위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">01-KARI18</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 1월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">고성능 경량 비행체 요소기술 연구</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">Actuating Surface Method를 이용한 분산추진 비행체 공력해석 효율성 향상 연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">50,000 천원</td><td colspan="2">50,000 천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.03.01~2018.11.30</td><td colspan="2">2018.03.01~2018.11.30</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>최 재 훈</td><td>전화번호</td><td>042-870-3555</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td></td><td>이메일</td><td>cjh0711@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 공력성능연구팀에서는 프로펠러가 4개인 Quad-tilt prop 무인기를 비롯하여 여러 개의 프로펠러가 장착된 비행체에 대한 공력해석 업무를 수행하고 있음.
▪ 기존의 Navier-Stokes Solver인 상용코드 Fluent를 이용한 다수 프로펠러가 장착된 전기체 전산해석에는 막대한 계산시간이 소요되어 체계분야에 공력해석 결과를 신속히 제공하는데 어려움이 있음.
▪ 전산해석의 정밀도를 유지하면서 프로펠러를 단순하게 모델링하는 Actuating Surface Method 등의 기법을 개발하여 해석시간을 단축할 필요성이 절실하게 요구되고 있음</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ Actuating Surface Method를 이용하여 다수 프로펠러가 장착된 비행체의 공력특성 해석 시간을 단축할 수 있는 전산유체해석 기법연구</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ 프로펠러가 4개 이상 장착된 분산추진 비행체의 공력해석에 Actuating Surface Method의 적용 가능성 연구
▪ Actuating Surface Method를 적용한 Navier-Stokes Solver 개발
▪ Quad-tilt prop 무인기 전기체 공력해석 및 풍동시험 결과 비교를 통한 정확도 검증</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ 다수의 프로펠러가 장착된 비행체의 공력해석 시간 단축으로 QTP 비행체 체계개발에 기여함.
▪ 향후 수행될 멀티콥터 및 분산추진 개인용 항공기 개발 초기단계에 공력 특성을 신속히 제공함으로써 최적화된 기체 형상 도출에 활용함.</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">02-KARI18</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 1월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">저고도 무인비행장치 교통관리(UTM) 시스템 설계 및 구축</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">무인비행장치 공중 충돌 탐지 및 회피 기술 기초 연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">240,000천원</td><td colspan="2">60,000천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.03.02~2020.12.31</td><td colspan="2">2018.03.02~2018.12.31</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>배중원</td><td>전화번호</td><td>042-860-2888</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td>항공전자연구팀</td><td>이메일</td><td>jwbae@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 무인비행장치 교통관리 시스템내에서 안전한 운영을 위한 저고도 무인비행장치의 안전 기능 필요
▪ 관제시스템과의 통신 두절시 무인비행장치의 자체 탐지에 의한 안전성 확보 필요
▪ 공중 무인 비행체간의 충돌을 자체 센서에 의해 탐지하여 회피함으로써 비행 안전성 확보 필요</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ 무인 비행장치에 장착된 라이다, 영상센서 등 탑재 센서를 이용하여 공중(고정, 이동) 장애물을 탐지하여 인식하고 회피 알고리즘에 의해 장애물을 회피하는 알고리즘 개발</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ 충돌 회피 시스템 운용개념 설계 및 기본설계
▪ 충돌 회피 관련 Open Source 자료 조사 및 동향 연구
▪ 라이다, 영상센서등 탑재 센서 모델링을 포함한 충돌 탐지 및 회피 알고리즘 개발을 위한 시뮬레이션 환경(GAZEBO 등) 개발
▪ 라이다, 영상센서등 탑재 센서 인터페이스 및 데이터 처리 알고리즘 개발
▪ 지상통제 시스템 및 비행조종장치 인터페이스 모듈개발
▪ 시뮬레이션 환경에서 지상통제 시스템에 의한 경로 비행 시뮬레이션 수행</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ 충돌 회피 시스템 운용개념 설계 및 기본설계를 통한 충돌회피 알고리즘 개념 정립
▪ 차년도 개발할 충돌탐지 및 회피 알고리즘 시뮬레이션 환경 구축을 통한 알고리즘 검증 환경 구축</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4">▪ ROS(Robot Operating System)기반 환경 적용 가능</td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">03-KARI18</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 2월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">정지궤도복합위성개발사업</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">노화에 의한 배터리팩의 전압/SOC 불균형 보완을 위한 배터리팩 모델링 및 해석기법 구현</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">40,000 천원</td><td colspan="2">40,000 천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.01.01.~2018.12.31</td><td colspan="2">2018.01.01.~2018.12.31</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>장 성 수</td><td>전화번호</td><td>042-860-2389</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td>정지궤도복합위성체 계팀</td><td>이메일</td><td>ssjang@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 배터리 전지의 노화에 따른 배터리 전지의 전압과 SOC의 불균형 문제를 해결할 수 있는 새로운 알고리즘을 개발/적용한 새로운 배터리 패키지의 모델링 개발 연구
▪ 새로운 배터리 패키지의 모델링 개발/적용에 따른 배터리의 효율적인 관리 및 수명 연장이 예상되면, 배터리의 불균형을 맞추기 위한 부가적인 하드웨어가 필요하지 않음</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ 노화에 의한 배터리팩의 전압/SOC 불균형 보완을 위한 배터리 패키지의 새로운 모델링 개발</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ 리튬이온 배터리 전지의 모델링 완료
▪ 불균형 리튬이온 배터리 전지를 사용한 배터리 패키지의 전압/SOC 불균형 보완 알고리즘 개발
▪ 새로운 배터리 패키지의 모델링 개발</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ 노화에 따른 리튬이온 배터리의 효율적인 관리에 따른 수명 연장</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4">▪</td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">04-KARI18</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 2월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">정지궤도복합위성개발사업</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">500V 고전압 출력용 컨버터 모듈의 병렬운전 성능개선에 관한 연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">40,000 천원</td><td colspan="2">40,000 천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.01.01.~2018.12.31</td><td colspan="2">2018.01.01.~2018.12.31</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>장 성 수</td><td>전화번호</td><td>042-860-2389</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td>정지궤도복합위성체 계팀</td><td>이메일</td><td>ssjang@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 실용급 위성에 적용할 전기추력기의 개발을 위해 고전압(500V)/대용량의 전원장치 개발 필요
▪ 고신뢰성의 소형화/모듈화된 컨버터를 병렬운전하여 대용량 전원장치 개발
▪ 따라서 이에 적합한 고 신뢰성의 컨버터 병렬운전방식 성능개선에 관한 연구가 요구됨.</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ 고 신뢰성/고전압/대용량의 전기추력기의 전원장치 개발을 위하여 소용량 컨버터의 최적화된 병렬운전 알고리즘 개발</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ 다양한 방식의 컨버터의 병렬운전 알고리즘을 비교 연구
▪ 전기추력기의 동작특성을 고려한 전원장치에 적합한 컨버터의 병렬운전 알고리즘 제안/검증
▪ 전기추력기에 최적화된 컨버터의 병렬운전 알고리즘에 대해 시뮬레이션과 회로실험을 통한 분석 및 비교연구</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ 소형화/모듈화된 컨버터 모듈의 병렬운전 알고리즘 개발을 통한 대용량 전원장치의 개발</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4">▪</td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">05-KARI18</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 2월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">정지궤도복합위성개발사업</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">차세대 정지궤도위성용 대용량 전력분배제어 기술 개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">150,000 천원</td><td colspan="2">90,000 천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.03.30~2019.06.30</td><td colspan="2">2018.03.30~2018.12.31</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>이 나 영</td><td>전화번호</td><td>042-860-2189</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td>정복위성체계팀</td><td>이메일</td><td>nylee@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 해외에서 구입된 정지궤도위성용 전력제어시스템은 대용량 전력분배 제어를 위해 6개의 전력병렬모듈과 이에 대한 제어기로 구성됨.
▪ 낮기간에는 2개의 전력병렬모듈이 배터리 충방전 및 버스 충전 역할을 하며 식시간에는 6개의 전력병렬모듈이 대용량 전력을 배터리로부터 버스로 전달함.
▪ 차세대 정지궤도위성급 전력제어시스템의 개발 기술 확보를 위해서 낮 및 식기간에 따른 모듈 병렬화 및 전력분배 기술 개발이 필요.
▪ 또한, 정지궤도위성급의 전력소모량에 특화된 최적의 전력분배제어가 가능해야 이와 연관된 전력생성/저장 장비 설계에 대해서도 다양하고 합리적인 제안이 가능.</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ 차세대 정지궤도위성용 전력병렬모듈 제어 기술 개발 및 대용량 전력분배를 위한 분배기 병렬 모듈화시스템 구현
▪ 차세대 정지궤도위성용 대용량 전력분배제어 시작품 제작 및 검증 시험 수행</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ 전력변환모듈 구동 변환 제어를 위한 제어기 설계
▪ 대용량 전력분배를 위한 분배기 병렬 모듈화시스템 구현</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ 대용량 차세대 정지궤도위성의 전력제어에 대한 전력변환모듈 하드웨어 설계 및 제어기술 확보
▪ 제어기술을 기반으로 한 전력 공급/저장 장비의 최적 설계</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4">▪ 관련된 기존 연구 결과 조사/분석</td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">06-KARI18</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 2월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">정지궤도복합위성개발사업</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">차세대 정지궤도위성용 버스 입출력 전압 및 전류 리플 저감 기술 개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">110,000 천원</td><td colspan="2">80,000 천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.03.30~2019.06.30</td><td colspan="2">2018.03.30~2018.12.31</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>이 나 영</td><td>전화번호</td><td>042-860-2189</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td>정복위성체계팀</td><td>이메일</td><td>nylee@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 정지궤도위성 전력단의 주요 설계 요소 중 하나는 버스전력의 입출력 전압 및 전류의 리플 (ripple)을 감소시키는 것임.
▪ 위성 버스의 전력단에 설치되는 캐패시터 모듈은 입출력 전압 및 전류의 리플에 의해 그 용량 및 수명이 결정되기 때문에 리플을 감소시키는 것은 위성 운용 예상 기간에 직접적인 연관이 있음.
▪ 차세대 정지궤도 위성 개발 시 버스 캐패시터 모듈의 부피 및 무게 저감과 EMI 영향성 개선이 필요하며, 이를 위해서는 버스전력의 입출력 전압 및 전류의 리플 저감이 필수적임.</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ 기존 정지궤도위성 전력 모델에 대한 입출력 전압 및 전류 리플 저감 기술 개발
▪ 차세대 정지궤도위성 전력 모델에 입출력 전압 및 전류 리플 감소 기술 적용 및 버스 캐패시터 용량 설계, 시작품 제작 및 검증 시험</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ 기존 정지궤도위성 전력 모델에 대한 입출력 전압 및 전류 리플 저감 기술 개발
▪ 시작품 1단계 개발</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ 정지궤도위성의 버스 캐패시터 모듈 용량 축소 기술의 토대 확보
▪ 해당 리플 저감 기술을 2차 전력변환기에 적용하여 엄격한 전압 리플 요구조건에 부합하는 변환기 설계 기술의 토대 확보</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4">▪ 관련된 기존 연구 결과 조사/분석</td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">07-KARI18</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 2월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">정지궤도복합위성 개발</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">정지궤도복합위성 해양 및 환경탑재체 기하보정시스템 출력 데이터 검증 및 해석 연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">90,000 천원</td><td colspan="2">90,000 천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.03.01~2018.12.31</td><td colspan="2">2018.03.01~2018.12.31</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>허 성 식</td><td>전화번호</td><td>042-870-3701</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td>정지궤도복합위성체 계팀</td><td>이메일</td><td>sshuh@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 정지궤도복합위성의 해양탑재체 기하보정시스템(INR)은 출력되는 기하보정영상(L1B)에 대하여 Within Frame, Frame-to-Frame, Band-to-Band 각각의 영상위치유지(Image Registration) 성능 요구조건을 만족해야 함
▪ 항우연에서 생성한 L1B가 영상위치 결정 및 유지 성능을 만족하는지 여부를 각 요구조건 별로 다양한 방식으로 검증할 필요 있음</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ 정지궤도복합위성 해양 및 환경탑재체 기하보정시스템에서 출력되는 기하보정영상(L1B)의 영상위치결정 및 유지 성능 검증, 해석 및 가시화 소프트웨어 구현</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ 검증 관련 기술 및 연구동향 조사
▪ 연구동향 조사결과에 따른 참조 영상의 DB화 (예: Landsat 영상)
▪ 항우연이 생성한 INR 출력 데이터의 통계적 해석 및 건전성 평가
▪ 정지궤도복합위성 해양탑재체의 기하보정영상(L1B)에 대한 영상위치결정 및 Within Frame, Frame-to-Frame, Band-to-Band 등의 영상위치유지 성능 검증 및 평가
▪ 정지궤도복합위성 환경탑재체의 기하보정영상(L1B)에 대한 영상위치결정 및 유지 성능 검증 및 평가
▪ 미션 이벤트에 따른 기하보정영상의 실시간 검증 처리
▪ GUI 기반의 영상위치결정 및 유지 검증 및 해석결과의 실시간 가시화 소프트웨어 구현</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ 정지궤도복합위성 해양 및 환경탑재체의 기하보정시스템 출력 데이터 분석 결과로 INR 소프트웨어를 정밀 튜닝하여 INR 성능향상에 기여</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4">▪</td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">08-KARI18</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 2월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">정지궤도복합위성 개발</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">차세대 정지궤도위성 전장품 충격하중시험을 위한 장치 및 운용 sw 개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">180,000 천원</td><td colspan="2">90,000 천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.03.01~2019.09.30</td><td colspan="2">2018.03.01~2018.12.31</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>박 종 석</td><td>전화번호</td><td>042-860-2772</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td>정지궤도복합위성체 계팀</td><td>이메일</td><td>jongpark@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 정지궤도위성 전장박스에 대한 충격시험을 위해서는 20kg 중량에 대해 SRS(Shock Response Spectrum) 100Hz ~ 10kHz 사이에서 최대 2500g 의 하중을 인가할 수 있는 시험장치가 필요함
▪ 20Kg 이하의 다양한 전장품에 대해 주어진 충격시험 하중 조건을 만족할 수 있도록 하기 위해서는 반복적인 실험과 해석결과 간의 비교를 통해 예측 정확도를 높일 필요가 있음.
▪ 정확도가 확보된 해석결과를 토대로 다양한 조건에서 시험장치를 운용 할 수 있도록 하기 위한 시험 준비 및 운용 SW 개발이 병행되어야 함.</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ 차세대 정지궤도위성 전장품 충격하중시험을 수행할 수 있는 충격하중시험장치 최적화 및 반복적인 시험 및 해석 결과를 기반으로 하는 운용 S/W 개발
▪ 시험 장비는 20kg 이하인 시험대상물에 대해 SRS 100Hz ~ 10kHz 주파수 대역을 시험할 수 있어야 하며, 1kHz ~ 3kHz 구간에서 최대 2500g(±6dB) 수준의 시험 및 성능검증</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ 20kg 중량에 대해 SRS(Shock Response Spectrum) 100Hz ~ 10kHz 사이에서 최대 2500g 의 하중을 인가할 수 있는 시험장치 최적화/제작 및 시험
▪ 충격하중 시험장치에 대한 다양한 하중조건에 대한 시험
▪ 충격환경 모사를 위한 주요 인자 확인 및 최적 시험형상 도출</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ 국내에서 개발되는 위성 전장품에 대해 정지궤도위성 환경의 충격시험이 가능
▪ 축적된 충격하중시험 결과를 적용하여 신규 개발 장치에 대해 정확하고 효율적인 충격하중 시험이 가능할 것으로 기대됨.</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4">▪</td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">09-KARI18</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 5월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">달 탐사 개발 사업</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">KPLO NASA 탑재체 (ShadowCam) 촬영 달 영상 연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">100,000 천원</td><td colspan="2">20,000 천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.7.1~2020.12.31</td><td colspan="2">2018.7.1~2018.12.31</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>김 은 혁</td><td>전화번호</td><td>042-870-3669</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td>달탐사체계팀</td><td>이메일</td><td>eunhyeuk@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 시험용 달 궤도선(KPLO) NASA 탑재체 ShadowCam 촬영 달 영상 자료를 연구하여 달 극지방의 자세한 정보 획득 필요
▪ ShadowCam 영상자료 이용 달 과학 연구 주제 개발 필요
▪ ShadowCam과 다른 과학탑재체 간 시너지 효과를 극대화 할 수 있는 교차 연구 주제 개발 필요
▪ 현재까지 미 확인된 달 극지역 영구음영 크레이터 내부 지도 완성 및 반사도 (Albedo) 측정을 통한 자원 탐사 가능성 조사</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ ShadowCam을 이용하여 달 극지방의 지형도 및 반사도 지도 작성
▪ 로버를 이용한 달 극지방 In-situ 탐사 방법 제시</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ LRO, SELENE, Chandrayaan-1, Chang'-e 등 기존 달 탐사선 과학탑재체 자료 및 연구결과를 이용하여 달 극 지역 기존 연구 내용 조사
▪ In-situ 자원 탐사 및 유인 미션을 위해 필요한 극 지역 연구 주제 개발
▪ ShadowCam 이용 연구 극대화를 위한 탑재체 운영 시너지</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ KPLO 개발 사업 KARI-NASA 이행약정서 주요 내용인 양측 과학탑재체의 과학자 상호 참여 기회 보장
▪ ShadowCam, LUTI 등 양 기관 과학 탑재체 자료 이용한 과학자료 생산 및 연구 증진
▪ 한미 양국 달 및 행성탐사 과학자의 상호 교류 확대</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4">▪ 없음</td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

