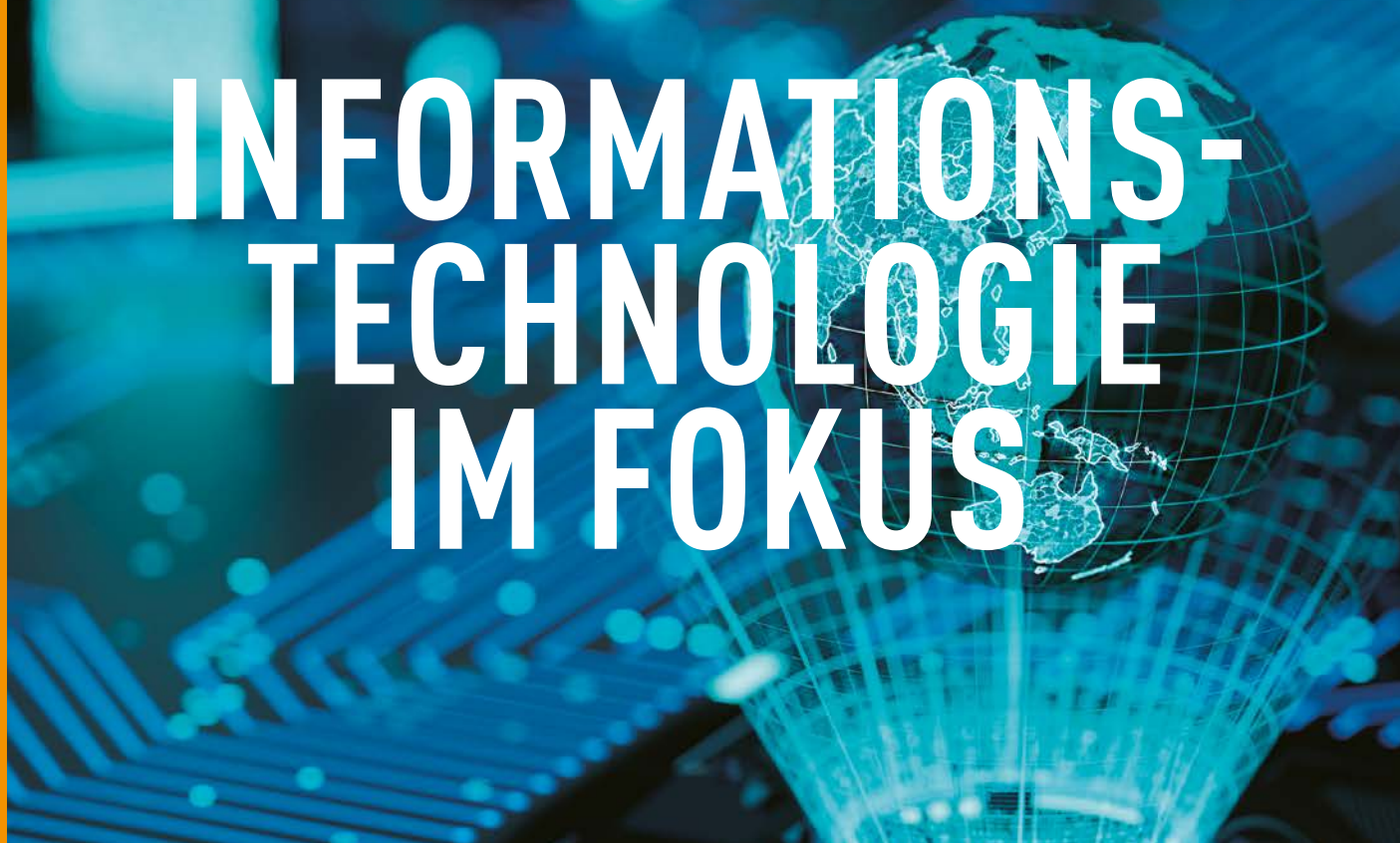
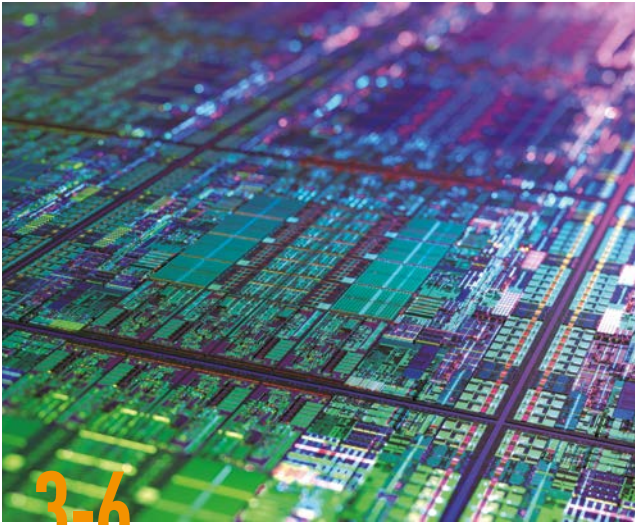




YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

INFORMATION-
TECHNOLOGIE
IM FOKUS





3-6

MARKTEINBLICKE

Die angesagteste Halbleiterproduktionsanlage am Markt



7-10

LEISTUNG im FOKUS

Melco Japan Co., Ltd. Werk an der Küste in der Präfektur Miyagi



11-12

DIE GESCHICHTE von MITSUBISHI

Ein Wald voller Materialien



13-16

DIE KUNST des CRAFTSMANS

CVD-beschichtetes Hartmetall für das Drehen von Stahl



17-20

TECHNOLOGIE-ARCHIV

Die Geschichte der CVD-Beschichtung für reduzierte Größe und weniger Gewicht



21-22

ÜBER UNS

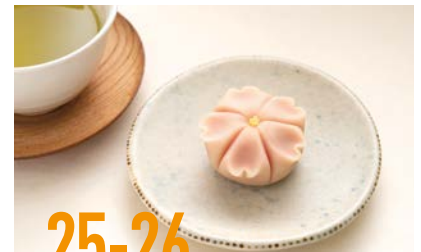
Über MTEC NC (North Carolina)



23-24

INNOVATIVE TECHNOLOGIE

MICS (Mitsubishi Materials Intelligent Cutting Test System) – Das neue Überwachungssystem in der Fertigung



25-26

WA

WA – Traditionelle japanische Süßspeise



Vergessen Sie nicht, dass wir Handwerker sind, die Werkzeuge verkaufen

Als ich zum ersten Mal im Rahmen meiner Ausbildung bei der Mitsubishi Materials Corporation einen Kunden besuchte, sagte einer meiner erfahrensten Mitarbeiter: „Bitte vergessen Sie nicht, dass wir Handwerker sind, die Werkzeuge verkaufen.“ Ich arbeite seit meinem Eintritt in das Unternehmen vor mehr als 30 Jahren in der Werkzeugsparte und habe diese Worte nie vergessen.

Die von uns entwickelten Werkzeuge sind wichtig für die Herstellung von Komponenten, die unsere Kunden fertigen. Diese Worte dienen mir seither als Erinnerung an unsere Unternehmensmission; d.h. die Herstellung von Qualitäts- und Hochleistungswerkzeugen, die unseren Kunden eine hohe Produktivität und Produktqualität sichern, um Marktanteile zu gewinnen und damit ihren Erfolg zu steigern.

Kunden weltweit nutzen unsere Werkzeuge. Das erste Produkt, das wir Ende der 1980er Jahre an die Weltmärkte lieferten, waren unsere äußerst beliebten CVD-beschichteten Wendeschneidplatten. Mitsubishi Materials expandierte in den späten 1980er Jahren in ausländische Märkte. Die Artikel in dieser Ausgabe befassen sich mit der bedeutenden Entwicklung unserer Technologie im Zuge der Erschließung dieser wichtigen Märkte.

Für Informationen zu den neuesten CVD-beschichteten Wendeschneidplatten beachten Sie bitte die MC6100-Serie. Seit den 60er Jahren sind wir nun seit mehr als ein halbes Jahrhundert als innovative Technologie-Experten tätig und unterstützen unsere Kunden mit den modernsten Technologien. Diese Ausgabe beschreibt unser Engagement und unser Bestreben, unseren Kunden als zuverlässiger Technologiepartner zur Seite zu stehen.

Als Handwerker bieten wir mehr als nur Werkzeuge. Wie der Titel dieses Magazins - Your Global Craftsman Studio - bereits andeutet, bieten wir weit mehr als nur Werkzeuge. Ein Beispiel hierfür ist das Mitsubishi Materials Intelligent Cutting Test System (MICS), das wir in dieser Ausgabe präsentieren. Wir sind zuversichtlich, dass das MICS ein großartiges System für unsere Kunden sein wird, das unsere Bearbeitungstechnologie mit den Fertigungsprozessen unserer Kunden verbindet und optimieren wird.

Die metallverarbeitende Industrie ist seit langem zahlreichen Veränderungen ausgesetzt, die auf eine Vielzahl technischer Innovationen und neue, sich rasch wandelnde gesellschaftliche Bedürfnisse zurückzuführen sind.

Mitsubishi Materials wird sich auch in Zukunft seiner Verantwortung bewusst sein, d. h. „etwas zu schaffen, das sich nicht verändert“ – mit anderen Worten: Kontinuierlich raffiniertere und modernere Fertigungstechnologien für Kunden zu entwickeln. Wir freuen uns darauf, die Unterstützung und Zusammenarbeit fortzuführen, während wir weiterhin Produkte entwickeln, die Ihnen den entscheidenden Vorteil liefern.

Kazuo Ohara
General Manager,
Business Strategy Department

Metalworking Solutions Company
Mitsubishi Materials Corporation



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

MARKTEINBLICKE HALBLEITER- PRODUKTIONSANLAGEN

INFORMATIONSTECHNOLOGIE IM FOKUS

**DIE ANGESAGTESTE HALBLEITER-
PRODUKTIONSANLAGE AM MARKT**

Halbleiter bilden die Grundlage der Industrie und der Gesellschaft unterstützt durch moderne Halbleiterproduktionsanlagen

Japan war einmal der weltweit führende Halbleiterhersteller

Die Mehrzahl der in den 1980er Jahren in Japan hergestellten Halbleiter waren DRAM, die 50 % des weltweiten Volumens ausmachten. Nach dem wirtschaftlichen Konflikt zwischen den USA und Japan über den Halbleiterhandel*¹ verzögerte Japan den Wechsel zu logischen Halbleitern und verlor seine Führungsposition an Hersteller in anderen Ländern wie etwa Intel Corporation (USA), TSMC (Taiwan) und Samsung Electronics Co., Ltd. (Korea) (Abb. 1).

Japan produziert derzeit logische und Leistungshalbleiter – sogenannte Vorgängerhalbleiter –, deren Leiterbreite zwischen 28 und 130 nm*² beträgt, während aktuelle Produktionsstätten durch internationale Allianzen restrukturiert wurden.

Im Hinblick auf hochmoderne Halbleiter und die Produktion von High-End-Schaltungen mit Leiterbreiten von 5 bis 16 nm

für Smartphones haben DC*³ und 5G aufgrund der globalen Digitalisierung rapide zugenommen. Die Nachfrage nach Halbleitern im mittleren Bereich mit Leiterbreiten von 20 bis 40 nm ist aufgrund der zunehmenden Produktion von Kraftfahrzeugen, Industriemaschinen und Haushaltsgeräten ebenfalls weltweit gestiegen. Dies hat technische Innovationen und die Erhöhung der Produktionskapazität durch nationale Strategien für die stabile Versorgung mit Halbleitern beschleunigt. Japan hat außerdem Maßnahmen umgesetzt, um die Halbleiterindustrie wieder zu priorisieren, und somit die letzten 30 Jahre auszugleichen.

Halbleiterproduktionsanlagen (SPE) sind für die Herstellung hochmoderner Halbleiter unverzichtbar

Während das Ausland bisher die Halbleiterproduktion dominiert hat, haben japanische Halbleiterproduktionsanlagen (SPE) die erstklassige Qualität durch zahlreiche technische Verbesserungen

aufrechterhalten und werden seit langem als wesentliche Komponente für die hochpräzise High-End-Halbleiterfertigung in der Produktion von mehr als 30 % des weltweiten Volumens eingesetzt. Die Semiconductor Equipment Association of Japan (SEAJ) hatte prognostiziert, dass der SPE-Umsatz im Geschäftsjahr 2021 einen Rekordbetrag von 3,3 Trillionen Yen erreichen würde, was einem Anstieg von 40 % gegenüber dem Vorjahr entsprechen würde. Dies zeigt, dass in Japan hergestellte Halbleiter eine extrem hohe Qualität aufweisen.

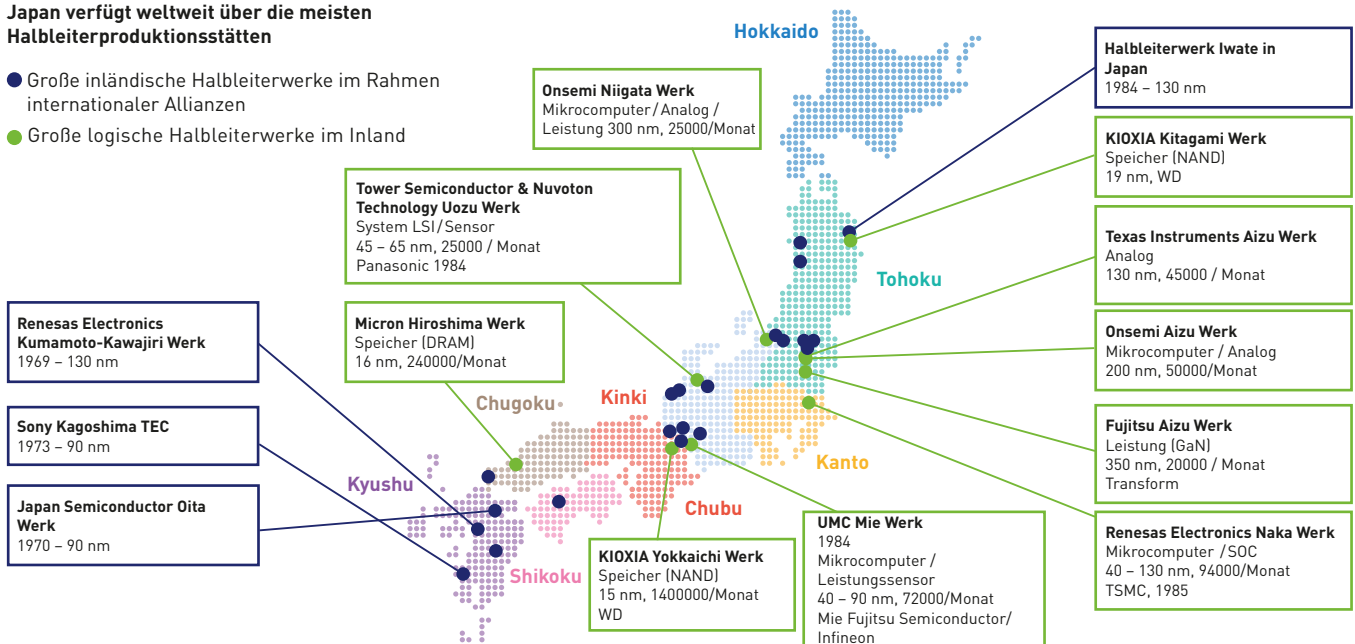
*1: Die USA beschwerten sich in den 1980er Jahren, dass die Preise für in Japan gefertigte Halbleiter gegen Anti-Preisdumping-Gesetze verstießen. Um dieses Problem zu lösen, wurde im September 1986 das U.S.-Japan Semiconductor Agreement unterzeichnet.

*2: 1 nm entspricht 1/1 Milliardstel Meter.

*3: Das Datenzentrum ist auf den Betrieb einer Vielzahl verschiedener Computer und Geräte für die Datenkommunikation spezialisiert.

