

供應鏈韌性提升與數位管理 成果分享與交流研討會

韌性評量指標建議

- 供應鏈韌性評量指標建議與戰情室規劃

工研院 服科中心
陳慧娟 副執行長

111.11.28

大綱

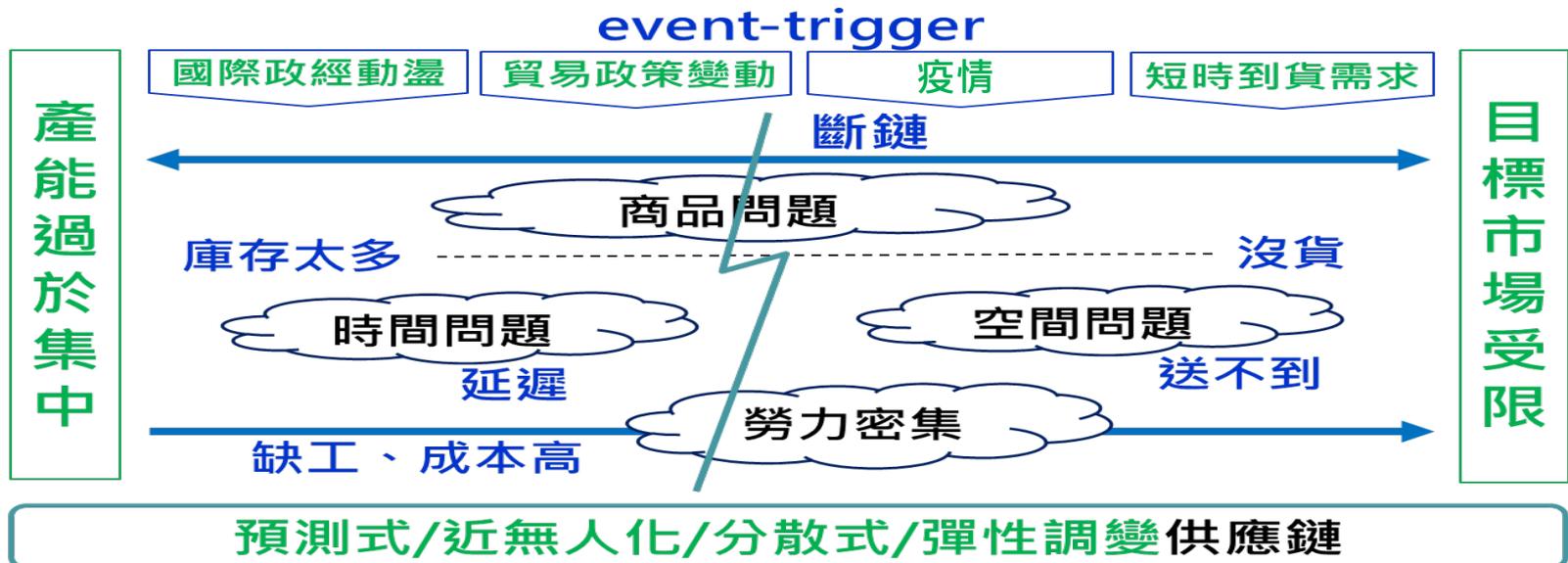
- 一、供應鏈事件問題分類
- 二、韌性提升方向(點、線、面)
- 三、韌性供應鏈評估指標
- 四、以自行車為例看廠商作為與需求
- 五、結語與展望

