

CATIA V5를 이용한 스마트 무인기 설계 통합 절차 연구

A Study on Modeling & File management process for the Integration and Configuration change control of the Smart UAV using CATIA V5

문경일*, 김재무, 안오성, 유근상 (항공우주연구원)

1. 서론

스마트무인기개발 사업 기본 설계 단계에서부터 CATIA V5를 이용하여 설계를 진행 해왔다. 많은 양의 설계 Data가 생성이 되고, 여러 업체와의 협업하는 과정에서 서로 다른 표준과, 상세설계 단계로 진입하는 시점에서 상세설계결과로서 생성되는 CATIA 모델의 등록 관리를 효율적으로 접근하여 설계 통합을 이룰 수 있는 방법을 다양한 각도로 접근 해 보고, 현재 수준에서 가장 최선을 방법을 선택하여 스마트무인기 사업에 참여하고 있는 여러 업체에 표준화 된 모델 등록/수정 및 설계방법론에 대해서 연구하여 적용하고자 한다.

따라서, 본 내용의 초점은 CATIA 모델의 최신성을 유지하고, 변경이력을 관리하며 등록/변경되는 카티아 모델과 최신 BOM과의 일치성을 유지 관리하는 수준을 전제로 한 효율적인 관리 체계의 구축을 하는 것에 주안점을 두었다. 본 연구 중 다른 한편으로는 PDM 시스템 도입을 검토하였으나, 가격 및 시스템의 복잡성등의 이유로 PDM 시스템을 사용하지 않고, CATIA V5는 Windows에서 파일을 관리하는 것과 같이 나름대로 파일 관리 체계에 유용한 기능이 있으므로 이 기능을 최대한 살리면서 파일의 호환이 가능한 방법으로 접근하고자 한다.

2. 본론

2.1 CATIA 모델의 일반 조건

스마트 무인기 설계 시 CATIA V5 사용을 기본으로 사용함을 원칙으로 하고, 다른 설계 프

로 그램 사용 시 CATIA V5 파일형식으로 변환하여 등록하는 것을 표준으로 하였다. 그리고 BOM과의 일치성을 유지하기 위해 CATIA 모델은 1파트/ 1모델 단위를 기본으로 모델링한다. 설계자가 정의한 3차원 형상과 2차원 도면은 동일한 파일 이름으로 검토 및 등록 요청을 하여 파일 이름의 통일성을 부여하였다.

S1411000_R00. CATPart (예-Engine Part)

S1411000_R00. CATDrawing

2.2 항공기 설계 모델의 좌표계

CATIA 상에서 설계되는 파일은 절대축 및 항공기 축 방향을 기준으로 설계한다. 즉, 항공기 Master Product File에서 등재 파일을 하위 CATProduct/CATpart로 불러들일 때 별도의 위치 조정이나 구속조건 적용 없이 적용될 수 있어야 한다. 기준 절대축은 Noseboom을 제외한 전방동체 최 앞단의 위치를 FS00, BL00, WL1205 로 한다. 예외적으로 상대축 설계 방법으로 필요한 부품에 대해서는 Bottom-Up방식설계를 하고, 절대축은 단품의 bottom, 사각형 혹은 원의 경우 Center point를 절대축의 기준점으로, 절대축의 방향은 단품설계에서 최적의 방향을 설정하되, Floor에 장착되는 부분은 가능하면 Assembly에서 조립하였을 때 비행체 좌표의 방향으로 설정한다. 그 외 bulkhead에 장착되는 부분, 기체외피에 장착되는 단품의 Axis방향은 설계자가 임의로 선정하되 가능한 비행체 Axis와 방향을 동일하게 둔다.

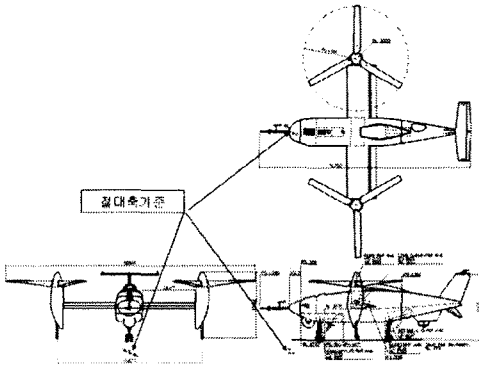


그림 1 Smart UAV 기준 좌표축

2.3. 등재 카티아파일 형식.

