

ステンレス微磁性体粉の除去

テクノス㈱ 代表取締役社長 中川 則成

1 はじめに

工場における製造ラインは、そのほとんどがステンレス（SUS）仕様のため、原料や製品に混入される金属異物は鉄系から非鉄、特にSUS系へと移行している。一般に原料や製造工程中に混入する摩耗粉の発生原因として、次のものがあげられる。

2 機械設備から発生する場合

製造設備の全ラインが、ほぼステンレス化した工場設備では、その工程で二次的に発生したステンレス系摩耗粉、微鉄粉、特殊鋼摩耗粉等が混入している。その主な発生源となる機械名を下記に示す。

- ①電解質の機能性飲料はステンレスを腐食させるので、薄板材質部品はピンホールが発生しやすい
- ②ロータリー・スネーク等のポンプ回転軸、ロータリー接触部
- ③スライサー、カッターの切断刃及び軸部
- ④金網製フィルター使用ライン
- ⑤サニタリー配管のバルブ部分の作動軸部
- ⑥スクリー式攪拌羽及び軸部（プロペラ式・ホモミキサー etc）

⑦分級用金網（振動篩）

⑧SUS溶接部の腐蝕粉

⑨ホモジナイザー

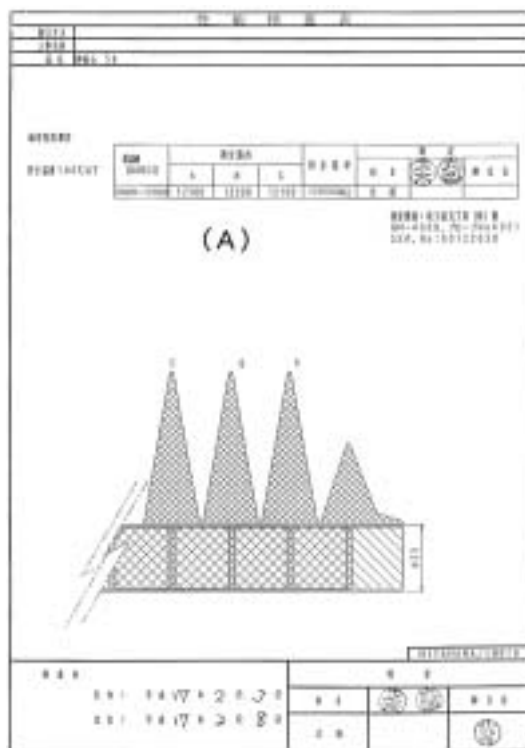
⑩（ハンマー・ロール）クラッシャー，粉砕機

⑪遠心分離機，スクリーデカンタ

3 原料・前処理から発生する要因

外国からの輸入原料及び他社の一次製品の原料から二次加工して完成品を製造するが、その中で主な発生源となる事項を下記に示す。

- ①ウーロン茶葉・紅茶等の飲料原料
- ②香辛料内に含まれる鉄粉・ステンレス粉
- ③生薬（漢方薬）原料に含まれる鉄粉・ステンレス粉
- ④コーヒー原料に含まれる鉄粉・ステンレス粉
- ⑤デミグラスソース原料の開缶時に発生する切粉
- ⑥トマトピューレ等原料の開缶時に発生する切粉
- ⑦ジャム原料に含まれる鉄粉・ステンレス粉
- ⑧輸入原料に含まれる鉄粉・ステンレス粉
- ⑨化粧品に含まれるマイカ，アルミナ，ステンレス系粉，コバルト等特殊鋼粉
- ステンレスはなぜ磁性を帯びるのか
ステンレス鋼（stainless steel）には、オーステナイト系（SUS304，SUS316，非磁性体）とマルテンサイト系（SUS410，SUS430，磁性体）がある。オーステナイト系のステンレス鋼



図面A

は、なんらかのショックや熔接・摩擦を受けると、マルテンサイト系へ組織変化を起こし、磁性を帯びようになる。製造ラインに使用されるステンレス鋼は一般にSUS304・316・316Lが使用されているが、これらのものは磁性を持たない、いわゆる非磁性体（磁石には吸着されない物質）として認識されている。そのため、SUS系異物除去に磁石は利用できないと考えられてきた。しかしながら、非磁性SUS系でも、塑性変形（外から力を加えると形が変わり、その力がなくなってもそのままの形が残る性質、もたはその状態）を受けた場合には、弱いながらも磁性を持つようになる。

