

高機能オレフィン系熱可塑性エラストマー - エクセルリンク - その2

Specialty Olefinic Thermoplastic Elastomer - EXCELINK - Part II

エラストマー第二事業部/高分子研究所

Functional Elastomer Dept./Polymer Research Laboratories

1 はじめに

昨年、JSRは高機能オレフィン系熱可塑性エラストマー「EXCELINK」を上市した¹⁾。顧客業界においても、近年の環境意識の高まり、家電リサイクル法、自動車リサイクル法等種々の規制の成立からマテリアルリサイクルの可能な材料へのニーズは高く、急速に採用実績が得られつつある。現在、高流動で射出成形性が良好、加硫ゴム等との熱融着性に優れるEXCELINK1000シリーズ、非架橋タイプでゴム弾性に優れ、発泡性に優れるEXCELINK3000シリーズを中心に、用途開拓を進めている。

我々はさらに多様化する熱可塑性エラストマーへのニーズに応え、JSRの保有する特殊エラストマー技術を活用し、新グレード①超低硬度TPV ②新規耐油耐熱TPV ③非架橋型TPOスポンジグレード ④制振性TPV ⑤電子機器用クリーンTPOを開発したので紹介する。

2 新グレード紹介

2.1 超低硬度TPV; EXCELINK1100/1200

表1に性能を示す。従来のEXCELINK1000シリーズの高流動性を維持したまま、さらにデュロA硬度で10~20レベルの低硬度化を実現した。(図1、2)。オレフィン系熱可塑性エラストマーあるいはスチレン系の熱可塑性エラストマーにおいては、低硬度化する際、オイルのブリード、あるいは成形品のベタツキが問題となるが、新たに開発した特殊エラストマーとアロイ化技術により、ベタツキのない低硬度で、高流動なTPVが得られている。ゴム弾性にも優れており、特に射出成形で、複雑な形状の成形、薄肉成形が可能である。また、長期のシール性能を図3に示す。加硫EPゴム、他社完全架橋タイプと比較しても高温長時間において低圧縮ひずみであり、良好なシール性能を示す。

用途としては、ウレタンスポンジ、加硫ゴムスポンジの代替への可能性が考えられる。特に二色成形等で、従来は

表1 EXCELINK1100/1200の物性表

項目	単位	試験方法		1200	1100
硬度		JIS K6253	デュロA(5秒後)	28	19
密度	g/cm ³	JIS K7112		0.88	0.88
流動性	g/10min	JIS K7210	190 x49N	15	230
200%応力	MPa	JIS K6251		0.2	
300%応力	MPa			0.6	0.1
破断点強度	MPa			2.7	1.9
破断点伸度	%			660	720
圧縮永久歪み	%	JIS K6262	22hrs 70	29	38
	%		22hrs 23	24	22
反発弾性	%	JIS K6255	リュブケ式	67	65

