maxon motor Korea
27, Banpo-daero 14-gil, Seocho-gu
Seoul
Korea

Phone 02 3486 3441
Info.kr@maxongroup.com
www.maxongroup.kr

Press release, June 23, 2020

모터는 어떻게 우리 몸을 이롭게하는가

코로나 19 를 계기로 전 세계의 주목을 받는 한국 의료기기 산업의 경쟁력을 키우기 위해 4 개 부처가 힘을 모았다. 보건복지부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 식품의약품안전처가 향후 6 년간 총 1 조 2000 억원 규모로 '범부처 전주기 의료기기 연구개발사업'을 추진하기로 하고 이를 수행할 '(재)범부처전주기의료기기연구개발사업단'을 지난 5 월 13 일 공식 출범시켰다.

사업 내용을 들여다보면, 우선 의료현장의 수요를 반영한 글로벌 수준의 프리미엄 제품 개발과 수입 의존도 높은 의료기기를 국산화한다. 또한 AI·빅데이터·IoT 등 첨단 기술을 의료기기와 융합한 새로운 의료기기 개발을 통해 미래 의료를 선도하겠다는 계획이다. 그다음으로는 의료복지를 구현한다는 것인데, 장애 및 만성질환 등을 위한 재활·실버 의료기기 개발, 의료서비스 소외 지역을 위한 현장 진단·치료 기기 개발이다. 마지막으로는 의료기기의 신속한 시장 진입을 위한 맞춤형 임상·인허가, 신의료기술평가, 신뢰성 평가 등 사업화를 지원하겠다는 것이다.

'핵심 기술'에 대한 우려의 목소리

그동안 분야와 부처를 막론하고 수많은 정부 주도 지원사업이 있어왔다. 성공적으로 끝난 사업도 많았지만, 때로는 핵심을 놓치거나 예측이 어긋나는 등 사업적인 오류도 잇따라 흐지부지되거나 사업 실패로 이어지는 경우도 적지 않았다. 예를 들어 한때는 큰 관심을 받았던 '나노' 분야는 정부의 지원 만큼 사업의 결과로 이루어지지 못했다는 평가를 받아왔다. 또한 이런 정부 주도 사업에서 약방의 감초격으로 자주 드러나는 이슈가 바로 '핵심기술'에 대한 접근이다.

'핵심 기술', 특히 '핵심 부품' 대한 개발 가능성과 보통 주어지는 사업 기간인 몇 년 안에 그것이 가능할 것이냐를 두고, 일각에서는 '결국 사업의 과실은 핵심 기술을 바탕으로 부품을 제공하는 기업에게 돌아가는 것 아니냐'는 우려를 표명해 오곤 했다. 반면 '너무 오랜 시간이 소요되는 핵심 부품을 직접 개발하기 보다는 잘 활용해서 사업 목표에 맞는 결과물을 만드는 데 집중해야 한다'는 주장도 설득력을 얻고 있다.

의료 분야와 핵심 기술

그럼 의료 분야의 핵심 기술, 부품에는 어떤 것이 있을까? 의료 분야의 핵심 기술은 일일이 열거할 수 없을 정도로 많다. 제조 관점에서만 보더라도 의료용 소재, 가공, 연마, 열처리 등 뿌리산업과 관련된 첨단 기술이 있고, 최근에는 3D 프린팅도 많이 적용되고 있다. 특히, 의료 분야를 크게 세 분야로 나누어 볼 때, 첫째는 수술실에서 필요한 의료 기기, 둘째는 체내에 장착하는 기기, 셋째로는 재활을 위한 기기로 볼 수 있는데, 이 세 가지 분야에 공통적으로 중요성이 점차 강조되고 있는 핵심 기술 부품이 바로 첨단 의료용 모터 시스템이다.

