

CYBER WORLD

내일을
움직이게 하는

특집기사

기어의 진화와 그것을 뒷받침하는 공작기계

Customer Reports

- 07 ISEKI KUMAMOTO MFG. CO., LTD.
- 09 Fuji Manufacturing Co., Ltd.
- 11 JAYA HIND INDUSTRIES LTD.
- 13 MAZAK PEOPLE
- 14 News & Topics
- 15 미술관정보

2017
No. 51

GEAR TECHNOLOGY

기어의 진화와 그것을 뒷받침하는 공작기계

시계용부터 발전 터빈용까지 크고 작은 기어가 동력을 전달하는 기계 부품으로서, 폭 넓은 제품에 사용되고 있습니다. 기어 및 기어 조립품의 전 세계 시장 규모는 수십조 엔에 달하는 것으로 알려졌으며, 공업 발전에 따른 향후도 더욱 확대될 것으로 예상됩니다.



01. 안티키테라의 기계 장치(Antikythera Mechanism)
천체관측 등에 사용되었다고 여겨지고 있다
(제공: Aflo.co.,Ltd)

02. 다빈치(da Vinci)가 남긴 기어의 스케치 그림
기어의 기본 형상 대부분은,
다빈치 시대에 고안되었다고 한다
(제공: Aflo.co.,Ltd)

03. 스위스의 구권 10프랑 지폐
대수학자 오일러가 응시하는 정면에,
그가 발명한 인벌류트(involute)치형이 그려져 있다

04. 일본기계학회가 개발한 I P 베벨기어
생산성이 높은 면에서 세계적 주목을 끌고 있다
(출처: 동력·운동 전달계 국제회의 2017 논문집)

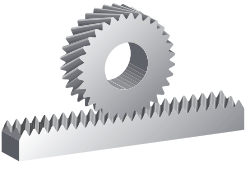
05. 기후대학(岐阜大学)이 개발한 CFRP 헬 기어
CFRP 재질로, 기어의 경량화에 대한 기대가 높다

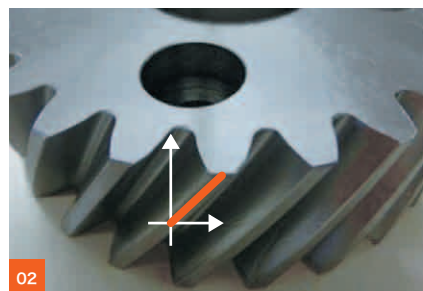
기어의 역사는 기원전까지 거슬러 올라갑니다. 현존하는 세계 최고 오래된 기어의 하나로서 「안티키테라의 기계 장치」라고 불리는 고대 그리스 시대의 기계에 포함되어 있던 기어입니다. 또한, 기어의 기술 역사상 가장 위대한 성과를 남겼다는 레오나르도·다빈치, 그의 연구에 의해 15세기 후반에 기어는 크게 진화하면서 현재 사용되는 기어 형상의 기초가 굳었다고 합니다. 18세기 후반의 산업 혁명기에는, 고효율의 기어 절삭기가 잇따라 개발되면서 기어의 양산이 가능해졌고, 기어는 모든 제조업에 폭 넓게 쓰이게 되었습니다. 그 후에, 이어지는 제조업의 눈부신 발전을 지탱해 온 기어는 공업 진흥의 상징이 되었고, 현재는 각국의 화폐나 국장의 디자인에도 채용되어 있습니다.

오늘날의 대표적인 동력전달기구는, 기어 이외에도 토크 컨버터나 벨트, 체인방식 등이 있지만, 전달효율과 부하용량, 수명에 있어서는 기어의 우위성을 인정받고 있습니다. 기어의 연구개발은 산관학(産官学)에서 적극적으로 진행되고 있으며, 일본에서는, 2016년에 생산성을 10배로 높인 새로운 형상의 베벨기어「I P (Involute·Planer) 베벨기어」가 개발되어, 세계적으로 큰 주목을 끌었습니다. 또한, CFRP (탄소섬유 강화 플라스틱)을 이용한 기어의 양산 연구 등도 진행되고 있어, 향후 새로운 발전에 기대를 받고 있습니다.

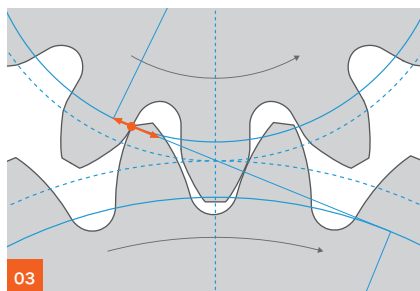
이처럼, 기어는 제조의 발전에 빠뜨릴 수 없는 존재로서, 항상 시대와 함께 진화를 계속하고 있습니다.

기어의 역할과 종류

01 회전운동을 평행하게 전달	회전운동을 직선운동으로 변환	회전축이 다른 기어 결합에 의한 회전방향의 변환	기어의 결합에 의한 회전속도의 변속
 Spur gear (원추형)	 Spur rack & Pinion gear (원추형)	 Bevel gear (원추형)	 Planetary gear 스퍼기어와 인터널기어를 결합, 맞물린 기어의 회전비를 이용하여 변속한다. 〈 괄호안은 치형의 종류 〉
 Helical gear (사선형)	 Helical rack & Pinion gear (사선형)	 Worm gear (사선형)	
 Double helical gear (사선형)		 Hypoid gear (곡선형)	



02



03

01. 대표적인 기어의 종류
 02. 사선형 치형의 형상
 사선형 치형은, 길이방향에 비스듬히 기울어져 있다
 03. 인벌류트 치형
 맞물린 접촉점이, 한 직선 위를 항상 이동하는 성질이 있다

기어의 역할에는, 회전운동을 평행하게 전달하는 것 이외에도 회전운동을 직선운동으로 변환 및 회전축이 다른 기어 결합에 의한 회전방향의 변환, 크고작은 기어 결합에 의한 회전속도의 변속 등이 있습니다. 그리고, 이들의 역할을 하기 위해 스퍼기어, 랙기어, 웜기어, 베벨기어 등 다양한 종류의 기어가 개발되고 있습니다. 또한, 각 기어의 치형 (길이방향의 형상)에는 수직 (원추형), 경사 (사선형), 곡선형 등이 있으며, 이것들을 보다 상세하게 분류하면, 기어의 종류는 십여가지나 된다고 합니다.

