

YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO



Egyenesen Japánból

Kihívás a levegőben



Szorosabb kapcsolat az ügyfelekkel

„Mindenkit szívesen látunk a Mitsubishi Materials izgalmas világában.” A jelen kiadvány is pontosan ennek az elgondolásnak köszönhetően született meg. Vállalatunk filozófiájának középpontjában az „emberek, a társadalom és a Föld” áll. Ennek fényében elkötelezetten segítünk ügyfeleinknek abban, hogy gyártásuk zökkenőmentes lehessen, termelékenységük nőhessen, és új megmunkálótechnológiákat hozhassanak létre. Szerszámgyártóként ez a küldetésünk. Kitűzött célunk teljesítése során felismertük, hogy a mi szerepünk mindebben a legjobb megoldások és szolgáltatások biztosítása az ügyfelek igényeinek kielégítésére, nem csupán szerszámgyártóként, hanem „mindenre kiterjedő gyártóként” is, amellyel ügyfeleink könnyen azonosulhatnak. Reményeink szerint a Your Global Craftsman Studio olyan információs kiadvány, amellyel Ön közelebb kerülhet hozzánk. Oldalait izgalmas hírekkel, a legfrissebb eseményekkel, a sokéves tapasztalatunk eredményeként létrejövő egyedülálló technológiákkal, a fejlesztőink által kiötlött gondolatok megvalósításával és érdekes információkkal töltöttük megszerzte avilágból. Ez nem csupán termékinformációs füzet, hanem szellemünk megvalósulása is színültig töltve olyan témákkal és közleményekkel, amelyek bárki számára érdekesek lehetnek.

A kiadvány fő célja alapvetően nem más, mint a kiadó gondolatainak közvetítése. Ebben az értelemben ez a magazin nem tér el a többi kiadványtól, hiszen abban a reményben jelent meg, hogy minden sora közvetlenül hasznosítható az Ön tevékenységeiben. Mindazonáltal magától értetődő, hogy minden egyes ügyfél más

tart izgalmasnak. Ezért, ha a magazin tartalma nem is vonatkozik közvetlenül Önre, örömmel vennénk, ha legalább figyelmébe ajánlhatjuk, milyen típusú kezdeményezésekben veszünk részt, így ha valamilyen kihívással nézz szembe, rögtön vállalatunk jusson eszébe, amelyhez érdemes tanácsért fordulni.

Mi, a Mitsubishi Materials-nál készen állunk arra, hogy igényeit minden tudásunkkal és a teljes szívünket beleadva a legjobb megoldásokkal és szolgáltatásokkal elégítsük ki. A magazin még csak most indult, ezért arra kérjük, gondoljon a későbbiekben is a további számok izgalmas és érdekes tartalmaira.

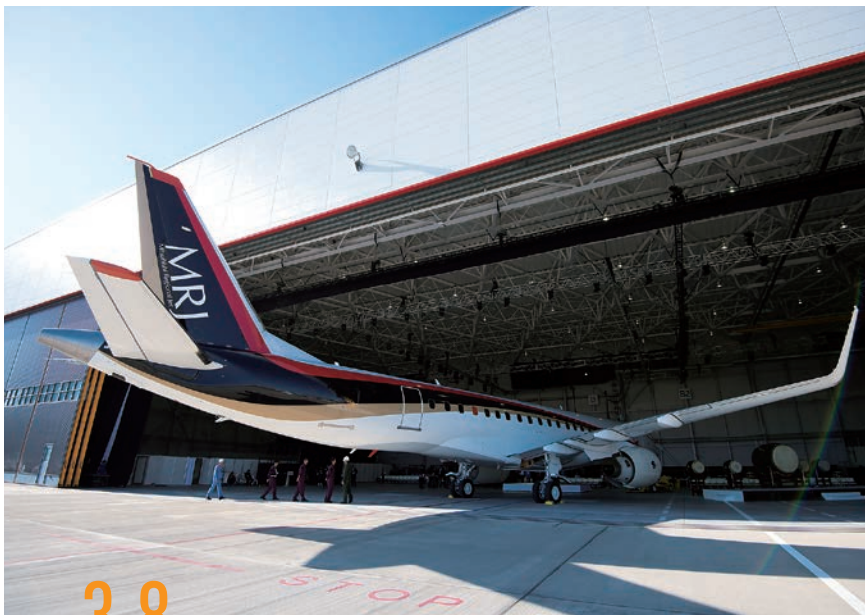
Fumio Tsurumaki

Elnök

Advanced Materials & Tools Company
Mitsubishi Materials Corporation



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO



3-8

MINDEN SZEM A PIACON

Kép: Mitsubishi Aircraft Corporation

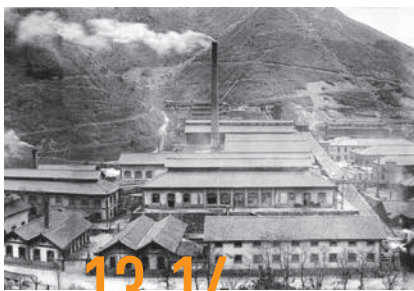
Repülőgépipar és a nehezen forgácsolható anyagok megmunkálása



9-12

FÓKUSZBAN a TELJESÍTMÉNY

Advanced Manufacturing Research Centre – AMRC
- A Mitsubishi Materials forradalmasítja a repülőgépipart



13-14

A MITSUBISHI TÖRTÉNETE

Ikunó ezüstbánya - Időutazás a Mitsubishihivel



15-16

SZAKEMBEREINK TÖRTÉNETE

A forradalmi rögzítési mechanizmus a „Monozukuri” (szakértelem) szellemében
- IMX, a cserélhető fejű szármaró



17-20

TECHNOLÓGIAI ARCHÍVUM

A korszakot meghatározó Miracle bevonatechnológia fejlődése



21-22

RÓLUNK

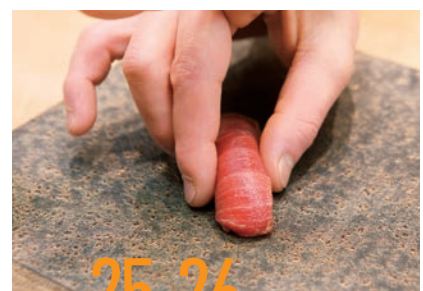
A Mitsubishi Materials tudásának és technológiájának központosítása
Technológiai központ Japánban



23-24

ÉLVONALBELI MEGOLDÁSOK

Hőálló szuperötvözetek termikus lágyítása



25-26

WA

WA (Japán) – A japán szellem sugallata
- Szusi japán módra

MINDEN SZEM A PIACON REPÜLŐGÉPIPAR

Külön kiadás A levegőben

Repülőipar és a nehezen forgácsolható anyagok megmunkálása



Az ég csupa mozgás

Az internet lehetővé tette az információk valós idejű áramlását az egész világban. Az emberek vagy a termékek mozgatásának esetén azonban a repülőgépipar vette át a vezető szerepet az időtartamok csökkentésében. A két globális gazdasági recesszió ellenére a légi szállítás 1995 óta évente 5%-kal emelkedik (utas-kilométer

arányban számítva). Az előrejelzések szerint Ázsiáé lesz a vezető szerep az iparág növelésében az elkövetkezendő 15 évben, Európa pedig a számtalan kereskedelmi légitársaságával, amelyek szinte minden repülőteret kiszolgálják, az ég korábban sosem tapasztalható élénkségét eredményezi.

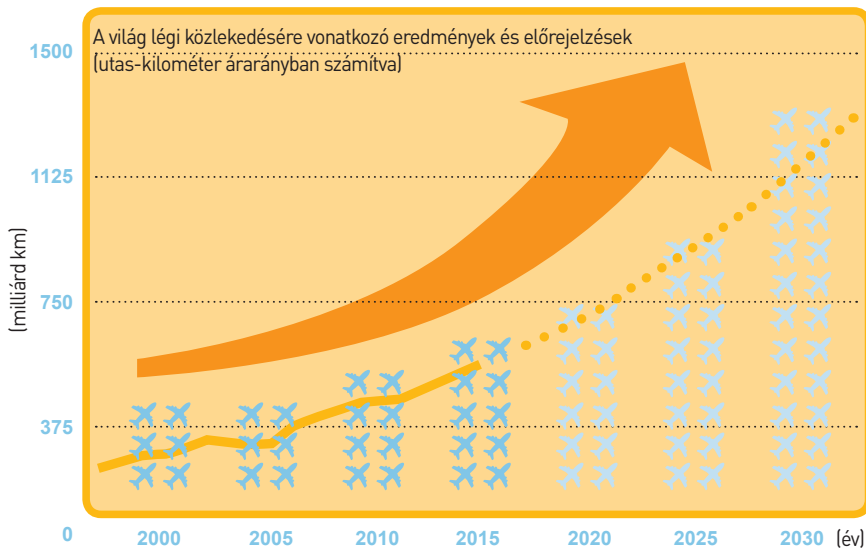


Felkészülés az
első repülésre
A japán MRJ

Új, környezetbarát sugárhajtású utasszállító repülőgép

A fotót a Mitsubishi Aircraft Corporation készítette

A légi szállítás megkétszereződik az elkövetkezendő 15 évben!

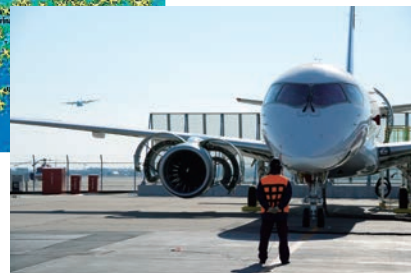


Forrás: A japán repülésfejlesztési vállalat, a Japan Aircraft Development Corporation
2014-2033 kereskedelmi repülőpiaci előrejelzés

Európa ege tele van repülőkkal



Kereskedelmi légi közlekedés Európában
(dél előtt 10:00 óra, greenwichi idő szerint)
<http://www.flightradar24.com/>



Számos különböző repülőgépet fejlesztettek ki annak érdekében, hogy kielégíthetők legyenek a kontinensek, a régiók és a városok közötti közlekedési szolgáltatásokkal szemben támasztott igények. Most pedig a repülőgépipar figyelmét a globális felmelegedés és további környezetvédelmi problémákkal kapcsolatos forradalmasításra fordult. Amellett, hogy egyre nagyobb arányban alkalmaznak könnyű, de erős anyagokat – kezdve a titánium ötvözetektől a szénszálal erősítésű műanyagokig (CFRP) –, hogy

a tömeg és az üzemanyag-felhasználás csökkenthető legyen, a Boeing 787, az Airbus A350 és a többi mai sugárhajtású utasszállító gépen új, alacsony zajszintű sugárhajtóműveket vezettek be, amelyek révén jelentősen csökkenthető a környezet terhelése. Japánban a Mitsubishi Aircraft Corporation új MRJ sugárhajtású utasszállítója hamarosan kereskedelmi szolgálatba áll. A légitársaságok az egész világon olyan sugárhajtású gépekkel bővítik flottájukat, melyek egyidejűleg utas- és környezetbarátok is.

Külön kiadás

A levegőben

MINDEN SZEM A PIACON REPÜLŐGÉPIPAR

Sugarhajtású utasszállító gépek alkatrészei és megmunkálása

A legtöbb sugarhajtású utasszállító 3-6 millió alkatrészből áll, melyek könnyű, ugyanakkor erős anyagból készülnek. A szerkezeti alkatrészek többsége megmunkált, a hajtóművekhez pedig olyan speciális ötvözeteket használnak, amelyek ellenállnak az extrém hőmérsékletnek és nyomásnak. A hatékonyság, a pontosság és a minőség iránti igény miatt elengedhetlenné vált, hogy minden egyes anyaghoz speciálisan kifejlesztett forgácsoló szerszám legyen elérhető.