'스위스 메이드' - 맥슨모터

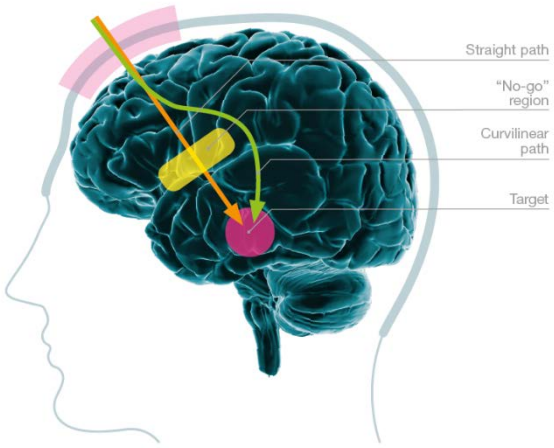
60 여 년간 모터와 관련 시스템을 만들어온 스위스의 맥슨모터는 의료 분야 만 보더라도 국내 뿐만 아니라 전 세계적으로도 가장 많이 적용되는 모터 브랜드다. 맥슨모터코리아 영업마케팅본부의 강미화 부장은 "맥슨은 임플란트 엔진, 근관 치료기 등의 치과용 의료기기와 정형외과 수술을 위한 드릴과 같은 정형외과용 파워툴에 적합하도록 스팀 멸균이 가능한 고속, 고토크 모터를 제공하고 있다."라고 말했다. 이 외에도 X-ray, 방사선치료기 및 의료용 CAD/CAM 장비 등의 진단 및 영상기기에도 맥슨모터가 적용되고 있는데, 강미화 부장은 "국내 의료 분야의 경우만 보더라도 가장 넓은 분야를 커버하면서도, 가장 많이 사용되는 모터가 바로 맥슨모터다."라고 덧붙였다.

앞서 구분했던 세 가지 분야인 수술용 로봇, 체내에 장착 기기, 재활 기기 분야에서 맥슨모터가 실제로 어떻게 적용되고 있는지 알아보았다.

맥슨모터코리아 영업마케팅본부의 강미화 부장은 18 년간 국내 의료 분야에서 모터 시스템을 공급해온 베테랑이다.

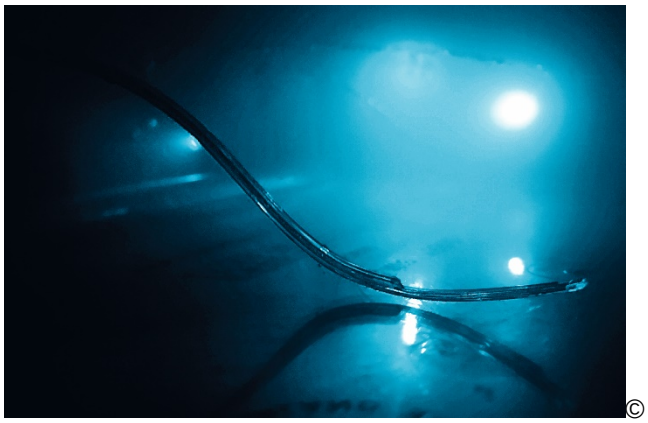
수술용 로봇 분야 - 뇌 수술 로봇

외과에서 종양 치료를 위해서는 뇌 조직에 얇고 단단한 바늘을 사용하여 약물을 주사해야 한다. 하지만 이때 단단한 바늘이 직선으로 들어가면서 건강한 뇌 조직을 손상시킬 수 있는 엄청난 위험이 따른다. 따라서 가장 이상적인 솔루션은 직선의 형태가 아닌 곡선 형태로 삽입될 수 있는 유연한 툴을 사용하는 것이다.



뇌 조직에 약물을 주사해야 할 경우 단단한 바늘이 직선으로 들어가면서 건강한 뇌 조직을 손상시킬 수 있는 엄청난 위험이 따른다. 그림처럼 곡선 형태로 삽입될 수 있는 유연한 툴이 해결 방법이다.
© maxon motor group

