

出國報告（出國類別：參加國際會議）

## 高分子加工(PPS-2016)國際研討會

International Conference of the POLYMER PROCESSING SOCIETY

July 25-29, 2016 LYON FRANCE

服務機關：國立虎尾科技大學

姓名職稱：李炳寅教授 林忠志副教授 陳進益助理教授

派赴國家：法國里昂

出國期間：105.07.19~105.08.04

報告日期：105.09.10

## 摘要

第 32 屆高分子加工研討會(32th International Conference of the POLYMER PROCESSING SOCIETY) 是高分子加工領域重要會議，歷史悠久至今已舉辦第 32 屆，來自世界各地之高分子加工領域專家學者共同切磋學習塑膠加工技術，材料配方或是成型技術，了解各國在塑膠與相關技術發展現況，對於未來的研究可以觸發新的構想，尤其近年來環保議題或是能源問題變化快速，高分子加工研討會在永續議題等相關技術之討論多所著墨，藉由參加研討會的機會可以將過去所研發之技術呈現在國際的會議中，與各國學者討論塑膠加工的應用與研發趨勢，吸收國外最新科技新知與掌握產業脈動。此次會議發表的主題是研究探討使用石膏(Gypsum)做為快速模具(模仁)的可行性，面對快速變遷的產業生態，快速模具可提供進行少量產品製作，待產品確認後再進行真正的模具開發製造，使用不同的模型進行翻模製作石膏模仁再開始進行產品轉寫性的分析，其結果可以驗證石膏可以做為快速模具使用。

## 目次

摘要-----	2
目的-----	4
過程-----	4
心得-----	7
建議事項-----	8
附件一 研討會論文摘要-----	9
附件二 照片-----	10

## 目的

第 32 屆國際高分子加工研討會是由國際高分子加工學會(International Polymer Processings Society, PPS )主辦的年度高分子加工會議，由學會籌畫的研討會具有學術價值，因此可以每年舉辦，在塑膠加工學者專家的心中為具備代表性著名之專業研討會，每年於世界各地辦理年會。今年 2016 年的研討會活動在法國里昂舉辦。本次會議依照高分子加工的領域分成 20 類，與會的學者專家來自全世界約有將近 500 位左右，由於本團隊研究的領域主要是射出加工與模具成形，因此除了報告時段之外，多到屬於射出加工領域的會場聆聽相關技術，另外塑膠押出，材料配方等相關研討論文也有部分參加，可對塑膠加工之發展與未來，做一廣泛且深入的剖析探討，獲益良

參加學術交流機會，與來自世界各地之各領域專家學者共同切磋學習塑膠加工方面知識，並了解各國在塑膠加工技術發展現況，對於未來的研究可以觸發新的構想，讓知識與技術有共同交流與成長的空間，分享彼此的知識、經驗與技術。

## 過程

由台灣出發之後抵達法國里昂，此 5 天的活動行程與參與的演講活動概述如下(7/25~7/29)。

### 7/25(一)大會活動第一天

報到，由主辦單位說明整個研討會的安排內容與各國學者專家交流，主辦單位請工作同仁告訴參加者會場活動位置，海報區，與簡報注意事項，晚會活動參觀里昂市區。

### 7/26(二)大會活動第二天

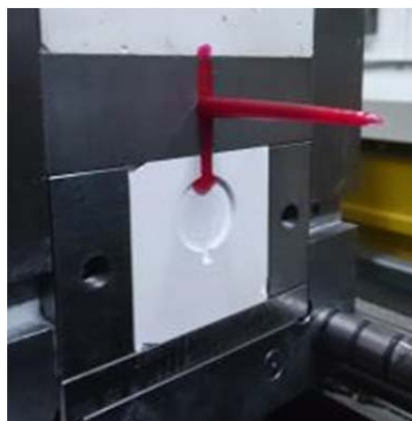
本天的活動首先由 Keynotes speaker 展開，由比利時的 Prof. Buffelu 進行真空成形時的逆向演算方法 Optimization of the IR-Heating Phase in Thermoforming of Thermoplastic Sheets: Characterization and Modelling，透過逆算

