

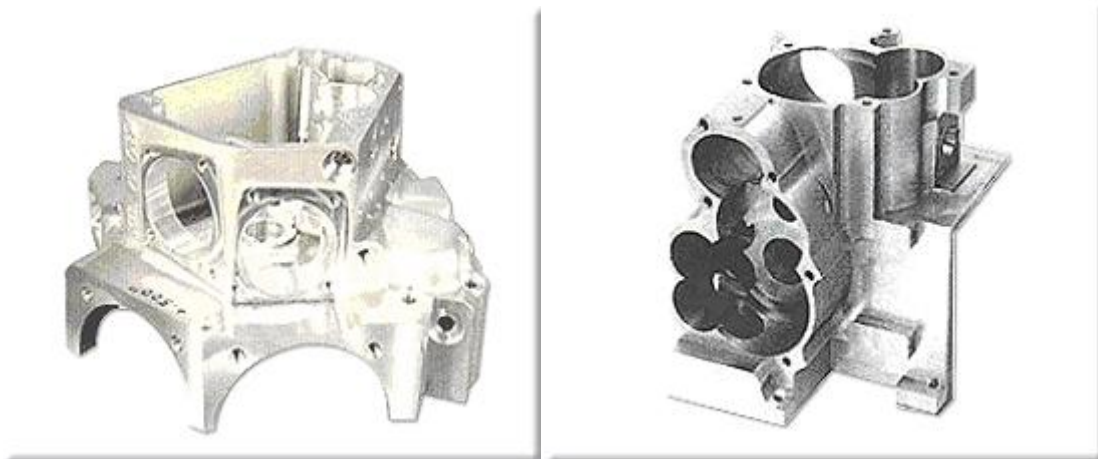
Ontwikkelingen in de machine-industrie in Japan

Philip J. Wijers en Erik Blomjous – 1-11-2002

(Continued from Part 2)

Het gaat eigenlijk om een revolutionaire integratie van een CNC gestuurde HSV draaibank en freescentrum. Bij een investering in deze nieuwe innovatieve machinecentra is het niet ongebruikelijk dat 15 oude machines vervangen worden door slechts drie of vier nieuwe. Deze besparing in ruimte en bedienend personeel wordt verder vergroot door de multifunctionaliteit van de apparatuur waardoor de hoeveelheid 'werk in voorbereiding' en daarmee ook de levertijd drastisch afneemt. Dit speelt vooral een rol bij de het maken van grote aantallen complexe onderdelen zoals motor- en cilinder(kop)blokken. Het automatisch 're-toolen' van de machines gebeurt door middel van een software gestuurd ATC (Automatic Tool Changer) systeem dat een selectie maakt uit een magazijn met soms wel 120 verschillende soorten gereedschap. De ATC verhoogt de flexibiliteit van de productie en laat kleinere tailor-made series en frequentere aanpassingen en verbeteringen toe. De meest geavanceerde machines zijn uitgerust met lineaire motoren en kunnen vijfassige hogesnelheidsbewerkingen verrichten. Dankzij deze meerassentechnologie zijn complexe bewerkingen eenvoudig realiseerbaar en kan een product vaak volledig in een enkele opspanning gemaakt worden.





Figuur 2. Complexe onderdelen gefabriceerd met behulp van machinecentra.

De geautomatiseerde en directe verbinding van CAD software en de fysieke metaalbewerking in deze machinecentra zal leiden tot een flexibeler en betrouwbaarder productieproces, het automatische vertalen van nieuwe of verbeterde CAD ontwerpen in aangepaste machine-instellingen, het analyseren van machine- en productiestatistiek en uiteindelijk het verbeteren van de kwaliteit van het (eind)product. Naast de productie zelf zijn bij deze toepassing ook de productontwikkeling en de marketing- en verkoopafdelingen in dit netwerk opgenomen. Zo ontstaat een volledig geïntegreerde organisatie rondom het productieproces. De Japanse bedrijven Yamazaki Mazak, Mori Seiki, Okuma, Makino en SNK zijn toonaangevend in de fabricage van deze machinecentra. De CNC software komt meestal van Fanuc, Mistubishi Electric en Yaskawa Electric.

Yamazaki Mazak, met productie vestigingen in Japan, Azië, Europa en de VS, gebruikt voor deze machinecentra de term Cyber Factory. Dit bedrijf heeft met haar Integrex-serie een nieuwe generatie van multi-process metaalbewerkingsmachines ontwikkeld die bediend worden door een interactief regel- en besturingssysteem dat een groot aantal functies vanaf CAD ontwerp tot en met machineonderhoud omvat.



Figuur 3. Yamazaki Mazak Interex 300Y – Multi-functioneel 5-assig CNC machine centrum

Het concept gaat echter verder. Van de aanvraag voor een product via de inkoop, ontwerp, productie en levering tot en met de facturering zal het proces volledig geïntegreerd en digitaal plaatsvinden. Kern van dit systeem is een e-toren die CNC functies combineert met PC en multimedia applicaties van verschillende afdelingen. Op deze wijze vindt sturing en integratie van bedrijfsprocessen, systemen en bewerkingen plaats en kan interactief het productieproces en zelfs het gehele bedrijfsproces geoptimaliseerd worden.

