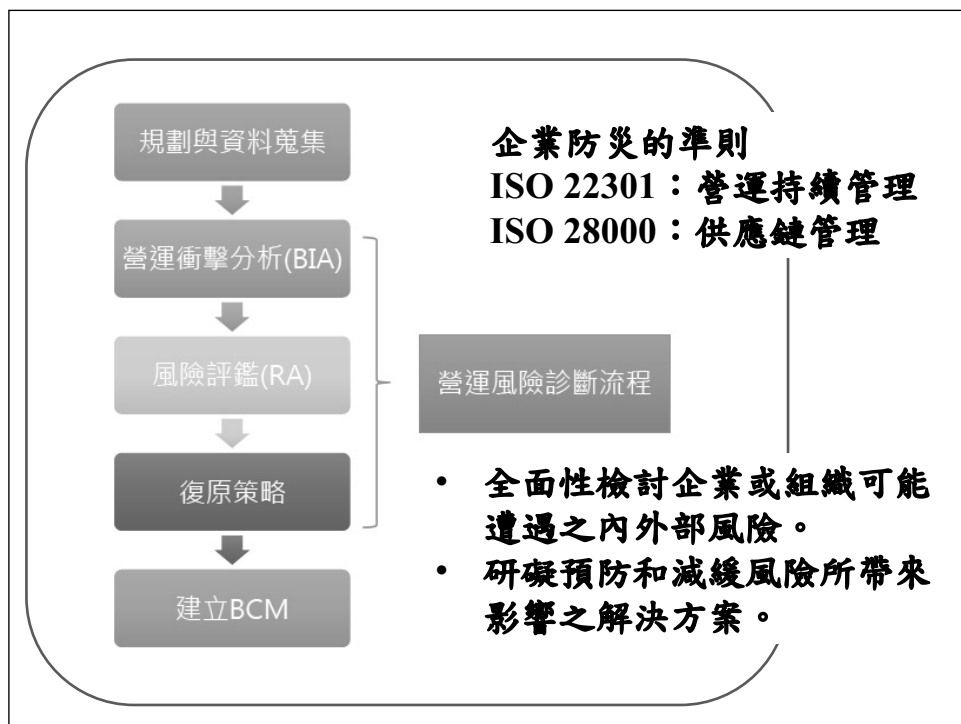
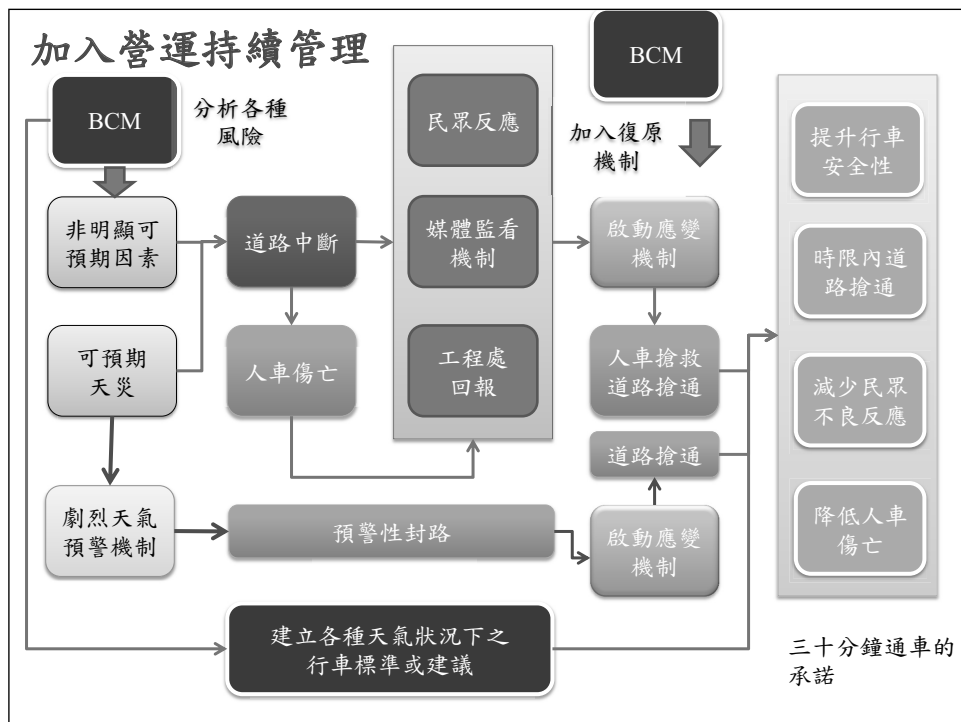
側風