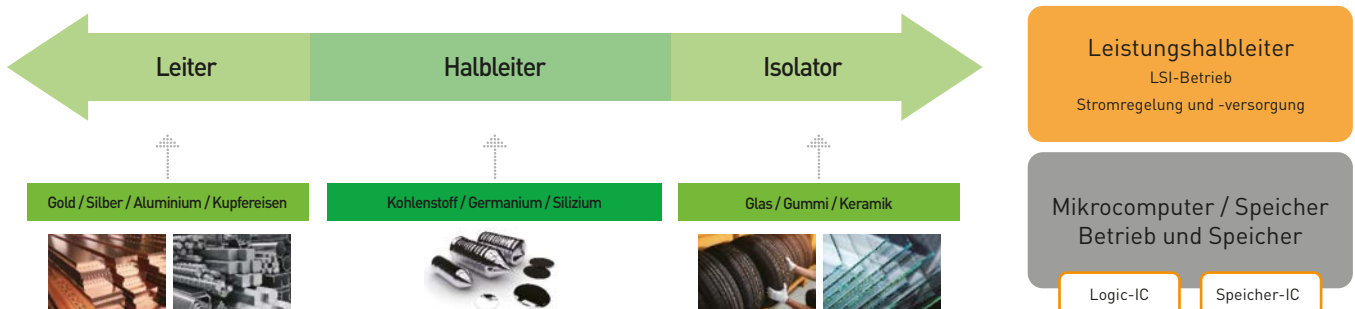
Japan verfügt weltweit über die meisten Halbleiterproduktionsstätten

- Große inländische Halbleiterwerke im Rahmen internationaler Allianzen
- Große logische Halbleiterwerke im Inland



[Abb. 1 Weltweit größte Anzahl an Halbleiterproduktionsstätten in Japan]

Quelle: Karte erstellt von der Mitsubishi Materials Corporation auf der Grundlage von METI Semiconductor-Strategy-Daten



[Abb. 2 Leistungshalbleiter / Logik / Speicher]

MARKTEINBLICKE HALBLEITERPRODUKTIONSANLAGEN

Halbleiterfertigungsprozesse (Front-End-Prozess) und Fertigungsanlagen

Die Halbleiterfertigung wird allgemein in den Front-End-Prozess, in dem Schaltkreise auf der Oberfläche eines Wafers gebildet, und dem Back-End-Prozess, der das Zuschneiden des Wafers zu Chips sowie die anschließende Inspektion und Verpackung umfasst, unterteilt.

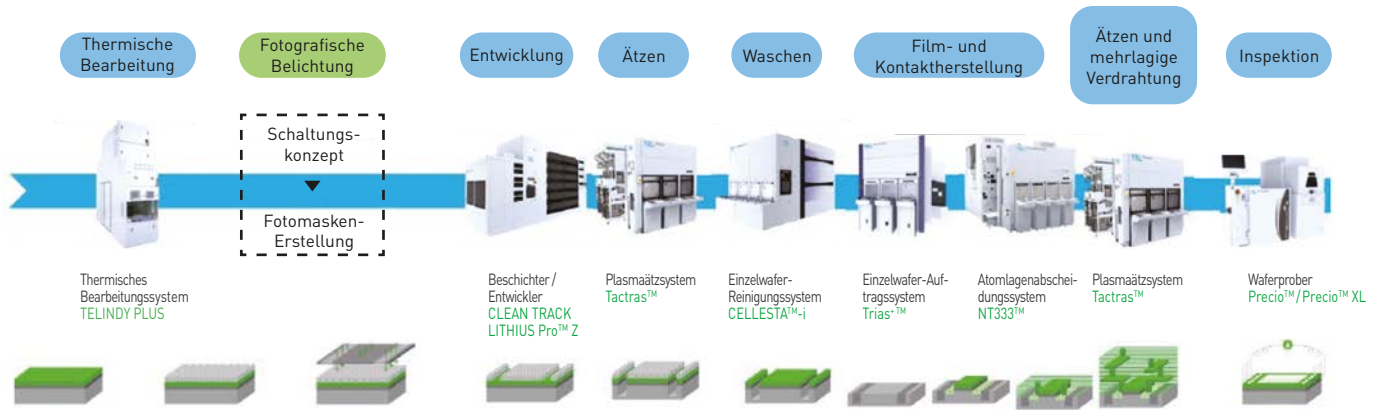
Im Front-End-Prozess wird die Schaltung ähnlich wie in der Fotografie durch Lithografie-Technik auf den Wafer projiziert und Isolatoren und Halbleiter werden teilweise durch wiederholtes Ätzen und Auftragen bearbeitet. Die Verbesserung

der Ertragsrate ist wichtig für die Wettbewerbsfähigkeit, und dies erfordert eine hochreine Umgebung und ultrapräzise und hocheffektive betriebliche Abläufe. Aus diesem Grund finden die äußerst zuverlässigen japanischen Halbleiterproduktions- und Inspektionsanlagen weithin Verwendung (Abb. 3).

Beschichtungsanlagen (globaler Anteil: 90 %), CVD-Anlagen (globaler Anteil: 30 %) und Ätzanlagen (globaler Anteil: 30 %) insbesondere zeigen die technischen Kapazitäten in Japan hergestellter

Anlagen. Im Front-End-Prozess wird eine Vielzahl chemischer Wirkstoffe im Vakuum verwendet, da sie extrem wärme- und korrosionsbeständig sein müssen.

Die Bauteile werden aus einer Vielzahl unterschiedlicher Materialien von allgemeinen Werkstoffen wie Aluminiumlegierungen, Edelstahl und FCD bis hin zu Inconel, Kovar und anderen schwer zu bearbeitenden Materialien wie Keramik, Einkristallsilizium, Siliziumkarbid, Quarzglas und anderen harten spröden Materialien hergestellt.



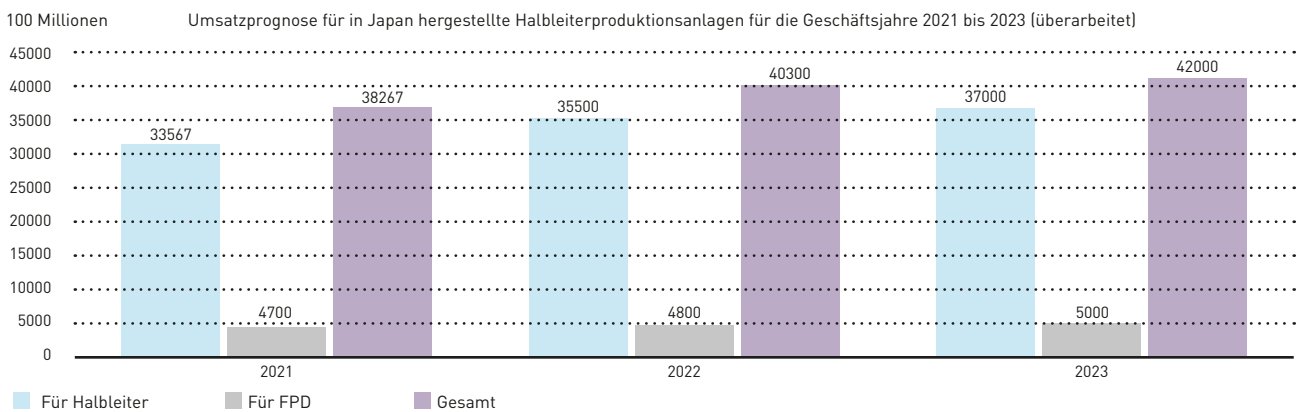
[Abb. 3 Halbleiterfertigung (Front-End-Prozess) und Anlagen] Quelle: Erstellt durch Mitsubishi Materials Corporation mit Genehmigung von Tokyo Electron Ltd. zur Verwendung der aus seiner öffentlichen Website veröffentlichten Materials. [https://www.tel.co.jp/]

Produkt-Lineup für eine Vielzahl unterschiedlicher Werkstoffe

Mitsubishi Materials bietet eine große Auswahl an Produkten für die Bearbeitung in zahlreichen unterschiedlichen Anwendungen unter Verwendung einer kumulierten Werkstoff- und Formungstechnologie. Die Sorte der MP9100-WSP für schwer zerspanbare Materialien, die

Serie der AXD-Fräser für Aluminiumlegierungen und für die Bearbeitung schwer zerspanbarer Materialien, der DC-Bohrer für die Bearbeitung harter spröder Materialien und die DF-Serie der Hartmetall-Schaftfräsen insbesondere werden von einer großen

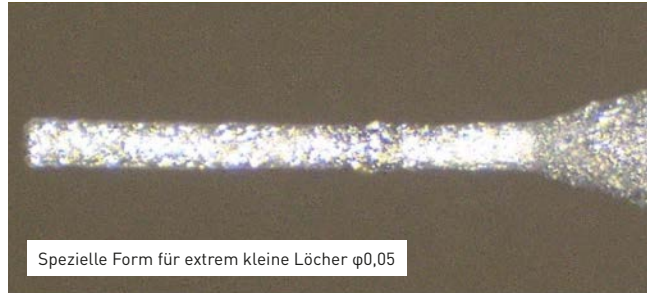
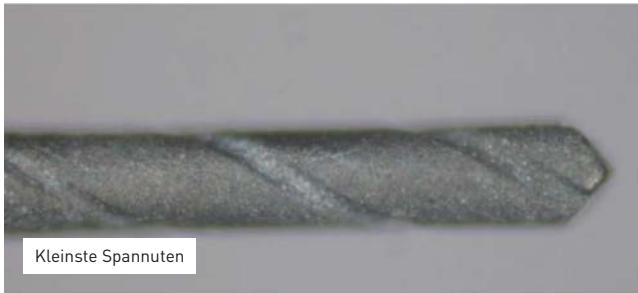
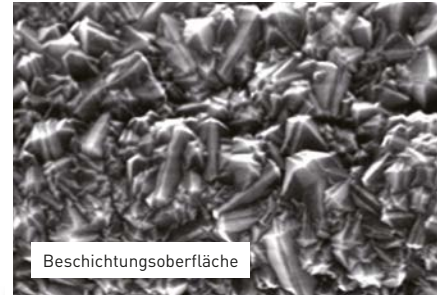
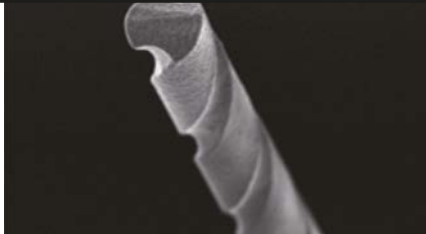
Vielzahl unterschiedlicher Kunden hoch geschätzt. Wir fertigen Produkte, die sich durch die effektive und effiziente Bearbeitung von Aluminium und anderen nicht-eisenhaltigen Metallen sowie von schwer zerspanbaren Materialien auszeichnen.



[Abb. 4. Umsatzprognosen für in Japan hergestellte Halbleiterproduktionsanlagen für die Geschäftsjahre 2021 bis 2023] *Quelle: Veröffentlichung in der SEAJ-Zeitung/Diagramm erstellt von der Mitsubishi Materials Corporation

Produktübersicht

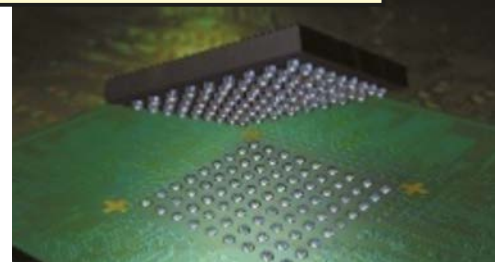
DC-Bohrer für die Bearbeitung harter spröder Materialien



Serie der AXD-Fräser für die Bearbeitung von Aluminiumlegierungen



Elektronisches Bauteil



Geschwindigkeit und Innovation

Den Prognosen zufolge wird der Umsatz mit japanischen Halbleiterproduktionsanlagen Jahr für Jahr bis zum Geschäftsjahr 2023 neue Rekordwerte erreichen (Abb. 4). Darüber hinaus hat die japanische Regierung beschlossen, TSMC für die Fertigung hochmoderner Halbleiter (22 – 28 nm) und den Bau neuer Werke in Kumamoto zu unterstützen. Die Regierung hat weiterhin beschlossen, die Instandhaltung und den Ausbau alter Halbleiterfertigungsstätten zu fördern. Die staatliche Unterstützung der Halbleiterfertigung, die wirtschaftliche Sicherheit priorisiert, dient als Einflussfaktor für die Steigerung der Nachfrage nach Halbleiterproduktionsanlagen.

Mitsubishi Materials fertigt Produktionsanlagenteile und Materialien wie etwa Silizium-Produkte und Beschichtungslösungen für den Backend-Prozess und kann direkt auf Anfragen der Anlagenhersteller reagieren. Mit anderen Worten: Mitsubishi Materials ist weltweit der einzige Hersteller, der in der Lage ist, nicht nur Teile und Materialien zu vermarkten, sondern auch Bearbeitungslösungen durch die Synchronisierung von Bearbeitungstechnologie aus der Forschungs- und Entwicklungsphase für neue Materialien bereitzustellen.

Ab sofort müssen wir technische Innovationen einschließlich der Minimierung

der Leitungsbreite von Halbleiterproduktionsanlagen (5 nm oder kleiner) und durch die CO-neutrale und energiesparende Produktion vorantreiben, um mit der Entwicklung zunehmend schwerer zu bearbeitender Materialien Schritt zu halten.

Mitsubishi Materials nutzt in vollem Umfang unternehmensweite Synergien und seine weltweiten Netzwerke für das Geschäftswachstum der Anlagenhersteller und teileverarbeitenden Unternehmen, und konzentriert sich dabei besonders auf Geschwindigkeit und Innovation.

Sonderbeitrag

Wir unterstützen die Entwicklung von Informationstechnologien mit unseren Produkten.

MELCO JAPAN CO., LTD.

(MARUMORI TOWN, IGU COUNTY, PRÄFEKTUR MIYAGI)

EIN GROSSER VAKUUMKAMMER-HERSTELLER MIT HOHER TECHNISCHER KAPAZITÄT ERZIELT EIN BEMERKENSWERTES WACHSTUM DURCH AGGRESSIVE KAPITALINVESTITIONEN VON MEHR ALS 10 MILLIARDEN YEN IN DEN LETZTEN 30 JAHREN.



Fertigung großer Vakuumkammern durch die Implementierung großer Anlagen

Für die Fertigung von Halbleiter-Wafern und flüssigen EL-Panels wird eine Kammer (Behälter) benötigt, um die erforderliche Vakuumumgebung zu erzeugen, die eine Verunreinigung durch Luft, Gas, Dampf, Feinpartikel oder andere Fremdstoffe verhindert. Melco Japan in der Präfektur Miyagi ist der marktführende Hersteller großer Vakuumkammern in Japan.

Masuyuki Kurita, Vorstandsvorsitzender von Melco Japan, gründete die Kurita Special Steel Corporation in Hitachi City, Präfektur Ibaraki, im Jahr 1960. Das Unternehmen verkaufte Pressformerzeugnisse und Spezialstähle. „Mein älterer Bruder war im Großhandel mit Metallwerkstoffen in Tokio tätig. Ich beschloss daher, ein Geschäft in einer verwandten Industrie zu gründen. Ich konnte Material von den Partnerunternehmen meines Bruders erwerben, was in der Gründungsphase des Unternehmens von Vorteil war“, erklärte er. Nach dem Umzug des Werks des Lieferanten in eine ländliche Region kurz nach der Gründung erweiterte auch die Kurita Special Steel Corporation ihr Geschäft auf diese Region. Das Unternehmen gründete Niederlassungen in den Regionen im Norden Kantos und Tohoku an Standorten wie Hitachinaka City in der Präfektur Ibaraki, Iwaki City in der Präfektur Fukushima, Sendai City, Kitagami City und Yamagata City, um sein Vertriebsnetzwerk auszubauen. Das Unternehmen verfügte bei seiner Gründung nur über eine Maschine, erweiterte seinen Anlagenpark jedoch kontinuierlich.

Zu Beginn der 1980er Jahre erweiterten große Spezialstahl-Handelsunternehmen ihr Geschäft ebenfalls auf ländliche Regionen und lösten einen erbitterten Konkurrenzkampf aus. Kurita wusste, dass er etwas anderes als nur Spezialstähle bieten musste, um in der Industrie zu überleben. Daher beschloss er, Edelmehle zu behandeln, die zu dieser Zeit nicht häufig verwendet wurden. Er hatte außerdem das Gefühl, dass sie sich für zahlreiche zukünftige Anwendungen in Bereichen wie Industrieanlagen und dem Bauwesen eignen würden. Er sollte Recht behalten. Jahr für Jahr wurden mehr Aufträge für Edelmehle erteilt, sodass das Unternehmen mehr Lagerplatz und Logistikstandorte benötigte. Das Unternehmen errichtete das Materials Stock and Machining Center in Marumori Town, Igu County, Präfektur Miyagi. Die Entscheidung für die Stadt Marumori fiel, weil das Unternehmen dort ein großes Grundstück erwerben konnte, um große Mengen an Vorräten zu lagern. Das Grundstück lag nahezu in der Mitte der Niederlassungen, was für die Materiallieferung sehr praktisch war.

Wenige Jahre, nachdem das Werk in Marumori seinen Betrieb aufgenommen hatte, bat ein

Beschaffungsmanager des Partnerunternehmens Melco Japan, auszulagernde Arbeit unter Verwendung von fünf oder sechs Maschinen, die das Partnerunternehmen mit einem großzügigen Rabatt bereitstellen würde, zu akzeptieren. Kurita nutzte die Chance und sicherte sich ein Darlehen, um die Maschinen von dem Werk in Marumori zu erwerben. Melco Japan übernahm für eine Weile einfache Bearbeitungen von Edelmehlen und seine extrem präzisen Verfahren und die Oberflächenqualitäten wurden hochgeschätzt. Aus diesem Grund wurde die Zusammenarbeit mit Partnerunternehmen erweitert. Nach der Übernahme der Bearbeitung der Vakuumkammern führte Melco Japan Schweißgeräte ein, stellte neue Ingenieure ein und bildete die Grundlage für das heutige Werk in Marumori.

