

智慧型精微製造之系統整合 及技術布局發展策略

作 者：陳仲宜



財 團 法 人 金 屬 工 業 研 究 發 展 中 心

摘要

在輕薄短小及多功能需求等訴求已成為主流的趨勢演變下，產品高值化時，精微零組件扮演高品質及造成難以仿製的重要角色。無論從全球的角度來看，或者是為了因應台灣的未來產業發展需求，精微製造技術之關連市場均符合市場潛力大、應用產業多樣化、附加價值高、技術層次高、具環境友善性及能源依存度低等六大原則，是一個非常值得投入發展的新興策略性工業市場。

精微製造在 5 年內具高度爆發性成長的應用商機包括有智慧手持裝置、穿戴式電子、高速傳輸等產品，該類型產品生命週期短、競爭激烈，其特殊精密零組件往往需要借助具快速反應能力的精微製造供應鏈才能提供。未來幾年精微製造產業的發展重點是：(1)先進精微製造技術；(2)適於變種變批量生產的精微製造供應模式；(3)多樣功能、多元材料之介觀、微觀裝置的精微製造工法。

由於微型化，原本宏觀尺度下造成主要影響效應的因素可能變得不再重要。而在宏觀尺度下可以忽略的現象，在微型化以後可能是關鍵要因。因此精微製造設備與系統在尺度、結構、工作原理，以及設計與工法等方面都與傳統設備不盡相同。援此，未來幾年精微製造系統將朝向以下構面發展：(1)精微製造系統的設計、建模及模擬；(2)智慧化、可升級及適應性強的精微製造系統(工法、設備及工具整合)；(3)新穎靈活、模組化及網路化的系統結構，以構築製造導向的領域知識。

精微製造技術所引發的投資熱潮正席捲全球，無論是傳統工業的轉型升級，或者是 20 世紀中葉以來當紅的電子資訊產業期待再創另一個高峰，乃至於生醫產業渴望成為下一個明星產業，微型化的技術平台都扮演著一個關鍵性的角色。我國精密設備產業若欲投入精微製造領域的開發，且建置完整供應鏈，目前主要面臨課題包括有：關鍵超精密元件及模組技術自主化能力

需提升、技術及整合人才應儘速養成、系統設計與精微製程最適化能力待建立，及精微製造設備供應者與應用端間暢通的溝通管道應強化。

面臨環保意識高漲、產業結構失衡以及就業人力供需失調等困境，先進製造技術已成為歐美國家現階段發展重點，面臨大陸的崛起，台灣不應該在此競技場缺席。目前，全球精微製造系統技術能量尚未完備，而國內發展精微製造技術與可重組設備已經具有一定基礎實力，導入智慧製造技術於精微製造系統產線中，將有機會建立與歐美足以匹敵之先進製造技術能力。為達成「開創具智慧量產能力之台灣精微零組件暨設備產業」之願景目標，國內產官學研應通力合作逐步往觀念推動與應用推廣、建立產業規模、形塑產業出海口等重要里程碑邁進。



Abstract

While small, thin and multi-function attributes have become the mainstream, as time changes, micro components are playing a key role in the production of high-quality products that are difficult to be imitated, in order to add product value. Either from a global perspective or to meet the requirements of Taiwan's future industry development, micro manufacturing technology-related markets have complied with the six principles of good market potential: versatility of the application industry, high added-value, high level of technology, environmental friendliness and low energy dependence. As such, those markets have become an emerging strategic industrial market deserving investment and development.

The macro manufacturing products which will take the market by storm within five years include smart handheld devices, as well as wearable electronic and high-speed transmission products. These kinds of products generally have a short life cycle and face with keen competition. Their special precision components often require the assistance of a micro manufacturing supply chain with quick reaction capacity in order to reach the market in a timely manner. In the next few years, the micro manufacturing industry will mainly focus on the following development aspects: (1) advanced micro manufacturing technology; (2) the micro manufacturing supply model suitable for change in items and mass production; and (3) micro manufacturing techniques for mesoscopic and microscopic devices with multi-functions and plural materials.

