

MDA精麦システム効果と高度なHACCP対応・衛生環境整備の例

4、 (株) 精麦工場（焼酎、味噌、飼料の精麦及びグラノーラ製造、大麦製粉）

精麦・食品製造ラインにMDA静電気除電システム装置を取り付けて操業の結果、月平均10%の消費電力削減を実現しています。精麦機の搗精圧力を従来の10~15%低減しても精麦の搗精が可能なることから、消費電力が大幅に削減でき節電・省エネ及びCO₂発生の削減にも貢献します。さらに原料タンクから精麦機への原料麦流れ、精麦機内部の麦糠の切れ、ライン精麦粒の流れが良くなり、目詰まることなくスムーズに流れるため、精麦ラインの安定的な連続運転が可能になり、計画生産量を実現しています。

また、高馬力精麦機を並べた12連座は大量の静電気や摩擦によって精麦の割れや碎粒が発生するほか、精麦機の砥石や金網の摩耗も激しく、最も負荷が大きい1番機（研削）の精麦砥石の耐用年数は1~2年、1~3番機の本網もおおむね6カ月前後で使用限界に達し交換するのが普通とされています。MDA導入後には精麦砥石の耐用年数が3~6年（約3倍）また1番機の本網も1年以上（2倍）に伸びます。静電気の弊害を取り除くことで、より低い搗精圧力で確実に外皮・麦糠を除去できるためと考えられ、割れや碎粒の発生も抑えることができます。

MDA静電気除電システム装置を取り付けた工場内では埃や粉塵は効率良く集塵され、工場内の床、壁、天井を埃で汚すこともありません。また、機械設備、配管の上に埃が堆積することはありません。工場内の空気は、従来の精麦工場に見られるような微粉が舞い上がったような濁りがなく、すっきりと空気の透明度が向上しています。一般の精麦工場に入ると埃や粉塵により空気の透明度が悪く、機械設備、配管の上、機械設備の下などにゴミや埃が堆積しています。

またMDA静電気除電精麦工場では外部から害虫などの侵入、飛来などはMDA装置の電磁的環境を害虫等が忌避するためか、害虫の侵入、飛来が殆どなくなっています。もちろん内部に害虫が発生することもなく、クリーンな衛生的環境が整備されます。

工場敷地、工場内全体に炭素埋設工事が施設されており、原料麦のMDA処理設備、工場の天井からはMDA電子シャワー空気浄化装置が稼働しており、精麦機、研磨機にはMDA静電気除電装置が設備されています。特に洗浄、加工用水、ボイラー用水はMDA電子水自動製造給水装置で調整された電子水が適用されています。つまり全体的にこれらの装置が、精麦工場全体でネットワークを作り、連携共役して電子の作用を有効に促進して高品質、高歩留まり、節電・省力化とクリーンな衛生環境整備に大きく貢献していると考えられます。

表4.2に (株)MDA静電気除電システム装置を取り付けた精麦・食品製造ラインの節電省エネ、効果及び衛生的環境整備を要約しています。

MDAシステム効果と高度なHACCP対応・衛生環境整備の例

4、XXXXXXXXXX株精麦工場 (焼酎、味噌、飼料の精麦・グラノーラ、大麦製粉、大麦蕎麦等の製造)

4.1 MDA静電気除電システム装置設備工事の概要

- 1、 電磁場修正炭素埋設工事
- 2、 MDA電子シャワー空気浄化設備工事
- 3、 MDA原料タンク電子供給設備工事
- 4、 MDA製品 タンク電子供給設備工事
- 5、 MDA精麦機静電気除電設備工事
- 6、 MDAエンゲル、クリンライト静電気除電設備工事
- 7、 MDA色彩選別機静電気除電設備工事
- 8、 MDA包装ライン静電気除電設備工事
- 9、 MDA電子水生成自動製造設備工事（洗浄用）
- 10、 MDA電子水生成自動製造設備工事（ボイラー用、アルファー化用）