Das heutige Werk in Marumori verfügt über ein hochmodernes Fertigungssystem, das vom Zuschneiden des Edelmehls über das Beschichten bis zum Schweißen, Bearbeiten, Elektropolieren und Blechbearbeitung reicht. Die Ausstattung mit vielen großen Maschinen ist eines der Hauptmerkmale des Werks. Kurita erklärte: „Wir fertigen keine kleinen Produkte, die andere Unternehmen auch herstellen können, sondern große Vakuumkammern im Bereich von 10 bis 20 Tonnen, und dies hat Melco Japan im In- und Ausland bekannt gemacht. Unsere Fähigkeit, dank unseres Edelmehlbestands von ca. 8000 Tonnen und der technischen Fähigkeiten hervorragender Handwerker Produkte jederzeit liefern zu können, hat es uns ermöglicht, eine vertrauensvolle Beziehung zu unseren Kunden aufzubauen und unser Geschäft zu expandieren.“

Trotz solcher Stärken konzentrierte sich das Werk in Marumori auf die Fertigung großer Vakuumkammern anstelle kleiner Produkte und Präzisionsteile. Darüber hinaus verzeichnete das Werk einen großen Unterschied zwischen Spitzennachfrage und solchen mit geringer Nachfrage. Das Unternehmen beantragte 2014 Unterstützung durch das Subsidy Programme for New Business Establishment in the Areas Recovering from Tsunami and Nuclear Disaster towards Employment Creation (2.) (Förderprogramm für die Gründung neuer Unternehmen in vom Tsunami und der Nuklearkatastrophe betroffenen Gebieten für die Schaffung von Arbeitsplätzen) des Ministeriums für Wirtschaft, Handel und Industrie. Im folgenden Jahr



Masuyuki Kurita
Vorsitzender, Melco Japan Co., Ltd.d.

erwarb das Unternehmen Grundbesitz und baute das Werk I an der Küste in der Stadt Yamamoto, Landkreis Watari in der Präfektur Miyagi für 2 Milliarden Yen. Anschließend wurde ein zweites Werk für 2 Milliarden Yen nach einem Antrag auf Hilfe aus demselben Förderprogramm (8.) im März 2021 gebaut. Etwa die Hälfte der Kosten für den Bau beider Werke wurde durch die Subventionen unter der Bedingung finanziert, dass das Unternehmen Arbeitskräfte der lokalen Gemeinden einstellt.

„Seit der Errichtung des Werks in Marumori haben wir in 30 Jahren etwa 10 Milliarden Yen investiert. Das Vertrauen unserer Kunden hat es uns ermöglicht, eine so große Summe zu investieren. Wir hatten keine Anleitungen für die Fertigung großer Vakuumkammern. Unsere Techniker unternahmen große Anstrengungen, um die technische Leistungsfähigkeit durch Versuche zu verbessern, und sammelten so einzigartige Kenntnisse.“

Wir fragten Kurita, was für ihn einen guten Werkzeughersteller ausmacht. Er antwortete ohne lange zu überlegen: „Ein guter Werkzeughersteller ist in der Lage, schnell eine hohe Qualität zu einem günstigen Preis zu liefern.“ Dann lächelte er und fügte hinzu: „Ich hoffe, dass Mitsubishi Materials ein vielfältigeres Sortiment an Werkzeugen entwickeln wird, die geeignet sind, die unterschiedlichsten Edelmehlmaterialien zu bearbeiten. Gehen wir diese Aufgabe gemeinsam an.“

Die Marktnachfrage ist durch COVID-19 leicht zurückgegangen. Kurita geht jedoch davon aus, dass eine breite Auswahl an Herstellern auch weiterhin große Investitionen tätigen wird. Im Zuge der zunehmenden Größe von Navigationsbildschirmen in Fahrzeugen und des Wachstums im Bereich energiesparender Systeme wird die Nachfrage nach organischen EL sicherlich steigen und die Bestellungen für Vakuumkammern zunehmen. Darüber hinaus denke ich, dass eine hohe Wahrscheinlichkeit für Bestellungen von vertikalen Vakuumkammern, die von Herstellern von Halbleiterproduktionsanlagen entwickelt wurden, besteht.“

Wie die obigen Ausführungen zeigen, profitiert Melco Japan jetzt von einer günstigen Entwicklung und Kurita reagiert auf die steigende Nachfrage nach Produkten seines Unternehmens durch aggressive Kapitalinvestitionen. „Für die Zukunft möchte ich die Umgebung und das Wachstum des Unternehmens in fünf oder zehn Jahren betrachten, um weiterhin Kapital zu investieren und die Stabilität des Unternehmens für die nächste Generation sicherzustellen“, erzählte er begeistert. Trotz seiner 88 Jahre wirkt er jung, ist energiegeladener und immer zukunftsorientiert.



Präzisionsreinigungssystem für große Kammern
Nur im Besitz von Melco Japan in der Präfektur Miyagi



Yuki Izumi,
FMS-Abteilung, Werk an der Küste,
Melco Japan Co., Ltd.



Yoshiya Ishizuka,
Manager, Werk an der Küste,
Melco Japan Co., Ltd.



Susumu Mito,
Produktions- und Technologieabteilung,
Werk an der Küste, Melco Japan Co., Ltd.

Entwicklung eines flexiblen Fertigungssystems (FMS) für die Automation und den unbemannten Betrieb

Das Werk an der Küste in Yamamoto stellt Vakuumkammern, Halbleiterproduktionsanlagenteile, Flugzeugteile und Komponenten für Anlagen zur Außerbetriebnahme von Atomkraftwerken her. Das im März 2021 eröffnete Werk II verfügt über zwei Fertigungsstraßen: MAZAK und OKUMA. Die MAZAK-Linie verfügt über ein flexibles Fertigungssystem (FMS), das einen automatisierten unbemannten Betrieb rund um die Uhr ermöglicht und vier Einheiten fünfschiger Bearbeitungszentren mit unbemannten Palettenwechselsystem verbindet. Wenn Komponenten von einem Bediener im FMS auf eine Palette gesetzt werden, wählt die Maschine automatisch die zu bearbeitenden Komponenten aus und transportiert sie zur Einstellung zu einer Werkzeugmaschine. Nachdem die Materialien entsprechend dem Programm automatisch bearbeitet wurden, werden sie wieder auf die Palette platziert und der nächste Bearbeitungszyklus beginnt mit der Auswahl der notwendigen Materialien.

„Für ein Werk wie unseres, das von einer geringen Anzahl an Mitarbeitern betrieben wird, ist Automation wesentlich. Die Möglichkeit, die Maschinen tagsüber von Mitarbeitern bedienen und nachts unbemannt

laufen zu lassen, löst Arbeitskräftemangel, verkürzt Vorlaufzeiten und reduziert Bedienungsfehler“, erklärt Yoshiya Ishizuka, Leiter des Werks an der Küste. Hiroki Izumi von der FMS-Abteilung blickt zurück auf die Schwierigkeiten während der Entwicklung der FMS-Straße und erzählt: „Auch wenn wir sehr viel weniger über Förderersysteme als über Werkzeugmaschinen wussten, waren die Förderersysteme extrem wichtig für die Automation. Aus diesem Grunde machten wir uns mit den Grundlagen vertraut. Der schwierigste Teil war die Verwendung verschiedener Materialien, da dies komplexere Bewegungen als der Transport einer einzelnen Komponente erforderte. Da die Maschinen darüber hinaus die Reihenfolge der Priorität automatisch bestimmen, benötigen wir einen Bediener oder ein Programm, um die Reihenfolge anzupassen.“

Das Werk hat zusätzlich zum FMS zahlreiche weitere Innovationen implementiert, um die Effizienz zu verbessern. Für das MAZAK-Bearbeitungszentrum wurde ein IC-Tag auf der Zugzapfenseite der Hauptachse platziert, um Werkzeuge zu handhaben. Ursprünglich hatten wir die Art des Werkzeugs, die

Bearbeitungsmethode und den Namen des zuständigen Mitarbeiters auf ein Blatt Papier geschrieben, wenn wir Werkzeuge aus den Werkzeugmagazinen entnommen haben. Durch den Wechsel zum IC-Tag-Management konnten der Zeitaufwand der Dokumentation der Angaben verkürzt und Fehler deutlich reduziert werden. Die Position der Werkzeuge wird jetzt durch einen Computer nachverfolgt und die optimale Kombination aus Werkzeug und Halter sowie andere Informationen können jetzt zwischen den an dem Bearbeitungsprozess beteiligten Mitarbeitern weitergegeben werden“, erklärt Izumi und weist auf die Vorteile der erhöhten betrieblichen Effizienz und reduzierten Fehlerquote hin.

Die Okuma-Straße besteht aus einer großen Drehbank und drei Bearbeitungszentren. Das Okuma-Portalbearbeitungszentrum kann Spindeln wechseln, was die Bearbeitung von Edelstahl und Aluminium ermöglicht. Die Bearbeitung von Aluminium erfordert höhere Drehzahlen als Edelstahl, sodass wir eine maximale Drehzahl von 10000 einstellten und die Robustheit des Maschinengehäuses erhöhten.

Digitalisierung von Erfahrungen langjähriger Techniker für zukünftige Generationen

Die Stärke von Melco Japan liegt nicht allein in der Leistungsfähigkeit seiner Anlagen, sondern auch in seinen technologischen Fähigkeiten, die von Kunden so hoch geschätzt werden. Vakuumkammern erfordern eine minimalste Gasleckage und -durchdringung sowie einen verschlossenen Gasdurchgang als unverzichtbare Anforderungen. Neben der Verbesserung hochpräziser Liquidpanels und Halbleiterchips sind auch die Qualitätsprüfungen durch die Hersteller zunehmend strenger geworden und es wird mit höchster Sorgfalt auf die Genauigkeit der Bearbeitung, das luftdichte Schweißen und das Ausbleiben von Kratzern

an den Produkten geachtet. „Melco Japan verfügt über viele erfahrene Ingenieure, die die Kundenwünsche nach einem engen Toleranzbereich in der Bearbeitung erfüllen können. Darüber hinaus werden unsere Produkte aufgrund ihrer hervorragenden Luftdichtigkeit und der perfekten Oberflächenqualität auch für das Schweißen von Edelstahl (WIG-Schweißen) geschätzt. Für den abschließenden Fertigungsprozess haben wir große Präzisionsreinigungstanks montiert, um die vollständige Beseitigung von Schneidöl auf den Schraubengewinden und in Bohrungen sicherzustellen“, erklärt Werksleiter Ishizuka stolz.

Susumu Mito aus der Produktions- und Technologieabteilung erläutert uns die hohe Genauigkeit ihrer Bearbeitung an einem Beispiel. „Wir wurden beauftragt, Produkte mit der Bohrungstoleranz der Klasse f6 (-0,062 – 0,098) für Ø400 zu bearbeiten. Der Kunde hatte Schwierigkeiten, ein Unternehmen zu finden, das diese Anforderungen erfüllen konnte, doch Melco Japan beschloss, den Auftrag anzunehmen. Grundlegenden Diskussionen mit Ingenieuren mithilfe von Zeichnungen haben es uns ermöglicht, das Produkt mit der vorgegebenen Maßtoleranz herzustellen. Seither fertigen wir die Produkte weiterhin für andere



Einstellbarer Reinraum der
Bearbeitungsumgebung



MAZAK Bearbeitungszentrum



Einblick in das flexible Fertigungssystem (FMS)



Für die Halbleiterproduktionsanlage verwendetes Bauteil

Unternehmen und können mit Stolz feststellen, dass wir niemals auch nur eine einzige Kundenreklamation zu verzeichnen hatten“, sagte Mito. Doch auch bei einer solch hohen Präzision haben ihre Produkte nur selten Kratzer. „Ein Bearbeitungsverfahren, bei dem Produkte beschädigt wurden, verwenden wir kein zweites Mal. So verursachte beispielsweise Punktfräsen Schäden, wenn dies nach dem Bohren erfolgte. Also änderten wir die Reihenfolge und bohrten Löcher nach dem Punktfräsen. So konnten wir Oberflächenmängel verhindern.“

„Unsere Aufgabe ist es jetzt, die technologischen Fähigkeiten unserer erfahrenen Ingenieure an die nächste Generation weiterzugeben“, erklären Ishizuka, Izumi und Mito. „Wir digitalisieren jetzt das Wissen erfahrener Ingenieure, um nicht von subjektiven Einschätzungen abhängig zu sein. Wenn wir beispielsweise eine Klemme anziehen, verzichten wir in unseren Erläuterungen auf Abstrahierungen, indem wir spezifische Werte wie „45 Grad von dieser Richtung“ verwenden, um sicherzustellen, dass jeder Ingenieur die gleiche Genauigkeit erreichen kann“,

erklärt Izumi als Beispiel für den Ansatz des Unternehmens zur Ausbildung junger Ingenieure.

Verbesserung der Qualität durch Priorisierung der Kommunikation mit Schneidwerkzeugherstellern

Für die Ingenieure von Melco Japan ist die Kommunikation mit Werkzeugherstellern besonders wichtig. „Wenn wir Produkte zum ersten Mal bearbeiten, sprechen wir oftmals mit Schneidwerkzeugherstellern über die Auswahl der Werkzeuge und Bearbeitungsverfahren“, sagte Werksleiter Ishizuka. Izumi fügt hinzu: „Für das bereits erwähnte Punktfräsen erhielt ich außerdem einen Rat von Hiratsuka von der Vertriebsabteilung von Mitsubishi Materials. Hiratsuka antwortet immer unverzüglich und liefert genauso schnell Testwerkzeuge, auch wenn Schneidwerkzeughersteller dies oftmals lieber vermeiden, wenn sie noch nicht sicher sind, dass sie einen Auftrag erhalten werden. Ich fühle mich wohl dabei, ihn alles zu fragen.“

Auf die Frage, welche Arten von Werkzeugen in den Produktionsstätten eingesetzt werden, antworteten Ishizuka, Izumi und Mito sofort ohne zu zögern: „Diese Werkzeuge müssen kosteneffizient sein und eine lange Lebensdauer haben. Von Mitsubishi Materials gelieferte Werkzeuge sind etwas teurer, zeichnen sich jedoch durch ihre hervorragende Qualität aus, was die Produktivität und Robustheit verbessert und somit nicht nur die Lebensdauer verlängert, sondern auch zu einem besseren Preis-Leistungs-Verhältnis

führt. Wir möchten unsere Einkäufe weiter erhöhen“, erklärte Izumi. Hiratsuka von der Vertriebsabteilung antwortete hierauf: „Wir haben vor kurzem den AXD4000-Fräser für die Bearbeitung von Aluminiumlegierungen und schwer zu bearbeitenden Materialien geliefert. Wir lieferten dem Kunden zunächst Testwerkzeuge für einen Vergleich an tatsächlichen Komponenten und erhielten aufgrund dessen den Auftrag.“ Werksleiter Ishizuka beschrieb seinen Eindruck von den gelieferten Komponenten: „Der AXD4000 wird unsere Bearbeitungsprozessrate erwartungsgemäß verbessern und die Werkzeuglebensdauer durch spiralförmige Bearbeitung verlängern.“ Shibata, der für die technische Unterstützung bei Mitsubishi Materials verantwortlich ist, sagte: „Um die Partnerschaft zu vertiefen, berücksichtigen wir die Vorschläge von Melco Japan zu Produkten. Dies führt zur Entwicklung neuer Produkte und Verbesserung bestehender Produkte.“

Ishizuka, Izumi und Mito verrieten uns zum Abschluss noch, worauf sie sich in der zukünftigen Fertigung konzentrieren werden. „Derzeit treiben wir den Bau der vierten Bearbeitungszentrale voran, die mit dem FMS verbunden wird. Unser Ziel ist es, im nächsten Frühjahr mit dem Betrieb zu beginnen.“

Wir möchten die Bearbeitung tagsüber und nachts fortsetzen, um die Produktivität zu steigern.“ (Ishizuka) „Ich habe von meinen älteren Kollegen gelernt, Kunden allein aufgrund der Zeichnungen zu versichern, dass eine Bearbeitung durchaus möglich ist. Basierend auf der Überzeugung, dass alles, was eine Form hat, auch bearbeitet werden kann, streben wir danach, unsere Verfahren zu verbessern.“ (Mito) „Unser aktuelles Ziel ist es, einen 24-Stunden-Betrieb zu ermöglichen. Unser Vorstandsvorsitzender erinnert uns oft daran, den Geist der Mitsubishi Materials Corporation in die Gestaltung und Fertigung aller von uns hergestellten Produkte einzubinden, um sicherzustellen, dass wir unseren Kunden immer die höchste Qualität liefern.“ (Izumi)

Es gibt nur wenige Unternehmen – nicht nur in Japan, sondern weltweit –, die so große Mengen an Edelstahl bearbeiten wie Melco Japan. Um diese Stärke weiter auszubauen, wird Melco Japan sein Geschäft weiterhin von der Vakuumkammerfertigung auf Teile für Halbleiterproduktionsanlagen und Luftfahrzeuge erweitern.