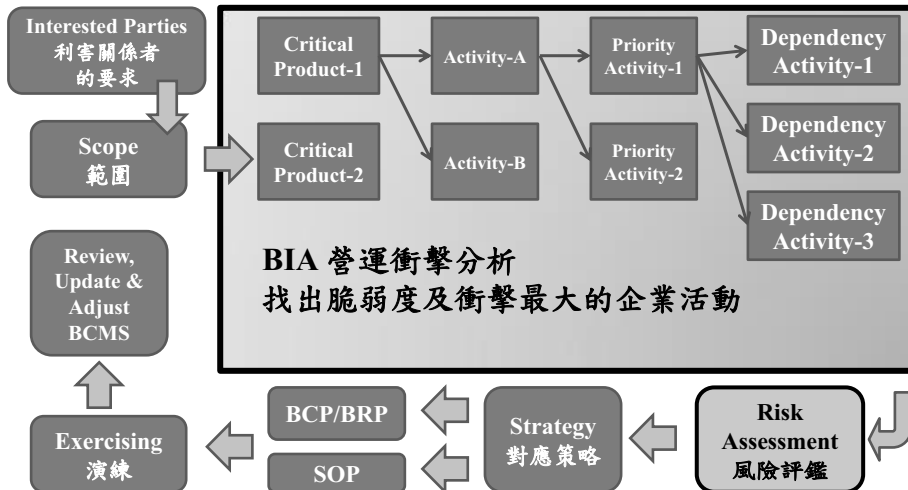


## 問題

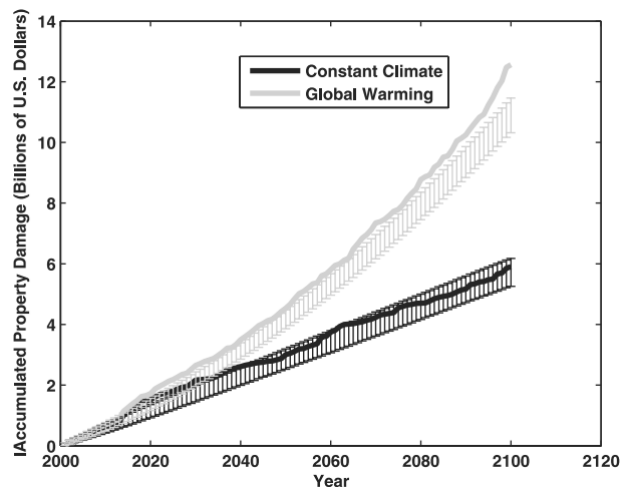
- 能否為搶通時間定下規範，並立下更有效的復原機制？  
ex. 像Acer筆記型電腦30分鐘完修的承諾  
省道30分鐘搶通不中斷！
- 公路中斷的風險只有劇烈天氣？  
一般性天氣或其它因素是否造成公路中斷或降低安全性的疑慮？例如側風、霧、潮濕、降雨。  
是否已將大部份風險納入考量？例如落石、地震、恐怖攻擊等。



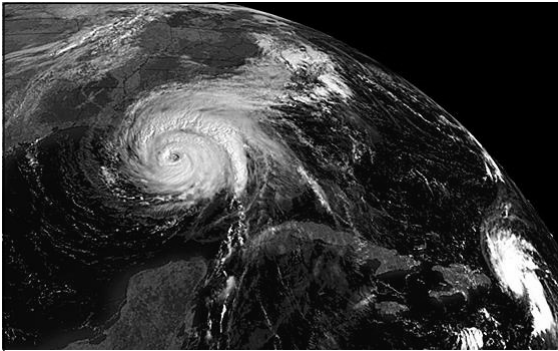
# 營運持續管理流程 Business Continuity Management



- Accumulated damage from 2000 to the year on the abscissa.



