

經濟部工業局
製造業產品環境足跡與資源永續推動計畫

物質流成本分析 (MFCA)簡介

黃文輝

財團法人工業技術研究院
綠能與環境研究所



MFCA國際發展時程

2017

供應鏈MFCA正式公告成國際標準 ISO 14052

2011

MFCA正式公告成國際標準 ISO 14051

2010

日本經濟產業省開始推動綠色供應鏈

2008

日本正式提出ISO 物質流成本會計之國際標準提案

2004

日本經濟產業省針對大中小企業導入MFCA

2000

日本經濟產業省開始研究案例

1990 年代

德國 Bernd Wagner 教授提出 MFCA 概念

國內物質流成本分析(MFCA)現況

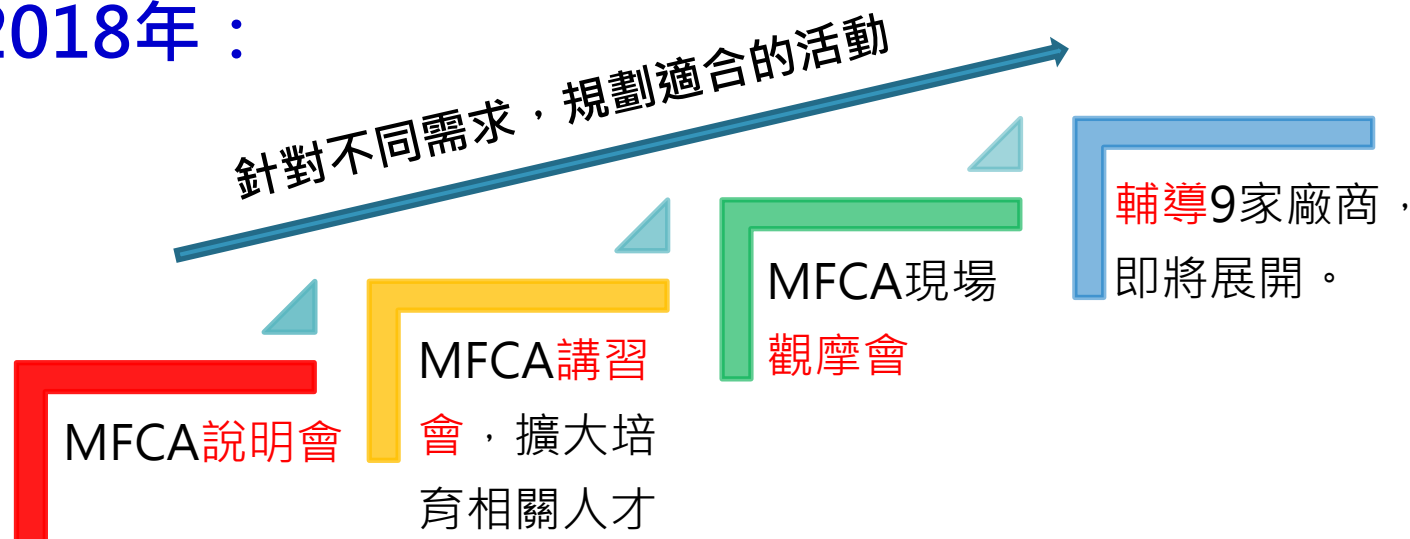
- 2015年：

日本專家推薦下導入台灣輔導，前工業局吳明機長拍板定案，加帳即刻執行。

- 2015-2017年間：

共輔導了18家廠商，共節省了5.28億元。

- 2018年：



國內實際案例

<http://www.umc.com/chinese/news/2016/20161011.asp>

聯華電子參與工業局MFCA示範輔導，每年約可節省二千多萬元之效益。



The image shows a screenshot of the UMC website's news center. The top navigation bar includes the UMC logo and several menu items: 製程技術, 世界級製造能力, 測試與封裝解決方案, IP與設計法則, My UMC, and 繁體中文. A search bar is located on the right. The main content area features a news article titled "聯華電子領先半導體業完成物質流成本會計(MFCA)查證". The article text describes UMC's achievement in implementing MFCA, highlighting its status as the first semiconductor company in Taiwan to do so. A red circle highlights the sentence: "代表的不僅是經濟與環保雙贏績效，更以務實的行動展現了善待環境的決心，實踐企業社會責任的承諾。". The article also includes contact information for Lan Fu Tsau.