4.2 MDA静電気除電システム設備工事の取り付け前及び取り付け後の比較

項目	MDA装置取付前	MDA装置取付後	備考
1、電磁場修正炭素埋設工事 ※別紙設備工事状況 写真1Pを参照			工場敷地26.400m ² の要所に25個所の炭素埋設工事を施工する。 1個所500kgの炭素埋設を施工。
接地抵抗	インピーダンス高い	インピーダンス低い	電気設備の安全性向上。
敷地環境	ジメジメする。	カラッとする。	悪臭や雑菌などが減少。
地下のサージ電流	流れにくい	流れやすい	雷などの、地下サージ電流を流しやすくする。
電源電圧の安定	不安定	安定する。	大地の電位が安定する。
虫や昆虫の蝟集	蝟集する	蝟集しなくなる	防虫対策に役立つ。
2、MDAシャワー空気浄化設備工事 ※別紙設備工事状況 写真2Pを参照			MDA電子シャワー空気浄化装置 ・1次電圧 AC-100V ・周波数 50~60HZ ・2次電圧 ・2次電流 工場内の精麦ライン、原料投入口、包装ライン、製品置場の天井に電子シャワー器具MX-9型を設置して使用する。
工場内空中電界強度			大気電気の安定

項 目	MDA装置取付前	MDA装置取付後	備 考
工場内の空気	汚れていて透明度悪い	スッキリして透明度高い。	衛生環境対策になる。
工場内の空気汚れ	ホコリが堆積、汚れが付着する。	ホコリが殆んど堆積せず汚れも付着しない。	衛生環境対策になる。
害虫の発生	工場内設備プラント内に発生する。	工場内設備プラント内に発生しない。	害虫の発生98%以上をカット。
昆虫の飛来	夜など光源を目がけて大量の虫が飛来する。水銀灯のまわりに謂集する。	夜間でも光源を目がけた虫の飛来がなくなる。特に水銀灯のまわりにも虫がいなくなる。	MDA電子シャワー環境は虫に忌避作用を与えるので昆虫が飛来しなくなるほか、工場内・プラント内の害虫も発生しなくなる。
3、MDA原料タンク 電子供給設備 ※別紙設備工事状況写真 2Pを参照			MDA原料タンク電子供給設備 MDA制御盤仕様 ・1次電圧 AC-100V ・周波数 50~60HZ ・2次電圧 ・2次電流 原料タンク内の原麦に上記の電子を印加。麦をより活性化させて還元するほか帯電特性を改善して、流動性、精麦効率を向上させる。
麦粒の流れ	悪い	良い	作業性向上
タンク内害虫の発生	発生する。	発生しない。	防虫対策になる。
送麦プラント内の汚れ	有り	無し	防虫対策・異物混入防止になる。
4、MDA製品タンク 電子供給設備 ※別紙設備工事状況写真 3Pを参照			MDA製品タンク電子供給設備 MDA制御盤仕様 ・1次電圧 AC-100V ・周波数 50~60HZ ・2次電圧 ・電流 製品タンク内の精麦に上記の電子を印加。精麦後の鮮度保持を図る。
製品精麦の流れ	悪い	良い	作業向上
タンク内害虫の発生	発生する。	発生しない。	防虫対策になる。
送麦プラント内の汚れ	有り	無し	衛生対策になる。
缶内結露	夏場有り	缶内結露無し	品質向上
タンク内の汚れ	壁面の汚れ有	壁面の汚れ無し	清掃が容易である。