一、供應鏈事件問題分類

背景分析-全球經貿、地緣政治、疫情蔓延

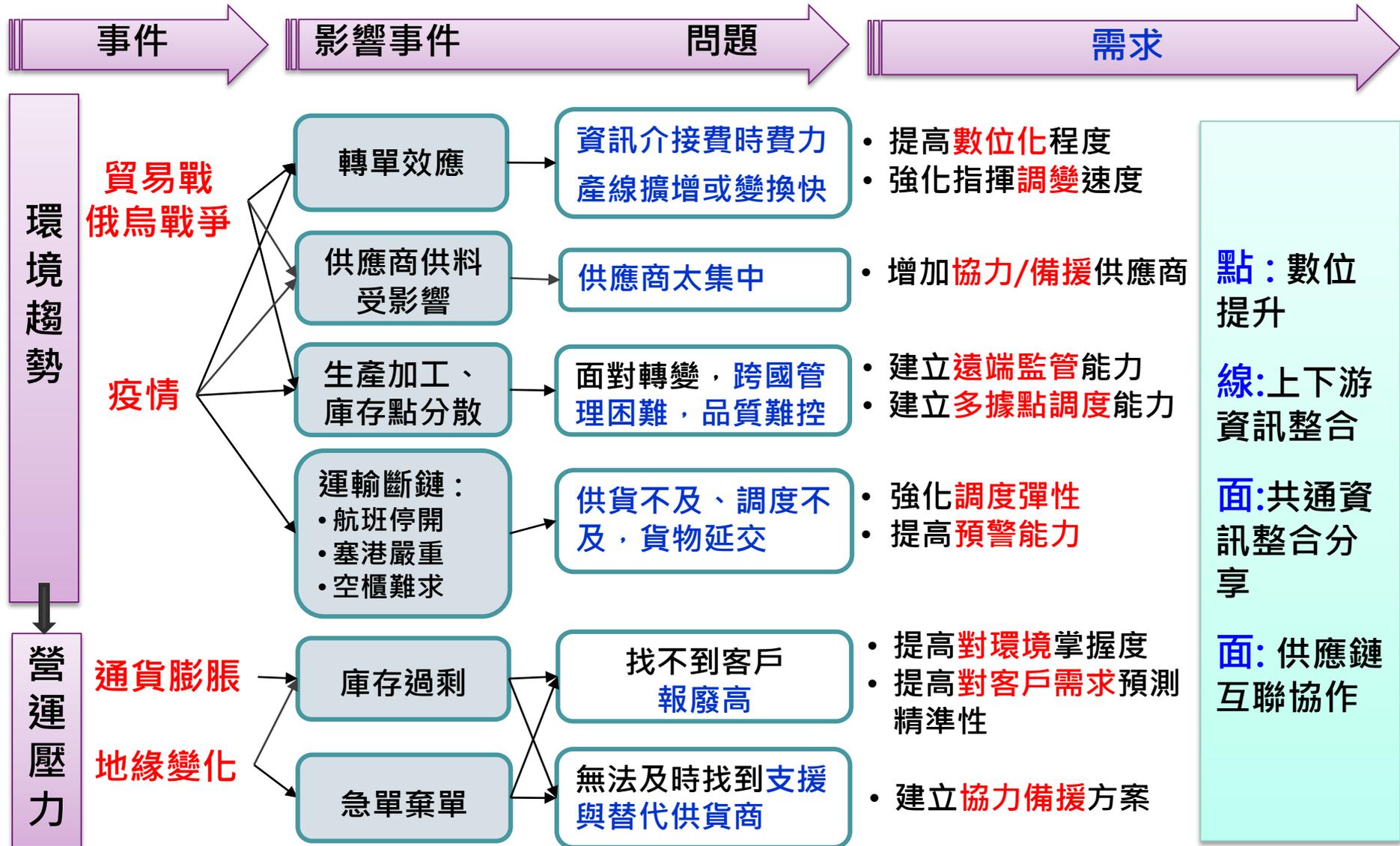
- 國外**
- 美國製造回流、企業尋求中國以外地區實現多元化 (美斷華為全球供應鏈)
 - 世界經濟論壇 WEF 提出 5R 韌性供應鏈

- 國內**
- 經濟部建議台灣產業「超前部署」：回台生產、新南向布局、進軍歐美設廠，如：資通訊和自行車、工具機業者等
 - 後COVID-19國發會研提七項重點對策之一「強化供應鏈韌性」：企業應全球布局、提升供應鏈彈性並強化關鍵研發，形成區域性夥伴供應鏈聯盟



供應鏈面臨之關鍵問題

掌握供應鏈面臨之關鍵議題、影響事件，並探討需求方向

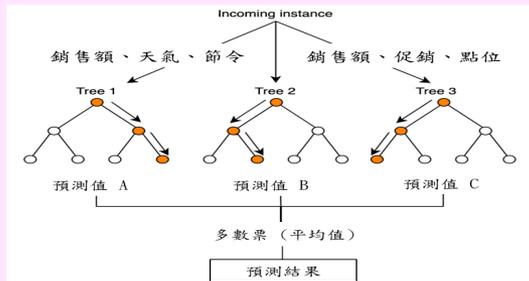


二、韌性提升方向(點、線、面)

