

低圧発泡射出成形機

1. はじめに

近年、さらなる軽量化やコスト削減の手段として、発泡射出成形が見直されてきている。

材料内部に微細気泡を有する発泡成形体を作製する方法として、化学発泡剤を使った化学反応によって材料を発泡させる方法と、二酸化炭素(CO₂)や窒素(N₂)を発泡剤としてシリンダ内に高圧で注入して物理発泡させる成形方法が一般的に知られている。

今回紹介する低圧発泡射出成形機はガスをボンベから直接注入するため高圧注入装置が不要で、熔融材料に溶解しなかった過剰なガスをシリンダ内から排出するベント機構を設けた特徴を持つ、物理発泡の成形方法として日立マクセル(株)と共同開発した装置である。

以下に低圧発泡射出装置の概要について説明する。

2. 装置構成

図1は低圧発泡射出装置の構成、図2は低圧発泡射出装置の外観を示す。

スクリュ、シリンダの各部機能として下記4ゾーンに分類される。

- (1) ホッパから供給されるペレット材料を熔融させる可塑化ゾーン。(図1D)
- (2) ガスをシリンダ内に注入して、熔融した材料にガスを溶け込ませる混合ゾーン。(図1C)
- (3) シリンダ内を減圧して、熔融材料に溶解しなかった余分なガスをシリンダ外へ排出する排出ゾーン。(図1B)
- (4) ガスが溶解している熔融材料を再圧縮して計量する計量ゾーン。(図1A)

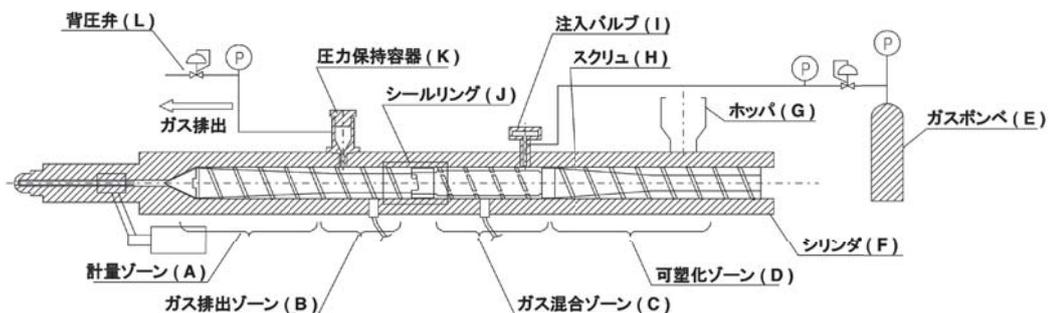


図1 低圧発泡射出装置の構成



図2 J180AD-180Hの低圧発泡射出装置

3. 成形方法

- (1) スクリュ中央部のシールリング(図1J)は、材料がノズル側に輸送される方向とは逆方向にスクリュを回転(以下逆転)させることで材料流路を封鎖しノズル側にガスが漏れない構造を有している。計量工程中、スクリュ正回転を一度停止、逆転させることで材料流路を閉鎖後、レギュレータで圧力調整されたN₂などのガスを注入バルブ(図1I)からガス混合ゾーンに供給する。
- (2) ガスが供給されると混合ゾーンの圧力が上昇、保持され材料内にガスが含浸される。ガス含浸工程後、材料を輸送するために再度スクリュを正回転させ、シールリング材料流路を開放する。
- (3) ガス排出ゾーンは、背圧弁(図1L)によりガス混合ゾーンより低い圧力で制御されている。スクリュ回転、材料流路開放によりガス供給ゾーンでガスが含浸した材料は、ガス排出ゾーンに輸送される。
- (4) ガス排出ゾーンに輸送された材料は減圧され、熔融材料に溶けきれずガスが分離する。その後、分離したガスは圧力保持容器(図1K)からシリンダ外へ排出される。
- (5) 余分なガスは排出され、均一にガスが含浸した材料をスクリュ先端部に輸送し金型内に充填する。

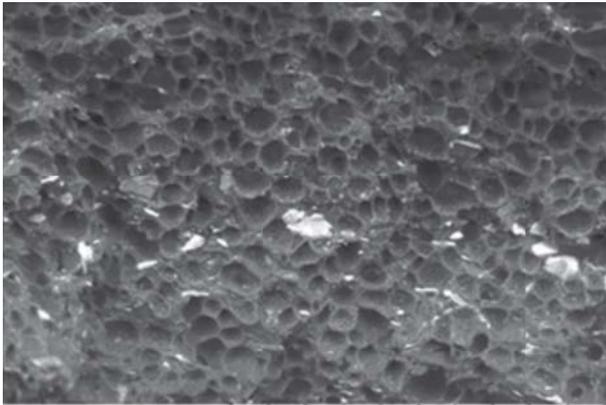
4. ガス含浸状態

テスト機種：J180AD-180H (スクリュ径 ϕ 35mm)