項目	MDA装置取付前	MDA装置取付後	備考
静電気の発生	フレコン詰時発生	フレコン詰時発生しない	作業効率向上
5、MDA精麦機静電気除電設備工事 ※別紙設備工事状況写真3P参照 1日の精麦生産量	精麦機仕様 ・電圧AC-200V 220V ・消費電力 37.5KWH ・電流 125A × 台 合計消費電力 ・消費電力 750KWH ・電流 2.500A 消費電力合計	精麦機仕様 ・電圧AC-200V 220V ・消費電力 31.8KWH ・電流 106A 台 合計消費電力 ・消費電力 637KWH ・電流 2.100A 消費電力合計	MDA精麦機静電気除電精米省エネ設備 MDA制御盤の仕様 ・1次電圧 AC-100V ・周波数 50~60HZ ・2次電圧 ・2次電流 ・精麦機の本体に上記の電子を印加しながら精麦する。 精麦中の静電気除電と精米機内の高速運転部の接触抵抗エネルギーの損失を防止して摩擦熱・静電気を抑制する。
月平均消費電力 KWH			1日8時間×25日稼働 月平均節電額
6、MDAエンゲル・クリンライト静電気除電設備工事 ※別紙設備工事状況写真4Pを参照	①エンゲル（搗精機） ・電圧 AC-200V~ ・研磨機 220V ・消費電力 30KWH ・電流 105A × 台 合計消費電力 ・消費電力 150KWH ・電流 525A ②クリンライト（研麦機） ・電圧 AC-200V~ 220V ・消費電力 15KWH ・電流 54A × 台 合計消費電力 ・消費電力 75KWH ・電流 270A ①+②消費電力合計	①エンゲル（研磨機） ・電圧 AC-200V~ 220V ・消費電力 25.5KWH ・電流 89.2A 台 合計消費電力 ・消費電力 127.5KWH ・電流 446A ②クリンライト（研麦機） ・電圧 AC-200V~ 220V ・消費電力 12.8KWH ・電流 45.9A × 台 合計消費電力 ・消費電力 64KWH ・電流 229A ①+②消費電力合計	MDAエンゲル・クリンライト静電気除電精米省エネ整備 MDA制御盤仕様 ・1次電圧 AC-100V ・周波数 50~60HZ ・2次電圧 ・2次電圧 ・エンゲル・クリンライトの本体に全上の電子を印加しながら研磨する。 精麦中の静電気除電とエンゲル・クリンライト内の高速運転部の接触抵抗エネルギーの損失を防止して摩擦・静電気を抑制する。
月平均消費電力 KWH			

項 目	MDA装置取付前	MDA装置取付後	備 考
精麦機 精麦設定圧力	100%	85~90%	精麦機の精麦設定圧力が従来の10~15%低減しても精麦が可能になる。精麦設定圧力（電流値）を10~15%下げないと過搗精になる。そのため節電・省エネ・CO ² の削減になる
エンゲル・クリンライト 精麦設定圧力	100%	85~90%	そのため節電・省エネ・CO ² の削減になる
碎麦粒発生率	1,000kgに対して 0.04%発生	1,000kgに対して 0.02%発生	大巾な品質の向上と歩留りの向上になる。
糠の流れ	悪い	サラサラ流れる。	集じん機能の向上。
集じん機の詰り	日常的に詰まる。	詰りが殆んどなくなる。	作業効率向上
肌糠の付着	ユリ糠が付着する。	ユリ糠が付着しない。	肌糠が少ないので品質の向上。
精麦機アミの糠付着	糠付着する。	糠付着を大幅に抑制	糠切れの向上
(1番機・2番機) 精麦機アミの破れ及び 精麦機研石の摩耗	3~6ヶ月で破れる。 2年で交換	1年以上破れない。 交換時期が6年に伸びる。	精麦圧を低く抑えられるためアミにかかる負荷が少なく、耐久性が2倍以上伸びる。(1番機の場合)
パッカー及びフレコン 詰の時の静電気の発生	<ul style="list-style-type: none"> パッカーの包装ミスが発生。 フレコン詰め時の静電気の発生。 	<ul style="list-style-type: none"> パッカーやフレコン詰め時の静電気の発生がなく、包装ミスが皆無に。 	この設備のあとパッカーの包装ミスは一度も発生しない。作業効率が大巾に向上する。
7、色彩選別機 静電気除電設備 ※別紙設備工事状況写真 4Pを参照			MDA 色彩選別機静電気除電省エネ設備 <ul style="list-style-type: none"> 1次電圧 AC-100V 周波数 50~60HZ 2次電圧 2次電流 色彩選別機のシュート部分に上記の電子を印加して静電気、摩擦熱を抑制する。
糠玉の発生	発生する	発生を抑える	静電気を抑えるので糠玉が精麦の中に混入する事故がなくなる。
本体の汚れ	汚れる	汚れない	本体に光沢がある。
8、包装機 静電気除電設備 ※別紙設備工事状況写真 4Pを参照			MDA包装機静電気除電精米省エネ設備 MDA制御盤の仕様 <ul style="list-style-type: none"> 1次電圧 AC-100V 周波数 50~60HZ 2次電圧 2次電流 包装機の本体に上記の電子を印加しながら作業する。