기어의 치형 (단면형상)은, 인벌류트 치형과 트로코이드 치형이 주류이며, 특히 인벌류트 치형은 스무드한 회전운동과 용이한 절삭가공으로 모든 산업에 폭 넓게 사용되고 있습니다.

기어의 대표적인 소재는, 탄소강 (S45C) 과 스테인레스 (SUS303) 등이 있지만, 이외에도 기어의 경량화를 위한 엔지니어링 플라스틱 (MC901) 과 정숙성을 향상시키는 납주철 (FCD), 강도를 향상시키는 경화강 등도 사용되고 있습니다.

이처럼 종류나 형상, 소재 등 바リエ이션 풍부한 기어는 세계의 폭 넓은 공업제품에 사용되고 있습니다.

다양한 공업제품에 사용되고 있는 기어



각종 산업에서 기어가 사용되고 있다

기어가 내장되어 있는 밀접한 공업제품에는 시계나 카메라 등이 있으며, 폭 1밀리도 되지 않는 작은 기어가 시계 바늘의 회전기구나 카메라 줌 렌즈에 사용되고 있습니다. 현재는 마이크로미터 수준에 달하는 아주 작은 기어 개발도 진행 중이어서, 장래적으로 마이크로 머신이라 불리는 초소형 기계 등의 발전에도 기여할 것으로 보입니다.

한편, 철도나 선박, 건기, 제철, 에너지 등 이른바 중후장대 산업에서는 크고 작은 기어를 결합해 만든 기어박스가 많이 사용되고 있습니다. 기어박스 (gear box)란, 동력의 회전수를 줄여 토크를 얻거나, 반대로 동력의 회전수를 늘리는 동력전달기구의 총칭으로, 예를 들면, 철도차량의 구동부나 풍력·화력발전 등의 터빈 발전기에 사용되고 있습니다.

또한, 최근 항공기산업에서는 기어박스가 내장된 기어 터보 팬 (Geared Turbo Fan) 이라 불리는 터보 팬 엔진이 실용화되어, 대단한 주목을 끌고 있습니다. GTF는, 기어박스의 기능에 의한 터빈과 팬의 회전수를 최적화하고, 저연비, 정숙성을 달성하는 엔진입니다. 이미 중소형 여객기에서는 본격 채용이 되어있으며, 장래에는 기어박스의 경량화 등의 기술적 과제가 해결됨에 따라, 대형 여객기의 채용에도 확대될 것으로 보입니다.

다양한 공업제품에 사용되고 있는 기어는, 기계 기술의 발전에 있어 보이지 않는 곳에서 큰 역할을 하며, 오늘날의 풍성한 사회를 지탱하고 있습니다.

자동차산업과 기어의 관계



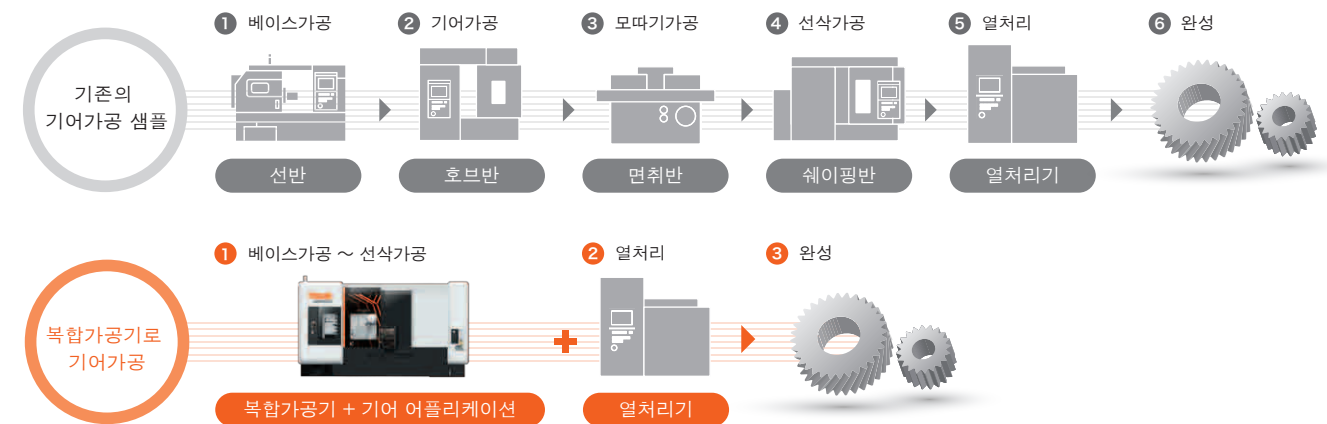
기어는 전세계 여러 산업에서 사용하고 있습니다만, 그 중에서도 자동차 산업에 기어 사용량은 상당히 많고 세계에서 생산하고 있는 절반 이상이 자동차 산업에 관련 되어 있다고 알려져 있습니다. 트랜스미션(변속기) 및 Differential gear (차동장치) Steering(조타장치) 등의 주요 유닛 내부에 많은 기어가 사용되고 있습니다.

최근 들어서, 완성차 메이커 각사에 있어서 연비성능 및 정속성 향상을 테마로 한 개발 경쟁이 전개되고 기어 가공에 있어서도 변화를 추구하고 있습니다. 예를 들면 트랜스미션은 연비개선을 위해서 대형차를 중심으로 다단화(多段化)가 진행되고 있습니다만 다단형 트랜스미션은 내장하는 기어의 수가 많아져, 소음이 증대하는 경향이 있으므로 기어 코스트를 내리는 것과 동시에 가공 정도 및 기어면 Smooth

하게 향상을 실현할 필요가 있습니다. 이 기어의 소음저감에 대해서는 가솔린 디젤 차뿐만 아니라 기어 기강의 구동부에 도입하고 있는 하이브리드 자동차 및 전기 자동차에 있어서도 실내 쾌적성에 직결되므로 상당히 중요시하고 있습니다.

