

## 구매조건부신제품개발사업 구매연계형 과제제안서


① 개발과제명	다용도 휴대용 장거리 양자암호통신 중계기 개발						
② 개발제품명	다용도 휴대용 장거리 양자암호통신 중계기						
③ 과제유형	지원부문	<input type="checkbox"/> 민간, <input type="checkbox"/> 공공기관, <input type="checkbox"/> 지자체, <input checked="" type="checkbox"/> 정부, <input type="checkbox"/> 기타					
	지원분야	<input type="checkbox"/> 일반과제(민간), <input checked="" type="checkbox"/> 조달혁신(공공기관), <input type="checkbox"/> 소부장					
④ 기술분류	구 분	산업기술 표준분류	국가과학기술 표준분류	6T	NTRM	지정공모 대상분야	
	대분류	정보통신	정보/통신	IT	정보지식자 사회구현	첨단융합	
	중분류	정보통신 모듈 및 부품	국방정보통신	핵심부품	정보보호기술	나노부품	
	소분류	안테나 모듈 및 부품	통신단말기	기타 정보통신 부품기술			
⑤ 시장규모	구 분	제품수명			수요규모		
	세계시장				(년)	(백만원)	
	한국시장	7			(년)	30000 (백만원)	
	수입규모				(년)	(천달러)	
	수출예상	4			(년)	20000 (천달러)	
⑥ 구매계획	구 분	구매수량		구매단가		예산구매액	
	1년차	84	(개)	40	(백만원)	3360	(백만원)
	2년차	25	(개)	40	(백만원)	1000	(백만원)
	3년차	25	(개)	40	(백만원)	1000	(백만원)
	4년차	25	(개)	40	(백만원)	1000	(백만원)
	5년차	25	(개)	40	(백만원)	1000	(백만원)
	5년차 이후	50	(개)	40	(백만원)	2000	(백만원)
	총 계	234	(개)	40	(백만원)	9360	(백만원)
⑦ 개발기간	<input type="checkbox"/> 12개월, <input type="checkbox"/> 18개월, <input checked="" type="checkbox"/> 36개월 / (시험평가소요기간 : 3월)						
⑧ 예상개발비 및 수요처 부담내역	총 연구개발비	1차년도	40000천원	2차년도	40000천원	3차년도	20000천원
	정부지원	1차년도	26000천원	2차년도	26000천원	3차년도	13000천원
	수요처 부담	1차현금	천원	2차현금	천원	3차현금	천원
		1차현물	천원	2차현물	천원	3차현물	천원
	수행기관 부담	1차현금	8400천원	2차현금	8400천원	3차현금	2800천원
		1차현물	5600천원	2차현물	5600천원	3차현물	4200천원
⑨ 키워드	(한글)	장거리		중계		양자암호	
	(영문)	long distance		relay		quantum cryptography	