テスト材料：PP、PAGF30%

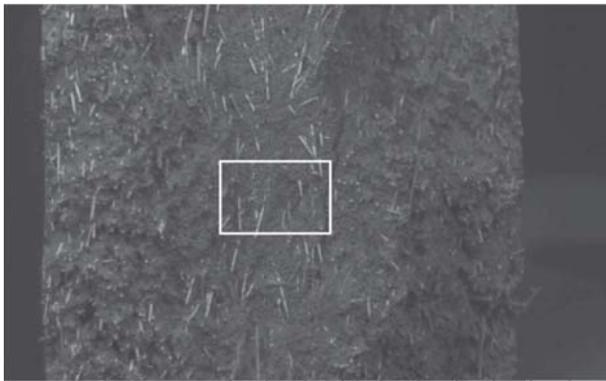
ガス種類：N₂

作製した発泡体の断面 SEM 画像を写真 1、2 に示す。
高圧注入装置を使用せず、セル径 100 μ m 程度の微細な空孔を有する発泡体が出来ている。



2015/05/27 19:00 HLS x200 500 μ m

写真1 SEM 断面写真 (PP)



2013/04/02 15:35 HLS x50 2 mm



2013/04/02 15:38 HLS x200 500 μ m

写真2 SEM 断面写真 (PA)

5. おわりに

差別化技術の重要性が問われる中で、その1つとして今回紹介した発泡成形は進化の余地があり、お客様からの要望も強い。今後もさらなる性能向上を図り、市場ニーズに即応できるよう研究・開発を重ねて、発泡成形の要素技術向上に努める所存である。

参考文献

- (1) A. Yusa, S. Yamamoto, H. goto and M. Ohshima:
FOAMS[®] 2015 Conference (Sept.10-11, 2015)

日本製鋼所技報 67 号発行にあたり

拝啓 貴下ますますご清祥のこととお慶び申し上げます。

日本製鋼所技報 67 号が発行の運びとなりましたので、ここにお届けさせていただきます。
ご高覧の上、ご批判、ご指導賜れば幸いです。今後とも一層のお引き立てをよろしくお願い申し上げます。

万一、宛先の間違い、送付部数の過不足、本紙の落丁、乱丁などがございましたら失礼を深くお詫び申し上げますとともに、FAX にてご一報賜りたくお願い申し上げます。

敬 具

株式会社 日本製鋼所
研究開発本部 技報編集事務局
吉田 稔

日 本 製 鋼 所 技 報 第67号

発 行 日 平成 28 年 11 月 1 日
編集・発行責任者 研究開発本部長 藤村 浩
印 刷 所 株 式 会 社 内 外
東京都江東区石島 7 番 9 号
電話 03-3615-6481
発 行 所 株 式 会 社 日 本 製 鋼 所
東京都品川区大崎 1 丁目 11 番 1 号
電話 03-5745-2001

(非売品) 無断にて転載を禁じます。

編集委員長	藤村 浩
編集委員	三戸 慎吾
〃	伊藤 秀明
〃	茅野 林造
〃	井上 茂樹
〃	次田 純一
〃	海老沢 孝

FAX No.
03-5745-2049

F A X 通 信 用 紙

(宛 先)

(株) 日本製鋼所
研究開発本部

技報編集事務局 行

(発信元)

所 属 :

お名前 :

T E L :

F A X :

日本製鋼所技報第 67 号

(通信欄)

■ 本社・支店

本社 東京都品川区大崎1-11-1 (ゲートシティ大崎 ウエストタワー)
〒141-0032 ☎(03)5745-2001
FAX.(03)5745-2025

関西支店 大阪府大阪市西区靱本町1-11-7 (信濃橋三井ビル)
〒550-0004 ☎(06)6446-2480
FAX.(06)6446-2488

九州支店 福岡県春日市桜ヶ丘1-23-2
〒816-0872 ☎(092)582-8111
FAX.(092)582-8124

名古屋支店 名古屋市中区栄2-9-15 (三井住友海上名古屋しらかわビル)
〒460-0008 ☎(052)222-1271
FAX.(052)222-1275

中国支店 広島県広島市安芸区船越南1-6-1
〒736-8602 ☎(082)822-0991
FAX.(082)822-0997

■ 製作所

室蘭製作所 北海道室蘭市茶津町4
〒051-8505 ☎(0143)22-0143
FAX.(0143)24-3440

広島製作所 広島県広島市安芸区船越南1-6-1
〒736-8602 ☎(082)822-3181
FAX.(082)285-2038

横浜製作所 神奈川県横浜市金沢区福浦2-2-1
〒236-0004 ☎(045)781-1111
FAX.(045)787-7200

■ 研究所

室蘭研究所 北海道室蘭市茶津町4 (室蘭製作所内)
〒051-8505 ☎(0143)22-9226
FAX.(0143)22-4180

広島研究所 広島県広島市安芸区船越南1-6-1 (広島製作所内)
〒736-8602 ☎(082)822-3231
FAX.(082)822-4298

■ 海外拠点 / 海外現地法人

JAPAN STEEL WORKS EUROPE GMBH

Friedrichstr. 19, 40217 Dusseldorf, F.R.Germany
TEL.+49-211-3116660 FAX.+49-211-31166640

JAPAN STEEL WORKS AMERICA, INC.

