

기계식 슬러지 탈수장비



데이터분석본부 대구경북지원 선임연구원 **노대경** Tel: 053-601-5171 e-mail: ndk@kisti.re.kr

KEY FINDING

1. 기계식 슬러지 탈수장비는 기계, 화학, 환경 등 다양한 관련 기술의 융합이 요구되는 기술집약적 산업이며, 정부의 환경정책 등에 큰 영향을 받는 정책의존형 산업의 특징을 갖는다.
2. 기계식과 비기계식을 모두 포함한 세계 슬러지 탈수장비 시장은 2021년 기준 4,342백만 달러에서 연평균 2.0 % 성장해 2026년 4,787백만 달러의 규모가 될 것으로 전망된다.
3. 세계 기계식 슬러지 탈수장비 시장은 2021년 기준 3,183백만 달러에서 연평균 2.1 % 성장해 2026년 3,537백만 달러의 규모가 될 것으로 전망된다.
4. 국내 기계식 슬러지 탈수장비 시장은 2021년 기준 112백만 달러에서 연평균 2.6 % 성장해 2026년 127백만 달러의 규모가 될 것으로 전망된다.
5. 자원순환기본계획에 따르면, 기계식 슬러지 탈수장비가 사용되는 유기성 폐자원 바이오가스화 시설에 정부 예산을 2027년까지 1조1,528억 원 투입이 계획되어 있으므로 공공부문의 시장 확대가 기대된다.
6. 기계식 슬러지 탈수장비는 최저함수율과 사이클 타임 단축을 통해 슬러지 건조연료화 시설에서 경쟁력을 확보할 수 있다.

1) 시장의 개요

슬러지는 산업폐기물의 한 종류로 액체 속의 부유물이 침전한 응집 물질이며 진흙과 같은 형태를 보인다. 분뇨 처리시설, 하수 처리시설, 산업 배수 처리시설 등에서 대량으로 발생되며, 하천과 호수 등에 가라앉은 침전물을 슬러지라고 한다. 슬러지는 수분의 함유량이 높아서 이를 원활하게 처리하기 위해서는 우선적으로 탈수를 해야 한다.

슬러지 탈수를 위한 장비는 기계식 장비와 기타 방식(자연건조식, 중력/저압건조식 장비 포함)으로 구분이 가능하며, 일반적으로 많이 사용되는 기계식 장비는 원심분리기, 필터프레스, 벨트프레스, 진공 필터가 있다. 원심분리기는 회전력을 이용하여 액체와 부유물을 분리해 슬러지를 응축시키는 방식이다. 그리고 벨트프레스는 벨트로 슬러지에 압력을 가해 탈수하는 방식으로 슬러지 처리 속도가 매우 빠른 편으로 알려져 있어서 대량의 슬러지를 처리해야 하는 시설에서 주로

사용된다. 또한 진공필터는 진공을 통해 슬러지의 함수율을 감소시키는 방식이며, 필터프레스 방식은 고정체적형과 가변체적형으로 구분되고 필터를 통해 슬러지를 고압으로 압착해 탈수하는 방식으로 높은 탈수성능으로 매립처분기준 이하의 함수율을 가진 고농도 케이크를 생산할 수 있는 것으로 알려져 있다.

기계식 슬러지 탈수장비는 기계공학, 화학공학, 환경공학 등 전문

화된 기술의 융합이 요구되는 기술집약적 산업이며, 정부의 환경정책과 규제에 지배적인 영향을 받는 정부 정책의존형 산업이기도 하다.

유기성 슬러지를 매립하면 혐기성 분해로 메탄이 대기로 방출되지만 슬러지를 탈수하고 건조해 에너지자원으로 활용하면 온실가스 배출량을 감축시킬 수 있어 슬러지 탈수장비 시장은 기후변화 대책 산업의 특징 또한 포함한다.