(一)點(示範例)- 供應鏈數位方案建立

需求預測系統 (備貨階段)

預測未來各區訂單



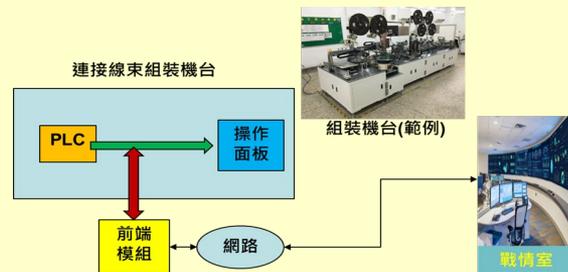
AI OCR與材重辨識 (進貨階段)

快速辨識資料,掌握尺寸數量



遠端人機協作系統 (操作階段)

增加設備可連網性,強化跨廠倉協作



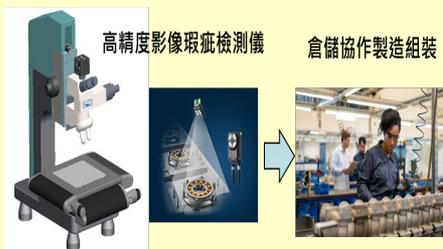
無縫隙貨物追蹤與監管系統 (操作階段)

強化人貨物追蹤



物流支援製造協作系統 (物流代理-品檢/簡易加工)

影像瑕疵檢測,協助製造業短鏈轉型



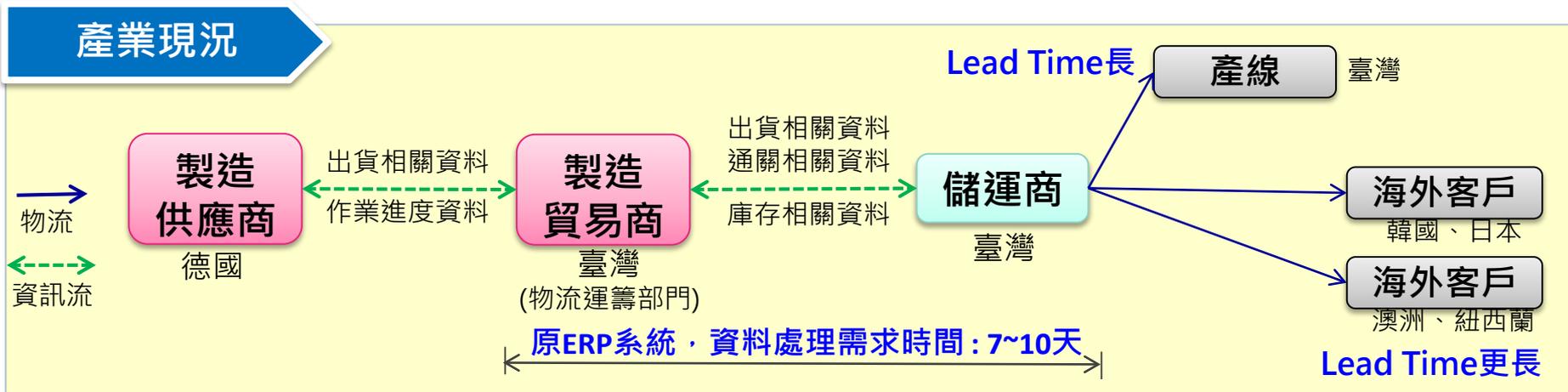
裝併櫃- 貨物驗收影像與單據自動比對 (裝卸櫃階段)

建立管理平台,供查詢與釐清責屬



資訊整合，延伸建立戰情室

(二)線(示範例)- 跨國供應鏈資訊整合



重要 效益

- 降低1/3人力成本與作業時間，提高超過 20%效率
- 建立跨國供應鏈資訊自動整合流程機制(RPA)，提升資訊正確率> 99%

(三)面-資訊情報共享

透過平台蒐集與分享供應鏈關鍵共通資料

< 供應鏈生態平台 >

共通資訊蒐集 (海空運、稅則)