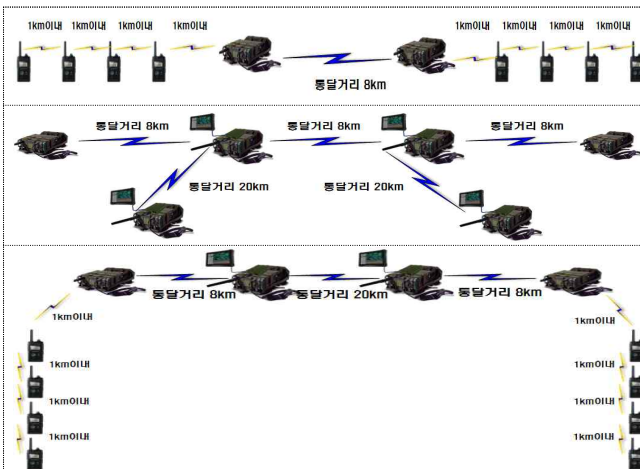
## < 본 문(검증용) >



### I. 개발기술 개요

① 개발과제명	다용도 휴대용 장거리 양자암호통신 중계기 개발						
② 개발제품명	다용도 휴대용 장거리 양자암호통신 중계기						
③ 과제유형	지원부문	<input type="checkbox"/> 민간, <input type="checkbox"/> 공공기관, <input type="checkbox"/> 지자체, <input checked="" type="checkbox"/> 정부, <input type="checkbox"/> 기타					
	지원분야	<input type="checkbox"/> 일반과제(민간), <input checked="" type="checkbox"/> 조달혁신(공공기관), <input type="checkbox"/> 소부장					
④ 기술분류	구 분	산업기술 표준분류	국가과학기술 표준분류	6T	NTRM	지정공모 대상분야	
	대분류	정보통신	정보/통신	IT	정보지식자 사회구현	첨단융합	
	중분류	정보통신 모듈 및 부품	국방정보통신	핵심부품	정보보호기술	나노부품	
	소분류	안테나 모듈 및 부품	통신단말기	기타 정보통신 부품기술			
⑤ 시장규모	구 분	제품수명			수요규모		
	세계시장				(년)	(백만원)	
	한국시장	7			(년)	30000 (백만원)	
	수입규모				(년)	(천달러)	
	수출예상	4			(년)	20000 (천달러)	
⑥ 구매계획	구 분	구매수량		구매단가		예산구매액	
	1년차	84	(개)	40	(백만원)	3360	(백만원)
	2년차	25	(개)	40	(백만원)	1000	(백만원)
	3년차	25	(개)	40	(백만원)	1000	(백만원)
	4년차	25	(개)	40	(백만원)	1000	(백만원)
	5년차	25	(개)	40	(백만원)	1000	(백만원)
	5년차 이후	50	(개)	40	(백만원)	2000	(백만원)
	총 계	234	(개)	40	(백만원)	9360	(백만원)
⑦ 개발기간	<input type="checkbox"/> 12개월, <input type="checkbox"/> 18개월, <input checked="" type="checkbox"/> 36개월 / (시험평가소요기간 : 3월)						
⑧ 예상개발비 및 수요처 부담내역	총 연구개발비	1차년도	40000천원	2차년도	40000천원	3차년도	20000천원
	정부지원	1차년도	26000천원	2차년도	26000천원	3차년도	13000천원
	수요처 부담	1차현금	천원	2차현금	천원	3차현금	천원
		1차현물	천원	2차현물	천원	3차현물	천원
	수행기관 부담	1차현금	8400천원	2차현금	8400천원	3차현금	2800천원
		1차현물	5600천원	2차현물	5600천원	3차현물	4200천원
⑨ 키워드	(한글)	장거리		중계		양자암호	
	(영문)	long distance		relay		quantum cryptography	

## II. 개발기술 세부내용

<p>⑩ 개발필요성</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 군 후방지역에 대한 1개 부대 작전담당 면적이 광대하여 무선통신의 통달거리 한계 및 지휘통신장비 노후로 작전간 애로사항 다수 발생</li> <li>○ 군 통신장비 개발 시 고가의 암호장치 연결로 인한 비용증가             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 무선환경으로 변경됨에 따라 보안성이 강화되어야함.</li> </ul> </li> <li>○ 4차산업혁명기술 향상으로 다양한 IoT 장비 및 센서 연동에 대한 연동 및 시각화 필요성 증가</li> <li>○ 별도의 대형 안테나 설치가 필요없이 즉각적으로 운용 가능한 소형 이동형 장거리 중계기 필요</li> <li>○ 후방지역의 중계기 안테나 설치장소에는 민간 사용 안테나가 다수 설치 운용 중으로 간섭과 혼신 문제 발생 증가</li> </ul> 
----------------	---