NEW YORK OFFICE

122 East 42nd Street, Suite 3810,
New York, NY,10168, USA
TEL.+1-212-490-2630 FAX.+1-212-490-2575

DETROIT OFFICE

24387 Halsted Road Unit B, Farmington Hills,
Michigan 48335, USA
TEL.+1-248-536-0288 FAX.+1-248-536-5615

HOUSTON OFFICE

9801 Westheimer Road, Suite 220, Houston, TX77042
TEL.+1-713-588-1303 FAX.+1-713-588-1322

JAPAN STEEL WORKS INDIA PRIVATE LTD.

611, Time Tower, MG Road, Sector 28,
Gurgaon, Haryana, 122001, India
TEL.+91-124-469-4444 FAX.+91-124-469-4433

JSW MACHINERY TRADING (SHANGHAI) CO.,LTD.

HEAD OFFICE

上海市天山路600弄4号
思創大厦28
28A, Strength Plaza, No.600-4, Tianshan Road,
Shanghai 200051, China
TEL.+86-21-6192-1022 FAX.+86-21-6192-1023

BEIJIN BRANCH

北京市朝阳区東三環北路3号
幸福大厦B座622室
Room 622, B Section, Xingfu Plaza, No.3,
DongSanHuan North Road, Chaoyang District, Beijing,
100027, China
TEL.+86-010-6590-8967 FAX.+86-010-6590-8968

JSW PLASTICS MACHINERY, INC.

HEAD OFFICE

555 South Promenade Ave., Unit 104 Corona,
California 92879, U.S.A.
TEL.+1-951-898-0934 FAX.+1-951-898-0944

CHICAGO OFFICE

540 Capital Drive, Suite 130, Lake Zurich, IL 60047,
U.S.A.
TEL.+1-847-550-0704 FAX.+1-847-550-0725

DETROIT OFFICE

24300 Catherine Industrial Drive, Suite 403, Novi,
Mi. 48375, U.S.A.
TEL.+1-248-308-2822

THE JAPAN STEEL WORKS (SINGAPORE) PTE. LTD.

17 Gul Lane, Singapore 629413, Republic of Singapore
TEL.+65-6861-4511 FAX.+65-6862-3166
TLX.RS26561(JSWPTE)

PT. JSW PLASTICS MACHINERY INDONESIA

Gajah Building Unit K, Jl. Dr. Saharjo Raya No.111 Tebet,
Jakarta Selatan 12810, Indonesia
TEL.+62-21-8370-2536 FAX.+62-21-829-8264

JSW PLASTICS MACHINERY (PHILIPPINES) INC.

Unit 802 Alabang Business Tower, 1216 Acacia Avenue,
Madrigal Business Park Alabang Muntinlupa city 1771,
Philippines
TEL.+63-2-478-2533/2534 FAX.+63-2-809-6221

The Japan Steel Works (Thailand) Co., LTD.

78/6 JST Building 4th Floor, Moo 7 King Kaew Road,
Rachatewa, Bangplee, Samutprakarn 10540,
Kingdom of Thailand
TEL.+66-2-738-5272 FAX.+66-2-738-5277

JSW PLASTICS MACHINERY(M)SDN.BHD.

D6-5-G, (Ground Floor), Block D6, Pusat Perdagangan
Dana 1, Jalan PJU 1A/46, 47301, Petaling Jaya,
Selangor Darul Ehsan, Malaysia
TEL.+60-3-7842-6076/6077 FAX.+60-3-7842-6078

JSW PLASTICS MACHINERY VIETNAM LTD.

R103, Techno Center Thang Long Industrial Park,
Dong Anh District, Hanoi, Vietnam
TEL.+84-4-951-6383 FAX.+84-4-951-6384

JSW PLASTICS MACHINERY(H.K.) CO.,LTD.

香港新界沙田安麗街11號 企業中心9樓907室
Room 907, Corporation Park, 11 On Lai Street,
Sha Tin, N. T, Hong Kong
TEL.+852-2648-0720 FAX.+852-2686-8204

JSW PLASTICS MACHINERY(TAIWAN) CORP.

HEAD OFFICE

桃園縣33373 龜山鄉大湖一路21 號一樓
1F., No.21, Da Hu 1st Road, Guieshan Shiang, Taoyuan,
Country 33373 Taiwan, R.O.C.
TEL.+886-3-396-2102 FAX.+886-3-396-2104

TAINAN BRANCH

台南縣71052 永康市小東路689-78號 15 樓之 7
15F., -7, No.689-78, Xiaodong Road, Yongkang City,
Tainai Country 71052 Taiwan, R.O.C.
TEL.+886-6-311-4192 FAX.+886-6-311-4193

JSW INJECTION MACHINE MAINTENANCE (SHENZHEN) CO., LTD.

1F, YiBen Electronic & Business Industrial Park, No.
1063 Chaguang Road, Xili Town, Nanshan District,
Shenzhen City, Guangdong Province, P.R.C.
TEL.+86-755-8602-0930 FAX.+86-755-8602-0934

JSW

THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.