

HACCPのさらに「その先」へ

精米工場の安全・安心・クリーン化

高品質生産と高効率・省エネ対策に

はじめに

MDA静電気除電精米は伝統的な環境浄化・保全資材として知られる「炭」⊕の力と「電子」⊖の働きにより、クリーンで高品質・高効率生産が可能な製造環境を作り上げるシステムです。精米工場においては、高純度の炭（MEC9号炭素）を埋設し、玄米タンク・精米機・工場空間等に負電荷イオンを供給。工場内を理想的な電位環境に改善することで、これまで高品質・高効率生産の重大な阻害原因となっていた「静電気」を安全かつ効率的に取り除きます。

これにより玄米の帯電特性を改善し、糠の剥離性を高めることで、精米機の搗精圧力を10～30%抑えても糠切れ抜群の高品質精米に仕上がり、電力コストの大幅削減にもつながります。精米後の白米搬送（昇降機や搬送ライン）においては、静電気除去により糠の剥離性・流動性が格段に向上するため、コメの流れが良くなるだけでなく糠もサラサラ流れるようになり、搬送配管内への付着が大幅に低減。高効率生産と共に、糠玉など異物混入の心配が要らない、安全・安心な精米ラインへと改善でき、機械設備の耐久性も高めます。

工場内環境の清浄化においてもMDA精米は優れた効果を発揮します。静電気除去等により埃の発生・飛散を抑えるため粉塵などの舞い上がりのない、澄み切ったクリーンな空気環境を実現。結露やカビの発生も抑えます。低品位の米や麦などが毎日大量に入荷する大型精米・精麦工場や特定米穀工場の選別ラインにおいても粉塵の発生・飛散を大幅に抑え、「マスク要らず」のクリーンな空気環境を常時確保。取引先企業等の急な工場視察にも自信を持って即対応できる安全・安心な工場環境を実現しています。

フードチェーン全体を通しての食品安全のさらなる向上を目指し、2021年6月には完全義務化に移行するHACCP。食品の製造・加工・調理・販売などを行う全ての事業者が対象となります。HACCPが目指す品質・衛生管理の高度化と安全・安心の向上。MDA精米システムは、HACCPのさらに「その先」をいく安全・安心・クリーンな製造環境づくりと高効率生産、確かな精米製品づくりを通し、精米企業の信頼・評価向上に貢献します。

MDA静電気除電装置による食品加工と節電省エネ効果

【1】MDA静電気除電装置の役割

MDA静電気除電装置の果たす役割は大別して4つあります。

- 1、加熱、冷却等の熱エネルギーの伝達速度を速やかに促進する役割。
- 2、生産工程において生産効率の防げとなる静電気を速やかに排除する役割。
- 3、物質の還元作用・酸化抑制作用効果。
- 4、大地・空気・水・物質のネットワークにより、連携共役して電子の作用を有効に促進する効果。

【2】MDA静電気除電装置による作用

MDA静電気除電装置のメカニズムは、作用場に電子 \ominus を印加することによって、帯電する（陽子 \oplus ）に（陰電子 \ominus ）を供給し、電氣的に中和して静電気の弊害を排除します。また電子 \ominus の流れや電子マイナスの振動を促進させ、電子、イオンや荷電粒子、荷電体等によるエネルギーの伝達速度を増加促進させます。これにより静電気の弊害を排除し、短時間でより大きなエネルギーを伝達でき、高効率・高品質・節電省エネに大きく寄与するものと考えています。

このような電子の作用は節電省エネに寄与するのみならず、物質の特性変化（品質）改善等にも効果をもたらします。例えば還元作用、酸化抑制作用、保水作用、環境浄化作用、その他などです。こうした効果を加味すると、MDA静電気除電装置がもたらす付加価値はさらに大きなものになると考えられます。

