



# 第二章

/

## 企業災害風險評估

(手冊P17)

- 企業營運會面臨哪些常見的災害風險
- 如何進行災害風險評估
- 企業建物如何進行耐震評估

《禮記·中庸》：「凡事豫則立，不豫則廢。」

企業本身由於有著精密的成本控制與預算編列的限制，對於自身所在的社會環境所必須面對的不特定風險，不管災害或事故，必須事先認識及準備，才能針對那些不特定的風險進行對策研擬以持續營

運管理

# 自然災害對企業的衝擊及影響

- 2011年3月11日，一場在日本東北外海發生的**規模9.0地震**以及接踵而來的**海嘯**，使得一向以**地震預防與應變措施完善自豪的日本**，**遭受到重大的損失與衝擊**。

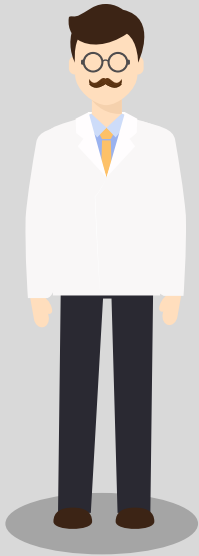


此次強震，

震出了企業對於營運持續管理(Business Continuity Management)

**認知與實踐的不足**

## 企業經營重大災害案例 (手冊 P19 - 21)



### 921大地震

1999 · 工業區的企業廠房全毀。

### 泰國水災

2011 · 國外廠房泡水，供應鏈中斷。

### 日本311強震

2011 · 關東地區停電，影響企業營運甚鉅。

### 高雄氣爆事故

2014 · 地下管線中斷，造成相關企業損失。

### 八仙粉塵暴燃

2015 · 新北政府勒令八仙樂園無限期停業。

夜になっても取り外し  
「滑走路再開めど立

## 関西国際空港の連絡橋

- JRと私鉄の線路
- 電気・ガスなど**全てのライフライン供給**

関空“閉鎖”物流に打撃

一時8000人が孤立



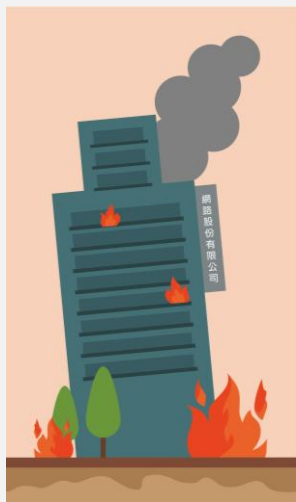
## 常見的災害風險 (手冊 P22)

□ 我國《災害防救法》第2條將「災害」做了定義。  
所謂的「災害」，係指下列災難所造成的禍害：

- 風災、水災、震災（含土壤液化）、旱災、寒害、土石流災害等天然災害。
- 火災、爆炸、公用氣體與油料管線、輸電線路災害、礦災、空難、海難、陸上交通事故、森林火災、毒性化學物質災害、生物病原災害、動植物疫災、輻射災害、工業管線災害等災害



## 企業常見災害 (手冊 P22-28)

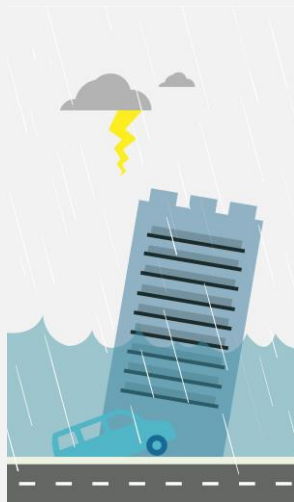


火災

爆炸



地震



颱風



# 自然災害對企業的衝擊與影響

衝擊影響

建物

設備

市場

人員

物流

財務

設備人員耗損

運作停工、供應停擺

擴大社會衝擊/維生供應中斷

直接損失  
(設備、人員、財務問題)

間接損失  
(能源中斷、生產停擺)



