

[포SB-17] PERT와 CPM을 이용한 인공위성 개발 프로젝트 일정계획에 관한 연구

김형완, 최정수, 박종석
한국항공우주연구원 항공우주시스템연구소

현재 인공위성 개발 프로젝트들을 계획하고 일정계획을 수립하기 위해 간트차트가 널리 활용되고 있다. 간트차트는 프로젝트의 각 작업들이 언제 시작하고 종료되는지에 대한 작업 일정을 막대 도표를 이용하여 표시하는 프로젝트 일정표로 다양한 형태로 변경하여 사용할 수 있으나 작업경로를 표시할 수 없으며 계획의 변화에 대한 적응성이 약한 단점이 있다. 또한 일목요연하게 눈으로 보여줄 수 있으나 효과적인 프로젝트 관리에 중요한 활동 사이의 어떤 관계에 대한 정보를 주지 못한다. 인공위성개발과 같은 복잡한 프로젝트에 대해 간트차트와 더불어 PERT(Program evaluation and review technique)와 CPM(critical path method)과 같은 네트워크 도(Network Diagram)와 함께 사용될 수 있도록 그 이론과 활용방안에 대해 기술하고자 한다.

PERT와 CPM은 큰 프로젝트를 계획하고 조정하기 위해 폭넓게 사용되는 두 가지 기법이다. PERT와 CPM을 사용하면 프로젝트 활동에 대한 그래프를 통한 도시, 프로젝트 소요시간 추정, 프로젝트 완료시간 준수를 위해 중요한 활동의 식별, 전체 프로젝트에 대한 지연 없이 가능한 각 활동의 지연시간 추정과 같은 이점이 있다. PERT와 CPM은 독립적으로 개발되었지만, 많은 공통점이 있다. 더 나아가서 둘 사이에 원래 존재했던 차이점은 많은 부분은 서로의 특징을 도입하면서 거의 사라졌다. 실제적으로 볼 때, 두 기법은 지금 같은 기법이며, 기술된 특징과 절차는 PERT분석 뿐 아니라 CPM 분석에도 적용될 수 있을 것이다.

[포SB-18] 검증용 위성 열모델을 이용한 위성 방열판 최적설계

김희경, 최성임
¹한국항공우주연구원, ²한국과학기술원

위성의 방열판 설계 과정은 수치해석을 위해 위성을 모델링한 열모델에서 분할 격자인 노드를 기준으로 방열판 위치와 형상, 크기를 조절하면서 한계 온도조건을 만족할 때까지 설계 엔지니어의 판단에 의존하여 열해석을 반복하는 것이 보편적인 방식이다. 대부분 방열판 면적을 줄이기 위한 추가적인 노력을 하지 않기 때문에 필요 이상의 과도한 방열판 설계를 하는 경우가 많은 것이 사실이다. 이러한 방열판 설계에서 최소한의 방열판 면적을 사용하여 한계 온도를 만족하도록 설계를 최적화 한다면 무엇보다 전체 위성 열설계의 효율성과 경제성을 높일 수 있는 바탕이 될 수 있을 것이다.

위성의 방열판 설계는 방열판 영역 내에서 동일한 면적을 가지더라도 위치나 형상에 따라 그 효과가 상당히 차이가 날 수 있기 때문에 실제 방열판 설계에서는 이러한 점을 고려하는 것이 필수적이다. 먼저 위성은 열해석에 알맞는 격자 크기로 분할된 노드로 이루어진 열모델로 모델링되어 개발된다. 방열판이 설계되는 방열판 영역 역시 격자 모양의 노드로 분할되기 때문에 열해석을 이용하여 방열판 설계를 한다면 노드 크기를 기준으로 노드 분할 형태에 따라 설계를 한다. 그래서 위성 열모델에서 방열판 영역의 각 노드가 방열판 노드 여부에 따라 모자이크와 같은 분포의 방열판 설계를 하게 되므로 방열판 노드 분포의 최적화가 방열판 최적 설계를 의미하게 된다.

본 연구에서는 방열판 설계 최적화를 위해 일반적인 위성 프로그램의 열제어 개발에서 사용하는 위성 열모델과 열해석 프로그램을 최적화 기법과 동일한 언어로 다시 개발해야 하는 부담 없이 그대로 최적화 기법과 연동할 수 있도록 하는 방법을 제안하고, 실제 소형의 검증용 위성 열모델을 개발하여 여러 가지 해석 조건에 따른 방열판 최적 설계 결과를 비교하고 검토함으로써 이러한 접근 방식을 검증해보고자 하였다.