

# 食品生産ライン上に於ける 異物対策について

株式会社 マグネテックジャパン



SB-1101  
1

# しくみと種類

マグネットフィルター(磁力選別機)とは、磁力を用いて金属異物を吸着除去もしくは分離選別する装置

< 永磁式 >

使用磁石……サマリウムコバルト系希土類磁石  
 ネオジム系希土類磁石  
 フェライト磁石

形状……棒状(バーマグネット)  
 板状(プレートマグネット)

< 電磁式 >

電磁コイル……コイルに電力入れて吸着

< 永電磁式 >

吸着時 永磁

吸着したものを外す際にコイルに電力入れて一時的に消磁  
 (リフティングマグネットなど)



種類	残留磁束密度(T)	表面磁束密度(T)	耐熱温度( )
サマリウムコバルト	1.15	0.9 ~ 0.95	240
ネオジム	1.33	1.0	150
		1.0	125
		1.2	105
フェライト	0.37	0.25	150

# しくみと種類

< 語句解説 >

T = テスラー / 磁束密度を表す単位 (SI単位)

G = ガウス / 磁束密度を表す単位 (CGS単位)

\* 1.0T = 10,000G

\* 磁束密度の数値は、20 が基準

残留磁束密度 = 磁石素材その物の特性値

\* 外部からの磁界の強さをゼロにしても残留している磁束密度

表面磁束密度 = マグネット表面 (接液・接粉部) の磁束密度

\* 1cm<sup>2</sup>あたりの磁力線の数

耐熱温度 = マグネットが減磁する限界温度

\* 各素材とも表記の温度を超えなければ減磁しない

微細な金属 (鉄・ステンレスの切り粉など) を吸着除去

\* ステンレスは磁性がないが、外部からの力により塑性変形する事で吸着

高温での使用より、低温での使用時の方が磁束密度は高くなる。

\* 高温側 - 0.1% / 低温側 0.1% /

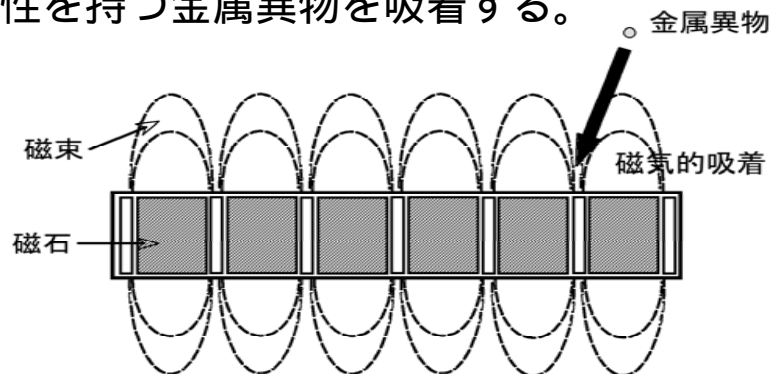
(基準 20 )



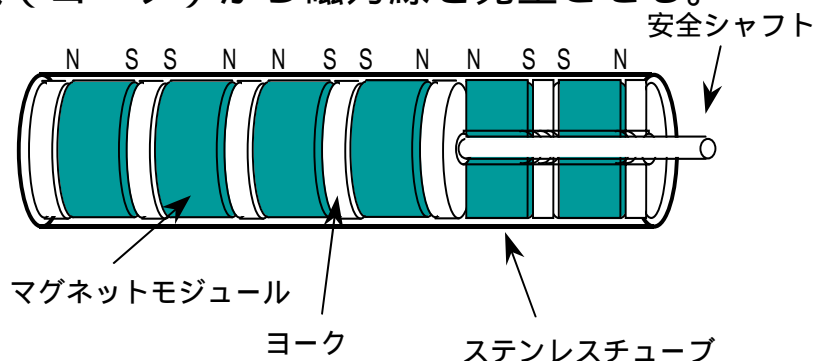
ホッパー用格子マグネット

# マグネットの構造及び品質

継鉄（ヨーク）から発生する磁力線が及ぶ範囲で、磁性を持つ金属異物を吸着する。



永久磁石と継鉄（ヨーク）の組み合わせ。継鉄（ヨーク）から磁力線を発生させる。

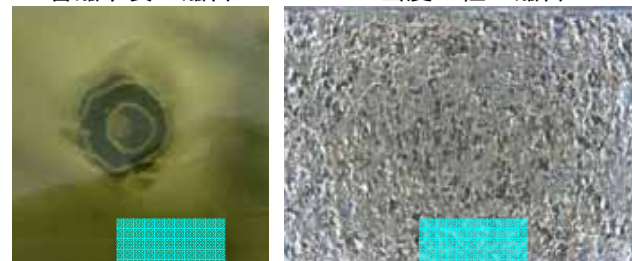


上記のようにシャフトが通っていない事で内外的に破損しやすくなり、中のマグネットモジュールが飛び出す事もある。また、密度の粗い磁石を使用する事で内部が腐食し、破損につながる。