企業營運風險

# 日本311大地震對各產業影響

## 日本311大地震後產業影響



### 汽車

**豐田汽車**  
宮城和岩手縣工廠  
汽車、汽車零組件  
部件

**日產汽車**  
福島縣、口木縣和  
神奈川縣五座工廠

日立化成、Sony化學  
茨城縣  
面板模組驅動IC貼合的異  
方性導電膠 (ACF) 全球  
市占率超過5成

### 手機元件

禾伸堂  
福島縣  
超質電容器工廠  
iPhone的高階手機採用

**Nippon Mektron**  
茨城廠  
軟性電路板

**Fujikura**  
秋田廠  
軟性電路板

JX日 (金廣)  
茨城縣  
金屬材料  
壓延銅箔的全球市占率達75%，  
將對下游PBC產業造成影響。

**PCB**

**索尼**  
福島縣兩座鋰電池工廠  
宮城縣4座藍光光碟片  
生產DVD用雷射二極體、藍光DVD  
播放機、PS遊戲機、電池、電池芯、  
智慧卡

**Panasonic**  
包括生產數位相機、  
音源產品、電子零  
組件

**三洋**  
關西京阪神  
電池

**松下**  
藍光光碟片

**村田製作所 (Murata)**  
宮城縣與附近的三座工廠  
手機元件包括EMI靜噪濾波器、MLCC、  
表面聲波濾波器等，諾基亞包下工廠  
產能，首當其衝。

### 半導體

**東芝與新帝 (SanDisk)**  
共有的四日市兩座NAND記  
憶晶片廠。 NAND晶片占全  
球的大約1/3

**東芝**  
岩手縣廠房  
生產邏輯晶片和照相機用  
CMOS影像感測器

**爾必達**  
秋田封測廠因停電  
影響而暫時停工

**Nikon與Canon**  
宮城、茨城  
半導體及顯示器製程設備

**信越、SUMCO**  
半導體矽晶圓供應  
全球逾5成

**飛思卡爾 (Freescale)**  
仙台廠  
負責為亞馬遜Kindle電子閱  
讀器生產晶片

**富士通**  
福島縣  
2座晶圓廠(6&8吋)

# 熊本地震對企業的影響



熊本地震(平成27年9月關東・東北豪雨 2015.9.11)

# 熊本地震對企業的影嚮 (Interrisk, Inc.)

圖表1: 主たる企業における震度・地震回数・稼働停止期間・発生した物的被害の關係

業種	企業	事業場	14日 第一震	16日 本震	左記以外 5弱以上の回数	被害	停止期間 ×完全停止、△一部停止、○稼働																
							15	16	17	18	19	20	21	22	23	24~30	1~7						
自動車 関連	A社		5強	6強	4回うち1回は5強	建物・生産設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	
	B社	B1工場	6弱	6弱	3回うち1回は5強	変電設備・生産設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		B2工場	5強	6弱	3回うち1回は5強	変電設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	○
IT 関連	C社		5強	6弱	3回うち1回は6弱	建物・クリーンルーム・生産設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	D社	D1工場	5弱	6弱	1回	クリーンルーム・生産設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		D2工場	5弱	6弱	1回	クリーンルーム・生産設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	E社		5弱	6弱	1回(5強)	クリーンルーム	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	○
	F社		5強	6弱	3回うち1回は6弱	生産設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	△	△	△
	G社		5強	6強	1回(5強)	建物 生産設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		H社		5強	6強	4回うち1回は5強	建物・生産設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	I社	I1工場	5強	6強	3回うち1回は6弱	(重大な被害なし)	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	?
		I2工場	5強	6強	4回うち1回は5強	(重大な被害なし)	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	?
	J社		4以下	6弱	2回うち1回は5強	参業	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	?
K社		6弱	7	2回(いずれも5強)	受電設備・生産設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	?	
L社		4以下	6弱	2回うち1回は5強	停電	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	○	
日用品 関連	M社		7	7	1回(6弱)	建物・生産設備	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	?	
	N社		6弱	6弱	3回うち1回は5強	建物・生産設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	○
	P社		4以下	6強	3回うち2回は5強	生産設備・物流	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
その他	P社		5強	6強	1回(5強)	建物・生産設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Q社		6弱	6弱	5回うち1回は5強	建物・生産設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	?