基材樹脂とスポンジを張り合わせ等で実施していた工程を
 基材とシール材を一括成形し、簡略化できる等の応用が
 考えられる。

2.2 新規耐油耐熱TPV; JSR EXCELINK4000/5000
 シリーズ

JSRの保有する耐油・耐熱エラストマー技術を活用し、新
 たに耐油性TPVを開発した。表2にその性能を、耐油性
 の加硫ゴム、既存の耐油性TPVと比較して示す。

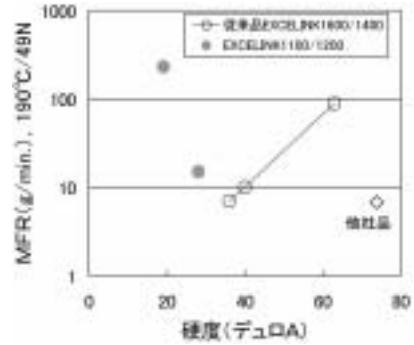


図2 EXCELINK1100/1200の硬度と流動性

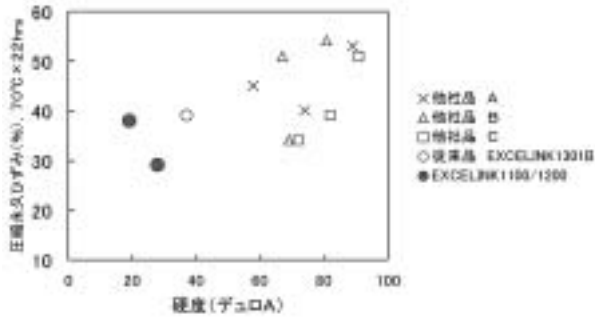


図1 EXCELINK1100/1200の硬度と圧縮永久ひずみ

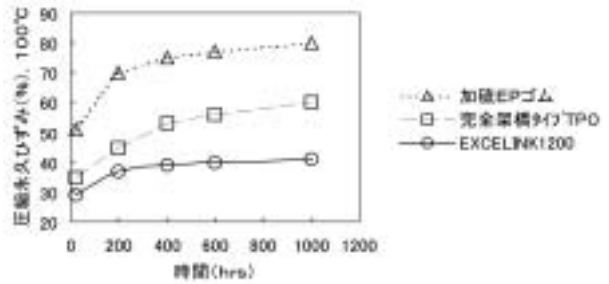


図3 EXCELINK1200の高温長期圧縮永久ひずみ

表2 EXCELINK4000/5000シリーズの物性表

項目	単位	試験方法	4700B	4800B	5700B	他社耐油性TPV
密度	g/cm ³	JIS K7112	1.0	1.0	1.1	1.0
硬度		JIS K6253 デュロ-A(5秒後)	75	89	74	72
流動性	g/10min	JIS K7210 230 x98N	12	58	5	4
100%応力 破断点強度	MPa	JIS K6251	2.9	5.9	3.5	2.3
破断点伸度	%		6.2	9.8	7	4
圧縮永久歪み	%	JIS K6262 22hrs, 120	270	280	270	230
耐油性試験(IRM903)		120 x70hrs				
Sα(TB)	%		-6	-9	21	-18
Sα(EB)	%		-15	-25	-26	-17
CH			-1	-3	11	-6
ΔV	%		-6	-4	-8	-5
耐燃料油性試験(Fuel-C)		23 x70hrs				
Sα(TB)	%		-27	-33	-39	-40
Sα(EB)	%		-22	-29	-26	-30
CH			-10	-11	-11	-12
ΔV	%		27	20	12	33
熱老化試験		120 x200hrs				
Aα(TB)	%		-3	0	4	8
Aα(EB)	%		-12	-11	0	-9
AH			1	1	2	-1
熱老化試験		140 x200hrs				
Aα(TB)	%				10	0
Aα(EB)	%				5	-65
AH					12	4

図4~7に示す様に、EXCELINK4700、4800ともに既存の耐油性TPV対比、高流動かつ低温性が良好であり、さらには既存の耐油性TPV、NBR、クロロプレンゴム(CR)、ヒドリンゴム(ECO)同等以上の耐熱性・耐油性を示す。さらに、超耐熱グレードとしてEXCELINK5700は、140℃の使用にも耐える材料である。

用途としては、耐油性加硫ゴム(NBR、CR、ECO等)の代替材としての展開が考えられる。リサイクル可能な耐油・耐熱性TPVとして工程を簡略できる等のメリットが大きいと考えられる。

2.3 非架橋型TPO; TPOスポンジグレード

既報で紹介した、非架橋型TPOについて、その発泡性能を活かしたTPOスポンジグレードEXCELINK3500を紹介する。TPOスポンジグレードEXCELINK3500は加硫EPスポンジの代替を目的に開発した。表3にその代表的特性と、それを用い化学発泡で得られた発泡体の性能を示す。図8に示す様に、微細な独立気泡を有する、表面肌良好なスポンジが、通常の押し出し機と化学発泡剤を用いることで得られる。また、JSR独自のEPゴムマトリックス型のTPOであることから、TPVタイプと比較し耐折れ皺性に優れる。TPOの課題である圧縮永久ひずみについても、加硫EPスポンジには及ばないものの部位、形状の工

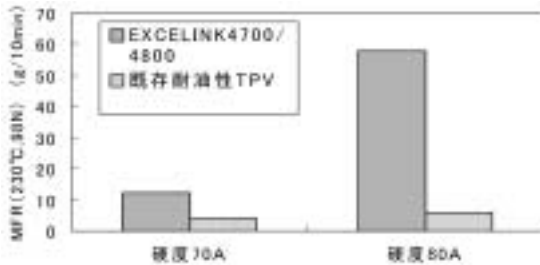


図4 EXCELINK4700/4800の流動性

夫で充分使用可能なレベルであると考えられる。

2.4 制振性TPV; 試作品

さらに特殊エラストマーの技術を応用し、制振性TPVについてもプロトタイプを開発した。図9に示す様に、従来のオレフィン系TPVより振動吸収性能の指標である動的粘弾性測定値のtanδの値が大きく、さらにピーク温度を自由にコントロールしたTPVを提供可能である。