표 1 기계식 슬러지 탈수장비 종류 및 특징

방식	특징
원심분리기	<ul style="list-style-type: none"> • 메커니즘: 회전력을 통해 액체와 고체를 분리하는 방식 • 건조정도: 높음 • 건조속도: 빠름(분 또는 시간 단위 탈수) • 자본비(CAPITAL COST): 낮은 수준 • 운전비(OPERATING COST): 중간 수준
벨트프레스	<ul style="list-style-type: none"> • 메커니즘: 폴리로 구동되는 벨트로 슬러지가 이동되면서 압력을 가하여 탈수하는 방식 • 건조정도: 보통 • 건조속도: 매우 빠름(분 단위 탈수) • 자본비: 높은 수준 • 운전비: 높은 수준
진공필터	<ul style="list-style-type: none"> • 메커니즘: 진공을 이용해 슬러지속 액체를 분리하는 방식 • 건조정도: 매우 높음 • 건조속도: 빠름(분 또는 시간 단위 탈수) • 자본비: 중간 수준 • 운전비: 높은 수준
필터프레스	<ul style="list-style-type: none"> • 메커니즘: 필터에 슬러지를 충전해 압력을 가해 탈수하는 방식 • 건조정도: 매우 높음 • 건조속도: 매우 빠름(분 단위 탈수) • 자본비: 높은 수준 • 운전비: 높은 수준

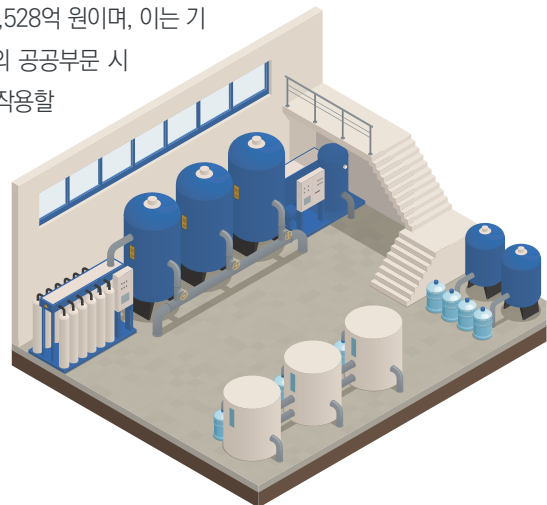
출처 : “DEWATERING EQUIPMENT MARKET – Global Forecast to 2025”, MarketsandMarkets, 2020.07.
 “신사업 전략 수립을 위한 비즈니스 모델 개발-슬러지 탈수장비 시장분석”. KISTI, 2018. 자료 재구성

2) 국내 정책 및 제도

슬러지 탈수장비 시장은 적용되는 장소에 따라 공공부문과 산업부문으로 구분할 수 있다. 산업부문은 대규모 기간산업인 정유와 화학 등을 포함하고 있어서 공공부문에 비해 압도적으로 큰 경제적 규모를 갖는다. 하지만 슬러지 탈수장비의 시장규모를 보면 2021년 기준 산업부문이 52 %, 공공부문이 48 %를 차지할 정도로 공공부문이 큰 비중을 차지하고 있다. 이에 슬러지 탈수장비의 원활한 시장진출을 위해서는 정부에서 수립한 기본계획을 잘 살펴볼 필요가 있다.

정부는 우리나라의 경제사회구조를 지속가능한 자원순환형으로 개선하기 위하여 자원순환기본법을 제정(2016.5 공포, 2018.1 시행)하면서 국가의 중장기 정책방향과 세부전략을 담은 자원순환기본계획을 수립하였다. 정부에서 수립한 제1차 자원순환기본계획(2018~2027년)에 따르면 2027년까지 유기성 폐자원 바이오가스화 시설의 확충이 예고되어 있다. 유기성 폐자원 바이오가스화 시설은

하수슬러지, 가축분뇨, 음식물류 폐기물에서 나오는 가스를 에너지로 활용하는 시설이며, 공정상 기계식 슬러지 탈수장비가 사용된다. 기본계획에 따르면 유기성 폐자원 바이오가스화 시설에 투입되는 예산은 2027년까지 1조1,528억 원이며, 이는 기계식 슬러지 탈수장비의 공공부문 시장을 견인하는 요소로 작용할 것으로 기대된다.