※出典：気象庁、マスコミ報道、選定企業のホームページからの情報をもとにインターリスク総研にて作成



鬼怒川堤防決壊(平成27年9月関東・東北豪雨 2015.9.11)

# 01 東京地下鉄株式会社(東京トクト)

## 【浸水対策】

▶浸水被害を最小限に食い止めるための対策として、洪水時の侵入経路である「駅の出入口」「換気口」「トンネルの坑口」をふさぐこと。

- ・出入口に最大70cmの止水板(①)を設置。セロメート地帯の駅は出入口の前に階段を設置+防水扉(②)で出入口を閉鎖
- ・換気口に浸水防止機(③)を配備(2mの浸水まで耐えられる。予想浸水深2mの地域は水深6m対応の新型浸水防止機を順次設置)
- ・坑口の周囲に防水壁を設置+浸水想定区域内のトンネルには防水ゲート(④)の設置計画

## 【課題と対応】

▶浸水のおそれがある時、止水設備閉鎖のため、一般利用者の外への避難誘導が課題(避難場所が遠いなど)  
⇒「行政、自治体、民間企業が連携して作るタイムラインの策定」(セロメート地帯における)自治体の枠を超えた広域避難の実現には鉄道の運行が不可欠であるが、ハリケーン・サンディのように36時間ほど前から行政が避難を打ち出せば、さまざまな対策が講じられる。



①出入口の止水板 ②出入口の防水扉 ③換気口の浸水防止機 ④坑口の防水ゲート(写真提供:東京メトロ)

# 02 株式会社タカラトミー

## 【対策】

### ▶おもちゃ工場の集団移転

1969年の伊勢湾台風の旅費を見た創業者が、洪水に備えて、おもちゃ工場の集団移転構想を打ち上げ、セロメート地帯である葛飾区から栃木県下都賀郡壬生町におもちゃ団地を建設、工場を集団移転した。

### ▶葛飾区の本社に施された集中豪雨対策

- ・葛飾区本社の出入口や地下駐車場の集団移転した止水板(①)を設置。止水板は担当者が高圧時に立ち上げ
- ・青砥オフィスのサーバーールームには防水壁(約1m)(②)を完備
- ・洪水時、社員は3階以上に避難。水害を含む災害に備え、食料備蓄は3日分以上



①駐車場の止水板

②サーバーールーム内の防水壁(写真提供:タカラトミー)

# 03 TTK Asia Transport (Thailand) Co.,Ltd

TTK Asia Transport (Thailand) Co.,Ltd(以下、TTKA)は豊田通商のグループ会社であり、2013年タイ洪水時にBCPを発動させた事例である。豊田通商では、2012年6月から国内外のグループ会社を対象にBCPの検討を開始し、タイではTTKAを含む13会社でBCP構築。

## 【2013年タイ洪水時の対応と復旧】

▶2013年10月16日に発生したタイの大規模洪水でアマタコーン工業団地が浸水。TTKAは翌17日の正午にトラックヤードの浸水高が30cm超となり、事務所内も20cm浸水。

・この時点で、現地経営者が2013年7月に策定したBCPの発動を決定。「コンセントの差込口まで浸水すれば漏電して危険」。

・1230に代替拠点のバンポー地区に侵入可否を確認、16時までには事務所とトラックヤード機庫の移転を完了。

・事業を継続したまま10月20日から本来の拠点での事業体制に戻すことができた。

## 【「結果事象型」BCPを世界展開】

・東日本大震災でサプライヤーが被災して調達の一部が途絶、この経験から従業員の実地研修とともに安定供給の責任を果たすため国内50事業、海外90事業の計140事業でBCPを策定。

・地震や洪水など特定のリスクを対象にするのではなく、「建物が使えなくなったらどうするか」など経営資源ベースで結果的に起こり得る事態を想定し、「結果事象型」で策定。



■事務所も20cmほどが浸水し、あとわずかでコンセントの差込口が水に浸かろうになった(写真提供:豊田通商)



■駅にある電気(コンセント)の周りを水で囲んで(写真提供:豊田通商)

# 05 三菱地所株式会社

・大丸有地区の3割のビルを所有する三菱地所は、大丸有地区のエリアマネジメントを主導  
・大丸有地区は千代田区ハザードマップによれば、荒川決壊で浸水深0.5未満～2m未満の浸水のおそれ。

## 【最新の浸水防止設備】

- ・重要設備室(受電施設やビルにエネルギーを供給するための熱源を作る機械など)は、通常は大規模で重畳のある設備が多いため、震災対策としてビル構造上一番強固である最下階に設置されることが多いが、浸水危険度は高い。→最下階から1階～2階上の階に設置
- ・ビル出入口に従来以上の高さを持つ防淹板(①)を設置。
- ・万一浸水した場合に備えて、重要設備室に防水仕様の水密扉を設置。