空運航班：

航空公司、公司代碼、航空聯盟、航班號碼、機型、起訖站+日期時間

海運航班：

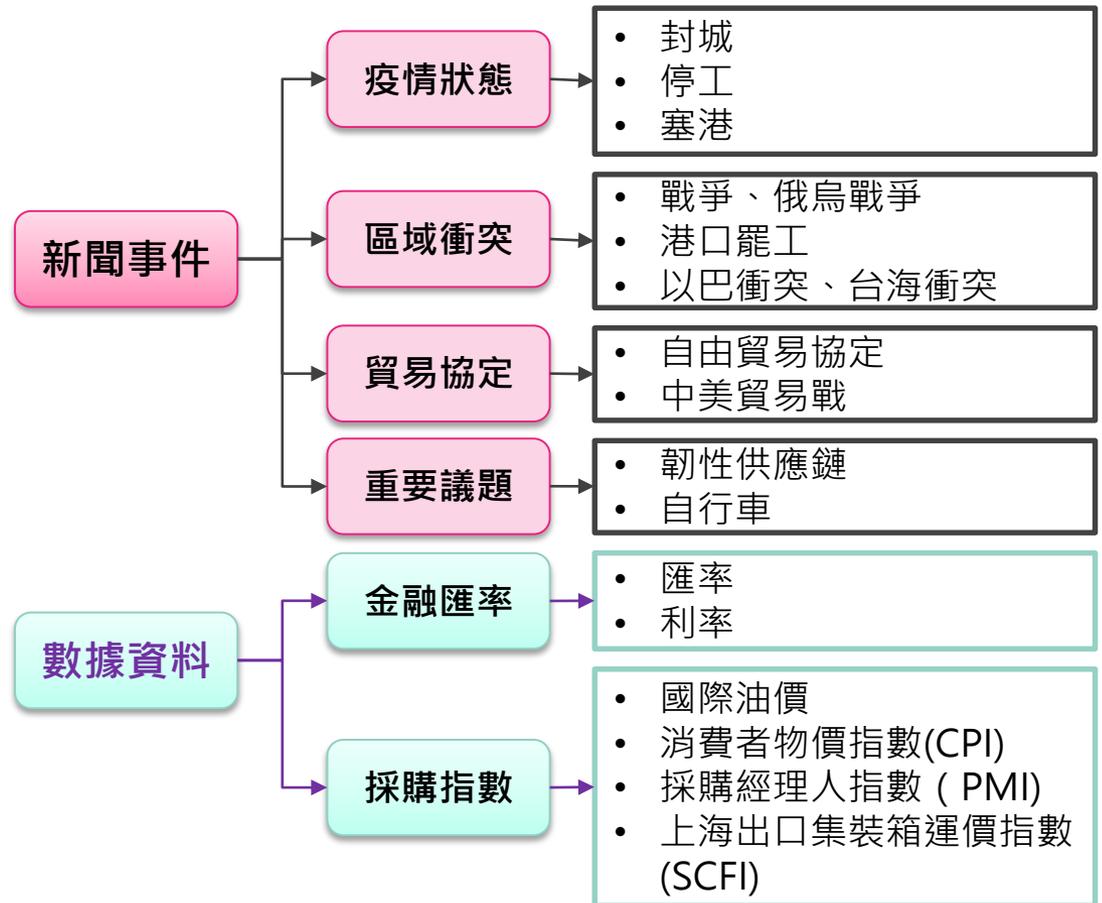
船公司、聯盟、裝貨港、出發時間、卸貨港、抵達時間、船名、航次

各國稅則：

- (1)各國稅則可依據HS Code查詢
- (2)優先依據6-digit HS Code蒐集台灣自行車產業供應鏈前10大輸出國之後5碼相關稅則

關鍵輿情/資料蒐集

關鍵字



(四)面- 提早預警、建議決策

< 供應鏈生態平台 >

掌握較完整情報，
提早發覺異常



藉由數據分析/AI方案，
找抵禦決策

數據蒐集/監控

數據分析

互聯協作

風險預測與監控

供應鏈共通資料

新聞事件

開放資料

疫情狀態

各地天氣

區域衝突

機場航班

金融匯率

船運航班

分析預測模型

Big Data
Analytics

Machine
Learning

分析斷
鏈事件

供應鏈協作抵禦

反應式供應鏈
復原計劃

主動式韌性供應
鏈計劃

進出口階段

各國天氣

全球相關新聞

航班狀況
各國稅率



決策分析

(必要時)

