ご紹介

Accel PURを用いた低温加硫系

はじめに

昨今の環境保護的観点やエネルギー価格の高騰などにより、低温加硫を行うことによるエネルギー削減は一つのテーマとなっています。

一方で、低温における加硫速度を上げようとすると保存安定性が低下するおそれもあり、加硫性能のバランスが重要となってきます。

今回はチオウレアを用いた低温加硫向けの加硫調整の例をご紹介します。

加硫系としてはCV(硫黄2phr)とSemi-EV(硫黄0.5phr)について行いました。

[配合]	(phr)	
NR	100	
SRFカーボンブラック	50	
ナフテン系鉱物油	10	
ZnO	5	
ステアリン酸	2	
加硫系	表記	加硫温度は120℃を目標にしました。

川口化学工業株式会社

https://www.kawachem.co.jp

□ 営業部　〒101－0047 東京都千代田区内神田2－8－4(山田ビル)
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 1－3－7(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

CV加硫系における低温加硫

CV加硫(硫黄2phr)で低温加硫を行う場合、CZとTMT等のチウラム類を併用した促進系は、スコーチ安定性を確保しながら加硫をすることができます。

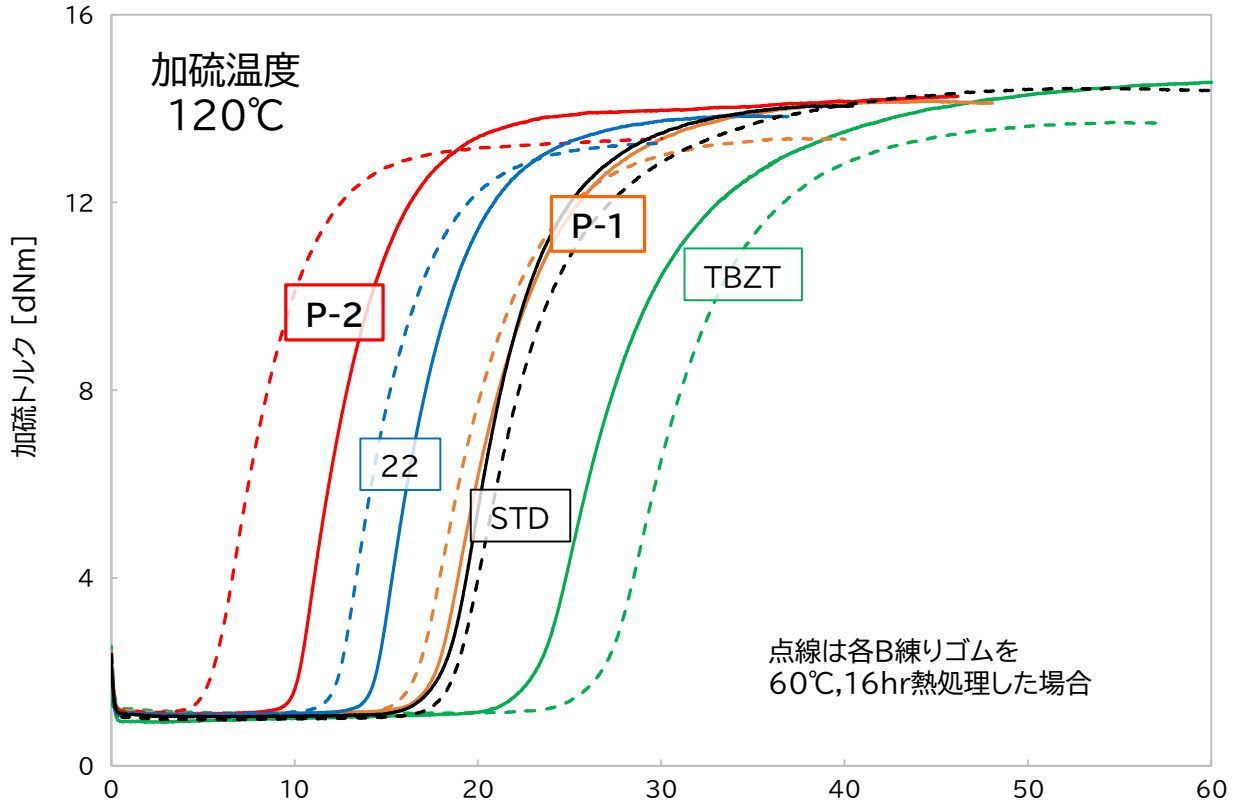
より早く加硫をしたい場合は、CZ/チウラム類にチオウレア類を少量併用することが考えられ、その中でもアクセルPURの促進効果が高いことがわかりました。