<p>⑪ 개발목표 및 내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기존 소부대무전기와 연동 가능한 중계기를 통해 20km 이상의 통달거리 확보 및 재대별 통달거리의 확장 가능             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 분대 ~ 소대간 군 지정 소형무전기로 2km 이상 통신하다가 소부대무전기 연동 시 10km 이상 통신</li> <li>* 소대 ~ 대대간 소부대무전기로 8km 이상을 통신하다가 중계기 운용 시 20km 이상 통신</li> <li>* 군 지정 소형무전기 ~ 소부대무전기 ~ 중계기와 소부대무전기를 연동 시 44km 이상 통신</li> </ul> </li> </ul> 
--------------------	---

<p>⑫ 개발목표 및 내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제 3자의 도·감청 차단을 위한 양자암호체계 적용             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 군 보유 양자암호를 사용 시 암호화 및 복호화가 가능</li> <li>* 군 보유 양자암호는 “QRNG(양자난수생성기) 하이브리드 양자암호”로 개발되어 소형무전기에 탑재 완료되어서 상호 연동 필요</li> <li>* 기 보유한 “QRNG(양자난수생성기) 하이브리드 양자암호”는 소형화 하드웨어형태로 내장되며, PQO(양자내성암호) 개발 시 교체가 가능한 유연한 암호성능개량 달성 가능 필요</li> </ul> </li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="1456 414 1780 686">  <p>Wave-form PCB 보드</p> </div> <div data-bbox="1792 414 2105 686">  <p>system on chip으로 QRNG 하이브리드 탑재</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 카메라 등의 각종 IoT 장비 및 센서 연동이 가능</li> <li>○ 광대역급 섹터 안테나 등을 미사용하여도 20km이상 통신 가능</li> <li>○ 후방지역 등의 안테나 다수 설치지역에서 운용 시 간섭 또는 혼신 해소</li> </ul>
--------------------	--

<p>⑬ 기술동향 및 수준</p>	<p>국내</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2017년 SK텔레콤 양자난수생성기 초소형칩개발</li> <li>○ 2019년 EYL사 양자난수생성 보안 칩 개발</li> <li>○ 2021년 과기부 양자암호통신 시범사업 본격 착수             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 에너지, 금융, 교통, 국방 등의 시장확대</li> </ul> </li> <li>○ 2022년 SKT 양자암호화장비 KCMVP 인증</li> <li>○ 2022년 국토부 양자암호·항재밍 드론 개발 중</li> <li>○ 2022년 육군 양자암호 소형무전기 개발 완료</li> <li>○ 2022년 VTOL 드론용 장거리 통신모뎀 개발 중</li> </ul>
	<p>국외</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2019년 미군 지상용 장거리 중계기 개발 완료</li> <li>○ 2022년 미 NIST 양자암호관련 Round 3 검토 중</li> <li>○ 2022년 미 백악관 양자암호기술 시장확대 모색 중</li> <li>○ 2022년 미군 무인기용 장거리 중계기 개발 완료</li> </ul>

⑬ 개발제품  
세부요구수준  
(성능, 규격 등)

- 과제수행간 총 2대 이상의 중계기를 개발하되 양자암호화 통신이 가능해야하며, 통달거리는 20km 이상을 달성
  - \* 군 기존 소부대무전기와 군 지정 소형무전기와 연동 가능
- 영상과 음성 데이터 송수신이 가능하며, 원거리 시 음성 통신 가능
 