분류코드	10-KARI18		공모예정일*	2018년 2월
주관과제명	달 탐사 개발 사업			
위탁과제명	김발 명령 생성 및 해석을 위한 탑재용/지상국용 소프트웨어 개발			
위탁과제 연 구 비	총 연구비		당해년도 연구비	
	60,000 천원		30,000 천원	
위탁과제 연구기간	총 연구기간		당해년도 연구기간	
	2018.01.01~2019.12.31		2018.01.01~2018.00.00	
관련문의	성 명	이 동 헌	전화번호	042-870-3703
	소 속	달탐사체계팀	이메일	donghlee@kari.re.kr
연구 필요성	▪ 달탐사선의 임무 운영을 위해 고이득 안테나의 지상국 지향을 위한 김발 명령 생성을 위한 탑재용 소프트웨어 필요 ▪ 기존의 프로파일 생성 방식에서 탑재용 컴퓨터에서 실시간 명령 생성 방식의 소프트웨어 개발 필요 ▪ 지상국에서 고이득 안테나 운영 및 모니터링을 위한 소프트웨어 필요			
최종목표	▪ 달 탐사선 고이득 안테나 김발 각 생성을 위한 탑재용/지상국용 소프트웨어 개발			
당해목표 및 연구내용	▪ 안테나 김발명령 생성을 탑재용 소스코드 (C언어) 구현 - 자세, 궤도 정보 등이 주어진 상황에서 두 개의 김발각 계산 ▪ 탑재용 소스코드에서 발생할 수 있는 에러 요소 분석 및 개선 방향 적용 ▪ 지상국용 소프트웨어 개발을 위한 기본 알고리듬에 대한 C언어 소스코드 구현			
기대효과 및 활용방안	▪ 실제 달탐사선의 Flight software에 적용 ▪ 지상국 운영 소프트웨어 모듈에 적용			
기타	▪ 없음			