下図のように添加量を少量(0.1phr以下)にすることがポイントです。

加硫系 (phr)

No.	TBZT	P-1	P-2	22	STD
硫黄	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
アクセル CZ	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
チウラム類	アクセル TBZT 0.3	アクセル TBZT 0.3	アクセル TBZT 0.3	アクセル TBZT 0.3	アクセル TMT 0.3
チオウレア類		**アクセル PUR-S 0.05**	**アクセル PUR-S 0.1**	アクセル 22-S 0.1	

※アクセルPUR-Sは、アクセルPURの飛散防止タイプの製品です。



CV加硫系における低温加硫

下に加硫ゴム物性試験の結果を示します。

PURの添加量に応じて圧縮永久歪が若干低下する傾向がありますが、その他においては大幅な差はないようです。

アクセルTBZTやアクセルPURは、何れもニトロソアミンなどの安全衛生問題をクリアした加硫促進剤です。

それらを用いた加硫系で低温加硫が可能なことが確認できました。

加硫系（phr）

No.	TBZT	P-1	P-2	22	STD
硫黄	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
アクセル CZ	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
チウラム類	TBZT 0.3	TBZT 0.3	TBZT 0.3	TBZT 0.3	TMT 0.3
チオウレア類		**PUR-S 0.05**	**PUR-S 0.1**	22-S 0.1	
・加硫ゴム物性 T90, 15分, 120℃加硫					
Hs	62	62	62	62	63
M100	3.2	3.1	3.2	3.1	3.3
M200	8.4	8.2	8.2	8.1	8.8
M300	14.8	14.5	14.4	14.4	15.5
TB	24.2	25.5	26.0	25.5	24.2
EB	449	475	484	475	437
・圧縮永歪 25%歪, 80℃, 24hr					
Cs	25	30	34	29	30