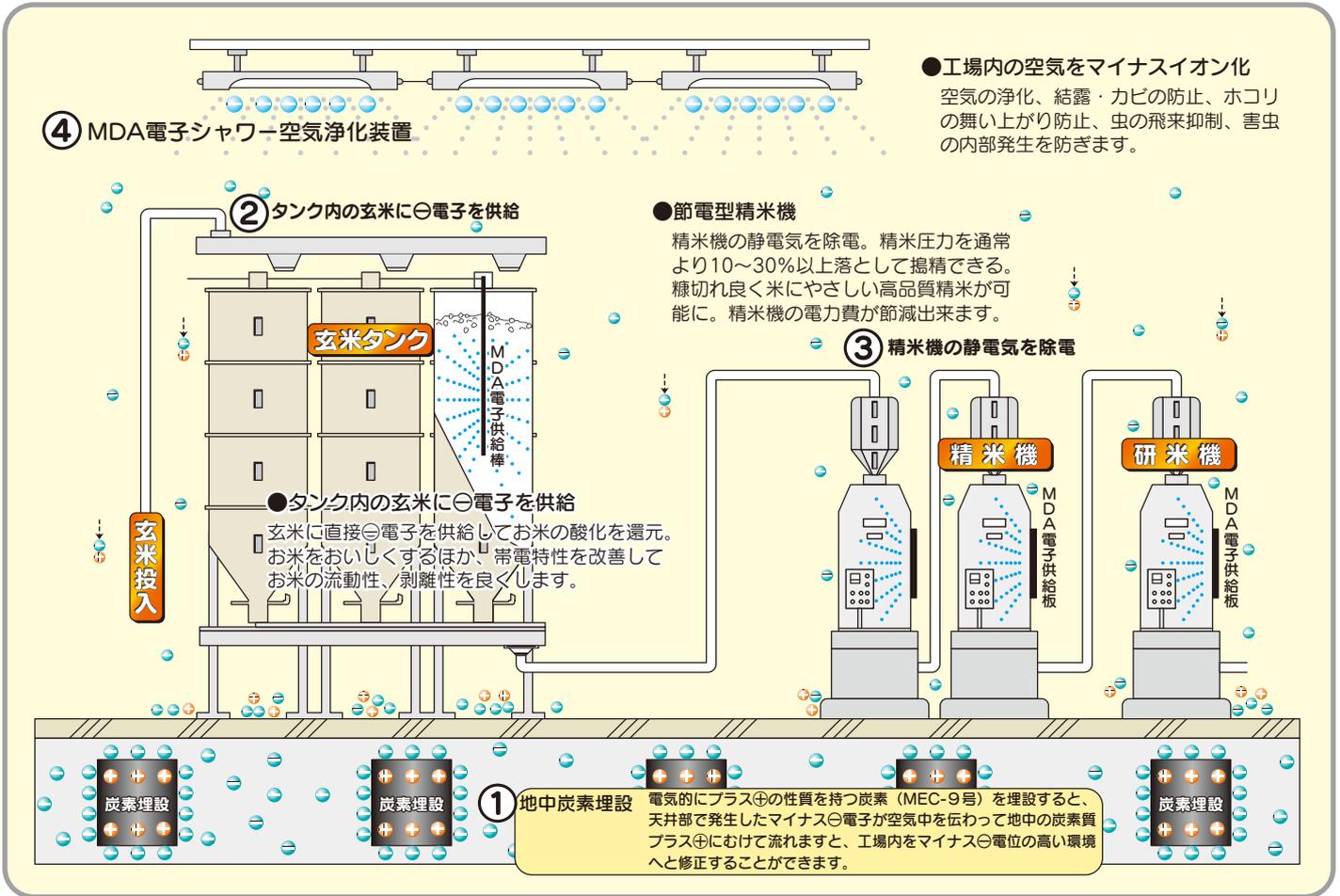
【3】MDA静電気除電装置による除電効果

あらゆる食品や工業製品の生産工程全般において大量の静電気が絶えず発生し、障害を起こして生産効率を低下させたり、品質の低下を招いたりしています。工場・品質をめぐるトラブルの大半は静電気が原因で起こると言っても過言ではありません。これらの問題はMDA静電気除電システムの要素技術を工場に施すことで解決します。MDAシステムの要素技術とは、大地・原料・設備・空気の4大要素のことです。これらの4大要素が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。工場まるごと静電気をカットする優れた効果があり、高品質・高歩留まり節電省エネ・省力化・衛生環境のクリーン化に大きく貢献します。

【4】MDA静電気除電装置の4大要素

- 1・大地 —— 炭素埋設による大地の電気接地抵抗（インピーダンス）を改善。アース電流を流れやすくし、電気設備の安全性を高め、電気設備配電盤の保全と、動力の力率向上。
- 2・原料 —— 穀物・物質等に帯電する静電気帯電特性を改善する。また、穀物原料を構成する澱粉などを熟成させ、食味・食感や硬度を改善します。
- 3・設備 —— 機械設備・設備ラインの高速運転部における接触静電気を抑えると同時にクリーン化を図ります。
- 4・空気 —— 工場内の空気を陰 \ominus イオン帯電化、室内の空気をカラッとさせ、空気中の静電気を抑えクリーンな製造環境に整えます。浮遊塵埃がなく、また防虫対策・酸化防止も図ります。

