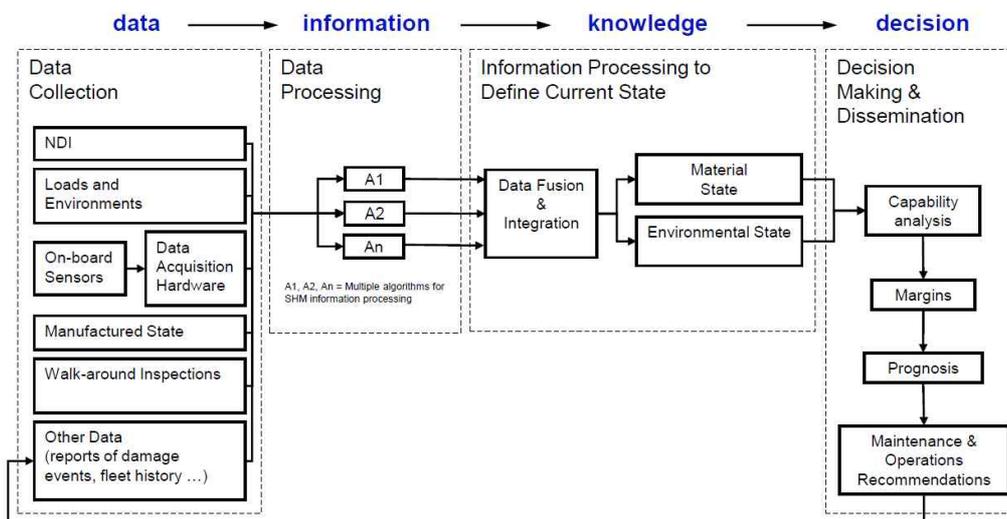


## 항공우주 분야의 구조 건전성 관리

한국항공우주연구원  
항공기 체계부  
김성준 (책임연구원)

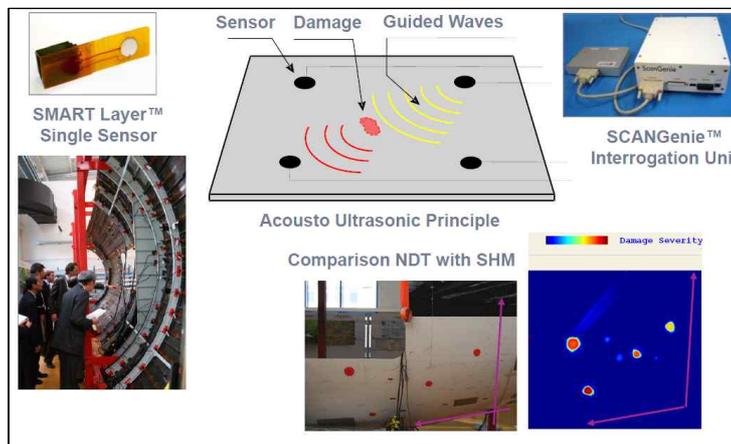
항공기, 발사체, 인공위성과 같은 구조물은 구조물에 손상이 발생하여 그 정도가 심해지면 구조물의 파손이 발생하게 되어 심각한 사고를 초래할 수 있다. 그러므로 구조물의 내부에 존재하는 손상을 적기에 탐지하고 손상된 부품의 수리 및 체계를 위한 구조건전성 진단 시스템(Structural Health Monitoring System)이 필요하다. 또한 최신 항공기는 내장형 컴퓨터, 항전 및 각종 구동 장비 제어에 필요한 보조 장치가 급격히 증가하여 구조물의 정비성이 크게 악화되고 있다. 구조물의 손상탐지를 위해 전통적으로 사용되는 비파괴 검사 (초음파, 와전류, 자분탐상, 침투탐상, X-ray)는 검사시간이 매우 길며 운용비용이 매우 높다. 최근에 개발되어 사용되고 있는 손상탐지 시스템은 센서, 장비, S/W와 데이터베이스 구축 기술을 개발하여 공간 및 접근성에 제한받지 않고 구조물 결함을 탐지하고 감시 할 수 있으며 검사기간 및 운용비용을 절감할 수 있다. SHM 기술은 그림 1과 같이 1)데이터 취득, 2)데이터 처리, 3)데이터 분석, 4)진단 및 예측으로 구성된다. 최근에는 인공지능 기술을 진단/예측 분야에 활용하고 있다.

[그림 1] SHM System Element



항공 분야에서는 그림 2에서 보듯이 에어버스가 PZT(Piezoelectric Transducer) 센서를 이용한 유도초음파를 이용하여 복합재 동체구조물의 손상탐지 시스템을 개발하여 탐색개발 중이다. 우주분야에서는 국제우주정거장(International Space Station)에 사용되는 압력용기에 FBG(Fiber Bragg Gating) 센서를 적용하여 구조물의 손상여부를 진단하고 있다(그림 3).

[그림 2] Debonding detection by Guided Wave



<[https://web.stanford.edu/group/sacl/workshop/IWSHM2013/documents/Keynote%20presentations/IWSHM%202013%20Keynote\\_Clemens%20Bockenheimer.pdf](https://web.stanford.edu/group/sacl/workshop/IWSHM2013/documents/Keynote%20presentations/IWSHM%202013%20Keynote_Clemens%20Bockenheimer.pdf)>

[그림 3] International Space Station Pressure Vessel Configuration



ISS COPV Information is courtesy of  
Scott C. Forth (JSC-ES411)

<[https://www.nasa.gov/pdf/626510main\\_6-1\\_saulsberry.pdf](https://www.nasa.gov/pdf/626510main_6-1_saulsberry.pdf)>