또한 각 회사는 수주환경 변화에 대응하는 생산 방식에 변화도 중요한 테마로 생각하고 기어 가공의 유연한 생산라인 구축을 진행하고 있습니다. 예를 들면 Sper gear의 경우 기존의 기어 가공은 선반에서 베이스 가공 호브로 선삭 가공 면취반에서 모따기 가공 웨이핑반에서 선삭 가공 그리고 열처리를 거쳐서 공정이 완성이 됩니다. 이러한 전용기에 의한 생산라인은 대량생산에 강점을 발휘하는 반면 다품종 소량생산에는 적합하지 않다고 알려져서 최근 들어서는 복합 가공기 등의 범용기를 사용한 생산라인 전환도 보여지고 있습니다.

복합 가공기에 의한 기어가공 진화



마작의 기어 어플리케이션

SMOOTH
GEAR CUTTING



MILLING



HOBGING



SKIVING

SMOOTH Gear Milling

고가의 CAD / CAM 소프트웨어가 없어도 프로그램 작성이 가능. 또한 시판중인 엔드밀을 이용한 그루브 가공이 가능하므로 고가의 호브 커터가 불필요. 적은 롯트의 기어생산에 대폭 리드타임 단축과 코스트 삭감을 실현합니다.

SMOOTH Gear Hobbing

대화형 프로그램에 대응한 가공패스 작성 기능으로 가공프로그램 작성시간을 대폭으로 단축. 호브시프트 및 공구퇴피 기능으로 기어 양산시에 중요한 공구수명 및 가공 시 안정성을 비약적으로 향상.

SMOOTH Gear Skiving

고정도의 범용형 공작기계로 실용화가 진행되는 스카이빙 가공. 가공물마다 이론과 실험의 양면에서 접근으로 인터널 기어와 스퍼기어의 고정도의 스카이빙 가공을 실현.

복합 가공기를 이용한 기어가공에서는 CNC선반과 머시닝센터의 양쪽 기능을 갖는 특징을 살려서 기존 복수의 전용기로 실행한 기어가공 및 선삭가공 등, 열처리에 이르기 전까지의 가공공정을 순서변경 없이 한대로 완결하는 것이 가능 합니다. 기존의 제조방법과 비교해서 다품종 소량생산에 있어서는 공정집약으로 가공시간 단축 및 설비기계 대수가 좀 가공정도 향상 등, 생산효율 향상과 코스트다운이 가능 합니다. 또한 장래에 하이브리드 복합가공기에 의한 금속적층조형 및 금속접합 등의 새로운 기술을 큰 기어 제조에 적용하는 등 복합 가공기를 이용한 기어가공의 가능성은 넓어지리라 생각됩니다.

마작에서는 복합가공기의 풍부한 시리즈 라인업과 장 간에 걸쳐서 완성된 가공 노하우 축적을 살린 고효율 기어가공 어플리케이션으로서「Smooth 기어 밀링」「Smooth기어호빙」

「Smooth기어스카이빙」의 3종류를 제안하고 있습니다. 복합 가공기를 시작으로 마작 공작기계와 어플리케이션을 이용하는 것으로 기어 베이스 가공에서 선삭 가공까지 원척킹으로 실행하는 것이 가능하며 특히 적은 롯트 기어 및 가공 생산성을 비약적으로 향상 시킬 수 있습니다. 앞으로도 어플리케이션 타기종에 수평전개 및 새로운 어플리케이션 개발을 통해서 더욱 기어가공 고효율화를 추진해나가겠습니다.

대소(大小) 여러 가지 종류의 기어와 그것을 가공면에서 지탱하는 공작기계. 서로의 진화가 제조업을 내일을 밝히며 새로운 산업의 발전에 연결이 되어서 나아갑니다. 앞으로도 마작은 가공니즈에 맞춘 최적의 공작기계와 어플리케이션 개발을 진행하는 것으로 더욱 제조업 Evolution에 공헌해 가겠습니다.



01

Customer Report 01

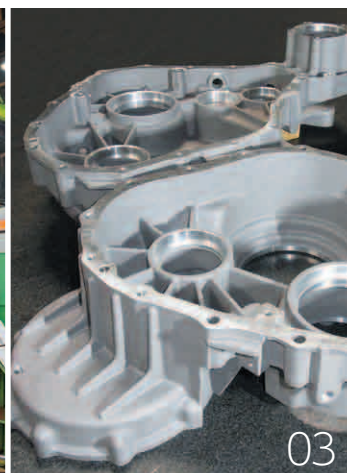
종합 농업기계 전문 메이커로서 농업의 근대화에 힘을 씀

● Japan ISEKI KUMAMOTO MFG. CO., LTD.

모내기, 벼베기, 탈곡은 벼농사에 빠질 수 없는 작업입니다. 예로부터 이것들은 사람의 손 및 축력(畜力)을 이용해 왔습니다. 하지만 자연을 상대로 하기 때문에 농작업은 때로는 가혹합니다. 이러한 고생을 직접 겪은井関邦三郎씨는「농가를 가혹한 노동에서 해방시키고 싶다」라는 일념 하나로 1926(大正15)년에 ISEKI & CO., LTD. 주식회사의 전신인 ISEKI FARM IMPLEMENT TRADING CO. 를 에히메(愛媛)에서 창업. 구마모토에 있는 그룹사 중 하나가 곡식 등을 배고 탈곡하는 농기구를 가진 ISEKI KUMAMOTO MFG. CO., LTD. 입니다.



02



03



04

- 01. 콤바인의 Flagship 기계「JAPAN」총 조립라인
- 02. 마작의 FMS도입으로, 부품가공 시간을 25%단축
- 03. HCN-6000으로 가공한 미션케이스
- 04. 구마모토 지진으로 재해에서 복구하고 생산재개를 환영하는 사원일동

COMPANY PROFILE //////////////////////////////////////



ISEKI KUMAMOTO MFG. CO., LTD.

대표이사 사장 : Hidenobu Morita
소재지 : 구마모토현 카미마시키군 마시키마치야스나가1400
종업원 수 : 245명

ik.iseki.co.jp

ISEKI 井関熊本製造所
ISEKI & CO., LTD.