項 目	MDA装置取付前	MDA装置取付後	備 考
パック詰め	静電気トラブル有り	静電気トラブル皆無	作業効率の向上
紙袋詰め	包装トラブル有り	包装トラブル皆無	// //
フレコン詰め	静電気トラブル有り	静電気トラブル皆無	// //
9,10,MDA電子水自動製造設備 ※別紙設備工事状況写真5Pを参照 電子水の性質 色度 (2.0℃) 濁度 (20℃) 屈折率 (20℃) PH (25℃) (23.5℃) 導電率 (25.4℃) ¹⁷ ONMR半値巾 (20℃) 誘電率 (25℃) [H ⁺]イオン化率 (25℃) [H ⁺]解離度 (25℃)	 3.4 2.3 1.3321 7.75 8.12 200μS/cm 146.6HZ 131.9μS/cm 3.98×10 ⁻⁸ mOl/1 1	 0.0 1.3 1.3320 7.35 7.72 205μS/cm 126.2HZ 132.3μS/cm 2.48×10 ⁻⁸ mOl/1 0.60	MDA電子水自動製造設備 MDA制御盤仕様 ・1次電圧 AC-100V ・周波数 50~60HZ ・2次電圧 ・2次電流 全上の電子を受水槽の水に印加して使用する。電子水は浸透性高く調湿が早く安定するので作業性が大幅に向上する。
精麦調湿時間	約4時間	約1.5時間	浸透性、溶解性が高いので浸透力高まる。調湿後の乾きも良好。
ボイラーのスケール	付着する。	殆んど付着なし。	経済的である。
ボイラーの缶内洗浄	1年に1回	3年に1回	スケールの付着が少ないため

従来の精麦製品とMDA精麦製品の焼酎仕込み工程の比較

項 目	MDA装置取付前	MDA装置取付後	備 考
吸水率	40分 → 35.2% 50分 → 37.1%	38分 → 36.6% 47分 → 38.6%	やや吸水が早い。
浸 漬	浸漬にムラが出る。	ムラがなく均一に吸水する。	糠切れがよいので吸水率良好。
蒸 し (蒸し上がり)	・弾力、サバケ共MDAと比較してかなり落ちる。 ・手触りはネットリしている。	・弾力、サバケ共良好で手触りはサラッとしている。	MDAの方が作業性良好安定した蒸し麦が得られる。