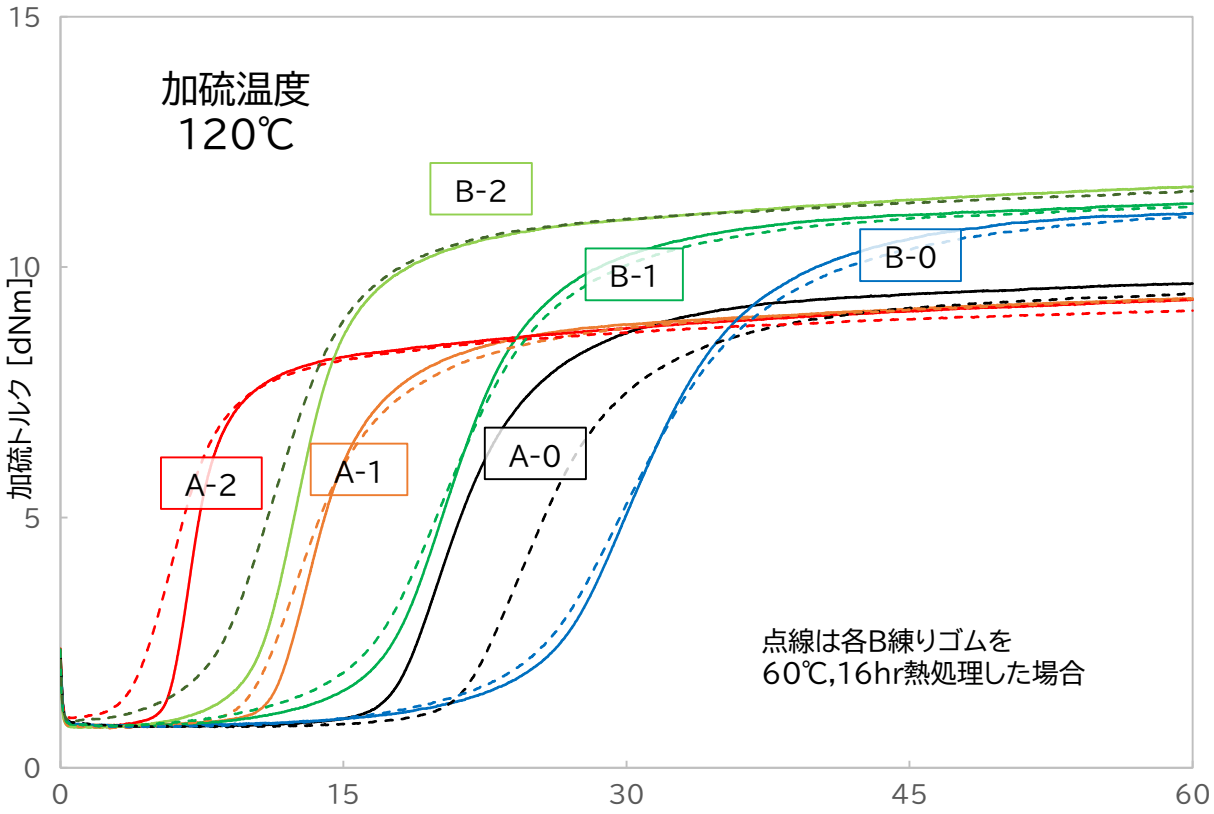
Semi-EV加硫系における低温加硫－①

次は低硫黄加硫系（硫黄0.5phr）における低温加硫の検討例です。先ほどのCV加硫系と同様に、PURを少量併用します。

Bの加硫系はブルーミングさせずに高弾性な加硫ゴムを得ることができ、PURの併用で速加硫化もできることが確認できました。

加硫系（phr）

No.	A-0	A-1	A-2	B-0	B-1	B-2
硫黄	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
アクセル CZ	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
チウラム類	TMT 1.0	TMT 1.0	TMT 1.0	TMT 1.0 TBT 2.0	TMT 1.0 TBT 2.0	TMT 1.0 TBT 2.0
チオウレア類		**PUR-S 0.1**	**PUR-S 0.3**		**PUR-S 0.1**	**PUR-S 0.3**



Semi-EV加硫系における低温加硫－②

加硫ゴムにおけるPURの影響は、CV加硫系時と同様な傾向を示しました。

低硫黄加硫系におけるPURの併用量は、スコーチ安定性を加硫ゴム物性面を考慮すると、0.3phr以下が妥当と考えます。

加硫系（phr）

No.	A-0	A-1	A-2	B-0	B-1	B-2
硫黄	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
アクセル CZ	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
チウラム類	TMT 1.0	TMT 1.0	TMT 1.0	TMT 1.0 TBT 2.0	TMT 1.0 TBT 2.0	TMT 1.0 TBT 2.0
チオウレア類		**PUR-S 0.1**	**PUR-S 0.3**		**PUR-S 0.1**	**PUR-S 0.3**
・加硫ゴム物性 T90, 10分, 120℃加硫						
Hs	55	55	56	58	58	59
M100	2.1	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5
M200	5.4	5.3	5.1	6.5	6.2	6.1
M300	10.3	9.9	9.5	12.2	11.6	11.2
TB	22.9	23.6	23.8	22.0	21.2	21.6
EB	509	528	537	453	450	462
・圧縮永歪 25%歪, 100℃, 24hr						
Cs [%]	32	36	39	29	33	36