3) 시장동향 및 전망

■ 시장 규모

슬러지 탈수장비 시장의 세계 시장은 2021년 기준 4,342백만 달러에서 연평균 2.0 % 성장해 2026년 4,787백만 달러의 규모가 될 것으로 전망된다. 슬러지 탈수장비 시장에서 가장 큰 비중을 갖는 원심분리기는 2021년 기준 전체 슬러지 탈수장비 시장에서 32.5 %를 차지하는 것으로 조사되었다.

기계식 슬러지 탈수장비 세계시장은 2021년 기준 3,183백만 달러에서 연평균 2.1 % 성장해 2026년 3,537백만 달러의 규모가 될 것으로 전망된다. 기계식 슬러지 탈수장비에서 보편적으로 많이 사용되는 것으로 알려진 원심분리기가 2026년까지 가장 큰 시장규모와 높은 성장률을 유지할 것으로 전망된다. 전체 기계식 슬러지 탈수장비 시장에서 각 기술이 차지하는 비중은 2021년 기준 원심분리기는 44.4 %, 벨트프레스는 27.8 %, 진공필터는 18.6 %, 필터프레스는 9.3 %로 조사되었다.

표 2 슬러지 탈수장비 세계 시장규모

(단위: 백만달러)

기술구분	2021	2022	2023	2024	2025	2026	CAGR(%)
원심분리기	1,412	1,445	1,479	1,514	1,550	1,587	2.4
벨트프레스	884	904	924	944	965	986	2.2
진공필터	591	601	612	623	634	645	1.8
건조상	507	515	524	532	541	550	1.6
슬러지 라군	394	400	406	413	419	425	1.5
필터프레스	296	300	305	309	314	319	1.5
기 타	258	261	264	268	271	274	1.2
Total	4,342	4,427	4,514	4,603	4,694	4,787	2.0

출처 : “DEWATERING EQUIPMENT MARKET – Global Forecast to 2025”, MarketsandMarkets, 2020.07.
 산출근거 : 2022~2024년도 시장규모는 제시된 2021년도와 2025년도의 시장규모를 기준으로 선형 보간으로 산출
 2026년도 시장규모는 2025년도 시장규모에 2021년~2025년의 CAGR을 적용하여 산출

표 3 기계식 슬러지 탈수장비 세계시장

(단위: 백만달러)

기술구분	2021	2022	2023	2024	2025	2026	CAGR(%)
원심분리기	1,412	1,445	1,479	1,514	1,550	1,587	2.4
벨트프레스	884	904	924	944	965	986	2.2
진공필터	591	601	612	623	634	645	1.8
필터프레스	296	300	305	309	314	319	1.5
Total	3,183	3,251	3,320	3,391	3,463	3,537	2.1

출처 : “DEWATERING EQUIPMENT MARKET – Global Forecast to 2025”, MarketsandMarkets, 2020.07.
 산출근거 : 슬러지 탈수장비 세계시장에서 기계식 탈수장비만 선별

기계식 슬러지 탈수장비의 대륙별 시장규모를 살펴보면, 유럽시장이 2026년까지 가장 큰 시장규모를 유지하는 것으로 조사되었고, 2021년 기준 1,108백만 달러에서 연평균 2.1 % 성장해 2026년에는 1,232백만 달러가 될 것으로 전망된다. 연평균 성장률은 아시아

태평양 지역이 가장 높은 것으로 조사되었으며, 아시아태평양 지역의 시장은 2021년 기준 1,042백만 달러에서 연평균 2.6 % 성장해 2026년에는 1,183백만 달러의 규모가 될 것으로 전망된다.