供應鏈生態平台： 共通資訊分享

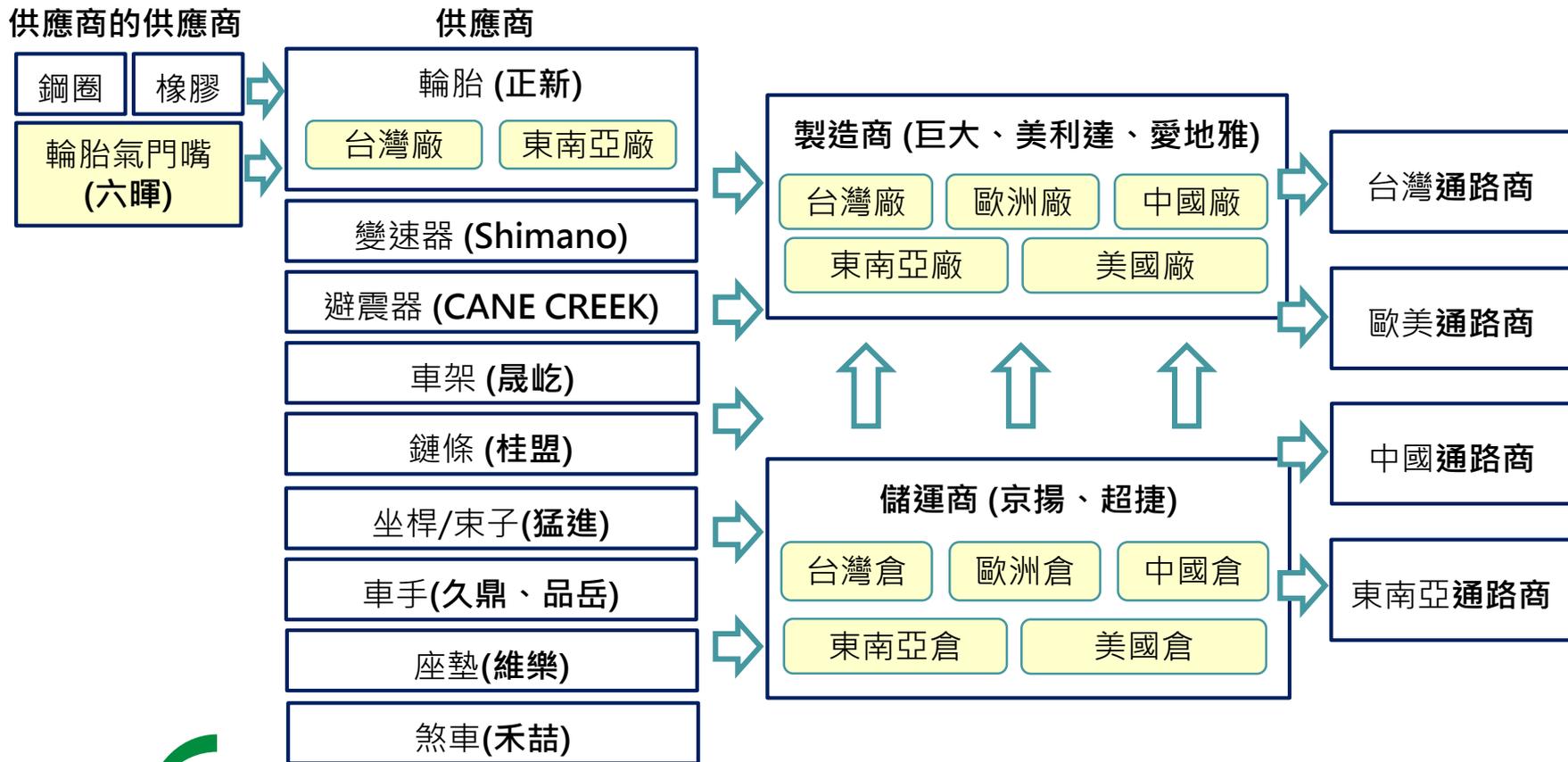
+

AI 數據分析與決策

互聯協作

(五)面- 供應鏈圖譜 & 互聯協作(示意)

