

高混錬スクリュによるコンパウンドレス成形

1. 射出成形機用各種スクリュの設計製作

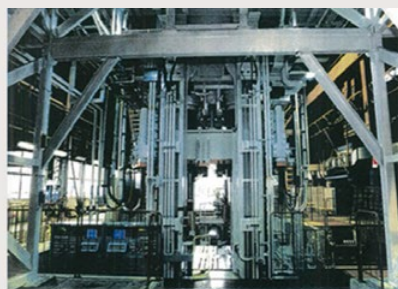
(1) 偏芯フライトスクリュでの分散促進にCMHでの高分配混錬を行い、均一混錬を行う。

特許第3350211号、特許第3378633号、他

(2) LFT、D-LFT用等、各種樹脂用スクリュの開発しており、用途に応じて提供します。



テスト機：型締め力100トン



VG5000射出成形機（神戸製鋼所）：型締め力5000トン

小型機から超大型機まで展開が可能で、スクリュの提供と案施



スクリュ外形

上段：ハイパーメルトスクリュ（TiNコーティング）

中段：ファインメルトスクリュ（Crメッキ）

下段：フルフライトスクリュ（Crメッキ）

CMHの分配混錬数

（標準CMHは約1000回の分配混錬を行います。）

標準採用CMHは約1000回の分配混錬で、品質向上が図れます。

MB成形も可能となります。

使用樹脂の特性に合わせて、混高錬、高分配、汎用など設計製作をします

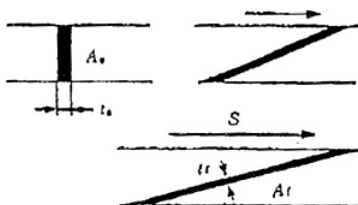


図4 粘性流体の剪断による界面の増加

(A_0, A_f : 変形前後の界面, t_0, t_f : 変形前後の層厚さ, S : 剪断ひずみ)

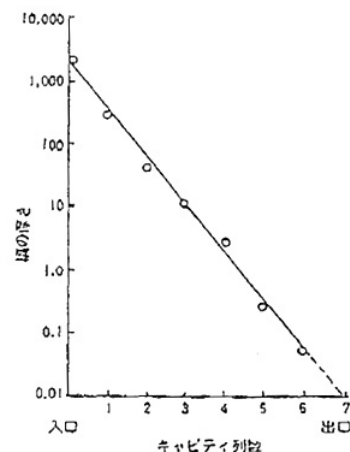
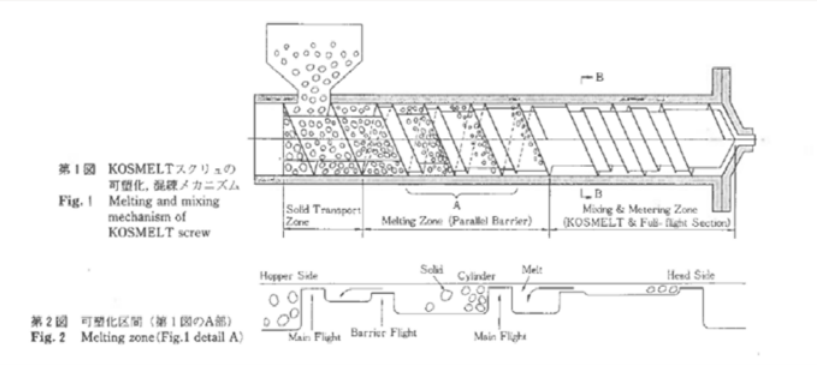


