

ご紹介

Antage BOP

オゾン亀裂防止剤

— 使い方について —

- ☑ Slightly colored
- ☑ Slightly Staining

はじめに

アンテージBOPは、汚染や着色が殆ど見られないオゾン亀裂防止剤です。天然ゴムやSBR等のジエン系ゴムの明色や白色配合、移行汚染を嫌うカーボン配合に用いられます。

アンテージBOPは、有効成分とワックスからなり、単独でもオゾン亀裂防止剤として作用しますが、ワックスを追加することで更に効果を発揮します。

外 観 微桃白色フレーク

融 点 > 60℃

比 重 約 1.01



MITI No. 5-868 及び その他の混合物

NR(40℃,50pphm,8hrs)

効 果 静的および動的なオゾン亀裂に対しての抵抗性



川 口 化 学 工 業 株 式 会 社

<https://www.kawachem.co.jp>

- 市 場 開 発 部 〒101-0047 東京都千代田区内神田2-8-4(山田ビル)
- 営 業 部 TEL 03-3254-8481 Fax 03-3254-8497
- 大 阪 営 業 所 〒550-0001 大阪府大阪市西区土佐堀1丁目3-7 肥後橋シミズビル8F
TEL 06-6448-6061 Fax 06-6448-6028
- 研 究 開 発 部 〒332-0004 埼玉県川口市領家4-6-42
TEL 048-222-5171 Fax 048-222-5429

アンテージBOPはゴムに対して殆ど着色せず、移行汚染を引き起こすこともありません。

その様な特性のオゾン亀裂防止剤は、今日では希少な存在です。

アンテージBOPをより効果的に使って頂くに際し、ポイントとなる部分を以下にまとめてみました。

【BOPの添加量】

1phrより効果が見られ、3phrで顕著な効果が見られます。

【ワックスとの併用】

アンテージBOPはワックス成分も含まれていますが、オゾガードGのようなマイクロクリスタルワックスを1～2phrほど追加すると、有効成分がゴムの表面へ移行しやすくなり、効果が発揮しやすくなります。

