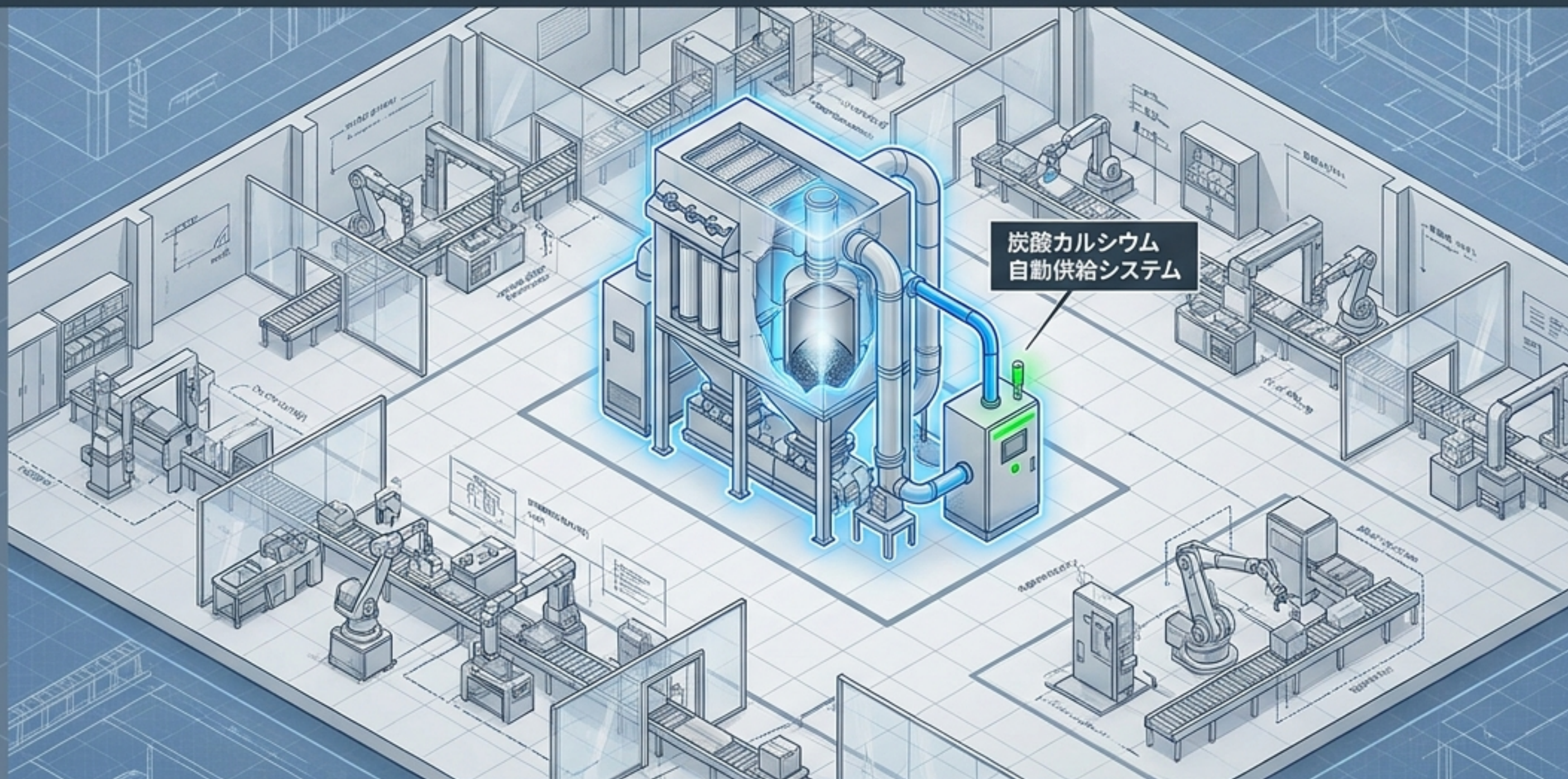


集塵機の粉じん爆発・火災リスクを断つ「次世代の安全基準」

炭酸カルシウム自動供給システムが実現する、命と設備を守る統合的防災メカニズム



稼働中の集塵機内部に潜む、 発火と爆発のメカニズム



爆発の条件

二次災害のリスク

一旦発火すると消火が困難であり、手動でダストを払い落とそうとすると火の粉が周囲に飛散し、致命的な延焼を招きます。

INCIDENT REPORT

人的管理の限界が招いた、 取り返しのつかない重大事故

【事故事例】

ある大手自動車系部品メーカーでの惨劇

発生要因

集塵機の日常点検を怠り、異常を認識しながらも「正常範囲」と虚偽申告しラインを稼働。

結果

メンテナンスに駆けつけた従業員が粉じん爆発に巻き込まれ死亡。安全管理責任者ら3名が業務上過失致死の疑いで書類送検。

経営への甚大なダメージ（Cost of Inaction）



