

K2013 で見た微細射出発泡成形

秋元英郎

(秋元技術士事務所)

<http://www.ce-akimoto.com>

1. K2013 について

K ショウは 3 年に一度開催される世界最大のゴム・プラスチック展示会であり、2013 年 10 月 16～23 日にかけてドイツのデュッセルドルフで開催され、世界中から約 22 万人の参加者を集めた。本レターでは K2013 に出展されていた微細射出発泡成形技術についてまとめて報告する。

2. 微細射出発泡成形について

微細射出発泡成形は超臨界流体（窒素あるいは二酸化炭素）を発泡剤として用いる物理発泡であり、平均気泡径 100 μm 以下の微細な気泡を多数発生させる成形方法であり、軽量化、寸法精度向上、反り・ヒケ低減等の効果をもたらす技術である。プロセスを図 1 に示す。

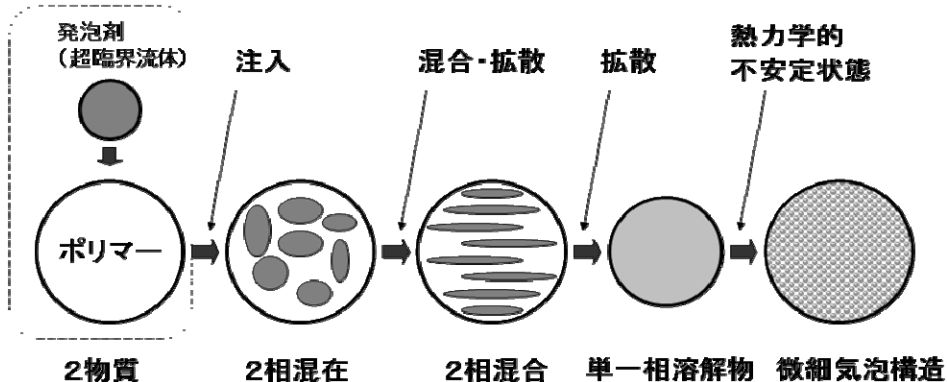


図 1 . MuCell® プロセスの流れ図

微細射出発泡成形技術は MIT で基本技術が創られ、Trexel Inc. が実用的な技術に仕上げ、MuCell® という商標で装置販売・技術ライセンスを行っている。

3. K2013 における微細射出発泡成形の出展状況

Trexel Inc. のブースでは MuCell® 用の新型の超臨界流体発生・供給装置が展示されていた。このタイプの装置は KraussMaffei のブー

スでも成形実演に使用されていた。Trexel ブースには多くの自動車部品が展示されていた。従来はエンジンルーム内の部品が多かったが、ドアトリムやインパネのサンプル展示が増えている。



図2 . Trexel Inc.ブースにおけるサンプル展示
左：ドアトリム
右上下：インスツルメントパネル

成形機メーカーである KraussMaffei のブースでは MuCell®と金型加熱冷却技術の組合せにより、高光沢発泡成形品の成形実演を行っていた。



図3 . KraussMaffei ブースで成形実演されていた高光沢発泡成形品（左）と新型超臨界流体発生・供給装置（右）

成形機メーカーENGELのブースでは、MuCell®成形による発泡コア材の成形と表皮材の予備賦形、発泡ウレタンの注入を一つの成形動作で行う技術の実演を行っていた。