自行車產業供應鏈圖譜



協作抵禦
異常事件

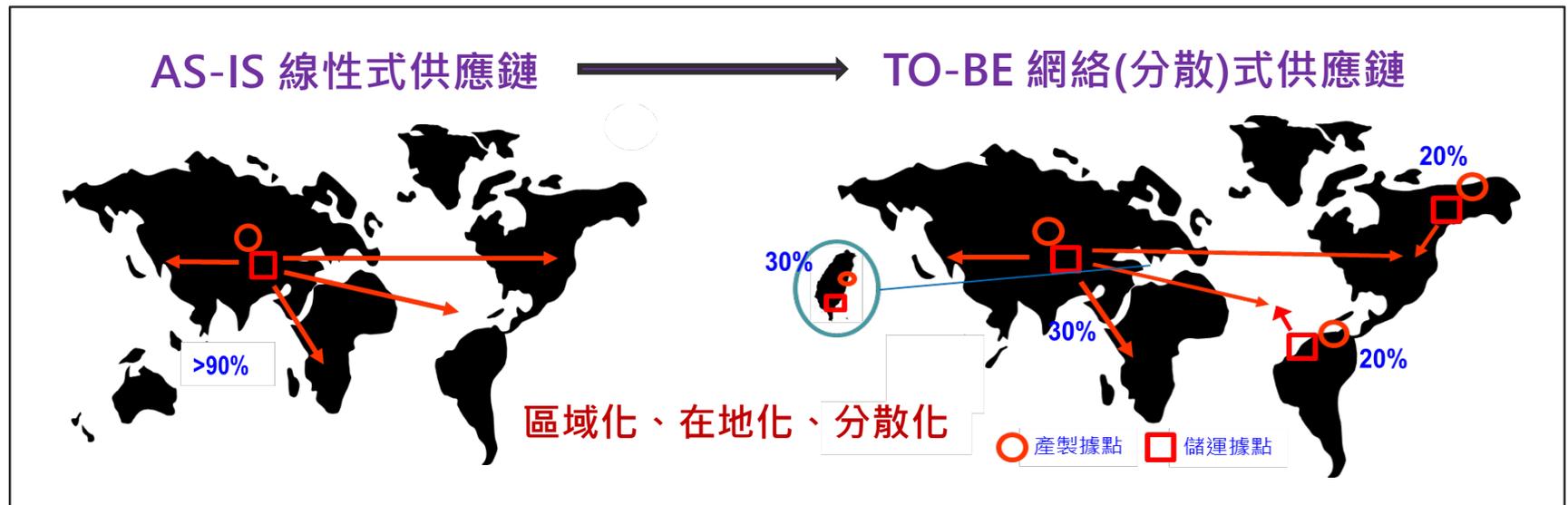


三、韌性供應鏈評估指標

韌性供應鏈-5R概念

WEF世界經濟論壇 – 韌性供應鏈具備5R特性

- Robustness **耐受能力**: 可吸收，承受衝擊，不被擊潰
- Redundancy **備載能力**: 受到衝擊時有候補與備載系統，可維持核心功能的運作
- Resourcefulness **彈性調適能力**: 善用資源，依據衝擊類型而做彈性調整，甚至將負向衝擊轉成正向機會
- Response **回應的即時性**: 受衝擊後的回應速度(越快越好)
- Recovery **恢復程度**: 與衝擊前狀況比較，受衝擊後能恢復的程度(越高越好)



(六) 建立供應鏈韌性評量指標

5R3P5F

WEF世界
經濟論壇
之5R



3P(Phase)



5F(Function)