As a result of microminiaturization, the major effects of the original macroscopic sizing could become unimportant. On the other hand, the phenomena which can be ignored under macroscopic sizing may now become the key factors after microminiaturization. It shows that micro manufacturing equipment and system are different from conventional equipment in terms of sizing, structure, work theorems, design and techniques. Under such circumstances, in the next few years, micro manufacturing systems will take the following developmental directions: (1) design, mold building and

simulation of the micro manufacturing system; (2) smart micro manufacturing systems which can be upgraded and possess strong adaptability (integration of techniques, equipment and tools); and (3) innovative, flexible, modularized and networking system structure, to develop manufacturing-oriented knowledge.

The investment fever triggered by micro manufacturing technology is sweeping across the world. No matter if it involves traditional industries requiring transformation and upgrading, the smash hit IT industry since the mid-20th century which is expecting to reach another climax, or the bio-medical industry eager to become the next star industry, the micro technical platform all plays a key role in meeting industry demands. For Taiwan's precision industry, if it wishes to enter the micro manufacturing technology domain, and construct an integrated supply chain, the following issues should all be taken into account: enhancement of key super-precision component and module technology autonomy capacity, technology advancement, talent integration, system design, establishment of the optimal micro process, and reinforcement of fluent communication between micro manufacturing equipment suppliers and the application end.

In the face of challenges such as rising environmental consciousness, industry structure imbalance and maladjustment of workforce supply and demand, advanced manufacturing technology has become Western countries' development focus in the current stage. Also, confronted by China's rise to prominence, Taiwan should not be absent from the arena. Currently, while the global technological capacity of micro manufacturing systems has yet to become mature, Taiwan already possesses a certain level of fundamental strength in micro manufacturing technology and reconfigurable equipment. By introducing smart manufacturing technology into the micro manufacturing system production line, Taiwan will have the niche wherein to establish the advanced manufacturing technology on a par with those established in Western countries. To achieve the goal of "creating smart mass production capacity for Taiwan's micro component and equipment industry", local government, industry and academia should join hands to gradually promote the micro-manufacturing concept and application, establish a sound industry scale

and shape a bright industry outlook, to make headway towards a new industrial milestone.



文目錄

第一章 緒論	1
第一節 研究動機與目的	1
第二節 研究範圍與架構	3
第三節 研究方法與流程	4
第四節 研究時程與限制	5
第二章 精微製造系統發展綜述	7
第一節 智慧型精微製造系統之定義與分類	7
第二節 精微加工系統	10
第三節 精微成形系統	22
第四節 精微處理系統	28
第五節 精微結合系統	32
第六節 精微組裝系統	39
第三章 精微製造關聯市場分析	49
第一節 精微產品整體市場規模分析	49
第二節 智慧行動裝置應用市場	52
第三節 穿戴式電子應用市場	58
第四節 高速傳輸應用市場	74
第五節 微創醫材應用市場	83
第四章 系統整合技術佈局分析	89
第一節 發展緣由	89
第二節 智慧型精微製造整合系統發展概說	91
第三節 複合加工技術	95
第四節 精密定位技術	106
第五節 可重組技術	109
第六節 影像量測技術	122
第七節 狀態監控技術	125
第八節 系統整合技術發展藍圖	134
第五章 發展機會與策略分析	137
第一節 產業發展前景分析	137
第二節 產業價值鏈分析	139
第三節 產業鏈缺口分析	139

第四節 SWOT 分析	141
第五節 關鍵成功因素	143
第六章 結論與建議	145
第一節 結論	145
第二節 建議	148
參考資料	155
附錄	157