図・1 MDA静電気除電精米システム設備工事の4大要素の概要図



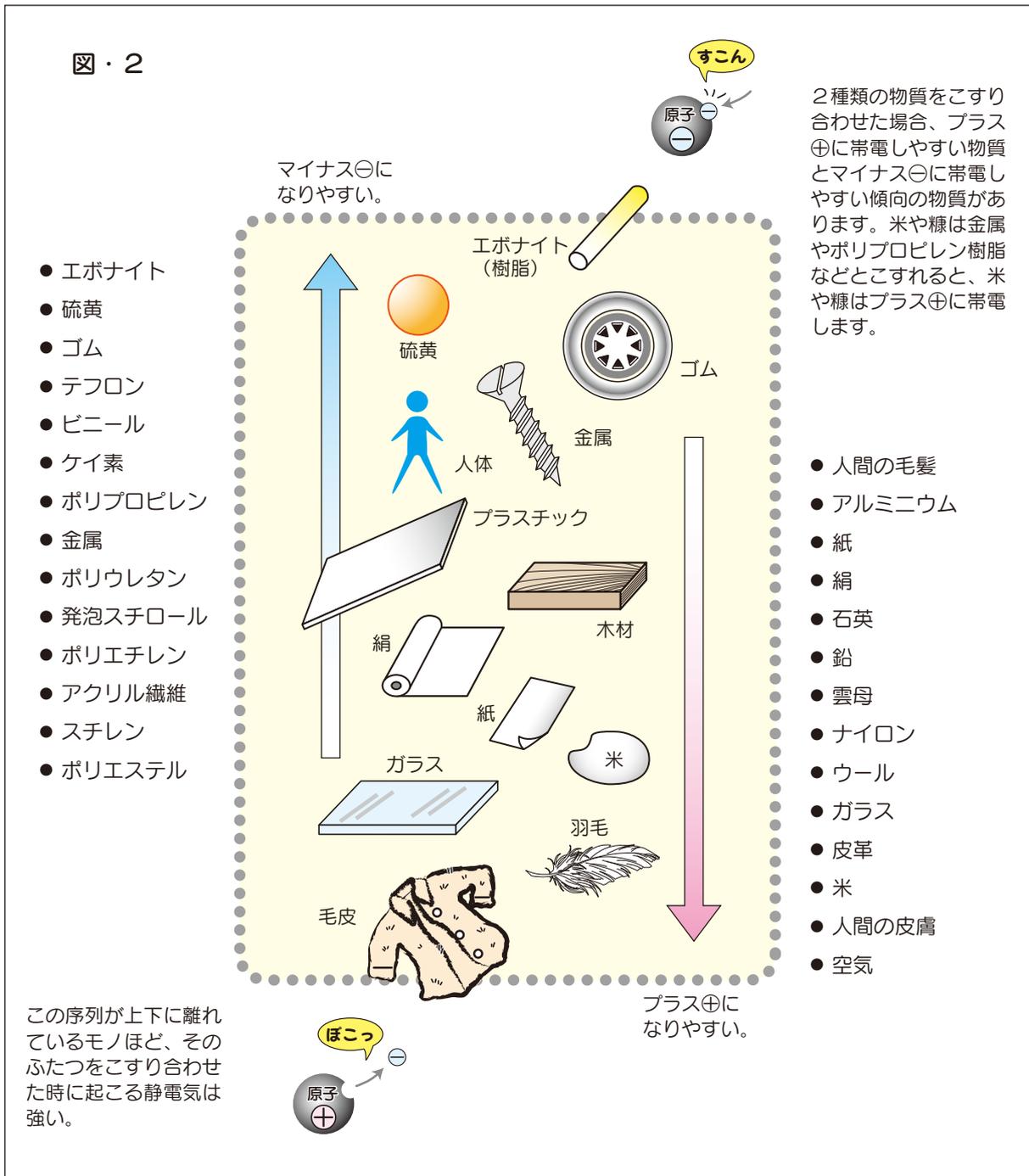
【5】静電気発生のメカニズム

静電気発生のメカニズムは物質の帯電序列（4p-図・2）に準じ、相対するA物質とB物質をこすった場合、A物質の表面にはマイナス⊖の電荷が帯電します。一方でマイナス⊖の引き抜かれたB物質の表面にはプラス⊕の電荷で帯電します。つまり、電子⊖の移動は物質の持つ原子と電子の結合力の大小によって決まると言えます。

このように帯電した静電気の電荷は相対する反応の電荷で中和するか、MDA制御盤のアース回路を介して大地に逃がすことで排除できます。以上のように物と物をこすり合わせると一方がプラス⊕の電気を持ち、もう一方がマイナス⊖の電気を持つこととなります。この状態を、「電気が帯びる」ということから静電気が帯びたと言います。プラス⊕に帯電した物質とマイナス⊖に帯電した物質は引き合い、プラス⊕に帯電した物質とプラス⊕に帯電した物質又は、マイナス⊖に帯電した物質とマイナス⊖に帯電した物質は反発力が働いて反発します（5p-図・3）。

帯電序列

帯電序列(Triboelectric series)とは2種類の物質を接触・摩擦させた場合、⊕側に帯電しやすい物質を上位に、⊖側に帯電しやすい物質を下位に並べた序列の表を言います。このような2つの物質の序列が離れるほど多くの電荷が移動し、高い電位差が生じることとなります。また序列が近いほど電荷の移動が少なく、帯電列の序列とは逆の電荷を示す場合があります。また物質の状態や異物の混入などや環境によって変わってくる場合があります。図・2は静電気現象を示した序列です。



図・3

帯電しない場合 (吸引、反発力は発生しない)	プラス⊕の電気同士 (反発力が働く)	マイナス⊖の電気同士 (反発力が働く)	プラス⊕とマイナス⊖の電気同士 (吸引力が働く)

【5・1】 静電気発生 の 正体

電気の量が同じ1個の原子⊕と1個の電子⊖が1：1の電気の関係で引っ張り合いながら、原子⊕の周りを電子⊖が回転しています。この状態では、⊕の電気と⊖の電気がつり合っているため、電気的に中性状態を保ち、静電気の発生はありません(図・4)。しかし物質をこすると、電子⊖が逃げて電気的に中性な状態を壊してしまいます。摩擦によって発生することから別名摩擦電気とも言います。つまり摩擦することによって原子⊕と電子⊖のつり合いがうまくとれなくなり、電子⊖が飛び出して静電気が発生します(図・5)。

図・4

静電気が発生せず。
陽子と電子が同数の時は、電気的に中性。

互いに引き合いながら電子は軌道を回る。

陽子⊕ (プロトン)
電子⊖ (電子)
原子核

原子と電子の数が等しく、性質の反対な等量の電気が結びついているため電気的に中性の性質です。

図・5

静電気が発生する。
物質をこすると電気的に中性な状態がこわれ、原子から電子が飛び出す。

摩擦によるエネルギー
電子が飛び出す

電子が原子の軌道より飛び出して原子が電子より多くなります。

図・6

2種類の静電気の正体

(中性)

物質

電子が離れて発生する静電気(プラス)

物質

電子がくっついて発生する静電気(マイナス)

電子が飛び出す

物質
プラス⊕に帯電

電子がくっつく

物質
マイナス⊖に帯電

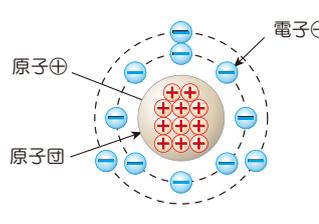
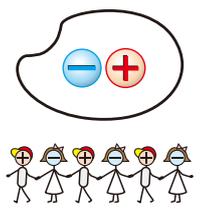
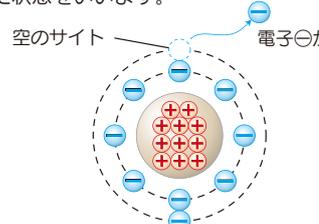
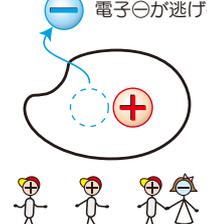
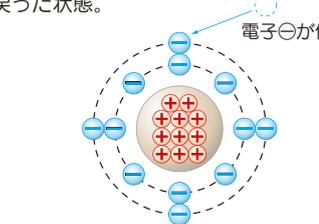
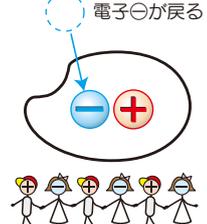
丸子電子株式会社
5

この電子 \ominus が飛び出してしまう現象こそ、静電気発生の本体です。飛び出した電子 \ominus は別の物質に移動。電子 \ominus が飛び出てしまった物質は、マイナス \ominus の電子が減ったことになり、プラス \oplus に帯電（静電気の発生）します。反対にマイナス \ominus が移動して受け取った物質は、マイナス \ominus の電子が増えたことでマイナス \ominus に帯電（静電気の発生）します（図・6）。

【6】新鮮なコメは原子 \oplus と電子 \ominus の数が同数（電氣的に「中性」の状態です）

静電気発生の観察はプラス \oplus とマイナス \ominus の差し引きで決まります。コメの例をあげて説明しますと、玄米は機械収穫から乾燥・粉すり・選別などの加工々程中に繰り返される機械的な衝撃・高速運転部の接触摩擦熱や静電気によって、電子 \ominus が逃げてプラス \oplus の静電気帯電します。これが精米機における精米中の静電気を増大させる根源となっております。プラス \oplus に帯電したタンク内の保管玄米に、MDA静電気除電発生機より導電線を介して電子 \ominus を供給することによって、プラス \oplus とマイナス \ominus の数が等しくなり、電氣的に中性にします。電子 \ominus の供給は「酸化」（陽イオン化）した米を、「還元」（ \ominus 陰イオン化）状態に戻すことでコメ本来の新鮮な状態にするほか、硬度も改善。また構成する澱粉を熟成させて米飯の食味・食感を改善します。