推導 韌性評量指標



建立 監管戰情室

供應鏈提升、整合與協作的項目與指標建議 1/5

耐受力

預期階段

早覺性

提早反應庫存

- 方向：提高對環境、產業、客戶的變化掌握能力 [需求管理]
- 指標：需求預測精準度
- 建議：掌握相關資訊情報，結合需求預測系統提高預測準確度

點

供應鏈合作力

上下游 共同應對

- 方向：共同針對風險事件，規劃供應鏈應變策略 [訂單履行]
- 指標：供應鏈合作項目
- 建議：針對最嚴重影響方向，優先討論應變流程或處理機制

線

抵抗階段

穩健力

因應訂單 快速變化

- 方向：提高新產品或產線之調變速度 [生產管理]
- 指標：產線調變時間
- 建議：以自動化、模組化提高新產品配置、新產線調適速度

點

回應/恢復階段

資訊掌握力

提早預知風險

- 需求：提高對環境、產業、客戶的資訊掌握度 [訂單履行]
- 指標：供應鏈資訊狀況透通程度
- 建議：透過生態系平台透通共通資訊予相關業者

面

供應鏈提升、整合與協作的項目與指標初擬 2/5

備載力

預期階段

以點看線至面

多源力

因應事件發生，
迅速找到備援

因應地緣政治

多場區

- 方向：擴增廠區、倉庫所在地 [生產階段]
- 指標：廠/倉據點分布國家數
- 建議：分散生產據點、物流庫存據點至不同國家

多供應商

- 方向：擴增供應商家數，並分散所在地點 [採購階段]
- 指標：供應商家數、供應商分布國家數
- 建議：增加供應商或在不同國家/地區佈建新供應商，擴大供貨網

多銷售區

- 方向：擴增不同區域之銷售通路 [需求管理]
- 指標：通路所在國家數
- 建議：布局不同國家的通路商

多儲運商

- 方向：擴增不同國家區域之國際物流商 [訂單履行]
- 指標：合作國際物流商與相關據點
- 建議：因應較容易受事件影響地區，擴增合作物流商

供應鏈提升、整合與協作的項目與指標初擬 3/5

備載力

抵抗階段

備援力

確認備載資源
的配合執行度

- 方向：觀察或解決尖峰時期大量需求或不穩定需求的配合狀況 [訂單履行]
- 指標：尖峰量滿足度
- 建議：預先評估可能異常，建立處理SOP。

點

非常時期找到
最快速供貨的
適合供應商

- 方向：精確掌握各供應商供貨的前置時間 [採購、訂單履行]
- 指標：前置時間
- 建議：透過系統掌握所有零配件、半成品、成品之供應時間

點

協作力

掌握供應鏈
較精準庫存，
進行生產調度

- 方向：掌握自身與上游存貨持有資訊 [產品管理]
- 指標：庫存資訊分享情況
- 建議：透過倉管系統或溝通平台透通庫存資料，以因應急單或缺貨之需求(先由自有體系或緊密夥伴做起)

點/線

掌握客戶較
精準需求，
即時因應

- 方向：與供應鏈夥伴互通需求預測資訊 [需求管理]
- 指標：需求預測資訊分享情況
- 建議：透通需求預測予供應商，亦可實施 VMI模式

點/線

供應鏈提升、整合與協作的項目與指標建議 4/5

彈性調適力

預期階段

早覺性

先行掌握調變
之成本負擔

- 方向：先行評估事件發生時各調適方案，及相應需投入之改變成本 [訂單履行]
- 指標：事件調適成本
- 建議：依異常事件之應變模式先行估算，並設法降低成本

線/面

抵抗階段

敏捷力

提高非常時期
之製造反應力

- 方向：縮短製造前置時間 [採購進貨]
- 指標：製造前置準備時間
- 建議：與供貨商或物流商搭配，縮短製造前置時間，包括供料時間、倉運處理時間、準備時間等

點/線

提高非常時期
之運送能力

- 方向：提高物流處理彈性 [訂單履行]
- 指標：物流調適時間
- 建議：掌握海空航班狀況，增加送貨網絡，提高物流調度能力

線/面

回應/恢復階段

資訊整合力

快速發覺異常
回饋應變

- 方向：快速反應自有體系與上下游之運作進度 [訂單履行]
- 指標：資訊整合項目
- 建議：因應風險事件，先行以數位化方式整合關鍵資訊

線/面

供應鏈提升、整合與協作的項目與指標建議 5/5

回應的即時性 & 恢復程度

預期階段

可視性

掌握大環境
變化

- 方向：提高供應鏈資訊取得能力 [訂單履行]
- 指標：供應鍊資訊透通情況
- 建議：建立供應鍊資訊分享平台，分享共通資訊，包括新聞、各國規範、航班狀況等

面

即時回應

- 方向：檢視資訊缺口(未數位化、斷點)予以補強 [訂單履行]
- 指標：快速回應時間
- 建議：建立系統化之指揮引導系統，針對及時事件給予反應

點

抵抗階段

決策力

快速生成
調度建議

- 方向：透過系統支援提供及時決策 [訂單履行]
- 指標：及時決策生成時間
- 建議：結合AIoT等科技，建立各事件調度決策

點

回應/恢復階段

速度力

針對每次事件
檢視回復期

- 方向：透過逐步強化，縮短復原時間
- 指標：事件發生後之復原天數
- 建議：建立戰情室追蹤系統，掌握各事件發生期與相關指標變化

點

以自行車為例看廠商作為與需求

加速自行車供應鏈網絡改變

- 中美貿易戰後美國對中國銷美自行車課徵高關稅，增加25%，造成關稅差別化影響成本；歐盟於2019年對自中國進口自行車續課徵反傾銷稅；且對中國電動輔助自行車課徵反傾銷及反補貼稅18.8%~79.3%
- 促使台商自行車生產線班師回台設置與物流基地，以及進行全球分散生產佈局，以利於彈性地調整出口產地配置，卻也同步考驗著供應鏈網絡改變後的因應策略。