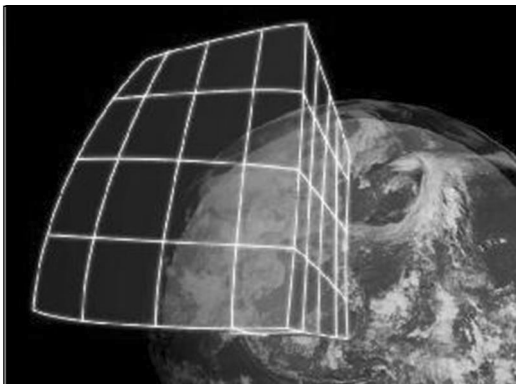
KERRY EMANUEL, 2012



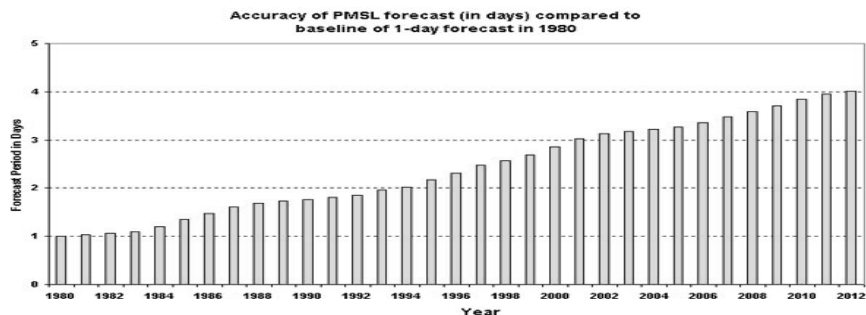
## Bigger storms ahead

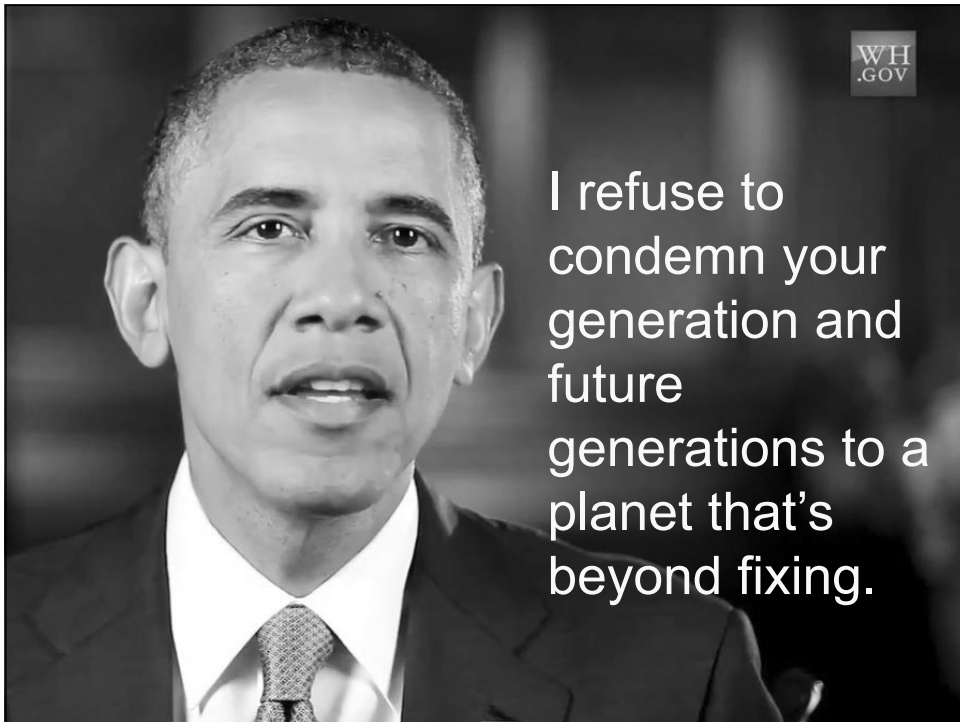
Kerry Emanuel, 2013

- Frequency of tropical cyclones will increase by 10 to 40 percent by 2100, given a rise in greenhouse-gas emissions.
- Intensity of tropical cyclones could increase by 45 percent by 2100. Those storms that make landfall would be 55 percent more intense .



Accuracy and resolution is going better then ever





- We'll also open our climate data and NASA climate imagery to the public, to make sure that cities and states assess risk under different climate scenarios, so that we don't waste money building structures that don't withstand the next storm.

# Open Data policy to Disaster

- **Open data** is the idea that certain data should be freely available to everyone to use and republish as they wish, without restrictions from copyright, patents or other mechanisms of control.

Google Crisis Map



## 兩岸三地 企業氣候風險揭露 Climate Risk Disclosure Survey in Taiwan, HK and China



- The U.S. Securities and Exchange Commission 2010 announced the guideline to provide public companies with interpretive guidance on existing SEC disclosure requirements as they apply to business or legal developments relating to the issue of climate change.