従来の精麦製品とMDA精麦製品の麦焼酎仕込みの比較試験

項 目	MDA装置取付前	MDA装置取付後	備 考
製 麴	<ul style="list-style-type: none"> • 通常の麴である。 • 出麴時の菌系の飛散が多い • 作業性悪い。 	<ul style="list-style-type: none"> • 通常通り温度制御で良好な麴が出来た。 • 作業性良好 	MDAの方が作業性良好である。
酒 母	<ul style="list-style-type: none"> • 物量の上面に固い麦の蓋が出来て、權入れ作業が困難である。 	<ul style="list-style-type: none"> • 比較的柔らかく權入れ作業が容易である。 • 作業性良好。 	MDAの方が作業性良好である。
2次醪	通常発酵と同じ。	<ul style="list-style-type: none"> • 日々の状ぼう（発酵の見た目の活発さ）は通常の仕込みより変化がある。 	熟成良好
使用前の醪 アルコール分	使用前（蒸留前の発酵後期）	使用前(蒸留前の発酵後期)	熟成良好
総純アルコール分	仕込の平均値 17.3% 0%	仕込の平均値 17.9% 通常より高い数値である。 2% 通常仕込より2%増加	
蒸 留	香り。味共良好	香り・味共良好	
アルコール収得歩合	国産麦 400 ℓ (平均)	国産麦 423 ℓ (平均)	5%以上の高酒化率。 多大なコストダウンと高利益を生む。
原料麦1.0t 当り 平均酒化率	輸入麦 430 ℓ (平均)	輸入麦 457 ℓ (平均)	

試験日平成16年11月

試験先 EGS醸造所

MDAシステム効果と高度なHACCP対応・衛生環境整備の例

4、 (株) 精麦工場（焼酎、みそ、ウイスキー、飼料等の加工麦の生産）

4-1 MDA静電気除電システム設備工事の概要

1. 電磁場修正炭素埋設工事
2. MDA電子シャワー空気浄化設備工事
3. MDA原料タンク電子供給設備工事
4. MDA製品タンク電子供給設備工事
5. MDA精麦機静電気除電設備工事
6. MDAエンゲル、クリンライト静電気除電設備工事
7. MDA色彩選別機静電気除電設備工事
8. MDA包装ライン静電気除電設備工事
9. MDA電子水生成自動製造設備工事（洗浄用）
10. MDA電子水生成自動製造設備工事（ボイラー用、アルファー化用）

4-2 MDA静電気除電設備工事状況写真

1. 電磁場修正炭素埋設工事

工場敷地の大地電気を安定させるために、敷地26,400㎡の要所に25個所の炭素埋設工事を施工する。



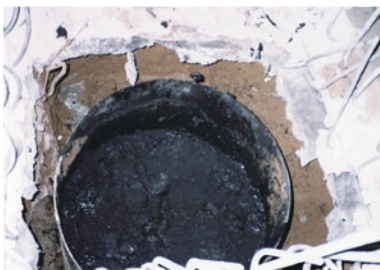
コンクリート土間の解放と掘削。
(工場生産ラインの床)



掘った穴の中に金枠をセットする。



ミキサーの中に炭素を入れ水を加えてよく練る。



規定量の炭素を金枠の中に入れ終えたら金枠の外側に残土を入れて固める。



配筋



このあとコンクリート補修して完了。

2. MDA電子シャワー空気浄化設備工事



MDA電子シャワー空気浄化制御盤



MDA電子シャワー空気浄化制御盤



工場の天井に電子シャワー空気浄化装置MX-9型を設置。



MDA電子シャワー空気浄化装置
(包装ライン)



MDA電子シャワー空気浄化装置
(精麦機・エンゲルライン)



MDA電子シャワー空気浄化装置
(製品置き場、出荷場)

3. MDA原料タンク電子供給設備工事



MDA原料タンク電子供給集中制御盤



MDA原料タンクタッチパネル操作盤



原料タンク上部MDA配管状況。



原料タンク



原料タンク上部MDA配管状況。



原料タンク内部のMDA電極棒設置
状況。

4. MDA製品タンク電子供給設備工事



製品タンク



MDA製品タンク電子供給集中制御盤



MDA製品タンクタッチパネル操作盤



MDA製品タンク電子供給集中制御盤



MDA製品タンク上部電子供給配管状況



MDA製品タンク上部電子供給配管状況

5. MDA精麦機電子節電、省エネ設備工事



MDA精麦機除電集中制御盤



MDA精麦機除電集中制御盤



MDA静電気除電装置を設備
(精麦機 12台連座)



MDA静電気除電装置取り付け状況
(昇穀機)