圖目錄

圖 1-1	微型生產線之類型	2
圖 1-2	本專題報告之研究範圍與架構	4
圖 1-3	本專題報告之研究方法及流程	5
圖 1-4	本專題報告之研究時程	6
圖 2-1	精微製造系統概覽	8
圖 2-2	智慧自動化技術循環流程	10
圖 2-3	精微切削技術體系	11
圖 2-4	微放電加工平台示意圖	16
圖 2-5	微電化學加工示意圖	18
圖 2-6	微雷射加工示意圖	20
圖 2-7	發展精微成形技術主要面臨的問題	23
圖 2-8	微射出成型關鍵技術關聯圖	26
圖 2-9	微熱壓成形製程示意圖	27
圖 2-10	表面奈米化的 3 種基本方式	29
圖 2-11	表面機械加處理設備示意圖	31
圖 2-12	微電阻焊示意圖	33
圖 2-13	微雷射焊示意圖	35
圖 2-14	微電弧焊熔池示意圖	38
圖 2-15	微組裝系統	41
圖 2-16	黏附效應對微組裝的影響	42
圖 2-17	自動微組裝配系統	45
圖 2-18	移動機器人微組裝系統	46
圖 2-19	模組化微組裝系統	47
圖 3-1	2008~2014 年全球精微製造關聯市場規模變化	50
圖 3-2	4G 時代智慧手持裝置產業產業鏈發展趨勢	53
圖 3-3	2012~2014 年全球 PC、平板及超行動裝置出貨量變化	55
圖 3-4	2010~2014 年全球智慧手機市場規模變化	56
圖 3-5	2014 年全球智慧手機區域市場規模變化	56
圖 3-6	主要大廠發表之穿戴式電子產品	59
圖 3-7	穿戴式電子產品發展期程預測	61
圖 3-8	VISI MOBILE 穿戴式監測平台	63
圖 3-9	穿戴式電子市場規模	64

圖 3-10	2012~2014 年的智慧手錶出貨量及供應商分析	67
圖 3-11	智慧手錶出貨量預估	67
圖 3-12	智慧眼鏡初期進入之產業	70
圖 3-13	GOOGLE 眼鏡的成像原理與結構	73
圖 3-14	三大高速輸出入連接器/連接線呈現高年複合成長率	80
圖 3-15	高速傳輸介面的技術發展藍圖	82
圖 3-16	RF SYSTEM 第二代的內視鏡膠囊	84
圖 3-17	微創醫材產品分類	86
圖 3-18	全球微創醫材市場估算	87
圖 4-1	高速傳輸用細間距連接器關鍵零件之開發需求	89
圖 4-2	一次裝夾複合加工精微智慧製造系統	93
圖 4-3	料帶傳送式精微智慧製造系統	93
圖 4-4	設備選擇多層次指標遞階結構	94
圖 4-5	多功能精微複合加工設備開發平台	95
圖 4-6	複合加工機與車床+綜合加工機的加工方式之比較	97
圖 4-7	複合加工機與車床+綜合加工機的使用效益比較	99
圖 4-8	車銑複合加工方式	101
圖 4-9	電解磨削原理圖	104
圖 4-10	超音波振動切削示意圖	105
圖 4-11	可重組精微製造系統(M-RMS)	110
圖 4-12	可重組製造系統之基本架構	112
圖 4-13	可重組製造系統效能評價體系結構圖	116
圖 4-14	功能模組劃分示意圖	117
圖 4-15	直線運動模組組成示意圖	118
圖 4-16	加工表面形成過程	128
圖 4-17	加工過程狀態監測診斷系統的工作流程	130
圖 4-18	我國精微智慧製造系統開發技術發展藍圖	135
圖 5-1	微型生產系統之應用前景	138
圖 5-2	精微製造產業價值鏈	139
圖 5-3	價值鏈缺口與機會分析	141
圖 5-4	我國精微製造設備產業發展之 SWOT 分析	143
圖 6-1	我國精微製造設備產業發展里程碑	148
圖 6-2	我國智慧型自動化精微製造產線之技術佈局	149
圖 6-3	微件試作服務中心之營運模式構想	152

表目錄

表 2-1	智慧型精微製造系統之定義與範疇	7
表 2-2	微放電加工能力之比較	17
表 2-3	不同雷射源適用對象	20
表 2-4	精微製造領域常見的表面鍍膜處理之比較	30
表 3-1	精微製造技術的應用領域	49
表 3-2	2013 年與 2017 年智慧型手機成長率、市佔率與平均售價預估	58
表 3-3	智慧型穿戴式電子的關鍵技術及零組件	65
表 3-4	智慧手錶零組件暨成本一覽表	68
表 3-5	智慧眼鏡零組件暨成本一覽表	72
表 3-6	2012 年各產業用連接器之比重與成長率	76
表 3-7	影響連接器技術的產業及平台	77
表 3-8	連接器面臨之類似最大挑戰	79
表 3-9	連接器零件生產方式表	81
表 4-1	我國精微製造系統產業發展願景	91
表 4-2	智慧型精微製造系統整合發展方向	92
表 4-3	常見的複合加工方法	98
表 6-1	精微製造系統開發面臨之挑戰課題	145