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">11-KARI18</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 2월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">정지궤도복합위성개발사업</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">2kW급 중대형 홀추력기 기본 설계 및 자기장 최적화 기법 개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">50,000 천원</td><td colspan="2">50,000 천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.03.01~2018.12.31</td><td colspan="2">2018.03.01~2018.12.31</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>김 수 겸</td><td>전화번호</td><td>042-860-2458</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td>위성기계팀</td><td>이메일</td><td>skim@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 통신위성의 궤도전이 및 우주탐사를 위해서는 전력을 크게 소모하더라도 상대적으로 추력이 높은 전기추력기가 필요하며 이를 위해 대형 홀추력기 기초연구 및 주변 장치를 이용한 검증시험이 필요함
▪ 홀추력기의 성능 및 수명은 방전채널의 수명과 크게 관련이 있으며 방전채널을 보호하고 추력기의 성능을 높이기 위해서는 추력기의 자기장 설계가 매우 중요함
▪ 대형 홀추력기의 제작/시험을 위해서는 다양한 기초연구가 필요하며 본 연구를 통해 개발된 기술은 향후 정지궤도 위성용 전기추력기 개발을 위해 활용될 수 있음</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ 2kW급 홀추력기 기본 설계 및 자기장 최적설계 기법 개발</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ 2kW급 홀추력기 지상모델 기본 설계
▪ 전장박스 연계시험을 위한 시험장치 설계
▪ 성능/수명 향상을 자기장 최적설계 연구
▪ 추력기 성능시험을 통한 비교 분석</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ 대형 홀추력기 설계 기술 개발
▪ 연계 시험을 통한 주변장치 성능 검증
▪ 향후 홀추력기 활용을 위한 파라미터 도출</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">12-KARI18</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 2월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">다목적실용위성 6호 본체개발사업</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">우주환경 요소에 의한 위성용 복합재 기계적/광학적 물성치 열화 연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">50,000 천원</td><td colspan="2">50,000 천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.01.01~2018.12.31</td><td colspan="2">2018.03.01~2018.12.31</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>김 선 원</td><td>전화번호</td><td>042-860-2678</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td>위성기계팀</td><td>이메일</td><td>sunwkim@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 다목적실용위성 6호의 구조체는 고강성 구현 및 열변형의 최소화를 위하여 우주용 고강성 복합재(M55J/M18)로 제작되나, 구조설계를 위한 재료 물성치 정보(기계 및 광학 물성치)가 불충분하고 우주환경에 따른 물성치의 변화에 대한 정보가 없음