ISEKI KUMAMOTO MFG. CO., LTD. 는 1949(쇼와24)년 구마모토 시내의 켄군마찌에 ISEKI & CO., LTD. 의 자동탈곡기 전문공장으로 설립되었습니다. 1966년 탈곡기 전업의 장점을 살려서 세계 첫 자탈형(自脱型) 콤바인HD50형을 개발. 자탈형 콤바인은 예취기와 자동탈곡기를 융합해서 1대로 행할 수 있도록 한 것이 농업기계 입니다. 수작업이 당연한 벼베기 작업능률은 이 기계 등장으로 비약적으로 향상 했습니다. 2014년 공익사단법인탈명협회의「전후 일본의 이노베이션100선」에 자동식 전기 밥솥, 브라운관 텔레비전과 함께「자탈형 콤바인과 모내기기계」가 선정되었습니다.

동 협회는「세계에 자랑하는 일본의 독창적인 자탈형 콤바인 제1호」와 같은 기기를 칭찬. 벼농사에 따른 노동시간 중 10 아르당 벼베기 탈곡 시간은 1954 년 57.20 시간이 2010년에는 3.54시간으로 급감했습니다. 창업 당시 井関씨가 내건 이상이 현실이 되었습니다.



지역, 사원에 감사의 마음을 이야기하는 Mr. Morita, President

동사는 1980년에 구마모토시에 인접한 마시키마찌에 현공장을 신설하고 켄군마찌에서 이전 했습니다. 2001년에 생산공장의 분사화로 주식회사 ISEKI KUMAMOTO MFG. CO., LTD. 로서 발족. 2011년에는 콤바인과 당근 수확기계의 전문공장으로서 소재가공에서 제품 출하까지 일관생산 체제를 정비했습니다.

생산성을 올린 마작의FMS

「일관해서 농업의 효율화 및 노동절약을 추구하고, 타사에 앞서서 많은 농업기계를 개발하는 창업자의 DNA는 현재도 면면히 있고 있습니다. 높은 기술력은 전개하는 제품의 폭을 넓히는 것뿐만 아니라 사람을 키우는 것에도 도움이 됩니다」기술력의 구마모토」를 지향하는 Morita 사장은 동사의 강점의 배경을 분명히 합니다.



고출력을 자랑하는 기어박스

그 기술력을 기계 가공면에서 지탱하고 있는 것이 수평형 머시닝센터 5대와 모듈러테크 시스템으로 구성되어 있는 마작의 FMS 입니다. 기계 7대로 구성된 이전의 생산 라인을 바꾸는 형태로 2014년에 수평형 머시닝센터 3대와 모듈러테크 시스템을 도입했습니다. 이것과 같이 FMS 레일과 랙을 연장, 증설하는 형태로 2015년에 동일한 형태의 본기 2대와 시스템을 순차적으로 도입했습니다. 주로 구동부의 기어박스 등 케이스의 다이캐스트 및 주물 절삭가공을 담당하고 있습니다.

「적은 기계 수량으로 동등한 것 이상의 업무량을 채우고 있습니다. 뿐만 아니라 가공시간도 25%단축 했습니다」。Endou 기술부장은 마작 FMS의 도입효과에 크게 만족하고 있습니다.

▶ 동사가 만들어낸 세계 첫 자탈형 콤바인 적년에 50주년을 맞이했다

Customer Report 01

● Japan ISEKI KUMAMOTO MFG. CO., LTD.

「작년 구마모토 지진 때, 제일 처음으로 급하게 달려와준 것도 마작 입니다. 신속한 응급조치 덕분에 2주 후에는 일부 재가동을 간신히 할 수 있었습니다.『생산재개를 최우선으로 하고 싶다』라고 하는 담당자의 의지가 있었습니다. Endou부장은 서포트면에서 마작의 발 빠른 대응을 높이 평가하고 있습니다.



Endou 부장 (앞 왼쪽에서 두번째)와 사원일동

「ISEKI Dream Gallery」로 업계 심경에 한류

ISEKI KUMAMOTO MFG. CO., LTD. 는 농기구가 국내의 논밭을 가는 것뿐만 아니라 그룹의 총력을 올린 업계의 이해심경에도 힘을 넣고 있습니다. 그 일환으로서 2014년 부지내에「ISEKI Dream Gallery」를 개설. 현내외의 농업 관계자 및 학생, 일반 기업쪽에 농업기계 및 농업과 함께 역사를 같이해온 ISEKI & CO., LTD. 그룹의 정신 및 방향 등을 소개하고 있습니다. 관내에서는 그룹의 역사 및 주력기종의 변천사를 피로하고 있습니다. 주력 기계의 전시 및 테크놀로지 코너의 방문자는 다음 농업을 생각하는 계기가 되었으면 좋겠습니다.

창업자의 DNA를 계승하는「종합농기전문메이커」로서 농업의 기계화 및 근대화에 공헌해온 동사의 역사는 착실하게 앞으로 나아가고 있습니다.





Fuji Manufacturing Co., Ltd.

대표이사 사장 : Makoto Sakurazawa
소재지 : 군마현 후지오카시 시노즈카15
종업원 수 : 96명

www.fuji-mfg.jp



Customer Report **02**

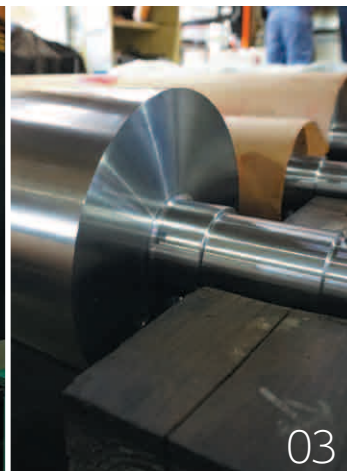
죽석면 브랜드에서 세계 식생활에 공헌

Japan **Fuji Manufacturing Co., Ltd.**

일본의 고도경제 성장 징조가 보이기 시작한 1950년대, 세계 식문화를 크게 바꾸는 식품을 발명했습니다. 뜨거운 물을 부어서 먹을 수 있는「죽석면」입니다. 오늘날 글로벌하게 소비되고 있는 죽석면은 연간 약 977억 식문화(2015년) 그 죽석면을 제조하는 제면설비에 노력을 기울이는 것이 주식회사 Fuji Manufacturing Co., Ltd.(군마현 후지오카시 Mr. Makoto Sakurazawa사장)입니다. 글로벌 Share는 예측으로 약50%. 공장기계는 이러한 죽석면 브랜드 제조에 깊게 관여하고 있습니다.