安全上・品質上配慮されていない事が更なる異物発生につながる。

品質基準を満たさないIMGを使用すると劣化、破損につながる

着磁不良の磁石      密度の粗い磁石



着磁不良や密度の粗い粗悪な磁石を使用した場合水分や使用環境の温度変化などにより膨張や収縮することで劣化し、破損する。

# 液体ラインでの効率の良いマグネットの設置方法

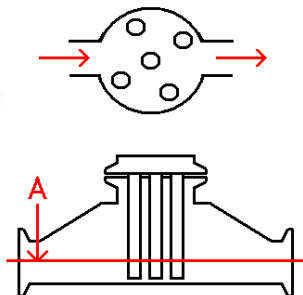


異物の確認



液体の種類によっては粘性が高かったり、固形物が混在するのに対しマグネットの効率の良い設置の仕方や場所を選定する必要があります。

## 5本組マグネットフィルター

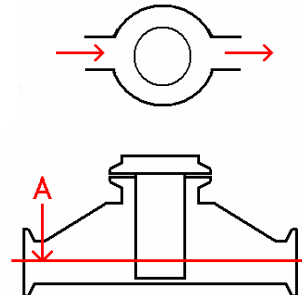


<5本組マグネットフィルターのメリット/デメリット>

メリット : マグネット同士を引き合わせ強力な磁場を発生させる事で効率を高める。

デメリット: 固形物のあるものだと閉塞が起こり気味で効率が悪くなる事がある。

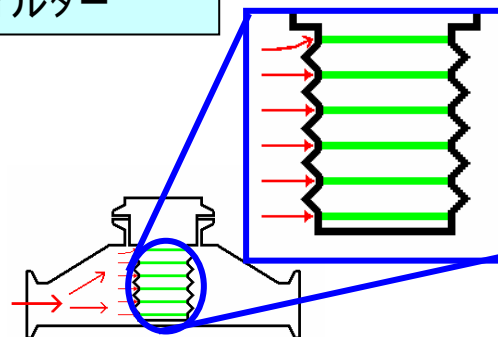
## 1本組マグネットフィルター



<1本組マグネットフィルターのメリット/デメリット>

メリット : 太いマグネットが1本なので、固形物などあっても閉塞する事が無く、スムーズに流れる。

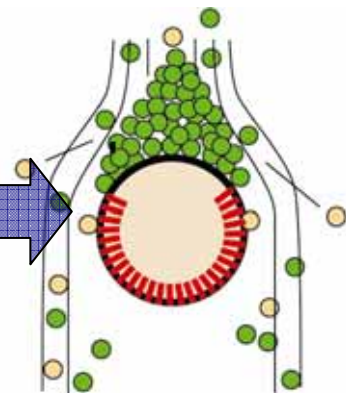
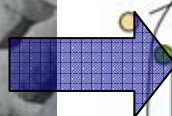
デメリット: マグネット同士の引き合いが無いので極に効率良く当たらないと抜けてしまう。



極に当たり易くする為整流板を付けて効率を上げる。  
アウターパイプにする事で掃除も簡単にする。

# 粉体ラインでの効率の良いマグネットの設置方法

- ・堆積しやすい粉体に対してはペアシェイプマグネットが有効。
- ・さらにハンプ状に設置することでマグネットに対する接触確率及び接触時間がupする事でさらに除去できます。

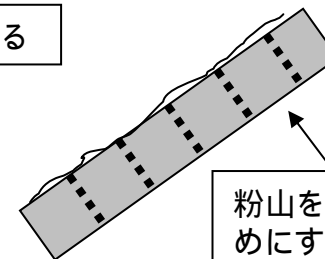
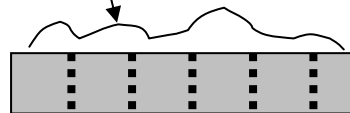


