

## 로봇, 코봇 그리고 초음파 기계

최적의 솔루션 선택

플라스틱 용접

금속 용접

절단

세척

스크리닝



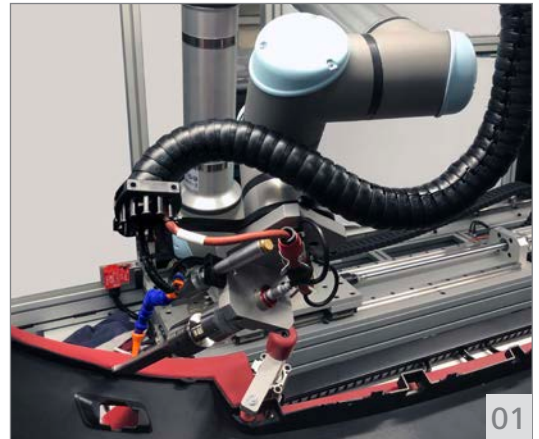
푸을 도셋(영국), 2021/06

협동 로봇에 대한 관심이 커져감에 따라 로봇 및 자동화에 대한 논의도 더 폭 넓어지고 있습니다. 팬데믹의 영향으로 인한 산업계의 변화가 본국회귀(re-shoring)와 공급체인 단축에 대한 새로운 관심에 힘입어 로봇 및 자동화의 도입을 위한 새로운 기회를 열어주고 있습니다.

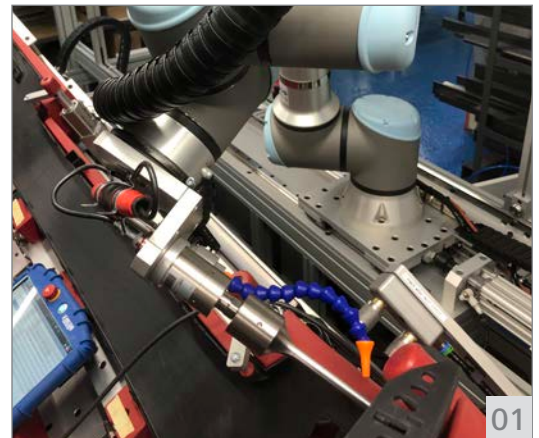
Telsonic UK의 마틴 프로스트(Martin Frost)가 쓴 이 글은 초음파 기술을 가장 이상적으로 통합하는 방법을 선택해야 할 때 시스템 통합자와 제조자가 취할 수 있는 옵션에 대해 살펴보고, 종래의 일반적인 기계적 컨셉 대신 로봇 또는 코봇을 사용하는 것이 실제로 더 나은 것인가에 대한 의견을 제공합니다.

제조 산업계가 역동적인 시장 상황에 대한 신속 대응을 위해 노력해 나감에 따라 유연성(Flexibility)이라는 단어가 키워드가 되었습니다. 유연성을 달성할 수 있는 가장 좋은 방법이 로봇을 사용하는 것이라는 생각이 일반적인 현상인 만큼, 많은 사람들은 유연성과 로봇을 거의 묶어서 사용하고 있습니다. 일부 경우에는 이러한 판단이 정확하다고 할 수 있으나, 지능적으로 설계된 특수 제작 기계 또한 유연성을 제공해 줄 수 있습니다. 로봇 또는 코봇을 특수 제작된 솔루션과 통합시킬 경우 두 가지의 장점을 모두 취할 수 있다는 주장도 있습니다.