▪ 인공위성 개발단계부터 운용종료까지 안정적인 성능을 구현하기 위하여 재료 물성치의 추가적인 확보 및 우주환경 하에 재료 물성치의 변화 수준을 알아야 하며, 미시역학적 분석을 통하여 구조물의 거시적 거동을 예측하는 것이 필요함</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ M55J/M18 복합재의 우주환경 노출 전/후의 물성치 시험적 도출

▪ 미시역학 관점의 현장시험(In-situ)을 통하여 재료 미시거동 확인 및 거시거동 예측</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ 우주환경 노출 전/후 시편시험
- 우주환경으로 원자산소/방사선/열주기 100cycle 이상 구현
- 각 우주환경 요소별 물성치 영향성 분석
- 재료 물성치 확보 시험
: 열팽창률, 광학물성치 측정
: 인장시험, 압축시험, 전단시험
- 복합재 표면/내부/파단면 미시구조 관측 (SEM, Micro-CT 등)
- 각 시편의 섬유체적비, 섬유배열 상태 확인

▪ In-situ 마이크로 인장시험
- 인장하중 변화에 따른 미시역학적 관점의 재료 거동 확인
- 우주환경 노출로 인한 미시역학적 관점의 재료 거동 변화 확인

※단, 세부내용에 대해서는 과제 진행 중에 협의를 통해서 일부 조정이 가능함.</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ 위성 구조체 개발을 위한 M55J/M18 복합재 재료물성치 정보 추가 확보
▪ 위성체 임무 기간 인공위성 구조체 건전성의 신뢰도 증가</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4">▪ 관련분야(복합재료시험/해석 등) 연구실적(논문 및 과제수행 실적 등) 및 국내외 최신연구동향(5년)을 연구계획서에 포함하여 제출.</td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

분류코드	13-KARI18		공모예정일*	2018년 2월
주관과제명	다목적실용위성 6호 본체개발사업			
위탁과제명	실제 미시구조를 고려한 복합재 모델링 기법 및 파손거동 변동성 연구			
위탁과제 연 구 비	총 연구비		당해년도 연구비	
	80,000 천원		40,000 천원	
위탁과제 연구기간	총 연구기간		당해년도 연구기간	
	2018.01.01~2019.12.31		2018.03.01~2018.12.31	
관련문의	성 명	김 선 원	전화번호	042-860-2678
	소 속	위성기계팀	이메일	sunwkim@kari.re.kr