第一章 緒論

第一節 研究動機與目的

2008 年金融風暴爆發，各國領導階層紛紛驚覺製造業外移導致產業結構抗危能力不足及嚴重的就業問題。重新回歸二、三級產業的平衡發展，探討製造業的新顯學－「先進製造」，逐漸成為各國政府重視的議題構面。所謂先進製造，西方學者稱為再工業化(Reindustrialization)，指的是透過提升高階製造技術，對製造鏈進行再構，創造高附加價值之生產活動，進而帶動經濟發展與就業。其涵蓋八大特色，包括數位化、精密化、自動化、智慧化、網路化、綠色化、極端條件應用化(幾何形體、環境)、整合化(技術、管理)。由此可看出，發展特色精微製造促成技術、產品及其衍生設備，為實現先進製造關鍵手段之一。

先進製造議題持續發酵，產業界對於微小型產品商業化的有效技術方法需求越來越迫切。而且注意到，如果設備小型化到與被加工零件尺寸相稱的程度，並能夠達到與現有精密加工技術同樣的結果，那麼成本將大幅降低。再者，由於航太、電子、光學、精密機械、生物醫療等產業，有許多微小型零組件採用傳統設備無法加工，或加工困難。尤其在狹小空間內作業、移動作業、微重力、真空等特殊環境下，必須由小型或微型機械設備來實現。另一方面，精密機械、電子、光學等領域的零件變得越來越小。在傳統工廠的生產系統中，即使最終的產品很小，生產設備與其所加工、組裝及調整的零件尺寸相比還是很大。而生產設備及生產線的動力及材料消耗與其體積近似成正比關係，因此，配置與其所加工零件尺寸不相稱的大設備及廠房，將浪費能源、空間與資源。因此，考慮微小型零件製造設備及生產系統的微型化成為聚焦所在，以期可節省能源、空間及資源……

第二章 精微製造系統發展綜述

由於國際間先進製造技術之發展方興未艾，使得各類型精微製造系統日新月異，不勝枚舉。本研究礙於篇幅限制，逐一詳盡介紹實有困難。因此，將側重現階段的發展較為成熟及較受關注之精微製造系統深入探討。

第一節 智慧型精微製造系統之定義與分類

所謂精微製造系統之定義為凡是從事精微製造之產品(微型零件/組件、具表面改質層精細材料等)及其製造與開發所需模具、精密設備/系統、模組等量產基本工具，均屬之。隨著商業量產需求及智慧製造時代來臨，未來精微製造系統將逐步導入智慧自動化，成為智慧型精微製造系統，其涵蓋範疇如【表 2-1】所示。

表 2-1 智慧型精微製造系統之定義與範疇

範疇	定義與內容

資料來源：金屬中心精微處/金屬中心 MII-ITIS 整理

一、精微製造系統

第一節 精微產品整體市場規模分析

表 3-1 精微製造技術的應用領域

應用領域	代表性零件
醫學(Medical)	助聽器、醫療器械、植入物、...

<續下表>

第四章 系統整合技術佈局分析

第一節 發展緣由

由應用市場的分析結果可以得知，未來 5 年內穿戴式電子、高速傳輸設備等產品市場商機高度成長可期，對微型構件需求殷切。為因應前述趨勢，建立品質均一具批量生產性之精微製造及周邊系統技術，已成為未來產業發展相當受到矚目的一項核心課題，如【圖 4-1】所示。