図・7

	<p>新鮮なお米の原子模型 (イメージ図) 通常新鮮なお米は電氣的に中性です。</p>  <p>原子\oplus50 : 電子\ominus50</p>	<p>電氣的に中性で新鮮なお米の状態。</p>  <p>原子\oplusと電子\ominusは同数</p>	<p>お米は原子で作られており、プラス\oplusとマイナス\ominusの電気でつくられています。原子\oplusと電子\ominusの数が等しく、性質の反対な\oplusと\ominusの等量の電気が結びついているため、電氣的に中性の性質です。お米は新鮮で美味しい本来の状態にあります。</p>
従来精米のお米	<p>酸化したお米の原子模型 (イメージ図) お米から負の電荷をもつ\ominus電子が抜けた状態をいいます。</p>  <p>原子\oplus50 : 電子\ominus48</p>	<p>電子\ominus不足のお米</p>  <p>電子\ominusが不足する</p>	<p>お米を構成している原子や原子団から、電子\ominusが逃げて電子不足を起し、原子全体が正電荷\oplusをもった（正イオン）になります。これを「陽イオン化」した、または「酸化」したと云います。お米が古くなった状態や味質がまずくなった状態です。</p>
MDA精米のお米	<p>還元したお米の原子模型 (イメージ図) 電子\ominusの電荷が導入され、お米が元に戻った状態。</p>  <p>原子\oplus50 : 電子\ominus50</p>	<p>電子\ominusを補給したお米</p>  <p>原子\oplusと電子\ominusは同数</p>	<p>お米を構成している分子や原子団に電子\ominusを付与することにより、原子\oplusと電子\ominusの数が等しくなるか、多くの電子\ominusを得た状態を「マイナスイオン化」したと云います。または「還元」したと云います。古いものは新鮮さを取り戻し、味まで復活します。</p>

【7】精米機におけるMDA静電気除電の仕組み

MDA電子供給電極板を精米中の精米機に作用させることで、静電気を中和して本来の正常な姿に戻してあげることによって糠の剥離性・流動性が向上して精米効率を高める事ができます。その機能とはMDA制御盤から発生した電子 \ominus と微弱電流の1mW程度の微小電力を精米機に印加作用させることで、精米中に発生するプラス \oplus の静電気を中和することで解消させるものです。余剰の電子 \ominus はMDA制御盤のアースを通して大地に還元することで解消します。

静電気のプラス \oplus 電荷とマイナス \ominus の電荷の関係

物質と物質をこすり合わせた時、その摩擦エネルギーによって電子である \ominus の負の電荷が飛び出る現象を、「米」と「金属」をこすり合わせる場合を例に見てみます。

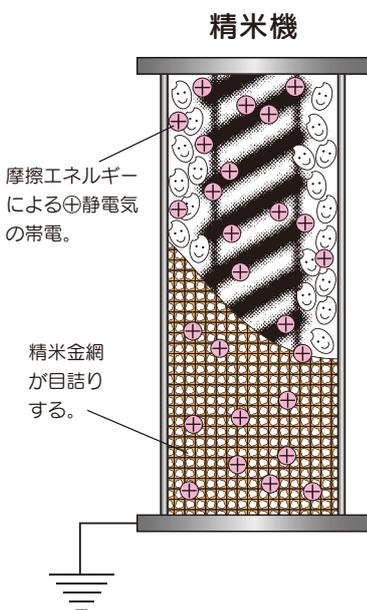
米も金属も、こする前は陽子の \oplus と電子の \ominus の関係は打ち消しあって電氣的に零で中性です。こすり合わせる（=精米工程）ことによって、米の電子である \ominus 負の電荷が飛び出して金属（=精米機）に移動します。電子が1個減った米は \oplus の正電荷で帯電します。同様に電子である \ominus の負の電荷を1個もらった金属は \ominus の負の電荷になって帯電します。

お米は \oplus の正電荷で帯電

金属は \ominus の負電荷で帯電

【7・1】MDA静電気除電装置を精米機に取り付ける前と取り付け後の状態

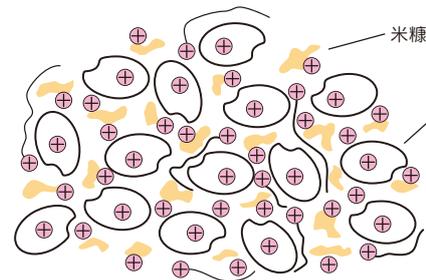
MDA取り付け前 …………… \ominus の電荷（電子）が不足している状態。



玄米を精米機で白米化する搗精の過程で、玄米は研削や摩擦により剥離破壊が進行し、糠が除去される過程で電荷分離を起こし、 \ominus の電荷を持つ荷電体と \oplus の電荷を持つ荷電体に帯電された白米や糠が副生します。

\oplus の静電気を持つ米糠は油漏れのしみによる塊となって精米金網やラインの内壁に付着。糠詰まりを起こさせて集塵糠の流れや白米の糠切れを阻害し、生産効率の低下や品質の低下を招くこととなります。

