日本商工会議所会頭賞

サタケ

光選別機 ピカ選GRAND

サタケの「光選別機ピカ選GRAND」は農家やライスセンターといった生産地における籾(もみ)収穫後の調整工程や、消費地に近い精米工場での不良粒や異物除去工程において使用される装置である。近年、食の安全・安心に対する生活者の関心や要望が高くなり、変色粒や異物混入のない奇麗でおいしい米が求められていることから、光選別機への期待が大きくなった。

そこで、安全性100%を目標に掲げ、高性能化、低価格化、ユーザビリティーの観点から開発に取り組んだ。その結果、従来機よりも処理能力を大幅に向上させているにもかかわらず、約41%のコストダウンを実現することで、ユーザー満足度を高めている。

うるち玄米、うるち白米、もち玄米、もち白米の選別向上を目指して、フルカラー電荷結合素子(CCD)カメラと近赤外線カメラを一体化した高性能・画像処理カメラユニットを搭載している。フルカラーCCDカメラは光の三原色である赤・緑・青の情報を取り込み、良品・不良品の色が多岐にわたる場合や、色合い差が小さい場合も高精度な選別を可能にする。近赤外線カメラは原料中に混入している良品と同色の異物(樹脂、石、ガラスなど)を選別除去することができる。

光学系の光源として発光ダイオード(LED)と冷陰極管(CCFL)を採用することで、分解能0・14ミリ×0・31ミリメートル、スキャンレート1万2000ヘルツを実現し、微小な点や微妙な色差の検出を可能にしている。これにより、胚芽(はいが)残存粒や活青粒の選別精度が高まり、モノクロ選別と比べて歩留まりを大幅に向上させている。

また、フルカラーカメラでとらえた画像の画質を自動で調整する自動画像調節機能も搭載。外気温や室温の変化などに左右されず、常に最適な画質を維持する。処理能力は原料中の不良品混入率によって異なり、玄米で1時間当たり0・4トン―2・6トン、白米で1時間当たり0・4トン―2・9トンを達成している。

選別工程は1次と2次の2段階で構成されている。1次選別においては電磁フィーダーで流量制御された投入原料を60度に傾斜配置させた幅150ミリメートルの平シュート内に落下させ、光学ユニットで不良品・異物をエア噴射により除去し、選別ホッパーで良品と不良品に選別する。続いて2次選別においては1次で不良品とされた原料を昇降機で搬送し、幅80ミリメートルのU溝シュートで1列に配列させ、同様の処理を繰り返す。

光学ユニット、選別ホッパーには専用工具を必要としない開閉機構や脱着構造を採用し、日常の保守・点検作業に一定の配慮がなされている。操作画面は指先で画面スクロールできるカラー液晶タッチパネルを採用し、スムーズで直感的な操作が可能なGUIを実現している。感度調整や異常履歴の確認、噴射回数の表示をはじめとして、初心者でも違和感のない操作を可能にしている。

同製品は高分解能、フルカラー、近赤外仕様を実現し、処理能力の高さと価格という観点で大きな競争力を有している。生産財デザインに美的ユーザビリティーを満たすGUIを実現した点も高く評価できる。

オプションソフトウエア(大麦・小麦・雑穀・種子籾・赤米・黒米への対応、小麦・大麦カビ粒や籾の稲こうじ病粒除去、プラスチックペレットへの対応)により、識別能力や適用範囲は大幅に拡大し、国内外を含めた新たなマーケットを開拓できると判断する。

日本商工会議所会頭賞

ムラタ溶研

水平自動溶接装置 MSW―LM series

ムラタ溶研の「水平自動溶接装置 MSW―LM series」は、金属シートの端面同士を突き合わせて溶接する円筒溶接専用機である。従来困難とされていた各種要因を詳細にわたって克服し、作業熟練度に依存しない製品に仕上がっている。初心者やパートスタッフでも簡単に操作可能で、高い作業効率を実現することから、独自の技術開発力は高いことを裏付ける。

溶接対象となるワークの材質はステンレス、銅、アルミニウム、チタン。ワーク板厚は0・2ミリ―0・6ミリメートル、ワーク外径は直径80ミリメートル以上で、最大溶接長は1600ミリメートルである。

熱歪(ひずみ)や熱膨張による変形を回避して高品質な溶接を実現するためには、溶接個所における確実なワークの把持(クランプ)が必要となる。そこで、ワークを押さえるクランプ部の動力にサーボモーターを採用することで、従来のバネ駆動だけでは隙間が生じて難しかったワークの確実な押さえを実現。ワークの厚さに応じて加圧を制御する歪みや凹みが生じにくく、高品質な溶接が可能となる。バネも併用することで効果を高めている。さらに、センタープレート機構を採用することで熟練度を必要とせずにワークの確実な突き合わせを可能にしている。

従来比2―3倍でプラズマ気流を早めてアークに作用する電磁力と磁界を強化した狭窄(きょうさく)ノズルを新たに開発したことで、アークのエネルギー密度や指向性、直進性が向上。溶接速度が毎分1000ミリ―7000ミリメートルと従来比5―20倍の速さを実現している。

溶接の前後工程となるワーク搬入出は、薄板であるために困難さを伴う。そこで、ワークをマンドレル(心棒)の全幅にわたって出し入れ可能とする構造を採用することで、ワークを傷つける心配がなくなる。左右どちらからでも作業できるように配慮され、足元のワークをクランプするためのテープスイッチも左右両方に配置されている。

回転式アームに設置されたタッチパネルには、溶接作業の開始・終了位置や溶接電流、周波数、速度制御などを設定するパラメーター群と、ワークの設置状態や溶接状況を監視する電荷結合素子(CCD)カメラ画像が設定されており、操作性と安全性に配慮したGUIを実現している。溶接条件も100件まで記憶できるため、以前加工したワークのリピート時にも同一の品質で製造することができる。

また、機械本体に装備された各種スイッチ類は操作手順に沿ったボタンが順次点灯していく方式を採用しており、一連の動作誘導にアフォーダンス的威力を発揮している。

本体にインバーターTIG(タングステンイナートガス)溶接電源、ガス、ワイヤも組み込まれていることから、円筒水平溶接に必要な全ての要素を搭載していると言える。搬送先に設置したその日から作業が開始可能で、円筒水平溶接を行うことに特化したシンプルで機能的なデザインを有している。大胆なツートンカラーは可動部をイエローに塗り分けて安全性に対応している。

技術開発を生命線とする明快な企業理念が意欲的な開発姿勢を反映し、高品質溶接、簡易操作、安全性に配慮していることが見受けられ、製品の信頼性獲得に大きく寄与している。溶接能率が低いとされるTIG溶接の短所を克服して溶接金属の曲げ延性向上にも成功しており、生産性向上とコスト削減に貢献する溶接機として、今後の普及が多いに期待できる。

第41回機械工業デザイン賞