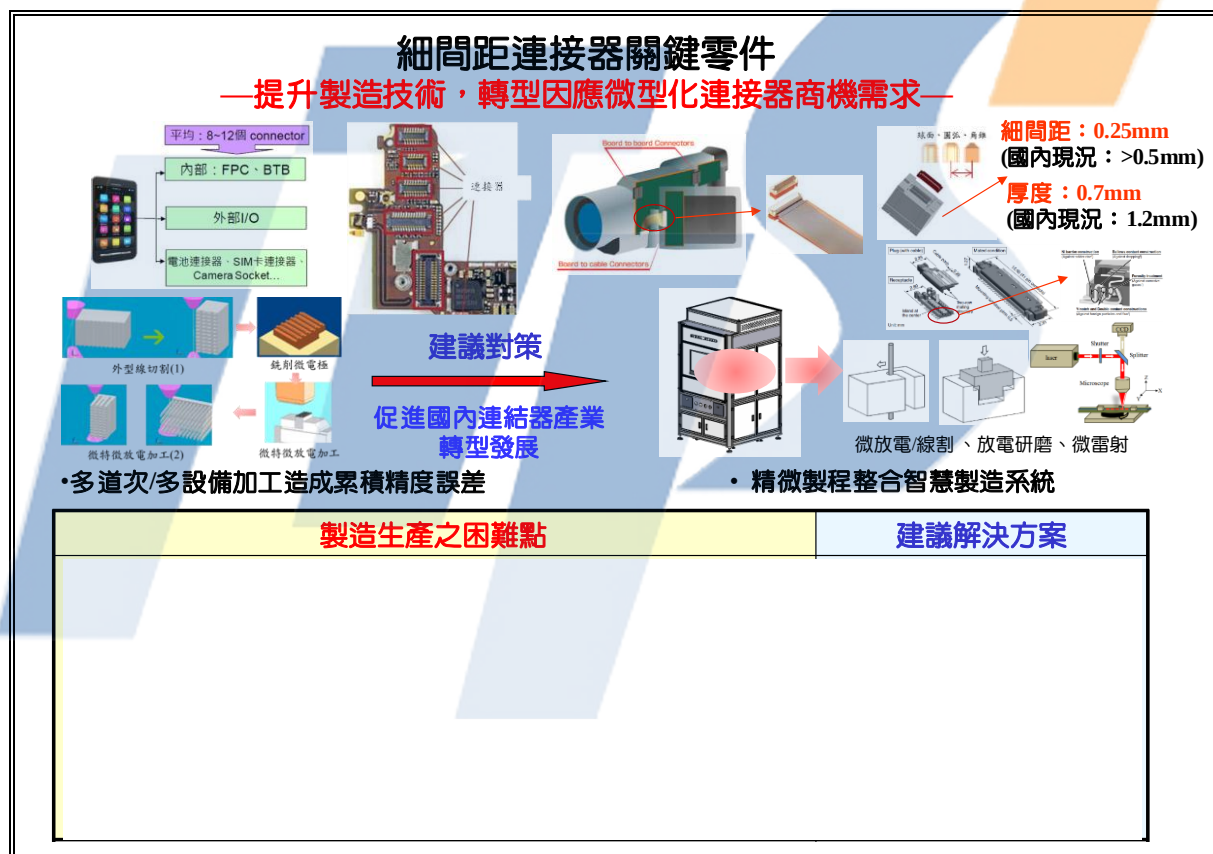


圖 4-1 高速傳輸用細間距連接器關鍵零件之開發需求

資料來源：金屬中心精微處/金屬中心 MII-ITIS 整理

然而，全球競爭越來越激烈，消費趨勢瞬息萬變，產品生命週期逐漸縮短，製造商無不設法推出即時、適量又富差異化的產品以滿足市場中各種不同層面的顧客群，因此存在著持續不斷的新產品研製生產，且生產的批量非

第五章 發展機會與策略分析

智慧型精微製造技術在全球尚處於萌芽期，但已是第三次工業革命中不可小覷之關鍵技術。自 2000 年以來，在國內產官學研的通力合作下，使得國內整體精微製造產業的技術能力有了大幅度的提升。廠商所擁有的技術能量通常決定了最終所贏得市場的層級、類別與規模。然而，單方面的提昇技術能力，並非是一項絕對的致勝關鍵，廠商所必須考量的是藉由整體性地分析，以了解其現有的競爭態勢，進而尋求創造競爭優勢的來源。