## SEC: Climate related Disclosure

### **Commission Guidance Regarding Disclosure Related to Climate Change (Feb. 8, 2010):**

1. Impact of legislation and regulation
  - 未來與氣候變遷相關的管制趨嚴
  - 例如需要更新設備以符合環保法規
2. International accords
  - Tokyo Protocol(京都議定書)、EU ETS



## SEC: Climate related Disclosure

### 3. Indirect consequences of regulation or business trends

- 對於環保低碳商品的需求興起等
- 競爭者低碳商品的威脅

### 4. Physical impacts of climate change

- 氣候變遷導致的劇烈天氣事件頻率增加



## High Impact Industry

### 保險產業 (Insurance Industry)

- 天災產險等相關保險商品
- 天氣避險的需求增加

### 公用電力事業 (Electric Power Industry)

- 碳排放管制
- 新環保法規所增加的法律遵循成本



	Index	Descriptions
實質層面 Practical Dimension	碳權交易 Emission Trading	是否有揭露公司目前進行碳權交易
	營運策略 Operating Strategy	將環境保護觀念結合其營運活動
	生物資產 Biological Assets	取得並未與其營運直接相關的生物資源 (以此來取得排碳權)
	綠色投資 Green Investments	把資金投入在與環境保護或排碳等永續議題的投資 (與營運活動不直接相關，例如將閒置資金投資於智慧電網、再生能源研究基金)
	能源效率 Energy Efficiency	投入資本以改善設備流程，來符合能源效率 (如辦公室節約紙張等)
風險揭露 Climate Risk Disclosure	營運衝擊 Operating Impacts	原料供應短缺、價格變動、運輸系統，直接影響營運者
	政府監管 Government Compliance	政府為了減緩氣候變遷，以更嚴格的條件來限制企業生產的方式
	策略考量 Risk Consideration	將氣候變遷風險納入企業的策略分析中
	量化分析 Quantitative Analysis	將氣候風險直接以數據量化
其他因素 Other	減碳目標 Carbon Reduction Commitment	承諾未來排碳量的降低與時程
	組織參與 Organization Participation	參與氣候變遷相關國際或非國際組織、競賽等
社會責任 CSR Reports	CSR報告 CSR Reports Announcement	是否額外編制並公布企業社會責任報告書



## Emission Trading(碳權交易)

- 為了促進全球減少溫室氣體排放，以國際公法作為依據，進行溫室氣體排減量交易稱之

- Cathay Pacific Airway 國泰航空(香港，航運業)



- 以「飛向更藍天」碳抵銷計劃向中國廣東省的再生能源項目購買更多碳排放額

- Arcelor(美國，鋼鐵工業)