丸棒タイプ

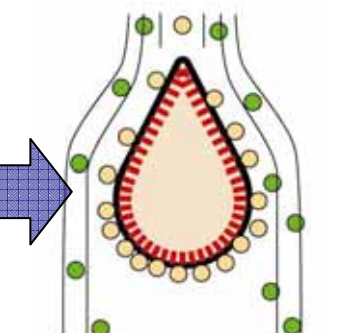
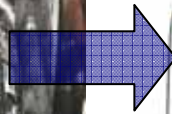
・丸棒タイプで粉が堆積する場合でも、斜めに設置する事で堆積しなくなる事や、磁極に当たる確率が上がる事で性能が上がります。

・既設のラインで高さなど取れない場合はペアシェイプが有効です。

粉山ができる事で除去率が低下する

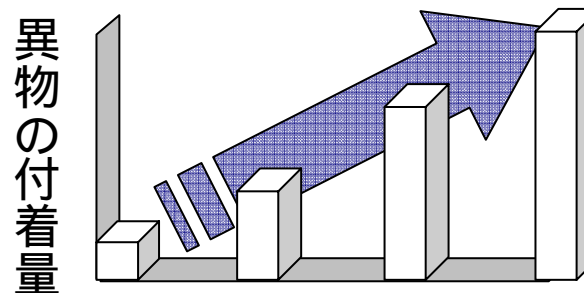


粉山を崩す為斜めにする事で除去率がUPする



ペアシェイプ

< 付着異物の量のグラフ >



磁力や設置の状況で性能は変わります

# スクリーンについて

- ・ 生産ラインにて発生し得る異物として、金属以外のもの（樹脂など）も考えられます。
- ・ 例えば配管を斜めに設置する事で、パッキンが片当たりする事で千切れる原因にもなりかねません。



・ 通常の金網

・ 焼結金網

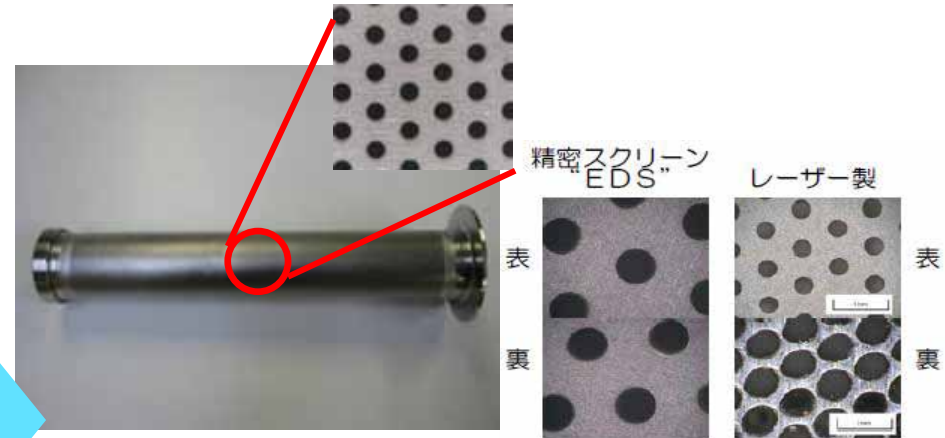


“たわみ”がある事で破断につながる。メッシュなので目開きが変わりやすい。



パンチングと網が接合されている部分の洗浄しても残留しやすい。局部的に圧がかかる事で破れやすい。

スクリーン上の問題に対し改善したのが“EDS(精密スクリーン)”です。



## <特徴>

- ・ 穴が均一に配置されている事で圧力も均一に掛かり、目詰まりしにくくなっています。
- ・ 細かい穴に対して板厚が保たれているので破れにくくなっています。
- ・ 編みこまれていない事で洗浄しやすくなっています。

様々な形状に対応いたします。

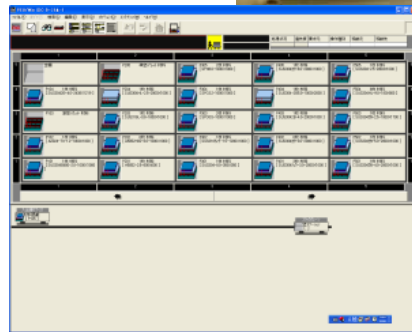


# 材料管理体制

- ・ 弊社は材料受入検査時に材料メーカーより提出されたミルシートと照らし合わせマンガン検査を行い合格した物のみ受け入れる。
- ・ 材料は全てコンピューターでロット管理しいつ仕入れたか一目で解るようにしている。