02



03



04

- 01. 조립하고 있는 죽석면 브랜드사
- 02. CNC선반 SLANT TURN NEXUS 500로 종절삭가공
- 03. 마작기계로 가공한 면반죽 압연롤
- 04. 櫻澤사장(1열 중앙)과 제조부 일동

등장 당시 순식간에 퍼진 죽석면 인기를 얻어서, 죽석면 발매의 식품메이커가 잇달아 나왔습니다. 죽석면을 제조하기에는 면을 기름으로 튀기는 공정이 필요했습니다. 하지만 사람 손으로 실행하는 현장 작업은 가혹하기 끝이 없었습니다. 이것을 기계화로 변경시켜서 노동환경을 개선할 수 없는지 상담을 요청한 분이 Sakurazawa사장의 할아버지이자 창업자인 Shimao씨 입니다.

원래 공장의 자동화기기 및 배전반을 제작하고 있었던 사마오씨는 갖고 있는 기술력으로 죽석면 라인용 컨베이어식 플라이어를 개발했습니다. 동제품의 개발이 계기가 되어서 동사는 죽석면 공장/제조판매의 대형 회사가 되었습니다. 죽석면 회사 공장이 현내에 다수 있는 것도 동사의 비즈니스를 밀어준 것 같습니다.



제조에 대한 열정을 이야기하는 Sakurazawa사장

「할아버지는 근본부터 기술쟁이. 창업 후 하청 업무에서 탈피하기 위해 도전한 플라이어 개발로 자신감을 얻고, 신뢰를 얻은 할아버지는 아버지(현재회장)와 함께 전후(前後) 공정으로 규모를 넓혀서 마침내 플랜트 시스템 전체를 관여하게 됩니다. 죽석면에는 봉지면과 컵라면이 있고 그리고 각각 튀긴 면/튀기지 않는 면이 있습니다. 그 전 종류에 대해서 원료 투입에서 제면, 컵 봉입까지 전공정의 기계를 제조하고 있는 것은 다수 동업 메이커 중에서도 당사뿐」이라고 Sakurazawa 사장은 뿌듯해 했습니다.

「새로운 기술을 사용하면 좋은 일을 할 수 있다」

동사 제품은 죽석면 업계에서 높게 평가되어서 현재 국내 30사 남짓 해외 47개국 총 수백개사에서 활약하고 있습니다. 제품의 절반은 수출용으로 글로벌 Share도 어림잡아 50%에 거의 독주상태 입니다.

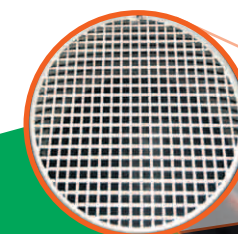
「제조에 대한 조부 및 아버지의 DNA는 지금도 계속 이어지고 있습니다. 예를 들면 타사와 같은 같은 제조방법에 만족하지 않고 항상 최첨단의 기계를 도입 합니다. 새로운 기술을 사용하면 좋은 일을 할 수 있기 때문입니다」Sakurazawa사장은 설비 투자에 대한 생각을 이렇게 씁니다.



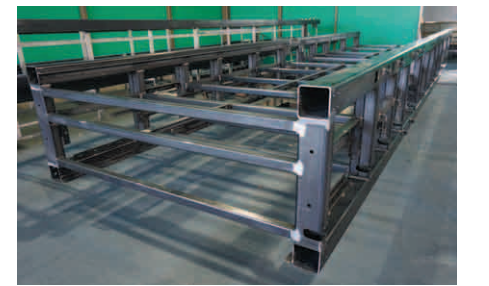
최고 업무를 위해서 신형기를 적극적으로 도입

실제 동사 공장에는 마작의 수직형 머시닝센터 및 CNC선반, 레이저 가공기 등 각각 특별 장점이 있는 8개 기종을 가동, 여기 수년간은 매년 신형기계를 구입하는 등「좋은 일을 하기 위해서 새로운 기술을 활용」에 힘을 쏟고 있습니다. 2016년에는 OPTIPLEX 3015 FIBER II도입으로 플라이어로 사용하는 바스켓의 살포를 0.15밀리로 고품위로 가공하는 것이 가능하게 되어서 죽석면의 생산시간 단축의 가능성이 보여왔습니다.

▶ OPTIPLEX 3015 FIBER II로 플레스 컷이 새겨졌다. 아주 가는 바스켓 홈. 전용 지그를 이용해서 고품질 가공을 함



「마자트를 CNC의 성능은 물론 이쪽에서 요청하는 기계의 커스터마이징에도 친근하게 대응 하는 점이 무엇보다 좋다」라고 Sakurazawa사장은 기계의 성능과 고객우선주의에 대해서 마작을 높게 평가 하고 있습니다.



죽석면 공장의 프레임은 마작 3차원 레이저 가공기에서 높은 효율로 가공

「일 못한다고 하지 말고 우선은 해봐라」

생력화(省力化)、생인화(省人化)를 지향해서 Fuji Manufacturing Co., Ltd. 가 개발한 죽석면 플랜트는 업계에서 여러 기록을 경신하고 있습니다. 예를 들면 지금까지 50~60분 걸리던 튀기지 않는 면 건조 시간은 불과 5~6분으로, 기계의 길이도 종전과 비교해서 절반 정도로 줄어들었습니다.

“부탁 받은 일은 거절하지 않고 먼저 테스트 해 보겠다” 라는 회사의 확고한 신념이 만들어 낸 성과입니다.

인구의 증가와 식생활의 높은 수준을 지향, 자연환경 악화 등으로 세계의 식량 사정이 위기라고 하는 가운데, Sakurazawa사장은 개발도상국에 수출한 죽석 국수공장이 현재의 식생활 도움이 되었다고 생각합니다.

“한정된 원료를 사용하여 저비용으로 제면할 수 있는 설비를 제공하는 것도 당사의 사명” 자신의 시스템이 세계 식생활에 기여한다는 점에서 동사의 역할은 점점 커져가는 것입니다.





Customer Report 03

알루미늄 다이캐스팅 주조와 절삭부품 가공으로 국내외의 자동차 산업에 존재감

 India **JAYA HIND INDUSTRIES LTD.**

1947년에 창업하여 인도에서 오래된 역사를 자랑하는 JAYA HIND INDUSTRIES (이하, JAYA HIND사) 주식회사는 각종 공업 제품의 제조에 빼놓을 수 없는 다이캐스팅을 제조하는 회사입니다. 현재는 알루미늄 다이캐스팅의 주조 뿐만 아니라 부품의 기계 가공과 주물용의 금형 제조까지 폭넓게 다루어 국내외 자동차 산업에 존재감을 나타내고 있습니다.