*Pursuant to the application of the European Directive 2003/87/EC of October 13, 2003, establishing a scheme for emission allowance trading, the Company enters into certain types of derivatives (cash purchase and sale, forward transactions and options) in order to implement its management policy for associated risks. As of December 31, 2011 and 2012, the Company had a net notional position of 7 with a net fair value of (10) and a net notional position of 0 with a net fairvalue of 0, respectively.*



## Operating Strategy(營運策略)

- 將環境保護觀念結合其營運活動
- Asus 華碩電腦 (台灣，電腦及周邊設備)
  - 設計推出低碳環保商品，以竹子打造筆記型電腦機身外殼，將綠色概念融入產品中
- CLP Holdings (香港，油電燃氣業)
  - *We are exploring new supply options, as contemplated under the MOU. These include PetroChina's proposed Shenzhen liquefied natural gas terminal, targeted for approval by the National Energy Administration in 2013, as well as gas from new fields in the South China Sea. Discussions on various long-term supply arrangements are ongoing.*



## Biological Assets(生物資產)

- 取得並未與其營運直接相關的生物資源，通常以此來取得排碳權
- Formosa Plastic Group.台灣塑膠 (台灣，塑膠業)
  - 目前已經種植近200 萬株喬木與39 萬平方公尺的灌木，每年可吸收CO<sub>2</sub> 約13.4 萬噸、認養麥寮鄉17.5 公里道路共5,960 株行道樹、響應政府造林減碳計畫，在台灣各地進行大面積造林，自2007 年起與林務局及宜蘭縣、雲林縣、高雄縣、嘉義縣、台南縣等各級政府合作，已陸續認養了78.27 公頃土地，共種植約7 萬9 仟棵樹木，為造林減碳貢獻一份心力
- Arcelor (美國，鋼鐵工業)
  - *Biological assets are part of Long Carbon Americas operating segment and consist of eucalyptus forests exclusively from renewable plantations and intended for the production of charcoal to be utilized as fuel and a source of carbon in the direct reduction process of pig iron production.*
  - 另有進行價值的評估揭露在其財務報表裡



## Green Investments(綠色投資)

- 把資金投入在與環境保護或排碳等永續議題的投資(與營運活動不直接相關，例如將閒置資金投資於智慧電網、再生能源研究基金)
- CLP Holdings (香港，油電燃氣業)
  - *Since 2007, we have invested close to US\$3 billion in renewable energy assets, aligning our investments with the emergence of policies and incentives across our regional portfolio which have supported zero and low-emissions generation*
- BHP Billiton (英國，天然資源採礦業)
  - *We committed to spending US\$ 300 million over the 2008 to 012 period to support the implementation of energy efficient and low GHG emission technologies.*



## Energy Efficiency(能源效率)

- 投入資本以改善設備流程，來符合能源效率
- ChinaTrust Holding 中國信託金控 (台灣，金融保險業)
  - 採用再生紙印製裝鈔袋，99年9月起採用環保紙印製信封袋，未來將評估以再生紙印製名片，以收環保之效
- LiFong 利豐 (香港，貿易百貨業)
  - *We have implemented a number of energy-saving initiatives, that involved both capital investment and behavioral change*



## Operating Impacts(營運衝擊)

- 原料供應短缺、價格變動、運輸系統，直接影響營運
- China Power 國投電力(中國，油電燃氣業)
  - 運營的水電項目分屬不同流域，天氣變化和來水不穩定將對公司水電發電量產生較大影響
- Costco(美國，貿易百貨業)
  - *Climate change may be associated with extreme weather conditions, such as more intense hurricanes, thunderstorms, tornadoes and snow or ice storms, as well as rising sea levels. Extreme weather conditions increase our costs and damage resulting from extreme weather may not be fully insured*



## Government Compliance(政府監管)

- 政府為了減緩氣候變遷，以更嚴格的條件來限制企業生產的方式
- Tin Company Ltd. 錫業股份(中國，金屬業)
  - 隨著國家對環境保護的日益重視，環保要求將日趨嚴格，可能導致公司未來環保投入成本的上升
- Marathon Oil(美國，油電燃氣業)
  - *We believe it is likely that the scientific and political attention to issues concerning the extent, causes of and responsibility for climate change will continue, with the potential for further regulations that could affect our operations.*