Teil des Edelstahlbestands



Kiyooki Shibata,
Assistant General Manager, Technische
Vertriebsabteilung, Vertriebsabteilung,
Mitsubishi Materials Corporation



Yasuhiko Hiratsuka,
Assistant to the Manager, Sendai
Vertriebsniederlassung, Vertriebsabteilung,
Mitsubishi Materials Corporation

DIE GESCHICHTE VON MITSUBISHI

Band **9**

Durch die Förderung öffentlicher Angebote einen Beitrag für die Gesellschaft und Gemeinden leisten

Ein Wald voller Materialien

Mitsubishi Shokai, der Vorgänger der Mitsubishi Materials Corporation, begann 1873 mit dem Ankauf von bewaldetem Land in Yoshioka, Präfektur Okayama, und führte diese Aktivitäten hauptsächlich in Hokkaido fort. So wurde er zu einem großen Waldbesitzer mit einer Fläche von 14000 Hektar (140 km²) in ganz Japan. Die Wälder des Unternehmens wurden ursprünglich erworben, um Grubenstempel für die Tunnelstützen in seinen Bergwerken zu liefern. Im Zuge der Schließung der Bergwerke in Japan veränderte sich die Rolle dieses Waldlands erheblich. Diese Ausgabe beschreibt, was mit den Materialien in den Wäldern passiert und welche Rolle sie haben.

Weiterentwicklung der Waldfunktionen

Wälder bieten vielfältige Funktionen. Sie produzieren Holz, schützen die Umwelt und die Biodiversität durch die Absorption von Kohlendioxid, verhindern Erdbeben und erzeugen Wasserquellen. Um diese Rohstoffe vollständig und nachhaltig nutzen zu können, müssen wir den Zustand der Wälder überwachen und sie richtig bewirtschaften.

Die Wälder im Besitz von Mitsubishi Materials sind über ganz Japan verteilt. Daher unterscheiden sich die Bedingungen, die Umgebung und die Funktionen der einzelnen Wälder. Mitsubishi Materials teilt seine Wälder in vier Zonen ein und bewirtschaftet sie entsprechend ihrer zu verbessernden Funktionen zusätzlich zu den bereits angewandten waldspezifischen Managementmethoden.

Angepasstes Management der Wälder

Mitsubishi Materials teilt Wälder für sein Waldmanagement in vier Kategorien auf [Zoneneinteilung]:

- (1) Recyclingzone für Holzressourcen: Nachhaltige Holzproduktion aus Nadel-Laubb-Wäldern.
- (2) Wasser- und Ökosystemschatzgebiete: Aufrechterhaltung des natürlichen Walds durch Bewässerung und Umwandlung in einen Naturwald im Fall eines ursprünglich künstlich angelegten Walds.
- (3) Gesundheits- und Erholungszone: Schaffung eines Modellwaldes und von Möglichkeiten zum Spazierengehen und für andere Formen der Erholung.
- (4) Selektive Entforstung von Naturwäldern: Produktion von Nutz-Laubbäumen in nachhaltiger Weise durch Fällen von Bäumen in natürlich regenerierten Wäldern innerhalb eines Bereichs, der ihr Wachstum nicht überschreitet.

Um diese Funktionen in jedem Gebiet zu maximieren, wenden wir verschiedene Managementstrategien an. Wir haben es

uns zum Ziel gesetzt, schöne Wälder mit zahlreichen Funktionen zu schaffen, unter dem Motto „Vorbild-Wälder für andere Wälder in ganz Japan“.

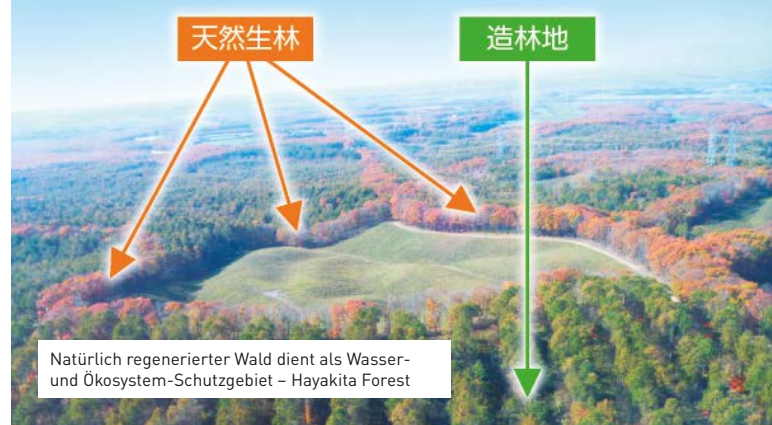
Beitrag für die Gesellschaft durch eine stabile Holzversorgung

Mitsubishi Materials produziert etwa 10000 m³ Holz pro Jahr, hauptsächlich in den Recyclingzonen für Holzressourcen und in selektiven Entforstungszonen in Naturwäldern. Das Holz wird als Rohstoff für verschiedene Produkte von Baumaterialien bis hin zu holzbasierten Biomasse-Brennstoffen geliefert. Auf diese Weise tragen wir zur Entwicklung einer recyclingorientierten Gesellschaft bei.

In den Recyclingzonen für Holzressourcen, wo wir künstliche Wälder bewirtschaften, stellt der Zyklus des Entforstens, Anpflanzens und Aufforstens eine nachhaltige stabile Versorgung mit Holz von Nadel-Laubbäumen wie Zeder oder japanische Lärche sicher. Darüber hinaus streben wir in ausgewählten Entforstungszonen in Naturwäldern eine nachhaltige Versorgung mit Holz von Laub-



Wald auf einem Bergkamm



Natürlich regenerierter Wald dient als Wasser- und Ökosystem-Schutzgebiet – Hayakita Forest



Japanische Primeln



Tägliche Überwachungen und Kontrollen



Zu lieferndes Holz aus der Ausdünnung



Großer Tisch in der Kantine der neuen Hauptniederlassung



Forstentwicklungsseminar mit Teilnahme eingeladener Schweizer Forstwirte



Große japanische Lärchen



Seeadler, der in einem Wald des Unternehmens lebt

bäumen an. Dies erfordert ein Ausdünnen und selektives Abholzen innerhalb eines Bereichs, der das Wachstum des Waldes nicht überschreitet, sowie ein geeignetes Forstmanagement. Da Naturwälder jedoch von einer größeren Vielfalt der Baumarten als künstliche Wälder geprägt sind, sind umfangreiche Kenntnisse und Fähigkeiten für das Management der gesamten Bandbreite erforderlich. Wir sind daher bestrebt, die Kenntnisse und Fähigkeiten durch Initiativen wie etwa die Einladung von Forstwirten aus der Schweiz mit umfangreichen Kenntnissen in der Bewirtschaftung von Naturwäldern zur Schulung der Mitglieder des Teams zu verbessern. Als Teil der Ressourcennutzung wird Holz von Laubbäumen aus unseren firmeneigenen Wäldern unter anderem für Tische in der Hauptniederlassung des Unternehmens verwendet.

Nutzung der unternehmenseigenen Wälder als Naherholungsgebiete und Erlebnisorte für die Bürger in den Gemeinden

Die Waldgebiete von Mitsubishi Materials stehen der allgemeinen Öffentlichkeit als Naherholungsgebiete zur Verfügung. Hierzu zählen der Stadtwald, eine Laufstrecke und ein Campingplatz. Diese Aktivitäten sind unser Beitrag an die Gesellschaft.

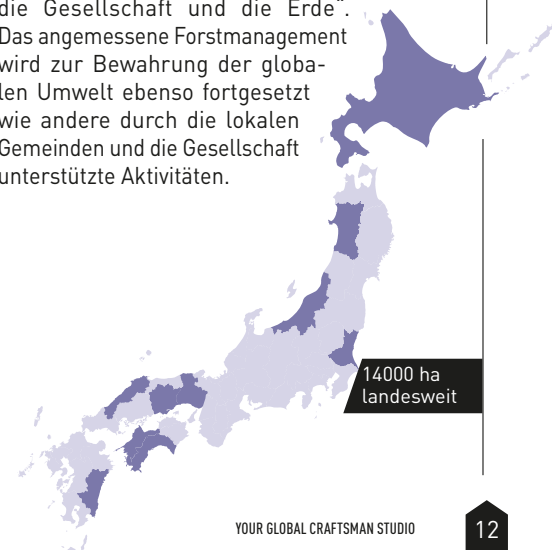
Darüber hinaus werden Baumpflanz-Festivals, Baumzucht-Festivals und andere Veranstaltungen in den Wäldern organisiert, um den Wert und die Freude, die Wälder Besuchern bieten, zu unterstreichen. Durch diese und andere Aktivitäten sprechen wir die lokalen Einwohner proaktiv an.

Ein auf Nachhaltigkeit fokussiertes Unternehmen, das in der Lage ist, seine öffentliche Verantwortung in vollem Umfang wahrzunehmen

Das Forstmanagement von Mitsubishi Materials bietet eine Vielzahl öffentlicher Funktionen durch die Zoneneinteilung der Wälder im Besitz des Unternehmens. Das

Unternehmen erhielt am 1. September 2015 eine Forstzertifizierung im Rahmen der neuen Normen des Sustainable Green Ecosystem Council (SGEC) für insgesamt neun Wälder in Hokkaido, einschließlich des Hayakita Forest.

Die effektive Nutzung natürlicher Ressourcen und des Geschäfts für die Gesellschaft basiert auf unserer Unternehmensphilosophie „Für die Menschen, die Gesellschaft und die Erde“. Das angemessene Forstmanagement wird zur Bewahrung der globalen Umwelt ebenso fortgesetzt wie andere durch die lokalen Gemeinden und die Gesellschaft unterstützte Aktivitäten.



14000 ha landesweit

Die Kunst des Craftsmans

Ausgabe 10

Kenichi Sato

Seit 2012 im Unternehmen
Tätig im Bereich für
Beschichtungsentwicklung,
Materialentwicklung im Werk Tsukuba

Masakuni Takahashi

Seit 1994 im Unternehmen
General Manager der
Entwicklungsabteilung,
im Werk Tsukuba

Takuya Ishigaki

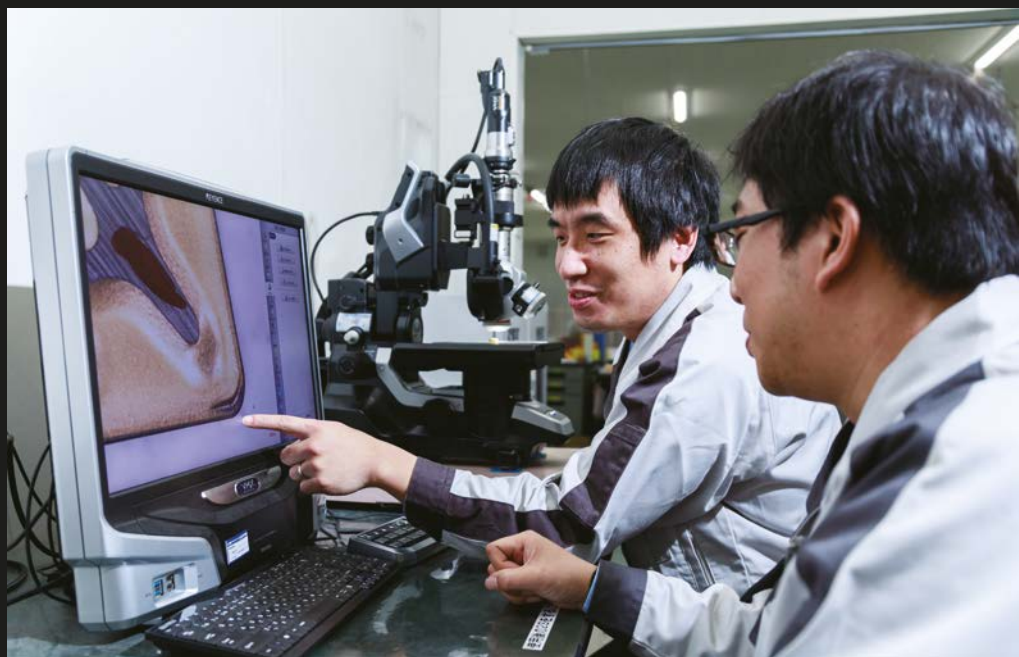
Seit 2008 im Unternehmen
Manager im Bereich für
Beschichtungsentwicklung,
im Werk Tsukuba

CVD-beschichtetes Hartmetall
für das Drehen von Stahl

Serie MC6100

Dank der Nutzung von Fertigungstechnologien, Feedback und Vorschlägen der Kunden und Unterstützung der Mitarbeiter des Central Research Institute wurde die Leistung dramatisch verbessert.

Da Automobilteile ganz oben auf der Liste standen, wurden die für diese Teile spezifizierten Materialien immer härter. Aufgrund dieser Entwicklung müssen Schneidwerkzeuge eine größere Verschleißfestigkeit aufweisen. Zunehmende Verschleißfestigkeit führt jedoch auch zu häufigerer Absplitterung von Werkzeugen, was wiederum Produktmängel verursacht und eine stabile Produktion erschwert. Aufgrund der zunehmenden Kundenanfragen dieses Problem zu lösen war eine kollaborative Werkzeugentwicklung notwendig. Das Werk Tsukuba arbeitete auf der Grundlage der Erkenntnisse des Central Research Institute in enger Zusammenarbeit mit dem Engineering-Team der Werkzeugentwicklung. Die hieraus resultierende Lösung verbesserte die Verschleißfestigkeit und die Stabilität der Werkzeugkanten erheblich.





MC6115



MC6125

Entstanden durch Kundenanfragen

— Beschreiben Sie bitte zunächst einmal, was hinter der Entwicklung des neuen Produkts steckt.

Takahashi Der Beweggrund für die neue Produktentwicklung umfasst zwei Hauptkategorien. Zum einen die Kundenanfragen und zum anderen die Erfordernis, neue Technologien zu entwickeln. Die Entwicklung der MC6100-Serie begann mit der Anfrage eines ausländischen Kunden. Diese Anfrage entsprach jedoch auch weitgehend einer neuen Technologie, die sich bereits in der Entwicklung befand.

Sato Die Kundenanfrage eines Automobilteilerherstellers betraf eine längere Werkzeugstandzeit. Darüber hinaus wollte der Kunde die Bearbeitungseffizienz erhöhen, was eine Verbesserung der Werkzeugleistung erforderte. Die Besonderheit in diesem Fall war die vollständige Koordination mit dem Kunden während der Entwicklung. Arbeiten an einem neuen Produkt finden üblicherweise ausschließlich intern statt, sodass dieser Fall ungewöhnlich war.

— Auch wenn Kunden Anfragen senden, ist es nicht einfach, ohne die nötige Technologie zur Erfüllung ihrer Wünsche fortzufahren, oder?

Ishigaki Ja. Auf den Wunsch nach einer verlängerten Werkzeugstandzeit zu reagieren bedeutet, die Verschleißfestigkeit zu erhöhen. Mitsubishi Materials bietet mit CVD-Technologie, beschichtete Produkte an. CVD steht für chemische Gasphasenabscheidung [chemical vapor deposition]. Bei diesem Verfahren wird ein Film aus einer Vielzahl von Substanzen erzeugt. Unsere CVD-Beschichtungstechnologie ist hervorragend und die dünne CVD-Filmbeschichtung zeichnet sich durch eine herausragende Verschleißfestigkeit aus. Sie muss jedoch präzise gesteuert werden, um eine Ablösung zu verhindern. Glücklicherweise arbeiteten wir bereits an der Entwicklung einer Technologie, die Beschichtungsablösung verhindert, um die Verschleißfestigkeit zu maximieren.

Sato Für Hartbeschichtungen kann nur eine begrenzte Anzahl an Materialien verwendet werden.

Die Suche nach Möglichkeiten, Verschleißfestigkeit und stabile Werkzeugkanten in möglichen Kombinationen und unter verschiedenen Bedingungen zu vereinen, ist eine endlose Aufgabe. Wir haben eine Reihe von Technologien zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit entwickelt und eine davon ist die Super-Nano-Textur-Technologie.

Supertechnologie zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit

— Warum haben Sie das Wort „Super“ zu „Nano-Textur-Technologie“ hinzugefügt?

Ishigaki Die Nano-Textur-Technologie ist einer der Forschungsbereiche des Central Research Institute. Wir entwickeln seit jeher Technologie zur Verbesserung der Verschleißfestigkeit durch Vereinheitlichung der Wachstumsrichtung von Kristallen und haben seit 2000 Patente hierfür erlangt. Da wir solche Technologien für diesen Fall erheblich verbessert haben, beschlossen wir, „Super“ zu der Bezeichnung hinzuzufügen. Hinsichtlich der technologischen Verbesserung waren die Korngröße und Wachstumsrichtung in Al_2O_3 -Kristallen in der ursprünglichen Technologie uneinheitlich. Aus diesem Grund versuchten wir die Gleichmäßigkeit der Korngröße zu verbessern. Dies wird als Nano-Textur-Technologie bezeichnet. Darüber hinaus haben wir die Gleichmäßigkeit der Kristallwachstumsrichtung verbessert. Dies wird als Super-Nano-Textur-Technologie bezeichnet. Die höhere Präzision und Gleichmäßigkeit des Kristallwachstums hat die Verschleißfestigkeit erheblich verbessert.