- 중계기로 10Mbps 이상 영상 데이터 송수신 가능
  - 군 지정 소형무전기의 GATEWAY 위치 신호를 송신 가능
  - 중계기로 각종 IoT 센서를 통달 거리 내에서 데이터 송수신 가능
- 기존 소부대무전기에 연동 운용이 가능하도록 크기가 소형으로 착탈식으로 개발 (형상은 군과 협의 후 진행)
- 중계기는 기존 소부대무전기와 분리하여 운용이 가능
- 배터리는 최초 리튬으로 전원을 공급하고 이후 군에서 전고체로 배터리 기능 변경 시 최초보다 안정성이 보장된 상태에서 장시간 운용이 가능도록 착탈식으로 개발
  - \* 전고체 배터리에 대한 개발은 군에서 제공하여 추진
- 중계기는 자동중계 개념을 가지고 6hop 이상 가능
- 운용 주파수와 대역폭은 넓어 군에서 승인한 주파수를 운용할 수 있도록 변경이 가능 (UHF ~ L/S 밴드 사전 프리셋 지정 기능)
- 대역폭별 지연시간은 최대 300ms를 초과하지 않고 운용 가능
- UHF/L/S 밴드가 동시에 지원되는 안테나를 사용하여 추가적인 안테나 교체가 필요 없도록 개발
- PQC(양자내성암호) 개발 시 암호화 교체가 가능토록 CPU 성능이 월등하여 처리 가능
- 차량이동 시 10km 이내에서는 실시간 동영상 데이터 송수신 가능토록 성능이 보장
- 군과 협의하여 전차, 장갑차 등의 내부 전술통신체계와 연동하여 데이터 송수신

⑬ 개발제품  
세부요구수준  
(성능, 규격 등)

○ 다용도 휴대용 장거리 양자암호통신 중계기 성능

핵심기술/제품 성능지표	단위	개발목표	국내최고수준 (근거 제시)	세계최고수준 (근거 제시)	비 고 (환경 조건 등)
양자암호 영상 암(복)호화 속도	ms	50	N/A	N/A	1080p 기준
양자암호 사진 암(복)호화 속도	ms	80	N/A	N/A	10MB 기준
양자침 신뢰성	-	AEC-Q100 0	AEC-Q100 (IDQ)	N/A	
양자침 표준	국제	NIST 800 90A/B/C	NIST 800 90A/B/C(IDQ)	N/A	
주파수	MHz	225 ~ 2600 선택적 운용	N/A	225 ~ 2600 (미국 L3Harris)	
RF 출력	W	2 이상	N/A	5 (미국 L3Harris)	
자동중계	hop	6 이상	3	8 (미국 L3Harris)	
음성채널	개	12	2	16 (미국 L3Harris )	
운용대역폭	MHz	1.2, 4, 10, 20, 40	4, 8	5k ~ 40 (미국 L3Harris)	
영상 전송거리	Km	10 이상	N/A	10 (미국 L3Harris)	가시거리
전송속도	Mbps	10 이상	4	16 (미국 L3Harris)	
무게 (배터리제외)	Kg	2 이하	8	1.13 (미국 L3Harris)	
보안적합성	-	국정원 인증 또는 KCMVP 인증	N/A	N/A	
운용온도	℃	-20 ~ +55	N/A	-31 ~ +55 (유럽 Thales)	

- \* 전투실험 시 국보연·학교 기관협조 및 공학적 분석을 위한 전파측정 장비 군 장비 지원 하 측정 병행(민간 공학장비를 포함하여 군에서 제공)
- \* 육군에서 선정한 후방지역에서 우천시, 안개 시에도 운용하여 검증
- \* 방수, 방진은 IP65 충족
- \* 공인기관 시험성적서에서 검증이 되었더라도 전투실험간 미충족 시 최종 미충족으로 평가
- \* 국산화율 50% 이상 달성(
 

①국내제조(자체제조·구매)단위부품단가 + 조립비용  
 ②국·외제조(자체제조·구매)단위부품단가 + 수입단위부품단가 + 조립비용

× 100 )