新聞室

新聞中心

新聞室

影像廊

公司刊物

聯華電子領先半導體業完成物質流成本會計(MFCA)查證

台灣第一家半導體公司通過綠色成本核算體系查證

聯華電子公司今日(11日)宣佈，位於新竹科學園區的Fab8A廠微影製程「物質流成本會計」，通過DNV GL國際驗證公司依據ISO 14051的查證，成為國內半導體業首先完成的晶圓廠，彰顯聯華電子公司的綠色管理成效。

「物質流成本會計(Material Flow Cost Accounting, 簡稱MFCA)」，1990年中期起源於德國，著重於環境資源投入與產出的衡量，強調物質損失在會計系統之重要性，以增加資源生產力為目標，兼具對企業組織之經營獲利及現今全球重視的生態環境議題之解決。2011年11月ISO組織(International Organization for Standardization)正式公告為環境管理系列標準(ISO14051)。

聯華電子廖木良副總指出：「隨著全球環境變遷議題持續發燒，身為跨國性企業領導者，聯華電子及早掌握與順應國際環保趨勢脈動，繼完成產品碳、水足跡盤查等積極減碳行動之後，從源頭開始控管，進一步檢視生產製程之損耗，執行物質流成本會計，將隱藏在廢棄物中的利潤曝光，找出減廢機會，這次領先業界完成物質流成本會計查證，不僅可節省原物料購置成本，也可降低廢棄物處理成本。以執行微影製程源頭以水取代方案而言，每年約可節省二千多萬元效益。代表的不僅是經濟與環保雙贏績效，更以務實的行動展現了善待環境的決心，實踐企業社會責任的承諾。」