YM式モリブデンチェッカーは、SUS 316に代表されるモリブデン(Mo)の有無を誰にでも、簡単に、精度よく、しかも非破壊的に判別可能な特許製品です。



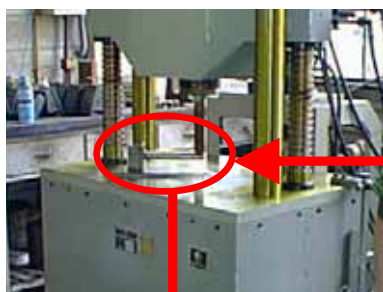
材料を全てコンピューターにてロット管理している写真



・ 材料の受入時に検査を怠り粗悪品を使用すると右の写真の様に劣化し腐食してしまう。

# 加工工程

- ・ 前述の受入時に合格した材料は機械加工工程、板金加工工程（各工程検査）を経て溶接加工工程へと流れていく。
- ・ 溶接加工は作業者の熟練度合いによる仕上がりの差異が出やすい工程であるが、弊社では法的検査機関による強度検査を基に最適な溶接強度などを管理し最新鋭の溶接機に記憶させる事で、人的な仕上がりの差異を無くし品質の維持管理を行っている。



法的検査機関にてマグネットの根本の溶接の強度検査を行った結果、 $40\text{kgf/cm}^2 \times 18\text{cm} = 720\text{kgf/cm}^2$  の力まで耐えうる強度がある事が解る。（検査の結果に基づき溶接機に設定を記憶させているので品質上差異が無い。）



品質維持の為に製品上溶接が必要な場合は適正な溶接強度を設定記憶させ品質管理を行っている。

# 検査体制

- ・寸法検査、外観検査、不動態皮膜検査、超音波検査、ホワイトグローブ検査、磁力検査、耐圧検査(加圧検査、内圧検査)、ピンホール検査(ヘリウムリーク・カラーチェック)などを製品の必要に応じ対応できる体制を整えている。
- ・これらの検査後洗浄工程を経て出荷している。

これらの検査は製品に合わせ標準的に行っている検査



カラーチェック

白色を表面に吹き、内から赤を吹きかけピンホールがあれば赤が表面に浸透てくる。



ヘリウムリーク検査

内部を真空状態にした上外からヘリウムを吹き掛けヘリウムでリーク量を検査する。



不動態皮膜検査

ステンレスなどの金属は、熱や衝撃が加わる事で塑性変形を起こし不動態皮膜が劣化する事で腐食し易くなる為、不動態皮膜厚を検査し再度形成させた上で出荷している。



耐圧検査

カラーチェックなどで漏れがないか検査した上で外部または内部から圧力を掛け変形や破損がないか検査する。



超音波検査

材料内部に亀裂が無いかが検査する。



磁力検査

異物除去用のマグネットとして適正な表面磁束密度が出ているか検査する。

SB-1101  
10

新規ラインについては、マグネット、精密スクリーン、サイクロンフィルター、金属検出器などをシステムとして導入される事が効率の良い生産につながります。

既設ラインについては、上記機器らを適材適所に設置される事がより安心な生産が出来ます。

また、品質体制を確立し、管理されている製品をご使用いただく事で効率の良い安全な製品作りにつながると言えます。



トンネル式金属検出器



落下式金属検出器



サイクロンフィルター

## 産業財産権 登録番号

- ・異物除去用リング
- ・バーマグネットの固定構造
- ・しずく型バーマグネット
- ・バーマグネット
- ・尖頭型バーマグネット
- ・隙間なし異物除去装置

- 特許 第4437328号
- 特許 第4320697号
- 登録実用新案 第3140249号
- 登録実用新案 第3140250号
- 登録実用新案 第3132500号
- 登録実用新案 第3142035号

- ・体積変化型バーマグネット
- ・バーマグネット及びバーマグネットフィルター
- ・マグネテックジャパンロゴマーク
- ・マグネテックジャパン
- ・マグアラーム

- 登録実用新案 第3142034号
- 登録実用新案 第3141811号
- 商標登録 第4300845号
- 商標登録 第5130663号
- 商標登録 第4403401号