표 4 기계식 슬러지 탈수장비 대륙별 시장

(단위: 백만달러)

기술구분	2021	2022	2023	2024	2025	2026	CAGR(%)
유럽	1,108	1,131	1,156	1,181	1,206	1,232	2.1
아시아태평양	1,042	1,069	1,096	1,124	1,153	1,183	2.6
북미	502	511	520	529	539	548	1.8
중동 및 아프리카	282	287	291	296	301	306	1.6
남미	249	253	257	260	264	268	1.5
Total	3,183	3,251	3,320	3,391	3,463	3,537	2.1

출처 : "DEWATERING EQUIPMENT MARKET - Global Forecast to 2025", MarketsandMarkets, 2020.07.

산출근거 : <표 2>와 같은 방식으로 산출된 '슬러지 탈수장비 대륙별 시장규모'에 기계식이 차지하는 각 연도별 비중을 곱하여 산출

국내 기계식 슬러지 탈수장비 시장은 2021년 기준 112백만 달러에서 연평균 2.6 % 성장해 2026년에는 127백만 달러의 규모가 될

것으로 전망된다. 국내시장이 세계시장에서 차지하는 비중은 2021년 기준 3.5%에서 2026년 3.6 %가 될 것으로 전망된다.

표 5 기계식 슬러지 탈수장비 국내 시장

(단위: 백만달러)

기술구분	2021	2022	2023	2024	2025	2026	CAGR(%)
국내	112	115	118	121	124	127	2.6

출처 : "DEWATERING EQUIPMENT MARKET - Global Forecast to 2025", MarketsandMarkets, 2020.07.

산출근거 : 2021년도 슬러지 탈수장비 국내시장 규모에 기계식 비중을 곱하여 산출 후, 아시아태평양지역의 CAGR을 적용하여 2022~2026년 시장 산출

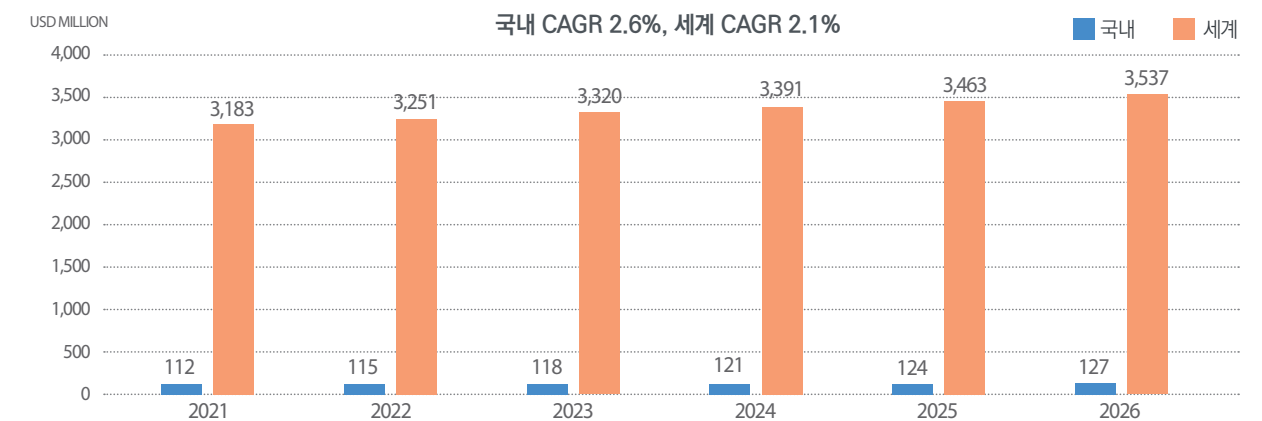
경쟁 현황

세계 슬러지 탈수장비 시장은 상위 10 개 기업이 약 65 %의 시장을 점유하고 있는 구조이며, 특히 알파라발(Alfa Laval AB), 안드리츠(Andritz AG), 베올리아 양비론느망(Veolia Environnement SA), 휴버(HUBER SE), 피에라리시 그룹(Gruppo Peralisi)과 같은 5 개 기업이 높은 경쟁력을 가진 것으로 알려져 있다.