2.5 電子機器用クリーンTPO; 試作品

加硫剤を一切使用しない弾性体である3000シリーズの特徴を活かした電子機器用クリーンTPOを紹介する。近

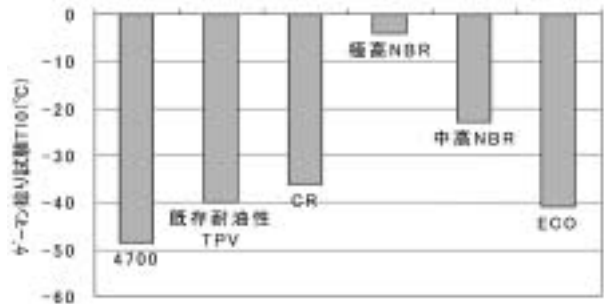


図5 EXCELINK4000シリーズの低温性

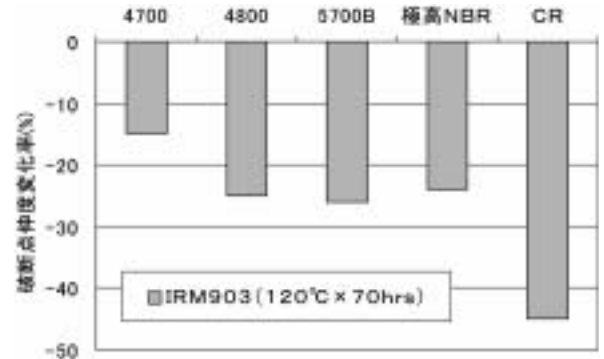


図6 EXCELINK4000シリーズの耐油性

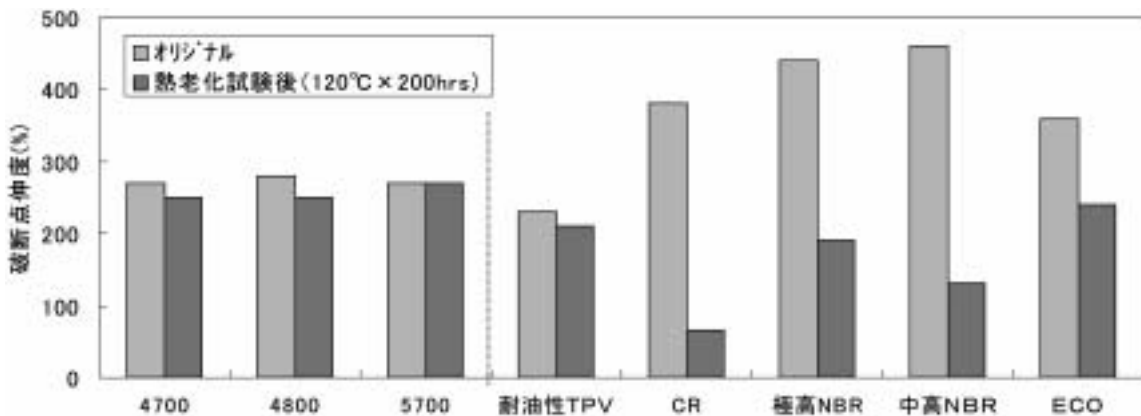


図7 EXCELINK4000/5000シリーズの耐熱性

年のPC、携帯機器、記憶装置、ディスプレイ等のシール部における、エラストマー材料へのクリーン度向上のニーズに応え開発した。表4、5に示す様に不純物イオンが少なく、かつアウトガスが少ない特徴があり、上記用途への展開が期待される。

3 おわりに

高機能オレフィン系熱可塑性エラストマー「EXCELINK」は、01/10の上市以来環境に配慮した材料への要求が高まる中、加硫EPゴムからリサイクル可能材料へと、自動車用途を中心に急速に採用が拡大している。我々はJSRの特殊エラストマー技術を活用し、さらに新たな機能(超低硬度・耐油/耐熱性・制振性・クリーン性)等を付加したグレードを開発した。拡大するエラストマチックなリサイ