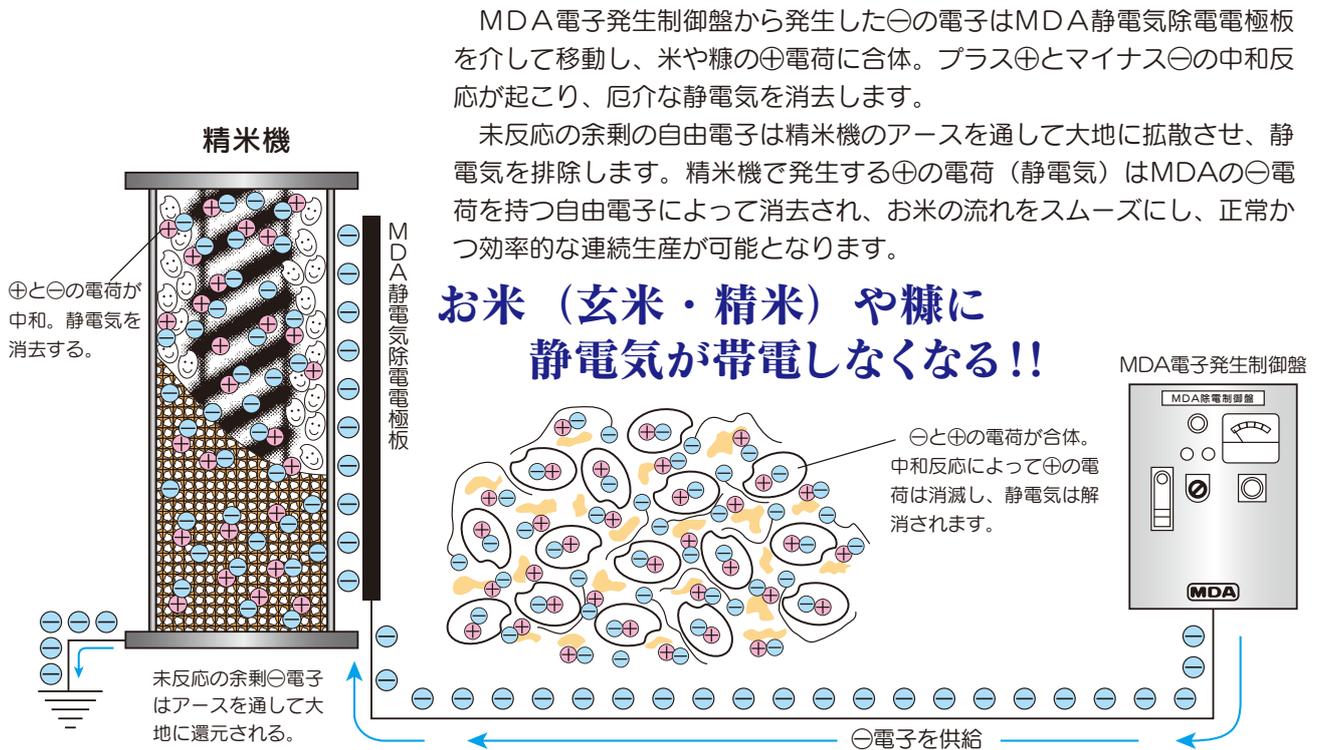
お米に静電気が帯電する



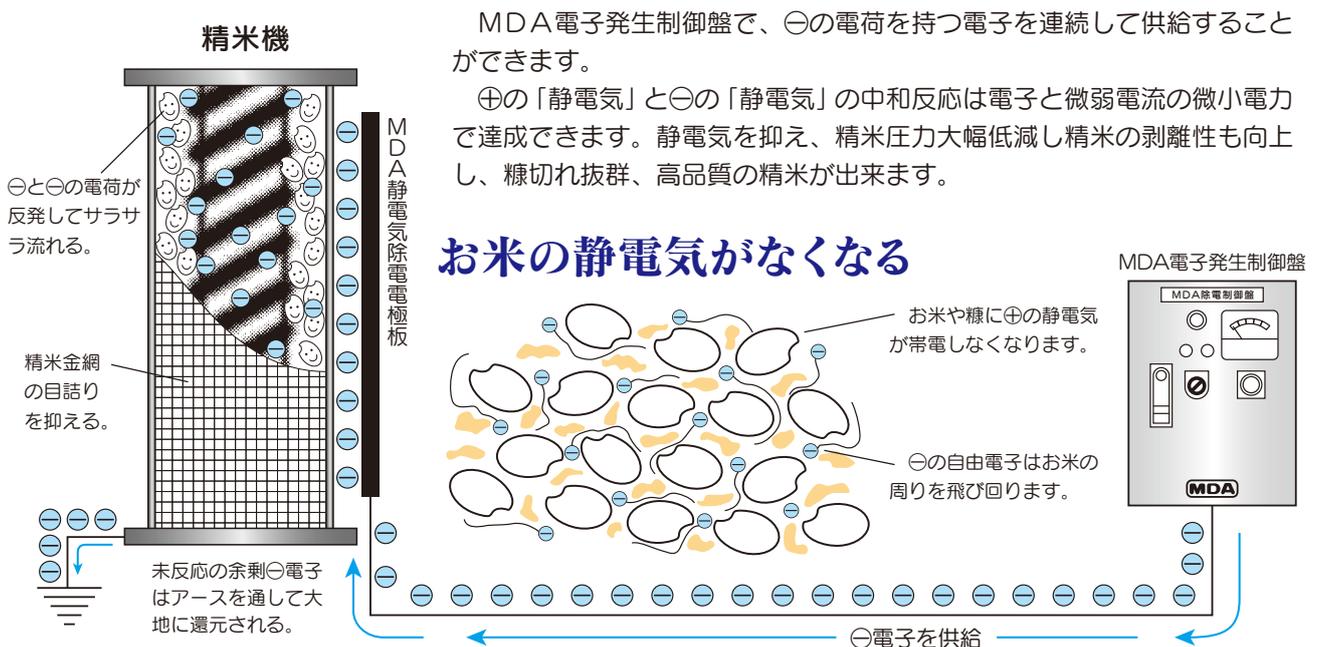
米は、米粒同士、または金属・樹脂パイプ、高速運転部とこすれると \oplus の電荷を帯び、静電気が発生します。

一方、金属に帯電した \ominus 電荷の電子はアースに流れ、荷電なしの通常の金属に戻りますが、米や糠に \oplus の電荷で帯電した電荷は、そのまま残留します。

MDA取り付け後 …… \ominus の電子を補給する。



MDA取り付け1ヶ月後 ……常に \ominus の電子が充満!!