【酸化防止剤の併用】

アンテージBOPは酸化防止効果は殆どありません。

従いまして酸化防止効果（耐熱性）を要求される場合は、非汚染、非着色性のフェノール系酸化防止剤等の併用をお勧めします。

【BOPの添加について】

添加タイミングはA練り時でもB練り時でも構いません。

融点が60℃程度なので、密閉式混合機での添加をお勧めします。

オープンロールによる添加の場合は、バックロールを50℃以上に温めると付着が解消します。

BOPはややスコーチを助長する傾向がありますので、加硫剤や加硫促進剤と同時に添加をする場合は、添加温度にご注意ください。

【BOPの加硫への影響について】

アンテージBOPは弱い加硫促進性を有します。

既存の配合へ用いる場合は、レオメーターやムーニー粘度計（スコーチタイム）等で加硫への影響をご確認されることをお勧めします。

また新規の配合を検討される場合は、アンテージBOPの加硫促進性について留意されることをお勧めします。

二次促進剤の減量ができるかもしれません。

配 合

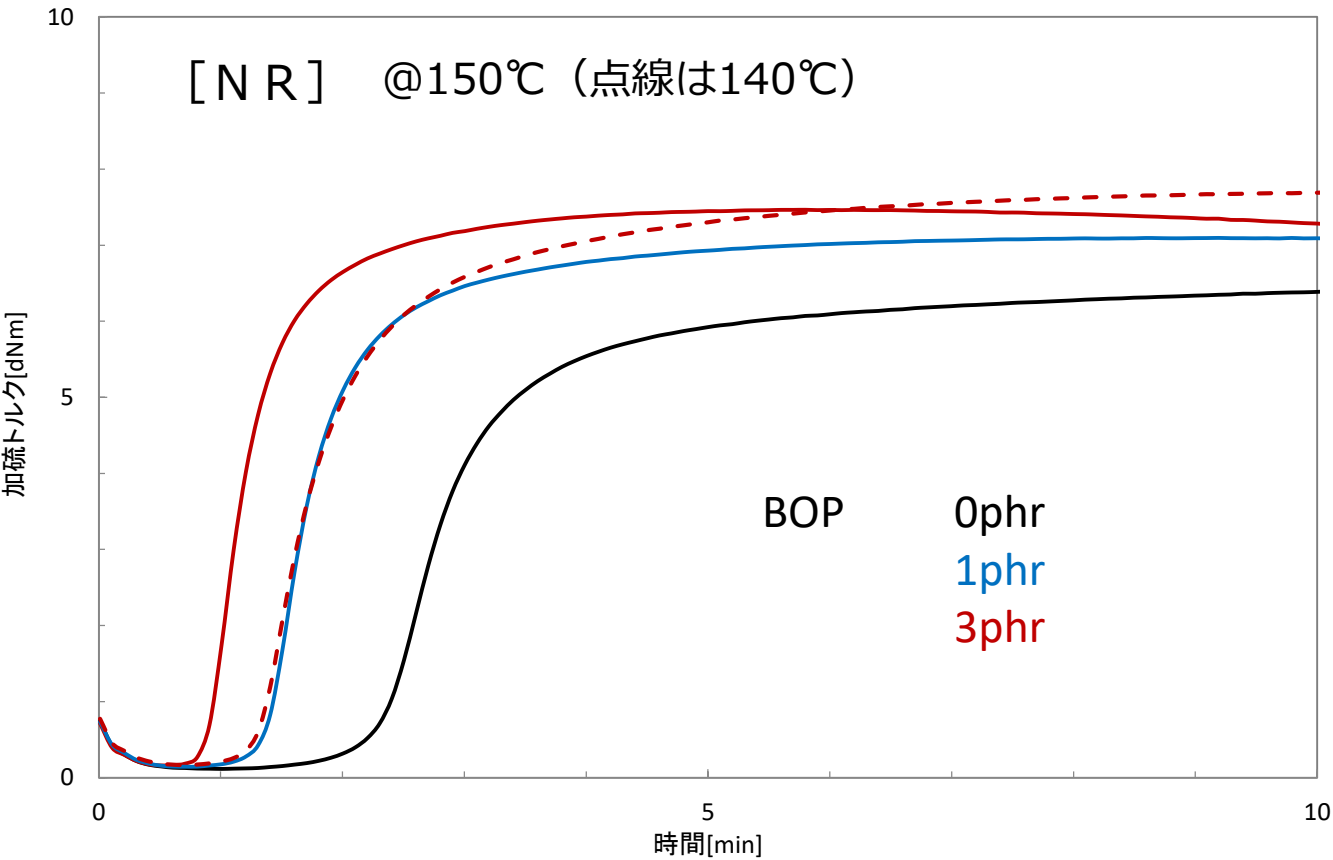
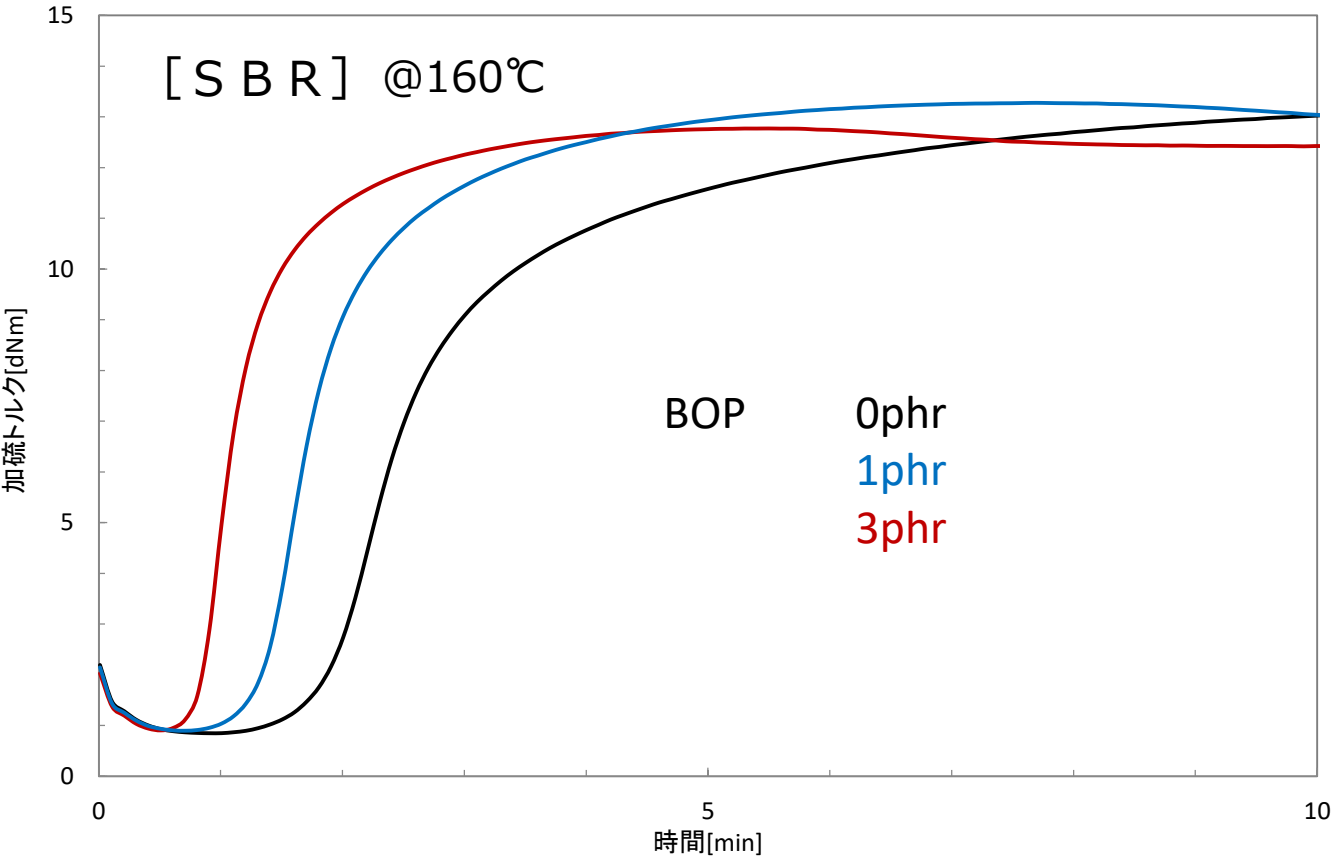
[SBR]		(phr)	[NR]	
ESBR (JSR 1502)		100	NR (Rss No. 1)	100
酸化チタン		15	軽質炭酸カルシウム	30
デキシークレー		100	酸化チタン	40
軽質炭酸カルシウム		50	エクストンK-1	3
PEG (200)		4	酸化亜鉛	3
エクストンK-1		2	ステアリン酸	2
ナフテン系鉱物油		20	アンテージW-500	1
酸化亜鉛		5	アンテージBOP	表記
ステアリン酸		1	オゾガードG	2
アンテージHP-500		1	硫黄	2
アンテージBOP	表記		アクセルDM	1
オゾガードG		2	アクセルTBZT	0.3
硫黄		3		
アクセルDM		2		
アクセルTBZT		1		

