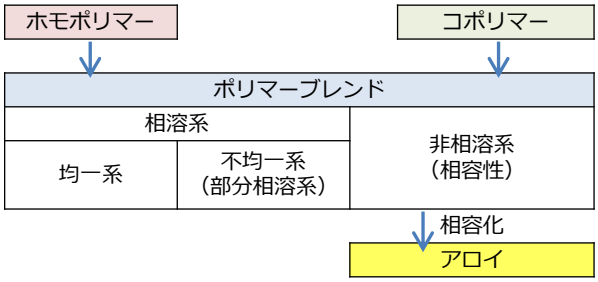
ポリマーアロイ・ブレンド

DJK
One Stop Satellite Laboratories.

ポリマーの用途が広がり要求性能が高度化し単一のポリマーで全ての要求を満たせないケースが増え、特に耐衝撃性と剛性、耐熱性と成形性など、**相反する特性**をクリアする材料が求められています。そこで、特性が異なる複数の既存ポリマーを混ぜ合わせて、長所を活かしながら短所の改善を図る技術が**ポリマーアロイ**です。一般に、高分子は低分子化合物と異なり構造が近似していても分子レベルで溶け合う例は少なく、何らかの工夫が必要となります。

ポリマーアロイの位置付け



文献：弘中克彦；日本ゴム協会関東支部アドバンテックセミナー2014講演要旨集, p.9 (2014)

アロイの分類と設計ポイント

分類		状態	アロイ化の条件
相溶系	均一系	完全相溶	**相溶化**(熱力学的) ・ポリマー選択 ・ランダム共重合体の利用 ・加工条件（不均一系）
	不均一系	部分相溶	
非相溶系		分散	**相容化**（物理･化学的） ・分散制御（せん断，相容化剤） ・界面制御（相容化剤，分子鎖変性，反応押出）

●ポリマーアロイに関する受託業務

卓上小型混練機(Xplore Instruments社MC15-HT)を用いた非相溶系ポリマーアロイの実例

本装置でのテスト概要
- ポリマーの熱安定性、劣化、分解、反応性の評価
- 添加剤/フィラーの分散性評価　（例）ナノ粒子
- ポリマーブレンド
- リアクティブブレンド
- ラボで試作した少量サンプルの混練
- 各種試験のためのサンプル作製


混練部/コニカルスクリュ



卓上混練機外観

●熱可塑性樹脂/ゴム系TPVの調製

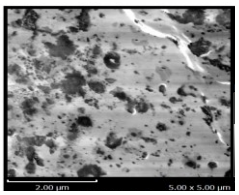
動的架橋は様々な樹脂とゴムの組み合わせで多様な材料設計ができることから、加硫ゴム代替用途を中心に活発な研究開発が進められている。以下に、これまでに検討された樹脂とゴムの組み合わせの事例を示す。
TPVは変形復元性や柔軟性、耐熱性が加硫ゴムに比べて十分ではないという課題もあり、単純に加硫ゴム代替だけでなく、新たな用途展開への取り組みが重要となる。

熱可塑性樹脂とゴムの組み合わせ

樹脂＼ゴム	EPDM	IIR系ゴム	アクリル系ゴム	H-NBR	NR	ENR	SR
PA		●	●	●		●	●
PBT		●	●	●			
PLA					●	●	
PP	●		●				
EVOH		●					

二軸混練
1) 組成：樹脂/ゴム = 30/70，
　架橋・加硫剤添加量 ⇒ ゴム成分に対して0.5～10phr
2) 装置：卓上二軸押出機 MC-15 (Xplore Instrments製)
3) 混練条件：シリンダー温度；180～250℃
　スクリュ回転数；250rpm
　混練時間；10～15min

評価項目
相分離構造　走査型プローブ顕微鏡観察
　装置：SPM-9700HT(島津製作所製)
　測定：位相モード


SPM(位相モード)による相分離の観察



各種TPVサンプル

●ポリエステル系/ゴム種の相溶化剤検討

ポリエステル/ゴム種の相溶化剤検討（実施例）

樹脂組成	BLANK	m-PO	E-GMA	PS-Ox	m-SEBS
PLA/NR	△-×	△	△-×	○-△	△
PLA/EPDM	×	○	◎	×	○
PET/EPDM	×	×-△	△	○	○
PET/IIR	×	○	×	○-△	○

TPVによるエラストマー作製を狙い、非相溶系の熱可塑性樹脂とゴムのアロイ化を検討。各種相溶化剤を用いて効果的な相溶化剤の選定および処方を検討した。
今回バイオベースポリマーであるPLA樹脂およびリサイクル材の有効活用を念頭にPET樹脂を用いたテストを実施。

バッチ式混練
組成：樹脂/ゴム = 50/50，　相溶化剤 = 5phr
装置：ラボプラストミル3S150 30ccミキサ- /東洋精機製作所製
混練条件：シリンダー温度；180,260℃，スクリュ回転数；150rpm
　混練時間；2min

評価項目
判定：シート加工後の外観評価
◎完全相溶　○相溶　△部分的に相溶　×非相溶

株式会社DJK　e-mail: info@djklab.com　Website: http://www.djklab.com