新聞聯絡：
曹蘭馥 (Lan Fu Tsau)
(03)578 2258 ext. 31083
lan_fu_tsau@umc.com

國內實際案例

http://www.ecic.com.tw/a_news/cn_news_21.htm

永光化學參與工業局MFCAs示範輔導。

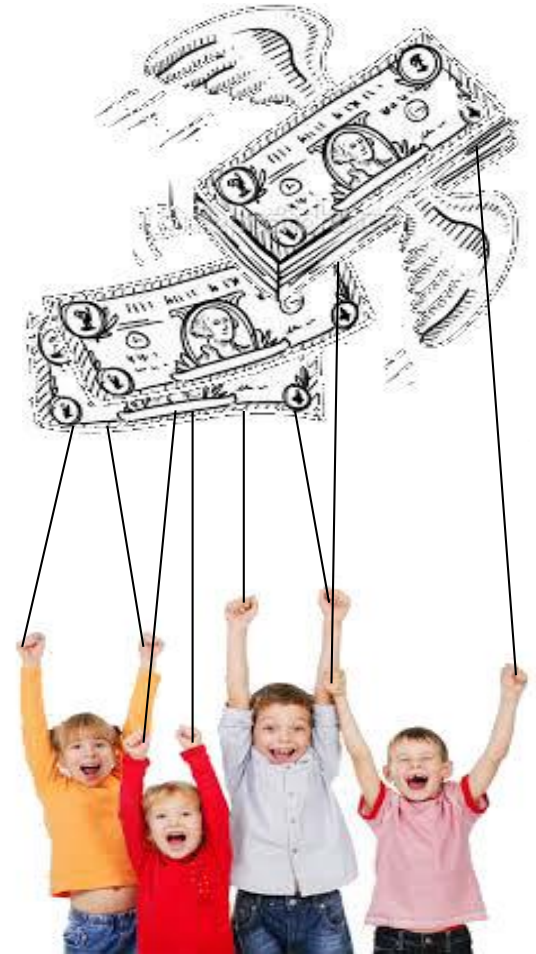
從源頭管理開始降低環境衝擊

永光化學一廠響應經濟部工業局主辦「物質流成本會計示範輔導」計畫，由中國生產力中心輔導，申請通過遴選為示範單位，於2016年6月30日隆重舉辦專案啟動會議。

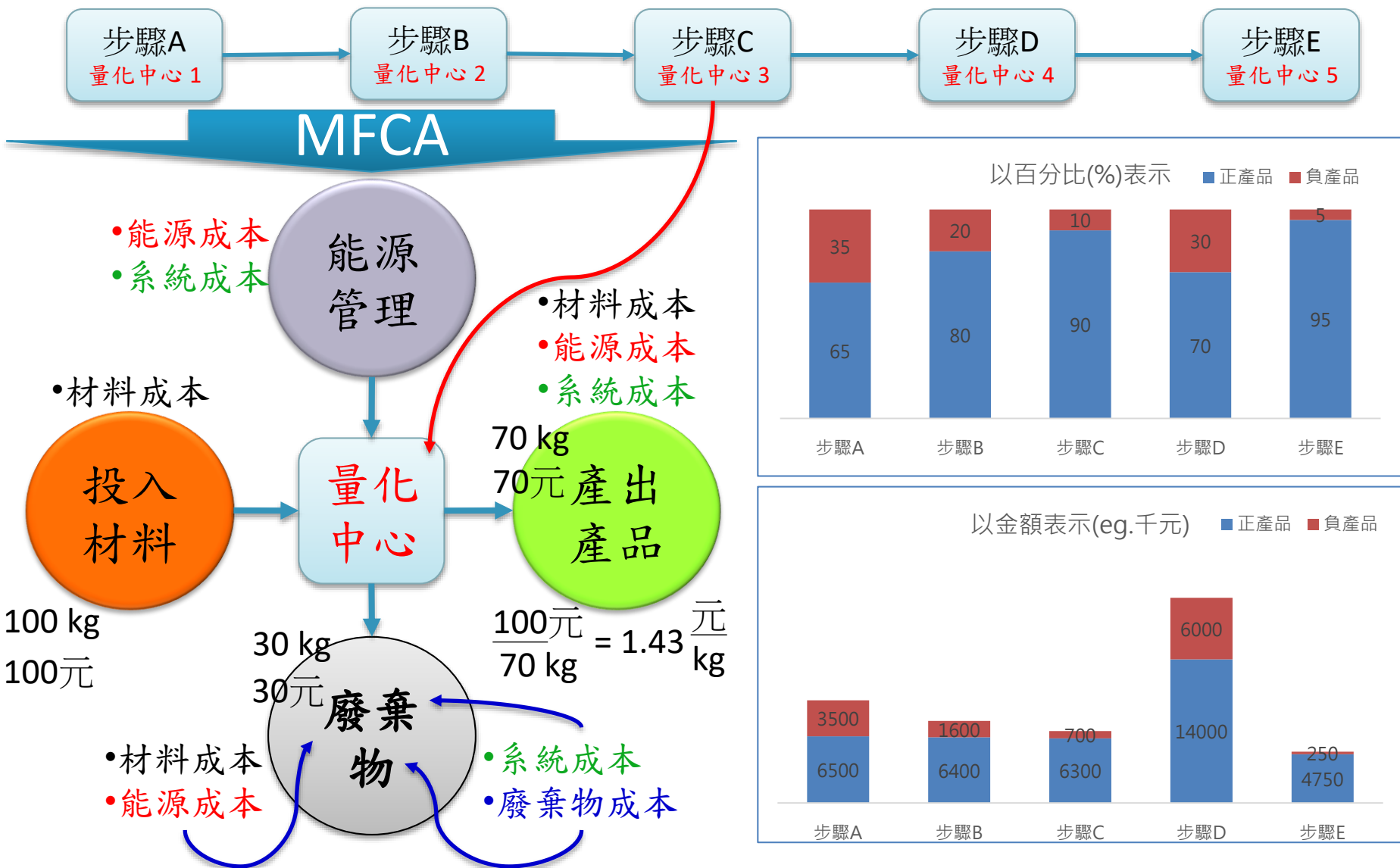
對化學產業而言，導入MFCAs主要思考如何對症下藥，降低投入成本或減少對環境的衝擊，提升資源管理效率。陳偉望總經理於啟動會議中勉勵各廠從源頭管理開始，透過評估投入與產出結果，找出負向產品予以改善，減少物料損失與廢棄物產生，進而取得ISO 14051國際認證，提升企業形象。



導入MFCA之目的(環保→省錢)