加硫データ

SBR				NR			
Antage BOP	なし	1phr	3phr	Antage BOP	なし	1phr	3phr
・ムーニースコーチ (ML1-125℃)							
V1+4	26.6	26.6	33.4	V1+4	4.4	5.4	7.0
Vm	24.9	26.6	28.3	Vm	3.7	5.3	5.7
t5 [min]	12.8	8.0	5.9	t5 [min]	17.5	9.7	6.1
t Δ 30 [min]	1.6	1.2	0.9	t Δ 30 [min]	2.6	1.7	1.1
・レオメーター@160℃				・レオメーター@150℃			
ML [dNm]	0.9	0.9	0.9	ML [dNm]	0.1	0.1	0.2
MH [dNm]	13.3	13.3	12.8	MH [dNm]	6.5	7.1	7.5
t'c10 [min]	1.9	1.4	0.9	t'c10 [min]	2.3	1.4	0.9
t'c50 [min]	2.5	1.8	1.1	t'c50 [min]	2.8	1.7	1.2
t'c90 [min]	5.9	3.4	2.2	t'c90 [min]	4.9	2.9	2.1



レオメーターカーブ



オゾン暴露試験結果

SBR				NR			
Antage BOP	なし	1phr	3phr	Antage BOP	なし	1phr	3phr
オゾン暴露試験（40℃，50pphm）							
伸長度		20%		伸長度		40%	
暴露時間	0.5h	A-1	なし	暴露時間	0.5h	B-1	なし
	1.0h	B-3	B-2		1.0h	B-2	なし
	2.0h	C-3	C-2		2.0h	B-3	eA-1
	3.0h	C-4	C-3		3.0h	↓	A-1
	4.0h	↓	C-4		4.0h	B-4	A-2
	6.0h	C-4	C-4		6.0h	↓	↓
	8.0h	—	—		8.0h	B-5	A-2