【8】MDA静電気除電装置の実績

- 1、穀物硬度改善装置・うるち、もち精米装置・寿し米、低アミロース米精米装置・酒米の精米装置・精麦装置・製粉装置・胴搗き製粉装置（米粉）・石臼製粉装置（そば粉）・粉碎装置・ターボミル粉碎装置・揺動装置・穀粒選別機・色彩選別機・研磨機・除糠機・集塵機・包装機・飼料ミキサー・スガリボルディ（飼料梱包ミキサー）…etc
- 2、加熱装置・冷却装置・洗浄装置・水さらし、塩抜き装置・あく抜き装置・摺り身の物性改善装置・調湿装置・魚介乾燥装置・農林乾燥装置・フライヤー・煮熟装置・蒸し器、ボイル装置・焼き機装置・サイロタンク保管小麦粉の安定化装置・パレット積み小麦粉の安定化装置・お茶の香り向上装置・原料酸化防止装置…etc
- 3、米飯の製造・惣菜の製造・豆腐の製造・麺類の製造・油揚げの製造・和菓子製造・洋菓子の製造・大規模製パンの製造・小規模製パンの製造・製餡・製麴・納豆・味噌・清酒・焼酎・ウイスキー・あまざけ・冷凍すしの製造・きなこ製造・麩の製造・麩の乾燥装置・各種発酵促進装置…etc
- 4、発芽玄米装置・混捏機（食品）・食品ミキサー・焙煎装置・玄米の焙煎・お茶類の焙煎・カカオビーンズの焙煎・ピーナッツ、アーモンドの焙煎・コーヒー豆の焙煎・かきやま、あられの製造・きな粉の製造・米粒麦の製造・グラノーラの製造・押し麦の製造・馬油の製造・かにフレークの製造…etc
- 5、染色装置・抽出装置（樹脂の加工）・塗料の改善（延び、加着性の増大）・塗装ブース・接着剤の改善装置（伸び加着性の増大）・燃糸糸切れ防止装置・機織り機糸切れ防止装置・編み機針強度向上装置・漆器の研磨・漆器の塗装・自動車中塗り塗装ライン静電気除電装置（大手自動車メーカー工場）・凍りやすく溶けにくい氷の製造装置…etc
- 6、環境関連装置・接地抵抗改善技法・電子水（イオン水）生成装置・電子シャワー空気浄化装置・防虫装置・塵埃抑制装置・畜産健康装置（酪農・肥育・育成牛・養豚・養鶏・ブロイラー・うずら）・畜産飼料嗜好性向上改善装置・大浴場水質改善装置・水耕栽培・植物種子優勢化、発芽促進装置・観賞魚、養魚肥育成長促進装置…etc
- 7、建築資材、床下調湿活性炭の製造・建築資材炭素の製造・コンクリート混入炭素の製造・炭素埋設炭素の製造・静電気除電制御盤の製造…etc
- 8、家庭用電子機器の製造・電位治療器の製造・食べ物飲み物を美味しくする電子活性装置・家庭用電子水生成装置・家庭用風呂電子活性装置・家庭用電子シャワー空気浄化装置・植木鉢媒体電子シャワー空気浄化装置・就寝用電子シート・旅行、ビジネス就寝用電子シート・冷蔵庫電子活性装置・洗濯機電子活性装置・ミル、ミキサー電子活性装置・観賞魚（淡水魚）電子活性装置・池観賞魚電子活性装置・ペット用健康器具（犬・猫・小鳥…etc）・家庭用燃焼器具電子活性装置・自動車電子活性装置（車庫駐車用）・自動車電子活性装置（車載走行用）・多用途電子物質、器具活性装置…etc

これらは静電気除電・節電省エネ効果・省力化のみならず、商品の品質を向上させ、歩留まりが大幅にアップするなどの効果が得られています。また、機械設備の耐久性向上も確認されています。その効果について精米装置の場合を例に挙げて紹介します。

【9】精米装置におけるMDA静電気除電精米の節電・省エネ・衛生環境整備の効果

北陸3県の外食・中食・事業所給食や和菓子・米菓会社等に原料うるち米・もち米を供給し、業務用・加工用米実需の絶大な信頼を得ている老舗米穀企業・(株)米屋（石川県野々市市）同社では精米工場のうるち・もち精米プラントにMDA静電気除電システムを取り付けることで、月平均2,790KWHの節電・省エネを実現しつつ、食品企業に求められる衛生的でクリーンな製造環境づくりでも大きな成果を上げています。

MDA静電気除電システムにより、精米機の搗精圧力を従来の3分の2に低減しても糠切れの良い高品質精米が可能なることから消費電力を大幅に節減でき、省エネ・CO₂排出削減に貢献。静電気除電によって精米機内部におけるコメと糠の剥離性が大幅に向上するだけでなく、精米ライン全体を通してコメと糠の流れがスムーズになり、機械・搬送ラインへの糠の付着等が低減。糠玉や埃など精白米に混入リスクの少ないクリーンな環境づくりと食品事故の未然防止、安全・安心の確保に貢献します。

MDA静電気除電システムを取り付けた精米プラントで搗精した精白米は従来の精米方法に比べ、割れ米や砕粒の発生が大幅に低減し、精米歩留まりが向上します。パッカーやフレコン詰め時の静電気発生も完全に解消されるため、包装ミスが皆無となり作業効率が向上し、搗精計画に沿った安定的・効率的な搗精管理の進行が可能になります。搗精過程で副生するコメ糠は糠油のしみ漏れが少なく、べたつかずにサラサラし、高品質で日持ちの良い上質の糠になり、機械内部や搬送ラインにこびり付くことなく、きれいに搬出・集積されます。搗精時に低い圧力で確実に糠を除去出来るため、糠に存在する脂肪粒の細胞膜が破壊されにくいことがその理由と考えられています。脂肪粒がむき出しにならないため加水分解酵素リパーゼの分解反応を受けにくく、分解生成物であるグルセロールと脂肪酸からなる脂肪油の排出が少ないことから糠油のしみ漏れが少ないというメカニズムです。

MDA静電気除電システムを導入した精米工場内では、静電気の弊害が取り除かれ、剥離性が高まっているため、埃や粉塵等は効率良く集塵され、床や壁、精米ライン周辺、天井等にホコリが付着、堆積することはありません。一般的な工場にみられるような微粉が舞い上がったりするような空気の濁りがなく、スッキリとして透明度の高い空気環境が維持されます。精米工場特有の臭気も解消され、無臭の空気環境を実現します。またMDAシステムが作り出す電磁的環境を害虫が忌避するためか、外部からの害虫の侵入が激減、タンク内部にコクゾウ虫等が発生する事もなく、糠玉や異物に加えて虫の混入防止という点でも安全・安心に対する社会的要請に応え得る設備となっています。

