

粉体連続投入過程でサイロ内の金属製突起物から発生する静電気放電

Electrostatic Discharges from Metal Protrusion during Powder loading

安衛研¹, 春日電機 (株)² °崔 光石¹, 長田 裕生², 鈴木 輝夫²

JNIOSSH.¹, Kasuga Denki., Inc², °Kwangseok Choi¹, Yuki Osada², Teruo Suzuki²

E-mail: choiks@s.jniosh.johas.go.jp

大量の粉体をサイロ、乾燥機などに投入するプロセスでは、静電気放電が発生し、粉じん爆発が起こる可能性が高い。特に、サイロ内では金属製の突起物が存在すると、粉体投入する際には、突起物からの強い静電気放電の発生が懸念される。そこで本研究では、サイロ内に金属球の突起物を取り付けた状態で、粉体を連続投入する過程での静電気放電の可視化及び危険性を評価したので報告する。空調ユニットで配管内の輸送空気温度を 30 °C、湿度を 30 %に制御し、突起物のサンプルとして直径 4 cm の金属球をサイロの壁面から 0.3 m、サイロ底部から高さ 1.8 m の位置に取り付ける。ポリプロピレン粉体 (PP, 約 3 mm) 800 kg を投入ホッパーに投入し、ロータリーバルブの回転 (29 rpm) によって配管内に供給する。その後、粉体は圧送ブロアによって配管内を空気輸送され、サイロに連続充填される (約 0.68 kg/s)。サイロ内部で発生する静電気放電の撮影は、イメージインテンシファイアと CCD カメラをサイロ天井部の点検窓に設置して行った。

粉体連続投入時間における突起物からの静電気放電の様子を観察した結果を図 1 に示す。今回の実験では、粉体連続投入中に主に突起物から帯電した堆積粉体 (絶縁物) を向かって明確な静電気放電が観察された。このような絶縁物と接地金属間に発生する放電は一般的にブラシ放電に分類される。粉体投入開始から約 391 秒後 (約 270 kg) に突起物での最初の放電が確認され (b), その後もサイロの中心へと進展していた (c)。約 900 秒後では突起物が堆積粉体に埋まり、頻繁に線状の放電が発生するようになった (d)。それから、粉体投入が続くと面状の放電が頻繁に発生しているのが確認され (e), 突起物が埋まった後の方が埋まる前より静電気放電が強いのが分かった。

【参考文献】

- 1) 崔光石ら,安全工学研究発表会講演予稿集, p.177-p.178, 2019 年

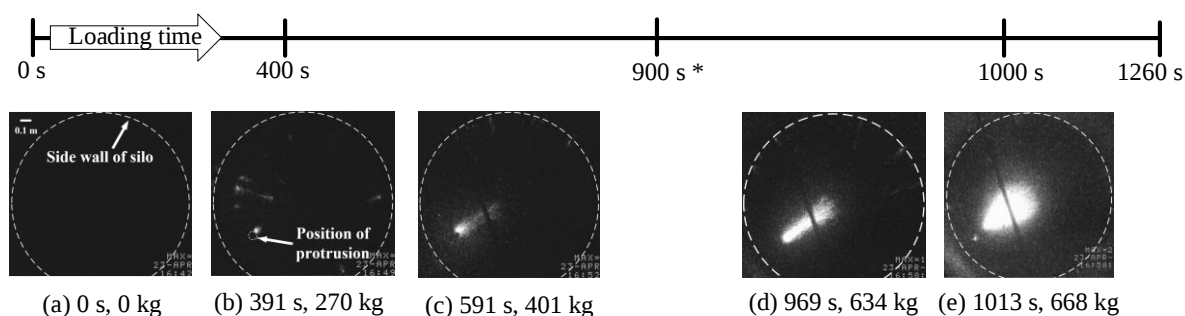


Fig. 1 粉体連続投入の過程で発生した静電気放電