集塵機爆発・死傷事故発生



自社工場の操業完全停止

自社工場の操業停止にとどまらず、部品供給の寸断により、取引先である完成車メーカーの複数工場でも生産ラインが一時停止。



サプライチェーン寸断・
完成車メーカー稼働停止

教訓 人の目による「手動点検」や「暗黙の了解」に依存した安全管理は、時に命と企業存続を脅かします。

命と設備を守る切り札「不燃性粉体・炭酸カルシウム」

集塵機における絶対的な安全基準として、不燃性の粉体である「炭酸カルシウム」をダストに散布・混合させる手法が採用されています。

目的1：粉じん爆発・火災の完全防止

金属粉や可燃性ダストへの引火を、化学的・物理的なアプローチで未然に防ぎます。

目的2：プレコート効果による目詰まり防止

油分を含むベタつく粉じんから集塵機の心臓部であるフィルター（濾布）を保護し、吸引効率を維持します。



防災メカニズム：熱分解を利用した二重の鎮火プロセス

炭酸カルシウムが火花などの熱源に触れると、瞬時に化学反応（熱分解）を起こします。

冷却効果（温度低下）

窒息効果（酸素遮断）



Step 1（熱分解と冷却）

分解時に周囲の熱を奪う吸熱反応により、発火に至る温度上昇を物理的に抑え込みます。



Step 2（窒息効果）

熱分解によって大量の二酸化炭素（ CO_2 ）が発生。集塵機内部の酸素濃度を急激に低下させ、燃焼の必須条件である「酸素」を奪い去ります。

効率化メカニズム：プレコートによるフィルター寿命の最大化

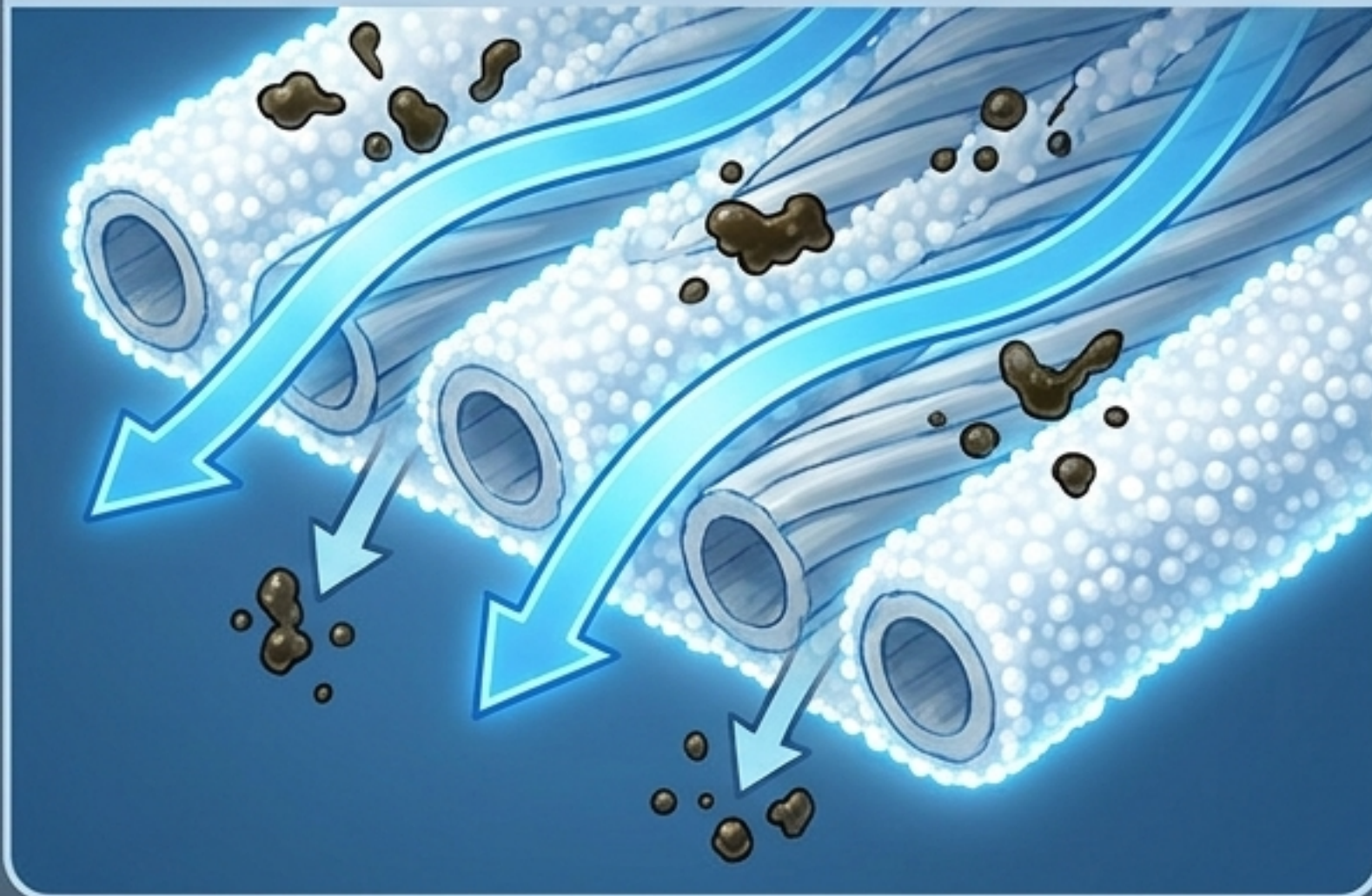
プレコート（事前吸着）の威力

油分を含んだ粉じんや粘着性の高いダストを直接吸引すると、フィルターにこびりつき、致命的な目詰まり（圧力損失）を引き起こします。あらかじめ炭酸カルシウムをフィルター表面にコーティングしておくことで、可燃性ダストが直接濾布に触れることを防止。ダスト払い落とし時の剝離性が劇的に向上し、吸引力の維持とフィルター交換コストの大幅な削減を実現します。