연구 필요성	▪ 다목적실용위성 6호의 구조체는 고강성 구현 및 열변형의 최소화를 위하여 우주용 고강성 복합재(M55J/M18)로 제작되며, 섬유 형상이 정확히 원형이 아닌 형상이고 제작 공정에 따라 섬유배치가 변화하여 재료 물성치의 변동성이 발생함 ▪ 실제 공정에 따라 제작된 미시구조를 반영하는 복합재 모델링을 통하여 재료 거동의 변동성에 대한 연구 및 인공위성 구조설계를 위한 안전계수의 도출이 필요함
최종목표	▪ 실제 공정에 따라 M55J/M18 복합재 라미네이트의 제작 및 미시구조 변동성 확인 ▪ 미시구조 모델링 기법 연구 및 Code 개발 ▪ 미시구조 변화를 기반으로 한 파손거동 영향성 연구
당해목표 및 연구내용	▪ 복합재 라미네이트 제작/시험 - 다목적실용위성 6호 복합재(M55J/M18, UD Tape) 제작 공정 - 0도, 90도, Crossply, Quasi isotropic layup 인장시험 ▪ 실제 형상 고려한 3차원 미시구조 모델링 기법 연구 - 실제 섬유 형상/배치/군집/체적비/waviness, void 및 미세균열 등을 고려한 파손 해석모델 생성 - 모델링 매트랩 소스코드 (아바쿠스/나스트란 연동) ▪ 복합재 미시구조 변화에 따른 파손거동 변동성 연구 - 인장, 압축, 전단, 층간전단 파손 대상 - 다수의 미시구조 모델을 이용하여 파손거동 차이 분석 - 파손거동 변동성에 대한 통계적 처리를 통한 설계 안전계수 도출 ※단, 세부내용에 대해서는 과제 진행 중에 협의를 통해서 일부 조정이 가능함.
기대효과 및 활용방안	▪ 위성 구조용 복합재의 제작 상태에 따라 구조적 안정성을 예측하여 구조개발 위험성을 낮춤으로 인공위성 구조체 건전성의 신뢰도 증가
기타	▪ 관련분야(복합재료시험/해석 등) 연구실적(논문 및 과제수행 실적 등) 및 국내외 최신연구동향(5년)을 연구계획서에 포함하여 제출.