02



03

- 01. 많은 마작기계가 가동되고 있는 Akurdi 공장내
- 02. VARIAXIS 시리즈로 고속·고정밀도 가공을 실현
- 03. 다이캐스팅을 정삭으로 가공하는 수평형머시닝센터 HCN시리즈

COMPANY PROFILE //////////////////////////////////////



JAYA HIND INDUSTRIES LTD.

사 장 : Prasan Firodia (Managing Director)
주 소 : Mumbai-Pune Road, Akurdi, Pune-411035, India
종업원수 : 1200명
www.jayahind.com



마작제 수직형 MC와 5축 가공기가 활약중

JAYA HIND에는 수많은 마작기가 도입되어 있습니다. 금형 시작(試作)·제조부문에서는 최선단 5축 가공기를 중심으로 총6대가 제조에 투입되어 있습니다.

또한 다이캐스팅 부품을 가공하는 공장에서도 수직형 머시닝센터를 중심으로 많은 마작기가 고속·고정밀하게 가공을 하고 있습니다. 작년에는 증산체제를 예측하고 HCN-4000과 HCN-5000를 2대씩 증설하여 총 21대를 갖추고 있습니다.

기술부문을 담당하는 부사장인 Rajesh V.Shah씨는 “5축 가공기 덕분에 금형부품의 전가공에 필요한 준비절차 횟수를 줄이는 것이 가능해졌습니다. 형상정도와 정삭면의 품질을 높인 것도 좋은 이점”이라고 마작기의 도입효과를 말했습니다.



5축 가공기에 금형제조 준비절차 횟수를 삭감

“Pune에 있는 테크놀로지센터를 통해서 스페어 파트를 빠르게 받아 볼 수 있으며 가공에 관해서 A/S도 만족스럽습니다.” 라고 Shah씨는 마작 A/S를 포함한 서포트 체제에

만족하고 있으며, “마작기의 고정밀도 가공으로 요구정밀도에 대한 불균형이 줄어들어 납입처에서 높은 평가를 받았습니다.”



고정밀도 가공으로 정삭면의 품질이 향상

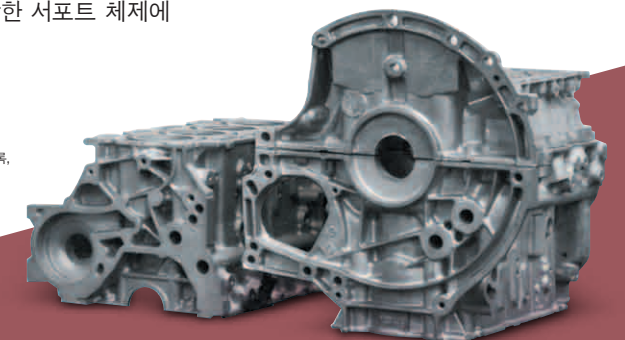
자동차산업을 발전시킨 적극적인 설비 도입

인도의 자동차 수요는 점차 늘어나고 있습니다. 13억명에 달하는 인구 외에 경제발전에 따른 구매력의 향상 등을 배경으로 앞으로도 안정적인 내수의 증가가 전망됩니다.

또한 인도 자동차 공업회는 자동차 생산에 있어서 “앞으로 10년 후에는 자동차 산업이 GDP 12%를 점유할 것이다.”라는 목표를 내걸고 확대되는 내수에 대응하여 수출진흥을 위한 활동을 가속화시키고 있습니다.

이런 상황을 근거로 JAYA HIND사는 앞으로 4년간 마작기를 포함하여 약 30대의 설비도입을 계획중에 있습니다. 커다란 성장에 기대되는 인도의 자동차 산업의 발전은 동사의 발전에도 커다란 전환점을 맞게 될 것입니다.

▶ JAYA HIND사제의 고품질 실린더 블록, 실린더 헤드 샘플



MAZAK PEOPLE

닝샤 소거인 선반 유한 공사 자동화사업부

 이 영걸씨.

많은 경험을 쌓아 “진정한 기술자”가 되고 싶습니다

제조에서 판매, 애프터 케어까지 국내외에 많은 관련 거점을 전개하고 있는 야마자키 마작. MAZAK PEOPLE는, 그룹 각사의 최전선에서 활약하는 사람들을 다룹니다.

이번에 소개해드릴 MAZAK PEOPLE은 중국 생산 거점의 하나인 닝샤 소거인 선반 유한 공사에서 자동화 설계를 담당하는 이 영걸씨. 대학 시절 배운 기계 설계 제조 지식을 살릴 수 있다는 생각에 입사하게 되었습니다.

PROFILE >> 이 영걸씨.

2010년 1월 입사. 기술부에 배속되어 기계 설계를 담당. 13년 11월 공정 기술부 자동화 설계실로 이동하여 자동화 설계를 담당. 이후 계속해서 자동화 설계에 종사하고 있습니다. 닝샤 소거인 선반 유한 공사가 있는 닝샤 후이쥬 자치구 출신.

—마작에 입사하고 느낀 점은?

입사 초기에는 마작기계의 외관 디자인의 아름다움이 매우 인상적이었습니다. 하지만 일을 배워가면서 이것뿐만이 아니라는 사실을 알게 되었습니다. 예를 들면, 제품이 고품질로 밀도임과 세련되고 사용하기 쉬운 CNC조작 화면, 통일적인 생산 라인 등입니다. 세계의 각 거점에서 신제품이 계속 판매되는 것도 놀라웠습니다.

—현재는 어떤 일에 종사하고 있나요?

주로 고객의 요청에 맞춘 자동화 기계 설계입니다. 중국 시장에서 거래가 많은 산업 중 하나는 자동차 산업입니다. 특히 중국에서 특징적인 것은 톤 키로 주문이 많은 것입니다. 그래서 기계 본체뿐만 아니라 생산 라인에 관련된 주변 기기의 치구, 로봇도 설계·제조하고 함께 납품합니다. 기계와 로봇의 움직임을 일체화시킨 자동화 시스템을 설계하는 것은 매우 어렵지만 보람도 있습니다. 업무는 3명의 그룹으로 분담 협력합니다. 연령이 비슷하고 자신의 의견을 거리낌 없이 서로 말할 수 있어 담당 안전의 설계를 순조롭게 진행 가능합니다. 실제로 이 3명이 많은 일을 해냄으로써 보다 효율적으로 일을 추진할 수 있게 되었습니다.