마틴 프로스트는 다음과 같이 말합니다: “텔소닉의 초음파 기술을 가장 이상적으로 사용하는 방법에 영향을 미치는 요소들이 있습니다. 사이클타임이 짧고 다수의 스태킹/용접 부위가 있는 경우라면, 다수의 소노트로드가 장착된 특수 제작 기계가 가장 높은 수준의 처리량을 제공할 것입니다. 이러한 시스템에 대해 그 설계 단계에서부터 유연성을 고려해 소노트로드의 위치를 수동 또는 자동으로 재조정하고 부품 고정장치를 교체할 경우 기계가 다수의 부품들을 더 잘 운전시킬 수 있다는 점도 중요한 사항입니다.” 특히 자동차 부품과 같은 여러 제품에서 맞춤화와 그로 인해 더 필요해진 유연성을 꾀하려는 움직임이 커지고 있는데, 이는 일부 제조사들이 용접 및 절단 공정 두



01



01

01 초음파 용접 기술을 로봇에 아니면 여기에 표시된 것처럼 코봇에 장착할 경우 높은 유연성이 제공됩니다

가지 모두를 위해 로봇이 탑재된 초음파 기술을 도입하려는 주요 이유입니다. 특정 애플리케이션에서 이 두 가지 기술이 자연스럽게 연결되는 것은 아마 당연한 일일 것입니다.

6축 로봇이나 협동 로봇의 정교한 움직임이 초음파 기술의 컴팩트한 성질과 만나 로봇 팔에 간편하게 장착될 수 있을 때 3D 컴포넌트를 처리할 수 있는 유연성 높은 시스템이 구현됩니다. 코딩된 장착품의 사용으로 인해 시스템에 의해 처리될 다양한 컴포넌트 유형을 자동 로봇 프로그램이 선택할 수 있습니다. 이러한 단일 소노트로드 컨셉은 그 유연성이 매우 높을지라도 마틴 프로스트가 설명한 것처럼 약간의 제한성을 갖게 됩니다. “한 번에 단 일회의 용접 작업만이 실시되므로 부품당 사이클타임이 각 컴포넌트에 대해 필요한 용접의 횟수에 따라 결정될 것입니다. 이러한 방식의 솔루션이 제공하는 높은 유연성은 처리량을 통해 균형을 잡아 주어야 하며, 이로 인해 시스템이 필요한 산출량을 달성하기 위해 더 오랜 시간 동안 운전되어야 합니다. 또한 제한된 로봇의 종류 및 크기도 생각해볼아야 하고, 특히 해당 로봇의 유효 탑재량을 중점적으로 고려해야 합니다.”

### 로봇이나, 코봇이냐? – 선택 방법

첫 번째로 고려할 사항은 시스템이 운영되는 방식입니다. 사람의 개입이 필요한 경우라면 위험도 평가를 통한 협동 로봇 옵션이 선택될 가능성이 가장 높습니다. 고속이나 많은 탑재량이 필요한 경우라면 안전 방호물 및 조명 시설이 필요하다더라도 산업용 로봇이 가장 효율적인 솔루션이 될 것입니다.

종래의 산업용 로봇과 협동 로봇 모두가 6축 동작을 제공할 수 있으나, 로봇 팔에 대해 초음파 기술이 설정된 방식, 로봇 또는 코봇의 유효 탑재량, 용접 작업에 필요한 동작을 얻기 위해 로봇을 사용하는지 아니면 자동차 애플리케이션에서 자주 사용되는 Telsonic의 AC350 또는 450 제품과 같은 완전 통합 액추에이터 시스템 운용을 위해 로봇이 사용되는지의 여부 등을 고려해야 합니다.

마틴 프로스트는 다음과 같이 설명합니다: “용접 작업을 위해 필요한 움직임을 제공하기 위해 로봇을 사용하는 것은 하중을 줄이는 방법이긴 하나, 자재의 용융률을 고려하고 각 용접 작업마다 일관된 용접 콜랩스 프로필을 유지하기 위해 속도 및 거리에 대한 정밀한 로봇 프로그래밍을 필요로 합니다. 또한, 로봇이 가한 힘으로 용접이 실행되는 경우 그러한 힘을 가하는 로봇의 탑재량도 고려해야 합니다. 스웨이징, 스택킹 또는 스폿 용접을 실시할 때, 초음파 시스템의 진폭이 필요한 힘에 영향을 주게 됩니다. 처음에는 접촉 부위에 높은 힘이 가해지다가 자재가 용융점에 닿해 용융지(melt pool)를 형성하게 되면 자동으로 그 힘이 감소합니다. 그러나 로봇의 속도를 통해 용접 속도가 빠르게 유지되는 경우, 힘도 유지됩니다.”