알파라발은 스웨덴에 본사를 두었으며 전세계에 40여개 생산공장을

보유하고 매출액의 약 2.5 %를 연구개발에 투자하는 물산업 선도기업으로 원심분리기, 벨트프레스, 필터프레스의 라인업을 고루 갖추고 있는 것으로 알려져 있다. 슬러지 탈수장비뿐만 아니라 열교환기, 펌프, 밸브 제품과 솔루션을 다양하게 제공하는 기업이다. 안드리츠는 1852년 설립된 170년의 역사를 자랑하는 오스트리아 기업으로 수력발전소, 펄프-제지산업, 철강산업, 공공 및 산업분야의 플랜트에 다양한 장비와 서비스를 제공하는 글로벌 기업이다. 탈수, 농축, 건조 기술과 스크리닝 및 보조 설비를 두루 제공하며 세계에 280개소 이상 거점을 두고 있다.

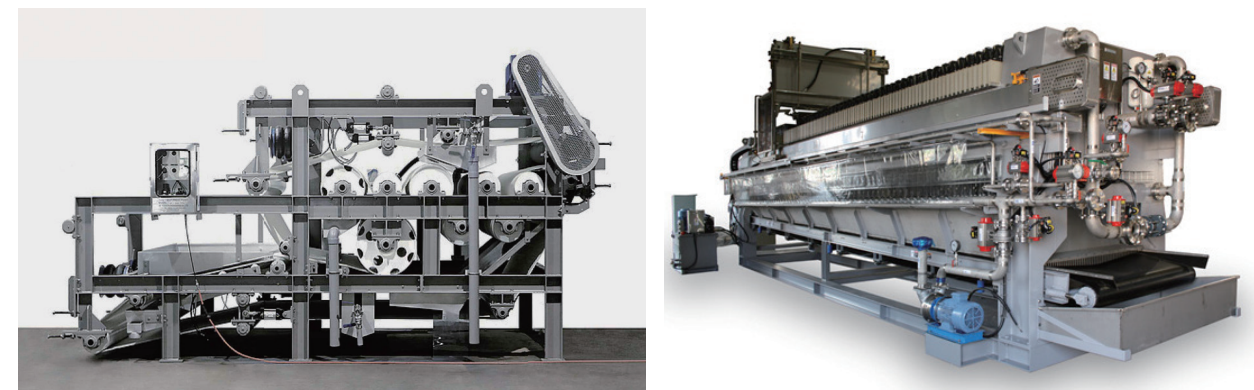
그림 1 기계식 슬러지 탈수장비의 세계 및 국내 시장



베올리아 양비론느망은 프랑스에 본사를 두고 있으며, 산업용 및 지자체용 수처리 및 폐수 처리 시설의 설계, 건축, 유지보수에서 업그레이드까지 광범위한 서비스를 제공하는 기업이다. 동사는 50만 명의 비즈니스 고객을 확보한 글로벌 기업으로 2,835 개의 폐수처리시설을 운영하고 있다. 휴버는 독일에 본사를 둔 기업으로, 산업용수, 폐수 및 슬러지 처리 등 다양한 용도의 기계 및 장비의 선도적인 개발을 하는 제조업체이다. 동사는 전 세계적으로 60 개 이상의 자회사, 지사, 대리점을 운영하고 있으며, 원심분리식, 벨트프레스식 등 다양한 슬러지 탈수기술을 제공하고 있다. 피에라리시 그룹은 1888년 설립된 이탈리아 기업으로 다양한 산업에 적합한 탈수 장비를 개발하며, 주로 원심분리 방식의 솔루션을 제공한다. 동사는 연구에 중점을 두고 있으며 매출액의 약 3 %를 혁신적인 제품 개발에 투자하고 있다.