기계와 로봇이 설계대로 움직이는지 현장에서 여러 차례 협의를 한다

—일을 진행하는 데 가장 중요시하는 점은?

팀워크입니다. 한 사람의 생각만으로는 부족하지만 다른 멤버의 생각을 맞춰보면 좋은 결과가 생기기 때문입니다. 작년에 수평 머시닝 센터와 갠트리 로봇으로 구성되는 자동화 시스템의 설계를 팀에서 실시했습니다. 여러 대의 기계를 연결하고 기계 상부에 갠트리 로봇을 설치해서 소재로 완성품의 교체를 자동으로 실시하는 시스템입니다. 이 자동화 시스템도 기계 설계, 제어 설계, 관련 부서와 팀워크가 있었기에 완성할 수 있었던 제품이라고 생각합니다. 이 제품은 국제 전시회에서도 발표되면서 공장 자동화를 검토하고 있는 고객으로부터 호평을 얻었습니다.



2017년 신년 인사회 집합 사진(앞줄 왼쪽 끝이 이 씨)
다양한 활동을 통해 보다 튼튼한 팀워크가 조성됩니다

—업무상 앞으로의 목표는 무엇입니까?

당연히 설계는 기본적으로 컴퓨터를 사용하여 작업합니다. 보다 더 효과적인 일을 위해서는 컴퓨터의 기능에만 맡기는 것이 아니라 디자인한 형태나 색채, 실제의 감촉 등에 대한 감수성 여부가 의문이라고 생각합니다. 장래에는 이런 자신의 감성과 최첨단 기술을 구사하고 설계가 가능한 “진정한 기술자”가 되고자 합니다.

—소거인이 있는 인촨시는 어떤 곳입니까?

최근, 인촨시는 개발되었습니다. 거리가 밝아지고, 세련된 고층 건물과 공원도 늘어났습니다. 공공 교통도 편리합니다. 이처럼 생활 환경이나 인프라를 갖추면서 많은 기업을 유치할 수 있고, 취업도 늘어났으며 인촨시는 매우 변화한 거리가 되었습니다. 이런 인촨시의 발전 배경에는 마작의 진출에 따른 영향도 적지 않다고 생각합니다.

“마작은 제게 일을 통해서 크게 성장할 수 있는 무대를 주었습니다”라고 말하는 이씨. 자신의 장래를 내다보고 새로운 기술이나 생각을 배우고 기술을 높이는 것에 정열을 불태우고 있습니다. 미래 “진정한 기술자”가 대무대에서 스포트 라이트를 받는 날도 그렇게 먼 일은 아니지요.

휴일을 보내는 방법

주말은 반드시 운동을 하고 릴렉스하려고 하고 있습니다. 옛날부터 수영을 계속해서 하고 있습니다. 스타일 유지뿐만이 아니라 피부에도 좋으니 일석 이조이며, 스트레스 해소도 됩니다. 친구와 쇼핑, BBQ등도 효과적인 기분 전환 방법이라고 생각합니다.



News & Topics 신제품소개



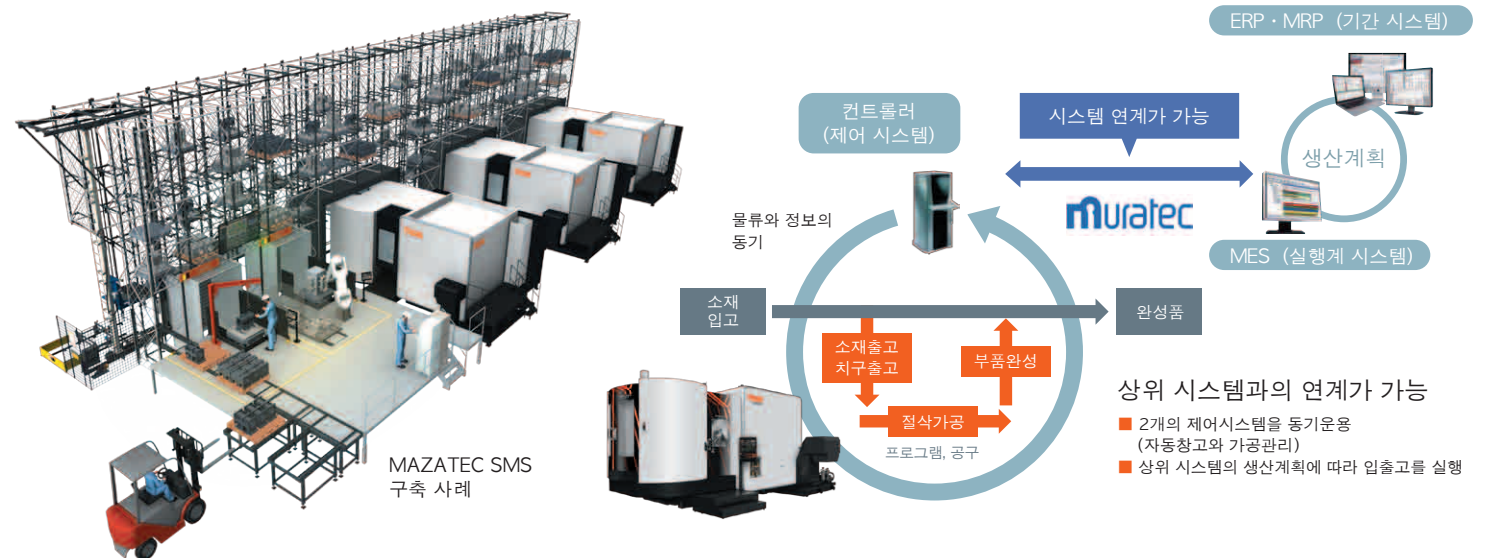
MAZATEC SMS [SMART MANUFACTURING SYSTEM]

무라타 기계와 협업으로 개발된 Palletizing 자동화 시스템

마작은 자동 창고 기능을 갖춘 Palletizing 자동화 시스템“MAZATEC SMS(Smart Manufacturing System)”을 무라타 기계 주식 회사와 협업으로 개발했습니다. 마작의 머시닝 센터 및 복합 가공기 자동화 시스템과 무라타 기계의 자동 창고 시스템을 융합한 새로운 스마트 생산 시스템입니다.