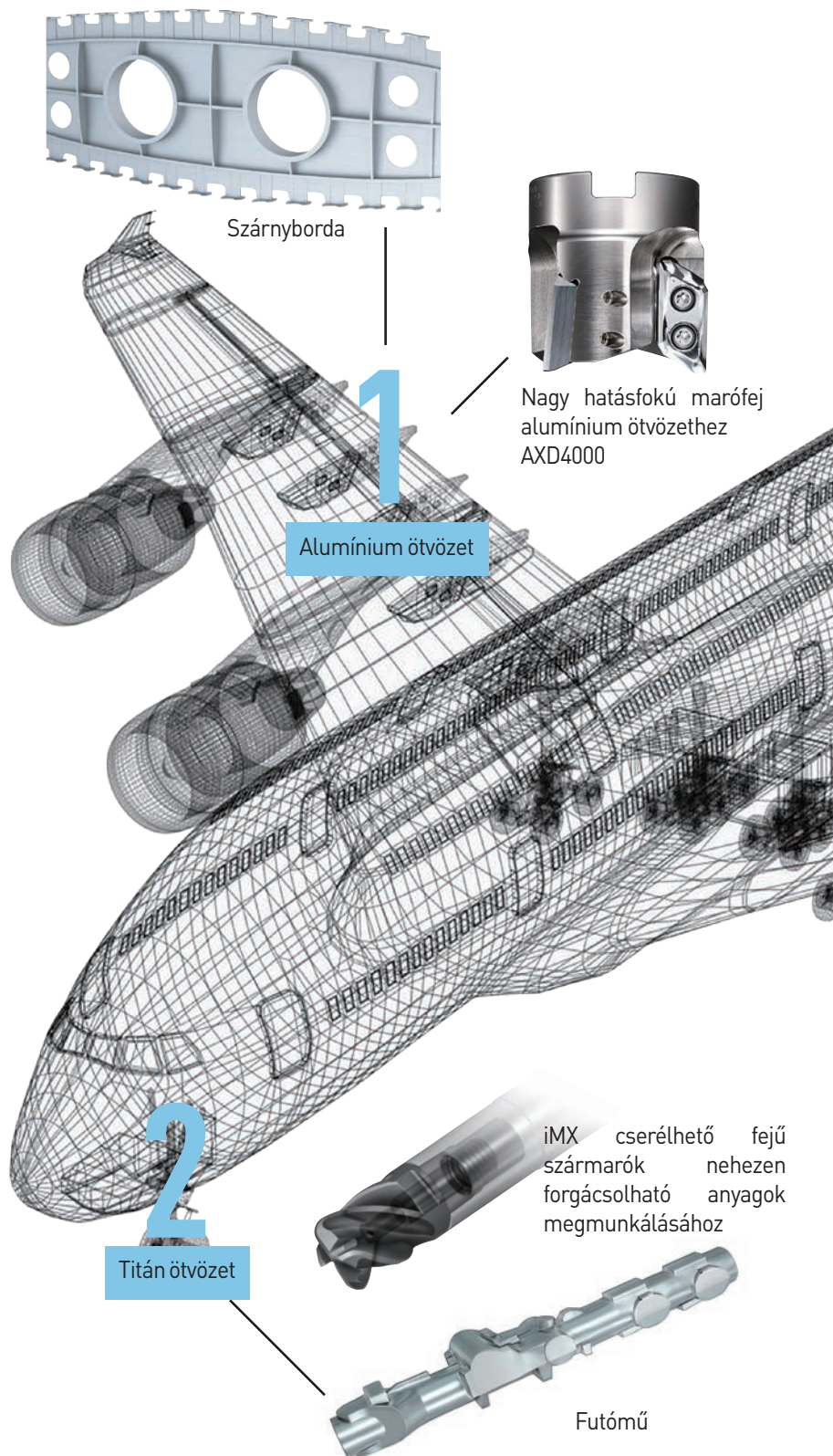
1 Alumínium ötvözet: Nagy hatásfokú megmunkálás 300 km/h-s ultramagas sebességen

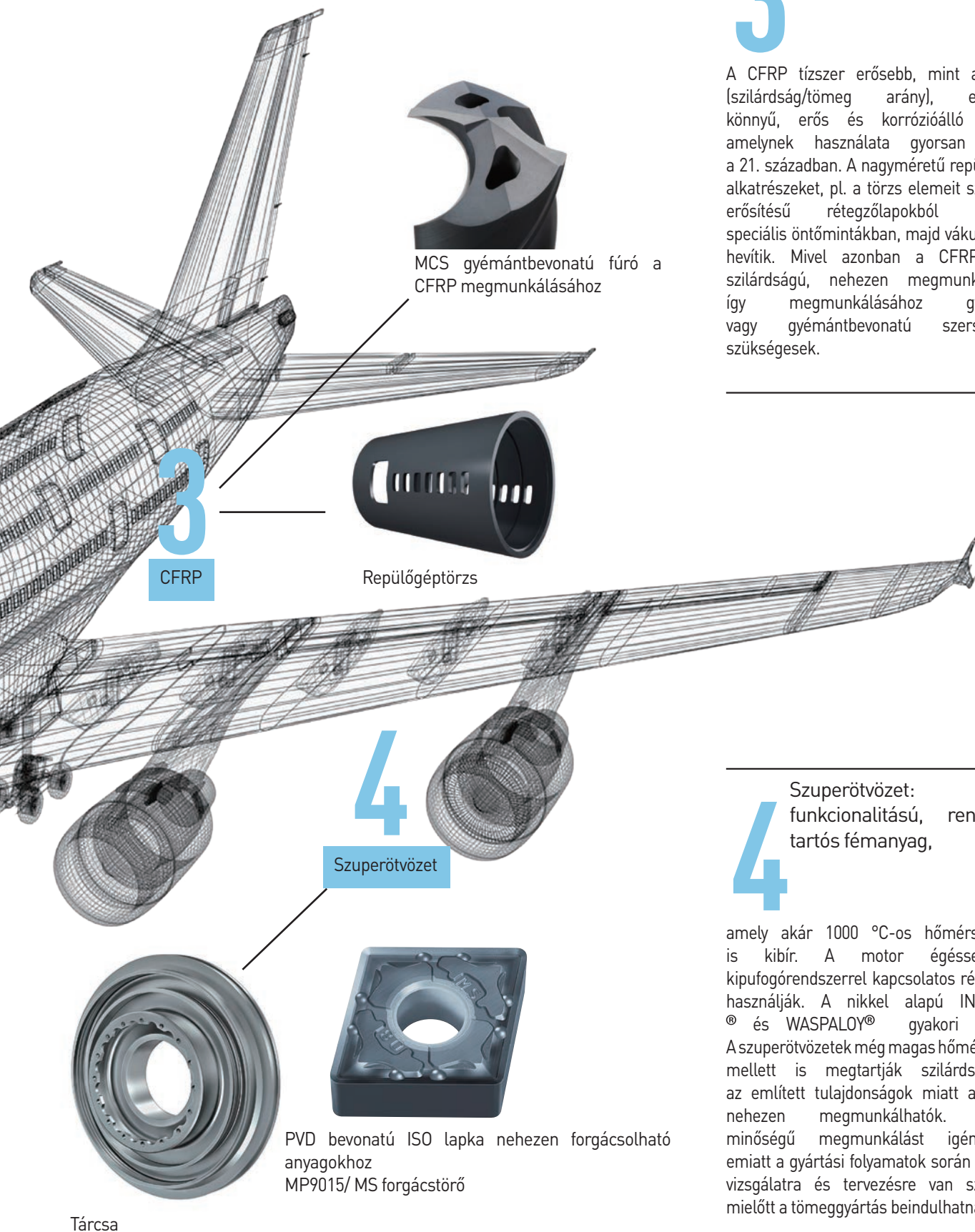
A repülő vázát alkotó panelek és bordák (szerkezet) többsége Super Duraluminből (A7075) készülnek. A nagy hatásfokú folyamatok elengedhetetlenek az egy tömbből álló gépalkatrészek megmunkálásához. Az ilyen megmunkálási folyamatok során néha a tömb akár 90%-át is elforgácsolják, hogy csak a kívánt végső forma maradjon.

Nemrégiben kerültek kereskedelmi forgalomba olyan alkatrész-megmunkálásra alkalmas szerszámok, amelyek 5 000 m/perc (300 km/h) sebességre képesek. A forgácseltávolítás mértéke ezen folyamatok során elérheti a 10 000 cm³-t percenként.

2 Titán ötvözet: A növekvő arányban történő alkalmazásának köszönhetően egyre nagyobb a kereslet a különösen hatékony megmunkálási folyamatok iránt.

A titán ötvözetnek a legmagasabb a fajlagos szilárdsága (szilárdság/tömeg aránya) a fémes anyagok között 400 C° alatt. Emellett könnyű, erős és korrózióálló. Az új sugarhajtású utasszállító repülőgépek egyre nagyobb arányban alkalmazzák a Ti-6Al-4V titán ötvözetet. Olyan repülőgépalkatrészekhez használják, amelyek nagy szilárdságot igényelnek, ilyenek például a szárnyillesztések és a futómű. A titán ötvözetek nagy hatékonyságú megmunkálása igazi kihívás, mivel az alacsony hővezetési képessége miatt a megmunkálás során létrejövő hő a szerszám élére koncentrálódik.





3 CFRP: Kiváló, új, 21. századi anyag

A CFRP tízszer erősebb, mint az acél (szilárdság/tömeg arány), emellett könnyű, erős és korrózióálló anyag, amelynek használata gyorsan terjed a 21. században. A nagyméretű repülőgépalkatrészeket, pl. a törzs elemeit szénszál erősítésű rétegzólapokból készítik speciális öntőmintákban, majd vákuumban hevítik. Mivel azonban a CFRP nagy szilárdságú, nehezen megmunkálható, így megmunkálásához gyémánt vagy gyémántbevonatú szerszámok szükségesek.

Szuperötvözet: Kiváló funkcionalitású, rendkívül tartós fémanyag,

4

amely akár 1000 °C-os hőmérsékletet is kibír. A motor égéssel és kipufogórendszerrel kapcsolatos részeihez használják. A nikkel alapú INCONEL® és WASPALOY® gyakori példák. A szuperötvözetek még magas hőmérséklet mellett is megtartják szilárdságukat, az említett tulajdonságok miatt azonban nehezen megmunkálhatók. Magas minőségű megmunkálást igényelnek, emiatt a gyártási folyamatok során gondos vizsgálatra és tervezésre van szükség, mielőtt a tömeggyártás beindulhatna.

Tárca

MINDEN SZEM A PIACON REPÜLŐGÉPIPAR

Japánból a világnak. Szenvedély a repülőgépipar iránt

A Mitsubishi Materials Corporation 2001-ben kezdett bele a repülőgépipari szerszámok teljes körű fejlesztésébe. Azonban a magas színvonalú szerszámok, amelyek Európában és az Egyesült Államokban már elérhetőek a repülőgépipari szerszámok folyamatos fejlesztési eljárásának az eredményei, jelenleg pedig a Mitsubishi Materials Corporation egy sor változatos, nagy teljesítményű marófejet kínál. Ezen felül a vállalat 20 repülőgépipari szakértőt alkalmaz a világ 10 különböző pontján, többek között Japánban, az Egyesült Államokban, Ázsiában és Európában. Mivel a vállalat előtérbe helyezte a termékek és a megmunkálási folyamatok technológiájának fejlesztését, olyan szintet sikerült elérnie, amely lehetővé teszi, hogy új sugárhajtású utasszállítók közös, nemzetközi fejlesztési projektjeihez csatlakozzon. A Mitsubishi Corporation két tapasztalt igazgatója segít abban, hogy a japán szakértelemmel hozzájárulhassanak a repülőgépipar előrehaladásához.

Verseny és átfogó teljesítmény

Maszaaki Itó, repülőgépipari üzleti igazgató átfogó szemlélettel közelíti meg a megmunkálást. Mindebben a megmunkáló szerszámok gyártásának területén szerzett 11 éves tapasztalata segíti, amelynek során ISO szabványnak megfelelő, kombinált megmunkálóberendezésekhez szükséges szerszámrendszerekkel dolgozott. A részlege által létrehozott technológiát szerszámgyártókkal együttműködve fejlesztették ki, egyetemekkel és kutatóintézetekkel valamint repülőgépgyártókkal való közös munka során. „A nehezen forgácsolható anyagok nagy hatékonyságú megmunkálási technológiájában olyan szintet értünk el, amelyre egy szerszámgyártó egyedül nem képes” – állítja Maszaaki Itó. A Mitsubishi Materials Corporation stratégiaileg támogatja a nemzetközi együttműködések kialakítását a repülőgépipar további bővítésének érdekében. Ezzel összhangban a társaság 2014-ben csatlakozott a világszínvonalú egyesült királyságbeli Advanced Manufacturing Research Centre-hez (AMRC). Az AMRC kutatásokat végez a nagy repülőgépgyártók projektjeihez, és felhasználja a Mitsubishi tömör szármaróit a titán ötvözetek megmunkálásához. Jelenleg a vállalat szoros együttműködésben dolgozik hazai és nemzetközi K+F részlegek szakembereivel, egyesítve erőiket az új termékek tervezésében, amely egy következő generációs megmunkáláshoz fog vezetni.