工程的設計，可以使得變形的厚度受到預測，避免加工過程產生破洞，估算加熱時間與節省材料的浪費。加拿大的 Prof. Kontopoulou 提出生物可分解材料 Nanocomposites 的結晶現象與如何可以利用添加比例的方式提升結晶度，他的文章 Crystalline Nanocellulose in Biodegradable Polyester Nanocomposites Prepared by In Situ Polymerization 中可以找到實用的參數方法。

### 7/27(三)演討會大會活動第三天

今天聆聽各場次的演講。Prof. Dick 主要演講的內容是押出成形中，材料於押出成形時，剪切作用賦予在樹脂上，因此增加樹脂受到機械能和熱能的作用。這種加熱方式被稱為絕熱(adiabatic)加熱，這意味著沒有外部的熱量被加入。有些樹脂如果被過度加熱會發生燃燒或裂解現象，因此針對於這些樹脂，絕熱加熱會優於一般普通的加熱方式。

今天也是我們的研究成果上台報告的排程，題目是 Design and Fabrication of Injection Mold Using Gypsum，我們製作石膏模仁可用於射出成形，傳統石膏抗壓強度約 20~40Mpa 無法抵抗射出成型壓力，本研究選用  $\alpha$  型半水石膏，參配特定比例的水，完成的模仁經過加工之後，安裝在模具內，可達到多次射出且模具尚能保持完整的狀態，討論石膏模仁能承受的最大的保壓壓力與保壓時間長短對模具會有什麼影響，最後，使用不同的模型進行翻模製作石膏模仁再開始進行產品轉寫性的分析，其結果可以驗證石膏可以做為快速模具使用。如圖一所示為石膏在射出成形的應用。



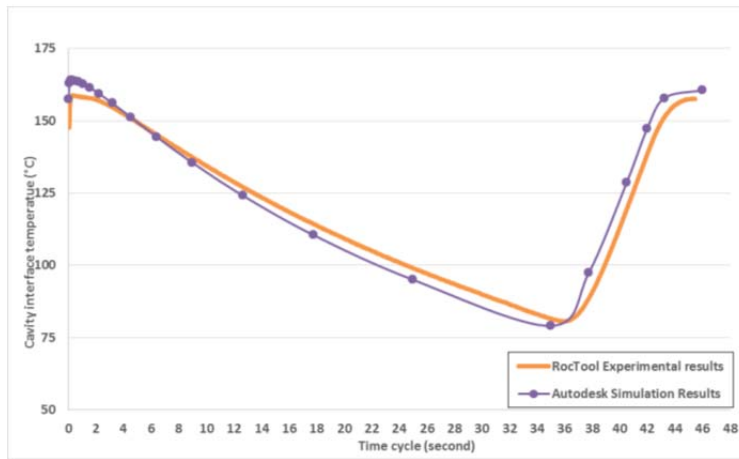
圖一 石膏模具在射出成形的情況

#### 7/28(四)大會活動第四天

Prof. Dropsit 在研究結晶行為中提出 On the Exploitation of Optical Signal from Raman Spectroscopy for In-Situ Conversion Monitoring of Emulsion Polymerization 的研究報告，次要鍵為結晶鍵，這是因為當聚合物本身反覆摺疊時，就會讓許多的極性區域彼此靠近，產生鍵結的機會。這些規則排列的穩定結構與金屬和陶瓷的規則穩定晶體結構有一定的相似之處，因此把這些結構稱為聚合物結晶。當聚合物分子中有許多的極性位址，如高極性的尼龍分子中，就容易形成晶體結構。在某些特殊情況下，甚至在沒有偶極鍵或極性存在的情況下，都可以形成結晶區。Prof. Scholtens 針對反應押出 PLA 的材料進行微小添加物的動力學分析，他的文章 Micro-Compounding as Reliable Screening of Reactive Extrusion (REX) Processes 詳細記載微小添加物對反應押出的影響。

