

スポンジゴム配合について(8)

[発泡剤 ADCA/発泡助剤 BK について]

今回は、前回¹⁾に引き続き、発泡剤 ADCA(アゾジカルボンアミド)と発泡助剤 BK(尿素)との併用における EPDM 発泡体の特性について紹介する。

表 1 の配合に基づき、8 インチロールで混練り(50~60°C)した練り生地を 1 日間室温(25°C)にて熟成し、押出機でφ10 mm の形状に押し出し成形し(80°C)、ギヤー

実験

表 1 配合

EPDM ¹⁾	100
ステアリン酸	1
酸化亜鉛	5
FEF ブラック	70
重質炭酸カルシウム	40
パラフィン系オイル	45
吸湿剤(CaO)	5
ノクセラー PZ	1.0
ノクセラー BZ	1.5
ノクセラー M	1.5
ノクセラー TRA	0.7
硫黄	1.5
発泡剤 ADCA ²⁾	} 表中
発泡助剤 BK ³⁾	

¹⁾ 中飽和度, プロピレン含量47, ムーニー粘度38 (ML₁₊, 100°C) ²⁾ アゾジカルボンアミド, ビニール AC# LQ(永和化成) ³⁾ 尿素

表 2 BK の変量効果

No.	AD CA (phr)	BK	比重 ¹⁾	発泡 倍率 ²⁾	吸水率 (%) ³⁾	圧縮永久 ひずみ (%) ⁴⁾	ブルーム(白 化)性 ⁵⁾
1	無添加		1.13	—	—	—	—
2		2	1.13	—	—	—	—
3	5		0.57	2.0	4.0	39	なし
4	5	0.5	0.51	2.2	12.1	22	なし
5	5	1	0.48	2.4	12.7	22	なし
6	5	2	0.49	2.3	13.4	18	なし
7	5	4	0.47	2.4	15.1	16	なし

¹⁾ SRIS 0101に準拠
²⁾ 発泡倍率 = $\frac{\text{発泡剤なしの加硫ゴムの比重}}{\text{発泡体の比重}}$
³⁾ SRIS 0101に準拠 温水40°C×22時間浸せき
⁴⁾ SRIS 0101に準拠 70°C×22時間, 30%圧縮
⁵⁾ 温水40°C×10日間浸せき

表 3 ADCA の変更効果

No.	AD CA (phr)	BK	比重 ¹⁾	発泡 倍率 ²⁾	吸水率 (%) ³⁾	圧縮永久 ひずみ (%) ⁴⁾	ブルーム(白 化)性 ⁵⁾
BK 不在下							
1	無添加		1.13	—	—	—	—
3	5		0.57	2.0	4.0	39	なし
8	10		0.24	4.7	14.3	68	なし
9	15		0.21	5.3	42.7	—	なし
10	20		0.23	4.9	44.0	—	なし
BK 存在下							
2		2	1.13	—	—	—	—
6	5	2	0.49	2.3	13.4	18	なし
11	10	2	0.47	2.4	17.5	19	なし
12	15	2	0.45	2.5	21.4	20	なし
13	20	2	0.46	2.5	23.5	18	なし

¹⁾ SRIS 0101に準拠
²⁾ 発泡倍率 = $\frac{\text{発泡剤なしの加硫ゴムの比重}}{\text{発泡体の比重}}$
³⁾ SRIS 0101に準拠 温水40°C×22時間浸せき
⁴⁾ SRIS 0101に準拠 70°C×22時間, 30%圧縮
⁵⁾ 温水40°C×10日間浸せき

表 4 加硫温度及び加硫時間の影響

No.	3			6			
	ADCA	BK		ADCA	BK		
加硫 発泡 条件	特性	比重 ¹⁾	発泡 ²⁾ 倍率	圧縮永久 ³⁾ ひずみ (%)	比重 ¹⁾	発泡 ²⁾ 倍率	圧縮永久 ³⁾ ひずみ (%)
加硫温度(°C) ⁴⁾							
180		1.08	1.0	—	0.52	2.2	29
190		0.82	1.6	—	0.50	2.3	24
200		0.57	2.0	39	0.49	2.3	18
加硫時間(分) ⁵⁾							
3		1.13	1.0	—	0.56	2.0	81
5		0.80	0.7	—	0.49	2.3	78
10		0.69	1.6	46	0.48	2.4	22
15		0.57	2.0	39	0.49	2.3	18
30		0.57	2.0	39	0.49	2.3	18

¹⁾ SRIS 0101に準拠
²⁾ 発泡倍率 = $\frac{\text{発泡剤なしの加硫ゴムの比重}}{\text{発泡体の比重}}$
³⁾ SRIS 0101に準拠 70°C×22時間, 30%圧縮
⁴⁾ 加硫時間15分 ⁵⁾ 加硫温度200°C

オープン中で加硫発泡した。ADCA(0~5 phr)及びBK(0~4 phr)の変量における200℃、15分加硫発泡体の発泡倍率(比重)、吸水率、圧縮永久ひずみ及びブリューム(白化)性を表2,3に示し、発泡体の発泡状態を図1,2に示す。

ADCAとBKとの併用により均一のセルを持つ発泡体が得られ圧縮永久ひずみも良好である。ADCA単独(BK不在下)では増量することにより高発泡体を得られるがセルの均一のもので得られない。

加硫温度(180~200℃)及び加硫時間(3~30分、

200℃)の影響について表4,図3に示す。ADCA単独(BK不在下)では190℃以上の加硫温度が必要であるが、BKとの併用により180℃以下の加硫温度で発泡が開始されていることが認められた。すなわち、BKの併用によりADCAの分解温度が低下し、加硫と発泡のバランスが良好となり、発泡状態が良好となった。また、圧縮永久ひずみ性も良好となったと考えられる。

引用文献

- 1) NOC技術ノート No. 415:日ゴム協誌, 68, 506 (1995)

\ No.	1	2	3	4	5	6	7
ADCA	無添加		5	5	5	5	5
BK		2		0.5	1	2	4
200℃× 15分加硫							

図1 BKの変量効果(発泡体の断面)

\ No.	BK不在下					BK存在下				
	1	3	8	9	10	2	6	11	12	13
ADCA	無添加	5	10	15	20	5	10	15	20	
BK						2	2	2	2	2
200℃× 15分加硫										

図2 ADCAの変量効果(発泡体の断面)

No.	加硫温度(℃) ¹⁾			加硫時間(分) ²⁾				
	180	190	200	3	5	10	15	30
3. ADCA 5								
6. ADCA/BK 5 2								

1) 加硫時間 15分 2) 加硫温度 200℃

図3 加硫温度及び加硫時間の影響(発泡体の断面)