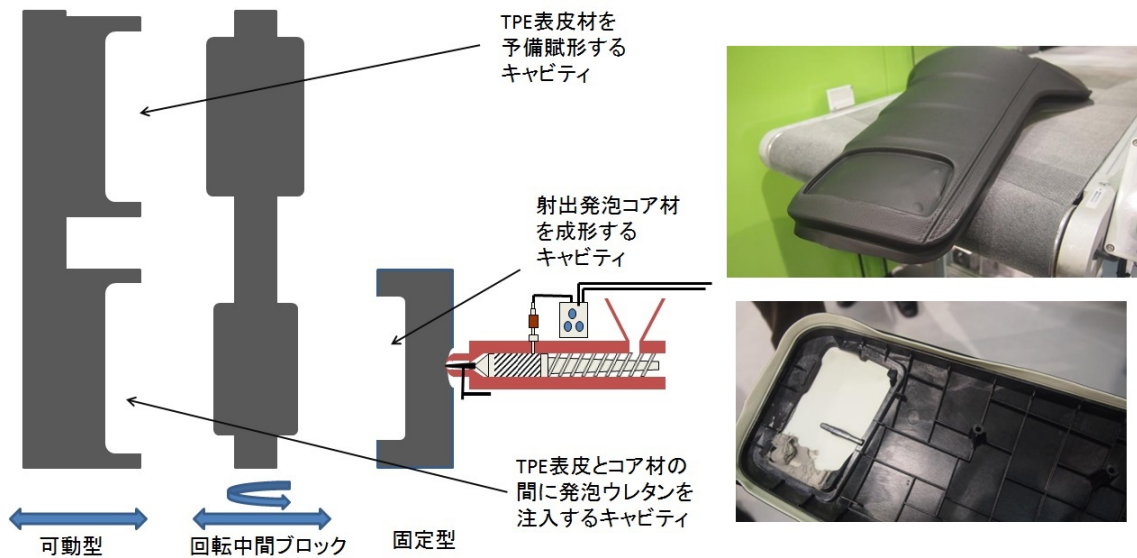


図4．ENGELのソフトタッチ複合成形システムの金型概念図（左）と成形品（右上：表、右下：裏）

温調器・成形機メーカーである Wittman Battenfeld のブースでは、CELLMOULD という物理発泡技術（発泡剤は窒素）と、BF MOULD という金型加熱冷却技術、HiP（いわゆるコアバック）の組合せ技術により高倍率で外観品質の良い成形の実演を行っていた。

。欧州最大の研究機関である faunhofer のブースでは MuCell®によるフリスビーの成形を行っていた。成形品の表面には全面にスワールマークが出ていたが、本来の開発ターゲットはカウンタープレッシャーや金型加熱冷却技術との組合せで表面品質を高めることと言っていた。

4．微細射出発泡成形分野における技術動向

微細射出発泡成形の分野では、目に触れない場所に使用される部品の開発から、目に触れる部分に使用される部品への適用に向かっており、成形品表面のスワールマークを解消するためにカウンタープレッシャー、断熱金型、金型加熱冷却技術との併用検討が積極的に行われている。

5. 感想

欧米企業においては、新しい技術を活用しようとするエネルギーを感じる。自動車部品の軽量化は生産時の材料低減のみならず、自動車が走る際のエネルギー消費低減が大きく、MuCell®技術を広げることは地球環境保全に直結する。

Microcellular Processing at K2013

Hideo Akimoto

Akimoto Consulting Office

<http://www.ce-akimoto.com>

1. About K2013

K-Show is the world largest trade fair of rubber and plastics which is held every 3 years in Dusseldorf in Germany. K2013 was held from October 16th to 23rd gathered about 220 thousand visitor from all over the world.

In this document, I will report about microcellular injection molding technology at K2013.

2. About Microcellular Injection Molding

Microcellular injection molding is a physical foaming process using supercritical fluid (SCF) such as nitrogen and carbon dioxide. Microcellular foam has huge numbers of cells less than $100\ \mu\text{m}$.

Microcellular injection molding brings a lot of benefit such as weight reduction, improve dimension stability, sink mark reduction and warpage reduction. Fig.1 shows schematic flow of microcellular molding.

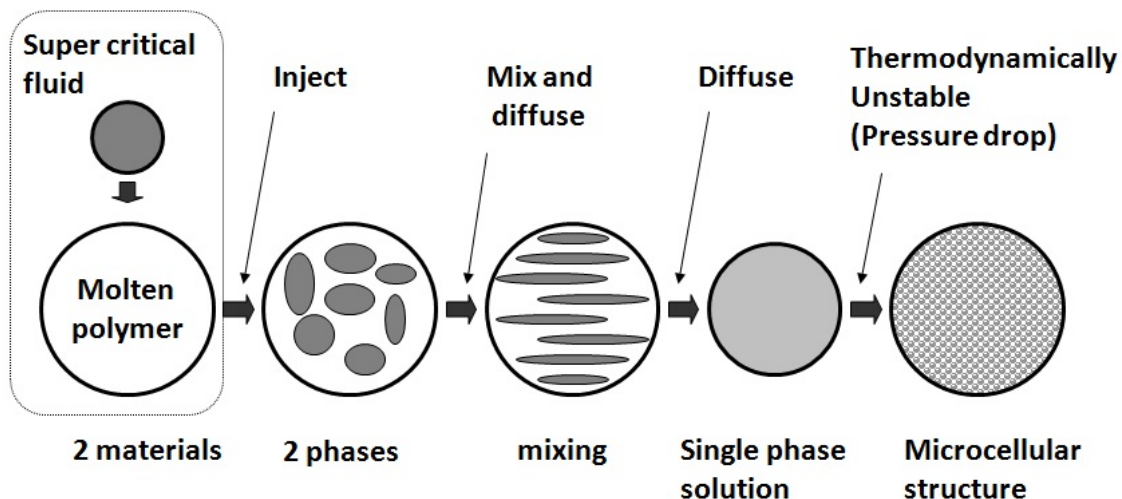


Fig.1 Schematic flow of microcellular molding

Fundamental technology of microcellular molding was born at MIT and developed to a commercial technology at Trexel. This technology is sold and licensed as MuCell technology by Trexel Inc.