#### 7/29(五)大會活動最後一天

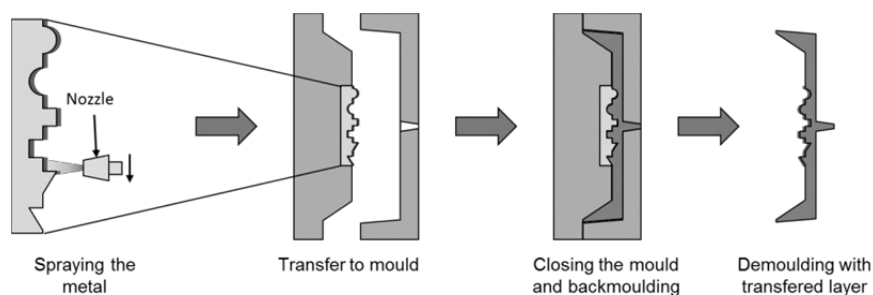
今天的專題演講安排 Prof. Kietzmann 在感應加熱的議題提出研究成果報告，他的演講主題是 Induction Heating Simulation and Validation for the Plastic Injection Molding Process，將線圈埋設在模具內部當中進行加熱，讓射出的熔膠可以碰觸高溫模具，整體週期可分別為合模、加熱、射出、冷卻、開模頂出。使用電腦分析之後的預測值與實際製造的模具進行實驗比對，其趨勢一致，且有不錯的表面光亮度效果。另外在 Prof. Fischer 提出的研究微射出成形中，Micro Injection Molding: Investigation of Interfacial Fracture Behavior 有針對微小破裂問題造成的原因進行分析，如圖二所示。



圖二 模穴溫度理論與實驗的狀態分析

## 心得

此次研討會所發表的論文中與塑膠射出加工相關的文章約有 27 篇，是所有分項研討會中僅次於材料配方研究的第二大研究主題，其中淡江大學黃招財教授提出的研究 *The Influence of Polymer Viscoelasticity on the Optical Features during an Optical Lens Development* 對於預測光學，對於我們正在執行的石膏模仁研究，可拓展對於塑膠加工或是射出成形的應用領域，並進行相關討論，而德國的學者 Prof. Hopmann 提出 *Production of plastics parts with partially or fully metallic surfaces using the In-Mould-Metal-Spraying (IMMS)*，此份研究可以用在讓塑膠零件表面產生部分的金屬層，利用金屬塗層的協助，可以增塑膠零件加散熱，也可以讓表面強度增加，發現透過觀察塑膠的流變行為所決定的生產條件，比較能夠呈現較佳的生產模式與參數。



圖三 噴塗金屬的射出成形的成品

我們的研究雖然是傳統的工業技術，但是若能跨入另外領域，結合不同的技術層次，可以產出不同的價值，金屬與塑膠的技術可以互相靈通，讓用途的呈現更廣。

## 建議事項

1. 會議舉辦地點在法國里昂，此次參加的學者以歐洲在的的學者居多，讓我們見識到歐洲在塑膠工業的發展實力，在材料與加工技術上，由於歐洲有強大的汽車工業與製藥產業，對於特殊功能規格的塑膠材料需求特別多，環境低衝擊或是環境友善的材料也有不少成果呈獻，塑膠工業充分搭配該國的工業強項，表現的淋漓盡致，我國工業雖是代工居多，多了解國外的發展，反饋在產業的升級轉型，創造商機與價值。
2. 會議中見到部分的報告是由碩博士學生擔任，在我國的教育環境中，學生多半比較內向，不敢勇敢表達，老師應多增加機會讓學生可以出國發表，增加上台演講的膽識訓練，本次團隊成員開始鼓勵自己的研究生可以勇敢參加國際研討會活動，增廣見聞。