Over het computernetwerk kunnen programma's van en naar de machine gestuurd worden. Ontwerpprogramma's, aangemaakt met verschillende types CAD software, kunnen eenvoudig geconverteerd worden naar CAM software. Zo vermindert de programmeertijd en de doorlooptijd van ontwerp naar realisatie aanzienlijk.

Een nieuw programma kan worden ingevoerd en gesimuleerd terwijl de machine in werking is. De 3D grafische weergave maakt het mogelijk de werkstukken onder alle mogelijke hoeken en kanten te bekijken. Hierdoor wordt het verspanen van testwerkstukken tot een minimum beperkt. Na simulatie van het gereedschapstraject kan de verspaningstijd voor iedere afzonderlijke bewerking grafisch weergegeven worden. Door middel van een ingebouwde navigatiefunctie kunnen de verschillende

bewerkingen geoptimaliseerd worden, rekening houdend met het toegelaten spilvermogen. De navigatiefunctie kan suggesties voor het verspanen maken om de bewerking te optimaliseren. De eventuele aanpassing van de verspaancondities en het opnieuw uitvoeren van de simulatie zullen dan resulteren in een kortere cyclustijd.

Het gebruik van een snelle 64-bit processor zorgt voor een snelle verwerking van de data voor de servo's, spil- en ascontrollers, een groter voorspellend vermogen en optimalisatie van de gereedschapstrajecten. Ook op deze wijze worden cyclustijden verder verkort.

Verder kan men, waar dan ook ter wereld, informatie van machines opvragen vanuit iedere geautoriseerde werkplek in de onderneming. Remote-control software maakt het mogelijk om via een netwerkverbinding contact met een machine op te nemen en schermen van de besturingssoftware op te roepen. Spiltoerentallen, voedingen, alarmen, insteltijden, verspaningstijden en aantal geproduceerde eenheden kunnen zelfs met een mobiele telefoon opgevraagd worden. Op afstand bedienbare videocamera's op verschillende plaatsen in de machine zorgen voor additionele video ondersteuning.

Door het gebruik van de CPC (Cyber Production Center) is de eigenlijke CNC machinesturing slechts onderdeel van een compleet management informatie systeem. Het CPC zorgt zo voor een optimale interactie van het productieproces met de andere delen van de onderneming. Via de indelingssoftware van het CPC wordt de planning voor de werkvloer aangemaakt, rekening houdend met de aantallen machines, FTE's (arbeid) en voorraden ruw materiaal. De operator ontvangt zo via de CNC sturing voor zijn of haar machine alle nodige informatie, bijvoorbeeld over het aantal te realiseren productie-eenheden, afmetingen en specificaties van het ruwe materiaal, opspanning, etc. De voortgang op de werkvloer kan zo via de CPC software real-time gevolgd worden door verschillende afdelingen.

Ook voor storingen en programmeerproblemen kan vanuit een customer support centrum verbinding gelegd worden met de machine en kan er een diagnose gemaakt worden. Zo is een probleem of storing vaak op te lossen. Verplaatsingen en stilstandtijd van machines en de daarmee verbonden kosten zijn op deze manier verder te reduceren.

Deze innovatieve machinecentra en hun bedrijfsbrede softwareapplicaties verbeteren de relatie tussen ontwerp, inkoop en verkoop enerzijds en productie anderzijds, optimaliseren de productieplanning, verhogen de kwaliteit van het eindproduct en reduceren ruimtebeslag en levertijden. Bovendien zorgen deze machines voor het

terugdringen van het aantal FTE's in de productie voor de beroepsgroepen die in Nederland arbeidsschaarste kennen.

Rapid-prototyping

Rapid-prototyping (RP) is een verzamelnaam voor verschillende technieken voor het snel vervaardigen van modellen waarbij de machineaansturing vanuit digitaal opgeslagen productinformatie plaatsvindt.

Binnen de bedrijfsvoering van vele industriële ondernemingen ligt een steeds sterkere nadruk op het verkorten van doorlooptijden van nieuw te ontwikkelen producten. Er bestaat een sterke behoefte om in een vroeg stadium van de productontwikkeling te beschikken over een waarheidsgetrouw model van het product, ook wel "dummy" of "prototype" genoemd. Modellen geven productontwikkelaars een beter beeld van hun ontwerpen en maken het mogelijk om bijvoorbeeld te testen of verschillende onderdelen van een product wel goed in elkaar passen. Tien jaar geleden kon het vervaardigen van dit soort modellen in veel gevallen een kwart van de totale ontwikkelingstijd in beslag nemen. Door de digitalisering van het ontwerp en de directe koppeling met de RP-apparatuur, is de productieduur van een prototype sterk verkort.