팔레트 사이즈 □400~□1000mm까지 머시닝 센터, 복합 가공기에 대응한 기계 가공 시스템과 더불어 범용 팔레트도 수납 가능한 자동 창고 기능도 갖추어 가공 관리와 입출고 관리를 같은 기간 운용합니다. 창고 선반의 길이, 전체 높이·각

선반 사이즈의 자재 설계에 의한 대용량·고효율 수납이 가능하며 소재 입고에서 완성품 출고까지 공장 내의 물류를 효율화함으로써 새로운 생산성 향상을 실현합니다. 심지어 상위 기간 시스템인 ERP와 MES(제조 실행 시스템)와 연계로 보다 고도의 관리가 가능합니다. 에르고노믹스를 고려하여 작업성이 좋고 로봇 등에 의한 장시간 무인 운전 시스템에도 대응한 순서 스테이션도 옵션으로 전개하고 있습니다. 마작은 앞으로도 고객의 공장의 스마트 팩토리화를 추진합니다.



야마자키 마작 미술관은, 미술감상을 통해 풍부한 지역사회를 창조, 나아가 일본, 세계의 미와 문화에 공헌하기 위해 나고야의 중심지인 히가시구 아오이(東区葵)에 2010년 4월에 개관하였습니다.
야마자키 마작 미술관은 창립자 초대 관장인 야마자키 테루유키(山崎照幸, 1928 - 2011)가 수집한 18세기부터 20세기에 걸친 프랑스 미술 300년의 흐름을 한눈에 볼 수 있는 회화 작품 및 아르누보의 글라스와 가구 등 야마자키 마작 컬렉션을 소장 및 공개하고 있습니다.
여러분들의 많은 방문을 기다리고 있습니다.



위베르 로베르 (1733-1808)
《Mareville정원의 전망》제작년도 미상, 유채, 캔버스

위베르 로베르 《Mareville정원의 전망》

THE YAMAZAKI MAZAK MUSEUM OF ART

소장작품 소개 ①

활짝 펼쳐진 하늘 아래 물가에서 낚시를 하는 소년과 어린 아이를 쫓아다니며 소년을 지켜보는 엄마, 물 길는 여성의 모습이 보입니다. 그들의 위쪽에 작은 정자가 눈에 들어오고 고지대에서 흘러내리는 폭포, 기암이 떠오르는 호수. 사라진 나무 다리가 그 위에 걸리고 호수의 저쪽에서는 고대풍의 건축물이 산재하고 있습니다. 언뜻 자연 풍경처럼 보이지만 이곳은 18세기 말, 인공적으로 만들어진 라볼드의 후작인 "Mareville 정원". 파리에서 남쪽으로 50킬로미터쯤 떨어진 곳에 있으며, 현재는 문화 유산으로 관리되고 있습니다. "Mareville 정원"의 디자인을 맡은 사람은 이 작품을 그린 화가 위베르 로베르입니다.

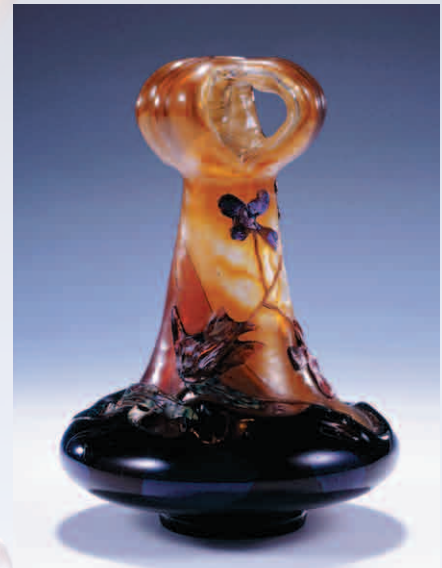
고대 유적의 이탈리아 풍경을 잘 그려 "페허 로베르"라고도 불립니다. 고대풍의 건축물이나 버려진 듯한 나무 교량과 정자가 변화무쌍한 경관에 효과적으로 배치된 이 작품에서는 조경가로서, 그리고 화가로서의 "페허 로베르"를 충분히 엿볼 수 있습니다.

THE YAMAZAKI MAZAK MUSEUM OF ART

소장작품 소개 ②

에밀 갈레 (GALLÉ, Émile) 《월플라워 디자인의 조각·장식된 꽃병》

이 꽃병에는 특이한 입 모양을 하고 있습니다. 선단부분에 3개 부속물이 꽃병본체와 융합되어 있습니다. Pola Art Museum 에서 유사한 입구의 형상을 지닌 작품을 전시한 사례가 있습니다만, 그것은 금낭화(Decentra Spectabilis)를 에나멜 그림으로 장식한 작품으로 "3가지 형상"이 어느 특정한 꽃과 관련이 있다고 보기는 어렵습니다. 이 꽃병은 작지만 무게감이 느껴집니다. 이 꽃병은 백색(白色)이 내장된 반투명 오렌지 색 유리로 되어 있으며, 보라색 유리로 두껍게 오버캐팅 되어 있습니다. 개화한 월플라워(Cheiranthus allinoi)는 아플리케(Applique) 기법으로 부착되어 있습니다. 3종류의 꽃과 함께 오렌지 색을 덮은 은빛 물결을 포함한 보라색과 오렌지색 그리고 옐로우 오팔(Opal Yellow)색 유리로 되어 있습니다. 다수의 유사한 디자인은 있지만 이 작품은 잔뿌리가 줄기 아래에 보입니다. 뿌리를 포함한 섬세한 식물의 묘사가 갈레 디자인의 아이디어가 실제 식물의 표본과 식물학의 그림에서 나왔다고 거론하고 있습니다. 꽃의 바깥부분은 산의 풍경이 뚜렷하게 조각되어 있습니다. 이 디자인은 알프스가 느껴질 정도로 광대한 스케일감을 지니고 있습니다.



에밀 갈레(GALLÉ, Émile)(1846-1904)
월플라워 디자인의 조각·장식된 꽃병
1900