- A：亀裂少数

B：亀裂多数

C：亀裂無数

e：エッジ部分
- 1．10倍ルーペで確認できる

2．肉眼で確認できる

3．1mm未満の亀裂

4．1mm以上3mm未満の亀裂

5．3mm以上または切断

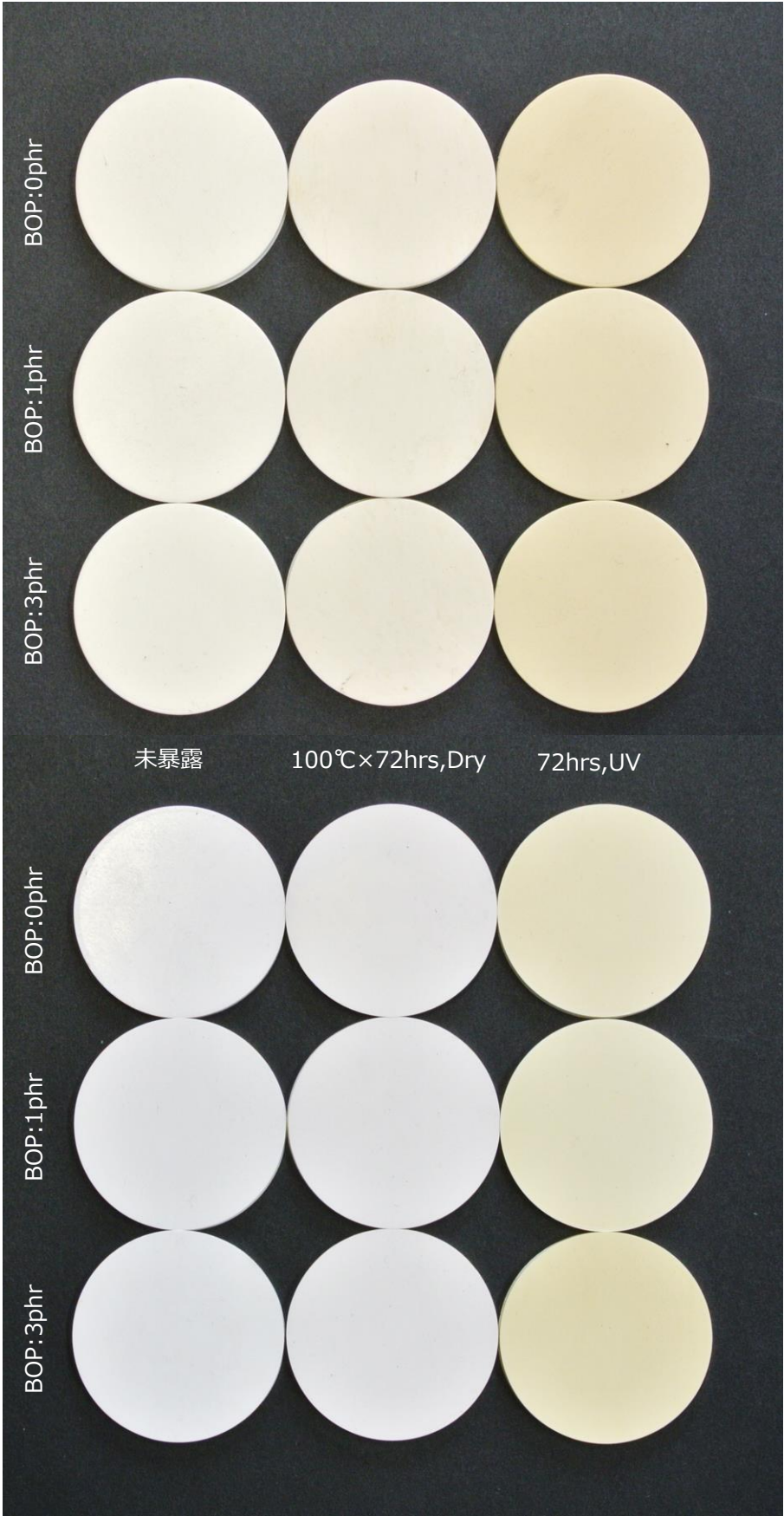
その他の試験結果

SBR				NR			
Antage BOP	なし	1phr	3phr	Antage BOP	なし	1phr	3phr
・加硫ゴム物性 160℃,t'c(100)加硫				・加硫ゴム物性 150℃,t'c(100)加硫			
Hs [JIS-A]	66	65	65	Hs [JIS-A]	47	49	50
M100 [MPa]	1.9	1.9	1.9	M100 [MPa]	1.3	1.3	1.5
M200 [MPa]	2.2	2.2	2.2	M200 [MPa]	2.3	2.4	2.7
M300 [MPa]	2.7	2.8	2.9	M300 [MPa]	3.7	3.9	4.3
M500 [MPa]	-	-	-	M500 [MPa]	11.5	12.1	13.9
TB [MPa]	6.8	6.5	7.1	TB [MPa]	23.8	22.5	25.5
EB [%]	480	466	466	EB [%]	657	572	608
・耐熱老化性 100℃，72時間				・耐熱老化性 100℃，168時間			
Hs [JIS-A]	81	81	83	Hs [JIS-A]	41	43	45
変化量	[+15]	[+16]	[+18]	変化量	[-6]	[-6]	[-5]
M100 [MPa]	4.5	5.0	5.3	M100 [MPa]	1.2	1.3	1.6
変化率 [%]	[+136]	[+161]	[+179]	変化率 [%]	[-3]	[+1]	[+7]
M200 [MPa]	5.4	6.1	6.6	M200 [MPa]	2.6	3.0	3.3
変化率 [%]	[+148]	[+177]	[+197]	変化率 [%]	[+14]	[+21]	[+22]
TB [MPa]	6.3	6.5	7.1	TB [MPa]	4.9	4.7	5.1
変化率 [%]	[-7]	[+1]	[-0]	変化率 [%]	[-79]	[-79]	[-80]
EB [%]	273	228	224	EB [%]	370	311	291
変化率 [%]	[-43]	[-51]	[-52]	変化率 [%]	[-44]	[-46]	[-52]
・圧縮永久歪み（100℃，24hrs）							
Cs [%]	40	37	41	Cs [%]	50	46	47
・移行汚染（ろ紙の上にゴムを直接圧着し、100℃，72時間加熱した後のろ紙を観察）							
観察結果	わからない程度に汚染(淡褐色)			観察結果	汚染なし		

