

## 研磨を施した鋼材面への粉体の付着挙動の検討

除鉄装置は、粉碎によって形成される粉体に、混入する磨耗によって発生した金属粉を強力な磁力で除去する装置である。製造ライン中に設けられる除鉄装置においては、粉体の付着や堆積を要因とした閉塞が発生し、鉄粉除去の機能を損なうとともに、生産ラインの停止にまで至る場合がある。

平成18、19年度の共同研究では、この粉体の付着や堆積を解決する手法に関連し、ある種の処理(F処理)を施した鋼板表面において、粉体の剥離性や滑落性能が向上し、ホッパー・シュートなどの詰まりやブリッジの防止、付着防止に、F処理が飛躍的に寄与することが見出された。

さらに、このF処理を施した鋼板表面について、種々の粉体をターゲットとし、その付着挙動について検討を行った。粉体付着の要因としては、ファンデルワールス力、液架橋力、静電気力などが挙げられ、それらについて個別にその寄与を検討し、その結果、これら3つの力の中ではファンデルワールス力の付着への寄与が最も大きいことがわかった。

そこで、平成20年度の共同研究では、付着の主要因であるファンデルワールス力に注目し、最近、封止用フィラー材・離型材などとして、用途が大きく拡大している高純度球状シリカをターゲットとして検討を行った。様々な表面形状をもつ鋼材とシリカ粒子径との関係を検討するため、付着している粒子の綿密なSEM観察を行った。その結果、ある特定の範囲の粒子径をもつ粒子群が付着の主要因であることが明らかとなった。具体的には、公称粒径0.5~2.0 $\mu\text{m}$ の粉体を用いた場合には、粒径0.4~1.0 $\mu\text{m}$ の粒子が付着しやすく、公称粒径6.0~12 $\mu\text{m}$ の粒子を用いた場合には、粒径3.0~6.0 $\mu\text{m}$ の粒子が付着しやすいことがわかった。

本プロジェクトにより、一般に製品として得られる粒子径分布の広いシリカ粉体の鋼表面への付着では、特定の範囲の粒子径をもつ粒子群が主として付着することが明らかにされた。さらに、その付着の主要因を、鋼板の研磨粒度に依存する鋼材表面のもつ表面エネルギーと、鋼材表面のうねりによる影響の両方を考慮することで、説明できることを示した。

今年度の共同研究により、シリカ粒子に関して、かなり広範囲の粒子径をもつ粒子群の付着挙動を明らかにすることができたことから、これらの成果を元に、これらの粒子の付着を抑制する鋼材面の処理法を開発していく予定である。