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">14-KARI18</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 2월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">다목적실용위성 6호 본체개발사업</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">저궤도위성 운용 효율화를 위한 고주파분배기 성능 개선 방안 연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">80,000 천원</td><td colspan="2">40,000 천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.2.1~2019.12.31</td><td colspan="2">2018.3.1~2018.12.31</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>임 원 규</td><td>전화번호</td><td>042-870-3756</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td>위성전자팀</td><td>이메일</td><td>wglim@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 저궤도위성 TCTM용 S 대역 주파수 자원의 부족 및 위성간 간섭 증가에따라, 주파수 자원이 풍부한 X 대역을 위성 TCTM용으로 사용하고자 함.
▪ 저궤도위성 TCTM용 고주파분배기는 X 대역 통신을 위한 필수 유닛이지만 현재까지 개발 되지 않았음.
▪ 저궤도위성 TCTM 용 X 대역 고주파분배기의 개발을 위한 전기적 사양 도출, 설계 및 개발을 수행함.</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ 저궤도위성 TCTM용 X 대역 고주파분배기 전기적 사양 도출, 설계 및 개발</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ 해외 연구사례 조사 및 분석
▪ 저궤도위성 TCTM용 X 대역 RF 통신 링크 해석
▪ 저궤도위성 TCTM용 RF 분배기의 전기적 요구 사항 도출
▪ 저궤도위성 TCTM용 RF 분배기의 설계</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ 저궤도위성 고주파분배기 성능 개선을 통한 위성 운용 효율 증가
▪ 저궤도위성 TCTM용 X 대역 RF 분배기의 설계/제작을 통한 운용 효율 개선 사항 검증</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4">▪</td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">15-KARI18</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 2월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">차세대영상레이더 핵심기술 연구사업</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">C 대역 다중 빔 위성 SAR 성능에 관한 연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">50,000 천원</td><td colspan="2">50,000 천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.02.01~2018.12.31</td><td colspan="2">2018.02.01~2018.12.31</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>이상규</td><td>전화번호</td><td>042-860-2746</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td>탑재체전자팀</td><td>이메일</td><td>sglee@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 우리나라의 재난재해/환경/수자원/해양 등의 효과적 관측을 위해서는 지표의 자원(토양 습도, 초목, 해류 등)에 초점을 맞춘 C 대역 SAR 시스템이 필요함.
▪ 과학적/실용적 자원 관측을 위해서는 일정 이하의 공간 해상도와 낮은 재방문 주기를 위한 광역 관측 SAR 시스템이 필요함.
▪ SAR 시스템의 공간 해상도와 관측 폭은 Trade-Off 관계에 있으며, 다중 빔을 활용한 고해상도 광역 관측용 SAR 운용 모드에 대한 연구가 요구됨.</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ 이차원 다중 빔을 활용한 C 대역 위성 SAR 시스템 연구</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ 다중 빔을 활용한 위성 SAR 운용모드의 동작 방식 및 운용 모드에 따른 주요 특성 분석
▪ 이차원 다중 빔 SAR 운용을 위한 C 대역 반사기 안테나의 급전 배열 구조 및 개구면 차단 효율 연구
▪ 이차원 다중 빔 SAR 운용을 위한 안테나 기하구조의 제한요소 연구
▪ 영상의 활용 범위를 확장하기 위한 다중 편파 운용 모드에 대한 연구
▪ 오프셋 반사기 안테나 구조에 따른 교차편파 성능 분석
▪ 안테나 교차편파에 따른 다중 편파 SAR 시스템 성능 분석</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ 고해상도 광역관측을 위한 다중 빔을 활용한 SAR 운용 모드 제안
▪ 저궤도용 C 대역 SAR 시스템에 필요한 안테나 시스템 주요 성능 파라미터 도출
▪ 위성 SAR에서 다중 편파 활용 시, 안테나 교차편파 성능과의 상관관계 도출</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4">▪ 관련된 기존 연구 결과 조사/분석</td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">16-KARI18</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 2월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">차세대영상레이더 핵심기술 연구사업</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">광역 고해상도 위성 SAR를 위한 다중 파형 시스템</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">50,000 천원</td><td colspan="2">50,000 천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.01.01~2018.12.31</td><td colspan="2">2018.01.01~2018.12.31</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>이상규</td><td>전화번호</td><td>042-860-2746</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td>탑재체전자팀</td><td>이메일</td><td>sglee@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 위성 탑재체에서 광역 관측 SAR 영상 생성을 위한 시스템 설계 기법 연구 필요
▪ 다중 채널 기반의 위성 SAR 시스템의 고해상도 광역 관측 기능 확보 타당성 검증
▪ 차세대 경량화 위성 SAR 탑재체 시스템 구축을 위한 선도적 핵심 기술 연구 필요</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ 광역 고해상도 SAR 탑재체 구현을 위한 시스템 구현 및 검증 연구</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ 다중 채널 SAR 시스템 구현을 위한 저간섭 파형 발생기 구현
▪ 고해상도 광역 스캔 영상 확보를 위한 다중 펄스 반복 주기 발생 시스템 알고리즘 구현
▪ 광역고해상도 SAR 시스템(HRWS) 모의실험(지상, 차량, 무인기 등) 절차 개발 및 고해상도 광역 스캔 영상 확보 알고리즘 연구
▪ 광역 관측 모델 검증을 위한 지상 실험용 SAR 시스템 구축 연구</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ 차세대 SAR 시스템에 적용 가능한 선도적 핵심 기술 도출
▪ 경량 SAR 위성 시스템을 위한 광역 고해상도 시스템 성능 도출</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4">▪ 관련된 기존 연구 결과 조사/분석</td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">17-KARI18</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 2월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">차세대영상레이더 핵심기술 연구사업</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">SAR 기반 빅데이터를 활용한 재난·재해 피해 유형 분류 및 분석</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">50,000천원</td><td colspan="2">50,000천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.02.01~2018.12.31</td><td colspan="2">2018.02.01~2018.12.31</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>이상규</td><td>전화번호</td><td>042-860-2746</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td>탑재체전자팀</td><td>이메일</td><td>sglee@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 실시간으로 SAR를 이용하여 재난·재해(홍수, 가뭄, 지진, 태풍 등) 피해 지역의 유용한 고해상도 영상 빅데이터를 수집하고 있으나, 이를 활용한 재난·재해 피해 지역의 종합적인 분석 연구 미흡
▪ 현재까지 대부분의 재난·재해 피해 분석은 사람의 경험과 지식을 이용하고 있어 정확한 피해 지역의 현황 및 취약성 파악이 어려우며, 이를 해결하기 위한 SAR 기반의 재난·재해 피해 통계적 분석 및 예측 연구 필요
▪ 다시간대(Multi-temporal) SAR 영상 빅데이터을 이용한 정확한 재난·재해 피해 식별 및 현황 분석 연구 필요
▪ 특히 고해상도 SAR 영상을 이용하여 매년 발생하고 있는 하천의 범람, 건천화 등의 홍수 및 가뭄 피해에 대한 분석, 예측, 대응 등의 체계적인 연구 필요</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ SAR 빅데이터 영상을 이용한 머신러닝 기반의 통계적 재난·재해 피해 유형 분류 및 분석</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ SAR 영상 빅데이터를 이용한 재난·재해 연구 개발 현황 분석
▪ 다시간대 SAR 영상 간의 차이를 탐지(detection)하고, 변화 영역을 추출하여 재난·재해 피해 영역과 분포를 파악하는 변별(discrimination) 알고리즘 개발
▪ SAR 영상의 신호 레벨의 변화를 줄이기 위해 정규화(normalization) 및 표적의 화소로 부터 분리(segmentation) 등의 전처리(pre-processing) 알고리즘 개발
▪ 하천의 홍수 및 가뭄 피해 관련 SAR 영상의 통계적 요소(예: water level and brightness)를 이용한 머신러닝 기반의 재난·재해 피해 유형 클러스터링(clustering) 알고리즘 개발
▪ SAR 영상 빅데이터을 이용한 머신러닝 기반의 하천 홍수 및 가뭄 피해 유형 매칭(matching) 및 분류(classification) 알고리즘 설계
▪ SAR 영상 기반 하천 홍수 및 가뭄 피해 분포나 피해 지수 산출 알고리즘 개발
▪ SAR 영상 빅데이터 기반의 통계적 피해 유형 분류 및 분석 실험 및 성능 평가</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ SAR 영상 빅데이터를 이용하여 재난·재해 피해를 분류하고 정확한 피해정도 분석 지원
▪ SAR 영상 기반 재난·재해 피해 분석을 이용하여 정부와 지역기관의 재난·재해 대책 수립과 피해 복구 기여
▪ 재난·재해 피해 지역 및 인근지역 주민이나 방문자에게 SAR 영상 기반 피해 분포나 피해 지수를 제공함으로써 올바른 재난·재해 대응 및 인명피해 최소화</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">18-KARI18</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 2월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">다목적실용위성7호 탑재체 개발</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">고속 위성자료 표준 변조기술 연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">50,000천원</td><td colspan="2">50,000 천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.03.01～2018.12.31</td><td colspan="2">2018.03.01～2018.12.31</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>유상범</td><td>전화번호</td><td>042-860-2747</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td>탑재체전자팀</td><td>이메일</td><td>sbryu11@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 초고속 광대역 위성통신 시스템을 위하여 높은 전력효율과 스펙트럼 효율의 새로운 송수신 시스템 설계 및 성능 도출 필요
▪ 높은 전력을 소비하는 위성용 고전력 증폭기의 전력 효율 향상을 위한 CCSDS 권고기술(CCSDS 401.0-B-26, CCSDS 211.2-B-2, 등) 분석 및 개선형 변조기술, 채널코딩 및 디지털신호처리 기술 필요
▪ 초고속 위성통신 시스템에서 성능 및 효율 저하를 야기하는 다중경로 위성통신 채널, 고전력 증폭기의 비선형 왜곡, RF 불균형 관련 영향 분석과 성능열화요인 극복 기술 필요
▪ 대역제한 조건을 만족하는 저전력 초고속 위성통신 시스템 구현을 위한 핵심 기술의 신호 및 스펙트럼 특성 분석 필요
▪ CCSDS 등, 국제 기구에 우리의 새롭고 우수한 기술을 핵심 원천 기술로 진입시키는 연구결과가 필요함.</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ 초고속 고성능 위성통신 기술동향에 부합하는 초고속 데이터 전송과 높은 전력효율 특성의 변복조 시스템, 채널코딩기술 및 신호처리 기술과 송수신기 설계 기술 확보</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ 현재 위성통신 기술동향 파악 및 CCSDS 401.0-B-26, CCSDS 211.2-B-2, CCSDS 131.2-B-1 및 131.3-B-1에서 권고하는 SCCC 및 LDPC 기반의 M-APSK 시스템 (QPSK 및 8PSK 포함 27개의 ACM 모드) 기저대역 인코더/디코더 설계 및 성능검증과 분석
▪ 4D-8PSK TCM 변복조 기술의 시뮬링크 기반 시스템 구현 및 기존 테스트 장치 이용 실험
▪ 기존 APSK 및 DAPSK 기술을 개선하는 새로운 Irregular 성좌도 기반 16/32/64 DAPSK 송수신 시스템 설계 및 BER, PAPR, EVM, 스펙트럼 효율, 전력효율개선 특성의 정량적 분석
▪ 저궤도 위성채널(다중경로페이딩 및 Doppler)과 비선형 고출력 증폭기 환경에서 DAPSK(Irregular 성좌도) 시스템의 송수신 신호와 스펙트럼의 왜곡 특성 분석 및 디지털 보상 알고리즘설계 연구
▪ 실제구현에 발생하는 RF 불균형 요소들 및 디지털 보상알고리즘을 적용한 MATLAB, Simulink 기반 실시간 송수신 성능 평가 시스템 구현 및 성능분석(BER, Spectral efficiency, Spectrum(Spectrum mask), OOB emission, PAPR, EVM, Complexity, Time-frequency localization, Noncoherent detection, Equalization, ACM, LDPC)</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ 초고속 데이터 전송과 높은 전력효율을 갖는 위성통신 시스템을 위한 핵심 기술 확보
▪ 고속 위성통신을 위한 고 전력효율 특성의 송수신 설계 기술을 개발하여 송수신기 국산화에 활용
▪ 연구 개발된 통신기술의 CCSDS 표준화를 통한 국제적 위성통신 핵심 기술 확보</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4">▪ 관련된 기존 연구 결과 조사/분석</td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

