

# Model-Based Systems Engineering Must Become a Team Sport!!



Arcadia 방식과 Eclipse Capella 도구를 기반으로 하는 이 새로운 MBSE 접근 방식은 발전 가능성을 보이며, 이 접근법은 계속해서 개선될 것입니다. - Alain HUET

## Context

ArianeGroup은 Airbus Group과 Safran의 합작 회사로 설립되었습니다. ArianeGroup은 두 모회사의 모든 자산과 기술을 발사체와 전략 미사일에 투자합니다.

ArianeGroup은 자회사 및 파트너와 함께 민간 및 군사 응용 분야를 위한 독보적인 기술력을 바탕으로 발사대, 관련 서비스 및 파생 제품을 설계, 개발하여 글로벌 시장에 판매합니다.

발사대와 미사일의 설계는 다양한 분야(기계, 열, 소프트웨어, 항공 전자, 통신, 전력, 추진, 안전, 비용 등)의 수많은 전문가의 참여 개발이 필요한 융복합 프로젝트입니다.

당사의 시스템은 점점 더 복잡해지고 최적화 분야, 비용 및 지연 감소와 같은 새로운 과제가 대두되고 있습니다. 이러한 과제를 성공하기 위해서는 요구 사항 정의부터 유지 관리까지 설계, 개발, 통합, 검증, 제조 및 운영 단계를 포함하여 효율적인 시스템 엔지니어링 접근 방식을 구현하고 프로젝트 수명 주기 전반에 걸쳐 프로젝트 협력기관 간의 효과적인 커뮤니케이션이 필요합니다.

ArianeGroup의 주요 목표와 예상 효과는 다음과 같습니다.

- 효율성 향상
- 엔지니어링 효율 증가: 재작업, 과잉 프로세스, 과잉 생산 등의 감소
- 시장 출시 기한, 혹은 예산에 대하여 제약을 받는 프로젝트의 경우 리드 타임 단축
- 비용 절감: 개발비용, 생산 및 운영 비용
- 고객을 위한 가치 향상

모델 기반 시스템 엔지니어링(MBSE) 기술은 ArianeGroup에서 성공적으로 활용되었으나 다음과 같은 한계가 있습니다.

- 모델 간의 데이터 자동 갱신 및 일관성 부족
- End-to-End 접근 방식 부족
- 표준화된 접근 방식의 부재

ArianeGroup은 위와 같은 한계에 따라 새로운 접근 방식을 검토하기로 결정했습니다. 주요 목표는 고객, 주요 기술 전문가, 협력사, 시스템 엔지니어 등 이해관계자의 협력을 통하여 ArianeGroup 방법론에 따라 개선된 통합 및 업무협력이 가능한 솔루션을 구성하였습니다.



### Alain HUET

Alain Huet는 ArianeGroup의 시스템 엔지니어링 솔루션 책임자로 MBSE 도입을 추진합니다. 그는 Airbus 그룹에서 35년 이상 근무하면서 위성, 발사체, 우주선, 항공 교통 관리와 같은 수많은 방위 및 우주 프로그램 개발에 참여해 왔습니다. 이러한 시스템에서 그는 반복적인 시뮬레이션에서 요구 사항, 검증 및 확인, 하드웨어를 관리하기 위하여 프로세스 및 방법과 도구를 활용하고 구현했습니다.

# Solution

ArianeGroup은 발사대 파일럿 케이스 프로젝트에서 Arcadia와 Capella의 테스트를 시작했으며 이 과정에서 성공을 위한 몇가지 항목을 정립하였습니다.

- 프로젝트 내에서 모델의 일관성을 확보
- 기능 관리자가 사양을 자세히 설명할 수 있도록 지원하고 이해관계자(프로그램, 주요 기술 전문가, 기능 관리자, 고객 등) 간의 협업 환경 구성
- 산출물에 대한 공유 및 열람 허용

ArianeGroup은 Arcadia 방법과 Capella 도구를 프로젝트의 요구사항과 구조에 맞게 개선하고 이해관계자에게 맞게 프로세스를 조정하는 것으로 시작했습니다.

이 테스트 사례에서 Team for Capella는 공동 저장소에서 아키텍처 모델을 공동으로 관리하고 제작하는 데 활용되었습니다. 모델 제작자들과 시스템 엔지니어 및 기능 관리자들의 긴밀한 협력으로 정교해진 이 모델은 프로젝트를 위한 용어집(용어의 정의)을 포함합니다. 수명 단계, 시스템 기능, 기능의 정의 및 상호 작용, 논리 및 물리적 아키텍처에 대한 설명도 포함되어 있습니다.

이러한 목표를 달성하기 위하여 end-to-end functional chain 기능에 관계없이 각 기능을 동일한 방식으로 설계하는 정밀한 방법을 적용하여 설계 수준이나 인터페이스에서의 불일치 위험성을 감소시켰습니다.

필요에 따라 일부 도출물을 가공하여 성과에 대한 보고서 작성 및 관련 자료로 사용되었습니다.

# Result

ArianeGroup의 경우 Arcadia 방식은 새로운 규약이나 기존 ISO 15288과 완전히 호환됩니다. 이 방식을 구현하는 모델 기반 엔지니어링 도구인 Capella는 SysML/Rhapsody를 보완하는 기능으로 최종 평가되었습니다. 요구사항 관리 환경과 시스템 분석, Functional 아키텍처 및 구현된 설계 간의 효과적인 연동을 위하여 Doors의 통합 기능도 포함되었습니다.

이러한 구현된 접근 방식은 다음과 같은 이점을 제공합니다.

- 일관성 있는 매핑기능
- 각 Functional chain과 관련된 기술적 요구 사항을 효과적으로 정의(기능에서 구성 요소로의 end-to-end 표현)
- 하드웨어 및 소프트웨어의 일관된 방식 설계
- 명확한 정의에 따른 시스템 설계

불필요한 작업량 감소 등과 같이 이 테스트 사례는 프로젝트 개발에 매우 도움이 되었습니다.

# Next Steps

위와 같은 새로운 프로젝트에 대한 실용적인 경험은 향후 MBSE를 적용할 수 있는 모든 분야의 개발에 대하여 효과적인 정보를 제공하였습니다.

ArianeGroup은 이러한 첫 번째 활용에 대한 긍정적인 피드백을 바탕으로 시스템 엔지니어링 기술을 지속적으로 접목하여 위와 같은 활용에 다른 이점을 증가시킬 것입니다.

MBSE는 ArianeGroup 시스템 엔지니어링 비전의 핵심 요소이나, Arcadia/Capella를 기반으로 한 이 프로세스는 다음과 같이 강화되어야 합니다.

- 모든 엔지니어링 분야에 걸친 모델구성의 용이성
- 다른 도메인으로 모델 통합 확대(요구사항, PLM, BPMN 등)
- 계층 간 및 도메인 간 모델 통합 강화
- 새로운 기능(재사용, 변동성, 데이터 보안, 시뮬레이션 및 테스트와의 연결 등) 추가

비용과 리드 타임을 관리하며 Capella 버전 혁신을 위하여 위의 사항은 필수적으로 요구됩니다.

따라서 ArianeGroup은 Capella Eco System과의 정기적인 교류를 통해 MBSE 혁신을 기대하고 있습니다. 이는 Ariane Group이 적극적으로 Capella 파트너와의 협업 환경을 구축할 수 있는 주된 목표입니다.