< 별첨 1 >

구매조건부 신제품개발사업 제안요구서

Ⅰ. 개발기술 개요

① 개발과제명	천연 광물질을 활용한 수트 블로워(Soot Blower)장치 개발					
② 개발제품명	천연 광물질을 활용한 수트 블로워(Soot Blower)					
③ 과제유형	지원부문	국산화(■ 민간, □ 공공), 신제품(■ 민간, □ 공공)				
	세부유형	■ 일반과제 □ 전략과제				
④ 기술분류	구 분	산업기술 표준분류	국가과학기술 표준분류	6T	NTRM	지정공모 대상분야
	대분류	기계소재	기계	ET	기타	
	중분류	에너지/ 환경기계시스템	에너지·환경·의료기계	환경기반	NTRM 99개 핵심기술 분류항목에 속하지 않는 기타연구	
	소분류	보일러/로설비	보일러·로설비	기타 환경기반기술		
	* 수요처의 업종이 아닌 개발제품의 기술분류를 기재, 별첨 참조					
⑤ 시장규모	구 분	제품수명		수요규모		
	세계시장	50	(년)	250,000	(백만원)	
	한국시장	50	(년)	15,000	(백만원)	
	수입규모	30	(년)	13,000	(천달러)	
	수출예상	50	(년)	30,000	(천달러)	
	* 개발제품의 국내 전체 시장규모를 제품수명기간동안 수요규모를 기재					
⑥ 구매계획	구 분	구매수량		구매단가		예상구매액
	1년차	20	(개)	20	(백만원)	400 (백만원)
	2년차	20	(개)	20	(백만원)	400 (백만원)
	3년차	30	(개)	20	(백만원)	600 (백만원)
	4년차	40	(개)	20	(백만원)	800 (백만원)
	5년차	40	(개)	20	(백만원)	800 (백만원)
	5년차 이후	30	(개)	20	(백만원)	600 (백만원)
	총 계	180	(개)	20	(백만원)	3,600 (백만원)
	* 구매예상액은 중소기업 최소부담금의 10배이상					
⑦ 개발기간	□6개월, □12개월, □18개월, ■24개월 / (시험평가소요기간 : 6개월)					
	※ 예상개발기간은 시험평가(신뢰성 인증)소요기간을 포함하여 예상되는 총 개발기간을 기재, 향후 조기완료가 가능하므로 적정한 기간을 산정					
⑧ 예상개발비 및 수요처 부담내역	총 개발비	1차년도	500,000천원	2차년도	500,000천원	
	정부출연금	1차년도	250,000천원	2차년도	250,000천원	
	수요처 부담	1차현금	0천원	2차현금	0천원	
		1차현물	100,000천원	2차현물	100,000천원	
	주관기관 부담	1차현금	90,000천원	2차현금	90,000천원	
		1차현물	60,000천원	2차현물	60,000천원	
	* 수요처 부담금은 총 사업비의 20%이상 부담(현금 또는 현물) * 현물품목 : 참여 연구원 인건비, 보유기자재 사용료, 견본/재료비 등					
⑨ 키워드	(한글)	수트 블로워	촉매	밸브		
	(영문)	Soot Blower	Catalyst	Valve		

Ⅱ. 개발기술 세부내용

⑩ 개발필요성	- 전 세계적으로 에너지 소비가 늘어나고 있는 시대에 에너지 절약 및 에너지 손실 감소에 대해 큰 이슈가 되고 있다. 또한 대기오염문제가 대두되고 있고 각종 연소가스 배출규제와 탄소배출에 대한 규제가 강화되고 있는 현실에서 연료 사용량을 줄이기 위해서는 보일러의 열효율을 높이고 탈황·탈질 설비 내부에 Soot 로 인한 고착화 문제를 해결하여야 한다. 특히 전력 및 에너지를 생산하기 위한 화력발전소, 열 병합 발전소, 소각시설, 선박 및 공장 등의 난방 설비에서 사용하는 보일러에서 발생되는 Soot를 제거 하여 보일러의 효율성을 높이기 위한 Soot Blower 의 기술 및 중요성이 강조되고 있다 보니 Soot의 제거를 위해 Soot Blower가 필수로 설치되고 있다. 일반적으로 현재 국내 설치 운영되고 있는 Soot Blower를 살펴보면 약 85 %가 외국 유명사에서 수입되어 사용되고 있으며 종류로는 Rotary Soot Blower, Wall Blower 및 Long Retractable Soot Blower의 3가지 종류가 사용되고 있다. - 현재까지 수입하여 사용되고 있는 Soot Blower 제품은 고압의 과열증기와 공기에 의존하여 제거하는 방식이므로 연소실 벽면이나 열교환관 등의 표면에 적층된 Soot를 약 40 % 정도 제거할 수 있지만 금속 표면에 부착된 황산화물(H2SO4)이나 녹스(NOx)등은 주로 침상구조로 이루어져 있어서 금속 표면에 오랜 기간에 걸쳐 적층되므로 고압·고온의 스팀에만 의존하여 완전히 제거되지 못하는 한계가 있었다. 이러한 문제점은 스케일 층이 반복 적층되어 보일러 연소 및 열교환 효율을 떨어뜨리는 주된 요인이 되고 금속 표면에 부식 현상을 일으켜 연소실 벽이나 열교환관이 내부 압력에 의해 균열 또는 파손되는 문제가 발생된다. 이에 따라 설비를 운영함에 있어서 주기적으로 가동을 정지시켜 인력을 투입하여 장시간 동안 수작업으로 제거해야하는 문제가 발생되고 있다. 또한 Soot Blower 장비에 대해서도 고열로 인한 변형, 파손 및 스케일, 부식으로 인한 파손이 발생되어 잦은 교체가 필요한 실정이다.