⑭ 개발성과 및 특징	<p>○ 전시 어떠한 상황속에서도 OTM(On The Move)과 통달거리 항상 운용으로 실시간 주요 데이터를 송수신 가능하여 전투효과 증가 및 안테나 설치에 따른 안전사고 원천 차단 가능</p> <p>○ 불필요 안테나 미설치로 예산절감이 가능하며, 소형화로 휴대가 용이하여 작전 적응성 향상 가능</p> <p>○ 개발된 Wave-form에 적합한 가시화 프로그램의 표준을 선정하고 기존 군에서 운용 중인 장비와의 연동을 통한 시너지효과 달성</p> <p>○ 정부의 양자기술에 대한 확대 시제 개발사업으로 군에서 운용 후 지속적인 개발발전에 대한 가교역할 구현 가능</p> <p>* 국내 유사기술은 존재하지 않으며 국외에는 전술무전기 전문 업체인 미국 L3Harris가 2채널을 지원하는 기능 / 성능은 유사하나 세계 최초로 양자암호통신 기술이 적용된 양방향 무전기 연동 등 이동성을 보장하는 장거리 중계기 개발을 목표로하는 측면에서 차별성이 있음</p> <p>○ 국내 최초 양자암호체계가 내장된 Wave-form을 장거리로 송수신이 가능하게하여 군 전술통신체계 발전에 이바지 가능</p>
-------------	---

○ 개발목표인 “다용도 휴대용 장거리 양자암호통신 중계기”에 대한 필수 검증 과제는 아래 표를 반드시 충족

검증과제	방 법	비 고
① 실내외 야전 통신 검증	기능실험 후 전투실험	동일 채널 내 동시통화 검증병행 주파수측정기 및 군 도 · 감청장비 활용 측정
② 내 · 외부 송수신 데이터에 대한 암호화 정상작동 및 도 · 감청의 불가능 여부		
③ QRNG 양자암호 검증 * 소부대무전기 ~ 중계기 간 암호화 * 중계기 ~ 소부대무전기 ~ 군 지정 소형 무전기간 암호화		국보연 의견 및 전투실험 검증
④ 요구 형상 및 통달거리 검증		측정기와 현장에서 검증
⑤ 운용 및 충전시간 검증		공인기관 시험 성적서 / 기능실험
⑦ 기존 군 운용 중인 장비와의 연동 가능 검증		전투실험 검증

○ 개발기간과 관계없이 성능 구현이 조기 달성할 경우 군과 협의 후 일부 구매하여 대규모 전투실험하여 검증 추진(일부 구매 시에는 군과 충분한 협의 필요)

⑮ 비고  
(특이사항 등)

○ 고용창출 측면 군사분야뿐만 아니라 치안 및 재난안전분야로 확대 가능하여 신규 산업군으로 확대 가능

- \* 현 과제로 3명 이상의 연구인력 고용창출 가능
- \* 장기간 고려 시 현 정부 양자기술 장려에 따른 양자암호 및 데이터링크 분야로 1만명 이상의 고용창출 가능

○ 현 수요처 외의 추가 소요 가능 기관

구분	기관명	활용분야	세부내용
중앙 행정 기관	해양수산부	감시/중계	해양오염 예방순찰 및 유류유출 사고 대응업무
	산림청	감시/중계	산불감시, 병충해 감시, 산사태 조사 등
	소방청	재난	재난현장 업무 지원
	해양경찰청	수색, 감시	해양안전, 해양오염 감시 및 관리
	경찰청	감시, 수색	실종자 수색
공공 기관	한국국토정보공사	정밀농업	산악지역 정밀농업 분야 (통신 사각 지대)
	부산항만공사	감시	부두감시, 외곽지역 감시
	부산항보안공사	감시	부두감시, 외곽 침입 감지
	인천항만공사	감시	선박 활영 및 계도, 시설물 안전 점검
	국립생태원	교육, 연구	드론을 활용한 생태관찰, 기후변화와 생태계 조사
	한국환경공단	감시	해양부유쓰레기 모니터, 관리사각지대 관리감독 등
지 자 체	대구광역시	감시	산불감시 및 피해조사, 산림 연결지 속각 단속, 산사태 피해조사, 산림 병해충 예찰
	충청남도	감시	지적 재조사 사업
	강원도	감시	산불감시 및 피해조사
	경상북도	감시	산림 병해충 예찰, 산불현장조사

⑮ 비고  
(특이사항 등)