



案例式推論系統技術之應用

A Case Study of Case Based Reasoning Technology

Machine Selection



蔡瑞彬

工研院機械所
智慧系統工程技術組
製造系統技術部

曾憲雄

國立交通大學
資訊工程學系
教授

張峰銘

亞洲大學
資訊科學與應用學系
教授

蘇俊銘

國立交通大學
資訊工程學系
知識工程實驗室
執行長

關鍵詞

- 產品製程規劃 Product Process Planning
- 案例式推論 Case Based Reasoning (CBR)
- 階層式案例式知識 Hierarchical Case Based Knowledge

摘要

隨著時代與全球化需求市場的快速演進，目前，在製造業中，傳統大量生產的規模經濟之生產策略與模式，已經不符合現今全球化快速變化的競爭環境。具競爭力的企業其生產功能必須具有彈性、設計週期短、新產品上市時間短、產品交付顧客的時程短等特性，故在此趨勢下，產品的製造現場之快速反應與製作機能，已成為目前產品製造工

廠所必須面臨的必要條件。運用階層式案例式知識架構與推論技術 (Hierarchical Case Based Knowledge and Reasoning Technology) 來針對產品製程規劃所需考量與處理之產品、製程、機器等各規劃階段所需之案例知識架構，並整合成一個具階層架構的產品製程規劃案例式知識架構。可提供不同專業的工程師根據其需求來規劃機器設備案例知識、製程案例知識、與產品與其相關組成之元件案例知識，並根據不同階段與性質的規劃架構，加以整合與儲存於產品製程規劃案例知識庫中。所儲存之各項階層式案例知識，可供後續產品製程規劃相關人員進行查詢、修改、與再使用。案例知識庫將可成為產品製程規劃時所支援規劃之知識來源。亦可藉由收集整合不同面向專家的專業知識，給予產品設計師一個整合式性的產品製程規劃之設計輔助。

Recently, with the rapidly development of globalization, for the manufacture industries, the



traditional manufacture strategy, called Economies of Scale, is not suitable already to meet the current globalization market. In terms of an enterprise with competitive advantages, its manufacture capabilities must have these features: Flexible Manufacture, Short Design Period, Product to Market Quickly, Short Delivery Time, etc. Accordingly, for the manufacture factory, how to achieve the manufacturing with fast response capabilities has become an important issue. To apply the Hierarchical Case Based Knowledge and Reasoning Technology to propose an integrated hierarchical case based knowledge of product process design according to the required knowledges of product, process, and machine during the product-process design. Thus, the engineers in different planning phases of product process can design their desired case based knowledges of machines, processes, and products, and then store them into the hierarchical case base. Hence, this hierarchical case base this project proposed will be able to become the knowledge repository of product process design by means of collecting the experts' professional knowledge to provide designers with an integrated system of product process assisted design.

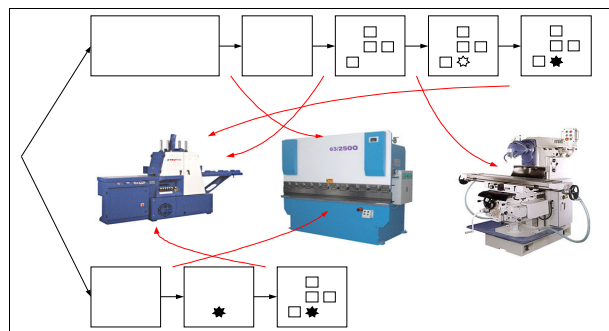
前言

隨著時代與全球化需求市場的快速演進，目前，在製造業中，傳統大量生產的規模經濟之生產策略與模式，已經不符合現今全球化快速變化的競爭環境。具競爭力的企業其生產功能必須具有彈性、設計週期短、新產品上市時間短、產品交付顧客的時程短等特性，故在此趨勢下，產品的製造現場之快速反應與製作機能，已成為目前產品製造工廠所必須面臨的必要條件(廖昭仰, 民 89; 劉孝平, 民 91; 邱協政, 民 94; 宋文昌, 民 95)。

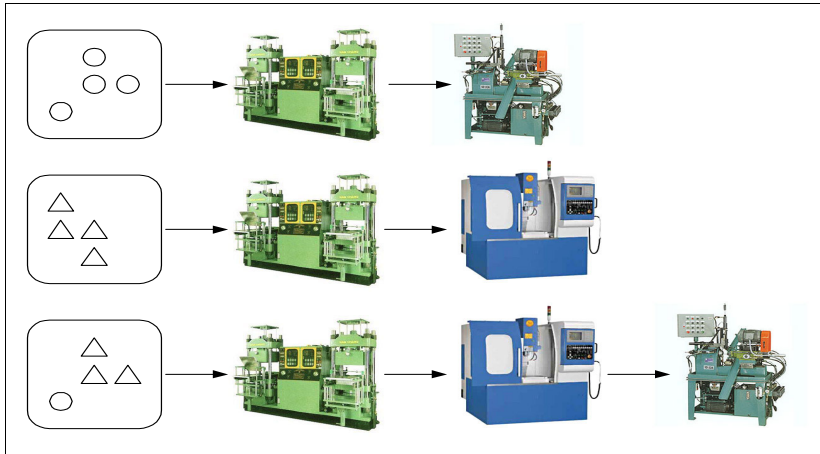
所以在全球化環境下，如何處理具有短暫產品生命週期(Production Life Cycle, PLC) 或有季節性需求特性之多重元素與物件的不確定性(Uncertainty)為一個重要的課題(Chung, Flynn, Kirca, 2008)。