	- 따라서 Soot 및 스케일 제거가 확실하고 재부착 방지 및 억제 할 수 있으며, Soot Blower 장비의 튜브를 편리하게 교체 및 정비할 수 있고, 부품 파손 방지와 변형을 방지할 수 있는 Soot Blower 대한 기술 및 구조적인 개발이 필요하다.
⑪ 개발목표 및 내용	- 개발 최종목표의 성능 면에서는 Soot Blower가 Soot를 제거하기 위한 스팀을 공급할 때 천연 광물질(토르말린 또는 게르마늄 등등)을 이용하여 (-)전자를 자연 방출되는 전기석을 공급함으로써, 표면에 적층된 Soot를 기존 제품보다 약 30% 이상 효과적으로 제거하고, 황산화물이 포함된 Soot의 입자구조를 침상구조에서 구상구조로 변화시켜 스케일의 생성을 억제 및 방지하고자 한다. 구조면에서는 슬리브 튜브와 연결되며 보일러 내부에 배치되는 랜스 튜브(Lance Tube)를 편리하게 교체 및 정비할 수 있고, 리크(Leak) 방지와 랜스 튜브의 변형을 방지할 수 있도록 회전되는 랜스 튜브(Lance Tube) 외면에 용사 코팅 처리를 하여 내열 코팅 층을 형성하여 내구성을 높인 Soot Blower 장치를 개발하는 데 목표로 한다. 또한 포펫밸브의 디스크 & 시트 구조를 변경하여 밸브의 수명 향상 및 유지보수 시 정비시간을 단축시킬 수 있는 효과를 낸다. < 기존 국·내외 Soot Blower > ● 개발목표 : 천연 광물질을 활용한 수트 블로워(Soot Blower) 장치 개발

● 개발 주요 사양

BILL OF MATERIAL				
No.	DESCRIPTION	MAT'L	Q'TY	REMARKS
1	CATALYST	TOURMALINE OR GERMANIUM	1 SET	-
2	VALVE SEAT	RTFE	1 SET	-
3	DISC	SS410	1 SET	크롬, 니켈 코팅
4	POPPET VALVE BODY	WCB A 216	1 SET	내부 테프론 + 토르말린 코팅
5	BUSHING	BRONZE	1 SET	
6	V-PACKING	GRAPHITE CARBON	1 SET	-
7	CLEANING VALVE	STS304	1 SET	-
8	LANCE TUBE	STS304	1 SET	외부 용사 코팅(T.S.C)

DESIGN DATA			
DESIGN TEMPERATURE (STEAM)	250℃	DSIGN PRESSURE	20 Kgf/cm^2
OPERATING TEMPERATURE	600℃	MOTOR TYPE	ELECTRONIC