第一節 產業發展前景分析

精微製造技術至少具有以下兩方面的開發價值：首先，在 21 世紀，製造技術的發展仍然依賴於對自然資源的佔有及分配，其加工與使用物件仍然是自然資源。從節約自然資源及保護生態環境的角度出發，發展精微製造技術的意義非常重大；其次，精微製造技術具有傳統製造技術所無法比擬的廣闊應用前景。如利用該技術製作的微型機器人可以完成光導纖維的引線、黏接、對接等複雜操作及細小管道、電路的檢測；可檢測人手或其他設備難穿越抵達的地方；可以去除血管內壁上多餘的脂肪、清除血液淤塞、打通血栓、殺死癌細胞；可接通神經、修復人體、做眼科手術；可記錄、發出人體內的溫度等資訊。用該技術製作的「微奈米級感測器」，類似微小星塵顆粒，佈建成局部星團及分散式星座，可保證在任何時刻連續覆蓋在地球上任何一個角落，可搜集情報、進行軍事偵察。在任何微慣性感測器及微型慣性測量組合能應用於制導、衛星控制、汽車自動駕駛、汽車防撞氣囊、汽車防鎖死系統(ABS)、穩定控制及玩具。微流量系統及微分析儀可用於微推進、傷患救護；還可以用於醫療、高密度存儲與顯示、光譜分析、資訊採集等……

第六章 結論與建議

第一節 結論

- 一、具高可靠性及再現性之可量產精微製造技術與生產系統亟待建置
- 二、精微製造系統前瞻應用關連市場商機潛力可期
- 三、資金、人才及技術等問題為我國精微製造設備供應鏈發展之絆腳石

第二節 建議

- 一、強化技術缺口，朝向可重組、複合化、智慧型自動化精微製造產線開發
- 二、提升微型產品自主創新設計及新產線規劃能力，逐步擴展應用領域
- 三、建立試作服務中心，並提供客製化、最適化完整解決方案之服務能力
- 四、開發領航作用之精微智慧製造量產示範系統，進而構建產業創新聯盟
- 五、加速養成具精微設備開發及跨領域技術整合能力之人才

參考資料

一、參考文獻

1. 「International Assessment of Research and Development in Micromanufacturing」, WTEC , 2005
2. 「MICRO-MANUFACTURING」, Wiley , 2011
3. 「Factories of the Future PPP : FoF 2020 Roadmap」, The Ad-hoc Industrial Advis , 2012
4. 「REPORT TO THE PRESIDENT ON CAPTURING DOMESTIC COMPETITIVE ADVANTAGE IN ADVANCED MANUFACTURING」, PCAST , 2012
5. 「MANUFACTURING : Advanced Robotics and Intelligent Automation」, NIST , 2011
- 6.. 「Advances in Micro-Manufacturing Technologies」, Frost & Sullivan , 2012
7. 「Roadmap on Sustainable Manufacturing, Energy Efficient Manufacturing and Key Technologies」, IMS2020 , 2010
8. 「SmartFactory – from Vision to Reality in Factory Technologies」, Detlef Zuehlke , 2008
9. 2013 產業技術白皮書, 經濟部技術處, 2013
10. 精微模具技術發展藍圖專題研究, 陳仲宜著, 金屬中心, 2005
11. 精微成形技術之前瞻應用市場及發展趨勢分析, 陳仲宜、陳芙靜著, 金屬中心, 2007
12. 「Sensor and Actuator Networks in intelligent Automation Systems」, Institute for Computer Technology , 2010
13. 「Designing and Implementation of an Intelligent Manufacturing System」, Fernando L.F. Almeida , 2011
14. 「Trends in Intelligent Manufacturing Systems」, IEA , 2009
15. 「ICT FOR MANUFACTURING : The ActionPlanT Vision for Manufacturing 2.0」, ActionPlanT , 2011
16. 「Micro Metal Forming」, Springer , 2013
17. Fundamentals of Microfabrication , Mark Madou , CRC-Press , 2002
18. 「設計・製造・加工分野の技術戦略マップ」, 日本產經省, 2010