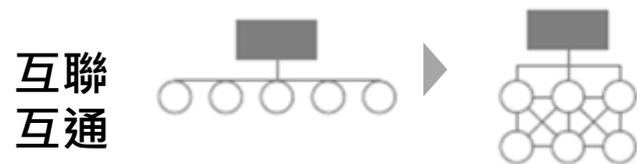
自行車產業過去大多偏重至中國大陸投資，貿易戰後逐步回台設置智慧化生產基地及物流中心，並增擴全球布局據點



5R-備載力

風控/利潤共享-多重來源
備援-配置備援供應商
敏捷性-多重供應來源機制之表現度
調適性-通路擴增應變管理機制的表現度

大廠紛紛導入供應鏈系統，整合管理與各個業務流程的資訊化，藉由資訊系統互通以進行跨國據點生產及營運的互聯



5R-耐受力
回應的即時性

供應鏈網絡設計-強化韌性供應鏈規劃、
團隊合作機制、相互支援文化
速度-供應鏈協同預測機制、採購協作
平台機制之表現度

由自行車大廠近兩年報數據來看，巨大、榮輪、桂盟在供應商供貨比例超過10%廠商約1~2家，且總佔比小於20%。惟需注意的是全球關鍵零組件仍掌握在少數廠商。



5R-彈性調適力

協同合作-即時掌握及時交付情況
調適性-快速需求重安排之表現度

短鏈需求考驗生產調變管與彈性

- 戰爭、流行病與貿易戰造成的塞港、缺工、成本等問題，不僅阻礙的國際物流的順暢度，也影響供應鏈整體成本，故如何設計將生產計劃更加彈性應用、利用智慧化系統縮短調變時間、掌握前置時間並尖峰最大量運作模式等，以協助企業強化整合調度能力。

觀測指標

執行項目

廠商作為

生產計畫/產線 調變時間

耐受力

- 生產計劃調變能力：結合智慧化決策縮短生產計畫變更之決策時間
- 產線調變能力：以自動化、模組化提高新產品配置、新產線調適速度

前置時間與 準確度

彈性調適力

透過系統與供貨商或物流商搭配，縮短製造前置時間，包括供料時間、倉運處理時間、準備時間等，掌握所有零配件、半成品、成品之供應時間

尖峰量滿足度

備載力

先行規劃尖峰期最大量的運作模式，包括網絡、與上下游業者的配合模式

如**巨大**運用IoT功能的基礎元件、自動化、數據管理平臺、模擬分析等讓工廠逐步朝向智慧工廠；**美利達**的台灣廠已整合電動車與自行車產線互補，部分電動車之後段組裝製程並延伸到德國工廠，以適度調整產地、產能之分流。

美利達為布局短鏈供應，選擇擴大投資德國工廠，將採取在地採購零組件、在地組裝模式，縮短製造前置時間。**佳承精工**透過生產單件流系統(one-piece flow system)降低前置作業生產時間。**巨大**發展直接零件電子採購系統，鏈結上下游合作廠商，透過網路確認訂單與交貨狀況。

愛地雅透過調整集團內各廠接單結構，策略結盟東南亞組車同業，開發自行車原供應鏈以外的配合供應廠商，因應滿手的新訂單與續單。

結語與展望

環境一直在變，企業在求生存中，一定要變得愈來愈堅韌

推動目標：提高供應鏈韌性，降低企業斷鏈風險

- 111年度：建議供應鏈韌性評量架構，建立韌性提升與協作示範，包括，數位科技應用、供應鏈互聯協作平台
- 112年度：篩選關鍵指標設計戰情室監管模式，結合平台、智慧決策深化供應鏈內外體系協作。

明年擬成立SIG小組，歡迎大家參與！



工研院 服務系統科技中心

陳慧娟

03-5916594/0972155265

janetchen@itri.org.tw