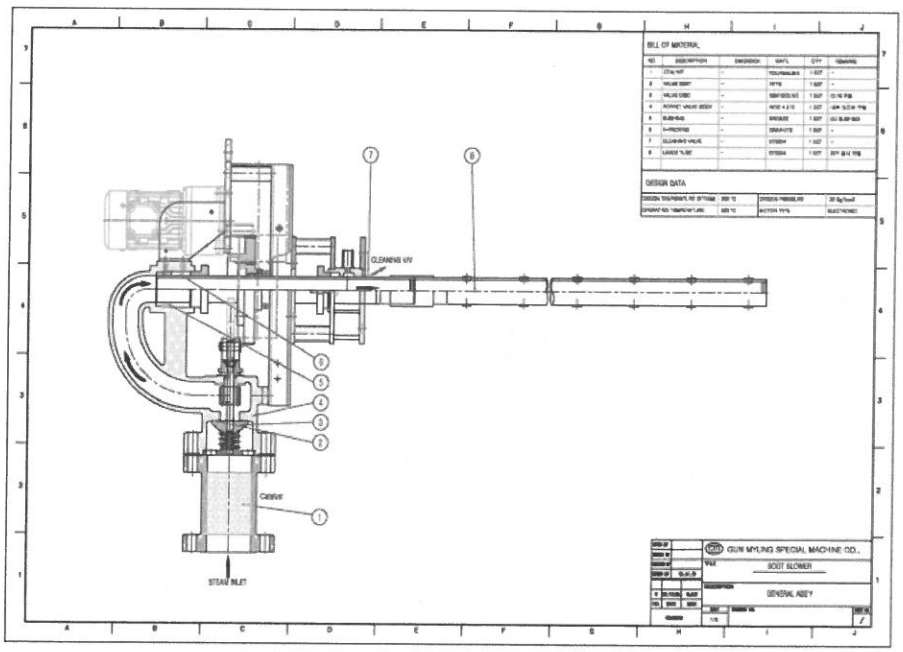
● 개발내용

1. 스팀 유로개폐부(밸브전단부)와 연결되어 있는 천연광물질 소재(토르말린 또는 게르마늄 등등)를 주성분으로 하는 다공성 구조의 광물질촉매를 설치하여 고온·고압의 스팀과 접촉되어 (-)전자를 자연 방출하는 스팀공급 장치
2. 디스크/시트의 작동방식 및 구조를 변경하여 leak 방지 및 제품의 사용수명 연장 및 유지보수의 편이성을 위한 구조개선
3. 슬리브 파이프로 피팅 파이프를 분리 결합할 수 있는 회전 슬리브관
4. 스팀 분사장치인 랜스 튜브(Lance Tube)관 외면 전체에 특수 소재인 용사코팅(Thermal Spray Coating) 하여 내열 코팅층을 형성시킨 스팀 분사장치(내구성, 내열성 향상)
5. 과열 증기(Steam) 에 의한 부식 및 마모로 인한 누수 및 사고 방지를 위한 Poppet Valve 내부 및 스템(Stem) 대한 특수 용사코팅(Thermal Spray Coating) 기술 확보
6. Soot 제거 작업후 스팀 분사장치인 랜스 튜브(Lance Tube)관에 침적된 Soot 제거를 하여 랜스 튜브(Lance Tube) 회전 및 보호를 위한 세척 (Clearing) 장치

● 개발방법

1. 소재 분석 및 선정
   - Soot Blower 핵심 구성품의 소재분석 및 선정 후 기계적 특성을 만족하는 열처리 및 특수 코팅 기술 확보
2. 소재 성형 기술
   - 천연광물질 소재(토르말린 또는 게르마늄 등등)를 주성분으로 하는 다공성 구조의 광물질촉매의 성형 및 열처리 기술 확보
3. 구조 형상 설계 기술
   - Soot Blower 핵심부품 및 구조 형상 설계
4. 설계 구조해석기술
   - Poppet Valve(로타리타입/롱타입), Gear Box 및 Traveling Carriage(롱타입)의 기계적 안정성을 위해 구조, 유체 및 유동 해석 수행

● 개발 Soot Blower 예시 도면



⑫ 기술동향 및 수준	국내	- 외국의 유명 제품을 모델로 제작하고 있는 대표적인 국내 Soot Blower를 공급하는 업체로는 고려특수금속, 대영기계공업 등이 있으며, 주요 Soot 제거 방법으로는 Steam, Air를 사용하며, 그 외에 음파를 이용하여 Soot를 제거하는 방법이 있으나, 그 효율은 그다지 높지 못하며, 제거 효율 및 내구성에 대해서 수입품보다 낮은 실정이고, Soot Blower 의 구조, 기술 등은 수입품과 다를 바 없는 실정이다. 다만 수입품보다 상대적으로 제품 가격이 약 40 % 정도 낮지만 잦은 변형과 파손으로 주기적인 교체 및 정비가 요구되고 있는 실정이다.
	국외	- 전 세계 시장을 약 80% 이상을 차지하고 있는 대표적인 Soot Blower 제작 및 공급업체는 Diamond(영국), Clyde(영국), Copes Vulcan(미국)이 있으며, 이 또한 주요 Soot 제거 방법으로는 Steam, Air를 사용하고 있으나, Soot Blower 구조, 효율, 성능, 기술은 각 사마다 비슷한 수준을 보인다. 상대적으로 국내 제품보다 내구성은 높지만 Soot Blower 의 특성상 잦은 교체 및 정비가 요구되는데 국내에서 A/S 받기에는 많은 비용과 시간이 요구되다보니 사실상 공급업체로부터 A/S를 받기보다는, 국내수리업체를 통하여 유지관리를 하고 있는 실정이다.