3. Microcellular Injection Molding at K2013

Trexel Inc. displayed brand new SCF generation/supply unit for MuCell®. This unit was used at KraussMaffei's booth. Trexel also displayed a lot of automotive parts. This time, many interior parts such as door trim and instrument panel were displayed while a lot of under hood parts were displayed in the past. (Fig.2)



Fig.2 Automotive parts displayed at Trexel's booth
Left: Door trim, Right (both upper and lower): Instrument panel

KraussMaffei, an OEM of MuCell® machine, demonstrated the combination of MuCell® and Variotherm technology to mold a high gloss part as shown in Fig.3.



Fig.3 Demonstration at KraussMaffei

Left: high gloss foamed part, Right: New SCF unit

ENGEL, an OEM of MuCell[®], demonstrated a new technology producing multi layered soft touch part in one step. The part was consisting of TPE skin layer with PP foam, PU foam and injection foamed core. Fig. 4 shows schematic draw of the mold and pictures of the part.

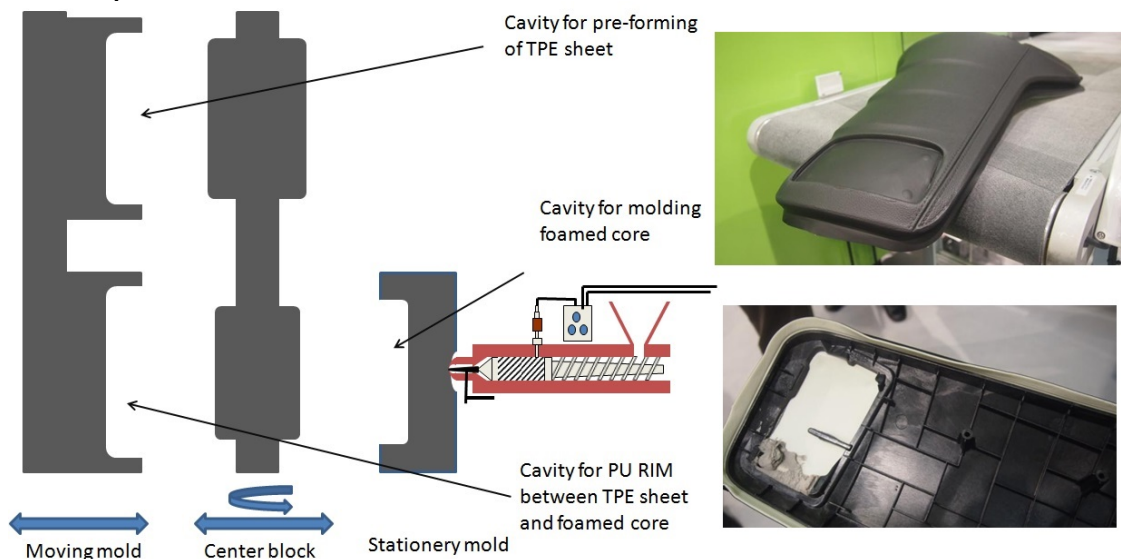


Fig.4 Schematic draw of the mold demonstrated at ENGEL to produce soft touch part (Left) and the pictures of the part (Right).

Wittmann Battenfeld, a producer of temperature controller and injection molding machine, demonstrated the combination of physical foaming using nitrogen (CELLMOULD), Variotherm (BF MOULD) and core back (HiP) to produce a part with high expansion and high surface quality.

Faunhofer, the largest European research institute, demonstrated molding flying disk using MuCell[®]. Swirl mark could be seen on the surface. They said their objective was to develop a technology eliminating swirl mark using counter pressure technology or variotherm technology.

4. Technical Trend in Microcellular Injection Molding

Development of microcellular injection molding is shifting from non-visible use to visible application. To eliminate swirl mark, a lot of companies are aggressively studying the combination of foaming and high quality surface technology such as counter pressure technology, insulation mold and variotherm technology.

5. Impression

I have felt strong energy to utilize new technology in western companies. To expand MuCell® technology will contribute to preserve the environment of this planet because of not only material reduction but also fuel consumption reduction.