○金属粉吸着除去器「マグライン」

従来あるサイクロンセパレーターでは $30\ \mu\text{m}$ 以上の石・砂および金属片しか除去できなかった。ステンレス摩耗粉の大きさは $1\sim 5\ \mu\text{m}$

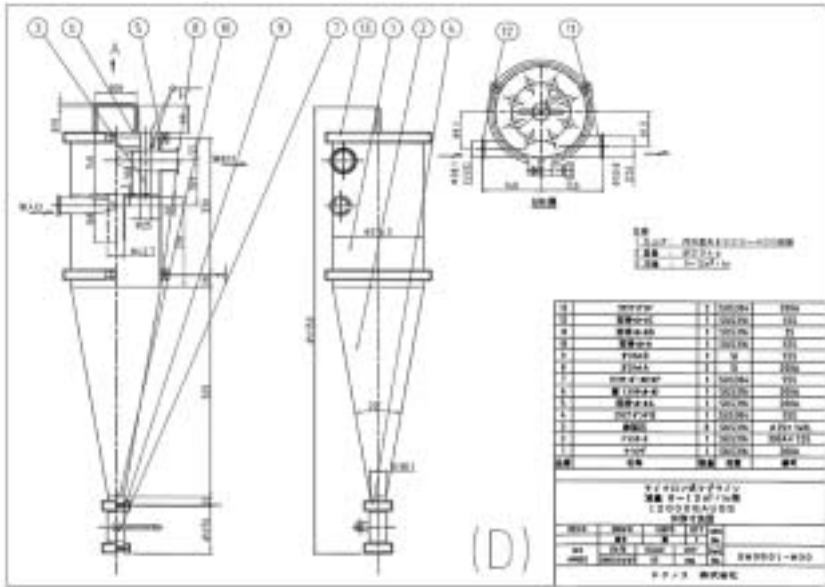
程度なのでサイクロンでは分離できないため、強力な磁力を有するマグライン（ $12,000\cdot 9,000$ Gauss）がHACCP対策として必要になり、すでに500台以上のマグラインが食品・飲料・化粧品業界に採用されている。

液体用マグラインの機種は、

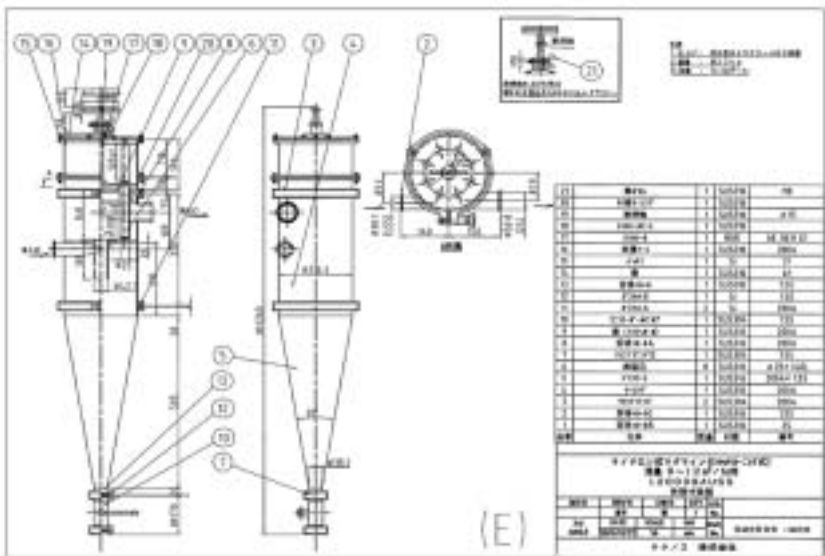
- ①吸着された摩耗粉をワンタッチでCIP/SIPができるワンタッチクリーニング方式
- ②吸着された摩耗粉を手でしごいて除去する低価格のマグネット直接吸着方式
- ③石や砂（ $30\ \mu\text{m}$ 以上）も同時に除去出来るサイクロン付きの3タイプがある。

$12,000$ Gaussの熱水殺菌用と $9,000$ Gaussのスチーム殺菌用の2種類がある。

別紙図面(A)のようにマグネット棒の両端部は構造上磁力が弱いので、従来の一般的なマグライン図面(B)より、吸着効果の高い図面



図面 D



図面 E