등재 카티아 파일 형식 기본 사항

가.카티아 모델 File Name

카티아 화면 좌측 최상단에 표현되는 file name (아래 그림의 붉은색 영역 부분, 모델의 Property 창을 열면 “Part Number”부분에 입력으로 변경가능)은 품번으로만 표현한다. 카티아 화면상에 폴더이름에 부여된 품번 뒤에는 Window상에 표현되는 Filename과 같은 규칙을 적용하지 않고 품번만 표기한다.

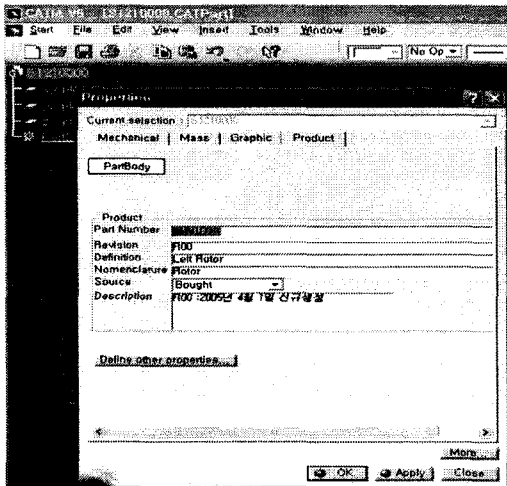


그림 2 CATIA File Name 입력창

Revision은 00 / 0A / 0B 형태로 기입

Definition : 품명

Nomenclature : 품명 외 사항 기입

Source : made 또는 Bought 선택

Description :

최근 Rev내용이 위에 오도록 기입, 설계 변경 내용 상세히 기입

Rev0B_20050318 : 하위부품_S1122XXX의 장착 위치 변경 -----

Rev0A_20050317 : 하위부품_S1122XXX Hole 형상변경 -----

Rev00_20050316 : 신규생성

나. Assembly 모델 구성 체계

제공된 카티아 파일은 E-BOM 과 동일한 체계로 구현되어야 하며 구성 모델의 윈도우 상에서의 저장 폴더 위치 또한 E-BOM 과 동일한 체계로한다. 단, 이규칙은 링크관계의 복잡성 및 하위 E-BOM의 변동 가능성 등을 고려하여 3~4레벨까지만 적용한다.

즉, 5~6레벨 이하의 구성품은 위에서 나타낸 상위 구성품과 동일 위치에 두는 것이 가능하다. 그러나 모델 관리의 편의성을 위해 필요하다 판단될 경우 상기 규칙처럼 폴더체계를 적용할 수 있다.

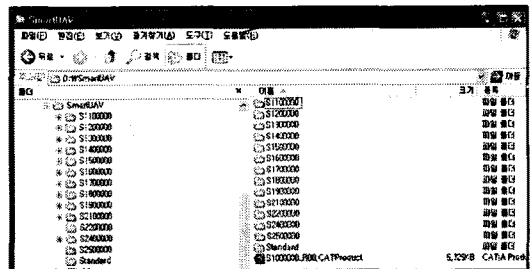


그림 3. SamrtUAV Windows 폴더 체계

위의 폴더 체계는 최상위 SmartUAV에서 시작하여 형상관리에서 관리하는 폴더 체계이기 때문에 폴더를 생성, 삭제 및 다른 이름으로 바꾸지 못한다. 한 Folder에는 Product 또는 Part과 Drawing 파일을 같이 저장하고 다른 file(해석, DMU 등)은 별도의 folder를 만들어서 관리한다. 다, 솔리드 모델 등록 포맷

등록모델은 솔리드 모델을 기준으로 한다. 즉, 솔리드 모델에서 외형 Surface 만을 추출한 모델을 등록할 필요가 있을 경우 형상관리팀의 사전 동의를 얻어야 한다. 솔리드에서 표면 서피스를 추출한 IGES 포맷의 서피스는 사용하지 않는다. (메모리 문제, DMU기능인 kinematics, fitting simulation 사용 고려)

또한 중간파일은 가능한 STEP file 형태를 사용하여 CATIA file 로 변환하여 등록 요청한다.