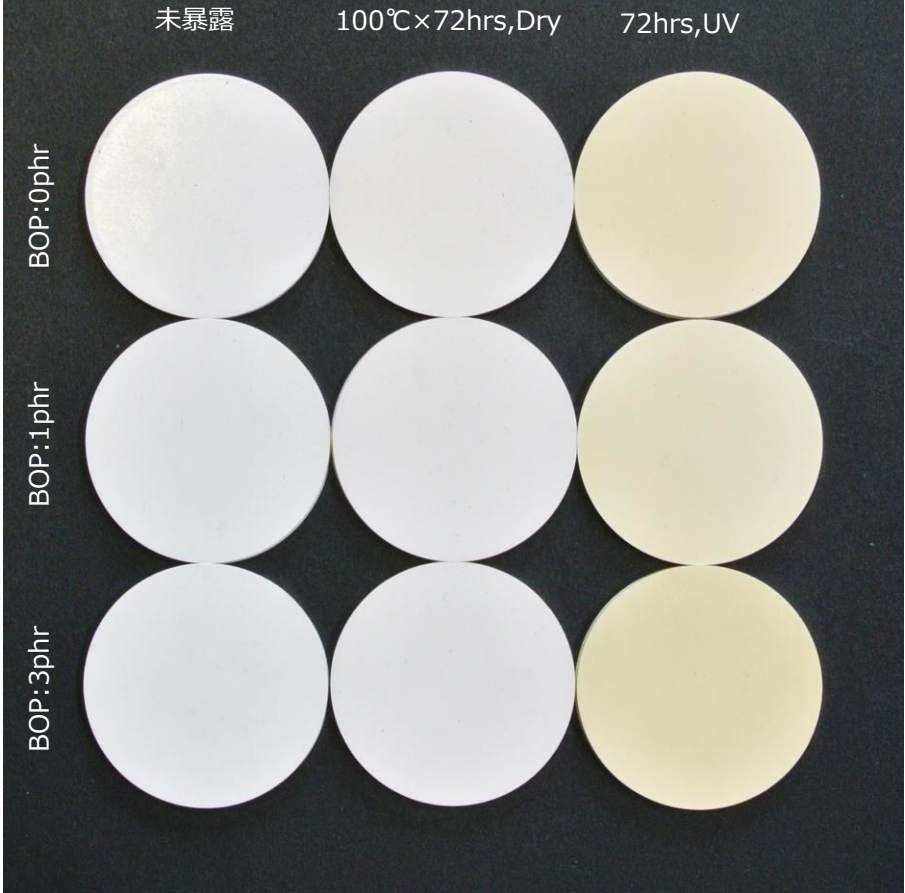


ゴム着色および変色性

[SBR]



