

## ゴム業界特有の単位 - phr

通常、化学で使用される単位はモル、当量、重量(wt)%, 体積(vol)%など分子数に関する単位、機能数に関する単位、重量基準組成の単位、体積基準組成の単位などがあります。それぞれの分野で利用しやすいような単位系で表記されます。

ゴム業界ではphr(ゴム重量100に対する各種配合剤の重量部)という単位が使用されています。語源をRubber Chemistry and Technologyの論文から遡って調べると、1928年のVol. 1ではすでにゴム100に対してという考え方があったことが示されています。ただし、この当時はゴムについては重量または体積の表現、配合剤ではモルや重量%などの表現が入り混じっている状況でした。実際にphrという表現が使われ始めたのは1957年になってからのようです。この当時の表現は“10 parts of carbon per 100 parts of rubber(p.h.r.)” : *Rubber.Chem.Technol.*, 30, 114 (1957), のようなものでした。このような経緯から、使用されている意味を正確に表現しているのは、“parts by weight per 100 parts by weight of rubber” : 米国特許US 7, 250, 465 B2(2004)ではないでしょうか。

配合の一例を表に示しました。

phrを使用する上での利点を挙げてみるとすれば、配合表を変更する場合の配合表の書きやすさが挙げられます。ゴムでは色々な目的で、多くの配合剤から構成されるのが一般的なので、鼻薬的に状態を見ながら配合剤を添加して試すということが日常的に行われます。様子を見ながらステアリン酸を追加した場合に、配合表がどの様に変化するかを示したのが表のphr表記の「追加後」になります。

表 phr表記と重量%表記

	phr表記		重量%表記	
	追加前	→ 追加後	追加前	→ 追加後
ゴム	100.0	100.0	64.9	<b>63.3</b>
亜鉛華	3.0	3.0	1.9	1.9
ステアリン酸	1.0	<b>5.0</b>	0.6	<b>3.2</b>
カーボンブラック	50.0	50.0	32.5	<b>31.6</b>
合計	154.0	158.0	100.0	100.0

いかがでしょうか？ phr表記ではゴムを中心として表記されるため、追加のステアリン酸を4.0部追加した場合、配合表に「1.0」から「5.0」と1か所変えるだけですみます。phr表示は現場で作業する立場から実施しやすい表現になっていると思います。料理ではあと少し塩や片栗粉が必要な場合などがよくあります。これは実際のことを観察しながら実施しているためであり、ゴム工業もこういったふうに作業することが多かったことによるのではないのでしょうか。

一方、重量%では全体を100とするため、何か追加するとすべての構成比率を計算しなおす必要があります(表右)。これは一見不便ではありますが、重量%表示にもメリットは存在します。できあがった組成物を分析する立場から見ると重量構成比率で記載されている方がわかりやすい表現になっています。

単位には業界ごとに作業習慣に合わせて使用しやすくしたものがあります。ゴム業界以外の人がもし本記事を読まれたなら、是非よく単位を観察してみてください。きっと、あなたの業界にも特有の単位があるものと思います。

(日本ゼオン㈱ 中村 昌生)

\*

\*

\*

\*

\*