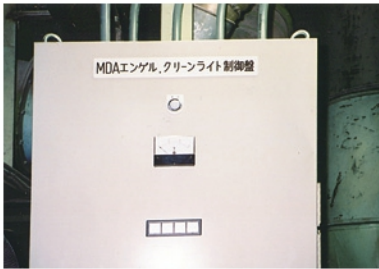


MDA静電気除電装置取り付け状況
(精麦機内部)

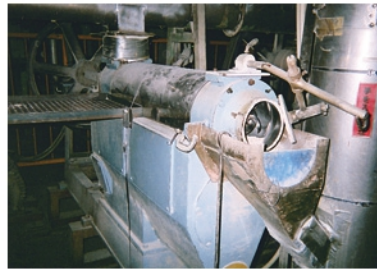


MDA静電気除電装置取り付け状況
(精麦機内部)

6. MDAエンゲル、クリンライト電子節電、省エネ設備工事



MDA静電気除電制御盤
(エンゲル、クリンライト)



MDA静電気除電装置取り付け状況
(エンゲル)



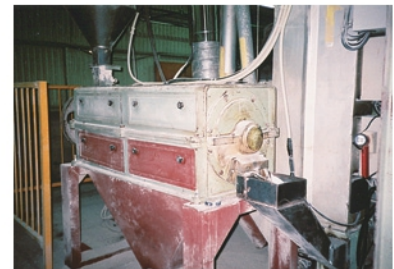
MDA静電気除電装置取り付け状況
(エンゲル)



MDA静電気除電装置取り付け状況
(昇穀機)



MDA静電気除電装置取り付け状況
(クリンライト)



MDA静電気除電装置取り付け状況
(クリンライト)

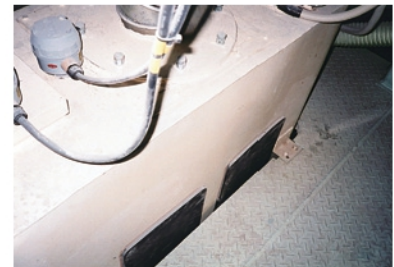
7. MDA色彩選別機電子節電、省エネ設備工事



MDA静電気除電制御盤



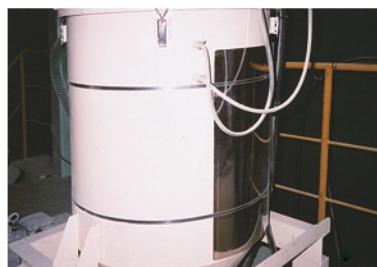
MDA静電気除電装置取り付け状況
(色彩選別機)



MDA静電気除電装置取り付け状況
(色彩選別機)



MDA静電気除電装置取り付け状況
(色彩選別機)



MDA静電気除電装置取り付け状況
(色彩選別機)



MDA静電気除電装置取り付け状況
(色彩選別機)

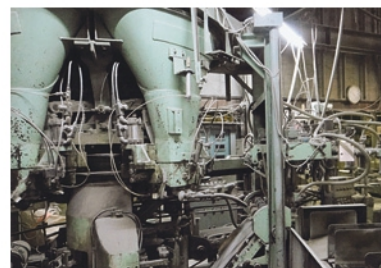
8. MDA包装ライン電子節電、省エネ設備工事



MDA静電気除電制御盤



MDA静電気除電装置取り付け状況
(包装機)



MDA静電気除電装置取り付け状況
(包装機)



MDA静電気除電装置取り付け状況
(パック詰包装機)



MDA静電気除電装置取り付け状況
(パック詰包装機)



MDA静電気除電装置取り付け状況
(パック詰包装機)

9. MDA電子水生成自動製造設備工事 (洗浄・浸漬・調湿用水)



MDA電子水制御盤
(洗浄用)



MDA電子水製造タンク
(MDAマイナスイオン帯電水)



電子水タンク据付状況

10. MDA電子水生成自動製造設備工事 (ボイラー、アルファー化用水)



MDA電子水制御盤
(ボイラー用)



MDA電子水製造タンク
(MDAマイナスイオン帯電水)



電子水圧送ポンプ