라. 하나의 모델 파일에는 하나의 솔리드만 존재 등재할 솔리드 모델은 "PartBody" 안에 존재해야 한다. 카티아 폴더 트리 상의 "PartBody" 이름은 수정하지 않고 유지하여야 하며, 등재할 솔리드 모델링 결과물은 반드시 "PartBody" 안에 있어야 한다.

카티아 V5 R14부터 CATPart 내에서 Muti-Body 설계를 지원하나, 설계가 종료된 이후에는 Boolean operation을 통해 솔리드는 모두 "PartBody" 안에 있어야 한다.

마. Symmetry 모델의 표현

구조 및 로터 시스템은 BOM레벨기준 6레벨 이하, 드라이브 시스템을 포함한 그의 시스템 구성품은 BOM 기준 5레벨 이하의 모델에 대해서는 Symmetry 파트의 모델을 대칭기능을 이용하여 구현하지 않고 별도의 독립된 모델로 설계 / 등재하여야 한다.

바. 모델 색상

Solid 및 Surface는 Default 색상을 사용하여 등재한다. 등재 후 필요에 따라서 개인이 색상을 변경하여 사용하도록 한다.

등재 카티아 파일 명명법

등재 CATIA파일 명명법은 두 가지 경우를 들 수 있다.

가. Windows System에서의 Catia File Name 부여

품번 _ Revision

<예> S1200000_R00.CATProduct CATPart
도 동일한 방법으로 이름 부여한다.

1. 품번

품번 사용을 원칙으로 한다. 품번이 부여되지 않는 것은 새로 품번을 생성하여 BOM관리자의 허락이 이루어진 품번을 사용하여 등록한다.

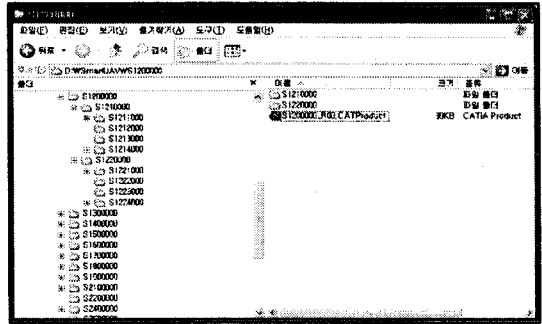


그림 4. SamrtUAV Windows 품번 체계

나. Revision

Revision 0의 경우 "R00" 으로 표기하고 이후 "R0A" "R0B" 순으로 표기한다.

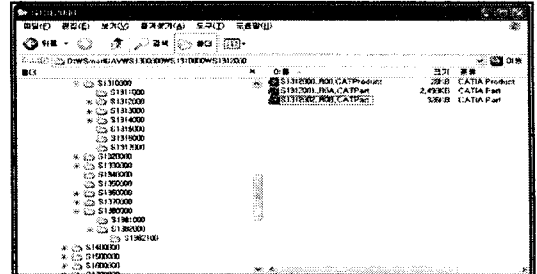


그림 5. SamrtUAV Windows 품번 Rev. 체계

나. Catia System에서의 File Name 부여
조립품(Assembly) 품목인 경우

품번 (품명)

<예> S1900000(품명) - CATProduct 인 경우

1. 품번

BOM상에서 부여 된 품번 사용을 원칙으로 한다. 품번이 부여되지 않는 것은 새로 품번을 생성하여 BOM관리자의 허락이 이루어진 품번을 사용하여 등록한다. Windows 파일의 품번과 동일한 이름으로 한다.

2. 품명

BOM상에 기록 된 품명을 기입하는 것을 원칙으로 하며, 글자수가 길 경우는 약어도 사용 가능하다.