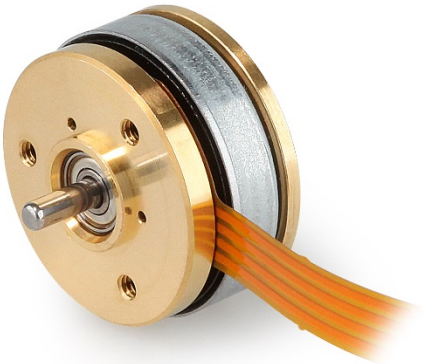
영국의 London Imperial College 에서는 이에 대한 연구를 통해 해결책을 만들어 냈다. Rodrigues y Baena 교수가 이끄는 팀은 뇌 수술 시 위험한 부분을 피하는 동시에 뇌 속 깊은 곳까지 도달할 수 있는 유연한 로봇 바늘을 개발했다. 연구팀은 암컷 송곳벌이 나무 안에 알을 낳기 위해 얇지만 매우 강한 드릴처럼 나무를 찌르는 특수한 메커니즘을 모방했다.


© Imperial College London

수술용 바늘이 휘어지는 것을 볼 수 있다. 암컷 송곳벌이 나무 안에 알을 낳기 위해 얇지만 매우 강한 드릴처럼 나무를 찌르는 특수한 메커니즘을 모방했다.

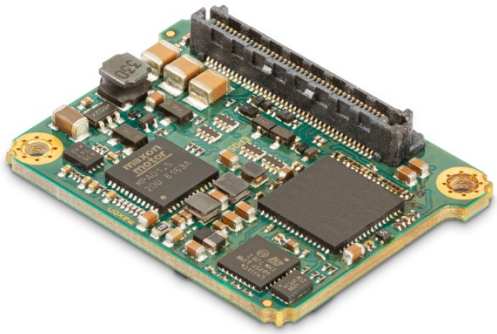
벌침인 'STING'(Soft Tissue Intervention and Neurosurgical Guide) 이라는 프로젝트 이름으로 연구진들은 퍼즐이 서로 연결된 것과 같은 메커니즘을 적용하여, 네 개의 세그먼트로 구성된 전체

지름 2.5mm 의 프로토타입을 개발했다. 맥슨모터의 드라이브 시스템은 매우 정밀해야 하는 이 세그먼트의 앞뒤 움직임을 제공하기 위해 사용되었다.



© maxon motor group ‘뇌 수술’이라는 매우 정밀한 모션을 위해 맥슨모터의 브러시리스 EC 20 플랫 모터가 사용되었다.

연구진의 Secoli 박사는 “이 툴을 위해 맥슨모터의 브러시리스 EC 20 플랫 모터와 GP 22 기어가 결합된 모듈 및 EPOS4 Micro 24/5 EtherCAT 위치제어기를 선택했다. EPOS4 제어기는 초소형 디자인으로 정확한 포지셔닝을 제공하며 사용자 친화적인 기능까지 제공하기 때문에 맥슨의 드라이브를 채택할 수 있었다. 무엇보다도 모터, 기어, 제어기 등 모든 드라이브 시스템을 제공하는 유일한 기업이라는 것은 큰 장점이다”라고 말했다.



© maxon motor group 뇌 수술용 로봇에 사용된 EPOS4 Micro 24/5 EtherCAT 초소형 위치제어기

수술용 로봇 분야 - 세계 최초의 안과 수술 로봇

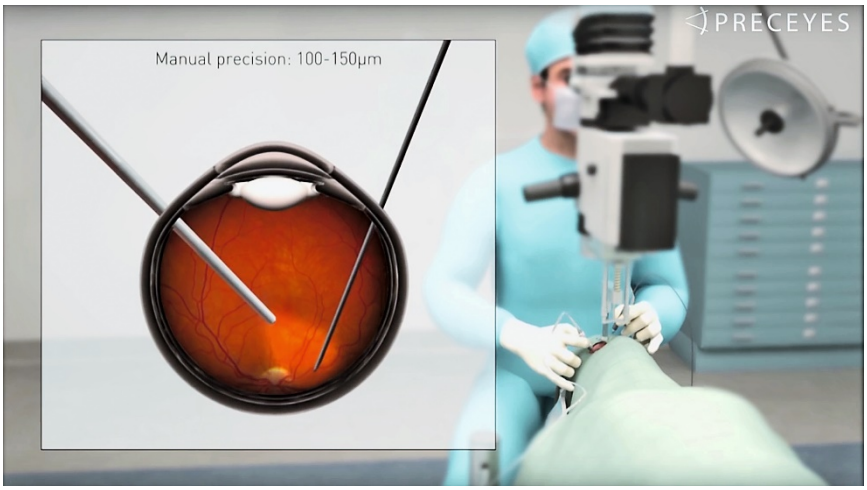
사실 요즘은 대부분의 수술에서 보조 로봇을 사용할 수 있다. 하지만, 안과 수술 만큼은 조금 예외였다. 눈 수술은 수술 시 손이 절대 흔들리지 않도록 주의해야 하기 때문이다. 그런데, Preceyes 사에서 눈 수술을 위한 새로운 로봇 시스템을 개발했다. 망막 장애 치료를 위해 특수 설계된 보조 로봇은 사람의 손이 할 수 있는 동작에 비해 그 정확도를 10~20 배나 향상시켰다.