Maszaaki Ito
Aerospace Business Manager





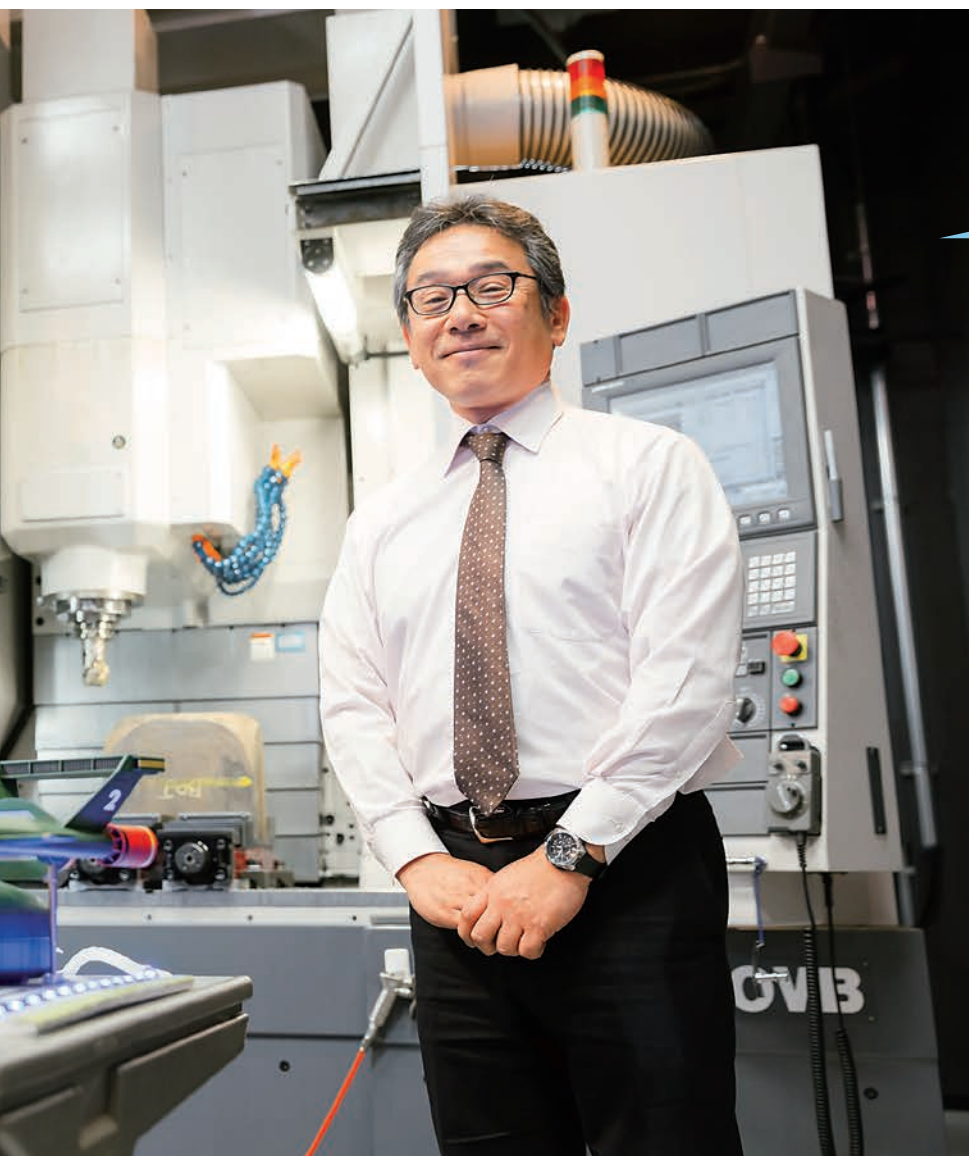
Partnerségi szerződés átnyújtása Adrian Allennek, az Advanced Manufacturing Research Centre (AMRC) kereskedelmi igazgatójának.



2014-es JIMTOF (a 27. japán nemzetközi szerszámgép vásár) Repülőgép-kiállítás a Mitsubishi Materials standján



Mitsubishi Materials stand a Zhuhai légishow-n (Kína)
Bemutató a kínai médiának



Szakértő a nehezen forgácsolható anyagok megmunkálásában

Cujosi Naganó, műszaki menedzser azóta vesz részt a megmunkálási technológia fejlesztésében, mióta körülbelül 20 évvel ezelőtt a vállalathoz került. A házon belüli fejlesztések tesztelésével, valamint az új megmunkálási technológiák fejlesztésével foglalkozik, ami odáig vezetett, hogy eredményei világszerte szerepelnek különböző kiállításokon. Mióta az alkalmazás-technológiai mérnökökhöz helyezték át, a megmunkálási technológia terén szerzett hatalmas tapasztalata segítségével bizalommal alapuló kapcsolatot tudott kiépíteni a repülőgép- és a szerszámgépgyártókkal. Főként Ázsiában és Japánban dolgozik, tevékenységének középpontjában a nehezen forgácsolható anyagok gyakorlati technológiai támogatása és a problémamegoldás áll, amelyhez a Mitsubishi Materials hálózatát használja. Gyakori látogatója továbbá a megmunkálással és repüléssel kapcsolatos bemutatóknak Észak-Amerikában, Európában, Kinában és Japánban is. A Mitsubishi Materials volt az egyetlen japán szerszámgépgyártó, amely részt vett a 2014-es Zhuhai nemzetközi repülőshow-n, a legnagyobb ilyen jellegű kínai rendezvényen.

Külön kiadás

A levegőben

FÓKUSZBAN a TELJESÍTMÉNY

AMRC

A Mitsubishi Materials „igazi változást hoz a repülőgépiparba.

A globális repülőgépipar egyre fontosabb ágazata a gyártásnak, amelyet az USA és Európa ural. Az iparág élvonalában az Advanced Manufacturing Research Centre (AMRC) áll a Boeinggal. Világklasszis központok klasztere, amelyek mind a repülőgépipar fejlett gyártási technológiáit kutatják. A Mitsubishi Materials belső magazinjának első témájához szerkesztőcsapatunk ellátogatott az AMRC-be, hogy megértsék, milyen előnnyel jár a repülőgépipar számára a Mitsubishi Materials és az AMRC kapcsolata.

Mi is pontosan az AMRC?

Az AMRC az egyesült királyságbeli Rotherhamben, Sheffieldhez közel található. 2001-ben alapították a Sheffieldi Egyetem és a Boeing együttműködésének köszönhetően a Yorkshire Forward és az Európai Regionális Fejlesztési Alap támogatásával. Az AMRC klaszternek a megmunkálás, az öntészet, a hegesztés, az additív gyártás, a kompozit anyagok és a képzés területén kimagasló számú szakember a tagja. Ma már több, mint 80 ipari partnerrel büszkélkedhet: együttműködik többek között a Boeinggal, a Rolls Royce-szal, a BAE Systems-szel, az Airbus-szal és persze a Mitsubishi Materials-szal. A központ emellett a repülőgépipar támogatója is, segíti a Mitsubishit, a DMG Morit, a Nikkent, az NCMT-t, a Renishaw-t, a Starragot és számos további céget annak érdekében, hogy olyan innovációkat hozzanak létre, amelyek lehetővé teszik a repülőgépipari alkatrészgyártóknak kitűzött céljaik elérését. A célokat, amelyekkel elsődlegesen az alkatrészgyártás és összeszerelés gyorsabbá és hatékonyabbá tételét kívánják elérni a gyártási terület növelése nélkül.

A filozófia megértéséhez: 2032-re a becslések szerint a világipar 29 000 új, hatalmas polgári repülőt, 24 000 üzleti sugárhajtású repülőt és

5800 regionális repülőt igényel majd 5 billiárd amerikai dollár értékben. Ennek eredményeként az AMRC-hez hasonló fejlesztési központok az iparral karöltve folyamatosan innovációra törekednek annak biztosítása érdekében, hogy a világ légi közlekedési ipara képes legyen teljesíteni ezeket az elvárásokat.

Az AMRC-nél tett látogatásunk során beszélgettünk a kereskedelmi igazgatóval és társalapítóval, Adrian Allennel, aki ismertette az eredeti célokat, amelyek 10 évvel ezelőtt a technológiai központ alapításának hátterében álltak. Az igazgatót idézve: „Amikor Keith Ridgway professzorral megalapítottuk az AMRC-t, egyik legfőbb törekvésünk az volt, hogy fenntartható értéket hozunk létre minden érintett számára. Az értéket azonban nem csupán pénzben értettük, hanem magasan képzett munkaerőt igénylő munkahelyek teremtésében, valamint partnereink számára biztosított előnyökben is.” „A kezdetekben kézzelfogható célokat tűztünk ki adott időn belül, de miután 2004-ben megépült az első központunk, gyorsan felülmúltuk céljainkat és kétszeresére nőttünk négy év alatt. 2014-ben nyitottuk meg a képzési központot, amely a 160 fős első évfolyam óta jelenleg több mint 400 ipari tanulóval számolhat. Az egyik

Adrian Allen

az AMRC kereskedelmi igazgatója és társalapítója



Mi történik az AMRC műhelyében?

Az AMRC műhelye a gyártási technológia következő generációjának ipari próbaterülete. Az AMRC-ben található szerszámgepeket a szerszámgyártók vagy a repülőgépipari alkatrészgyártók biztosították. A vágófolyadékok, a szerszámok, a munkadarab- és szerszámbevigetés új technológiai fejlesztései, a CAM szoftver és a megmunkálási eljárások, valamint az új anyagösszetételek mind határaikat feszegetve kerülnek tesztelésre a gépeken.

A kutatástól a gyártásig vezető út zökkenőmentessé tételének érdekében az AMRC ipari szabvány gépeket használ. A repülőgépipari alkatrészgyártók számára előny, hogy a már meglévő szerszámgepek optimalizálása az

új technikákra és stratégiákra a gyártás megzavarása nélkül történik. A berendezések beszállítóinak technológiáját szigorú körülmények között tesztelik, amelyeket a repülőgépipar vezető nevei határoznak meg. A Mitsubishi Coolstar szármaró a mindenre kiterjedő tesztelés egyik példája.

2013-ban a Mitsubishi Materials felkereste az AMRC-t a tagsággal kapcsolatban, majd nem sokkal később meg is állapodtak a Tier 2 tagságban. A Mitsubishi Materials a legújabb szerszámait biztosítja a központnak, és technikai segítséget nyújt az AMRC mérnökeinek. Cserébe a Mitsubishi teljes eredménykimutatást és visszajelzést kap a szerszámok vizsgálatáról. Az AMRC-nél végzett vizsgálatokon alapuló ajánlások szintén a folyamat részét képezik.



Mit nyújt a Mitsubishi Materials az AMRC-nek?

Kiemelve a Mitsubishi közreműködésének fontosságát az AMRC-nél, Adrien Allen így folytatja: „Büszkék vagyunk, igazán megtisztelő, hogy együtt dolgozhatunk a Mitsubishi Materials-szal. A japán gyártók megváltoztatták az ipari környezetet, az AMRC pedig a japán társulás nélkül nem ugyanaz a létesítmény lenne, mint ma.”

„Kereskedelmi szervezetként szeretnénk a gyártás legnagyobb márkáival társulni, mivel ez emeli profilunkat, és segít a technológiai fejlesztéseket bevezetni az iparba. A Mitsubishi jól ismert és nagyra becsült név Európában. Olyan név, amely hírnevet hoz az AMRC-nek, és segít kiépíteni az AMRC márkát. Elismerésre törekszünk, amely tisztelethez vezet, és minden partnerünk

számára sikert hoz. Mindezek mellett átfogó képet kapunk a teljes iparról, és szeretnénk a vezető világvállalatokat is bevonni, hogy hasznosíthassuk az elérhető legjobb technológiákat,

termékeket és szaktudást. A Mitsubishi Materials az egyik fő mozgatórugója a forgácsolószerszám-technológia terén megtett fejlődésnek. Örülnénk a még szorosabb együttműködésnek.”