## 【既存のビルに対する浸水防止設備】

- ・1次止水対策として、すべてのビルの出入口にスウェーデン洪水対策設備メーカー NOAQ Flood Protection AB社「BOXWALL」(②)という浸水防止設備を採用。土のうに比べ、設置時間が短縮、収納場所もろらず軽量。
- ・重要設備室を保護するため、2次、3次の止水対策あり。



①ビルの出入口(ロビー)からの浸水を防ぐ防淹板(写真提供:三菱地所)



②浸水防止設備「BOXWALL」(写真提供:ガブリス・インダストリー)

## 災例 (手冊 P 29)



年分	發生地點	業別	爆炸原因
85	工廠	塗料廠	化學物品製程不慎引火
86	工廠	金屬公司	工廠鋁熔爐爆炸
87	公司	瓦斯公司	瓦斯外洩導致爆炸
90	工廠	生化公司	機械設備不明原因爆炸
92	工廠	爆竹工廠	不明
94	工廠	化學工廠	不明
96	鐵皮工廠	非法私設工廠	非法加工爆竹不慎爆炸
97	鐵皮屋	非法私設工廠	非法加工爆竹不慎爆炸
99	鐵皮屋	瓦斯公司	私設倉庫瓦斯爆炸
100	工廠	爆竹工廠	作業失誤
100	工廠	科技公司	卡車溫度過高，有機溶劑燃燒
101	工廠	壓鑄公司	化學物品洩露
102	儲存場所	化學原料公司	化學物品著火
103	儲存場所	化學公司	施工焊接不慎，接觸可燃氣體
104	儲存場所	石化工廠	電器因素

# 台灣自然災害經濟損失

市場與客戶流失、  
匯率、庫存、股  
市、油價、

財務

專利權、履約  
責任、污染責  
任、產品責任、

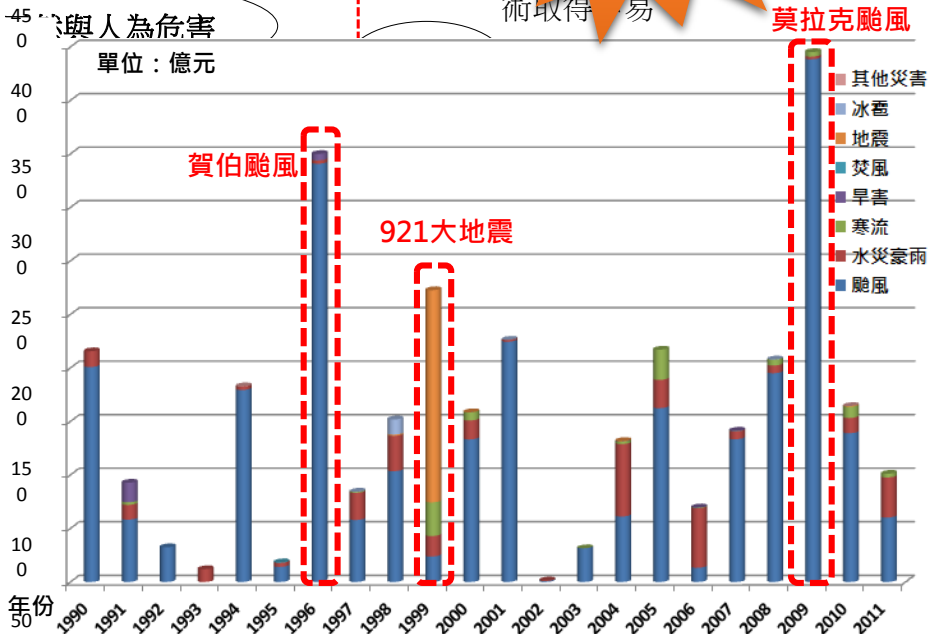
法律

營運中

火災、地震、縱火、颱風、坡地  
災害、寒害、旱災

與人為危害

單位：億元



尚未計算  
間接損失

1990-2011年臺灣因氣象因素導致各項災害損失統計

資料來源：中央氣象局



1999/9/21 01:47 M<sub>L</sub>7.3



# 2009/8/8 莫拉克風災



2016/2/6 03:57 M, 6.4



2017/2/6 23:50  $M_L 6.2$



- 謝謝觀賞 敬請指教 -