Takahashi Ich bin überzeugt, dass Mitsubishi Materials jetzt über die beste Technologie verfügt, um das Kristallwachstum zu optimieren. Eine solche hohe technologische Entwicklung war nur möglich, weil wir, die Entwicklungsgruppe und das Central Research Institute gemeinsam Kenntnisse gesammelt hatten. Die grundlegende Technologie der Super-Nano-Textur-Technologie wurde von dem Central Research Institute entwickelt.

— Es ist jedoch nicht immer so, dass die Entwicklung neuer grundlegender Technologie sofort zu einer Vermarktung führt, oder?

Sato Ja, das ist richtig. Kunden möchten, dass wir unsere grundlegende Technologie nutzen, um Schneidwerkzeuge zu entwickeln, die unter den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen herausragende Leistungen erbringen. Mit anderen Worten: Kunden möchten, dass die Entwicklungsgruppe die Technologie und Werkzeuge entwickelt, die ihnen Stabilität und überlegene Qualität liefern. Dieser nächste Schritt erfordert die Fähigkeit, die grundlegende Technologie zu vermarkten.

Von Mikro zu Makro – Probleme durch Größenunterschiede

— Ist es schwierig, die am Central Research Institute entwickelte Technologie auf die Massenproduktion anzuwenden?

Takahashi Hierfür wurde das Entwicklungszentrum eingerichtet. Auch wenn wir überzeugt sind, dass die im Labor entwickelte grundlegende Technologie erfolgreich sein wird, benötigen wir die Fertigungstechnologie, um sie in Masse zu produzieren. Unsere Aufgabe ist es, diese Art von Fertigungstechnologie zu entwickeln.

Sato Ich arbeitete bis vor drei Jahren am Central Research Institute an der Entwicklung grundlegender Technologie für CVD-Beschichtungen und erfuhr dort von der Steuerung der Kristallwachstumsrichtung. Anschließend wurde ich zum Tsukuba-Werk versetzt, wo ich an der MC6100-Serie arbeitete. Die Voraussetzungen für die Experimente im Mikromaßstab im Labor und die Makro-Massenproduktion sind jedoch recht verschieden. Was ich am Central Research Institute über die grundlegende Technologie gelernt hatte, half mir glücklicherweise dabei, das während der Tests für die Massenproduktion auftretende Phänomen zu verstehen.



— Haben Sie sich zur Eile gedrängt gefühlt, weil die Entwicklung der MC6100-Serie auf einem Kundenwunsch basierte?

Ishigaki Ja, genau. Doch dieser Druck bedeutete nicht, dass wir Abkürzungen nehmen konnten. Wir setzten einen stetig bewussten Prozess aus wiederholten Versuchen ein, identifizierten Probleme durch Tests und nahmen entsprechende Anpassungen vor, bis wir überzeugt waren, dass wir die Erwartungen des Kunden nicht nur erfüllen, sondern übertreffen konnten. Es ist außerdem wichtig, den PDCA-Zyklus effizient und schnell anzuwenden. Dies liegt an dem Größenunterschied zwischen der Produktion für die Labortests und der Massenproduktion. In der Produktionsphase werden andere Phänomene beobachtet als im Labor. Um ein effizientes Massenproduktionssystem zu entwickeln, müssen wir während der Produktionstechnologie- und Fertigungsphasen eng mit den Beschichtungsmitarbeitern zusammenarbeiten, um die Entwicklung voranzutreiben. Je spezialisierter die Mitarbeiter sind, desto schneller muss die Entwicklung vorangetrieben werden.

Takahashi Es ist wichtig, im PDCA-Zyklus die Regeln und Prinzipien zu befolgen. Wenn wir die Regeln und Prinzipien befolgen, ist es für uns einfacher, bei auftretenden Problemen die Parameter zu ermitteln.

— Parameter können Veränderungen auf Laborebene beeinflussen.

Sato Die Verteilung einiger Parameter kann sich aufgrund von Größenänderungen verändern. In solchen Fällen ist es außerdem erforderlich, zu den grundlegenden Prinzipien zurückzukehren, eine Hypothese aufzustellen und diese dann durch Experimente zu überprüfen. Wir kommunizieren eng mit den für die Produktionstechnologie verantwortlichen Mitarbeitern über den Prozess, um sicherzustellen, dass alle auf der gleichen Ebene sind, wenn eine Hypothese auf der Grundlage der Veränderungen der Parameter unter Verwendung der vom Central Research Institute bereitgestellten berechneten Daten aufgestellt wird.

Überwindung von Problemen durch außergewöhnliche Ansätze und enge Zusammenarbeit mit Kunden

— Was war Ihre größte Herausforderung bei der Entwicklung der MC6100-Serie?

Ishigaki Da dies mit einer Kundenanfrage begann, arbeiteten wir von Beginn an eng mit diesem Kunden zusammen. Wir führten lange Gespräche, um die Wünsche des Kunden genau zu verstehen. Anschließend untersuchten wir

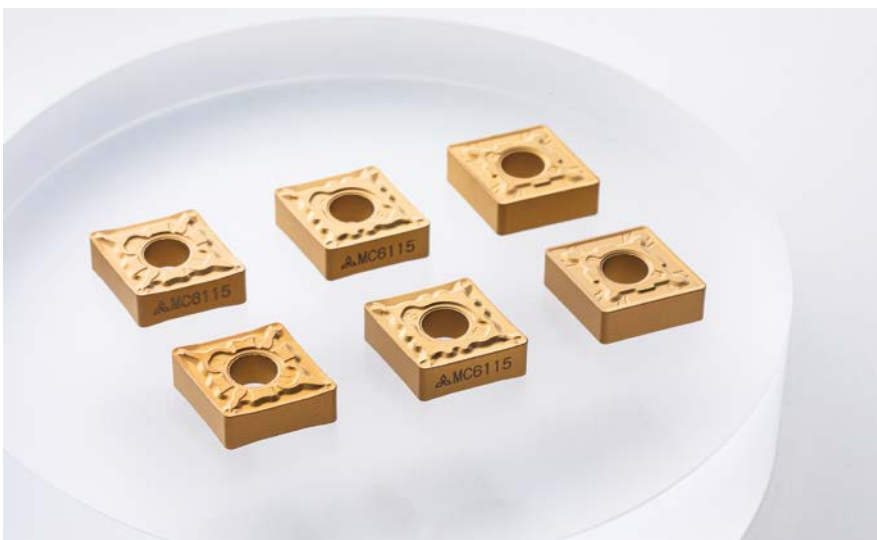
die Prototypen des Kunden. Wir waren es nicht gewohnt, auf die dringendsten Bedürfnisse des Kunden zu reagieren, und dies war eine extrem herausfordernde Veränderung unseres Ansatzes.

Sato Unsere Mitarbeiter besuchten die Fertigung des Kunden. Sie standen direkt neben der tatsächlich getesteten Maschine und hörten aufmerksam den Erläuterungen der Bediener zu. Darüber hinaus sprachen die Mitarbeiter von Mitsubishi Materials mit den Ingenieuren des Kunden, um Verbesserungsmöglichkeiten zu bestimmen. Durch die Wiederholung dieser Prozesse konnten wir die Verschleißfestigkeit kontinuierlich verbessern. Doch als wir uns unserem Ziel schon sehr nahe wähten, trat ein letztes Problem auf, das schwer zu lösen war.

— Was war das für ein Problem?

Takahashi Die Testmaschine des Kunden verursachte während einer bestimmten Betriebsart einen spezifischen Schaden. Wir mussten dieses Problem lösen, um unser Ziel zu erreichen. Trotz aller Anstrengungen gelang es uns durch Versuche mit unserer Anlage nicht, den an der Fertigungsstraße des Kunden auftretenden Schaden zu replizieren.

Sato Während unserer theoretischen Diskussionen über die Ursachen des Problems hatten wir eine Idee. Wir nahmen an, der Schaden könnte in einer frühen Phase der Bearbeitung auftreten. Wenn wir die Ursache in dieser Phase hätten ermitteln können, wären wir in der Lage, das Problem zu lösen. Um unsere Hypothese zu überprüfen, mussten wir jedoch die Fertigungsmaschine des Kunden nutzen und diese mitten im Betrieb abschalten, um die Schneidkante zu prüfen. Für den Kunden war das Anhalten der Bearbeitung mitten im Prozess keine Option. Wir erklärten jedoch, dass das Anhalten des Prozesses uns ermöglichen würde, das Problem besser zu verstehen, und dies die Aussicht auf eine Lösung verbessern würde.



— Und wie konnten Sie das Problem lösen?

Ishigaki Die Ergebnisse des Experiments bestätigten unsere Hypothese. Da der Schaden in einer Frühphase der Bearbeitung auftrat, konnten wir eine Lösung finden, um ihn zu reduzieren. Wir testeten einen verbesserten Prototyp und waren erfolgreich. Dieser Erfolg und die bereits erzielte Verschleißfestigkeit machten den Kunden sehr glücklich.

Mehr Stabilität durch zwei neue Technologien

— Ich habe erfahren, dass zusätzlich zu der Super-Nano-Textur-Technologie weitere neue Technologien auf die MC6100-Serie angewendet wurden.

Sato Ja, eine dieser Technologien war die Reduzierung plötzlicher Brüche, die mithilfe von Hinweisen eines Kunden ermöglicht wurde. Die CVD-Beschichtung wird bei hoher Temperatur gebildet und während des Abkühlens entstehen Zugspannungen in der Beschichtung. Eine Bearbeitung mit einer instabilen Werkzeugschneide während dieses Zeitraums führt zu ungleichmäßigem Kontaktverschleiß und Risse neigen dazu, sich auszubreiten, weil die Zugspannung die Ausdehnung der Risse nicht verhindern kann. So entstehen Brüche. Die Aufgabe besteht darin, die Zugspannung zu mindern, um das Problem zu lösen.

Takahashi Wie wir die Zugspannung gemindert haben, bleibt ein Geheimnis, doch die Lösung wurde durch einen bewussten Prozess wiederholten Ausprobierens entwickelt. Darüber hinaus wendeten wir den PDCA-Zyklus an.

— Was ist die andere Technologie? Super Tough-Grip?

Ishigaki Mitsubishi Materials hatte die Tough-Grip-Technologie, die zwei verschiedene Beschichtungslagen fest miteinander verbindet, bereits entwickelt. Sie wird insbesondere angewendet, um die Al_2O_3 -Schicht (Aluminiumoxid) und die TiCN-Schicht (Titanarbonnitrid), die als Träger der Al_2O_3 -Schicht dient, zu verbinden. Durch die Verfeinerung der Kristallkörnung wurde die Haftfläche der Al_2O_3 - und TiCN-Schichten erhöht und die Haftfähigkeit zwischen den beiden Beschichtungslagen verbessert. Mit anderen Worten: Diese neue Technologie reduzierte das Ablösen von Beschichtungslagen im Vergleich zu der bisherigen Technologie wirksamer. Der Ablösefestigkeitstest für Super Tough-Grip zeigte, dass sich die Haftfestigkeit um das 1,6-fache erhöhte.

Sato Um Al_2O_3 und TiCN, die unterschiedliche Kristallstrukturen haben, miteinander zu verbinden, mussten wir zunächst so viel wie möglich über die grundlegenden Eigenschaften jeder Kristallstruktur lernen. Mit diesem Wissen konnten wir daran arbeiten, die Haftfestigkeit zu erhöhen. Während der jeweiligen Entwicklungs-

prozesse ermöglichte es uns die Zusammenarbeit mit der technischen Planungsabteilung des Werks, wiederholte Experimente mit dem tatsächlichen Beschichtungssofen durchzuführen.

Takahashi Unser Entwicklungsteam und die technische Planungsabteilung des Werks kommunizierten in jedem Schritt des Prozesses eng miteinander. Das gesamte Personal des Tsukuba-Werks tauschte regelmäßig Meinungen aus. Die enge Zusammenarbeit ist eine unserer Hauptstärken.

Verschleiß- und Vermeidung von Ausschuß sind Dauerthemen

— Ist die MC6100-Serie das Ergebnis dieser neuen Technologien?

Ishigaki Die MC6115 wurde für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung entwickelt. Das Auftragen einer dicken Al_2O_3 -Schicht mithilfe der Super-Nano-Texture-Technologie ermöglicht eine hervorragende Verschleißfestigkeit während der Bearbeitung, wenn sich die Temperatur der Werkzeugkante erhöht, ähnlich wie bei der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung und der hocheffizienten Bearbeitung. Wie bei der MC6125 erreichten wir durch die Hinzugabe Ti-basierter Substanzen oder der Al_2O_3 -Schicht zu der Al_2O_3 -Lage der Super-Nano-Texture-Technologie eine Bearbeitungsleistung, die sich für eine größere Vielfalt von Anwendungen eignet.

— Wie haben die Kunden reagiert?

Sato Die Verlängerung der Werkzeugstandzeit hat die Kunden am meisten erfreut. Wir hören von den Kunden, dass sich die Produktivität angesichts der Verbesserung von Bedingungen wie der Verarbeitungs- und Bearbeitungsgeschwindigkeiten gesteigert haben. Wir sind sehr glücklich darüber, denn diese Erfolge waren das Ziel der Entwicklung. Darüber hinaus verwendeten wir eine goldene Außenfarbe. Der Kunde wünschte sich

während der Entwicklung eine deutlich erkennbare Werkzeugkante, um den Zustand als „gebraucht oder ungebraucht“ anzuzeigen. Wenn wir die MC6100-Serie an Kunden ausliefern, scheinen die meisten von der Farbe beeindruckt zu sein. Die Farbe scheint auch bei Verhandlungen zu helfen. Es ist nur ein kleiner Aspekt, doch wir sind froh, uns dafür entschieden zu haben.

— Wie hoch sind die Kosten der neuen Technologien einschließlich der Goldbeschichtung?

Ishigaki Die Preise haben sich im Vergleich zu den bisherigen Werkzeugen nur wenig verändert. Die Kosten waren ein wesentliches Thema in der Massenproduktion. Aus diesem Grund prüften wir die Aspekte der Fertigungsschritte einschließlich des Artikelflusses durch werkswerte Zusammenarbeit. Kosten werden durch die Produktionszeit bestimmt. Da der Kunde jedoch sehr viel verkauft, verlief die Produktion entsprechend den ursprünglichen Spezifikationen ebenfalls reibungslos, ohne dass Änderungen erforderlich waren.

— Wie geht es Ihrer Meinung nach jetzt weiter?

Takahashi Die Verbesserung der Verschleiß- und Mängelfestigkeit ist ein Dauerthema für Schneidwerkzeuge. Wir werden daher weiter an diesen Bereichen arbeiten. Darüber hinaus müssen wir Veränderungen bei Kraftfahrzeugmotoren berücksichtigen. Wir müssen beobachten, wie sich Kundenbedürfnisse verändern, wenn die Automobilproduktion komplett auf Elektrofahrzeuge umstellt. Veränderungen ihrer Bedürfnisse haben einen direkten Einfluss auf die Richtung der technologischen Entwicklung. Auch im Hinblick auf die Qualität und Bearbeitungsgeschwindigkeit werden wir weiterhin danach streben, die Erwartungen der Kunden zu erfüllen.



TECHNOLOGIE-ARCHIV

Die Geschichte der CVD-Beschichtung für reduzierte Beschichtungslagen und weniger Gewicht



Ein wesentlicher Beitrag zu der stabilen Bearbeitung schwer zerspanbarer Materialien

Schneidwerkzeuge sind wie Menschen, die hinter den Kulissen arbeiten. Sie arbeiten außerhalb des Rampenlichts daran, Fortschritte industrieller Produkte permanent zu unterstützen. Dieser Fortschritt hat einige wesentliche Meilensteine erreicht. Schneidwerkzeugmaterialien haben sich vom Hochleistungsschnellarbeitsstahl – auf Japanisch Haisu –, der Ende des 19. Jahrhunderts eingeführt wurde, zu Hartmetall weiterentwickelt. Sehr viel später wurde dann das Beschichtungsverfahren entwickelt. Dies stellte einen wesentlichen Fortschritt dar, weil die Oberfläche des Hartmetalls mit einer sehr harten und dünnen Keramiksicht beschichtet wurde. Wir befragten Mitarbeiter des Innovation Center (vormals Central Research Institute) zur technischen Entwicklung, die zu Hartmetallwerkzeugen unter Verwendung des CVD-Verfahrens geführt hat.

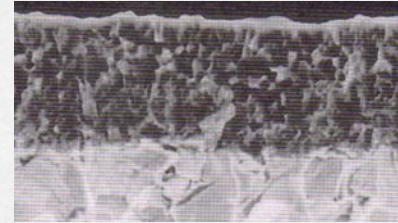
EINBLICK

Was ist die CVD-Beschichtungstechnologie?