二、相關網站

1. WTEC , <http://www.wtec.org>
2. Nikkei BP , <http://www.nikkeibp.com>
3. 情報贏家 , <http://www.infotimes.com.tw>
4. 聯合知識庫 , <http://www.udndata.com>
5. 材料世界網 , <http://www.materialsnet.com>
6. MIDEMMA , <http://www.midemma.eu>
7. ITIS 智網資料庫 , <http://www.itis.org.tw>
8. DigiTimes 電子時報 , <http://www.digitimes.com.tw>
9. 國科會科資中心科技產業資訊室 , <http://cdnet.stic.gov.tw/techroom.htm>
10. 電子工程專輯 , <http://www.eettaiwan.com>
11. 業技術總合研究所 , <http://www.aist.go.jp>
12. 南韓產業資源部(MOCIE) , <http://www.mocie.go.kr>
13. The FAULHABER Group , <http://www.faulhaber.de>
14. MINAM , <http://www.micronanomanufacturing.eu>
15. IMS , <http://www.ims.org>
17. 日本新能源產業技術綜合開發機構 , <http://www.nedo.go.jp>
18. 日本經濟產業省 , <http://www.meti.go.jp>
19. 光電科技工業協進會(PIDA) , <http://www.pida.org.tw>
20. 公開資訊觀測站 , <http://newmops.tse.com.tw>

附錄

「精微製造設備整合與其關鍵零組件之技術佈局及應用商機」座談會

會議紀錄

一、日期：102 年 10 月 28 日(星期一) 13:30～16:30

二、地點：金屬工業研究發展中心 台中區域處會議室

三、專家意見彙整摘要：

- ✓ 就過去產品研發的經驗，深切體認到前瞻技術佈局的重要性。進行產業前瞻技術研發階段，相當仰賴產官學研的密切合作。比較可行的模式是以中心廠結合供應鏈來運作，要特別注意的是合作成員間的 NDA 要確實談妥，而且務必慎選供應商。如此一來，才具備有足夠的競爭力，去因應大陸業者快速崛起的挑戰。
- ✓ 對微件開發共同實驗室的運作模式相當肯定，尤其是當業者在搶進新興產品的訂單時，如果能藉助微件開發共同實驗室的能量開發新技術/產品，不僅能有效縮短開發時程，節省研發的成本，還能降低風險。有鑑於業者需求殷切，期盼微件開發共同實驗室能早日建置完備，得以強化國內產業競爭力。
- ✓ 複合型設備的技術佈局方面，應從產品載具的角度出發，考量到其應用的終端產業的功能指標，再清楚層別完成產品製作所需要的工法種類及技術指標，最後進行複合工法的整合。

- ✓ 可重組的概念很適合用在精微零組件產品少量多樣的生產方式，工法模組化是可努力的方向。
- ✓ 產品生命週期變化很快，製造系統的開發不易跟上其變化，因此應該著眼於未來利基型產品市場，而非針對現有的製造問題解決。
- ✓ 產品的製程條件與智慧化息息相關，如何找到並將製造過程中的變化，以及這些變化與製程條件的關係等專業領域知識(Domain knowledge)轉譯成智慧化機器語言相當困難，但是又是發展智慧化系統最重要的關鍵任務。
- ✓ 可重組系統(RMS)不是堆積木，並非將相關設備簡單排列組合而已，工法或參數條件差異太大的製程不適何利用此技術來進行設備重組再構。因此，RMS 應該使用在類似產品群的製造，同時非隨意變動，而是應該交由系統整合業者重新調整狀態及介面後再送回產線。
- ✓ 將智慧化導入精微製造系統是很好的概念，但是必須注意的是，要達成智慧化的是那一項製程條件，以及是否有適當的 sensor 可搭配選用的問題。比方說，切削力偵測、碰撞偵測等就必須利用 AOI(視覺檢測)及力感測等技術。
- ✓ 工件在製程中主要用採一次定位，換句話說，就是定位完成不再移動直到工序結束。工件定位使用原製造系統的，加工模組則是依製程需求可彈性變化。

智慧型精微製造之系統整合 及技術布局發展策略

全本電子檔及各章節下載點數，請參考智網公告

電話 | 02-27326517

傳真 | 02-27329133

客服信箱 | itismembers@micmail.iii.org.tw

地址 | 10669 台北市敦化南路二段 216 號 19 樓

劃撥資訊 | 帳號：01677112

戶名：財團法人資訊工業策進會

匯款資訊 | 收款銀行：華南銀行—和平分行

(銀行代碼：008)

戶名：財團法人資訊工業策進會

收款帳號：98365051020027 (共 14 碼)

服務時間 | 星期一~星期五

am 09:00-12:30 pm13:30-18:00



經濟部技術處產業技術知識服務計畫

如欲下載此本產業報告電子檔，

請至智網網站搜尋，即可扣點下載享有電子檔。

ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>