글로벌 대기업이 주로 활동하는 세계시장과는 다르게 국내시장은 중소기업들이 관련 사업을 영위하고 있다. (주)태영필트레이션시스템, (주)로알정공, (주)유천엔지니어링, (주)동일캔바스엔지니어링, 한국필터(주), 에스이에스티(주) 등을 들 수 있으며, (주)태영필트레이션시스템과 한국필터(주), 에스이에스티(주)는 필터프레스에 특화된 기업이고, (주)로알정공과 (주)동일캔바스엔지니어링은 원심분리와 필터프레스, 벨트프레스, 스크류프레스 등 다양한 라인업을 갖춘 기업으로 알려져 있다. 또한 (주)유천엔지니어링은 다양한 종류의 필터프레스와 고압 탈수가 가능한 벨트프레스를 생산하고 있다. 기계식 슬러지 탈수장비 시장은 많은 기업들의 참여로 인하여 경쟁강도가 높은 편이며, 지방자치단체와 대기업 등이 주 수요자로 높은 수요자 교섭력을 갖는다.

그림 2 벨트프레스와 필터프레스



자료: 좌-(주)유천엔지니어링 벨트프레스, 우-(주)태영필트레이션시스템 필터프레스

4) 분석자 인사이트

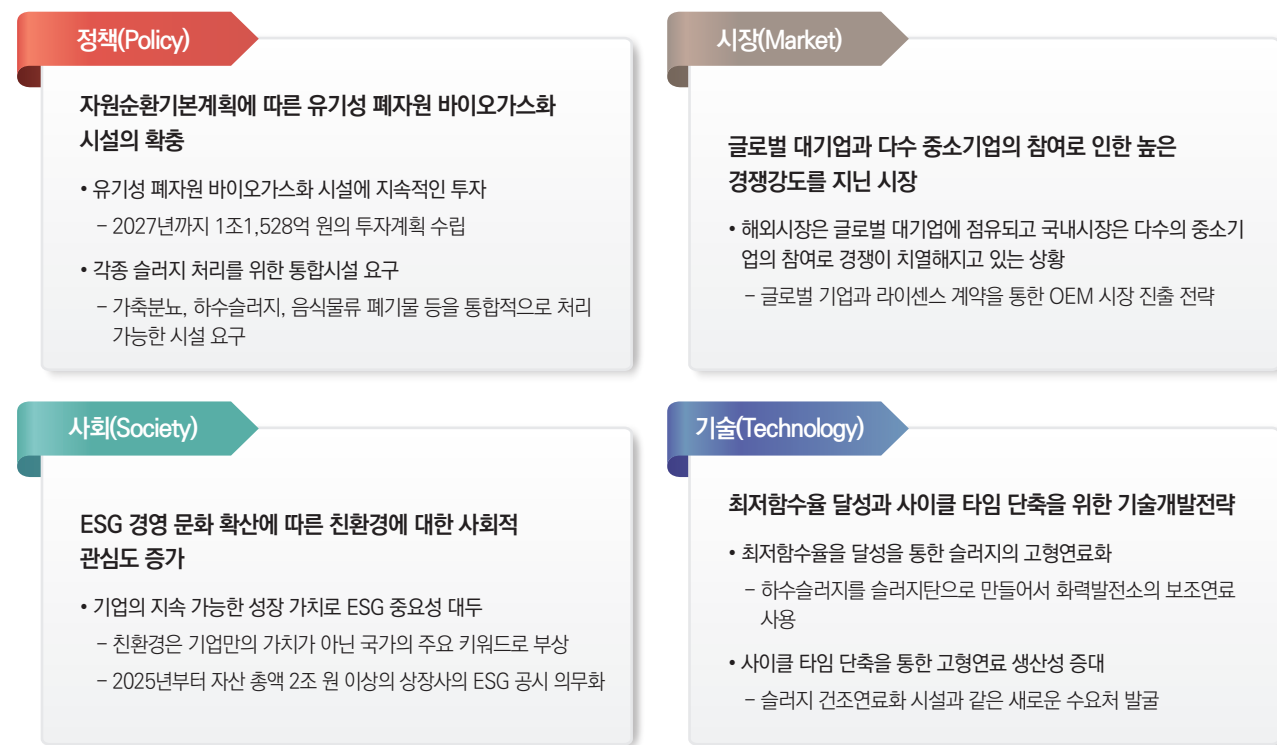
자원순환기본법에 따라 수립된 자원순환기본계획에는 90여개의 유기성 폐자원 바이오가스화 시설에 1조1,528억 원의 예산을 2027년까지 투입할 계획이 포함되어 있다. 본 계획에서 투자가 예고된 유기성 폐자원 바이오가스화 시설은 하수, 분뇨, 음식물 등 탈수 및 건조가 필수적인 폐기물을 다룬다. 이에 기계식 슬러지 탈수장비의 공공부문 시장의 확대가 기대된다.

