

# バイндаフリーセグレス

西田 智

鉄鋼部門 鉄粉本部 鉄粉工場

粉末冶金技術の発展は複雑な形状部品のニアネットシェイプ成形を実現し、高精度・低コストの量産を可能にした。特に鉄系焼結部品は自動車産業を中心に需要が著しく伸長しており、部品の多様化・高精度化に伴い品質要求はますます厳格化している。

従来、鉄系粉末中の黒鉛粉は鉄粉との粒径・比重差から偏析しやすい課題があり、有機化合物バインダを用いた各種偏析防止技術が開発されてきた。当社では、高分子バインダで黒鉛粉と鉄粉を付着させる黒鉛偏析防止技術（商品名：セグレス）を開発している。セグレスは、品質改善のみならず黒鉛粉の発塵防止など作業環境を改善することから販売量が著しく増加し、当社の主力商品の一つとなっている。

しかし、バインダはユーザの焼結工程において熱分解（脱ろう）で除去する必要があるため、焼結炉の加熱条件の調整を要する。

そこで当社は、従来のバインダによる偏析防止の概念と異なり、バインダを介しない黒鉛偏析防止鉄粉“バイндаフリーセグレス”を開発した。

図1に、従来セグレス（バインダ使用）とバイндаフリーセグレスの黒鉛粉（Gr）付着概念を示す。バイндаフリーセグレスは、ナノ粒子を介してGrを付着させている。バイндаフリーセグレスは、従来のセグレスと比較し脱ろう性に優れるとともに、流動性の改善が可能であり、ユーザでの成形工程や焼結工程での生産性向上が

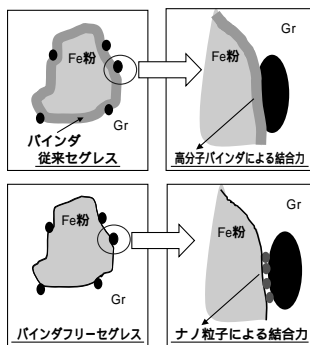


図1 従来セグレスとバイндаフリーセグレスの黒鉛粉(Gr)付着概念図

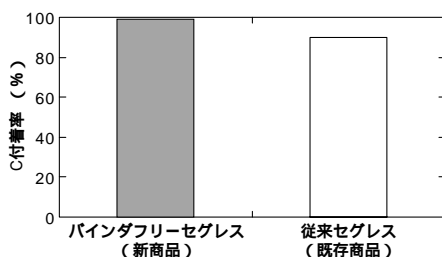


図2 バイндаフリーセグレスのC付着率結果

期待される。

## 特長

Fe(300M)+2%Cu+0.8%C+0.75%EBS(エチレンビスアミド)の配合で、従来のセグレスと比較評価した結果による特長を示す。

- 1) バイндаフリーセグレスは、既存セグレスと同等であり、十分な黒鉛偏析防止効果がある(図2)。
- 2) 粉末成形時にシューボックス(粉末供給箱)から金型キャビティへの充填性の評価として、スリット幅2mm、シュー速度100mm/sで金型キャビティ内に充填された粉末の重量をキャビティの断面積で割り充填度を評価した。その結果、バイндаフリーセグレスは既存セグレスに対し、金型充填性が16%向上した(図3)。
- 3) そのほかの粉体特性を表1に示す。バイндаフリーセグレスの見掛密度は、既存セグレスよりも0.07g/cm<sup>3</sup>低いですが、流動度は、既存セグレスよりも優れており、ホッパ排出性を示す限界流出径は、各鋼種とも同等の特性であった。
- 4) 焼結体特性を表2に示す。6.95g/cm<sup>3</sup>の圧粉体密度で焼結体寸法変化率を比較すると、既存セグレスよりも0.03%収縮する特性がある。焼結体密度6.9g/cm<sup>3</sup>における圧環強度および表面硬さは、各鋼種とも同等の特性であった。

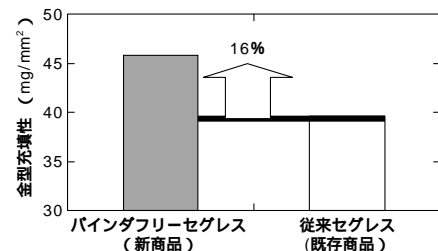


図3 バイндаフリーセグレスの金型充填性結果

表1 バイндаフリーセグレスの粉体特性

| 混合タイプ                    | バイндаフリーセグレス | 従来セグレス |
|--------------------------|--------------|--------|
| 見掛密度(g/cm <sup>3</sup> ) | 3.13         | 3.20   |
| 流動度(s/50g)               | 19.5         | 20.6   |
| 限界流出径(mm)                | 25           | 25     |

表2 バイндаフリーセグレスの焼結体特性

| 混合タイプ                     | バイндаフリーセグレス | 従来セグレス |
|---------------------------|--------------|--------|
| 圧粉体密度(g/cm <sup>3</sup> ) | 6.95         | 6.95   |
| 寸法変化率(金型基準,%)             | 0.22         | 0.25   |
| 焼結体密度(g/cm <sup>3</sup> ) | 6.90         | 6.90   |
| 圧環強度(MPa)                 | 860          | 855    |
| 表面硬さ(HRB)                 | 78           | 78     |