Mik az előnyök a Mitsubishi Materials számára?

Az AMRC egyedülálló platformot biztosít a legújabb fejlesztések teszteléséhez olyan ipari körülmények között, amelyeket a világ repülőgépipari alkatrészgyártói szabnak meg. Az AMRC vezető mérnökei a teljes gyártási konfigurációra kiterjedő eredményeket adnak. Ezek az egyedi vizsgálati feltételek fontos szerepet töltenek be a szerszámgepekkel, anyagtípussal és szerszámpanyával

kapcsolatos stratégiák esetén, mivel gyakorta túlmutatnak a gyártók házon belüli tesztelési lehetőségein.

Az AMRC 5 tengelyes Starrag STC1250-e például az ilyen típusú megmunkálási ipari szabványa, és adottságai megfelelnek a Coolstar szármaró határokat feszegető teszteléséhez.



FÓKUSZBAN a TELJESÍTMÉNY



A kísérletek

Az AMRC-nek számos belső kutatóosztálya van, többek között a folyamattechnológiai csoport – a szerkezet, futómű, a burkolatok, a tengelyek, a tárcsák és a lapátok tartoznak ide – és egy kompozit központ. Amikor a Mitsubishi csatlakozott az AMRC-hez, munkáját a szerkezeti csapattal kezdte egy titán zsebmarási projekttel. Ahogy az AMRC-vel együttműködő főmérnök, a Mitsubishi korszerű anyagok alkalmazásának igazgatója, Adrian Barnacle mondja: „Az AMRC főleg olyan projektekre koncentrál, amelyeket az alkatrészgyártó partnerek terveznek a jövőre. A repülőszerkezetek titán alkatrészeivel a gyártók és az ipar általában véve a nagy teherbírású marófejek használatára összpontosít a megmunkálás

teljes mélységében és szélességében lassú előtolási sebesség mellett. Az MMC azonban megállapította, hogy kisebb fogásokkal és lényegesen magasabb sebesség/előtolás mellett, az új szerszám-pálya-stratégiákkal kombinálva, a megmunkálás ciklusideje és költségei jelentősen csökkenthetők. A Mitsubishi Materials lényegében változtatja meg az iparág felfogását.”

Az AMRC adatait összeállítva Daniel Smith megvizsgálta a Mitsubishi változó emelkedési szögű forgácsolóval készült Coolstar szármaróit, amelyeket a hornyon keresztüli hűtőfolyadék kivezetés, mint új innováció és megnövelt mag átmérő jellemez. Az AMRC azonnal visszajelzést küldött, hogy a Coolstar 20 mm-es maximum átmérője a 25 mm-es ipari norma alatt van, így a Mitsubishi kifejlesztett egy 25 mm-es Coolstart kísérleti célokra.

Az AMRC eredetileg megvizsgált egy változó spirálhornyú VF6MHVCH Coolstar szármarót, és a hátkopás határértékét 0,3 mm-ben határozta meg, ám ezt az értéket sosem érték el. Ehelyett azonban a választott szerszám tönkrement az életörés kipattogása miatt. Ezen a ponton úgy becsülték, hogy 3 mm-es sarokrádiusszal sokkal hosszabb ideig tud működni, és a megnövelt sugár csökkentené a rideg törés esélyét. Az is nyilvánvalóvá vált, hogy a 90 m/perc vágósebesség túl alacsony, mivel a hátkopás alig 0,1 mm volt 30 percnyi

megmunkálást követően. Úgy vélték, a 200 m/perc vágósebesség megvalósítható, és továbbra is biztosítható a szerszám elfogadható élettartama.

Ezeket a megállapításokat követően született a döntés, hogy az egyenesen hornyolt Mitsubishi szerszámot olya ügyfélhez küldik további megmunkálásra, ahol 3 mm-es sarokrádiust használnak.

Azt állították, egy ilyen típusú szerszám képes a repülőgépek szerkezeti elemeinek (főként a zsebeknek) a nagyoló és simító megmunkálására is 80 mm-es fogásmélységig nagy sebességű műveletek során. Ha sikerrel járnak, akár 133 cm³/perces anyagleválasztási teljesítmény is elérhető.

A marási folyamat közbeni hatékony radiális fogásmélység optimalizálásával szabályozhatók a szerszámon végbemenő termikus és mechanikai ciklusok, így lehetővé válik az ideális paraméterek mindenkor alkalmazása. A vizsgálat során tett megfigyelések azt mutatták, hogy az alkalmazott beállításokkal a 130 m/perces sebesség és a 0,08 mm-es forgácsvastagság (Hex) eredményezték a legstabilabb folyamatot. A vizsgálatok alapján a bemutatott szerszám kezdeti becsült élettartama körülbelül 60 perces, 133 cm³/perces anyaleválasztási teljesítménnyel.



Adam Brown

Szerkezeti platform csoport műszaki vezetője - folyamattechnológiai csoport



A Mitsubishi Materials „igazi változást hoz” a megmunkálás filozófiájába

Daniel Smith, az AMRC főmérnöke a projekttel kapcsolatban a következőket mondta: „A 25 mm-es szerszám bizonyítottan képes megemelt vágósebességgel működni úgy, hogy alig gyakorol hatást a szerszám élettartamára, miközben a radiális átfogás és a hőmérsékletgeneráló tényezők szabályozhatók. Továbbá, nagyoló megmunkálás esetén sikeresen vizsgázott akár 130 m/percre megemelt sebesség esetén is [ae = szerszámátmérő 10%-a], miközben 160 m/perces sebességű simításnál kiváló felületi minőséget eredményezett, és a sebesség valószínűsíthetően még tovább növelhető a ciklusidő további csökkentésének érdekében.

A Mitsubishi hisz abban, hogy ez a megmunkálási stratégia és a Coolstar termékek jelentős hatással lehetnek titán zsebmarásos alkalmazások esetén.

Adrian Barnacle szavaival: „Ami a zsebmarást illeti, a Mitsubishi Coolstar messze túlszárnyalja a többi szerszámot az adott megmunkálási paraméterek alkalmazása mellett.”

Az AMRC szerkezeti csoportjának műszaki vezetője, Adam Brown az alábbi tette hozzá: „A támogatás, amelyet a Mitsubishi nem régóta fennálló partnerségük alatt adott az AMRC-nek, rendkívül hasznosnak bizonyult az általunk támogatott ipar igényeire koncentrált szerszámfejlesztések szempontjából. Különösen nagyra értékeljük a Mitsubishi K+F-fel való kapcsolatunkat a rendelésre és tesztesre fejlesztett szerszámok gyártásában. Minden esetben kimagaslóan sikeres eredményhez vezettek a kutatási és alkalmazási projektek egyaránt.”

Adrian Barnacle hozzáfűzte: „A bonyolult anyagok nehéz megmunkálásával kapcsolatos igényekben eddig a repülőgépipar az élen jár, manapság azonban az ügyfelek szeretnék csökkenteni a megmunkálási időket és az anyagleválasztást azzal, hogy olyan alkatrészeket és szerkezeteket igyekeznek elérni, amelyek a lehető legközelebb állnak a kész alakhoz. Ezzel a gondolkodásmóddal a Coolstar könnyű és gyors megmunkálási stratégiájának hála már most az ipar élvonalába kerülünk.”

Az eredmény

Ez a projekt kézzelfogható előnyökkel járt mind az AMRC-nek, mind a Mitsubishi Materials-nak. Először is, hatására a Mitsubishi kiterjesztette Coolstar termékeit nagyobb átmérőkkel és sarokrádiuszokkal, hogy megfeleljen az ipari elvárásoknak. Továbbá, a Mitsubishinek rálátása nyílt a legújabb stratégiákra és információkra, amelyeket felhasználhat jövőbeni termékei fejlesztéséhez. Az AMRC részére pedig az előnye az, hogy jobban megérthetik a Mitsubishi nagy teljesítményű keményfémeit és geometriáit, ami utat nyit

új, ipari projekteken való együttműködéshez. Emellett segít a Mitsubishi-nek és az AMRC-nek akkor is, amikor tanácsadásra kéri fel őket az alkatrészgyártók a legjobb gyakorlati stratégiáikat illetően.

Adrian Barnacle kifejtette, hogy „az alkatrészgyártó partnerek számára a projekt csökkentett ciklusidőt, jobb felületi minőséget és csökkentett megmunkálási költségeket eredményez.” Mindez remekül alátámasztja Adrian Allen szavait, miszerint az AMRC filozófiája az, hogy értéket teremtsen minden érintett fél számára.

Mit tartogat a jövő?

A következő lépés nem más, mint további AMRC-projektek indítása, ahogy Adrian Barnacle is összefoglalta: „Még csak a felszín kapargatjuk az AMRC-ben rejlő lehetőségekkel kapcsolatban. Ez a projekt a repülőszerkezetet érintette, de figyelmünket már a burkolatok, a meghajtás és a kompozit anyagok területe felé irányítjuk. Jelenleg nagyon elégedettek

vagyunk a Coolstar teljesítményével, amelyet elsősorban a kisebb zsebmarások gyártásához alkalmazunk titánban. Következő lépésünk a nagy előtolású, lapkás, AJX homlokmarófej széria kipróbálása lesz a nagyobb titán zsebek nagyoló megmunkálására illetve a cserélhető fejű, csavaros iMX szármáró széria a zsebek simító megmunkálására.”

A MITSUBISHI TÖRTÉNETE

1. rész **1**

Japán modernizációjának
támogatása az
ezüstkitermeléssel

Ikunó ezüstabánya

A Mitsubishi Materials Corporation története nem mással kezdődött, mint hogy a Mitsubishi Group előfutára, a Cukumo Sokai belépett a bányaiparba. Az első tengeri szállítási üzletének 1870-es alapítását követően a Cukumo Sokai a szénbányászatot célozta meg, amely végül a Mitsubishi Group egyik fő üzletágává alakult. A cég számtalan bányát nyitott, de írásunk csak az Ikunó ezüstabányára tér ki. Ez vált feldolgozó üzletágának alapjává, az ezüstkitermelés pedig nagyban hozzájárult Japán modernizációjához. Ikunó Process Center néven a mai napig működik.

Az Ikunó ezüstabánya sikertörténete

A Hjógi Aszagoóban található Ikunó állomás egyóránnyi útra található a Bantan vasútvonal Himeji állomásától. További 10 perc kelet felé Kucsiganaján keresztül elvezet a történelmi Ikunó ezüstabányához (a Silver Ikuno Co. Ltd. vezeti). A kőkaput császári krizantém díszíti, annak jelképeként, hogy a bányát egykor az uralkodócsalád birtokolta. Területén 1000 m hosszú alagút található a turisták számára, hogy a látogatók megtekinthessék a fennmaradt alagutakat és bányákat. Számos értékes anyagot is kiállítottak

itt, amelyek különböző szempontokból mutatják be az ezüstabánya 1200 éves történelmét. A feltételezések szerint az Ikunó bánya eredetileg i.sz. 807-ben nyílt. Mintegy 700 évvel később, 1542-ben Szuketó Jamana, a Tadzsima régió Shugo ura kezdett bányászni a Kanagase lelőhelyen. Az Edo-korban (1603–1868) a bányászatot Nobunaga Oda és Hidejosi Tojotomi ellenőrizte, Iejasu Tokugava sógun pedig megalapította az ezüstabánya magisztrátust. A Szadó aranybánya mellett az Ivami ezüstabánya és az Ikunó ezüstabánya az Edo-kormány legfontosabb bevételi forrásává vált. Az Ikunó ezüstabánya virágkorát 8. Josimune

sógun ideje alatt élte (1716–1745), amikor is az ezüstermelés elérte a havi 562 kg-ot. Az Ikunó ezüstabánya több mint 20 000 ember megélhetését biztosította valamilyen módon.

