

연구책임자
기후변화연구본부
청정연료연구실
최영찬

CO₂ 및 초미세먼지 감축을 위한 저회분 바이오매스 기술 개발

바이오매스에 포함된 알칼리 이온금속(K, Na, Cl 등)을 제거함으로써 운전 장애 (파울링, 슬래깅, 설비부식 등) 및 초미세먼지(PM2.5) 문제의 개선을 통해 기존에 활용이 불가능한 국내·외 미이용 바이오매스를 연료로서 활용이 가능하도록 개선시킨 저회분 바이오매스 연료(Ashless Biomass Fuel, ABF) 제조 기술.

기술의 구성도/개념도



기술의 주요 내용 및 특징

- 발전소 운전 장애 및 초미세먼지 원인물질인 알칼리 이온금속(K, Na, Cl 등)을 제거시킨 세계 최고 수준의 저회분 바이오매스 연료 제조 기술 (알칼리 이온금속 제거율: 95% 이상, 저회분 바이오매스 회수율: 90% 이상)
- 저회분 바이오매스 제조를 위한 처리수의 리사이클 공정 채택으로 제조단가 절감
- 공정 부산물인 전해질(KCl, NaCl)을 활용한 염분차 발전시스템(RED, Reverse electrodialysis) 및 K⁺ 배터리 시장과의 융복합 실증 플랫폼 구현 가능

기술의 적용처

응용분야	적용제품	
화력발전소 (소형/분산/대규모 발전용 연료)	바이오매스 펠릿	
발전시스템	염분차발전시스템 K ⁺ 배터리	

문의
한국에너지기술연구원
기술사업화실

TEL
042-860-3384

E-mail
kier-tlo@kier.re.kr

기술의 비교우위성/ 기존 기술 대비 차별성

기존 기술	본 기술
<ul style="list-style-type: none"> 고온/고압의 운전조건, 회분 제거 공정 시 발생하는 폐수 처리 문제, 추가적인 약품 비용 문제 등 상용화 진입을 위한 추가적인 기술개발이 필요(현재 Lab 수준의 연구 결과) 	<ul style="list-style-type: none"> 100°C 이하(상압)의 운전조건과 처리수의 리사이클을 통한 경제적인 공정 개발(연속식 전처리 통합 공정) 공정 부산물(K, Na)을 활용한 융복합 기술 개발로 자체 전력생산이 가능한 기술(공정비용 절감 효과)

실험 및 실증 데이터

- » 알칼리 이온금속(K, Na, Cl 등) 제거를 통한 회분 응집현상 및 부식 감소
- » 원시료 대비 초미세먼지 발생 물질 90% 이상 감소: 초청정 연료화 기술
- » 공정 부산물(K, Na) 활용 기술과 융복합 가능(염분차발전, 배터리)



기술의 성숙도



[TRL 6: 파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가]

~ [TRL 7: 신뢰성평가 및 수요기업 평가]

저회분 바이오매스(Ashless Biomass Fuel) 기술

- 연속공정·고효율화 기술개발 진행
- 저회분 바이오매스 생산 공정 최적화 및 구축

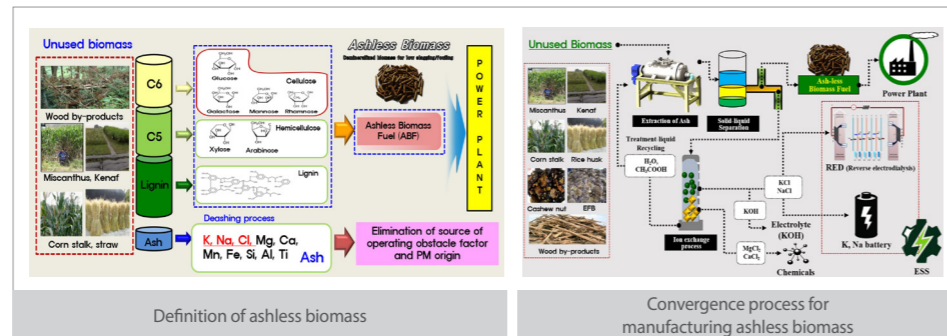
순번	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	파울링 유발성분을 제거한 보일러용 연료 생산 시스템	10-2016-0106682	2016.08.23	10-1838293	2018.03.07
2	저온조건의 바이오매스 내 회분유발성분을 제거한 연료 생산 시스템	10-2017-0025324	2017.02.27	-	-
3	탈무기질 바이오매스, 이를 이용한 복합 연료 생산 시스템 및 그 제조방법	10-2016-0041363	2016.04.05	10-1945186	2019.01.29
4	탈무기질 바이오매스, 이를 이용한 복합 연료 생산 시스템 및 그 제조방법	PCT/KR2017/010648	2017.09.26	-	-
5	탈수 세척공정을 연계한 저온조건의 바이오매스 내 회분유발성분을 제거한 연료 생산 시스템	10-2018-0039388	2018.04.04	-	-
6	탈수 세척공정을 연계한 저온조건의 바이오매스 내 회분유발성분을 제거한 연료 생산 시스템	PCT/KR2018/004055	2018.04.06	-	-
7	RED를 연계한 저온조건의 바이오매스 내 회분유발성분을 제거한 연료 생산 시스템	10-2018-0052756	2018.05.08	-	-
8	ESS를 연계한 저온조건의 바이오매스 내 회분유발성분을 제거한 연료 생산 시스템	10-2018-0102765	2018.08.30	-	-

Principal researcher
Clean Fuel Laboratory of the Climate Change Research Division
Choi Young-Chan

Development of ashless biomass technology for reducing CO₂ and micro-dust emission

The present ashless biomass fuel manufacturing technology improves the operation problems (fouling, slagging, facility corrosion, etc.) and the micro-dust (PM2.5) emission by eliminating alkali metals and ions (K, Na, Cl, etc.) contained in biomass, enabling the unused biomass obtained from Korea or other countries to be utilized as fuels.


