

合成ゴムの特性可視化ツールの開発

化学材料科 渥美博安 菅野尚子 田中翔悟 田村克浩

Development of characteristic visualization tool of synthetic rubber

Hiroyasu ATSUMI, Naoko KANNO, Syogo TANAKA and Katsuhiro TAMURA

Keywords : EPDM, self-organizing maps.

キーワード：EPDM、自己組織化マップ。

1 はじめに

合成ゴムの製造現場では、目標とする物性を持つ製品を開発するために、原材料と添加物の配合や加硫工程等の製造条件を試行錯誤で決定し、数多くの試作を重ねる必要がある。また、製造レシピの決定には、職人の経験によるところが多いため、試作回数を減らすためには、蓄積した製造データを誰にでも分かりやすく管理・継承する必要がある。

本研究では、従来、数値のみで表されている合成ゴムの原料の物性や加硫後の合成ゴムの物性データを2次元のマップに分かりやすく可視化するために、自己組織化マップ（以下、SOM）を応用した合成ゴムの特性可視化ツールの試作を行った。

2 方法

2.1 合成ゴムの特性可視化ツールの試作

製造現場では、原材料の配合や加工条件、試作した製品の物性データ等の製造データは、パソコンの表計算ソフトで管理している場合が多い。そこで、Microsoft®Excel®のVBA機能を使い、製造データを入力したシートから、SOMをエクセル上で直接、生成

するツールの作成を行った。

図1に試作したツールの動作例を示した。合成ゴム物性のSOMを表示するとともに、SOM上に配置されたゴムデータをクリックすると、選択された合成ゴムの製造レシピや物性値が右側に表示される。

2.2 エチレンプロピレンゴムの特性の可視化

エチレンプロピレンゴム（以下、EPDM）は耐熱性や電気絶縁性に優れていることから自動車用部品を始め、工業製品に幅広く使用されている。EPDMの原料の特性の可視化については、既報¹⁾で報告した。本報では、試作したツールを活用し、住友化学㈱が製造するEPDM原料の18種類のグレードについて、カタログから抜粋した加硫後の物性値（200%引張応力、引張強度、伸び、硬度、引裂強度、圧縮永久歪）を使って特性の可視化を行った。SOMの格子点上に配置された18個のゴムデータは、隣り合う格子点の類似度の強さを背景色で表現したU-Matrix表示上で、手動により境界線を引いてグループ分けを行った。

3 結果

図2に、18種類の加硫したEPDMを10×10の格子

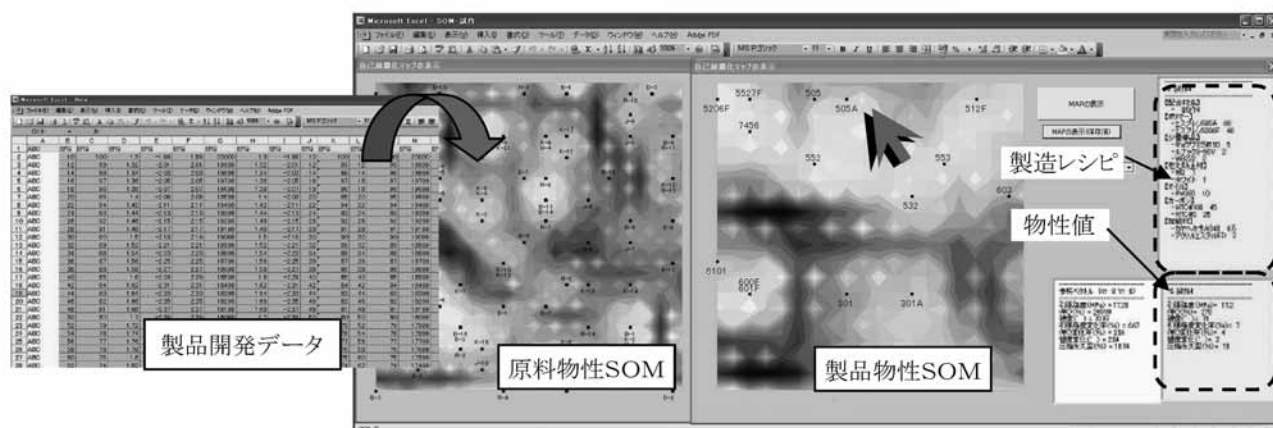


図1 試作したEPDMゴムの物性可視化ツールの動作例

点上に配置したSOMを示す。U-Matrix表示されたSOMの背景色の濃い部分は、格子点間の類似性が低く、グループ分けする際の境界線になる。類似性の高い原料データが集まっているSOMの背景色の薄い領域を選択することにより、aからcでの3つのグループに分類することができた。