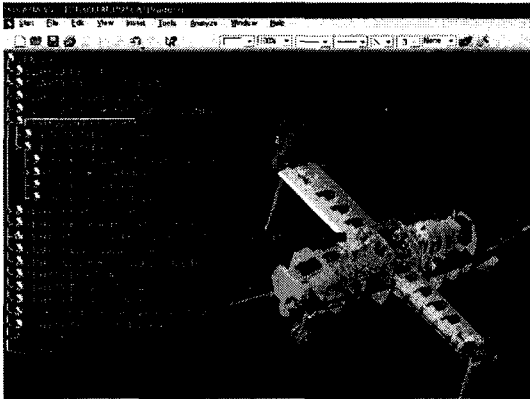


그림 6. SamrtUAV CATIA 모델 폴더 체계
다. 표준품 CATIA File 등록

표준품은공용으로 사용되는 부품과 비공용으로 사용되는 부품으로 나눌수 있다. 공용으로 사용되는 표준품 사용되는 부품은 별도의 Standard 폴더에 등록하여, 전체 시스템에서 공유하여 사용하도록 한다.

즉, 공용으로 사용하는 Bolt 경우 각 파트에서 별도의 모델, 품번, 도면관리가 필요하지 않고, 최초로 사용하고자 하는 시스템에서, CATIA 모델, 도면을 그려서 등록 하면 다른 시스템에서도 공용으로 사용 할 수 있도록 한다. 비공용으로 사용되는 표준품, 즉 특별한 표준품 (표준품이지만 다른 시스템에 사용되지 않은 경우)은 각 시스템 하위 폴더에두고 등록하여 사용한다.

2.4. 모델 등록 전 점검 사항

솔리드 모델링이 끝난 뒤, Result 파일을 만들면 모델 사이즈가 축소되면서 모델링에 참조되었던 Geometry element 들이 없어지는 장점이 있다. 즉, Result 파일로 모델을 등록하면 모델의 임의 변경이 불가능한 장점도 있다. 그러나 원래의 설계모델이 변경될 경우 Result 파일이 연동하여서 변경되지는 않기 때문에 관리에 주의가 필요하다. V5에서는 이를 지원하는 툴로서 모델을 Copy & Paste 할 때에, "Paste Special" 기능을 지원한다. 모델 등재 시 불필요한 Element와 중복 사용된 Element 를 삭제한다.

모델 등록 시 빨강(Red) 색은 사용하지 않는다.

빨강(Red)색은 모델링 업데이트 시 빨강(Red)색으로 하이라이트(Highlight)되기 때문에

혼란을 피하기 위해 빨강(Red)색은 사용하지 않는다. 설계 완료 시 Hide 영역에는 Element 가 존재하지 않도록 한다. 등록 모델은 Interface상에 문제가 이미 해결된 것을 전제로 한다. 따라서 모델 등록신청 이전에 기 배포된 항공기 형상 모델에서 Interference 점검을 수행하는 것을 필수적으로 하여야 한다.

3. 결론

스마트 무인기 사업의 성공을 위해 여러 업체에서 참여하여 같이 협업설계를 진행 해 나가고 있다. 스마트무인기 전체 모델을 설계 및 통합하면서 모델 등록 체계를 구축한다는 것은 여러 업체의 자발적인 노력 없이는 좋은 성과를 이룰 수 없다, 앞으로 나아갈 길이 많지만, 상세 설계를 진행하면서 부족한 부분은 수정해 나가면서 보다 체계적이고 효율적인 CATIA 설계 방안에 대해 검토 해 보아야 할 것이다.

또한, Smart UAV 시제기 단계를 넘어 양산 항공기가 생산 될 시점에는 PDM 또는 그 유사한 Tool을 개발하여, 설계에서부터 제작까지 관리 될 수 있는 체계적인 계획이 필요하다.

참고문헌

1. 문경일 "스마트 무인기 V5 CATIA 모델 등록/변경 체계서" 2005.6
2. 이정진 "스마트 무인기 부품(도면)번호 체계서" 2004.7
3. Dassault "CATIA V5 R15 Online Document" 2005.