분류코드	19-KARI18		공모예정일*	2018년 2월
주관과제명	다목적실용위성7호 탑재체 개발			
위탁과제명	미소진동 저감 마운트 개발 연구			
위탁과제 연 구 비	총 연구비		당해년도 연구비	
	130,000천원		50,000 천원	
위탁과제 연구기간	총 연구기간		당해년도 연구기간	
	2018.03.01~2019.12.31		2018.03.01~2018.12.31	
관련문의	성 명	고대호	전화번호	042-870-3737
	소 속	탑재체광학팀	이메일	dhko@kari.re.kr

연구 필요성	▪ 다목적실용위성7호 적외선 모듈에 장착되는 냉각기는 능동 방식임 ▪ 능동 방식 냉각기의 핵심 구동부인 모터에 의해서 미소 진동이 발생 ▪ 냉각기의 미소진동은 다목적실용위성7호의 영상 품질 저하 유발 ▪ 이를 개선하기 위하여 미소 진동을 감쇄시키는 마운트 개발 필요
최종목표	▪ 다목적실용위성 7호 적외선 모듈 초점면전자부 냉각기 미소진동 저감 마운트 개발/납품
당해목표 및 연구내용	▪ 다목적실용위성3A 미소진동 저감 마운트 성능 분석 ▪ 다목적실용위성7호 미소진동 영향성 분석 ▪ 미소진동 저감 마운트 기술 타당성 분석 ▪ 소형/경량의 미소진동 저감 마운트 설계/분석
기대효과 및 활용방안	▪ 미소진동 저감 마운트는 적외선 모듈 뿐만 아니라 모든 구동부에 사용 가능 ▪ 소형/경량화한 마운트로 다양한 목적의 위성 구동부에 적용 가능
기타	▪ 관련된 기존 연구 결과 조사/분석

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

분류코드	20-KARI18		**공모예정일***	2018년 2월
주관과제명	다목적실용위성7호 탑재체 개발			
위탁과제명	몬테카를로법을 이용한 적외선 검출부 방사선 성능감소 예상 연구			
위탁과제 연 구 비	**총 연구비**		**당해년도 연구비**	
	50,000천원		50,000 천원	
위탁과제 연구기간	**총 연구기간**		**당해년도 연구기간**	
	2018.03.01~2018.12.31		2018.03.01~2018.12.31	
관련문의	**성 명**	고대호	**전화번호**	042-870-3737
	소 속	탑재체광학팀	**이메일**	dhko@kari.re.kr
연구 필요성	▪ 다목적실용위성7호 적외선 모듈의 핵심 구성품인 적외선 검출부는 우주 방사선에 의해서 운영기간 동안 성능 변화가 예상 ▪ 임무 기간과 궤도를 고려하였을 때 기존의 다목적위성에 비하여 방사선 피폭량이 증가 ▪ 기존과 동일한 적외선 검출부를 사용함에 따라서 증가한 방사선 피폭량에 의한 검출부 성능 변화 검토 필요성 대두			
최종목표	▪ 우주방사선에 의한 다목적실용위성 7호 적외선 모듈 검출부 성능 감소 영향 분석			
당해목표 및 연구내용	▪ 다목적실용위성7호 우주방사선 환경 분석 ▪ 몬테카를로법을 활용한 위성체 모델링(GEANT4 활용) ▪ 몬테카를로법을 활용한 우주방사선 환경 모사 ▪ 우주방사선에 의한 검출부 TID 및 DDD 계산 ▪ 우주방사선에 의한 검출부 성능 변화 예상			
기대효과 및 활용방안	▪ GEANT4와 같은 범용 툴을 활용함으로써 추후 다른 위성에도 같은 방식의 계산 방법 적용 가능 ▪ 고가의 전용 외산 프로그램을 대체하는 국산화 활용 기대			
기타	▪ 관련된 기존 연구 결과 조사/분석			

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">21-17KARI</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 1월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">위성정보활용</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">다목적실용위성 다중분광 영상의 융합기반 공간해상도 향상 기술개발 I</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">50,000 천원</td><td colspan="2">50,000 천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.02.01~2018.12.31</td><td colspan="2">2018.02.01~2018.12.31</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>서 두 천</td><td>전화번호</td><td>042-860-2646</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td>검보정품질관리팀</td><td>이메일</td><td>dcivil@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 초고해상도의 다목적실용위성 3호, 3A의 주요 활용분야는 국토개발, 농업, 해양 및 GIS 기본자료 구축에 필요한 정밀광학영상을 제공하는 것으로, 이들 활용분야에 요구되는 초고해상도의 다중분광 및 흑백영상이 필요함
▪ 흑백영상의 공간해상도에 비해 공간해상도가 낮은 다중분광영상의 공간해상도 향상, 밴드별 CCD 반응 특성에 따른 지역적 영상 밝기특성 보상, 방사특성 보존 등의 기술개발 및 영상후처리 기술 개발이 필요함</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ 다목적실용위성 3호, 3A의 고해상도 흑백영상을 기반의 다중분광 영상의 공간해상도 향상, 검정 알고리즘 개발 및 최적 자료처리 기술개발</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ 영상처리 품질 개선을 위한 고해상도 흑백영상 및 다중분광영상의 전처리(노이즈, 지역기반 밴드별 밝기특성 등) 연구
▪ 다중분광영상의 각 밴드의 특성 및 촬영 대상지역을 반영한 최적의 injection gain 추출 기법 연구
▪ 다중분광영상과 고해상도 흑백영상간의 기하특성의 차이에 강건한 KOMPSAT-3A에 최적화된 영상융합 기법 기술의 개발
▪ 대용량 자료의 알고리즘 병렬화를 통한 처리속도 최적화 I</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ 다목적실용위성 3호, 3A 다중분광 영상의 공간해상도 향상에 따른 사용자 활용성, 신뢰도 향상 기대
▪ 향후 발사될 차세대중형위성, 다목적실용위성 7호 기저기술 확보</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4">▪</td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