이 로봇을 이용해 세계 최초로 보조 로봇을 이용한 안과 수술이 Oxford 의 John Radcliffe 병원에서 성공적으로 진행되었다. Preceyes 사의 MD 최고 책임자인 Marc de Smet 은 "이 세계 최초의 수술이 성공적으로 끝난 것은 안과 수술 보조 로봇에 대한 명확한 기술 검증을 위한 매우 중요한 결과"라고 말했다.

로봇은 사람이 만든 움직임의 크기를 줄여주는데, 의사가 조이스틱을 센티미터 단위로 움직이면 로봇 팔의 끝단은 밀리미터 단위로만 움직이게 된다.
© Preceyes

의사가 환자의 머리 옆에 앉아 현미경을 보면서 조이스틱을 움직이면 이 동작이 로봇 팔(slave)로 전달된다. 이 로봇은 사람의 움직임의 크기를 줄여주는데, 의사가 조이스틱을 센티미터 단위로 움직이면 로봇 팔의 끝단은 밀리미터 단위로만 움직이게 된다. 한편, 필요에 따라 수동 작업도

가능하다. 이 시스템은 조이스틱 두 개와 로봇 팔 두 개를 사용하여 모션 제어만으로도 수술을 진행할 수 있도록 설계되었다.



이 시스템은 조이스틱 두 개와 로봇 팔 두 개를 사용하여 모션 제어만으로도 수술을 진행할 수 있도록 설계되었다.
© Preceyes

로봇 시스템은 의사가 자신의 동작을 보고 느낄 수 있도록 해주는 햅틱 피드백 기능 외에도 신속한 모션 변경을 가능하게 해준다. 이는 수술 시간을 단축해주는 매우 중요한 요소다. 이 로봇 팔의 움직임 역시 맥슨모터의 고정밀 구동 시스템에 의해 구현되었다.

지금까지 정밀함 부족으로 불가능했던 수술을 의사에게 향상된 효율성과 정확도를 제공해 줌으로써 가능하게 되었으며, 전 세계적으로 약 5 천만에서 7 천만 명의 사람들이 망막 이상으로 시각 장애를 가지고 있는 것으로 알려져 있는데, 이들 중 많은 경우 여전히 적절한 치료가 불가능한 상황이었으나 이 보조 로봇을 통해 앞으로 많은 환자가 치료의 가능성을 기대할 수 있게 되었다.

인체 내부 장착 의료기기 분야 - 대동맥 내 펌프

만성 심부전 환자들은 이제 체내 삽입형 순환 보조 장치에 희망을 품게 되었다. 프로시리언 사의 Aortix™ 펌프는 카테터를 통해 체내에 삽입되며 장기적으로 사용이 가능하도록 설계되었다. 건강 상태로 인해 약을 먹을 수 없는 심부전 환자들에게 최소 침습 치료를 가능하도록 해주며, 기존의 심장 질환 보조 장치의 위험성을 줄여주기까지 한다.

대동맥 내에 삽입되는 이 펌프는 심장 본래의 기능을 도우며 크고 무거운 펌프를 대체하여 심장의 부담을 덜어줄 수 있도록 설계되었다. 직경 6mm, 길이 6.5cm 의 펌프는 카테터를 사용하여 대퇴동맥을 통해 대동맥으로 삽입한다. 이렇게 삽입된 니켈티탄으로 된 작은 앵커가 자체적으로 확장되어 대동맥벽에 펌프를 고정한다.