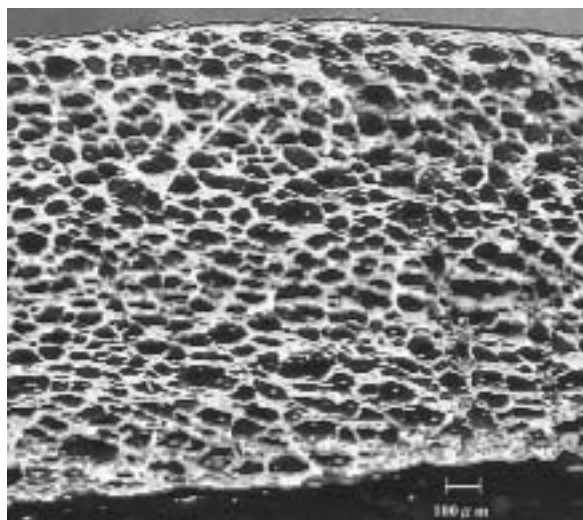



図8 EXCELINK3500スポンジの断面セル構造(×100)

表3 TPOスポンジグレードEXCELINK3500の特性

項目	単位	試験方法	3500	3500発泡体
密度	g/cm ³	JIS K7112	0.89	0.6
流動性	g/10min	JIS K7210 230, 98N	5	-
硬度(10秒後)		JIS K6253 デュロA	52	-
50%応力	MPa	JIS K6251	1.2	0.7
100%応力	MPa		1.7	0.9
破断点強度	MPa		5.8	2.9
破断点伸度	%		1000	820
吸水率	%	JSR法	-	0.8
圧縮永久歪み(ソリッド)	%	JIS K6262 70 ×22hrs	31	-
圧縮永久歪み(スポンジ)	%	JSR法 70 ×22hrs	-	40

<スポンジ成形条件>

- ・発泡剤;永和化成ポリスレンEE206=2.5phr(ADCA系20wt%)
- ・押出機;40mm単軸(L/D=32),スクリーン回転数;40rpm
- ・押出温度;210
- ・押出形状;基底部付きチューブ形状 

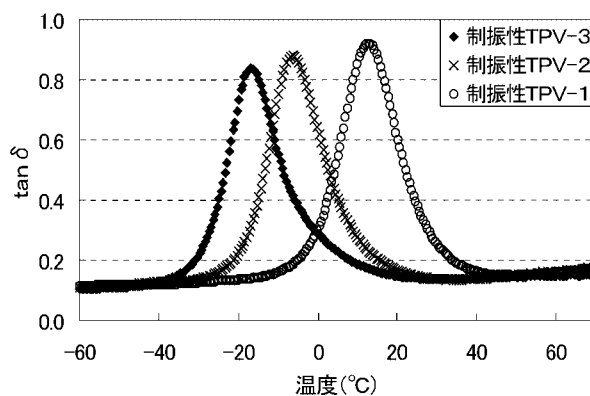
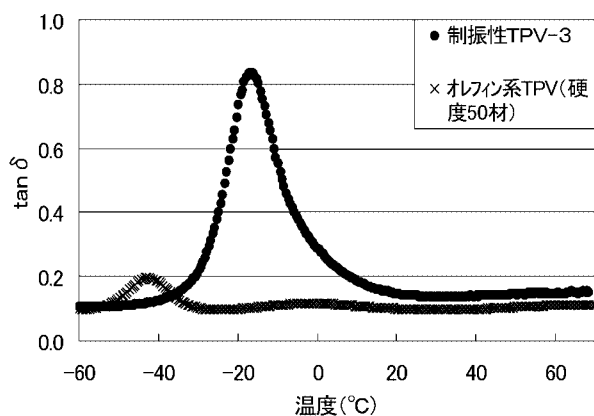


図9 制振性TPVの動的粘弾性(tan δ)

表4 クリーンTPO試作品の不純物イオン含有量

Cl ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺
0.4	<0.03	<0.03	<0.05	<0.04	0.1	0.04	<0.03	<0.03	0.3

不純物イオン含有量(単位μg/g)、熱水抽出-イオンクロマトグラフ測定

クル可能材料へのニーズを追い風として、さらに新しい用途に展開していきたい。

(文責：高分子研究所 森川明彦・エラストマー第二事業部 山下敏)

参考文献

- 1) JSR TECHNICAL REVIEW No.109/2002,30 (2002)

表5 クリーンTPO試作品のアウトガス量

	加熱発生ガス量(μg/g)
加硫ゴム(EPDM)	210
試作品	13

HS-GC法 200、10分加熱