MDA静電気除電システムを取り付けた精米プラントで搗精した精白米の米飯は、理想的な「外硬内軟」の食感で美味しさが増し、①高品質・②高鮮度・③炊き増え（炊飯歩留まりの高さ）……等の面で優位性を発揮。特に外食・中食市場における差別化要素として高く評価されています。高品質のご飯だけでなく、餅や和菓子類、米菓、米麴等の原料としても用いられ、製品の差別化と製造効率アップを実現しています。差別化は米糠にもみられ、米油や漬物用の高品質のコ

メ糠として固定需要を獲得しています。MDA静電気除電システムによって精米工場全体がクリーンになり、より高いレベルの衛生的な精米環境を実現。高品質、高歩留まり、節電・省エネ・省力化などの改善を通し、精白米製品と製造企業の価値向上に貢献しています。

【9・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玄米タンク電子供給設備工事
- 4、MDA精米機静電気除電省エネ設備工事
- 5、MDA色彩選別機静電気除電設備工事
- 6、MDA電子水全自動製造給水設備工事

【9・2】 MDA静電気除電システム設備工事状況写真

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1,320㎡の要所に6個所の炭素埋設工事を施工する。本工事における基本的工事である。



工場敷地の要所に炭素埋設用の穴を掘削する。



掘削した穴の中に炭素埋設用の型枠をセットする。



型枠の中に水で練った炭素（純度の高いMEC-9号）を施設する。



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。



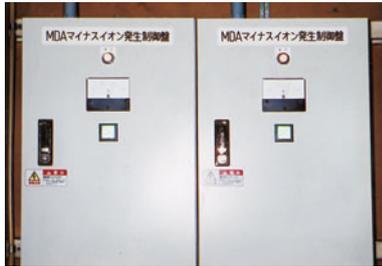
このあと金枠を抜き取って残土で埋め戻す。



コンクリート補修

2. MDA電子シャワー空気浄化設備工事

工場内塵埃の抑制、害虫の内部発生抑制、昆虫の飛来抑制、脱臭効果作用



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装置
(原料投入口)



MDA電子シャワー空気浄化装置
(製品置き場、出荷場)



MDA電子シャワー空気浄化装置
(包装パック詰ライン)



MDA電子シャワー空気浄化装置
(玄米原料倉庫)



MDA電子シャワー空気浄化装置
(玄米原料倉庫)

3. MDA玄米タンク電子供給設備工事

玄米タンク内の玄米に直接MDA電子を与えて活性化させて還元するほか、玄米の帯電特性を改善して流動性、精米剥離を向上させます。



MDA電子発生集中制御盤



MDA電子導電線送り配管状況



玄米タンク上部MDA電子電極取り
付け状況



うるち玄米タンクMDAエージング
タイム操作盤



もち玄米タンクMDAエージングタ
イム操作盤



玄米タンク内部MDA電子供給電極
棒取り付け状況

4. MDA精米機静電気除電設備工事

精米機本体の静電気除電と、精米機内の高速運転部の接触電気による静電気の除電と摩擦熱を抑制する。



MDA精米機電子供給制御盤
(左はうるち米用、右はもち米用)



MDA精米機除電装置取り付け状況
(研削式精米機)



MDA精米機除電装置取り付け状況
サタケミルモア25馬力精米機



MDA精米機除電装置取り付け状況
(もち米精米機) 50馬力



MDA精米機除電装置取り付け状況
(摩擦式精米機)



MDA除電電極板取り付け状況
(昇穀機)

5. MDA色彩選別機静電気除電設備工事

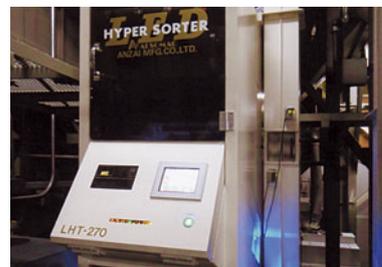
白米のシュートによる静電気の除電と、摩擦熱を抑制する。



MDA電子発生制御盤



MDA色彩選別機除電装置取り付け
状況 (うるち米用)



MDA色彩選別機除電装置取り付け
状況 (もち米用)