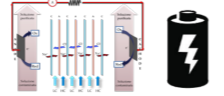
Structural Diagram/Conceptual Diagram



Description and Characteristics of Technology

- The present technology is the world's top ashless biomass fuel production technology that eliminates alkali metals and ions (K, Na, Cl, etc.) causing powerplant operation problems and micro-dust emission. (Alkali metal removal rate: over 95%; ashless biomass recovery rate: over 90%)
- The manufacturing unit cost has been decreased by adopting a treatment water recycling process for the manufacturing of ashless biomass.
- A convergence demonstration platform may be realized with the reverse electro-dialysis (RED) of the process byproduct electrolytes (KCl and NaCl) and the K⁺ battery market.

Scope of Application

Application Fields	Products	
Thermoelectric powerplant systems (fuel for small-scale; distributed; and large-scale power generation)	Biomass pellets	
Conventional Technology Present Technology	RED power generation system K+ battery	

Comparative advantages of technology / Differentiation from existing technologies

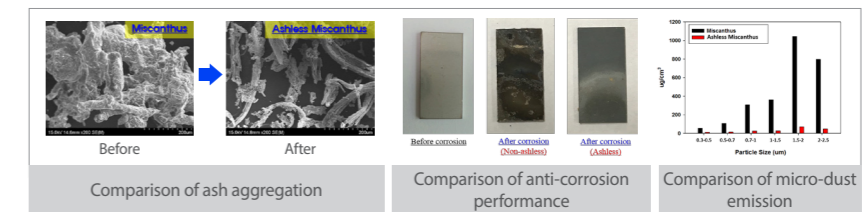
Experimental and empirical data

Maturity level of technology

Current status of intellectual property rights

Conventional Technology	Present Technology
<ul style="list-style-type: none"> The conventional technology requires high-temperature and high-pressure operating conditions, causes the problem of treating wastewater generated from the ash removal process, and needs additional chemicals. The conventional technology required additional R&D work for commercialization, including solutions to the high cost problem (currently with a lab-level R&D results). 	<ul style="list-style-type: none"> The present technology includes an economically feasible process based on operating conditions below 40°C (room temperature) and the recycling of the treatment water (continuous pretreatment integration process). The convergence technology based on the process byproducts (K and Na) may allow for independent RED power generation (reduction of process cost).

- The ash is aggregated and the corrosion is decreased through the removal of the alkali metals and ions (K, Na, Cl, etc.).
- In comparison with the starting materials, the materials emitting micro-dust are decreased by over 90% (ultra-clean technology for manufacturing fuels).
- The present technology may be converged with the technologies for utilizing the process byproducts (K and Na) (RED power generation system and battery).



[TRL 6: pilot-scale prototype preparation and performance evaluation]
~ [TRL 7: Reliability evaluation and evaluation by demanding company]

Ashless biomass fuel technology

- R&D work is conducted to prepare a continuous process and increase the efficiency.
- The ashless biomass production process has been optimized and established.

No.	Title of Invention	Application Number	Application Date	Registration Number	Registration Date
1	De-sticky material in feedstock, manufacturing method, and system of boiler-fuel production thereof	10-2016-0106682	2016.08.23	10-1838293	2018.03.07
2	De-Ash in biomass at low-temperature, manufacturing method and system of fuel production thereof	10-2017-0025324	2017.02.27	-	-
3	De-mineralized biomass, manufacturing method and system of multi-fuel production thereof	10-2016-0041363	2016.04.05	10-1945186	2019.01.29
4	De-Ash in biomass at low-temperature, manufacturing method and system of fuel production thereof connected with dehydration and washing process	PCT/KR2017/010648	2017.09.26	-	-
5	De-Ash in biomass at low-temperature, manufacturing method and system of fuel production thereof connected with dehydration and washing process	10-2018-0039388	2018.04.04	-	-
6	De-Ash in biomass at low-temperature, manufacturing method and system of fuel production thereof connected with dehydration and washing process	PCT/KR2018/004055	2018.04.06	-	-
7	De-Ash in biomass at low-temperature, manufacturing method and system of fuel production thereof connected with RED	10-2018-0052756	2018.05.08	-	-
8	De-Ash in biomass at low-temperature, manufacturing method and system of fuel production thereof connected with ESS	10-2018-0102765	2018.08.30	-	-

Inquiries
Business Development Team of the Korea Institute of Energy Research

Tel
042-860-3384

E-mail
kier-tlo@kier.re.kr