## Risk Consideration(策略考量)

- 將氣候變遷風險納入企業的策略分析中
- ChinaTelcom 中華電信 (台灣，通信網路業)
  - 將「氣候變遷議題」因子正式納入「績效與風險管理」的評估系統中，並進行目標管理及績效考核，持續進行驗證及回饋
- CLP Holdings (香港，油電燃氣業)
  - 在公司的Risk Assessment中陳述氣候變遷可能造成風險



## Quantitative Analysis(量化分析)

- 將氣候風險直接以數據量化
- Formosa Plastic Group (台灣，塑膠業)
  - 透過環境會計制度導入，掌握企業環境支出相關資訊。，100 年本公司完成104 項改善案，節水量計2,107 噸／日，溫室氣體減排量為12 萬8,696 噸／年
- AIG (美國，金融保險業)

At December 31, 2011 (in millions)	Gross	Net of 2012 Reinsurance
Natural Peril:		
Northeast Hurricane	\$ 4,070	\$ 2,726
Gulf Coast Hurricane	\$ 5,475	\$ 3,135
Los Angeles Earthquake	\$ 6,216	\$ 3,157
San Francisco Earthquake	\$ 6,364	\$ 3,810
Miami Hurricane	\$ 4,977	\$ 2,136
Japanese Earthquake	\$ 1,455	\$ 680
European Windstorm	\$ 1,033	\$ 502
Japanese Typhoon	\$ 992	\$ 447



## Carbon Reduction Commitment

### (減碳目標)

- 承諾未來排碳量的降低與時程
- Acer (台灣，電腦及周邊設備)
  - *Acer has also set the carbon reduction target is to reduce absolute GHG emissions by 15% below 2009 levels by 2015 and 50% below 2009 by 2020.*
- GlaxoSmith Kline (英國，製藥業)
  - *Our goal is to reduce our value chain carbon footprint by 10% in 2015 and by 25% by 2020.*



## Organization Participation(組織參與)

- 參與氣候變遷相關國際或非國際組織、競賽等
- 宏達股份 (中國，製造業)
  - *四川省質量信譽AAA級企業，四川省污染治理全面達標企業，節能減排先進單位，省、市環保先進企業*
- Wharf (香港，貿易百貨業)
  - *Modern Terminals became a Corporate Partner of the Low-carbon School Programme 2012-2013 organised by the Business Environment Council to support youth education on environmental protection.*



## CSR Reports(社會責任)

- Corporate Social Responsibility
- 是否額外編制並公布企業社會責任報告書
- 台灣如宏碁、華碩、中華電信等都有編制並公布
- 國外如美國鋁業、美國電力等也都都有編制



## CRD Survey of Taiwan, China and Hong Kong

- 12 Indexs
- 2011-2012 Annual Reports
  - Taiwan : Polaris Taiwan Top 50 Tracker Fund (台灣50)
  - China : China Securities Index 300 (CSI 300, 滬深300)
  - HongKong : Hang Seng Index (恆生指數)
- More than 400 company



## Numbers of Company

Dimensions	Items	Taiwan (52)	China (331)	Hong Kong (42)
Practical Dimension	Emission Trading	0	7	1
	Operating Strategy	27	108	15
	Biological Assets	10	9	1
	Green Investments	21	96	4
	Energy Efficiency	25	74	18
Climate Risk Disclosure	Operating Impacts	7	68	5
	Government Compliance	4	37	3
	Risk Consideration	21	62	1
	Quantitative Analysis	2	8	1
Other	Carbon Reduction Commit.	28	83	5
	Organization Participation	13	19	7
CSR Reports	CSR Reports Announce.	13	275	28



