

작지만 똑똑한 초소형 시스템

스마트 더스트 (Smart Dust)

글 | 김태승 KIST 박사



적의 상황을 수시로 그리고 정확하게 파악하는 일은 군사적으로 중요한 과제의 하나이다. 현재 무인 정찰기나 혹은 인공위성과 같은 감시 장치들이 이같은 목적에 이용되고 있지만, 실시간 상황은 아니어서 제약이 있다. 그러나, 만약 먼지 크기의 감시 장치들이 있어 감시 대상 영역에 대량으로 뿌려지고 이들 장치를 하나로 묶는 시스템이 구성돼 실시간 정보를 보낼 수 있다면 이같은 제약은 극복될 수 있을 것이다. 이른바 '똑똑한 먼지(smart dust)'의 등장이다.

무인항공기를 이용하여 먼지 크기의 감시시스템을 대상지역에 뿌려 놓으면 이들 먼지 크기의 작은 시스템은 필요한 영역에 넓게 퍼져 나뭇잎 사이에, 바위 위에, 물속에, 공기중에 떠다니면서 정보를 획득하기 위한 역할을 수행하게 된다. 이때 먼지 크기의 작은 시스템들은 서로간의 위치와 개개의 시스템들이 처해 있는 상황을 공유하는 능력이 있어 종합적인 전장의 상황을 알려 주게 된다. 이것은 이러한 작은 '똑똑한 먼지들' 내에 컴퓨팅 능력과 통신을 할 수 있는 초소형 통신 시스템이 탑재되어 있기 때문에 가능한 것이다.

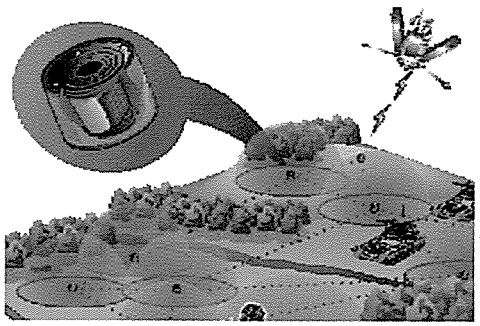
탱크를 이용한 공격을 감행할 때의 경우를 예를 들어보자. 이미 뿌려 놓은 먼지 크기의 스마트 더스트들이 서로가 위치한 장소에 대한 정보를 공유하면서 인공위성과 통신을 하여 주변의 상황을 연락하면서 위성과 작전 상황실과의 통신에 의하여 종합적인 상황을 실시간으로 분석, 탱크에 전달하게 되고 탱크는 표시된 적군을 공격하게 된다.

이러한 상황이 마치 꿈처럼 들릴지 모르지만 현재

진행되고 있는 연구의 일부분이다. 이것은 초소형 전기기계 기술의 발전과 지능형 네트워크 기술, 고도의 센서 제작 및 센싱기술, 초소형 통신시스템 기술 등이 집약되어 이루어진 결과이다.

스마트 더스트 연구의 목표

는 굉장히 많은 양의 센서 네트워크를 위해서 mm 크기(먼지 크기)의 자체적으로 작동을 유지하는 통신 시스템과 센서들의 집합체를 구현해 내는 것이다. 1~2 mm 크기의 스마트 더스트는 여러 부품으로 구성되어 있다. 구현된 부품의 예로서, MEMS(Micro Electro-Mechanical Systems) 기술로 만들어진 개별 디스크간 또는 더스트-본부간 통신하기 위한 광통신 부품이 있다. 이것은 다결정 실리콘(polysilicon)막을 사용, 극미세 가공기술을 이용하여 만들어진 것으로 4개의 코너로 구성된 6면체의 반사장치로 구성된 광 변조장치이다. 이 부품은 스마트 더스트에 장착되어 작전지역을 총괄하는 본부에서 레이저 빛을 쏘아 수많은 스마트 더스트 개개의 부품에 레이저 빛을 전달하게 되어 통신하게 되고 이들 개개의 스마트 더스트들은 이들 MEMS 코너 큐브를 사용해서 그들의 반사판을 조절해서 본부와 통신을 할 수 있게 된다. 현재까지 구현된 통신거리는 약 1km 정도이다. 탑재된 센싱 기능은 이러한 적의 위치를 감지하는 기능 이외에 화학 또는 생물학적인 공격이 발생했을때 오염지역의 파악에도 이용된다.



작전지역에 뿌려진 스마트 더스트들이 서로 무선통신장치를 이용하여 네트워크되어 전체의 상황을 일목요연하게 파악, 위성과 교신을 하면서 공격중인 탱크에 연락, 적군이 위치한 지역으로(노란색 표시)바로 공격할 수 있도록 지시해주는 개념의 그림