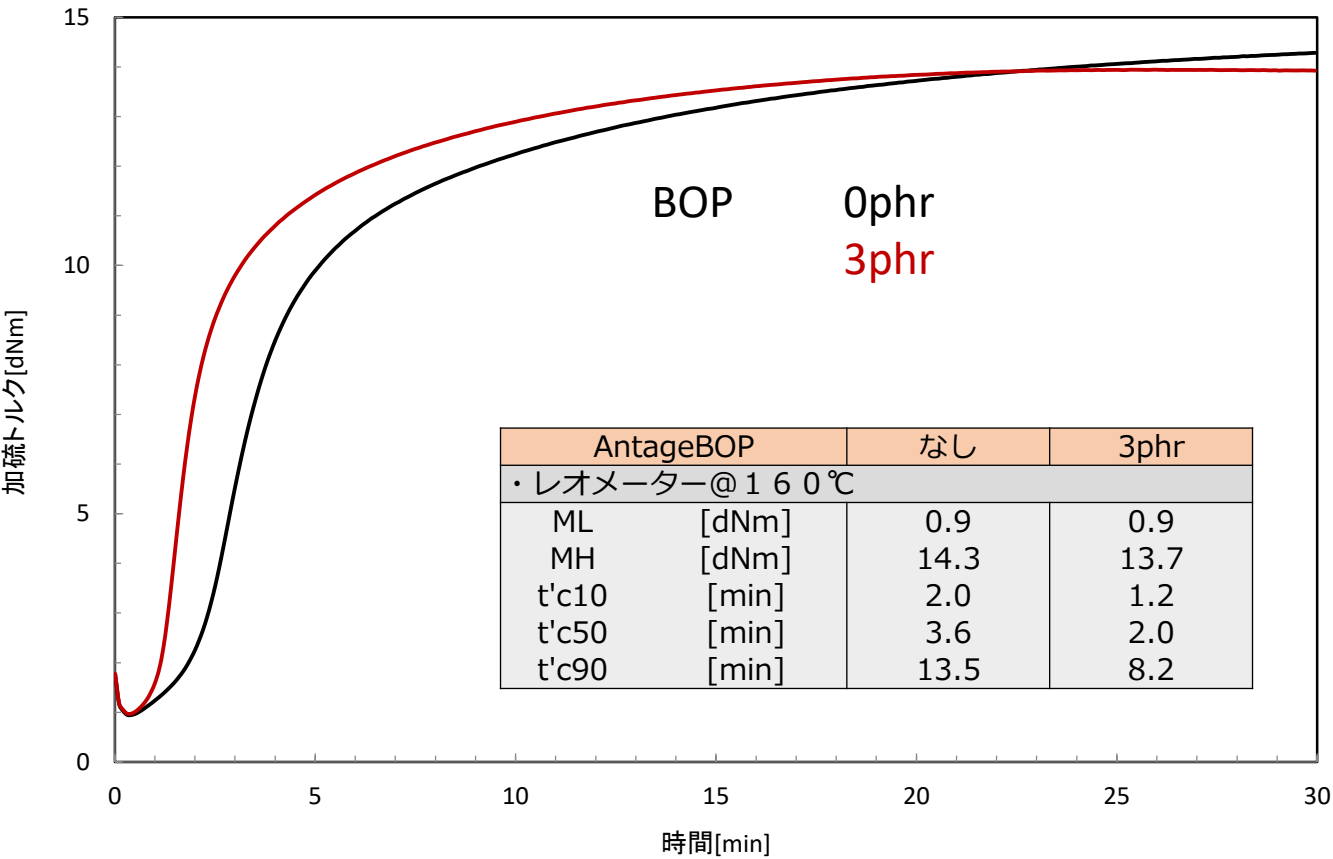
[NR]



配 合

[NBR]		(phr)
NBR (ZEON DN401LL)		100
シリカ (Evonik VN3GR)		70
酸化チタン		10
DOP		20
酸化亜鉛		3
ステアリン酸		1
エクストンK-3		2
アンテージHP-500		2
TESPT (Evonik Si69)	5.6	混練り&カップリング(130℃,15分)
アンテージBOP	3	
硫黄	0.7	
アクセルCZ	2	
アクセルZT (ZnBzDC)	1.5	

加硫データ&レオメーターカーブ



オゾン暴露試験結果

AntageBOP		なし	3phr
オゾン暴露試験（40℃,50pphm,20%伸長）			
暴露時間	0.5h	eA-1	なし
	1.0h	C-1	↓
	2.0h	C-2	↓
	3.0h	C-3	↓
	4.0h	C-4	↓
	5.0h	↓	↓
	6.0h	↓	↓
	7.0h	C-5	↓
	12.0h	C-5	なし

- A：亀裂少数

B：亀裂多数

C：亀裂無数

e：エッジ部分
1. 10倍ルーペで確認できる

2. 肉眼で確認できる

3. 1mm未満の亀裂

4. 1mm以上3mm未満の亀裂

5. 3mm以上または切断

加硫ゴム物性試験結果

AntageBOP		なし	3phr
・加硫ゴム物性 160℃,30分加硫			
Hs	[JIS-A]	69	70
M100	[MPa]	2.8	2.8
M200	[MPa]	7.0	7.1
M300	[MPa]	13.3	13.5
TB	[MPa]	15.2	16.2
EB	[%]	331	346



本資料に記載されたデータは、弊社の誠意ある実験による結果に基づくものですが、実使用における結果を保証するものではありません。

事前にお客様の実使用に近い条件にて効果をご確認の上ご使用下さる様、宜しくお願い致します。

弊社製品の安全衛生に関わる取扱いにつきましては、弊社SDSをご参照して頂き、適切な管理の上でご使用くださることをお願い申し上げます。

本資料に記載される内容につきましては、事情により追加、改正される場合がございます。

