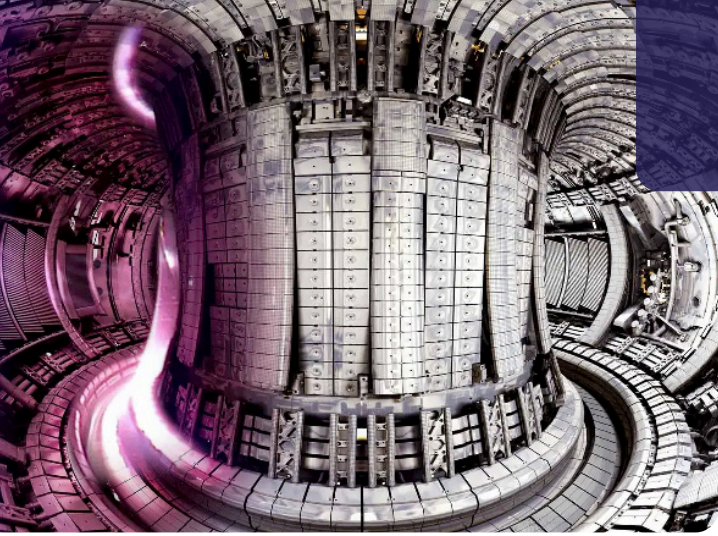




Conceptual Design of the STEP Fusion Power Plant



사용자 친화적인 인터페이스를 갖춘 Capella를 도입함으로써 MBSE 접근 방식에서의 접근이 용이해지고 개선된 SE 환경을 구축할 수 있었습니다. -Yitong Chen

Context

STEP(Spherical Tokamak for Energy Production)은 2040년을 목표로 하는 영국 핵융합 에너지 플랜트 프로토타입을 제공하고 핵융합의 상업적 실현 가능성을 확인하는 것을 목표로 하는 2억 2,000만 파운드(2억 6,400만 유로) 규모의 프로젝트입니다.

현재 단계는 2024년까지 최초의 상업적으로 실현 가능한 핵융합 발전소에 대한 개념 설계를 개발하는 것입니다.

이 규모의 발전소를 설계하는 데는 큰 어려움이 수반됩니다. 시스템 엔지니어링 방식은 엔지니어링 프로세스가 확립되지 않은 이 산업에서 비교적 새로운 방식으로의 접근 방법입니다.

STEP 프로젝트를 운영하는 조직인 UKAEA는 시스템 분석 및 논리적 아키텍처 분석을 수행하고 모델에서 엔지니어링 아티팩트를 생성하여 시스템의 복잡성을 관리하는 모델 기반 시스템 엔지니어링 방식이 필요했습니다.



Jason JOANNOU

Jason Joannou는 영국 원자력청의 시스템 엔지니어링 그룹 리더로, 조직 전반에 걸쳐 시스템 엔지니어링을 효과적으로 구현할 수 있도록 지원하는 역할을 맡고 있습니다. 그는 또한 STEP에서 모델 기반 시스템 엔지니어링 및 정보 프레임워크 워크스트림을 이끌고 있습니다.



Yitong CHEN

Yitong Chen은 UK Atomic Energy Authority의 시스템 엔지니어입니다. UKAEA에 있는 동안, 그녀는 STEP의 개념적인 설계를 전달하는 데 참여했고 전체 발전소 수준에서 연료 사이클 시스템에 시스템 엔지니어링 접근 방식을 적용하는 데 집중했습니다.

Solution

UKAEA는 신속한 Top-down 접근 방식의 Capella를 채택하여 일련의 스프린트에서 점진적으로 모델을 구축했습니다.

아키텍처 정의를 통해 텍스트 요구 사항을 초기에 형식화하고 다음 단계에서 상세한 엔지니어링 설계를 추진할 수 있습니다.

NGO(Needs, Goals, Objectivals) 분석을 통해 핵심 시스템 역량을 functional chain으로 실현되며, 이는 먼저 논리적 아키텍처를 우선 도출하고, 다음으로 물리적 아키텍처를 도출하는 기초를 형성합니다. 논리적 아키텍처와 물리적 아키텍처의 구별은 팀이 문제 공간을 정의하는 데 집중하도록 보장합니다.

현재까지도 대부분의 시간이 논리적 아키텍처 계층에 할애되어 제품 영역과 관계를 연결할 수 있지만 설계 결정이 확립됨에 따라 물리적 아키텍처에 대한 노력이 점차 증가하고 있습니다.

PVMT, Team for Capella 또는 M2Doc과 같은 여러 추가 기능과 함께 배포된 Capella는 해당 분야의 지식을 가진 사람들과 함께 사용됩니다. Capella 전문가의 멘토링과 지도로 이 모델은 권위 있는 기술의 원천이 되고 있습니다.

Result

Capella의 접근 방식과 사용은 여러 측면에서 이점을 제공합니다.

- **커뮤니케이션 개선:** 새로운 스타트업을 지원하고 개발 파트너/공급업체를 신속하게 가동시킴으로써 보다 효과적인 커뮤니케이션을 제공합니다.
- **인터페이스 관리:** 각 시스템 분해 수준(외부 이해관계자에서 시스템 경계, 하위 시스템에서 하위 시스템으로)에서 인터페이스에서 정보를 캡처, 제어 및 전달을 통해 의사 결정을 위한 컨텍스트를 제공합니다.
- **완전하고 일관된 일련의 요구사항:** 요구사항을 개발하고 이해관계자의 목표에서 물리적 아키텍처의 구성요소까지 추적 가능성을 제공하는 데 도움을 줄 수 있습니다.
- **완전히 문서화된 디지털 트윈:** 모델에서 PLM 시스템으로 시스템 구조(예: PBS)를 추적합니다.

높은 수준의 논리적 아키텍처로 추적 가능성을 유지하면서 다양한 물리적 아키텍처 후보를 생성하기 위해서는 변형 모델링과 같은 일부 과제에 대한 추가 조사가 필요합니다. 또한 Arcadia 방법은 다른 수명 주기에 적응하면서 top-down 접근 방식을 권장하는 반면 STEP에 선호되는 Middle-out 접근 방식을 구현해야 할 필요성이 있습니다.