A Mitsubishi keze alatt Japán egyik legnagyobb ezüstabányájává vált

1868-ban az Ikunó lett az első bánya, amelyet a japán kormány működtetett. Ez idő alatt a francia bányamérnök, Jean Franciszue Coignet fejlett, európai bányászati technikákat vezetett be. A bánya uralkodói kézre is került, de később, 1896-ban eladták a Mitsubishi

A Kanagase lelőhely bejárata az Ikunó ezüstabányában az 1930-as években



Ilyen kocsikon utaztak a bányából ki és be (Ikunó ezüstabánya a Sóva-korban)



Fúrás a Jumbo I fúróval, amelyet Az Ikunó gyár készített (1955)



Kézi válogatás a bányában



Az Ikunó ezüstbánya székhelye az 1920-as években



Bányajárat mérése az Edo-korban (Furiganesi - földmérő mérnök: Ikunó ezüstbánya, történelmi terület)



Az új üzem - Ikonó Process Center (2015)



Az Ikonó Process Center a Mitsubishi Materials Corporation fiatal alkalmazottainak együttműködésével jött létre.



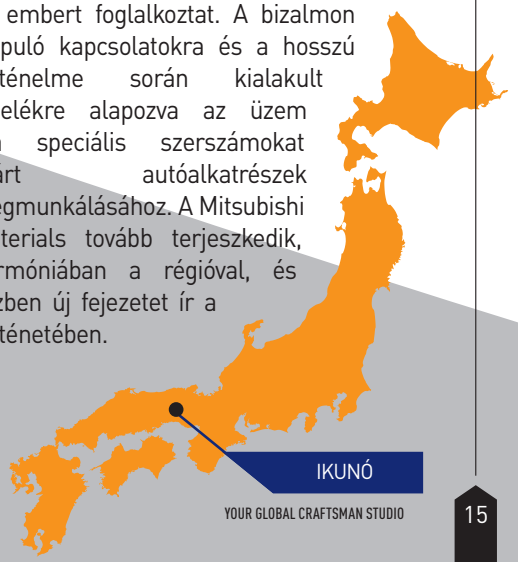
részvénytársaságnak, a Mitsubishi Csoport elődjének. A Mitsubishi irányítása alatt fontos bányává nőtte ki magát, és megteremtette az alapot a japán monetáris rendszernek. Az Edo- és a Meidzsi-kor alatt az átlagos éves kitermelés körülbelül 3 tonna volt, amely a Sóva-korban 11 tonnára emelkedett. Az Ikunó bánya teljes ezüsttermelése a több mint 430 év alatt, a teljes körű kitermeléstől kezdve a bezárásig 1723 tonna volt. A foglalkoztatott bányászok száma a háború alatt megnövelt termeléskor elérte a 2600 főt, Ikunó városa pedig a bánya növekedésével együtt virágzott. A minőségromlás és a

megemelkedett kitermelési költségek ugyanakkor a bánya 1973-as bezárásához vezettek, így a közel 1200 éves történetnek vége szakadt. A bánya maradványait történelmi helyszíneként megőrizték, és jelenleg népszerű turisztikai helyszíneként szolgál Tadzsimában.

A történet új fejezete az Ikonó Process Center-rel kezdődik, a folytatás pedig az emberek és a régió kapcsolatának kialakulásában rejlik

Ikunó lakossága a bányabezárás óta folyamatosan csökken, de 2013 augusztusában a Mitsubishi Materials

Corporation új üzemet nyitott Ikonó Process Center néven, és jelenleg 15 embert foglalkoztat. A bizalom alapuló kapcsolatokra és a hosszú történelme során kialakult kötelékre alapozva az üzem ma speciális szerszámokat gyárt autóalkatrészek megmunkálásához. A Mitsubishi Materials tovább terjeszkedik, harmóniában a régióval, és közben új fejezetet ír a történetében.



IKUNÓ

YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO



Szakembereink története

2. rész

Kotará Szakagucsi:
Prototípus operátor /
munkatárs 1998 óta

Tosija Macumotó: Gyártási
operátor / munkatárs 2004
óta

Takajuki Azegami: Fejlesztési
munkatárs / munkatárs
2006 óta

Takasiró Miszonó:
Gyártástechnológiai
munkatárs / munkatárs
2006 óta

Cserélhető fejű szármarók

iMX

Innovatív rögzítési mechanizmus, amit mesteremberek készítenek

A cserélhető fejű szármarók fejlesztése még 2001-ben kezdődött. Mint minden hosszú távú fejlesztés esetén, a végtermék itt is egészen más lett, mint az első prototípus. A Mitsubishi Materials mérnökei úgy vélték, a rendszer keményfém alkatrészeinek dupla felfekvő felületű csatlakozása lesz a kritikus terület, a maximális merevségi, szilárdsági és megbízhatósági igények kielégítése szempontjából. Ennek eléréséhez azonban új technológiára volt szükség. Cikkünkhöz négy, a folyamatban résztvevő mérnök adott interjút. Kettejük szakterülete a fejlesztési és gyártási technológia, ketten pedig a prototípusokkal foglalkoznak.



Speciális rögzítési struktúra acélcsavarokkal

Dupla felfekvő felületes csatlakozás (kúp és homlokfelület)

Integrált típusú keményfém szár



K: [Kérdés:] Kérem, meséljenek a fejlesztések háttéréről.

Azegami: „Két különböző szármarótípus van: a tömör és a cserélhető fejű. A cserélhető fejű szármarók nagyon gazdaságosak, mivel könnyen illeszthetők a különböző követelményekhez, ezáltal széles körben alkalmazhatók. A tömör szármarók, ahogy nevük is sugallja, egyetlen tömör részből állnak, amely merevséget és pontosságot biztosít. A 2001-es fejlesztés mögött épp az az elképzelés állt, hogy ötvöznénk a két típus előnyeit, hogy ezáltal jobban kielégíthessük az ügyfelek igényeit. Az eredeti rögzítő mechanizmus esetében a fejet csak a kúpos felületre való csatlakozás támasztotta meg, ami azonban nem biztosította a szükséges szilárdságot és merevséget. Számos vizsgálat és hiba után arra a következtetésre jutottunk, hogy a keményfém részeken dupla felfekvő felületes csatlakozási megoldás alkalmazásával nagyban növelhető lenne a teljesítmény. Őszintén szólva, nagyon izgalmas volt, mert akkoriban még nem tudtuk, lehetséges-e egyáltalán, hogy az ötletből tényleges termék szülessen.”

Miszonó: „Rájöttünk, hogy a keményfém csavarmenetek szorításkor eltörhetnek. Ez azt jelentette, hogy olyan technológiát kellett kifejlesztenünk, amely lehetővé teszi az acél csavarok keményfémbe való elhelyezését.”

K: A keményfém részek dupla felfekvő felületes csatlakozása valóban ilyen bonyolult?

Azegami: „Igen. Az iMX szériára alkalmazott dupla felfekvő felületes csatlakozás úgy van kialakítva, hogy lehetővé tegye a rugalmas alakváltoztatást a kúpos részeken, és ezáltal szorosabb legyen a rögzítés a fej és a tartószár között. A keményfém szupererős, de törékeny is. Ezen azt értem, hogy a marófejekre alkalmazott keményfémnek rendkívül kicsi a rugalmas alakváltoztatási képessége, így nagy valószínűséggel a tartószár eltörik a fej rögzítésekor. Ennek

megoldására egy nagyobb szívósságú keményfémeket használtunk, amely tartós, de nem ugyanaz, mint amit általában a marófejekhez használunk.”

Macumotó: „Mikor elkészítettük a tartószár prototípusát, a tartószárát fokozatosan munkáltuk le 1 µm-es lépésekben a tökéletes tűrés eléréshez. A tartószár elkészülését követően kísérleteztünk a rögzítéssel, és megerősíthettük, hogy a dupla felfekvő felületes csatlakozással a rugalmas alakváltoztatás alig néhány µm-es növekedést eredményezett a tartószár külső átmérőjén. Nagyon elégedettek voltunk az eredménnyel.”

Miszonó: „A két felfekvő felületes rögzítőmechanizmus tömeggyártásához új technológia kifejlesztésére volt szükségünk, amely lehetővé tette számunkra, hogy beállítsuk a szükséges szigorú méretűréseket. Ez akkoriban lehetetlennek tűnt a tömeggyártásban. Számos területet megnéztünk, beleértve a vizsgálati és mérőeszközöket, szerszámgépeket és a folyamat teljes menetét, mielőtt létrehoztuk a tömeggyártáshoz szükséges technológiát.”

Szakagucsi: „Amikor először bevezettük a tömeggyártási rendszert, nagyon bonyolult kérések érkeztek a fejlesztési szektorból. A gyártási és fejlesztési részlegek kapcsolata elég megviselt volt egy ideig.”

Mindenki: [nevetnek]

K: Meséljenek, kérem, a rögzítési technológiáról.

Miszonó: Az iMX széria speciális acél és cementált keményfémeket is alkalmazó szerkezet, amely hatékonyan használja ki mindkét anyag jellemzőit. A keményfém és gyorsacél szerszámokat gyártók számára a hosszú távú cél egy olyan technológia kialakítása volt, amely lehetővé teszi a keményfém és az acél stabil, erős csatlakozását. A különböző anyagból készült szárak és marófejek összekapcsolásának technológiája a marószerszámok tömeggyártásához már adott volt, de számunkra nagy kihívás volt megoldásunk illesztése a meglévő technológiához. Az Akasi üzemből azzal kezdődött, hogy átnéztük az új gépeket, majd kialakítottunk egy olyan infrastruktúrát, amellyel már volt némi tapasztalatunk. A zökkenőmentes tömeggyártáshoz a meglévő berendezések módosítására is

szükség volt, ami jelentős erőfeszítést igényelt.

Azegami: „A folyamat állandó próbálgatásból állt. Kiválasztottunk különböző anyagokat az acél és keményfém alkatrészekhez, majd több összekapcsolási és szakítási tesztet végeztünk el több száz egységen, mielőtt elértük a szükséges szilárdságot. Nagyszerű érzés volt, mikor a tesztfelügyelő végre hivatalosan is jóváhagyta a termékteljesítményt.”

Szakagucsi: „Fontos volt, hogy a hosszú fejlesztési folyamat különböző szakaszait követően valami újat és innovatív mutathattunk be a 2012-es JIMTOF-on. Hisszük, hogy a végtermék elérte a kitűzött innovatív célt, hiszen egy olyan szerszámcsaládot hoztunk létre, amely ügyfeleink javát szolgálja.”

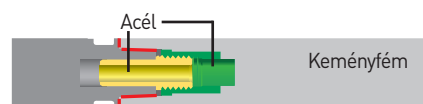
K: Üzennének valamit az ügyfeleinknek?

Azegami: „Mióta 2012-ben piacra vittük az iMX szériát, a tömör szármarókat leváltó ügyfelek nagyon elégedettek az eredményekkel. A cserélhető fej technológiájából eredő kimagasló szilárdság és kényelem miatt meggyőződésem, hogy egyre több ügyfelünk keresi majd az iMX szériát.”

Miszonó: „Mi továbbra is a precíziós gyártási technológiák fejlesztésén dolgozunk, hogy ezentúl is kielégíthessük az ügyfelek minőségi termékekkel szemben támasztott igényeit. Termékeink a legfejlettebb technológiával készülnek, és biztos vagyok abban, hogy népszerűségük terjedésével egyre nagyobb alkalmazási területen látjuk őket viszont.”

Szakagucsi: „Az iMX széria fejlesztése most az ügyfelek igényeinek kielégítésére összpontosít, és tudom, hogy a piac is alig várja már az új termékeinket.”

Macumotó: „Mivel gyorsan reagálunk az ügyfelek kéréseire speciális és standard termékek esetén is, az iMX sorozat népszerűsége bizonyosan nőni fog.”



Rögzítési mechanizmus a fej és a tartószár között



A késztermék (balra). Egy korábbi prototípus (jobbra).

TECHNOLÓGIAI ARCHÍVUM

**Miracle bevonat:
A korát megelőző
technológia
kialakulása**



Út az új
Miracle termékek felé

Az 1980-as évek végén a TiN bevonatok virágkorukat élték, ekkor jelent meg az alumíniumban gazdag Al-TiN bevonat és reflektorfénybe került, teljesen megváltoztatva az addigi konvenciókat. A technológiát Miracle bevonatnak nevezték el. Cikkünk erről, a keményfém szerszámok történelmét megváltoztató bevonatról szól.