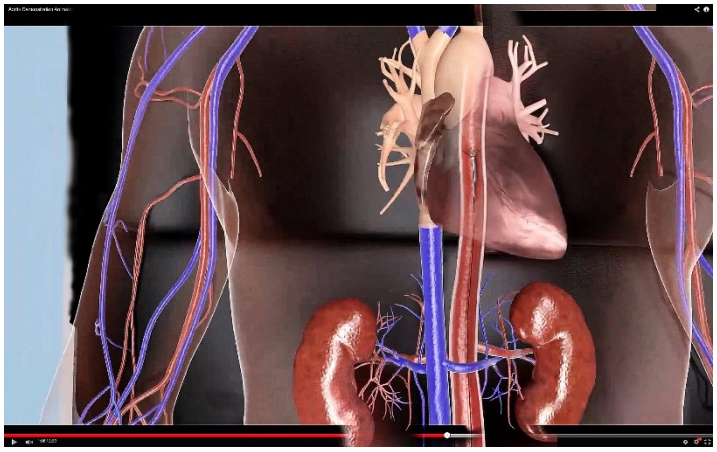
Aortix™ 펌프는 직경 6mm, 길이 6.5cm 에 불과하다. 카테터를 사용하여 대퇴동맥을 통해 대동맥으로 삽입한다.
© Procyrion

Aortix™는 펌프 안에서 혈액 순환을 촉진하며 혈액의 일부를 하류 방향의 개구부를 통해 분출시키고, 분출된 혈액은 정상 혈류와 함께 흐르면서 심장 혈관계에 에너지를 공급하게 된다. 이러한 방식으로 Aortix™는 신장과 같은 생명 유지 기관의 혈액 공급을 원활하게 해준다. 심부전증 환자에게 Aortix™를 삽입한 결과 펌프를 통해 심장의 에너지 소비가 약 39% 감소하였으며 매우 빠른 회복을 보였다.

프로시리언 사는 2 년여 동안 맥슨모터와 함께 이 펌프를 위한 모터를 개발했다. Aortix™에 사용된 모터는 직경 6mm 의 EC 6 BLDC 모터로 모터 케이블, 샤프트 길이, 베어링 등이 커스터마이징 되어 내구성이 강하고 생체에 적합하도록 특수 개발되었다. 또한 고효율 모터 코어를 적용하여 펌프의 배터리 수명을 연장하고 발열을 줄여 주어 혈액이 원활하게 순환하도록 해준다. 맥슨모터와 프로시리언은 밀폐형 챔버에 모터의 장착을 가능하게 하는 마그네틱 드라이브를 개발했다. 이로써 혈액이 모터 코어로 흘러 들어가는 것을 방지하였다. 이러한 설계 구조는 주로 석유 산업에서 쓰이는 대형 펌프에 적용되지만 다양한 분야에 걸친 맥슨의 폭넓은 경험과 노하우가 있었기에 가능했다.

Aortix™에 사용된 모터는 맥슨모터의 직경 6mm 의 EC 6 BLDC 모터로 모터 케이블, 샤프트 길이, 베어링 등이 커스터마이징 되어 내구성이 강하고 생체에 적합하도록 특수 개발되었다.
© maxon motor group

Aortix™는 자체 확장이 가능한 앵커링 시스템이 결합된 소형 혈류 펌프로 구성되어 있다. 이 펌프는 유연한 전원 케이블이 연결되어 있거나 케이블 없이 피부를 통해 무선으로 에너지를 전송할 수도 있다. 이 기기는 현재 한 개의 배터리로 8 시간 이상 작동이 가능하다. 외부 배터리 및 제어 유닛은 기기가 작동하는 동안에도 배터리를 교체할 수 있도록 설계되었다. 프로시리언 팀은 다양한 충전 방식 외에도 피부를 통하여 무선으로 배터리가 충전되는 경피 에너지 전송(TET) 충전 시스템을 개발하여 감염의 위험을 현저히 감소시켰다.



