

太陽光発電素子製造用 機械向け超高精度 吸着板の開発の実現

株式会社ケントマテリアル

事業分野の類型

成長分野型：環境・エネルギー
試作開発＋設備投資

ものづくり技術

精密加工

事業の概要

太陽光発電素子製造用機械の吸着板であるSi基盤の微細孔明けは、その位置寸法と孔径において非常に高い精度と再現性が求められる。弊社が保有するこの分野の技術力に加え、技術面及び検査面の両面から生産設備の高度化を図ることで、超高精度化を実現する。

事業の内容 取組みの経緯・実施内容

これまで培った技術力と経験をふまえて事業目的を達成する課題を精査し、次の3項目に絞り込んだ。

課題1；現有技術の客観的評価と高度化への課題の明確化。

課題2；マシニングセンターのデータベース作成とプログラム作成・実証試験。

課題3；微細孔検査システムの構築。

各課題に対して実施した内容を要約して、以下に示す。

1. 課題1に関して、既存の加工条件を基に、シリコン板材へ13行×13列（139箇所）、φ0.3mm、深さ2mmの微細孔を加工する為の試作を行ない、最適な条件の割り出しを行った。仕上がり状態を保ち、工具寿命を最大に引き出せる最適条件の割り出しにより、リードタイムの短縮を図った。
2. 課題2に関して、弊社が培ってきた加工に関する技術をデータベース化するためCAD CAMへ条件データを登録する作業を行った。この作業では牧野フライス社製マシニングセンターV22用の固有データをCAD CAMへ登録し、シミュレーションを行うことで最適解を求めた。更に条件化されたデータを基に試運転を重ね、プログラム動作の実行性と安全性を検証した上で、本事業の微細孔加工実現のためのプログラムの作成と試運転を実施し開発準備を整えた。
3. 課題3に関して、微細孔を高精度に検査測定を行う為にキーエンス社製の画像処理装置を設置し、試作開発品の位置寸法と孔径を高精度、かつ高速に測定することに備えた。

事業の成果 取組みの成果・今後の活動方針

〈CAD CAMによる試作プログラムの作成〉

弊社が培ってきた加工に関する技術をCAD CAMへ登録し、シミュレーションを繰り返しながら加工条件の最適化作業を行った。牧野フライス社マシニングセンターV22により微細孔加工に必要な条件や細かな動きを詳細に設定し、試作加工実現に向けた実行性の高いプログラム作成の実現を可能とする環境を整備した。

次に、ソフトウェア内で設定して作成プログラム条件を基にシミュレーションすることで、事前に形状や加工に要する時間、工具干渉等が確認できるため、不具合のリスクを回避し安全に加工を進めることができることも利点である。更に条件化されたデータを基に試運転を重ね、プログラム動作の実行性と安全性を検証した上で、本事業の微細孔加工実現のために作成したプログラムにて試運転を実施し、牧野フライスV22用に最適なデータベース化された仕様を基に、弊社で過去に実績のある「φ0.5mm 深さ2mm 孔数1024個」加工の条件を参考に、「φ0.3mm 深さ2mm」微細孔加工の初回プログラムを作成した。

〈マシニングセンターによる試作品の加工〉

マシニングセンターV22を用いて、主軸回転速度12,000rpmから20,000rpmに上げて微細孔加工の試作を行った。初回試作の結果、φ0.3mmの工具径でも加工中に工具が折れることなく、位置寸法と外観の仕上がり状態共に基準を満たした高精度の加工が実現できた。また加工に使用した工具径と実際に加工した孔寸法ではほとんど差異が見られなかった。工具先端の振れが3ミクロンであったことが高精度加工を実現したと考えられる。

更に、主軸回転数を30,000rpmから40,000rpmと段階的に上げながら、それに伴って1回の切り込み深さと送り速度も段階的に上げ、仕上がり寸法と外観仕上がり状態の度合いを確認しながら試作加工を進めた。1,000個の孔加工を終えた時点で工具に使用したφ0.3mmのダイヤモンドコートドリルの先端に多少の摩耗が見られたことから、条件で固定し工具摩耗状態を見ながら工具1本あたりで加工できる上限孔数の調査試験へ移った。

試作品に求められていた加工面の滑らかさについては、従来設備で加工したφ0.5mm（サンプル画像左）と比較しても分かるようにマキノV22で加工したφ0.3mm（サンプル画像右）では明らかに加工面の仕上がり状態が向上した。これはV22の主軸の振れが極めて小さいことが、課題となっていた加工面の欠けや剥離の発生を抑え、滑らかな仕上がり面が実現できたものと考えられる。

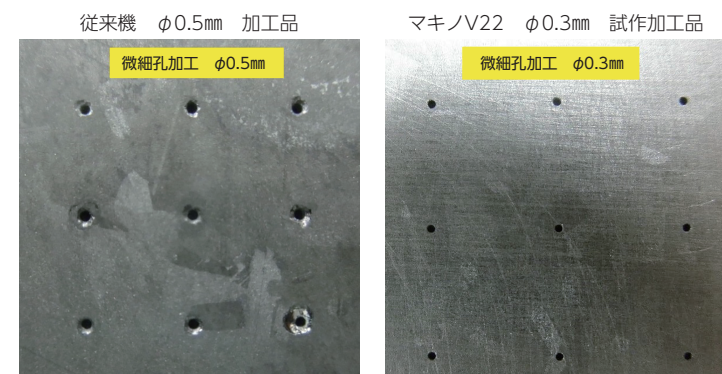
また、一つの孔加工に要する時間は初回プログラムでは1分40秒であったが、45秒まで大幅に短縮した。

〈画像寸法測定器による試作品の寸法検査〉

キーエンス画像測定器を使い、微細孔加工の位置／孔径の寸法を高精度に測定できることがわかった。「早い、正確、誰でも、簡単」のコンセプト通り、複雑な操作や専門的な知識を特に必要とせず、簡単な設定のみで複数個の微細孔がワンタッチで測定でき、また繰り返しの測定でも安定した値を得ることができた。

今後はこの成果を元に関連企業と連携を取りながら超高精度吸着板の開発並びに製品化の実現に向け取り組んでいく。

微細孔サンプル画像（材質：Si）



会 社 概 要			
企業名	株式会社ケントマテリアル	代表者名	片岡 修
住所（本社）	〒520-2323 滋賀県野洲市三上830	設立年月日	平成19年6月5日
連絡先	TEL：077-587-1100 FAX：077-587-1101	企業HP	http://www.knt-material.co.jp
資本金	資本金：500万円 従業員数：15人	業 種	金属製品製造業
事業担当者	部署・氏名：生産統括マネージャー 片岡 優仁		
	TEL：077-587-1100	E-Mail：info@knt-material.co.jp	