1. rész

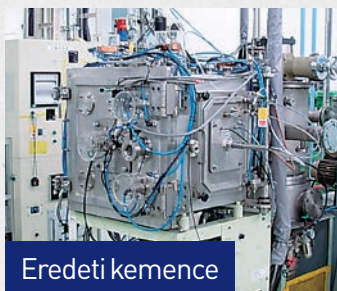
1987 ~

A Miracle bevonat az egyesített erőfeszítések eredménye

Az alumíniumban gazdag TiN bevonat 1987-ben robbant be a piacra. Az új bevonatot akkor fejlesztették ki, mikor a gyorsacél szerszámok gyártója, a Kobe Steel Co. Ltd., – a Mitsubishi Materials Corporation későbbi Akasi üzeme – belépett a keményfém szerszámok piacára. Ma a sötét ibolyaszínű bevonat népszerű, de akkoriban az arany színű TiN bevonat hódított. Persze a technológiára is büszkék lehetünk, de akkoriban nem lehetett tudni, hogyan teljesít majd a piacon az új bevonat. A mintákat az 1988-as JIMTOF-en állították ki, a keményfémből készült Miracle

bevonatú fúrót pedig 1990-ben mutatták be. 1991-ben a Miracle szármarót is bevezették a keményfémszerszám-piacra. Habár némi aggodalom övezte a bemutatót, a Miracle szármaró csupa dicséretet kapott, kiváló terméknek tartották, amilyenhez hasonló még sosem láttak. Ennek eredményeként a cég négyszeresére növelte gyártási kapacitását. Nagy büszkeséggel töltött el minket, hogy a süllyeszték-szerszám anyagok edzési fázist követő megmunkálása lehetségessé vált a Miracle szármarókkal, holott ez akkoriban még elképzelhetetlen volt. Bár az elektromos kisüléssel történő

edzés népszerű volt akkoriban, a szármaróval történő megmunkálásnak köszönhető gyorsabb gyártás jelentősen csökkentette a süllyeszték-szerszámok átfutási idejét. A termék Miracle szerszámmá vált. Ironikus módon, mivel a Miracle bevonat sokkal tartósabb lett, mint a cég valaha képzelte volna, anyaghiány keletkezett a teljesítményértékeléshez. Ez még mindig nagy probléma, és gyakran vezet vitákhoz a megmunkálási értékeléseket igénylő bevonatfejlesztők és az értékelők között, akik szeretnék csökkenteni a tesztelési költségeket. A Miracle szármarók 1995-ben elnyerték a Japán Gépészmérnökök Egyesületének műszaki díját. Ugyanebben az évben a Nozomi Sinkanszen is megnyerte ugyanezt a díjat. Jó érzés, hogy a szármarókon alkalmazott technológiákra olyan értéként tekintettek, mint a Sinkanszenre.



Eredeti kemence



Miracle fúró

Miracle fúrók az 1988-as JIMTOF-on



Miracle szármaró

A világ első sötét ibolyaszínű keményfém szármarója

2. rész

1996 ~

Változatos Miracle bevonattechnológia

Az alumíniumban gazdag TiN bevonat, amely a Miracle bevonat fő tulajdonsága volt, valamint a meglévő gyártási know-how tette lehetővé a Miracle bevonat még szélesebb termékskálán való alkalmazását. A Mitsubishi Materials volt például az első vállalat, amely szilíciumot adott hozzá – ezt korábban széles körben alkalmazták a PVD bevonatokban. Az AlTiSiN bevonat magában foglalta a Miracle bevonat nagy keménységét és oxidációs hőmérsékletét, az újonnan kifejlesztett keményfém anyagokkal és geometriákkal együtt lehetővé vált a 60 HRC-nél nagyobb keménységű acélok megmunkálása. Egy másik kimagasló példa az AlTiN Violet bevonat, amely gyorsacél szerszámokhoz használatos.

A bevonatos gyorsacél szerszámokat sokkal nehezebb legyártani, mint a keményfémből készült típusokat. Magas hőmérséklet szükséges a bevonat tulajdonságainak optimalizálásához, ám a gyorsacél szerszámok keménysége 550 C°-on és afölött romlik. Emiatt maximalizálni kell a bevonat és a szerszám tulajdonságait is, mindezt úgy, hogy a legjobb egyensúlyt érjük el. Minden bevonattal foglalkozó vállalatnak le kell küzdenie ezt a nehézséget, a Mitsubishi Materials pedig mindig arra törekszik, hogy hozzájáruljon a technológia fejlesztéséhez. A Violet fúrókat nehéz volt kifejleszteni, de máig népszerűek. A kemény munka gyümölcseként pedig a piacon sikeres szerszám született, amely megérte az erőfeszítést.



Violet nagy pontosságú fúrószeria VA-PDS (ibolyaszínű bevonattal)



A Miracle VCM szármaró képes a 60 HRC-nél nagyobb keménységű acélok megmunkálására.

3. rész

3

2000 ~

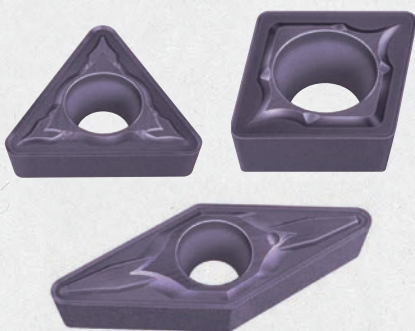
A lapkák és a keményfém fúrók fő technológiává válnak

2000-ben az Akasi üzem a Mitsubishi Materials Corporation közvetlen leányvállalatává vált. Azonnal alkalmazni kezdték a Miracle bevonattechnológiát a tömör keményfém fúrókon és a keményfém lapkákon, amelyek a Mitsubishi Materials egyik fő tevékenységi körébe tartoznak. A lapkák gyártása akkoriban CVD bevonatú módszerekkel történt, a PVD bevonatú típusokat csak másodsorban használták. Végül a Miracle bevonat kifejlesztésével, és a fejlett szerszám-geometriákkal

történő kombinációjával a PVD vezető technológiává vált. A VP15TF minőség különösen a lapkáknak vált fő anyagává, sokoldalúságot hozott, a Miracle bevonat és a megfelelő keményfém alapanyag ötvözésével. Az új anyagminőség népszerűségét jól mutatja, hogy gyakran hallhatjuk: „Ha nem tudsz dönteni, válaszd a VP15TF-et.”

A Miracle bevonatot a keményfém fúrókon is alkalmazni kezdték. Sajnos az 1990-ben az Akasi üzemben gyártott Miracle

fúrók nem hozták meg a remélt profitot. Azonban, a ZET1 fúrószéria, amelyet ugyanabban az időben gyártottak, és az új WSTAR fúrók elvezettek a Miracle bevonat kiterjedt használatához a fúrási műveletekben. Ami a tömör keményfém szármarókat illeti, kifejlesztették az új Impact Miracle bevonatot, amely kombinálta a nanokristályokat az Al-Ti-Si-N monorétegekkel. Az új bevonat megfelelő keményfém alapanyagokkal való kombinációja az Impact Miracle szármarók megjelenéséhez vezetett. Az Impact Miracle szármarók új generációjának bemutatása azt jelentette, hogy a gyorsacél anyagok is megmunkálhatóvá váltak, amelyeket korábban csak köszörüléssel vagy erodálással lehetett megmunkálni.



Lapkák (VP15TF) Miracle bevonattal



Impact Miracle bevonat integrált nanokristály rétegekkel ötvözve



Miracle ZET1 fúrók – keményfém fúrók

TÖRTÉNET

A Miracle bevonat kifejlesztésének története

1987 Kifejlesztik az Al-Ti-N bevonatokat a Mitsubishi Materials kutatólaboratóriumában.

1988 Az első mintákat a Japán Nemzetközi Szerszám-gép Vásáron mutaták be. (JIMTOF 1988)

1990 Elkezdődik az Al-Ti-N bevonat tömeggyártása. Megkezdődik a Miracle fúrók értékesítése.

1991 Megkezdődik a Miracle szármarók értékesítése.

1994 Megkezdődik a Violet szármarók értékesítése.

1995 A Miracle szármarók elnyerik a Japán Gépészmérnökök Egyesületének műszaki díját.

1999 Szabadalmi díj a Miracle bevonatért.

2000 Megkezdődik a Miracle bevonatú lapkák kifejlesztése.

2001 Megkezdődik a Miracle bevonatú lapkák értékesítése.



4. rész

4

2012 ~

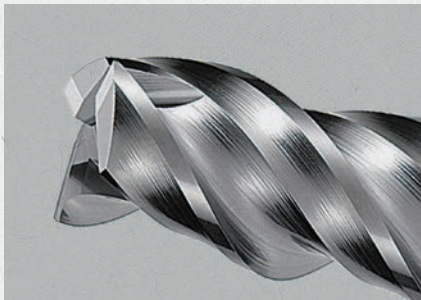
A Miracle széria kibontakozása

A PVD bevonatú nagy teljesítményű termékek olyan fejlesztések során jöttek létre, amelyek a széles körben való alkalmazhatóságra koncentráltak. A különböző bevonatok és technológiák ötvözésével a PVD bevonat egyre nagyobb iramban fejlődött. A Mitsubishi Materials legkorszerűbb PVD bevonata a „Miracle Σ” széria. A Miracle Σ széria Smart Miracle bevonatát a nehezen forgácsolható anyagok megmunkálásához fejlesztették ki. Az újonnan kifejlesztett Al-Cr-N bevonat hosszú élettartamot biztosít nikkel alapú és titán ötvözetek megmunkálásakor. A ZERO-μ Surface technológiával a megmunkált anyagok adhéziója jelentős mértékben csökkent, és a kisebb

megmunkálási ellenállás meglepően hatékony eredményekhez vezetett.

Hat különböző minőségű lapka jelent meg az MP61, és az MP71 minőségeken keresztül az MP91 maró lapkákig. Ezeket az anyagminőségeket egyedileg optimalizálták, hogy teljesítsék az ISO, P, M és S anyag csoportokkal szemben támasztott speciális, nagy teljesítményre vonatkozó igényeket. A marás során gyakran felmerülő abrazív kopási és hő okozta repedési problémákat az Al-Ti-Cr-N nanorétegezt bevonattal oldják meg (TOUGH-Σ technológia). Az esztergalapokhoz bevezették az MP90 szériát, amelyet a nehezen forgácsolható

anyagokhoz használnak, és amely egy alumíniumban gazdag Al-Ti-N vegyületen, a Miracle bevonat egy speciális tulajdonságán alapul. Fúrók számára az univerzális DP1020 anyagminőséget fejlesztették ki, és az Al-Ti-Cr-N nanorétegezt bevonattal kiegészítve arra a következtetésre jutottak, hogy ezzel a kombinációval sikeresen csökkenthető a vezetőszalag kopása. Emellett az egyedülálló ZERO-μ Surface-szel és a TRI-cooling furaton keresztül vezetett hűtőfolyadék technológiával jelentősen csökkent a megmunkálási ellenállás és érezhetően nőtt a forgácsolási teljesítmény, valamint a fúrás közbeni stabilitás.



Szármarók nehezen forgácsolható anyagokhoz



PVD bevonatú keményfém lapkák maráshoz



Lapkák nehezen forgácsolható anyagokhoz

A Miracle bevonat fejlődése

A Miracle bevonat bemutatása óta eltelt 28 év alatt a PVD bevonatokra vonatkozó teljesítménykövetelmények egyre szigorúbbá váltak. A fejlesztés és technológia fejlődése nem áll meg, így olyan termékek is előállíthatók, amelyek meghaladják az ügyfelek elvárásait.



Nacuki Icsimija
K+F részleg, bevonatok csoport

- 2002 Megkezdődik a Miracle bevonat tengerentúli tömeggyártása.
- 2005 Megkezdődik az Impact Miracle szármarók értékesítése.
- 2012 Megkezdődik a Smart Miracle szármarók értékesítése.
- 2013 Megjelenik a Miracle Σ technológia. Megkezdődik a TOUGH-Σ technológiával készült lapkák értékesítése. Megkezdődik az MVE/MVS fúrók értékesítése.