© Procyrion
카테터를 사용하여 대퇴동맥을 통해 대동맥으로 삽입된 Aortix™ 펌프가 대동맥벽에 고정되어 있는 상태다.

기존의 보조 장치들은 심장의 기능을 보조하기보다는 심장 기능을 대신해 왔기 때문에 기기의 결함은 환자들에게 매우 치명적이었다. 하지만 Aortix™는 본래의 혈류를 방해하지 않으며 부분적으로 보조하는 장치로써 인체가 기기 적응에 실패하더라도 환자의 생명에 위협적이지 않다. 또한 펌프에 이상이 있을 시, 최소 침습으로 간단히 교체가 가능하다.

재활 기기 분야 - 사이배슬론 대회 후원

사이배슬론(Cybathlon)은 로봇과 장애인을 위한 국제 올림픽으로 의수, 의족, 엑소스켈레톤, 전동휠체어 등 6 개 분야에서 빠르게 미션을 성공해야 하는 대회로 그 관심이 점점 커지고 있다. 맥슨모터는 사이배슬론 제 1 회 대회에 이어 제 2 회에도 대표 후원사로 활동하고 있다. 대회에 출전하는 세계 여러 팀의 로봇에서도 볼 수 있듯이 맥슨모터는 다양한 전동형 이동 보조기기, 재활 기기, 로봇 의수족, 엑소스켈레톤 등에 사용되고 있다.

사이배슬론 대회에 출전하는 세계 여러 팀들의 로봇에서도 볼 수 있듯이 맥슨모터는 다양한 전동형 이동 보조기기, 재활기기, 로봇 의수족, 엑소스켈레톤 등에 사용되고 있다. © maxon motor group

스위스 기술 그대로 국내 생산

수술 로봇과 체내 삽입형 기기에는 주로 'Swiss Made' 모터가 사용되는 비중이 높다면, 체외에서 사용되는, 특히 재활 분야에서는 맥슨모터의 국내 생산 법인에서 생산된 모터가 국내외에서 활발히 사용되고 있다. 천안에 위치한 맥슨모터 한국 생산 법인은 스위스의 모터 제조 기술을 그대로 옮겨왔다. 이 공장에서 생산되는 제품은 국내 판매뿐만 아니라 수출 역시 지속해서 증가하고 있다.

스위스의 기술을 그대로 옮겨온 천안에 위치한 맥슨모터의 한국 생산 법인에서 생산된 모터가 국내외에서 활발히 사용되고 있다. © maxon motor Korea

의료 분야, 모터의 사용 범위는 무궁무진해

지금까지 사례로 들었던 바와 같이 수술 로봇이든 체내에 삽입해야 하는 생명 유지를 위한 중요한 기기이든, 아니면 재활을 도와주는 장치이든 의료 분야에 있어 모터의 사용 분야는 거의 제한이 없어 보인다. 초정밀 모터는 장기적으로는 국산화해야만 하는 부품임은 명확하다. 하지만, 의료 분야에서 제 성능을 내는 모터를 몇 년 안에 국산화할 수 있을지는 미지수이다. 따라서, 모터를 직접 개발하기보다는 해당 의료 장비에 필요한 모터를 핵심 기술을 가진 기업과의 협력을 통해 개발하는 것도 좋은 방법이 될 수 있다. 맥슨모터는 R&D 협력을 통해 기업이 필요로 하는 모터를 함께 개발하고 있다.

국가에서 야심 차게 추진하는 이번 '범부처 전주기 의료기기 연구개발사업'은 '전주기'라는 말에 걸맞게 R&D → 제품화 → 임상 → 인허가까지에 해당하는 모든 과정을 지원한다는 방침이다. 전문가들의 명확한 판단에 따라 사업이 진행되겠지만, 우리가 당장 '개발'해야 할 것과 '사용'해야 할 것을 '핵심 기술'이라는 관점에서 현명하게 구분해 가며 사업이 원활하게 진행되기를 기대해 본다.

기사 출처: http://www.mfgkr.com/archives/13578