## 附錄一 研討會論文摘要

### **Abstract**

Rapid tooling (RT) technology has been recognized as a good approach for the initial trial during the product development process. Lots of RT methods are revealed for making tools with different pilot run requests. Gypsum (calcium sulphate dehydrate) is a well-known mineral obtained from natural resources and burned to calcium sulfate hemihydrates or anhydrite to be used as plaster of Paris in different applications such as buildings, art or ceramics. The inherent property of gypsum is weak and porous so that the mold made from gypsum can only be used for low pressure molding process, i.e., casting. In an attempt to provide a rapid and economical alternative for making mold with low volume production, the potential of gypsum as a mold insert used in injection mold is developed. The design and fabrication process of the mold insert was implemented, starting with the gypsum powder, mixing the powder with water and binder to form plaster. Before the plaster solidified, an additional compression was introduced to enhance its strength. Then the plaster was machined into a mold insert and validated by injection test. The optimal combination of ingredient, 58wt%/37wt%/5wt% of hemihydrate/water/binder, was found to work best. A coin pattern was selected to build the gypsum insert for checking the replication accuracy of the molded part. In addition, the life cycle of the gypsum insert for injection molding was also evaluated in this study.

附件二 照片



圖四 作者報告情況之一

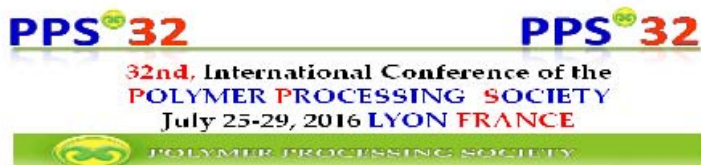


圖五 參加者會場留影(左:林忠志 右李炳寅)



圖六 參加者會場留影(陳進益)

## 論文發表接受函



Dear Dr. (Associate Professor) Lin, Chung-Chih,  
It is our great pleasure to inform you of the acceptance of your abstract in the 32nd International Conference of the Polymer Processing Society (PPS-32) will be held from July 25 to 29, 2016 in Lyon, France.

Your contribution "Design and Fabrication of Injection Mold Using Gypsum" by Lin Chung-Chih\*, Lee Bean-Yin, Chen Jenn-Yih, Lee Guo-How, with Reference number S13-765, has been accepted as Oral presentation in the symposium S13- Injection Molding and Mold. You can check and confirm the assigned presentation in: <http://www.ppsconferences.org/r2/login.asp>

#### **Important Notice:**

A very large number of contributions with more than 770 abstracts has been submitted and reviewed. We expect PPS-32 to be a very fruitful event with diverse topics. Due to very high number of submissions and participants, an abstract will be considered only if the presenting author has registered for the conference before the early bird deadline.

The presentations will not put in the program and the abstracts will not be published in the proceeding unless you pay the full registration fees. Your participation is highly appreciated and will certainly contribute to the success of the Conference.

#### **Registration**

The early bird registration deadline is March 30, 2016 (registration website: <http://www.insavalor.fr/PPS2016/inscription.html>).

#### **Next steps for the scientific program:**

- The authors of accepted abstracts for ORAL and POSTER presentations are asked, if they are interested, to submit a conference paper (4-5 pages) by the "paper submission" deadline (March 30, 2016). The authors will indicate at the time of submission if the conference paper should be considered for the second peer-reviewed PPS Proceedings.
- Conference paper submission: The desired conference paper must be submitted electronically from February 20 to March 30, 2016 at <http://www.ppsconferences.org/r2/login.asp>. The conference papers should be in maximum of 4-5 pages and long with figures, tables, and references (For more information about submitting a "Conference Paper" and template please visit the PPS-32 website: <http://pps-32.scienceconf.org>).
- All abstracts will be included in the Book and "Conference Papers" will be distributed at the conference in USB flash drive. The peer-reviewed conference proceedings will be published in PPS Proceedings and indexed by Chemical Abstracts. The reviewed paper volume to be published by AIP will be called "Proceedings of the 32 nd International Conference of the Polymer Processing Society" after the signature of CTA. It will be prepared by the cooperation of several international reviewers, organizers, and authors whose support and efforts are acknowledged and highly appreciated.

On behalf of the organization committee, we are looking forward to seeing you in Lyon. If you have questions, please do not hesitate to contact us by email at [pps-32@scienceconf.org](mailto:pps-32@scienceconf.org).

Best Regards,

Your PPS-32 Organizing Committee

PPS 32

PPS32 Conference Secretariat  
[pps-32@scienceconf.org](mailto:pps-32@scienceconf.org)

Prof. Abderrahim Mezouz (PPS-32 Chairman)

Z