Rólunk

Megmunkálástechnológiai Központ

„Együttműködünk a tengerentúli műszaki központokkal, hogy a legjobb termékeket és szolgáltatásokat biztosíthassuk.”



Maszató Jamada, a Megmunkálástechnológiai Központ fejlesztési részlegének vezetője.

Használja ki a Mitsubishi Materials tapasztalatát és technológiáit!

A Megmunkálástechnológiai Központot 2010 áprilisában alapították a japán Szaitamában a Mitsubishi Materials fejlesztési és problémamegoldási bázisaként.

Fejlődő ügyfélszolgálat

A Megmunkálástechnológiai Központ célja az volt, hogy kielégítse az olyan átfogó termékmegoldások iránti igényt, amelyek tükrözik a Mitsubishi Materials által felhalmozott nagy tapasztalatot és szakértelmet, lehetővé téve számunkra az ügyfélszolgálat javítását. A tervezés 2008-ban kezdődött, majd két évnyi gondos előkészítést követően a Központ 2010 áprilisában nyitotta meg kapuit. A megoldások széles körű repertoárját azóta a Központ biztosítja, többek között egyedi megmunkáló programokkal, amelyek magukban foglalják a forgácsolási tesztek és a korszerű CAM szerszám pályákat, továbbá telefonos konzultációkkal, helyszíni bemutatókkal és teljes körű műszaki szolgáltatással. A Központ minden hónapban közel 2000 telefonhívást kap tanácsot kérő ügyfelektől, míg a Központ munkatársai körülbelül 230 ügyfelet hívnak fel rutin műszaki szolgáltatások nyújtásával. A Központ sokféle emberi erőforrása osztozik a fejlesztés, a gyártástechnológia és a marketing iránti szenvedélyében, miközben aktívan terjesztik a gazdag tudást és fejlett technológiát az egész vállalatban. Az egyetemekkel, kutatóintézetekkel, szerszámgyártókkal és más külső szervezetekkel együttműködésben végzett nyílt innovációk gyakorlata lehetővé teszi, hogy folyamatosan képesek legyünk fejleszteni megoldásainkat és olyan javaslatokat tehesünk, amelyek nem csak megfelelnek ügyfeleink elvárásainak, de meg is haladják azokat. Mindez elősegíti, hogy kiváló szintű szolgáltatást nyújthassunk, amely megfelel az ipar elvárásainak.

Élvonalbeli tudás és technológia szolgáltatása

A Megmunkálástechnológiai Központ tervei szerint 2016 végéig megkétszerezik a megmunkálóközpontok és a kombinált megmunkálógépek számát. Továbbá az új szerszámok és megmunkálási stratégiák kifejlesztése is kulcsfontosságú szerepet játszik abban, amit a Központ elérni kíván. A projektért az új szerszámfejlesztő csapat felel. A 2015 áprilisában létrehozott csapat feladata olyan szerszámok és technológiák kifejlesztése, amelyek felrázzák a piacot. A japán Megmunkálástechnológiai Központ és további amerikai, spanyol, kínai és thai műszaki központok mellett a tervek között szerepel ilyen létesítmények létrehozása Németországban, Indiában és Dél-Amerikában is. A japán Megmunkálástechnológiai Központ szolgál bázisként, az elképzelés pedig az, hogy fokozzák az egyes országok műszaki központjai közötti együttműködést annak érdekében, hogy az ügyfelek számára élvonalbeli szolgáltatást nyújthassanak. Példa a kiemelkedő szolgáltatásra az a tervezés alatt álló rendszer, melynek segítségével egy amerikai ügyfél forgácsolási tesztet kérhet az amerikai központtól, de a feladatot éjszaka a kínai központ végzi el, így az ügyfél már másnap reggel megkapja az eredményeket. Miközben tudásunk és technológiánk fejlesztésére törekszünk, végső célunk az ügyfelek igényeinek azonosítása és kielégítése a legkiválóbb megoldásokkal.



Észak-Amerikai Műszaki Központ,
Chicago, Amerikai Egyesült Államok

Európai Műszaki Központ,
Valencia, Spanyolország

Kínai Műszaki Központ,
Tiencin, Kína

Délkelet-ázsiai Műszaki Központ,
Bangkok, Thaiföld

Megmunkálástechnológiai
Központ, Saitama, Japán

Műszaki központok kiépítése szerte a világon

Műszaki támogatás nyújtása

„Amikor először csatlakoztam a céghez, nyolc éven át az értékesítés és marketing részlegén dolgoztam, majd 2011-ben kerültem a Megmunkálástechnológiai Központba. Jelenleg a forgácsolás-tesztet végző csapatnál vagyok. A csapatba széleskörű ismeretek és tudás szükséges, nemcsak a gépkezelés, hanem a gépprogramozás területén is. Kezdetben nagyon sok tanulnivalóval járt az új pozíció, de hiszem, hogy ezáltal szélesebb munkaterületet vagyok képes ellátni. Számomra mindig első és legfontosabb helyen áll, hogy az ügyfelek szemszögéből nézve dolgozzak. Amikor az ügyfeleink forgácsolás-tesztet kérnek, minden bizonnyal valamilyen fejlesztési lehetőségre

számítanak, például a ciklusidők lerövidítésére, nagyobb pontosságra vagy hosszabb szerszámélettartamra. Fontos számomra még az is, hogy minden tesztet gyorsan, pontosan végezzek el, és az eredmények a kért napra elkészüljenek. Ezen kívül foglalkozni kell az értékesítés és marketing részleg kéréseivel, valamint hozzá kell járulnunk a teljes üzleti tevékenység zökkenőmentességéhez is. Továbbra is azon dolgozom, hogy fejlesszem a Megmunkálástechnológiai Központ képességeit és megbízhatóságát az ügyfelek és a munkatársaim részére egyaránt. Fő célunk a kiváló szolgáltatások nyújtása, amelyek kielégítik ügyfeleink igényeit, és mindig előre tekintünk a jövőt álló megoldások felé.”

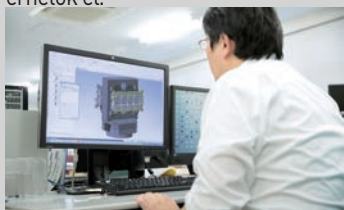
„Igyekszünk folyamatosan fejleszteni szakmai hozzáértésünket annak érdekében, hogy az ügyfélkonzultációs igények teljes spektrumára jobban reagálhassunk.”



Johei Araki
Megmunkálástechnológiai Központ,
fejlesztési részleg

A folyamatosan fejlődő Megmunkálástechnológiai Központ megoldások széles skáláját nyújtja.

1 Forgácsolási tesztek, megmunkálási programmal kapcsolatos javaslatok és egyéb megmunkálási megoldások érhetőek el.



2 Fejlődik a telefonos tanácsadás, a műszaki tréningek és további ügyfélszolgálati területek.



3 Elérhetőek szemináriumok, amelyek segítségével könnyebben megérthetőek a termékinformációk.



ÉLVONALBELI MEGOLDÁSOK



Hirosi Vatanabe
Tömör szerszámok K+F központ

1. rész

A hőálló ötvözetek hővel történő lágyítása

Kiváló teljesítmény a hőálló ötvözetek megmunkálásában

Jelenleg kerámia szármarókat fejlesztünk, amelyek képesek szupermagas sebességen olyan anyagok vágására, amelyekhez a létező keményfém szármarók nem megfelelőek. Amikor ilyen szupermagas sebességgel dolgozunk hőálló ötvözeteken, a szármarónak különösen ellenállónak kell lennie a folyamat közben keletkező hővel szemben. Keményfém szármarók hőálló ötvözetekben való alkalmazásakor

csökkenteni kell a keletkező hőt, hogy a szerszám élettartama fenntartható legyen. Emiatt a forgácsolási sebesség 70 m/percnél nem lehet több. Kerámia szármarókkal a forgácsolási sebesség azonban akár 500 m/perc vagy még több is lehet. Emiatt az anyagok a megmunkálás során keletkező hő hatására kilágyulnak. Ez ugyan ellentmondásosnak hangzik, de a hőálló ötvözetek 1000 °C

környékén lágyulnak, mivel a teherbírás és a szakítószilárdság csökken ebben a hőmérséklettartományban. Míg a keményfém szármarók nem képesek dolgozni ilyen magas hőmérsékleten, a kerámia szármarók igen. Ez az új kerámia szármaró kiváló teljesítményt nyújt még olyan anyagok megmunkálása esetén is, ahol rendkívül magas hő keletkezik, amely forró, vörös forgácsot eredményez (lásd az 1. képet).

1. kép: Megmunkálás kerámia szármaróval



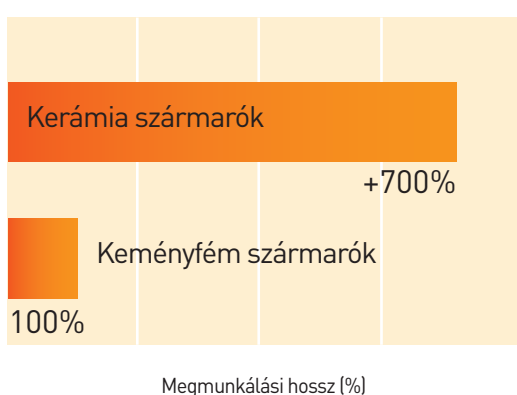
Kiváló hatékonyság és szerszámélettartam

A kerámia szármárók egészen más módon munkálják meg a hőálló ötvözeteket, mint a keményfém szármárók. Valójában a „megmunkálás” helyett pontosabb kifejezés lenne a „darabolás”. A szerszám éle kissé megolvad, de nem szenved el jelentős kárt, mert a kerámiák kiemelkedő ellenállást tanúsítanak a megmunkálás során keletkezett hővel szemben. Így a keményfém szármárókkal

összehasonlítva a kerámia szármárók élettartama lényegesen hosszabb. Továbbá, a keményfém szármárók gyakran eltörnek a megmunkálás korai fázisában, a kerámia szármárók azonban 7-szer hosszabb ideig bírják (lásd az 1. ábrát). A keményfém szármárók nem megfelelőek az ilyen nagy sebességű és hatékonyságú forgácsoláshoz, de a kerámia szármárók igen, így különösen előnyösek (lásd a 2. ábrát). A kerámia

szármárók használata esetén azonban a hangsúly a kihívást jelentő szerszámgépkövetelményeken van. Ennek oka az, hogy olyan sebességre van szükség, amellyel megfelelő hő keletkezik ahhoz, hogy az anyagok lágyuljanak kopás vagy más sérülés nélkül. Ezért a szerszámgépszónak tudnia kell kezelni a gyors forgást, és ezért van az, hogy a kerámia szármárókhoz a legjobb minőségű szerszámgépek szükségesek.

1. ábra: Szerszámélettartamok összehasonlítása



Az él állapota a megmunkálást követően



2. ábra: Megmunkálási körülmények

Megmunkálandó anyag	INCONEL® 718
Szerszám	4 élű rádiuszos szármáró, $\varnothing 10 \times R 1,25$
Fordulatszám	20 000 perc ⁻¹ (628 m/perc)
Előtolási sebesség	2000 mm/perc (0,025 mm/fog)
Fogásmélység	axiális=7,5 mm, radiális= 3,0 mm
Kinyúlás	23 mm
Gép	Függőleges megmunkálóközpont HSK-A63
Forgácsolási mód	Egyenirányú marás, száraz légáram

Az INCONEL® a Huntington Alloys Canada, Ltd. bejegyzett védjegye

A kerámia szármárók további felhasználási lehetőségei

Már a termékfejlesztés kezdeti szakaszában részt vettem, és hamar világossá vált számomra, hogy nagy kihívás meghatározni az ideális megmunkálási körülményeket. Sajnálatos módon az ismétlődő törések és kopások megakadályozták

a megfelelő termékértékelést. Ugyanakkor elkötelezetten kerestük tovább a legjobb módszereket a kerámia szármárók lehetséges teljesítményének kiaknázása érdekében, a folyamatos teszteléssel tudtuk, hogy előbb-utóbb megkaptuk a válaszokat.