図3に、各物性値をSOMの背景に投影して得られる6つの物性マップを示す。表に各物性マップを比較して、グループ毎の特徴の抽出を行った結果を示す。

4 まとめ

SOMを応用してエクセル上に蓄積したゴム製造データを分かりやすく可視化するツールを作成した。今後は、製造現場にて製造ノウハウを蓄積し、製品開発のスピード・アップを支援するツールとして発展させたい。

参考文献

- 1) 稲葉彩乃 他：EPDMゴム原料の特性の可視化、静岡県工業技術研究所研究報告，第8号，18-19（2016）

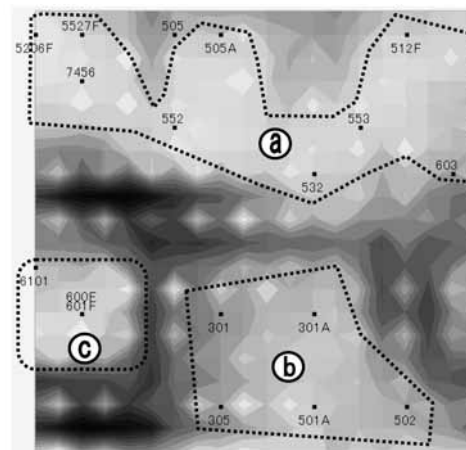


図2 EPDMの物性のSOM（U-Matrix表示）

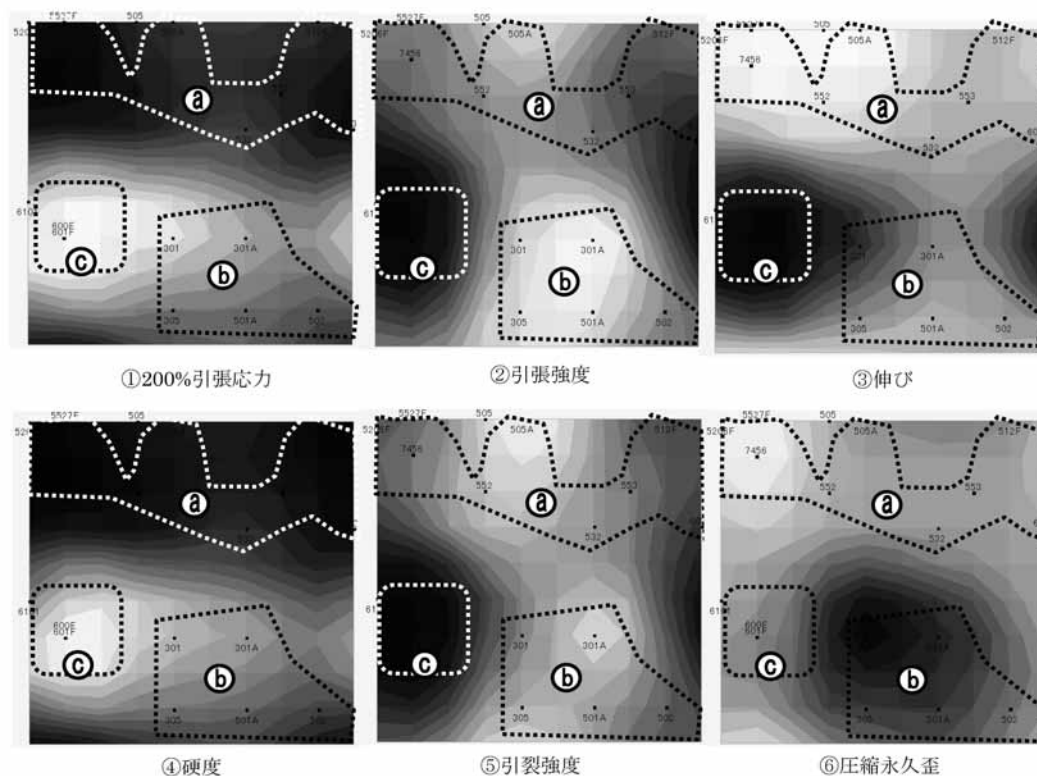


図3 EPDMの物性のSOM（物性表示）

表 各グループの特徴

グループ	200% 引張応力	引張強度	伸び	硬度	引裂強度	圧縮永久歪
a	高		低	高		
b		低				高
c	低	高	高	低	高	