図5 CMHの列数と練度との変換

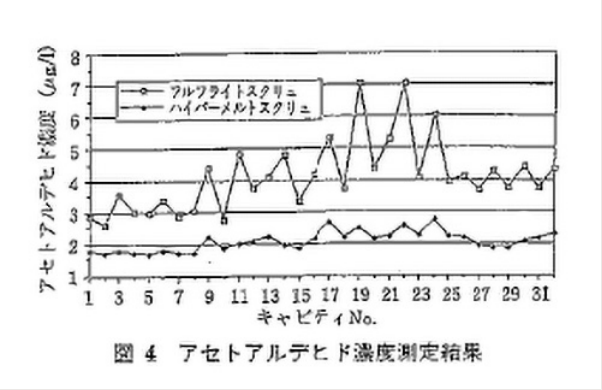
2. 高混練スクリュによる展開

多条偏芯フライトにより、スクリュとシリンダの間で剪断力が多様化され、均質な混練が可能となります。



応用例 1 ペットボトル用パリソンの高品質成形

P E T ボトルコールドパリソン成形



フルフライトスクリュは剪断をPET樹脂にかけすぎて熔融樹脂温度が高くなり、アセトアルデヒドの発生が多くなっています。また、ミクロ的には、ばらつきが出ている。

アセトアルデヒド：3 μ g 以下目標を達成、キャビティー間のばらつきも最小となり、内容品の味が変わらないボトルとの評価を得ました。
金型：6 4 個取り成形

応用例 2 3 元系 P P 材料の直接成形比較

高分散、高分配スクリュにより、ポリプロピレン、タルク、エラストマーの射出成形方式での直接成形が可能で、脱コンパウンディングによるコストダウンが図れます。

自動車内外装用タルク強化PP樹脂の直接成形品の物性
直接成形でコンパウンド品と同等の物性を得ることが出来た。

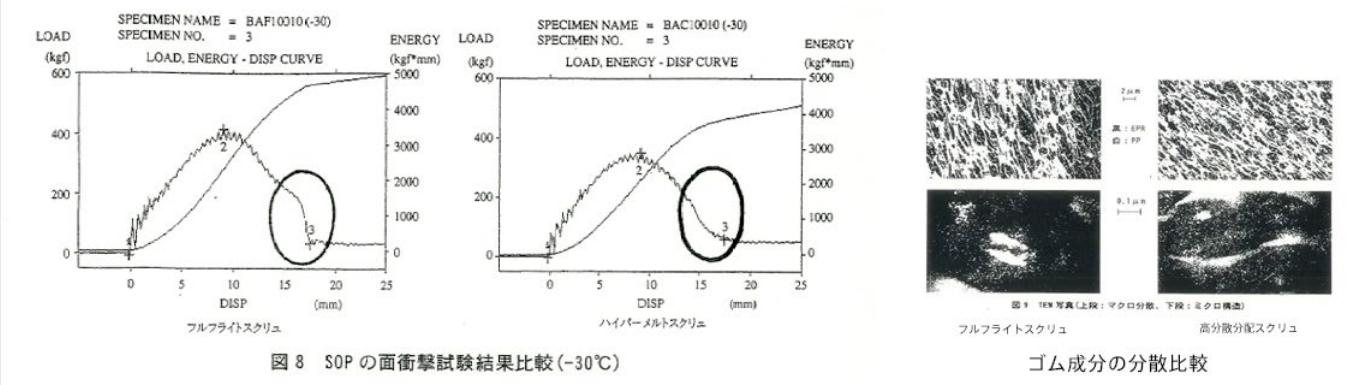
PP、タルク、エラストマーブレンド樹脂物性比較							
項目	単位	配合1		配合2		配合3	
		COMP	CMH	COMP	CMH	COMP	CMH
光沢(23℃)		4.3	4.9	5.9	6.6	17.7	10.9
光沢(-30℃)		2.1	2.2	2	2.9	2.7	2.6
曲げ(強度)	MPa	1810	1950	1620	1680	1490	1480
曲げ(弾度)	MPa	33.6	35.5	30.6	30.6	27.3	27
表面硬度	Rスケール	84	88	78	79	68	71
引張(強度)	MPa	24.1	24	21.6	21.6	19.5	19.8
引張(伸び)	%	120	130	180	200	920	510

注記:COMPはコンパウンド品、CMHは直接成形品の測定結果を示す

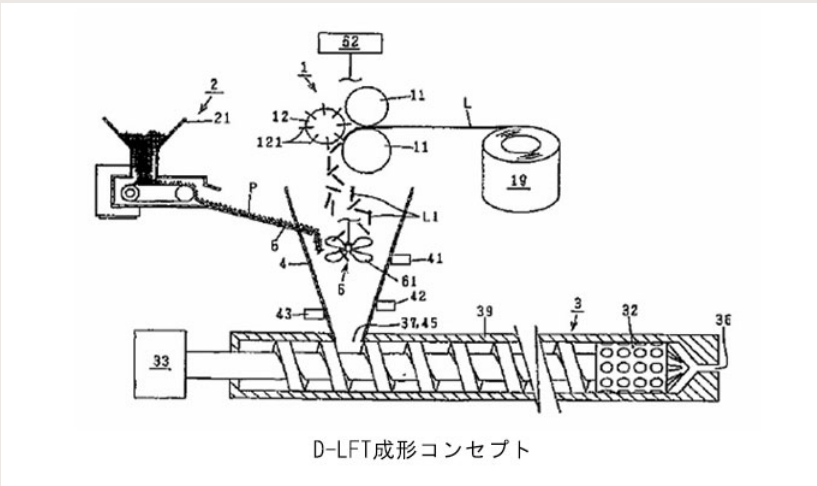
注記：図中の記号
COMP：押出機によるコンパウンド材料
CMH：PP、EPDM、タルクをCMH付き射出成形機で直接成形