為符合快速變化的全球化產品市場，許多產品常需要經過客製化才能符合顧客需求，而客製化的需求卻導致產品的生命週期日趨短化，而且為了符合因應客製化的快速製程需求，一項產品客製化需求的發生，亦將導致此項客製產品從需求分析、設計規劃、生產流程、生產裝配、與產品物件等等皆具有許多的不確定性(Uncertainty)，故客製化(Customization)便已成為許多企業的主要挑戰之一。

為了滿足顧客需求，新產品的處理流程就必須在許多未知的條件(Unknown Condition)下被快速的規劃與決定，而這些未知條件則將包含未知的產品處理流程與未知的產品生產裝備。而產品的流程設計與裝備選取皆需要在短時間內完成以滿足短暫產品生命週期之需求。如圖一所示，當一個新產品需求發生時，對於不同階段的製程處理需求並無法馬上被決定與取得。所以，對於大量客製化(mass-customization)的生產模式，當產品的樣式增加，顧客的意見卻零散分歧時；企業要推出不同的產品組合、與不同地點銷量的管理預測，會更加困難。



圖一 新產品製程之不確定因素



圖二
新產品製程可重新利用相似產品製程之生產方式

Silveira et al. (2001)指出大量訂製化可基於彈性製造系統(Flexible Manufacturing Systems)的方式來提供蠻滿足顧客的特殊需求。雖然對於新產品而言，其產品的生產流程與相關生產裝備可能皆未知，但與新產品相似的先前舊產品之生產流程，將可提供另一個可用來快速規劃與決定新產品之生產方式與裝備的依循機會，即可利用先前相似產品的生產流程來針對新產品需求來重新進行設計與規範，以增進產品生產的回應時間與效率。如圖二所示，如新產品要生產具有圓弧與三角鑽孔的產品，則便可利用先前生產過分別具有圓弧與三角鑽孔的產品製作流程來重新規劃新產品的製程設計。

要發展一個可因產品性質不同而能進行自我調適的適應性製程設計模式將是高成本(Costly)、費時(Time Consuming)與須具備多樣的領域知識(Domain Knowledge)的。多數的製程處理設計皆包含許多基本特性(Basic Feature)，例如：產品需求定義(Requirement Definition of Product)、生產處理規劃(Plan of Production Process)、與需求機器特性分析(Analysis of Required Machine Feature)等等。而為了解決產品製程規劃過程所產生之問題，如產品製程規劃不易、製程知識無法重新使用與分享等，必須針對此製程處理設計的規劃與流程特性，訂定出良好的產品製程規劃與設計協同管理機制(Collaborative Product Process Assisted

Design Scheme, (CPPAD)]，此機制可讓不同產品製程規劃過程中不同領域的專家來協同地針對產品需求的特性，來協助專家根據需求來自動化地找尋出合適的產品製程規劃與設計的知識組合，以協助產品製程規劃過程中各階段專家或規劃設計人員之製程規劃與設計的輔助，以提升規劃效率與節省人力與時間上的成本消耗，並可將每階段的製程知識可以被永續保存、精鍊、分享與再利用，並亦可快速地達成顧客的多樣產品生產的多變需求與確保其產能效率地可靠性。

案例式推論(Case Based Reasoning, CBR)技術可提供解決規劃產品設計所衍生出的管理問題，就像專家在解決一些曾遇到的問題時，會從過去的經驗中，判定是何種相似的案例，並且依據過去解決此問題的方法，來決定此次問題解決的方法。

應用案例式知識(Case based knowledge)架構來表示產品設計與生產流程的相關知識與資訊，並結合SOA的服務再用與組合的概念，來規劃與提出階層式案例庫(Hierarchical Case Base)架構，將產品規劃與製程設計的相關知識與處理服務規劃成不同顆粒粗細的產品生產服務。根據產品製程規劃過程的各階段的規劃需求與產品製程在各階段所組成之製程知識的邏輯架構來規劃階層式產品製程設計案例表示架構(Hierarchical Product Process Design Case



更完整的內容

請參考紙本【機械工業雜誌】316期・98年7月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011