6. MDA電子水生成自動製造設備工事 (玄米調湿用)

玄米タンクの中の玄米に調湿機による電子水を噴霧して、玄米の水分を一定に調整する。



MDA電子水制御盤



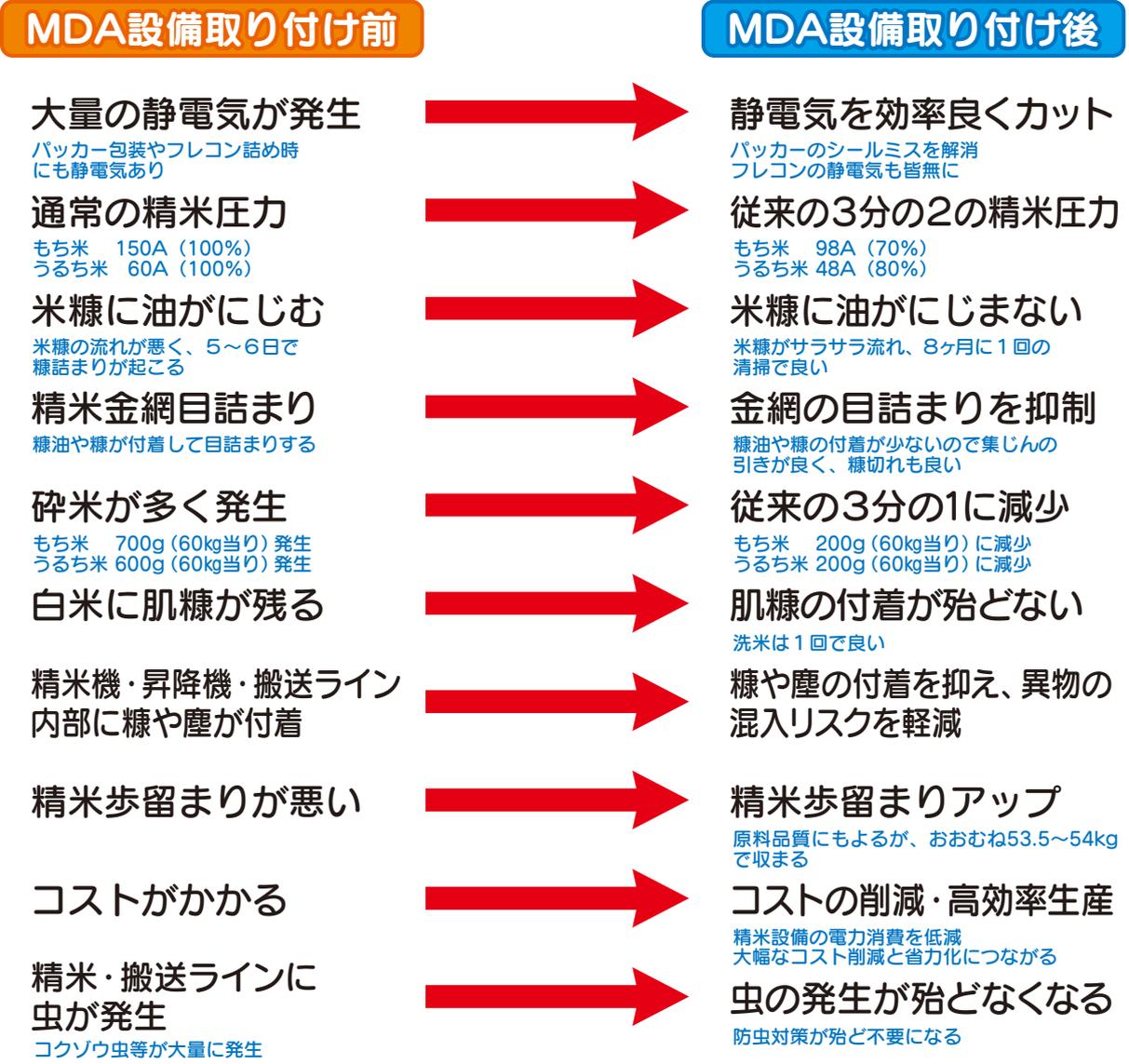
MDA電子水製造タンク
(MDAマイナスイオン帯電水)



調湿機 (トーヨー製)

【9・3】 精米工場の課題を解決するMDA静電気除電精米

石川県 (株)米屋様の一例



※米糠の質感や精米圧力・碎米発生率低減度は、原料品質や精米機メーカー・機種・ラインの構造等の条件によって異なる場合があります。

MDA精米技術による年間コスト削減一覧

石川県 株式会社 米屋様の場合
 うるち米・もち米1日平均12t 搗精
 (1日8時間稼働)

主 食 米	石川県 (株)米屋様の場合 1日200俵 (1俵60kg) 主食米の精米 精米能力110馬力 1日8h×25日稼働
	MDA精米取り付け前 MDA精米取り付け後 精米歩留まり率約89% → 精米歩留まり率約90%
	1.0ポイント歩留り向上 1kg350円として計算 月平均歩留りアップ純利益 1,050,000円

①搗精歩留まり	12,600,000円
	(年250日稼働時=1,050,000円)
②動力電気代	543,636円
③清掃費	120,000円
④防虫費	16,000円
⑤包装関係・その他	24,000円

年間コスト削減金額合計 13,303,636円

【10】MDA静電気除電精米装置（主食米・米菓米・特定米穀米）

節電・省エネ・省力化の効果10～15%のほか糠切れ抜群・高歩留まり・碎米率最小・高鮮度を示します。

【11】酒米のMDA静電気除電精米装置

節電・省エネ・省力化の効果10～20%のほか高度搗精ほど糠切れ抜群・砕けの抑制・高歩留まり・高酒化率・高鮮度を示します。

【12】製粉のMDA静電気除電装置（米・蕎麦・麦）

節電・省エネ・省力化の効果10%のほか穀温の上昇10～15%低下・高品質・高鮮度・美味化を示します。

【13】精麦のMDA静電気除電装置

節電・省エネ・省力化の効果10～15%のほか糠切れ抜群・高歩留まり・高品質・焼酎など高酒化率を示します。

【14】和菓子・洋菓子のMDA静電気除電装置

節電・省エネ・省力化の効果10～15%のほか高歩留まり・高品質・食味食感の向上・高鮮度を示します。

【15】製パンのMDA静電気除電装置

節電・省エネ・省力化の効果10～15%のほか高歩留まり・高品質・高鮮度・食味食感の向上を示します。

MDA静電気除電装置の運転制御はシーケンサでプログラミングされており、原料の水分値や年度別の品質状態を判断し、自動的に電子 \ominus の印加条件や時間、印加回数（1段印加か、あるいは段階的印加が必要か）など、長い間の実績から制御ソフトが確立されており、より精細な条件での稼働がされています。近年は気候変動・温暖化により稲作の出来も様々で、産地によっても品質が異なるため、絶えず修正が行われており、環境変化に合わせたきめ細かな対応がなされています。

【16】MDA静電気除電装置の工業用応用分野

金属加工装置（精密旋盤・研磨・ボール盤）・溶接・ゴム製品・製紙・放電切削・切削（金属・木材）・宝石の研磨（輝度の向上）・レンズの研磨（均質性の増大）・ガラス・無機質改善装置（石膏・セメント等の強度改善）・燃烧、熱量増大装置・窯業・粘土・接着剤（デキストリン・膠質・木材接着材・セメダイン・その他）糊の加着性増進・各種静電気除電装置・燃烧熱量増大装置・非鉄（真鍮その他合金の弾性増大）・真鍮鑄物（鐘、鈴類の音響改善効果）・鑄鉄、鑄鋼品（枯れを促進、強靱性向上、熱膨張率の均一化）… e t c

機械設備の接地抵抗を改善し、工場全体の電位環境を適正化することで、機械・工場が本来有する製造能力を最大限に引き出すMDA静電気除電技術は、精米・精麦・製粉・米菓・製パン・醸造などの食品分野だけでなく、自動車製造・金属加工などをはじめとする広範な工業分野においてもメーカー等との共同研究に基づく豊富な実証データを蓄積。静電気の影響を排除し、機械の力率や耐久性を高めるとともに、流動性・熱伝導性の向上などを通じ、製造効率の向上と製品の品質化、精密加工の精度向上などに貢献します。