ISO14051：分析物料、廢棄之浪費成本精實節算

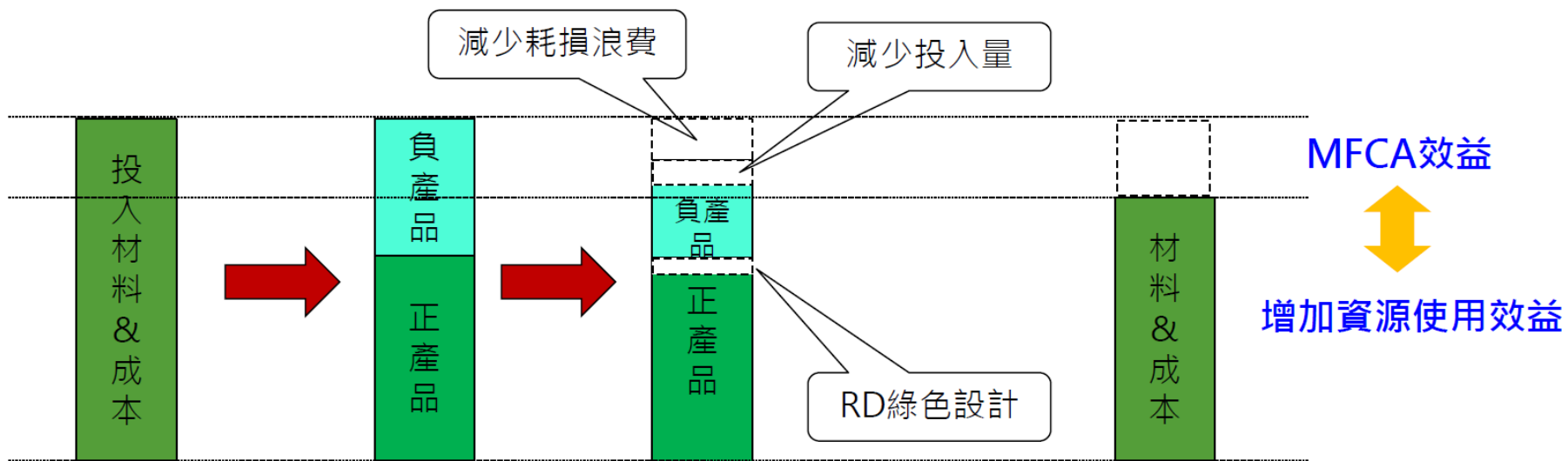


思考方向

* 從成本管理的角度出發 *

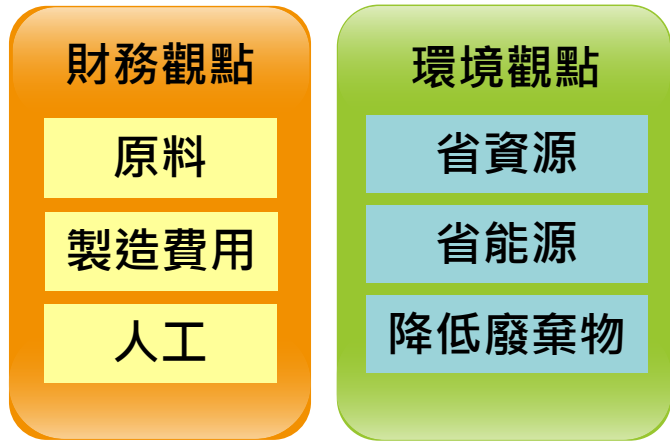
MFCA不是在後端處理報廢，
而是在製程的前端防止報廢發生

源頭管理



- 減少物質損失、源頭減量
- 找出隱藏成本、不必要浪費
- 強調物質浪費和低效率過程成本，**減少資源耗用與廢棄物產出，同時也節省成本**

MFCFA的效益

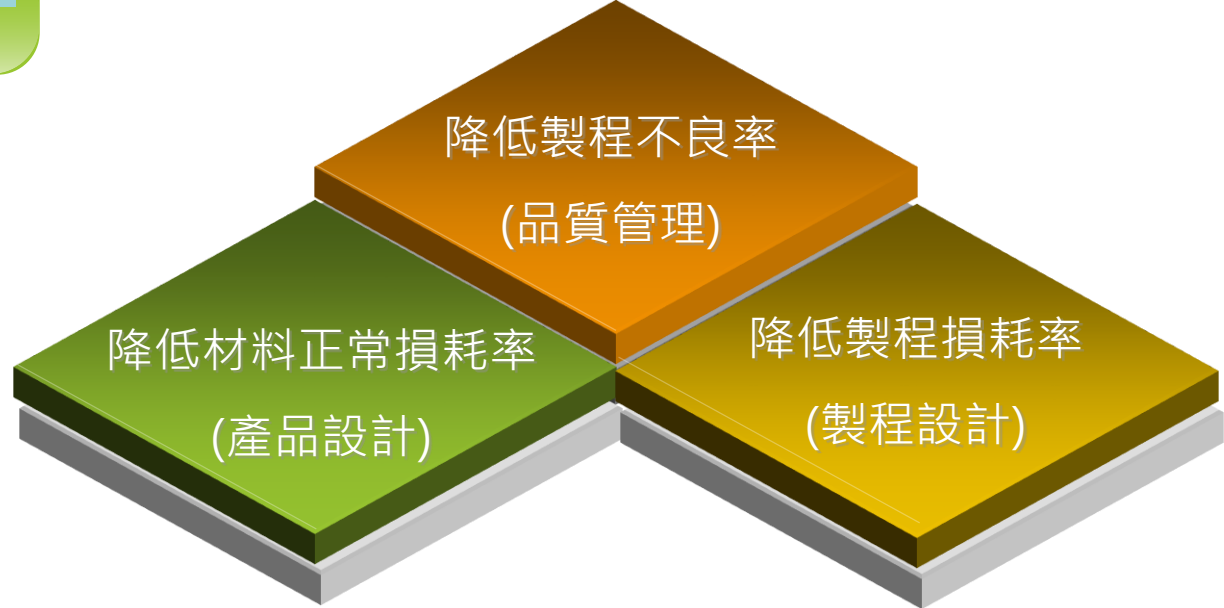


降低成本

5.28億

(104-106年 · 18家廠商)

資源使用效率
提升



MFCA導入流程

Plan

事前準備

確定對象、製程範圍

決定量化中心(QC)

決定分析期間

數據收集方法

Do

數據收集與整理分析

各項投入產出物理量資料收集/整理

各項成本資料收集/整理

決定分配比例原則

Do

物質流成本會計計算

建立MFCA計算模式

定義各投入/產出物料之物理量與成本

MFCA計算

Check
& Act

分析成本浪費/確認改善課題/研討改善計畫

確認物質減量優先順序及可行性

標的產品選定

建立量化中心
(QC)流程圖

定性

定量

定價

定案

MFCA計算表單(根據ISO 14051)