Die Beschichtung durch chemisches Aufdampfen (CVD) ist ein Prozess, bei dem Gasmischungen auf 800 bis 1100 Grad Celsius erhitzt werden, um Hartkeramik auf

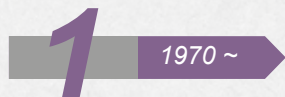
die Oberfläche des Hartmetalls aufzudampfen. Zuerst wurde Titancarbon (TiC) als Beschichtungsmaterial entwickelt. Darauf folgten Titannitrid (TiN), Titancarbonnitrid (TiCN), Aluminiumoxid (Al_2O_3) und andere. Aktuell entwickeln sich mehrlagige Beschichtungstechnologien mit aneinander haftenden Schichten schnell weiter und sind mittlerweile ein wichtiger Trend.

Einlagige Beschichtungstechnologie



Eigenschaften der CVD-Beschichtung

- Verbesserung der Haftung und der Kristallausrichtungskontrolltechnologie und dramatische Verbesserung der Stabilität und Verschleißfestigkeit
- Wesentliche Verbesserung der Temperaturstabilität und Verschleißfestigkeit für das Hochgeschwindigkeitsdrehen
- Erreichen zuverlässiger Zerspanungsprozesse für eine größere Vielfalt an Bearbeitungen



Entwicklung von Massenproduktionstechnologie mithilfe der Dekompressionsbeschichtung

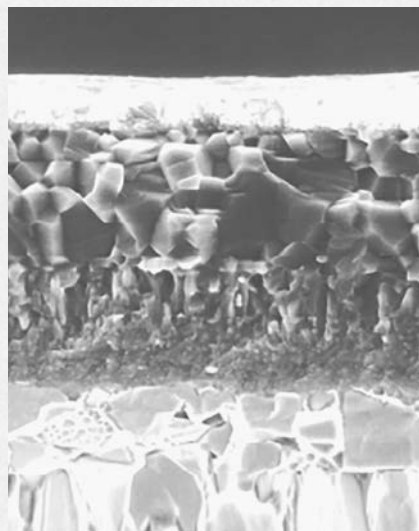
1969 wurde das weltweit erste CVD beschichtete Hartmetallwerkzeug vorgestellt. CVD beschichtete Werkzeuge werden durch die Beschichtung der Oberfläche von Hartmetallwerkzeugen mit einer sehr harten und dünnen Keramikfilmschicht hergestellt. Das erste CVD-Werkzeug wurde von WIDIA, einem alleingesessenen deutschen Hartmetallhersteller in Westdeutschland, auf den Markt gebracht. Einige Monate später begann der schwedische Hersteller Sandvik ebenfalls mit dem Verkauf CVD-beschichteter Werkzeuge.

In den 1970er Jahren führten mehrere Hersteller CVD-Werkzeuge mit einer Al_2O_3 -Lage auf einer TiC-Beschichtung ein. Diese waren die Vorgänger der heutigen mehrlagigen CVD-Beschichtung.

Mitsubishi Materials begann in den späten 1960er Jahren ebenfalls im Bereich der Beschichtungen zu forschen und arbeitete an der Entwicklung der CVD-Technologie in dem ehemaligen Werk in Tokio in Shinagawa und dem ehemaligen Central Research Institute in Omiya. Basierend auf den Ergebnissen dieser Forschung und Entwicklung führte Mitsubishi Materials 1971 CVD beschichtete Werkzeuge ein.

Mitsubishi Materials forschte zuerst separat im Bereich der Beschichtungstechnologie für TiC und Al_2O_3 und erweiterte die Forschung dann auf die Hafttechnologie, um diese beiden unterschiedlichen Schichten zu verbinden. Diese

Hafttechnologie führte zu der Entwicklung von Tough-Grip und Super Tough-Grip. Zwischenzeitlich begann das Unternehmen auch mit der Entwicklung der Massenproduktionstechnologie. Die Beschichtung wurde zunächst unter erhöhtem atmosphärischem Druck durchgeführt. Die Diffusion von Gaskomponenten wird theoretisch unter Dekompressionsbedingungen beschleunigt, sodass eine Beschichtung in hoher Qualität aufgebracht werden kann. Das Unternehmen ermöglichte die Massenproduktionstechnologie durch die Entwicklung hervorragender Anlagen und der Technologie der Dekompressionsverarbeitung.



Es arbeitete Mitte der 1970er Jahre an einer mehrlagigen Beschichtung mithilfe der Hafttechnologie. Ti-Verbindungen mit hoher Verschleißfestigkeit und die mehrlagige Struktur des chemisch stabilen Al_2O_3 erfüllten die Voraussetzungen für eine gut ausgewogene Bearbeitung. Forschungen zur hochfesten Haftung dieser beiden Schichten bestätigten, dass die Anwendung der TiC-Lage als mittlere Lage die Haftung maximiert. Das Unternehmen entwickelte die Sorte U77 auf der Grundlage dieser Technologie im Jahr 1977.



2

1980 ~

Technologieentwicklung zur Vermeidung von Kobaltdiffusion zur weiteren Verbesserung der Verschleißfestigkeit.

Die nächste Aufgabe bestand darin, die Diffusion von in Substraten enthaltenem Kobalt zu vermeiden. Die CVD-Verarbeitung bei 1000 Grad Celsius führt zu Kobaltdiffusion. Diffundiertes Kobalt aus Substraten dringt in die darüber liegende TiCN-Schicht ein und die Keramikschicht wird zu einem Verbundmaterial, das aus Keramik und metallischen Materialien besteht (Cermet), wodurch die Verschleißfestigkeit reduziert wird.

Um dieses Problem zu lösen, haben wir eine Barrierentechnologie entwickelt, die die Kobaltdiffusion verhindert. Es ist ein neues Verfahren der Verwendung des hochaktiven Gases Acetonitril (CH_3CN). Als hochaktives Gas kann CH_3CN -Beschichtungen bei um etwa 100 Grad Celsius niedrigeren Temperaturen als CH_4 -Gase produzieren. Die geringe Temperatur reduziert die Kobaltdiffusion aus Substraten erheblich. Dies ermöglicht eine TiCN-Schicht mit hoher Kristallinität

und einer säulenartigen Struktur zu erzeugen. Dieses Verfahren gilt auch heute, 30 Jahre nach seiner Entwicklung, als Standardtechnologie.

Die Hauptprodukte, die diese Technologie verwenden, sind die 1992 eingeführten UC6010- und UC6025-Serien. Aufgrund der herausragenden Technologie erfreuten sich beide Produkte auch noch nach 2000 großer Beliebtheit.

3

1990 ~

Entwicklung eines neuen Fertigungsverfahrens als Antwort auf die Anforderungen der Hochgeschwindigkeits- und hocheffizienten Verarbeitung in Anlehnung an die patentierte Technologie eines Konkurrenten.

Mitsubishi Materials konzentrierte sich in den 1990er Jahren auf die Entwicklung von Technologien zur Erzeugung einer dicken Al_2O_3 -Beschichtung. Die Al_2O_3 -Schicht wird durch die Reaktion von AlCl_3 und H_2O infolge der Gasphasen-Reaktion zwischen H_2 und CO_2 erzeugt. Die Geschwindigkeit der Al_2O_3 -Produktion ist jedoch äußerst hoch, sodass es extrem schwer ist, eine Beschichtung mit gleichmäßiger Qualität zu erzeugen. Im Zuge der zunehmenden Forderung nach hocheffizienter Hochge-

schwindigkeitsbearbeitung am Markt wurden auch immer mehr Beschichtungen mit dickem Al_2O_3 erforderlich. Zu dieser Zeit bestand eine Methode, eine extrem kleine Menge H_2S zu Reaktionsgasen hinzuzufügen, um eine dicke Beschichtung mit gleichmäßiger Qualität zu produzieren. Da diese Technologie jedoch von einem ausländischen Konkurrenten patentiert war, musste Mitsubishi Materials ein neues Verfahren entwickeln.

Hierzu führten wir wiederholte Tests mit zahlreichen verschiedenen Gasen durch und erforschten gleichzeitig den Mechanismus dicker Beschichtungen. Es gelang uns schließlich, eine gleichmäßige Qualität zu erzielen, die mit der durch die Hinzugabe von H_2S (patentiert durch den Konkurrenten) vergleichbar war, indem wir NO als Sauerstoffquelle in einer Inertgasatmosphäre verwendeten.

4

2000 ~

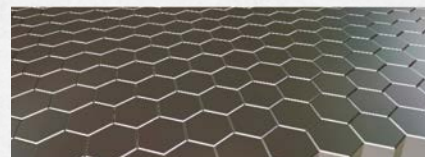
Das Ziel: die Entwicklung härterer, robusterer Schneidwerkzeuge mit höherer Verschleißfestigkeit.

Anfang des 21. Jahrhunderts befasste sich Mitsubishi Materials mit der Verbesserung der Verschleißfestigkeit der Al_2O_3 -Schicht. Während der thermischen Umwandlung von $k\text{-Al}_2\text{O}_3$ in eine metastabile Phase bei 1050 Grad Celsius entsteht $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ in einer stabilen Phase. Wir stellten fest, dass dieses $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ eine hervorragende Verschleißfestigkeit aufweist. Ausgehend von dieser Entdeckung entwickelten wir eine Technologie zur Bildung einer Beschichtung durch die Kontrolle des Wachstums von $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ in Richtung der C-Achse. Wir arbeiteten an der Entwicklung einer Technologie, die Kristalle natürlich ausrichtet, um die Härte zu verbessern. Hieraus entstand die Nano-Texture-Technologie, die später zur Super-Nano-Texture-Technologie weiterentwickelt wurde.

Gleichzeitig wurden die Arbeiten an der Entwicklung einer Technologie zur Verlängerung der Werkzeuglebensdauer durch Erhöhung der Dicke von Al_2O_3 , um die Dicke von Beschichtungen zu erhöhen, fortgeführt. Das Patent, das wir für eine Reihe solcher Al_2O_3 -Beschichtungstechnologien erlangten, führte zu der starken Präsenz von Mitsubishi Materials in der gesamten Industrie bis heute.

Wir begannen etwa 2010, die Tough-Grip-Technologie zu entwickeln, die die Haftung von TiCN und Al_2O_3 erhöht. Zuvor hatten wir bereits im Bereich der Hafttechnologie für diese beiden Beschichtungen geforscht und gleichzeitig separat an der Beschichtungstechnologie für TiC und Al_2O_3 gearbeitet. Bei der CVD-Beschichtung werden verschiedene

Materialien in Schichten aufgetragen. Daher muss während der CVD-Beschichtung sehr sorgfältig darauf geachtet werden, feine Schichten auf das Grundmaterial aufzutragen. Die Wärmedehnungskoeffizienten, die sich entsprechend den Materialunterschieden ändern, sind ein wichtiger Punkt. Die Tough-Grip-Technologie verstärkt die Haftfläche der unteren TiCN-Schicht und der oberen Al_2O_3 -Schicht durch die Verfeinerung der Mikrostruktur, was zu einer verbesserten Haftung führt und Ablösung verhindert.



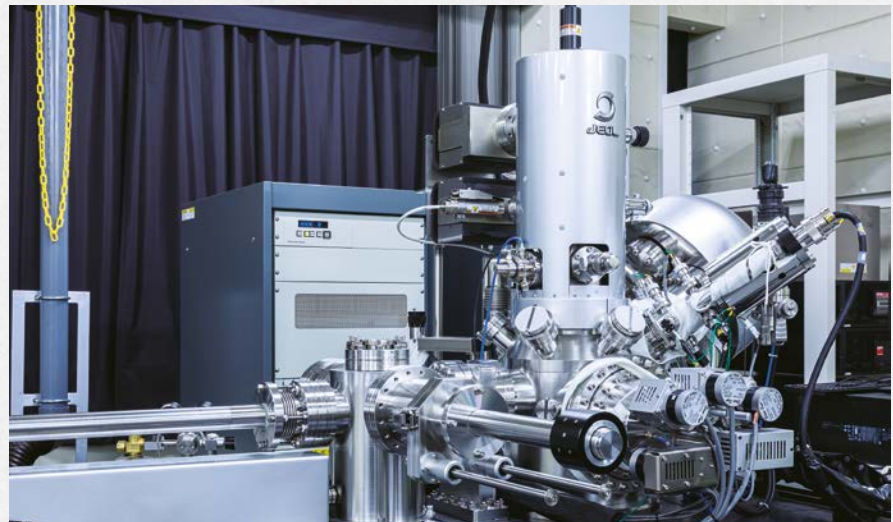
5

Zukunftsvision

Die technologische Entwicklung der nächsten vier bis fünf Jahre ist der Schlüssel für die Kommerzialisierung im Jahr 2030.

Unser Ziel ist es, eine alternative Technologie für TiCN zu entwickeln. Die Standard-TiCN-Technologie ist seit mehr als 30 Jahren immer weiter gereift und es wird schwer sein, etwas zu entwickeln, das ihre Leistung übertrifft. Wenn wir andererseits eine neue Technologie entwickeln, werden wir in der Lage sein, uns eine feste Position gegenüber der Konkurrenz in der Industrie zu sichern. Wir haben bereits begonnen, für die Entwicklung neuer Technologien zu forschen.

Es ist jedoch extrem schwierig, vorherzusagen, wie sich die Situation in 10 Jahren darstellen wird, da es unmöglich ist, sich vorzustellen, welche Art von Bearbeitung in Zukunft angewendet wird. Nach der Spezifikation der erforderlichen Teile für ein fertiges Erzeugnis wie etwa ein Kraftfahrzeug werden die zur Fertigung solcher Teile erforderlichen Werkzeuge bestimmt.



Im Zuge des Wechsels von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren zu Elektrofahrzeugen werden wir eine erhebliche Veränderung im Markt der Schneidwerkzeuge erleben.

Wir werden darüber hinaus die Möglichkeit neuer schwer zu bearbeitender Materialien in Betracht ziehen müssen. Auch bei Halbleitern kann ein Wandel von SiC zu Diamanten stattfinden. Wir müssen uns daher auch mit der Bewältigung dieser Veränderung

befassen. Sobald flugfähige Kraftfahrzeuge auf den Markt kommen, müssen wir das Gewicht der Komponenten minimieren. Viele potenzielle Aspekte für die Zukunft sind zu bedenken, einschließlich zukünftiger Komponenten und Schneidwerkzeuge.

Wir unternehmen jeden Tag weitere Schritte, um im Hinblick auf die Probleme, auf die man gestoßen ist, Durchbrüche zu erzielen.

Rückblick auf die Geschichte der CVD-Beschichtungstechnologie.

Oshika Wenn ich Aluminium-Bilddaten betrachte, dann aus der Sicht des Aluminiumions. Wenn ich an meine Haut denke, dann aus der Sicht von Kohlendioxid. Denken wir über den Ursprung der zahllosen Kohlenstoffatome in unserer Haut nach. Sie können hunderte Jahre alt oder von Dinosauriern, die vor Millionen von Jahren gelebt haben, weitergegeben worden sein. Wenn ich an das potenzielle Alter des Kohlenstoffs, aus dem sich unser Körper bildet, während ich die Daten betrachte, erwachen Bilder vor meinem geistigen Auge zum Leben.

Okude Der wichtigste Teil meiner Arbeit am Central Research Institute besteht darin, Daten sehr sorgfältig zu beobachten. Wenn sie Fotos von Proben betrachten, bemerken verschiedene Menschen unterschiedliche Dinge. Wenn wir die Daten wirklich gut verstehen und die Unterschiede

entdecken, können wir die Richtung unserer Forschung bestimmen. Als Mitarbeiter in einer Führungsposition habe ich das Gefühl, dass die Weitergabe solcher Denk- und Betrachtungsweisen an die nächste Generation ein wichtiger Teil des Technologietransfers ist. Jüngste Verbesserungen von Analysegeräten ermöglichen es uns, Veränderungen zu erkennen, die vorher nicht sichtbar waren. Ich möchte nochmal betonen, wie wichtig es ist, Dinge intensiv zu beobachten und zu prüfen.

Tatsuoka Mein wichtigster Gedanke bei der Grundlagenforschung ist der Versuch, in unbekannte Bereiche vorzudringen. Originalität führt zur Entwicklung neuer Technologien und Produkte. Hinsichtlich der CVD-Technologie, deren Geschichte mehr als ein halbes Jahrhundert zurück reicht, nutze ich das angesammelte Wissen, um Neues aus meiner eigenen Perspek-

tive sowie aus einer völlig neuen Sichtweise zu entdecken. Das unterstützende Klima am Central Research Institute bietet mir die Möglichkeit, die Entwicklung neuer Technologien kontinuierlich voranzutreiben.



(Links) Masaki Okude, Forschungsleiter
(Mitte) Takatoshi Oshika, Projektmanagement-Beauftragter
(Rechts) Sho Tatsuoka, Forschungsassistent



Vorstellung MTEC NC

An vorderster Front bei Mitsubishi Materials in den USA. Beste Betreuung und schnelle Reaktion auf Kundenanfragen aus verschiedenen Industrien in North Carolina.