다양한 힘과 파워 옵션을 제공하는 Telsonic의 액추에이터 기반 시스템 AC 시리즈를 사용하는 옵션도 있습니다. 이러한 시스템은 로봇 팔에 쉽게 탑재될 수 있으므로, 로봇은 액추에이터를 여러 용접 지점에 위치시키기 위해서만 사용되고 액추에이터가 미세한 조절을 통해 공압 스프링처럼 작동하면서 용접 작업을 완료합니다. 컴팩트하면서도 힘있는 35kHz 제품들은 자동차 애플리케이션을 위해 자주 사용되며, 2~3kg 무게의 AC350 또는 AC450과 함께 로봇 시스템에 이상적으로 통합될 수 있습니다. Telsonic은 높은 힘/파워를 가진 AC750, AC1200 및 AC1900 20kHz 기반의 고중량 액추에이터 시스템 또한 제공하고 있습니다.

### 공정 열 관리 – 냉각 유지

로봇 초음파 용접 및 절단 공정에서 주요한 사항 중 하나는 공정 열 관리입니다. 신속하게 이뤄지는 다지점 용접 사이클에서는 주변 온도 공냉식 컨버터와 공냉식 냉각 톨링이 필수적입니다. 자재 및 부품에 대해 높은 초음파 진폭이 필요하고 톨이 용융지에 반복적으로 투입되어야 할 때 특히 중요한 사항입니다. 열 관리 조치는 초음파 컨버터의 온도를 제어하고 용접 지점을 벗어날 때 용융 폴리머가 실처럼 늘어나는 것을 예방할 수 있게 합니다. 냉각 작용은 가능하면 냉각 채널을 통해 톨의 주변 및 내부를 지나는 방식으로 신속하게 실시되어야 하며, 부스터가 없는 마운트에 사용되는 전체 파장 톨에서 열기가 컨버터로 올라오는 것을 막아주어야 합니다. 이러한 요건을 충족하기 위해, Telsonic은 현재 특허 등록 대기 중인 보텍스 부스터를 개발했습니다



03



04

03 현재 특허 등록 대기 중인 Telsonic의 보텍스 부스터는 용접 작업 동안 열 관리가 최적화되도록 합니다.

04 액추에이터 제품군은 특수 제작 시스템과의 통합이나 로봇 탑재에 모두 적합합니다

다. 이 부스터는 컨버터와 톨 사이에 설치되는 통합 디자인으로 압축 공기를 미리 냉각시켜 주어 냉각 공정을 지원하고 특히 공정이 일시 중단되는 동안 톨의 열기를 식혀줍니다.

마틴 프로스트는 다음과 같이 요약합니다: “우리는 고객사에게 다양한 솔루션을 제공합니다. 물론, 최단 사이클을 통해 다수의 용접 작업이 완료되어야 하는 경우 가장 이상적인 옵션은 다중 소노트로드를 사용한 특수 기계의 제작입니다. 저용량 또는 복잡한 컴포넌트, 부품에 공정을 적용하거나 공정에 부품을 투입하는 경우, 로봇이나 코봇을 사용하는 옵션이 갈수록 더 큰 인기를 얻고 있습니다. 닿기 어려운 부위의 용접을 위해 협동 코봇과 다수의 소노트로드가 통합된 특수 시스템의 주문 제작 경험도 있습니다. 텔소닉은 고객사가 원하는 용도를 위한 최적의 솔루션을 제공하기 위해 언제든지 다양한 옵션을 논의합니다.”

Telsonic UK는 여러 업계에서 요구하는 다양한 플라스틱 용접, 절단, 실팅, 컷앤씰(cut'n'seal), 식품 절단, 금속 용접, 포장, 체분석, 세척 등에 필요한 포괄적인 초음파 모듈 및 시스템을 제공합니다.

마틴 프로스트(Martin Frost), Telsonic UK Limited 영국 영업 매니저(UK Sales Manager)