현재 기계식 슬러지 탈수장비의 해외시장은 알파라발, 안드리츠 등 상위 10 개 기업에 65 %가 점유되어 신규진입이 어려운 상태이고, 국내시장은 다수의 중소기업이 참여하여 경쟁이 치열해지고 있는 상황이다. 어려운 시장 상황에서 기계식 슬러지 탈수장비의 제조기업이 수익을 창출하기 위해서는 해외에 기 진출한 글로벌 기업의 라이선스 계약을 통해 OEM 형태로 해외시장에 진출하는 전략을 고려해 볼 시기가 판단된다.

일반적으로 기업의 가치는 재무적 요소에 의하여 결정되는데, 최근 에 ESG 경영에 대한 사회적 관심도가 증가하면서 비재무적 요소가 기업 가치 평가의 지표가 되고 있다. 2025년부터는 자산 총액이 2조 원 이상인 유가증권상장사의 경우 ESG 관련 공시를 의무화한다. 특히 친환경은 기업가치 평가의 주요 지표가 될 예정이다. 기계식 슬러지 탈수장비는 대규모 기간산업인 정유와 화학 등에서도 필요하기 때문에 이러한 ESG 경영 문화의 확산은 시장의 성장을 촉진할 것으로 기대된다.

(주)태왕은 하수슬러지 건조연료화 시설과 관련된 프로젝트를 444억 원에 수주하였다. 본 프로젝트의 기술적 핵심은 슬러지를 탈수할 때 함수율을 10 % 이하로 만들어 고형연료화 시키는 것이다. 즉, 최저함수율 달성을 목표로 기계식 슬러지 탈수장비를 개발하면 위와 같은 프로젝트에 참여할 수 있다. 물론 오랜 시간을 슬러지 탈수 및 건조에 투입하면 누구나가 함수율 10 % 이하를 달성할 수 있다. 하지만 슬러지 건조연료화 시설에서는 폐기 목적(슬러지 매립)의 탈수가 아닌 고형보조연료의 생산을 위한 탈수이기 때문에 생산성 역시 중요하며, 이에 탈수 사이클 타임 단축 역시 함께 고려되어야 한다. [ASTI](#)

그림 3 기계식 슬러지 탈수장비 시장의 사업기회 분석



출처 : KISTI 작성

ASTI MARKET INSIGHT



본원 (우)34141 대전광역시 유성구 대학로 245 한국과학기술정보연구원
T. 042) 869-1004, 1237 F. 042) 869-1091

분원 (우)02456 서울특별시 동대문구 회기로 66 한국과학기술정보연구원
T. 02)3299-6114 F. 02)3299-6244