Lieferung hochwertiger Produkte und ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis für Kunden in verschiedenen Industrien

Interview mit Mike Pace,
Executive Director!



Mike Pace
Executive Director Marketing,
Engineering and
Business Development

Der südöstliche US-Bundesstaat North Carolina ist die Heimat zahlreicher Hersteller in der Automobil-, Luftfahrt-, und Energieindustrie, sowie in der Medizintechnik und im allgemeinen Maschinenbau. Als eine der am schnellsten wachsenden Regionen der USA ist North Carolina ein attraktiver Standort mit einer wachsenden Kundenvielfalt. Aus diesem Grund beschloss MMUS das MTEC in dieses Gebiet zu verlegen, und das Schulungs- und Serviceangebot dort weiter auszubauen.

Im Rahmen des Umzugs wurde die Schulungskapazität von von 16 auf 50 Personen erhöht und gleichzeitig die Ausstattung so angepasst, dass ein breiteres Bauteilspektrum bearbeitet werden kann und neue Produkte marktgerecht demonstriert werden können. Darüber hinaus wurde ein spezielles Team für die Entwicklung von Lösungen für die Medizintechnik gebildet. Durch die Zusammenführung von dem technischen Support, dem kommerziellen und dem Produktmarketing an einem Standort haben wir ein Umfeld geschaffen, das ein komplettes Produktmanagement ermöglicht, d. h. von der Produktentwicklung bis zur Markteinführung.

Unser Schulungsangebot umfasst eine Vielzahl von Kursen zu unterschiedlichen Themen und Kenntnisstufen, von den Grundlagen von Zerspansungswerkzeugen bis hin zu komplexen Anwen-

dungen und Produkten mit einem guten Preis-Leistungs-Verhältnis. Unser Team für Sonderlösungen konzentriert sich auf die Effizienzsteigerung des gesamten Bearbeitungsprozesses, um die Herstellung von Bauteilen zu verbessern. Dies beinhaltet die Optimierung von CAD, CAM, CAE und die Empfehlung der optimalen Werkzeuge.

Das Team für kommerzielles Marketing befasst sich mit der Steigerung der Bekanntheit der Marken DIAEDGE und MOLDINO mithilfe einer Vielzahl unterschiedlicher Marketingtools. Dieses Team hat das Image und die Wahrnehmung einzelner Marken in den vergangenen Jahren durch die Modernisierung der MTEC-NC-Maschinen, durch die technische Unterstützung von höchster Qualität und durch die hervorragende Zusammenarbeit mit regionalen Partnern erheblich verbessert.

MTEC-NC hat außerdem vorteilhafte und wichtige Partnerschaften mit anderen Organisationen aufgebaut. Dies ist eine seiner Stärken und entscheidend für die professionelle und kompetente Betreuung unserer Kunden. Wir schulen und betreuen Kunden, Besucher und Mitarbeiter, sowie Lieferanten von Maschinen, Anlagen, Messgeräten und Software sowie Partner für Transport, Unterhaltung und Unterbringung.

Für eine virtuelle Tour besuchen Sie: <https://mmusa.reallyinteractive.media/>

LÖSUNGEN

Mithilfe der über lange Jahre gesammelten umfangreichen Kenntnisse und Erfahrungen in der Bearbeitung entwickelt das Lösungsteam in Zusammenarbeit mit Kunden und Partnern in den zugehörigen Industrien Innovationen. Darüber hinaus nutzt das Team modernste CNC-Maschinen, hochfunktionale CAD-, CAM- und CAE-Software, Messgeräte und Prozessanalysen, um digitale Bearbeitungslösungen zu liefern, die die Produktivität optimieren und ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis bieten. Durch sein globales Netzwerk der Technologiezentren des Konzerns weltweit, verbessert und veröffentlicht MTEC-NC Wissen und bewährte Praktiken in Bezug auf Bearbeitungstechnologien, um zu technologischen Fortschritten beizutragen. Das Lösungsteam setzt seine enge Zusammenarbeit mit dem Vertriebsteam und den technischen Ingenieuren fort, um komplexe Anwendungen für Kunden und die gesamte metallverarbeitende Industrie zu meistern.

Zusätzlich zu seinen bisherigen Aktivitäten hat das Team seine Funktionen und Ressourcen mithilfe digitaler Tools einschließlich des von kompetenten und erfahrenen Ingenieuren betriebenen 5-Achsen-CNC-Bearbeitungszentrums erheblich verbessert. Dies hat es dem Team ermöglicht, Trends schnell aufzugreifen und Bedürfnisse in Bezug auf Komponenten, Werkstoffe und Qualitätsanforderungen in der Medizin-, Luft- und Raumfahrt-, Automobil-, Formen- und Gesenkbau- und allgemeinen Maschinenbau zu erfüllen.

Die durch einen fortlaufenden Prozess wiederholten Ausprobierens entwickelten Lösungen, bieten Kunden Vorteile durch die Auswahl der modernsten Werkzeuge und optimierter Programmierungstechnologie, um Zyklen zu verkürzen und Betriebszeiten zu verbessern. Dies ermöglicht die Entwicklung von Lösungen mit hoher Produktivität, kosteneffizienter Produktion und herausragender Leistung an den Produktionsstandorten der Kunden.

Systeme und Bearbeitungszentren:

- Ein Fünf-Achsen-CNC-Bearbeitungszentrum
- Ein langes Fünf-Achsen-CNC-Bearbeitungszentrum
- Zwei vertikale Drei-Achsen-CNC-Bearbeitungszentren
- Ein CNC-Drehzentrum
- Mess- und Werkzeugeinrichtungsgarät
- Werkzeugmanagement-System
- CAD/CAM/CAE (Digitale Systeme)



Jogendra Saxena
Senior Manager,
Technische Planung

SCHULUNG & TECHNISCHE UNTERSTÜTZUNG

Das Solution-Team setzt sein umfassendes Wissen in der Zerspanung und seine langjährige Erfahrung in der Fertigung ein, um Kunden zu schulen und gemeinsam mit ihnen neue Lösungen zu entwickeln. Die Einführung neuer Schneidwerkzeuge und die Bereitstellung technischer Schulungen für innovative Anwendungen sind wichtig für Kunden, Ingenieure, Konstrukteure, Programmierer, Bearbeitungstechniker, Studenten und Mitarbeiter von MTEC.

MTEC bietet regelmäßig Seminare zu Bearbeitungstechnologien und Schulungen zu Fertigung für Kunden, Vertriebshändler, Industriepartner und Berufsschüler an. Sein Aus-

bildungsprogramm bietet Teilnehmern hervorragende Lernmöglichkeiten und die Chance, sich zu vernetzen, während gleichzeitig maßgeschneiderte Online-Schulungen einschließlich Webinaren und Live-Vorführungen an CNC-Maschinen angeboten werden. Gruppensport und kulturelle Aktivitäten am Abend werden im Rahmen des internen Teambuildings angeboten.

Die Schulungen umfassen Themen, wie z. B. Funktionalität und Vorteile neuer Produkte, moderne Fertigungstechnologien für die Zerspanung verschiedener Werkstoffe und Legierungen, bewährte Bearbeitungspraktiken mit CNC-Maschinen und viele andere praktische Vorführungen.

Die technische Hotline (per Telefon und E-Mail) ist eine weitere Stärke von MTEC. Das Team berät die Kunden bei der Auswahl der richtigen Werkzeuge für die jeweilige Anwendung und informiert über die Optimierung der Bearbeitungsdaten mit den gängigen Bearbeitungstechnologien. Darüber hinaus werden Fallstudien vorgestellt und erfolgreiche Anwendungsbeispiele demonstriert.



Peter Dunster
Manager für Schulungen und
technische Unterstützung

KOMMERZIELLES MARKETING UND OPERATIVES GESCHÄFT

Das Team für kommerzielles Marketing ist permanent bestrebt, die Kommunikation zwischen Mitarbeitern und Kunden zu verbessern. Das Intranet mit einem Dashboard ist ein wichtiges Instrument für die Pflege und Verbesserung der Kommunikation. Das Dashboard enthält Mitteilungen des Unternehmens, Nachrichten des Präsidenten, aktuelle Informationen zur Einführung neuer Produkte, Preislisten und Neuigkeiten über das Werkzeugportfolio, u. a. Produkteinführungen und Produkterweiterungen. Darüber hinaus werden Informationen zu technischer Planung, Qualitätssicherung und Anfrageformulare für das Projektteam regelmäßig aktualisiert und über jede

Seite veröffentlicht. Um die Kommunikation weiter zu verbessern, hat das Team eine spezielle Kontaktfunktion namens Constant Contact für Mitarbeiter und Kunden eingerichtet. Constant Contact ermöglicht die Erstellung von Informations-E-Mails mit automatischer Bestätigung, dass Nachrichten empfangen und gelesen wurden.

Soziale Netzwerke sind ebenso ein wichtiges Thema. Das Team nutzt LinkedIn, Facebook, Instagram, Twitter und YouTube. Mit mehr als 31.000 Followern und 120.000 Besuchern pro Jahr haben sich die sozialen Netzwerke zu einem effektiven Marketinginstrument entwickelt, das es dem Team ermöglicht, seine Botschaften mit großer Reichweite zu verbreiten.

Darüber hinaus hat das Team spezielle Landing Pages erstellt, um die Beiträge in den sozialen Medien zu unterstützen. Die Einrichtung einer Webseite, auf der alle Informationen zu finden sind, hat sich im Rahmen des Kommunikationsmarketings als sehr effektiv erwiesen. Außerdem wird das Portal „mtectraining.info“ weithin genutzt, um Informationen über alle Schulungsprogramme einschließlich Webinare, Online- und Vor-Ort-Schulungen zu liefern.



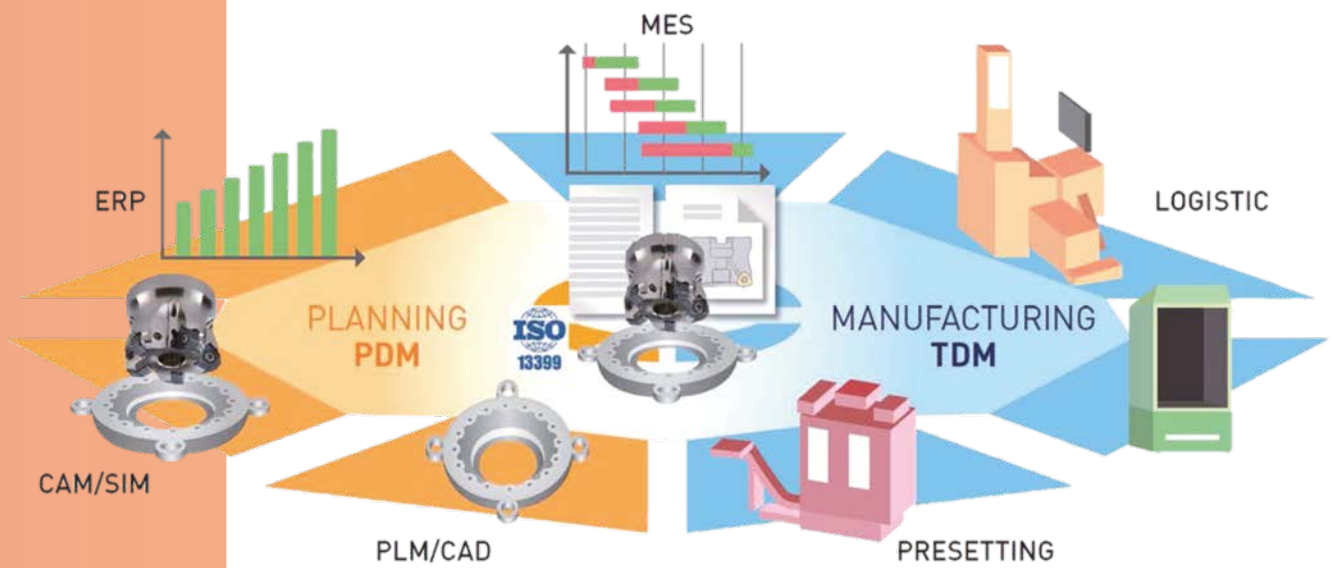
Joe Dunn
Manager für kommerzielles
Marketing und operatives Geschäft



INNOVATIVE TECHNOLOGIE

Ausgabe 9

Extrem zuverlässige Fertigung durch ein neues Maschinenüberwachungssystem



Anwenderlösungen Schneidtests im technischen Zentrum

Die technischen Zentren (Ostjapan/Westjapan) erhöhen die Kundenzufriedenheit mit Schneidtests, indem sie das Mitsubishi Materials Intelligent Cutting Test System (MICS) mit der Prüfeinrichtung verbinden.

Bei der Messung des Schneidwiderstands war es aufgrund ihrer Größe manchmal schwierig, Schneidtests mit den von Kunden gelieferten Werkstoffen durchzuführen. Die Anwendung des MICS für die Lastwertmessung ermöglicht

die Durchführung von Schneidtests in einer Umgebung, die den Fertigungsstraßen ohne Einschränkungen entspricht.

Darüber hinaus erforderten herkömmliche Messungen bei der Durchführung von Langzeittests eine enorme Anzahl an Prozessen, um vollständige Maschinendaten zu erhalten, was nahezu unmöglich war. Mit dem MICS können die Prozesse bis zum Ende der Werkzeuglebensdauer bestätigt werden, da der

Lastwert durchgehend aufrechterhalten werden kann.

Aus diesem Grund kann die Abfolge der Ereignisse vor einem Bohrerbruch oder dem Abplatzen einer WSP dargestellt werden. Dies liefert zuverlässige Messwerte, die Verbesserungen ermöglichen.



Mitsubishi Materials Intelligent Cutting Test System

Bestätigung des Werkzeugverhaltens durch tatsächlichen Einsatz in der Kundenumgebung

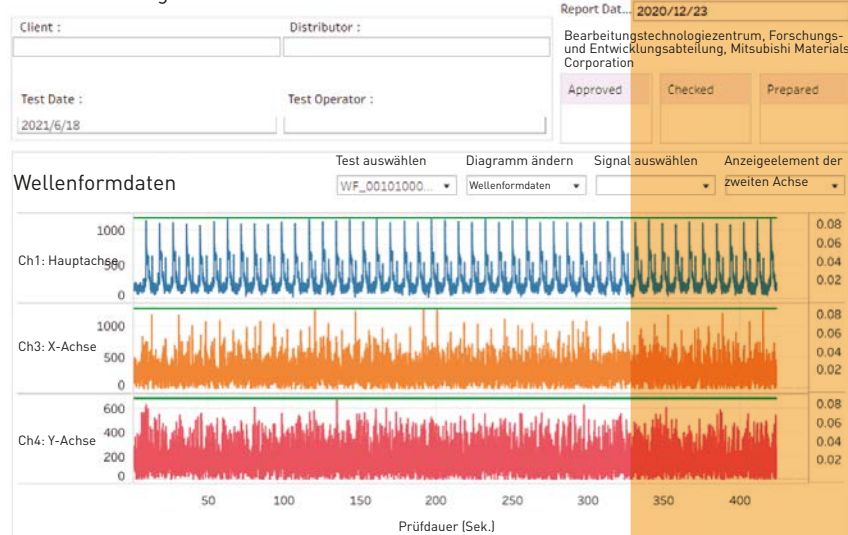
- Reaktion auf die Anlagen, die der Kunde tatsächlich für seine Bearbeitung nutzt
- Unterbreiten von Vorschlägen für die optimale Bearbeitung durch die Analyse von Bearbeitungsdaten

MICS bietet völlig neue Lösungen durch die Erfassung, Sammlung und Analyse von Lastwerten für Werkzeugmaschinen spindeln und Tischachsen.

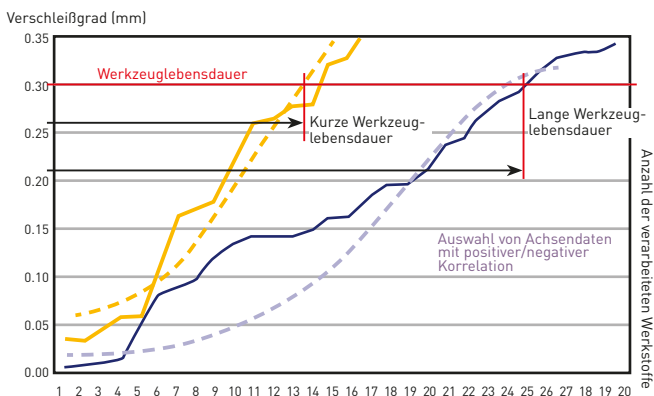
Darüber hinaus erfordert dies nicht die Anschaffung neuer Werkzeugmaschinen. Durch einfaches Verbinden von Werkzeugen mit den Anlagen der Fertigungsstraße, die der Kunde tatsächlich nutzt, kann in kürzester Zeit eine Datenbank für die Überwachung erstellt werden.

Da die Trendanalyse des Prozesses und die Einstellung von Schwellenwerten für die Datenbank innerhalb des MICS stattfinden können, wird ein Einsatz an Produktionsstandorten zur Verbesserung erwartet. Die erstellte Datenbank wird in CSV-Daten ausgegeben. Dies ermöglicht es, Daten mithilfe des von Kunden genutzten BI-Tools zu analysieren.