和

„Kohadát kérünk!”

„Mindjárt kész!”

A szusi mester rendelésünket a szemünk láttára készíti el. Élvezet nézni, ahogy a többévtényi gyakorlat és szaktudás egy finom étel elkészítésében összpontosul.

A 19. századi Edo (Tokió) tömve volt szusi standokkal, azaz a mai gyorséttermek régi japán változatával. A standok zsúfolásig teltek emberekkel, akik megálltak egy gyors falatra, az éhes vendégek mai pénzben mérve 150-200 jent (300-400 Ft) fizettek egy darabért. A szusi a kereskedők gyakori ebédje volt.



Egyesek azt mondják, a szusi a nare-szusiból ered, egy ételből, amely a szomszédos ázsiai kontinensről érkezett a 8. században. A nare-szusi tejsavóval erjesztett halból és rizsből állt. Az erjesztési folyamat cseppfolyósította a rizst, és csak a halat ették meg róla. A 13. században csökkentették az erjesztési időt, és az emberek már a halat és a rizst is enni kezdték. Az ételt namának, azaz „nyers” nare-szusinak hívták. A 14. századra megjelent az osi- és a haja-szusi. Az osi-szusi sózott hal volt rizsen, a haja-szusi pedig ecetes rizs.

Csupán 1820 körül jelent meg az általunk ismert szusi, amelyet egy Johei Hanaja nevű férfi mutatott be. Hanajának volt egy halas standja a nihonbasi piacon, a ma nemzetközileg elismert Cukidzsi piactól északra. Nihonbasi a Tokiói-öbölben van, amit akkoriban Edo-mae-ként ismertek és az egész környéket ellátta olyan friss halakkal és kagylókkal, mint a foltos hering (kohada), a tengeri keszeg (tai), a sügér (szuzuki), a tigris rák (kuruma-ebi), az angolna (anago) és a pénzkagyló (hamaguri). Mivel akkoriban nem volt hűtőszekrény, a halakat párolták, pácolták vagy megsütötték. A jégkészítési technikát a 19. század végén találták fel, amely forradalmasította a konzerválást. Mivel már hidegen lehetett tartani a halat, Hanaja útra kelt, hogy felfedezze, hogyan hozhatja ki a friss hal ízét. Útjának csúcspontjaként a világ megismerte és megszerette a szusit. Mivel a háború utáni időszakban a szusi igazán népszerűvé vált a szaké kíséretjeként, a szusi mesterek igyekeztek olyan technikákat kifejleszteni, amelyekkel a legjobb ízvilágot hozhatták ki az ételből, majd mindez művészetté alakult át.

Legalább 10 évig tart, míg szusi mester lesz valakiből. A betanulás első évében nem használhatnak kést, és a hetedik év végéig nem dolgozhatnak tonhallal. A szorgalmas tanoncok hosszú évekig tartó tanulása túlnyomórészt az előkészítéssel zajlik. A művészet, amely megjelenik előttünk rendeléskor, csak a technikájuk egy része.

Az Edo-mae szusi négy tradicionális típusa

Pácolt tonhal – Szuke-maguró

A szuke azt jelenti, szójaszósztban marinált, édes szaké (mirin), szaké és japán húsleves. A szójaszósztban lévő só csökkenti a tonhal víztartalmát, amely lágyítja a húst, miközben megőrzi annak ízét. A tonhalat nehéz rendesen felválni, és ha nem megfelelően csinálják, darabokra törnek. A tonhal kiváló minőségű hal, és évekbe telik a tanoncoknak, mire készen állnak az elkészítésére.



Tengeri keszeg hínárba tekerve – Tai no Konbu- dzsime

A Kobu-dzsime sózott fehér hús sós hínárba tekerve. A só és a hínár felszívják a hal nedvességét, összetartják a halat, és még ragacsosabbá és ízletesebbé teszik. A hínár pedig mélyebb ízt ad a könnyű halhús mellé. A hínár típusa és vastagsága, valamint az idő, amíg állva hagyják, jelentősen befolyásolja az ízt és az állagot.



Foltos hering vinaigrette – Kohada no Szudzime

Ezt a fényes halat ecetben és sóban pácolják. Az ecet hatására a hal bőre megpuhul. Az időjárástól és a hal hájrétégétől függően dönti el a szusi mester, mennyi sót használ. A fejlett technikák, például a hús egyenlő darabokra szeletelése olyan textúrát eredményeznek, amely igazán étvágygerjesztő. Ezért mondják oly sokan, hogy egy falat foltos hering elárulja, tehetséges-e a szuszi mester.



Párolt kagyló – Ni-hama

A kagyló a párolás után puha marad, így hideg vízbe kell tenni, majd megmelegíteni. Először 65%-os készütséggűre kell főzni, majd forró szósztba tenni és 95%-osra főzni. Ehhez tapasztalat és koncentráció szükséges. A befejező mártás neve cume, amelyet három napon és éjszakán át főznek, miközben lassan angolnaszószt adagolnak hozzá.

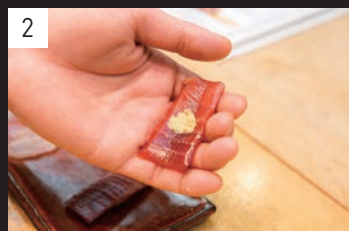


A szusi az évszázadok óta halat fogyasztó emberek bölcsességének, a vendéglátás legmagasabb szintjének és a japán konyha mély kifinomultságának kombinációja. Az alábbiakban megosztunk néhány fogást a szusi mesterek finom művészetéből.

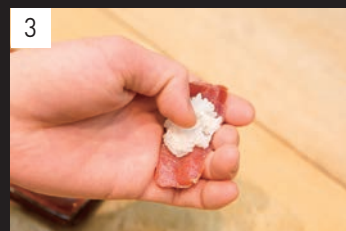
Hogyan készítsünk szusit?



1 A szusi mester ujjhegyeit félig ecettel és félig vízzel töltött tálba mártja, majd felvesz egy kis rizst, és golyóvá gyúrja. A rizs mennyisége éttermenként változó.



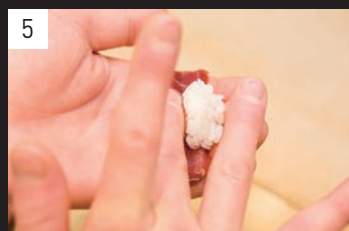
2 A mester egy szelet halat helyez bal kezébe, és némi tormát ken szét rajta jobb mutatóujjával. A zsírosabb szeletekre több torma kerül.



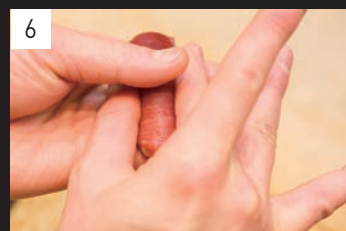
3 Ezután a mester ráhelyezi a halszeletre a rizsgolyót, és bal hüvelykujjával szétnyomja azt.



4 Ezután bal hüvelykujját a rizs szélére teszi, többi ujjával pedig körbefogja és kissé összenyomja a rizst mindkét oldalról. Eközben jobb mutatóujját a rizs tetejére helyezi és függőleges irányban is megnyomkodja.



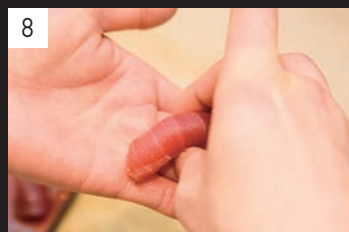
5 Majd a jobb kéz középső ujjával balról jobbra átfördítje a szusit. (Igy kerül a hal felülre.)



6 A hal jobb és bal oldalát jobb keze hüvelyk- és középső ujjával összenyomja.



7 Megismétli a 4. lépést, gyengéden összenyomja a halat és a rizst.



8 Miközben a rizses oldal néz lefelé, 180 fokkal elfördítje a szusit.



9 Óvatosan megnyomkodja újra, majd a vendég elé teszi. A cél az, hogy a rizs simán szétomljon a szájban.

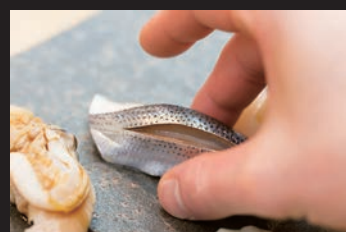
Hogyan együk a szusit?



Pálcikánkat tegyük a szusi tetejére és aljára, és tartjuk vízszintesen.



Mártjuk szójaszószba felülről lefelé, és együk meg.



Ehetjük kézzel is.

Asztali illem a szusi éttermekben

A la carte rendelés esetén kérjünk többféle mártogatóst.

Együk meg a szusit, amint felszolgálták, mivel akkor a legízletesebb.

Ne maradjunk sokáig, ha csak köretet és italt rendelünk.

Illetlenségnek számít, ha az étterem vendégei olyan szavakat használnak, amelyeket szusi szakácsok szoktak egymás között.

Ne kérjünk tehát agarit, ha zöld teát szeretnénk, vagy muraszakit, ha szójaszószot.

Együttműködés: "SUSHI KAISHIN", 1-15-7 Nisiazabu Minato-ku Tokió, Japán



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

Szerkesztői megjegyzés

Örömmel mutatjuk be a Your Global Craftsman Studio első számát, és mélységes hálánkat fejezzük ki mindenkinek, aki kemény munkájával és elkötelezettségével segített életre hívni a projektet.

A szerkesztőség szeme előtt a kezdetektől két cél lebegett: először is olyan kiadványt létrehozni, amely minden gyártásban érintett számára érdekes, másrészt pedig sikeresen közvetíteni azon szakemberek szenvedélyét, akik részt vesznek a Japánban készült termékek gyártásában. Szeretnénk megosztani néhány érdekes történetet olvasóinkkal kultúránkról, szakértelmünkéről, valamint szakembereink szenvedélyéről és munka iránti elkötelezettségéről. A jövőben is ezen az ösvényen haladunk, és igyekszünk újabb meglepetéseket és izgalmakat bemutatni a szakértelem világában.

„Your Global Craftsman Studio”
Főszerkesztője: Hidejuki Ozava
(üzleti fejlesztési és tervezési részleg)

Your Global Craftsman Studio 1.
A kiadásért a Mitsubishi Materials Corporation üzleti fejlesztési és tervezési részlege felel

A tartalmak, szövegek és képek jogosulatlan másolása és sokszorosítása szigorúan tilos. A jelen dokumentumban szerelő MIRACLE a Mitsubishi Materials Corporation regisztrált védjegye.

YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

27



A Mitsubishi Materials nem csupán szerszámgyártó.

Elköteleztünk vagyunk amellett, hogy ügyfeink kihívásaira azonnal reagáljunk, és profi szakembereink közreműködésével aktívan hozzájáruljunk sikereikhez.

Arra törekszünk, hogy a világ egyetlen szerszámgyártója legyünk, akik a Your Personal Craftsman Studioval egyedülálló szolgáltatást nyújtanak ügyfeleinknek.

Ez az a hely, ahol:

Korszerű technológiákat és termékeket talál.

Bármikor, a világ bármely pontjáról megtalálhatja a megfelelő megoldást.

Megosztjuk a legújabb technológiák, trendek és innovációk okozta örömeinket.

Ez az a műterem, ahol az ügyfeleinkkel együtt gondoljuk ki, oszthatjuk meg, alkotjuk és fejlesztjük az Ön különleges igényeire szabott izgalmas megoldásokat.

YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO
MITSUBISHI MATERIALS



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

A logónk jelentése

Logónk embereket mutat, akik egy körön állnak és egymás kezét fogják. A kör a Földet jelképezi. Az egymást fogó kezek elkötelezettségünket tükrözik amellyel, hogy ügyfeleinkkel együtt, kéz a kézben növekedjünk, érezzük el sikereket, és velük szorosan együttműködve tökéletesítsük teljesítményünket szerte a világon.

A logó alakja többféle értelmezéssel bír. A szerszámok alakját idézi a Mitsubishi Materials márkanev „M” betűivel kombinálva. Továbbá lángok ábráját is kivehetjük, amely a szakértelem iránti szenvedélyünket szimbolizálja.

MITSUBISHI
MITSUBISHI MATERIALS