応用例3 自動車用バンパー材での面衝撃時の比較

フルフライトスクリュではゴム粒子の分散不良によりノッチ効果による脆性破壊が発生する。



応用例4 高分配混練スクリュでの応用例（P P、チョップド G F 直接成形）



プラスチック材料と強化繊維を直接成形(D-LFT成形)を行います。高分配混練により触繊の向上と繊維長の保持を実現しました。

D－L F T 成形用樹脂の構成

D－L F T 成形の樹脂は以下の要領で構成されます。

1 強化繊維： ガラス繊維または炭素繊維で、 部品の強度向上を図る	繊維の種類及び物性は、成形品の要求値に合わせて選定すること表面には、樹脂との密着性をよくするサイジング剤が塗布されていること。
2 熱可塑性樹脂	【ポリプロピレン樹脂】 成形時に強化繊維内に、良く含浸すること。 要求強度物性に合わせて、選択すること。
	【PA（ナイロン）樹脂】 成形品の要求強度物性に合わせて選択すること。
	【PC（ポリカーボネート）樹脂】 同上
3 樹脂用添加剤	PP樹脂では特に、強化繊維との密着性をあげるために、相溶化剤を添加する。特に炭素繊維では重要である。
4 難燃材	バッテリーケースカバーは難燃性が要求され、難燃化等級はV-0が要求される。難燃化剤は粉末では成形が困難であるために、成形時はマスターバッチを購入し使用すること。

応用例5 カセットの直接成形による単軸スクリューでのコンパウンド物性比較

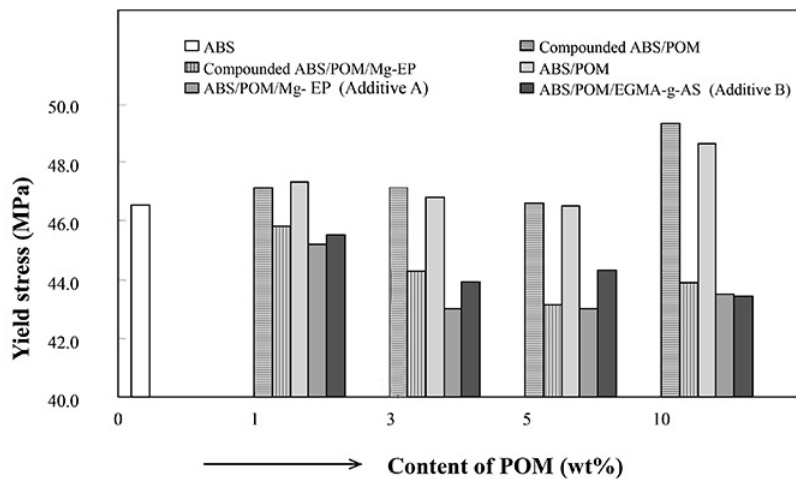


Figure 7.33: Tensile properties of ABS/POM blend and compounded ABS/POM blend

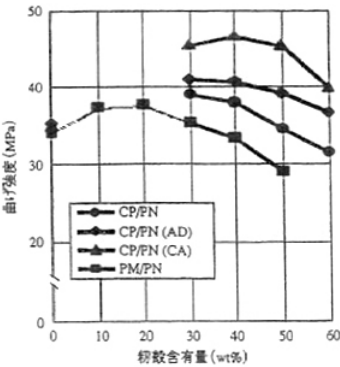
ビデオカセット、オーディオカセットを粉碎し、テープと金属を取出し、そのままリサイクル成形をすることが可能となり、リール材とケースの分離などが不要となります。

応用例6 食物廃棄品とプラスチックの混練

食物廃棄物とプラスチックを混練し廃棄物を再利用することで環境改善に貢献します。

例：粉穀・茶葉（緑茶・紅茶など）

表 1 引張強度測定結果 (MPa)				
粉穀の含有量 wt%	CP/PN	CP/PN (AD)	CP/PN (CA)	PM/PN
0	26.4	28.6	25.9	26.4
30	22.9	25.3	26.9	21.5
40	20.5	24.2	27.3	20.0
50	18.2	22.7	25.3	16.3
60	15.2	19.5	20.6	—



粉穀の添加量と曲げ強度