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、粉砕によって形成される粉体に混入する金属粉を、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、ある種の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、飛躍的に寄与することが見出された。さらに、平成２０年度は、付着の主要因であるファンデルワールス力に注目し、高純度球状シリカをターゲットとして検討を行ったところ、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、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を明らかにした。

そこで、平成２１年度は、このシリカ粉体の付着メカニズムを明らかにすることに主眼をおいた。具体的には、鋼板の表面粗さがシリカ粉体の付着・堆積挙動に与える影響を、走査型電子顕微鏡により検討しその現象を解析した。その結果、下記のことがわかった。

（１） 付着試験の結果、粉体付着抑制効果が現れるのは、限られた粉体粒径および鋼板の研磨条件の組み合わせである。

（２） 使用する粉体の粒径分布によらず、0.4 μm～1.0 μm 程度の粒子が鋼板表面に強固に付着しやすい。

（３） 適切な条件で鋼板表面を研磨することにより、粒径 0.4 μm～1.0 μm 程度の粒子と鋼板間の付着力が低減され、粉体が堆積しても鋼板表面から滑落しやすくなる。

本プロジェクトにより、ある特定の粒子径をもつ強固に付着するシリカ粒子群であっても、適当な研磨条件を選択することで、鋼板から滑落させることができることを明らかにした。よって、今後は、これらの成果を基に、シリカ以外の粒子についても、付着や堆積を抑制する鋼材面の処理法を開発していく予定である。