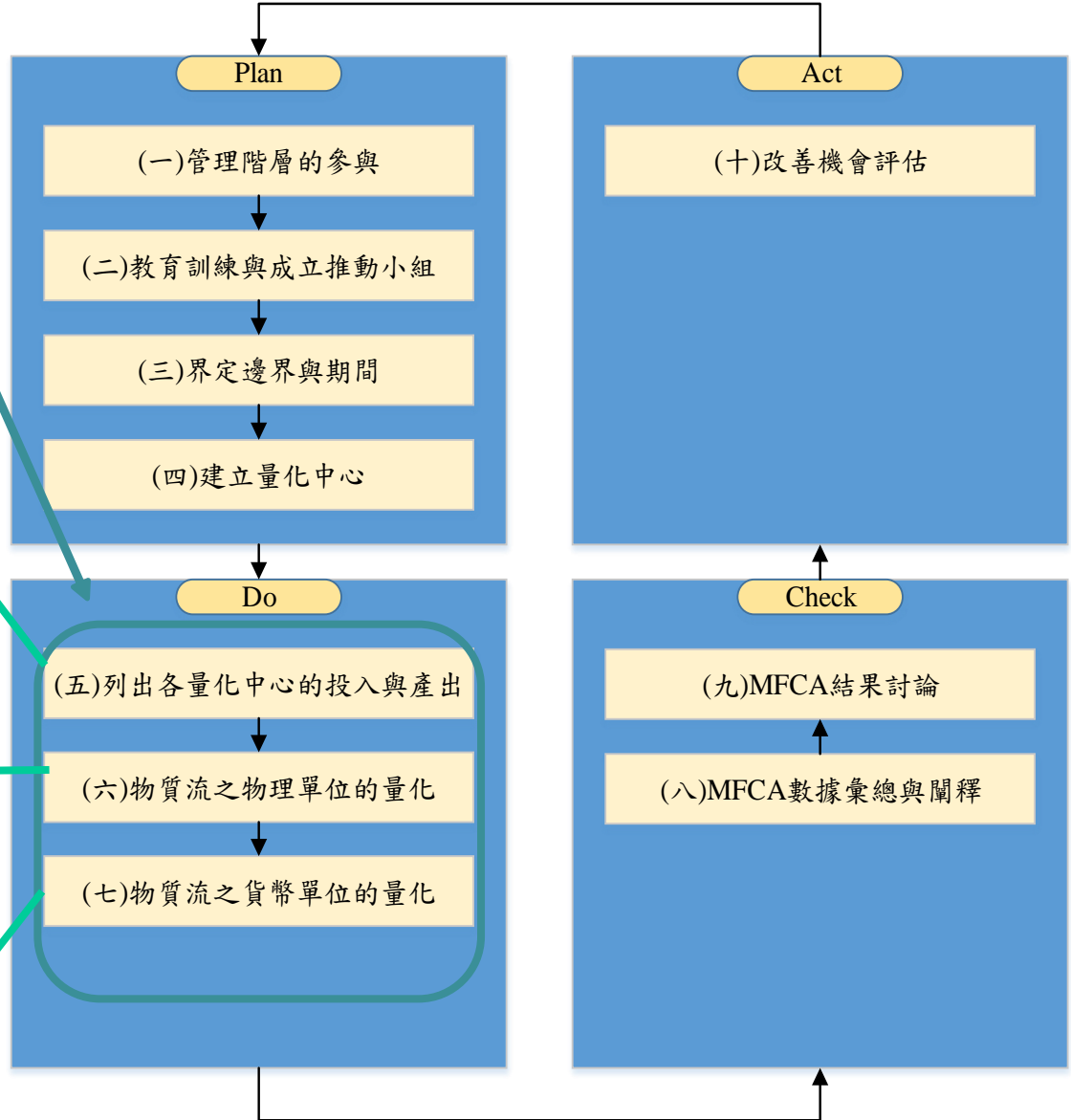
✓ 根據ISO 14051的規範，MFCA執行流程如右圖。

- 根據ISO 14051的規範，本團隊建立**整理與計算表單**，以整理與計算所收集資料：

紀錄/整理各QC之投入與產出項目 & 數量

紀錄/整理各QC之投入與產出項目 & 數量 → 單位統一(kg)

紀錄/整理/計算各QC之投入與產出項目 & 數量 → 成本(\$)



紀錄/整理-各投入與產出項目，並量化

定性

定量

量化中心名稱	In/Out	分類	物質編號	投入物質項目	材料單位	投入量	正產品量	負產品量
車床加工	Input	主材料	主材料1-1	筒軸	kg	827.00	495.00	332.00
			小計		-	827.00	495.00	332.00
	Input	輔助材料	輔助材料1-1	切削油	L	5.00	-	5.00
			輔助材料1-2	切削刀具	支	3.00	-	3.00
			小計		-	8.00	-	8.00
	Output	次工程良品：正產品)	良品1-1	筒軸	kg	-	495.00	-
			小計		-	-	495.00	-
	Output	廢棄物	廢棄物1-1	切削油	L	-	-	5.00
			廢棄物1-2	切削刀具	支	-	-	3.00
			廢棄物1-3	筒軸	kg	-	-	332.00
			小計		-	-	-	340.00
	筒軸洗淨	Input	前工程良品	前工程良品2-1	筒軸	kg	495.00	495.00
小計					-	495.00	495.00	-
Input		輔助材料	輔助材料2-1	洗淨液	L	120.00	-	120.00
			小計		-	120.00	-	120.00
Output		次工程良品：正產品)	良品2-1	筒軸	kg	-	495.00	-
			小計		-	-	495.00	-
Output		廢棄物	廢棄物2-1	洗淨液	L	-	-	120.00
			小計		-	-	-	120.00
膠著劑塗佈	Input	前工程良品	前工程良品3-1	筒軸	kg	495.00	495.00	-
			小計		-	495.00	495.00	-
	Input	輔助材料	輔助材料3-1	接著劑	kg	4.00	2.97	1.03
			輔助材料3-2	稀釋劑	kg	6.60	-	6.60
			小計		-	10.60	2.97	7.63
	Output	次工程良品：正產品)	良品3-1	筒軸	kg	-	495.00	-
			良品3-2	接著劑	kg	-	2.97	-
			小計		-	-	497.97	-
	Output	廢棄物	廢棄物3-1	接著劑	kg	-	-	1.03
			廢棄物3-2	稀釋劑	kg	-	-	6.60
小計				-	-	-	7.63	