⑬ 개발제품 세부요구수준 (성능, 규격 등)	● 개발제품 성능 1. 개발제품의 성능은 연소실 내부에 스팀을 공급할 때 천연 광물질(토르말린 또는 게르마늄 등등)인 전기석물질에서 자연 방출되는 (-)음이온을 함께 공급함으로써 표면에 적층된 Soot를 기존 제품보다 약 30% 이상 효율적으로 제거함과 황산화물이 포함된 Soot의 입자구조를 침상구조에서 구상구조로 변화시켜 스케일의 생성을 기존 제품보다 약 25 % 이상 억제 및 방지 하여야 한다. 2. 천연 광물질(토르말린 또는 게르마늄 등등)인 전기석물질에서 자연 방출되는 (-)음이온을 함께 공급함으로서, Soot 및 오염물질들을 제거 및 방지하여야 한다. 3. 슬리브 파이프와 피팅 파이프는 서로 분리 가능한 구조로 제작되어야 하며 이는 편리하게 분리 또는 결합가능하게 하여 회전 슬리브관을 용이하게 정비할 수 있어야 한다. 4. 슬리브관 끼리의 결합 영역에서는 누설이 방지되어야 하며, 회전슬리브관의 변형도 방지되어야 한다. 5. 회전슬리브관 외면에는 내열코팅층을 형성하여 Soot 부착 및 부식 현상을 방지하여야 한다. 6. Lance Tube를 Cleaning 할 수 있는 별도의 Air Line을 설치하여 운전 후 Lance Tube 외부의 오염물질을 제거 할 수 있어야 한다. 7. 스팀을 차단하는 Valve Disc 는 스프링을 이용 아래에서 위로 구동하여 개폐 시 스팀의 Leak를 방지하고, 내부 테프론과 토르말린의 혼합재를 코팅함으로서 유체의 흐름을 원활하게 해주며 소음 및 부식을 방지해 주는 역할을 할 수 있어야 한다. 파이프와 피팅 파이프는 서로 분리 가능한 구조로 제작되어야 하며 이는 편리하게 분리 또는 결합가능하게 하여 회전 슬리브관을 용이하게 정비할 수 있어야 한다.

● 개발제품 성능 목표

개발항목(성능지표)	규격/단위	개발목표	객관적 측정방법
1. Soot 제거 효율	%	70	공인기관 성적서
2. Soot 부착방지 효율	%	50	공인기관 성적서
3. 내압 누설 시험 (Poppet Valve)	kgf/cm2	20 (5min 이상)	공인기관 성적서
4. 내열시험	℃	500	공인기관 성적서
5. 살균 소독 시험	%	90	공인기관 성적서
6. 코팅 접착강도 실험	Psi	10	공인기관 성적서
7. 구조 및 유동 해석	kg/sec	2	CFD Program
8. 자동 소음 시험	dB	120	공인기관 성적서
신뢰성 인증방법	한국화학융합시험원(KTR) 등 국가공인인증기관 의뢰		

⑭ 개발성과 및 특징

● 천연 광물질을 활용한 수트 블로워(Soot Blower)장치 개발의 여러 가지 특징을 아래와 같이 기존제품과의 비교로 나타낼 수 있다.

- 기존의 Steam(Water)과 Air를 사용하여 단순 압력에 의해 Soot를 제거하는 기술에서 천연 광물질(전기석인 토르말린 또는 게르마늄 등등)을 이용하여 세척 및 침투력에 의한 Soot의 제거효율을 높일 수 있을 뿐만 아니라 스케일 생성 및 Soot 부착 방지 기능 등, 설비 보호 기능을 개발 할 수 있다.

- Soot 제거 효율은 기존 제품의 경우 초기 약 50% 정도에서 시간경과에 따라 스케일 층이 적층되어 효율이 현저히 떨어졌으나 개발 기술의 경우 스케일 적층을 방지하고 제거하여 시간에 따른 성능 저하를 방지함으로 인해 연료소모량을 절약할 수 있으며, 설비 정비로 인한 가동 중지 시간을 절약하여 보일러 수명 향상 및 에너지 생산성 향상을 기대 할 수 있다.