Figuur 4. Een RP-model (Bron: TEIJIN SEIKI Co., Ltd.)

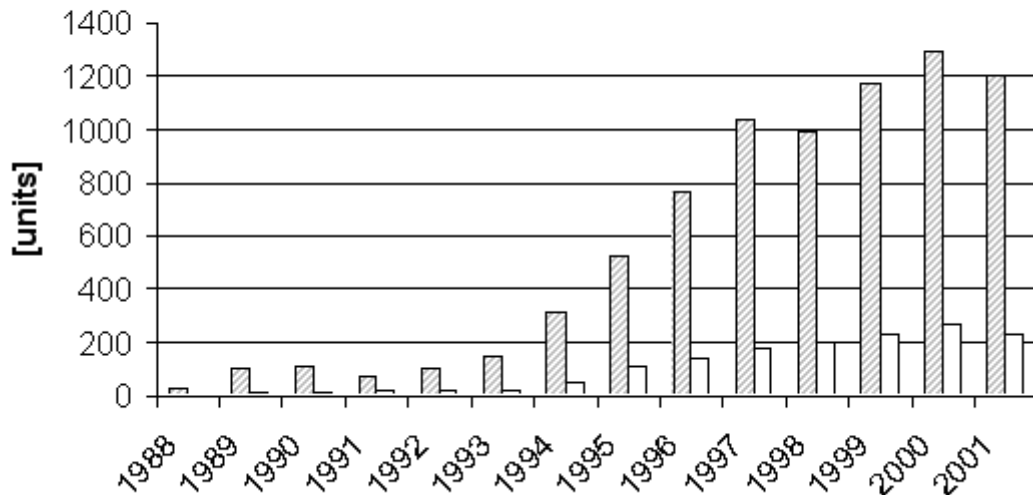
Al vanaf het einde van de jaren tachtig heeft rapid-prototyping sterk in de belangstelling gestaan, vooral bij de grote Japanse producenten van consumentenelectronica. Dit werd mede veroorzaakt door de druk vanuit de markt om per model zeer korte product life cycles aan te houden. Om de concurrentiepositie op de omvangrijke Japanse markt te behouden of uit te bouwen werden er om de paar maanden weer nieuwe modellen geïntroduceerd.



Figuur 5. CMET stereolithografie RP-systeem voor werkstukken tot 25 x 25 x 25 cm

Vergeleken met Europa en de Verenigde Staten is het aanbod van verschillende soorten RP-systemen in de Japanse markt zeer uitgebreid. Toch was het aantal geïnstalleerde systemen in de industrie dat halverwege de jaren negentig daadwerkelijk gebruikt werd, relatief klein. Er waren slechts enkele bedrijven die zich hadden gespecialiseerd in het vervaardigen van modellen door middel van RP-technieken.

De beperkte toepassing van RP-technieken is slechts voor een deel terug te voeren op de stagnerende economie. De belangrijkste reden is het relatief beperkte gebruik van "CAD solid modeling", een volledig bedrijfsgeïntegreerd digitaal productieaansturingsoptwerp. De beschikbaarheid van een volledig CAD model is een vereiste voor de inzet van RP technologie. Het maken van zo'n digitaal model voor alleen het RP proces is meestal nog te kostbaar en vergt te veel tijd.



Grafiek 3. Verkopen van rapid-prototyping systemen, wereldwijd en in Japan

Momenteel heeft de industrie in de Verenigde Staten een aandeel van ongeveer 45% in het aantal wereldwijd geïnstalleerde RP-systemen, de Japanse industrie neemt met een aandeel van 20 % de tweede plaats in, vòòr de Duitse en Chinese industrie.

De Japanse RP machinefabrikanten zijn in de afgelopen jaren wel in hoog tempo doorgestaan met productontwikkeling. Waar in Europa en vooral de Verenigde Staten de fabrikanten zich direct zouden laten beïnvloeden door hun verkoopresultaten, gingen de Japanse machinebouwers hard door met innovatie van hun RP-systemen. Enkele grote bedrijven liepen daarbij voorop, zoals Sony, Mitsubishi en NTT Data Communications. De afgelopen jaren is de kleine maar veelbelovende RP-machinebouw tak ook gesteund door de overheid. Het METI (Ministry of Economy, Trade and Industry) heeft ongeveer €10 miljoen gestoken in diverse R&D projecten. Daarnaast bestaat er al een geruime tijd een belastingvoordeel voor die bedrijven die RP systemen hebben aangeschaft. Ondanks het feit dat er nog steeds belangrijke onderdelen worden betrokken uit de Verenigde Staten, heeft de innovatie inzet er wel toe geleid dat de Japanse RP-systeemleveranciers op dit moment mondiaal een zeer sterke positie hebben.

Begin 2001 heeft het Japanse Teijin Seiki de RP-activiteiten van NTT Data CMET overgenomen en is daarmee meteen de één van de grootste RP-systeembouwers ter wereld geworden.

(Continue to Part 3)