분류코드	22-17KARI		공모예정일*	2018년 1월
주관과제명	위성정보활용			
위탁과제명	다목적실용위성 절대복사보정 및 대기보정을 위한 정지궤도위성 기반 대기변수산출 알고리즘 개발 I			
위탁과제 연 구 비	총 연구비		당해년도 연구비	
	50,000 천원		50,000 천원	
위탁과제 연구기간	총 연구기간		당해년도 연구기간	
	2018.02.01~2018.12.31		2018.02.01~2018.12.31	
관련문의	성 명	염 종 민	전화번호	042-870-3955
	소 속	검보정품질관리팀	이메일	yeomjm@kari.re.kr

연구 필요성	▪ 다목적실용위성 절대복사보정 및 대기보정을 위한 주요 대기입력변수 산출 필요 ▪ 대기효과가 제거된 분광반사도 산출을 통해 다목적실용위성 기반 부가가치 산출물 정확도 향상 필요 ▪ 정지궤도 위성관측정보 기반 다목적실용위성 영상획득 향상 가능성 평가
최종목표	▪ 정지궤도위성 기반 대기 산출 정보(에어러솔광학두께, 수증기량, 총오존량 산출물 등)를 이용한 다목적실용위성 절대복사보정 및 대기보정 알고리즘 개발 ▪ 대기환경 변수를 이용하여 절대복사보정 및 대기보정된 복사량 산출물 생산 ▪ 정지궤도 위성 관측 정보 기반 다목적실용위성 영상획득 향상 가능성 평가
당해목표 및 연구내용	▪ 정지궤도위성 기반 대기환경정보(에어러솔, 미량기체, 수증기 등) 산출 원형 알고리즘 개발 ▪ 동아시아지역의 대기투과도 산출을 위한 조견표 개발 ▪ 다목적실용위성 절대복사보정을 위한 입력자료 활용 ▪ 정지궤도위성 기반 대기환경 정보의 다목적실용위성 Image Collection Planing System (ICPS) 적용 가능성 분석
기대효과 및 활용방안	▪ 다목적실용위성 시리즈의 절대복사보정 및 대기보정에 활용할 수 있는 대기변수 산출 알고리즘 개발 ▪ 다목적실용위성 분광자료를 활용한 부가 가치물에 대한 정확도 향상 기대 ▪ 정지궤도위성 기반 대기환경 정보를 이용하여 다목적실용위성 ICPS 적용 기대 ▪ 대기환경 정보를 이용한 위성영상 내에 존재하는 연무제거 활용
기타	▪ 대기환경 변수를 이용한 대기보정 알고리즘, 투과도 산출용 코드 및 조견표 제공 ▪ 알고리즘 이론 기초 문서(ATBD) 작성

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음

위탁연구 요약서(양식)

: 표의 노란색 부분은 모두 작성하여 주시기 바랍니다.

<table>
<tr><td>분류코드</td><td colspan="2">23-17KARI</td><td>공모예정일*</td><td>2018년 3월</td></tr>
<tr><td>주관과제명</td><td colspan="4">우주센터 2단계사업</td></tr>
<tr><td>위탁과제명</td><td colspan="4">발사기상을 위한 이중편파 기상레이다 관측 최적화 전략</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연 구 비</td><td colspan="2">총 연구비</td><td colspan="2">당해년도 연구비</td></tr>
<tr><td colspan="2">50,000 천원</td><td colspan="2">50,000 천원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위탁과제
연구기간</td><td colspan="2">총 연구기간</td><td colspan="2">당해년도 연구기간</td></tr>
<tr><td colspan="2">2018.03.01~2018.10.31</td><td colspan="2">2018.03.01~2018.10.31</td></tr>
<tr><td rowspan="2">관련문의</td><td>성 명</td><td>최 은 호</td><td>전화번호</td><td>061-830-8063</td></tr>
<tr><td>소 속</td><td>비행안전기술팀</td><td>이메일</td><td>ehchoi@kari.re.kr</td></tr>
<tr><td>연구 필요성</td><td colspan="4">▪ 한국항공우주연구원 나로우주센터의 이중편파 기상레이다에서 현재까지 관측한 자료의 신뢰성 분석이 필요함.
▪ 신뢰도 높은 기상정보 산출을 위해서, 기상레이다의 산출물에 대해 관측환경에 맞는 최적의 파라미터 입력이 필수적임.
▪ 한국항공우주연구원 나로우주센터의 기상레이다가 단일편파에서 이중편파로 업그레이드 된 이후 정상운영 됨에 따라 관측전략의 개선이 필요함.</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="4">▪ 이중편파 기상레이다의 최적화된 관측전략을 수립하여, 2018년 한국형발사체의 시험발사 및 2019년 본 발사 시 ‘기상발사기준’ 판단에 활용.</td></tr>
<tr><td>당해목표
및
연구내용</td><td colspan="4">▪ 관측자료 품질관리
▪ 최적의 기상변수 계산을 위한 입력 파라미터 산출 및 결과 검증
▪ 해외 발사장의 이중편파 기상레이다 적용/운용사례 및 관측전략 분석
▪ 기존 단일편파와 이중편파 운용상의 차이점 분석
▪ 나로우주센터 발사 환경에 최적화된 관측전략 수립
▪ 평시와 발사임무 시 최적화된 운용 전략 수립</td></tr>
<tr><td>기대효과
및
활용방안</td><td colspan="4">▪ 기상레이다의 산출물과 최적의 파라미터를 통해 고품질의 기상정보 활용
▪ 한국항공우주연구원 나로우주센터의 이중편파 기상레이다에 최적화된 관측전략을 통한 장비운영
▪ 한국형발사체 발사 시 ‘기상발사기준’ 판단에 활용</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="4">▪ 납품물: 최종연구보고서</td></tr>
</table>

※ 공모예정일 및 연구내용 등은 예산사정, 주관과제의 연구계획에 의해 변경 될 수 있음