⑭ 개발성과 및 특징	- 기존의 Steam을 차단하는 Valve Disc는 아래에서 위로 올려 차단하는 방식이다. 이는 기밀유지가 어려운 구조로서 마모 및 손상으로 인해 Steam을 완벽하게 차단하지 못하고 누설이 되는 문제가 발생하기 쉽다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해 기존의 Valve Disc를 작동시켜주는 Spring을 Valve 상부에서 Valve 하부(내부)에 장착하는 방식으로 개발하여 Steam이 외부로 누설되는 현상을 방지할 수 있다. - 기존 제품에 주로 사용되는 소재인 WCB A 216 (Poppet Valve), STS 304 (Lance Tube) 에 토르말린, 텅스텐 소재로 특수 코팅을 하여 과열로 인한 변형과 파손을 방지하고, 기존의 Sealing용으로 쓰이는 부품인 Bushing, Gland packing의 소재를 각각 Bronze, Graphite carbon(V-Type)을 응용하여 스팀의 Leak 방지 및 SM45C, 코팅처리를 통해 내구력 향상을 통해 Soot Blower 교체 및 수리비용을 절약할 수 있다. - 기존 제품에는 Soot Blower 자체의 세척(Clearning)기능이 없어서 시간이 경과함에 따라 Soot Blower의 Lance Tube 외관에 Soot 및 스케일 부착으로 인해 변형 및 회전이 정지될 수 있는 문제점이 있으나 개발 기술에는 Soot Blower 에 자체적으로 세척(Clearning)할 수 있는 기술을 도입하여 Lance Tube 에 부착되는 Soot를 제거할 수 있어 Soot Blower의 효율적 운영과 운전 정지와 같은 문제를 방지 할 수 있다.

⑮ 비고 (특이사항 등)	● 개발된 제품의 신뢰성 확보를 위하여 다음과 같이 추진하고자한다. 1) 국내 신기술 인증 취득 : 개발된 Soot Blower 에 대하여 국내 한국산업기술진흥협회에서 주관하는 신기술 인증(NET)을 취득하여 Soot Blower 개발성과와 기술력을 국내에서 인정받을 수 있도록 한다. 2) 해외 기술인증 취득 : 개발된 Soot Blower 에 대하여 유럽연합으로부터 ATEX 인증을 취득하여 Soot Blower 개발의 성과와 기술력을 세계적으로 인정받을 수 있도록 한다. 3) 개발된 완제품에 대해 국가공인기술연구원인 "한국생산기술연구원(KITCH) 및 한국화학융합시험연구원(KTR)"을 통하여 개발 완제품에 대한 성능시험(기능 및 내압)과 수명시험을 의뢰하여 기존 수입제품 및 국내제품보다 개발이 완료된 제품의 전반적인 우수성에 대하여 검증 및 신뢰를 확보할 것이며, 해당 Soot Blower 에 대한 신제품 검증제도를 통하여 입증된 결과를 가지고 국산 신기술 및 신제품의 우수성을 확보할 수 있도록 한다.

Ⅲ. 수요처 현황

수 요 처 명	GS E&R		구 분	민간 ■, 공공 □, 기타 □		
재 무 현 황 (대기업만 해당)	자본금	527.9 억원	자본잉여금	485.5 억원	매출액	11,724 억원
	상시근로자수	415 명	상호출자제한대상기업집단 소속회사 여부			(O)

Ⅳ. 수요처 연락처

사업 총괄책임자		(수요처를 대표하여 업무를 총괄하는 구매부서장)			
부서명	발전사업부	성명/직위	정석암/소장	전 화	031-363-3550
팩 스		휴대폰		이메일	
구매부서 담당자		(개발제품 구매부서 실무담당자) ※ 개발과제 관리자와 동일 시 기재 불필요			
부서명	기계팀	성명/직위	김영상/팀장	전 화	031-363-3550
팩 스		휴대폰		이메일	
개발과제 관리자		(개발제품 사용부서로 평가 및 점검 담당자) ※ 신청 중소기업의 문의에 성실하게 대응해 주셔야 합니다.			
부서명		성명/직위		전 화	031-363-3550
팩 스	031-363-3633	휴대폰		이메일	
개발과제 제안자		(수요처 소속 직원으로 최초 발굴 제안자)			
부서명	기계팀	성명/직위	진승만/차장	전 화	031-363-3550
팩 스	031-363-3633	휴대폰		이메일	pwrplt@gsenr.com