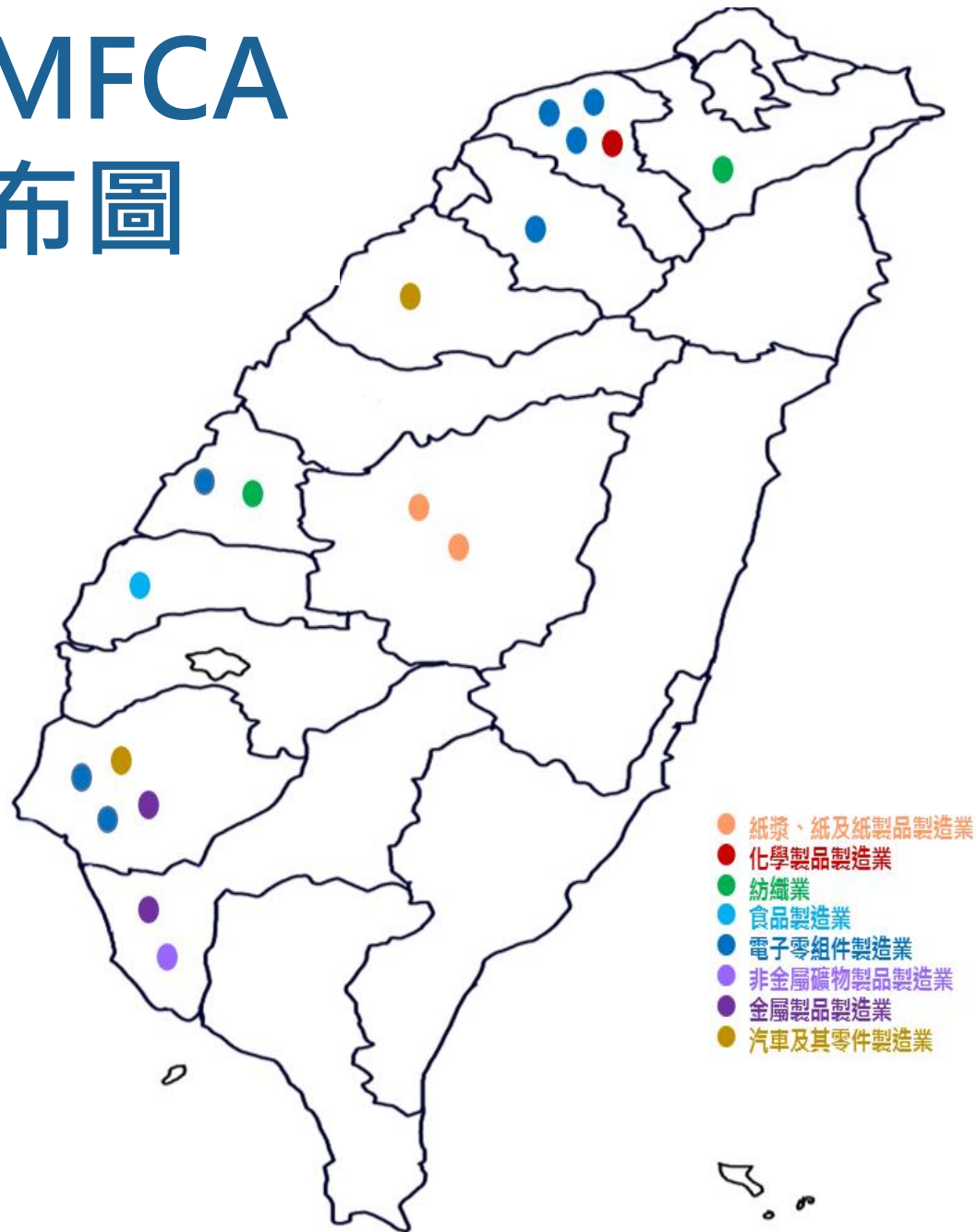
紀錄/整理-物量單位統一 (kg)

QC	物質編號	投入物質項目	材料單位	投入量	單位重量(kg)	重量(kg)	
車床加工	主材料1-1	筒軸	kg	827.00	1.00	827.00	
	輔助材料1-1	切削油	L	5.00	0.80	4.00	
	輔助材料1-2	切削刀具	支	3.00	1.50	4.50	
	良品1-1	筒軸	kg	495.00	1.00	495.00	
	廢棄物1-1	切削油	L	5.00	0.80	4.00	
	廢棄物1-2	切削刀具	支	3.00	1.50	4.50	
	廢棄物1-3	筒軸	kg	332.00	1.00	332.00	
	筒軸洗淨	前工程良品2-1	筒軸	kg	495.00	1.00	495.00
		輔助材料2-1	洗淨液	L	120.00	0.60	72.00
良品2-1		筒軸	kg	495.00	1.00	495.00	
廢棄物2-1		洗淨液	L	120.00	0.60	72.00	
膠著劑塗佈	前工程良品3-1	筒軸	kg	495.00	1.00	495.00	
	輔助材料3-1	接著劑	kg	4.00	1.00	4.00	
	輔助材料3-2	稀釋劑	kg	6.60	1.00	6.60	
	良品3-1	筒軸	kg	495.00	1.00	495.00	
	良品3-2	接著劑	kg	2.97	1.00	2.97	
	廢棄物3-1	接著劑	kg	1.03	1.00	1.03	
	廢棄物3-2	稀釋劑	kg	6.60	1.00	6.60	

紀錄/整理/計算-物質流成本 (\$)