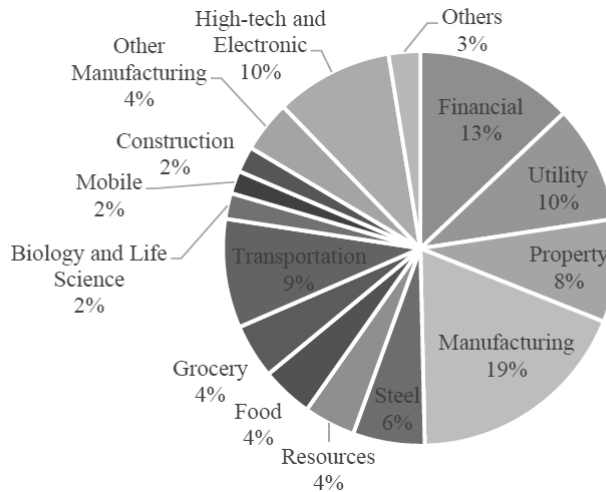
## Company %

Dimensions	Items	Taiwan (52)	China (331)	Hong Kong (42)
Practical Dimension	Emission Trading	0.00%	2.11%	<b>2.38%</b>
	Operating Strategy	<b>51.92%</b>	32.63%	35.71%
	Biological Assets	<b>19.23%</b>	2.72%	2.38%
	Green Investments	<b>40.38%</b>	29.00%	9.52%
	Energy Efficiency	<b>48.08%</b>	22.36%	42.86%
Climate Risk Disclosure	Operating Impacts	13.46%	<b>20.54%</b>	11.90%
	Government Compliance	7.69%	<b>11.18%</b>	7.14%
	Risk Consideration	<b>40.38%</b>	18.73%	2.38%
	Quantitative Analysis	<b>3.85%</b>	2.42%	2.38%
Other	Carbon Reduction Commit.	<b>53.85%</b>	25.08%	11.90%
	Organization Participation	<b>25.00%</b>	5.74%	16.67%
CSR Reports	CSR Reports Announce.	25.00%	<b>83.08%</b>	66.67%





## Overall Status - Samples



## Overall Status

- Emission Trading is not popular (2/425)
- Dimension “Climate Risk Disclosure” performs worst
  - Especially in Quantitative Analysis (11/245)
  - They do not have any good policy to face extreme weather
- CSR Reports become one of the necessary item for every company.



## Comparison among 3 Areas

	Taiwan		China		Hong Kong	
	Best	Worst	Best	Worst	Best	Worst
Practical Dimension	Financial Industry	IC, PC	Utility	Electronic	Financial, Property and Utility are focusing on Operating Strategy and Energy Efficiency	
Climate Risk Disclosure	Generally bad, except Operating Impacts		Utility, Manufacturing	Generally bad	Generally bad	
Other	Companies with commitment accounts about 50%, but few of them join any related organizations		30% of commitments in Utility and Financial industry, but few of them join any related organizations	Generally bad	Generally bad in commitments, but Organization Participation is better, which is above 10%	
CSR Reports	25%		80%		65%	



## Taiwan

- Financial Industry performs best
  - Combine Climate Change Adjustment issues is relatively easier for Financial Industry
- The concepts of Climate Risk Disclosure is not strong
  - Especially in low percentage of Government Compliance, which means Taiwan companies are not so worried about the government will enforce the environmental protection laws
- Companies commit a lot, but few of them join any related organizations
- CSR Reports Announcement is the fewest in 3 areas



## China

- Utility perform best
  - Part of them is national companies. Since this kind of industry is highly-polluted, China government start paying attention on international image. Thus, it's not surprised.
  - Item "Government Compliance" shows the highest proportion among the 3 areas
- The high portion of CSR reports may have something to do with the government
- Highly carbon-related industries have their carbon reduction commitments, while other industries show poor in this item



## Hong Kong

- Utility, Property and Financial Industry perform best
  - Utility is considered as the one who should be blame for the climate change, so it has more pressure on CSR reports announcement
  - Combine Climate Change Adjustment issues is relatively easier for Financial Industry
- Other industries perform generally bad



## Conclusion