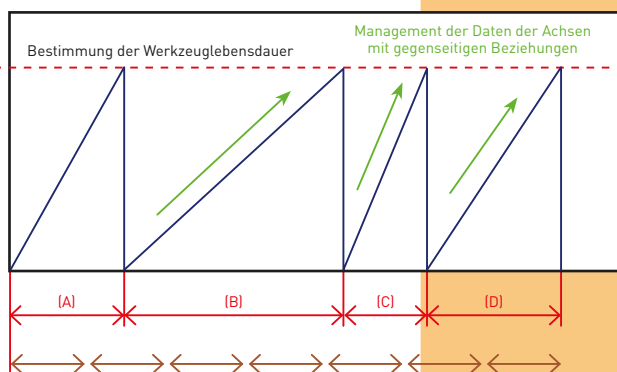
CVT-Schräglochbohranalysetest an einer Riemenscheibe. Größere Probengröße



Lieferung von Lösungen

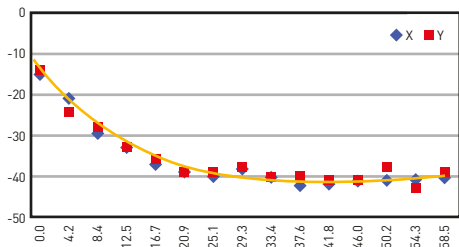


Ein Diagramm der Werkzeuglebensdauer auf Grundlage der erfassten Daten und Analyseergebnisse. Trug zur Reduzierung des Werkzeugwechsels bei.



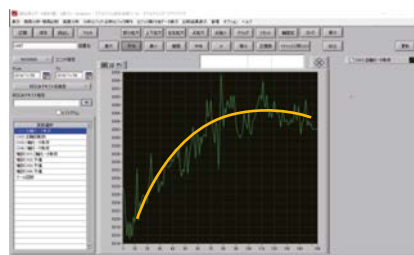
Ein Diagramm der Dispersion der Lebensdauer aufgrund verschiedener Gründe in der Bearbeitung. Das Management auf der Grundlage der Daten einer kurzen Werkzeuglebensdauer ermöglicht eine stabilere Produktion.

Ergebnisse und Erfolge der Analyse



Ergebnisse der Analyse auf der Grundlage der Korrelation zwischen dem Lochdurchmesser (Übergröße) und der Hauptachsenlast

*Aus: GOT Window of the IQ Monozukuri - Tool machine wear diagnosis device



Bestätigung der Korrelation zwischen dem Hauptachsenlastwert und dem Lochdurchmesser

Der Umfang der Veränderung kann aufgrund der Ergebnisse vorhergesagt werden.

Zukünftige Expansion

Wir haben uns in Zusammenarbeit mit Kunden auf die effektive Nutzung der Datenbankinformationen konzentriert. Die Analyseergebnisse für die Vorhersage der Werkzeuglebensdauer und die Auswahl der korrekten Verfahren und Schneidwerkzeuge für neue Fertigungsstraßen ermöglichen uns, den Zeitaufwand und

die Anzahl der erforderlichen Prozesse für die Einrichtung einer effizienten Fertigungsstraße zu reduzieren.

Darüber hinaus bietet uns die Nutzung der Datenbankinformationen mit Sensorinstrumenten die Möglichkeit, gleichzeitig die Bearbeitung,

die Qualität der Werkstoffe und den Betrieb der Anlage zur Optimierung der Produktion einschließlich unkomplizierter Messung und Anlagenwartung zu analysieren.

Wagashi –

Traditionelle japanische Süßspeise



In Zusammenarbeit mit: Keiko Omori (YUIMICO)

Traditionelle japanische Süßspeise, die tief in der japanischen Kultur verwurzelt ist.

Eine traditionelle japanische Süßspeise aus der Edo-Zeit.

Traditionelle japanische Süßspeisen sind nicht nur köstlich, sondern durch ihre Farben und Formen auch optisch sehr ansprechend. Die Schönheit traditioneller japanischer Süßspeisen liegt in ihrem kunstvollen Stil.

Ihre lange Geschichte begann, als Menschen in der Jomom-Ära (etwa 14.000 bis 1.000 v. Chr.) Früchte, die sie pflückten und als Imbiss oder leichte Mahlzeit aßen, „Kashi“ nannten, was auf Japanisch „Süßspeise“ bedeutet.

Später, in der Asuka- und Heian-Ära (592–1185), wurden „Kara-kudamono“ oder „Togashi“, aus China nach Japan eingeführt, was wörtlich übersetzt „Süßigkeiten chinesischer Herkunft“ bedeutet. Diese wurden durch Kneten von Weizen- und Reismehl mit Zucker

und anschließendes Braten hergestellt. In der Kamakura- und Muromachi-Ära (1185–1573) wurden süßes Bohnengelee (Yokan) und süße Brötchen (Manju), die sogenannten „Tenshin“ („chinesische Süßigkeiten“), aus China eingeführt.

Später wurden Kuchen aus weißem Zucker und Eiern wie Castilla und Kekse aus Portugal und Spanien eingeführt. Diese wurden allgemein als „Namban-gashi“ bezeichnet, was „aus Portugal und Spanien importierte Süßigkeiten“ bedeutet. Etwa zu dieser Zeit entstand die japanische Teezeremonie, und es wurden leichte Erfrischungen kreiert, die zum Tee serviert wurden. Diese unterschieden sich jedoch erheblich von dem, was wir heute kennen.

In der Edo-Ära (1602–1868) erlebte die Süßwarenproduktion einen enormen Aufschwung, was auf die Zunahme des importierten Zuckers und die Verbreitung der japanischen Teezeremonie zurückzuführen ist. Aus dieser Entwicklung entstand das, was wir heute als Wagashi kennen, nämlich die traditionelle japanische Süßspeise.

Der Begriff Wagashi wurde in der Meiji-Ära (1868 – 1912) geprägt. Nachdem so viele westliche Süßspeisen nach Japan importiert wurden, nannte man die traditionellen japanischen Süßspeisen „Wagashi“, um sie von den „Yogashi“, – den Süßspeisen aus der westlichen Welt, – zu unterscheiden.

Ausdruck der wechselnden Jahreszeiten

Auch wenn sie in jüngster Zeit vereinfacht wurden, gibt es in Japan eine Vielzahl jährlicher Ereignisse, die eng mit den traditionellen japanischen Süßspeisen verbunden sind.

So werden zum Beispiel Blütenreiskuchen (Hanabira-mochi) zum Neujahrsfest, Reiskuchen mit Beifuß (Kusa-mochi) zum Puppenfest, in Eichenblätter gewickelte Reiskuchen (Kashiwa-mochi) zum Jungenfest, mit Bohnenpaste umhüllte Reisbällchen (Ohagi) zur Woche der Tag- und Nachtgleiche und gefüllte Teigtaschen (Dango) zum Herbstmond den Göttern und Buddhas zur Reinigung und als Gebet für Gesundheit und Glück dargebracht. Darüber hinaus sind Reiskuchen und gefüllte Teigtaschen unentbehrlich bei Festen, an denen

für eine reiche Ernte gebetet oder gedankt wird. Süßspeisen sind Teil unseres Alltags und unserer Kultur.

Des Weiteren sind viele japanische Süßspeisen ebenfalls mit den Jahreszeiten verbunden. Weiches süßes Bohnengelee und gefüllte Teigtaschen sind eine Spezialität im heißen Sommer. Reiskuchen aus süßer Bohnenpaste und Kastanien (Kuri-kanoko) ist eine Herbstspezialität aus saisonalen Zutaten. Darüber hinaus gibt es Süßspeisen, die die Jahreszeiten durch Farben und Formen zum Ausdruck bringen. Nerikiri ist eine kunstvolle Süßspeise aus weißer Bohnenpaste, Reiskuchen aus glutenhaltigem Reismehl (Gyuhil) und japanischer Süßkartoffel. Sie wird im Frühling als Kirsch-

blüte, im Frühsommer als grüne Pflaume, im Herbst als Chrysantheme und im Winter als kalter Wind geformt und in Geschäften in ganz Japan verkauft.

Die Motive der Süßspeisen sind nicht auf die vier Jahreszeiten beschränkt, sondern beziehen sich auf 24 Jahreszeiten (eine Jahreszeit dauert ca. 15 Tage) oder 72 Jahreszeiten (eine Jahreszeit dauert ca. fünf Tage). Die Knospen schwellen allmählich an, die Blätter treiben aus und die Atmosphäre der Wolken und des Windes verändert sich mit der Zeit. Die Süßspeisen sind das Ergebnis einer gesteigerten Sensibilität für die subtile Schönheit der Natur, die in der japanischen Kultur hochgeschätzt wird.

Klassifizierung traditioneller japanischer Süßspeisen

Süßspeisen werden nach ihrem Wassergehalt in drei Hauptkategorien eingeteilt: ungebacken, halbgebacken und trocken. Kuchen aus weißer Bohnenpaste und glutenhaltigem Reismehl (Nerikiri), Reiskuchen mit süßer Bohnenpaste (Daifuku) und weiches süßes Bohnengelee (Mizu-

yokan) sind ungebackene Süßspeisen mit einem Wassergehalt von 30 %. Harte Süßwaren (Rakugan), Reiscracker und Hirse- oder Reiskuchen (Okoshi) sind getrocknete Süßspeisen mit einem Wassergehalt von weniger als 10 %. Gefüllte Waffeln mit Bohnengelee

(Monaka) und festes süßes Bohnengelee sind halbgebackene Süßwaren, deren Wassergehalt zwischen dem von ungebackenen und halbgebackenen Süßspeisen liegt.

Vorbereitung von Nerikiri-Kirschblüten

Nerikiri ist eine Mischung aus weißer Bohnenpaste, die aus weißen Kidneybohnen und weißen Adzuki-Bohnen hergestellt wird. Der aus glutenhaltigem Reismehl (Gyuh) geknetete Reiskuchenteig wird anschließend mit Zucker verfeinert. Diese Süßspeise wird häufig mit rosa und gelber Lebensmittelfarbe gefärbt.



1) Weißes Nerikiri in die Handfläche geben und zu einem Kreis drücken.



2) Rosafarbene Nerikiri-Paste auf (1) geben und einwickeln.



3) Weiße Nerikiri-Paste mit dem Daumen flach drücken.



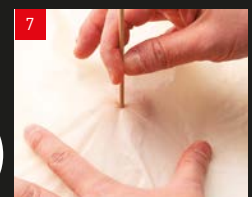
4) Anschließend den Rand der weißen Nerikiri-Paste zur Mitte ziehen und die rosa Nerikiri-Paste vollständig zu einer Kugel umwickeln.



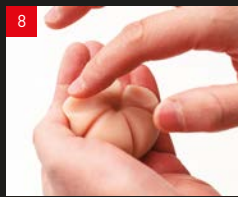
5) Die Kugel (4) zu einem Kreis zusammendrücken und die gesiebte süße Bohnenpaste in der Mitte wie oben einwickeln.



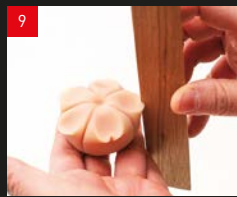
6) Mit einem dreieckigen Spatel von oben nach unten fünf Linien auf der Bohnenpastenkugel ziehen.



7) Mit einem Tuch umwickeln und mit der Spitze eines Bambusspießes ein Loch in die Mitte stechen.



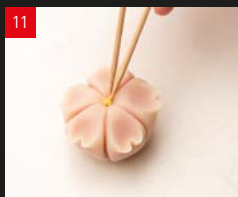
8) Mit der Fingerspitze die Blütenblätter zusammendrücken.



9) Mit dem dreieckigen Spatel einen Einschnitt in jedes Blütenblatt machen.



10) Die gelbe Nerikiri-Bohnenpaste durch ein Sieb drücken, um einen Blütenstempel herzustellen.



11) Den Blütenstempel mit dem Bambusspieß in das Loch in der Mitte der Blume stecken.



Fertig!

Saisonale traditionelle japanische Süßspeisen

Es gibt viele beliebte Motive.



Frühling: Pfingstrose (Nerikiri)



Blühende Pfingstrosen im Frühling sind ein zauberhaftes Motiv. Nachtigallen sind ebenfalls ein beliebtes Frühlingssymbol. Dabei werden die Farben rosa und grün oft verwendet.



Sommer: Goldfisch (Kinyoku-kan)



Ein Goldfisch, der in einem Fluss schwimmt, ist ein sehr erfrischendes Anblick. Der rote Goldfisch aus süßem Bohnengelee wird in durchsichtigem Agar platziert. Fluss, Fisch, Glühwürmchen und der Mond am Himmel sind beliebte Motive im Sommer.



Herbst: Herbstblätter (Kinton)



Herbstlaub wird nachgebildet, indem Adzuki-Bohnenpaste mit einer Bohnenpaste in drei verschiedenen Farben überzogen wird, die durch Mischen von weißer

Bohnenpaste mit Agar und Stärkesirup hergestellt wird. Kaki, Kastanien, Chrysanthemen und Laub sind beliebte Motive.



Winter: Schneesturm (Manju)



Dieses süße Brötchen hat eine dünne Oberfläche und besteht aus einem Teig, der mit japanischer Süßkartoffel gemischt ist. Die Bohnenpaste ist sichtbar auf der Oberfläche und symbolisiert Schneeverwehungen. Yuzu und Winterkamelien sind beliebte Motive für den Winter.

Werkzeuge für die Herstellung traditioneller japanischer Süßspeisen



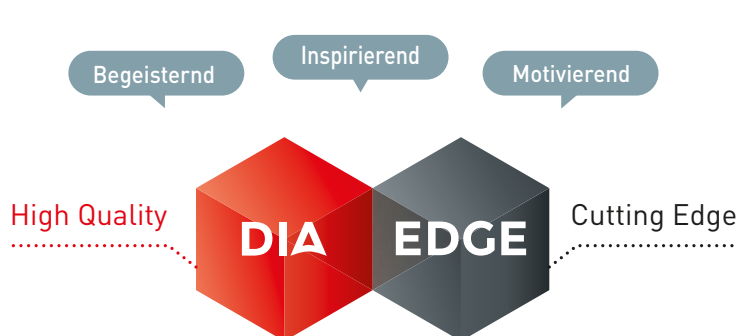
1. Brandeisen: Wird verwendet, um Muster auf der Oberfläche von Manju (Brötchen) und Dorayaki (Bohnengelee-Pfannkuchen) zu erzeugen.
2. Ausstechformen: Werden verwendet, um die Formen von Nerikiri und Yokan (süßes Bohnengelee) herzustellen. Jedes Blatt für das Kinton auf dem Foto wird mit einer Ausstechform hergestellt.
3. Formen: Werden verwendet, um Muster auf der Oberfläche von Nerikiri und anderen Teigen durch Pressen zu erzeugen.
4. Dreieckiges Spatel: Werden verwendet, um Muster auf der Oberfläche von Nerikiri und anderen Teigen mithilfe der Ecken des Dreiecks zu erzeugen.
5. Bambusspieße: Werden verwendet, um Staubgefäße oder Blütenstempel und Kinton (Süßkartoffelpüree) zu platzieren und hierfür ein Loch dafür zu machen.

DIAEDGE

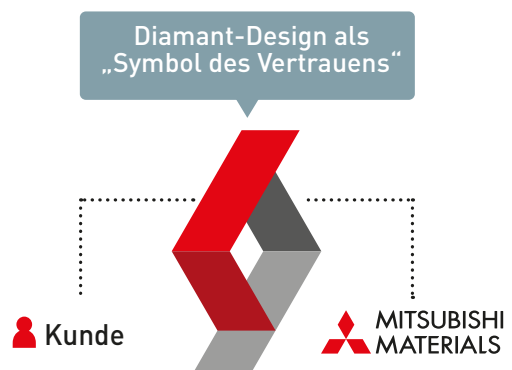
Gemeinsam mit unseren Kunden auf dem Weg in eine spannende Zukunft

Wir freuen uns "DIAEDGE", – unsere neue Produktmarke für Hartmetallwerkzeuge, vorstellen zu dürfen. "DIAEDGE" vereint all unsere innovativen Technologien, die jahrelang unsere Kunden begeistern.

Unser Ziel ist es, Kunden weiterhin einen Mehrwert anzubieten, aber auch mit ihnen aktiv zusammenzuarbeiten, sich auszutauschen und von neuen Herausforderungen gegenseitig inspirieren zu lassen.



- Erstklassiger Service
- Kurze Reaktionszeiten



Kunden und Mitsubishi Materials:
Wachstum und gegenseitiges Vertrauen.

 MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION

www.mmc-carbide.com

Ohne entsprechende Genehmigung sind Kopien oder Vervielfältigungen der Inhalte dieses Magazins einschließlich der Texte und Fotos untersagt.

BM009D
2023.11 [1.2] - Gedruckt in Deutschland