量化工中心名稱	In/Out	分類	物質編號	投入物質項目	材料單位	正負產品重量計算						正負產品物質成本計算				處理成本計算	
						投入量(單位)	投入量(kg)	正產品量(單位)	正產品量(kg)	負產品量(單位)	負產品量(kg)	材料單價(元/單位)	投入MC(元)	正產品MC(元)	負產品MC(元)	處理成本或單位售價(元/kg)	處理費或出售金額(元)
車床加工	Input	主材料	主材料1-1	筒軸	kg	827	827	495	495	332	332	100	82,700	49,500	33,200	-	-
			小計	-	-	-	827	827	495	495	332	332	-	82,700	49,500	33,200	-
	Input	輔助材料	輔助材料1-1	切削油	L	5	4	-	-	5	4	10	50	-	50	-	-
			輔助材料1-2	切削刀具	支	3	5	-	-	3	5	10	30	-	30	-	-
			小計	-	-	-	8	9	-	-	8	9	-	80	-	80	-
	Output	次工程良品：正產品	良品1-1	筒軸	kg			495	495			100	-	49,500	-	-	-
			小計	-	-	-	495	495			-	-	49,500	-	-	-	-
	Output	廢棄物	廢棄物1-1	切削油	L					5	4	10	-	-	-	2	10
			廢棄物1-2	切削刀具	支					3	5	10	-	-	-	2	6
			廢棄物1-3	筒軸	kg					332	332	100	-	-	-	20	6,640
			小計	-	-	-	340	341	-	-	-	-	-	-	-	20	6,656
筒軸洗淨	Input	前工程良品	前工程良品2-1	筒軸	kg	495	495	495	495	-	-	100	49,500	49,500	-	-	-
			小計	-	-	-	495	495	495	495	-	-	-	49,500	49,500	-	-
	Input	輔助材料	輔助材料2-1	洗淨液	L	120	72	-	-	120	72	5	600	-	600	-	-
			小計	-	-	-	120	72	-	-	120	72	-	600	-	600	-
	Output	次工程良品：正產品	良品2-1	筒軸	kg			495	495			100	-	49,500	-	-	-
			小計	-	-	-	495	495			-	-	49,500	-	-	-	-
	Output	廢棄物	廢棄物2-1	洗淨液	L					120	72	5	-	-	-	2	240
			小計	-	-	-	120	72	-	-	120	72	-	-	-	-	2
廢著劑塗佈	Input	前工程良品	前工程良品3-1	筒軸	kg	495	495	495	495	-	-	100.00	49,500	49,500	-	-	-
			小計	-	-	-	495	495	495	495	-	-	-	49,500	49,500	-	-
	Input	輔助材料	輔助材料3-1	接著劑	kg	4	4	3	3	1	1	5	20	15	5	-	-
			輔助材料3-2	稀釋劑	kg	7	7	-	-	7	7	5	33	-	33	-	-
			小計	-	-	-	11	11	3	3	8	8	-	53	15	38	-
	Output	次工程良品：正產品	良品3-1	筒軸	kg			495	495			100	-	49,500	-	-	-
			良品3-2	接著劑	kg			3	3			5	-	15	-	-	-
			小計	-	-	-	498	498			-	-	49,515	-	-	-	-
	Output	廢棄物	廢棄物3-1	接著劑	kg					1	1	5	-	-	-	1	1
			廢棄物3-2	稀釋劑	kg					7	7	5	-	-	-	1	7
			廢棄物3-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			小計	-	-	-	8	8	-	-	8	8	-	-	-	-	1

台灣導入MFCA 之產業分布圖



推廣方式



MFCA說明會

1. 了解什麼是MFCA
2. 內容包含：
 - MFCA概論
 - 執行方式
 - 廠商案例說明
 - Q&A
3. 參與人數60人以上(半天)
4. 3月初開始辦理

MFCA現場觀 摩會

1. 至已執行MFCA企業現場觀摩與交流
2. 半天
3. 觀摩廠商邀請中(北中南)
4. 於當地交通據點集合(派遊覽車)

MFCA講習會(培 育人才)

1. 培訓MFCA實務人才(有證書)，建議公會建立人才庫，作為公會專家群。
2. 分2次辦理，隔週各1天，500元/人天
3. 建議每個廠2人參加：1為管理職，1為MFCA執行人員
4. 建議參與部門：品質管理、產品生產、環安、採購、會計



感謝聆聽 敬請指教

聯絡資訊1：黃文輝 博士
VincentHuang@itri.org.tw
03-5913427

聯絡資訊2：陳安綺小姐
anchichen@itri.org.tw
03-5914240