対策なし



炭酸カルシウムによるプレコート



手動投入への依存が抱える、見過ごせない3つの脆弱性

「とりあえず手作業で炭酸カルシウムを入れている」という運用には、根本的な限界があります。

1. 供給タイミングのズレと人為的ミス



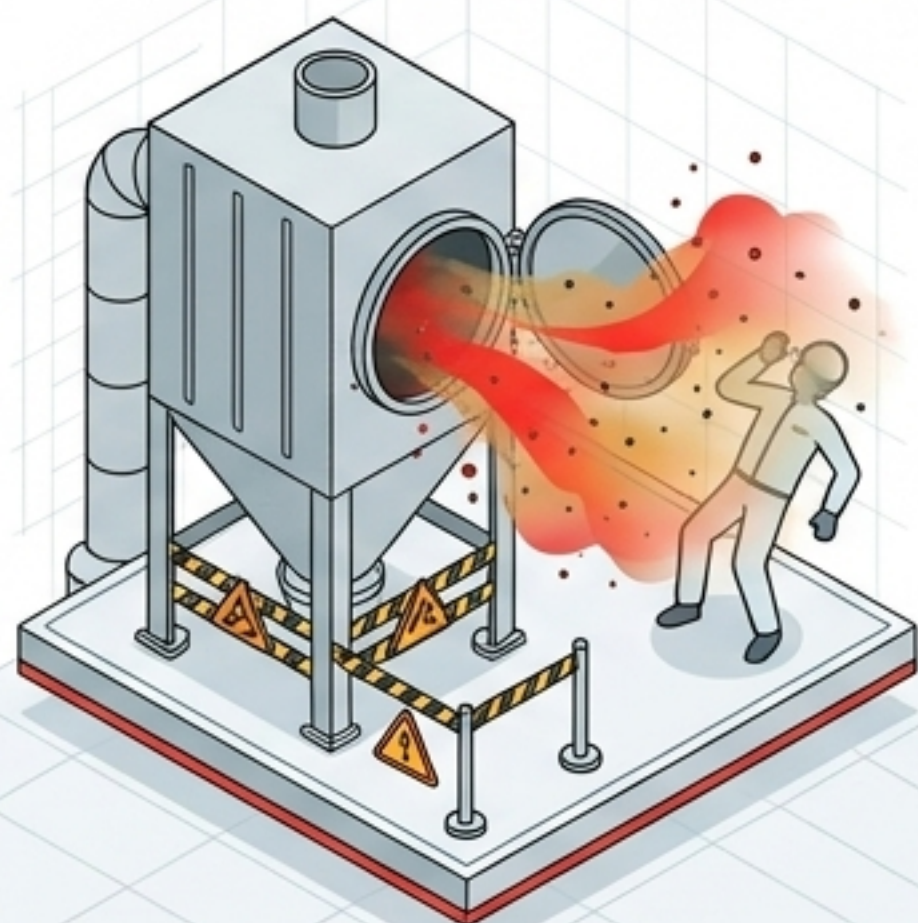
作業員の判断に依存するため、投入忘れや、ダスト発生のパーク時とのタイミングのズレが生じます。

2. 供給量の不安定化



定量供給が難しく、少なすぎれば爆発リスクが残り、多すぎれば廃棄量（ダスト+炭酸カルシウム）がむやみに増大します。

3. 投入作業自体の危険性



稼働中にハッチを開けて手動投入する際、酸素の急激な流入を招いたり、作業員が粉じん暴露するリスクがあります。

確実な安全を自動化する「炭酸カルシウム供給装置」の全容

完全同期システム

スイッチをONにしておけば、集塵機の吸引風力(または稼働信号)を検知し、自動で作動を開始します。



最適量の制御

爆発下限界濃度に基づき設定された適正量を、集塵機の動作に合わせて連続または間欠で正確に供給。廃棄量を最小限に抑えます。

残量警告機能

25kg (1袋分) が入るホッパーにはレベルセンサーを標準装備。粉体が不足するとブザーと3段シグナルタワーで即座に警告し、供給切れによる無防備な状態を防ぎます。
(モーターレス作動も可能)



運用アプローチ別の導入効果とリスク比較

自動供給装置の導入は、単なる「防災コスト」ではなく、日々の運用工数削減と設備保護をもたらす「確実な投資」です。

	[未対策]	[手動投入]	[自動供給装置]
[安全性/防災確実性]	✖ 常に爆発の危険	△ 人為的ミス・供給ムラのリスク	◎ 常時最適量を供給しリスク遮断
[設備寿命/フィルター]	✖ 早期目詰まりによる交換多発	△ コーティングのムラが発生	◎ 均一なプレコートで寿命最大化
[運用・人件費]	-	✖ 毎回の計量・投入・記録の手間	◎ 補充時のシグナル対応のみ
[廃棄物量の最適化]	-	△ 過剰投入による廃棄量増加	◎ インバータ調整で無駄を排除

統合的価値：リスクを排除し、工場の持続可能性を高める

重大な事故事例が示す通り、集塵機の安全管理は一步間違えれば人命と企業への深いダメージに直結します。



この装置は、コンプライアンスを超えた「工場のレジリエンス（回復力・強靱性）」を構築するための基盤です。