



조력, 조류 및 해류발전의 기술개발 동향

장경수 | 주식회사 삼안

이용범, 이근호, 정동수 | 한국기계연구원

[요약문]

화석 에너지 고갈과 지구온난화의 위기로 인하여, 미개척 분야인 해양에너지 산업에 대한 전 세계적 관심이 높아지고 있다. 특히 조력발전, 조류발전 그리고 해류발전은 현 정부의 녹색성장기술 신재생에너지에 속한 산업 군으로서, 정부정책 기조와 일치하는 해양 분야의 신성장 동력 아이템이다.

조력발전의 경우 우리나라는 조석간만의 차가 큰 서해안의 지형적 이점을 바탕으로 세계 시장에서 높은 경쟁력 가지고 있으며, 국내에서도 상용화를 위한 조류발전기 개발 및 실증시험을 진행하고 있다. 그러나 해류발전은 그 개념이 국내에서 확립되어 개발 초기단계에 있는 해양발전의 새로운 영역으로서, 전 세계적으로 개발사례가 없다. 해류발전용 해류발전기는 조류발전기에 비하여 크기가 작으나 발전용량이 크며, 개발 및 제작비용이 저렴하므로 조력발전소나 방조제의 수문 근처에 추가적으로 설치하면 매우 큰 시너지 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

본고에서는 조력, 조류 및 해류발전에 대한 개념 소개와 조력발전과 조류발전의 국내외 개발현황 분석 그리고 새로운 개념인 해류발전에 대한 기술적 가능성을 제시하고 기대효과를 간략하게 소개하였다.

1. 조력, 조류 그리고 해류발전

1.1 조력발전

조력발전은 조석간만에 의해 바다를 가로막는 방조제 전후에서 발생하는 해수의 위치에너지 차이를 이용하여 조력발전용 수차발전기를 구동시켜 발전하는 방식으로써, 이때 얻을 수 있는 발전출력은 다음 식(1)과 같다.

$$P = \eta \rho g C_d A \sqrt{2g(Z_1 - Z_2)^3} \quad (1)$$

여기서,

- η : 수차발전기 효율
- ρ : 해수밀도, 1,025kg/m³
- g : 중력가속도
- C_d : 배출계수
- A : 해수통과 단면적, m²
- $Z_1 - Z_2$: 해수의 수위 차, m



조력발전에서 얻을 수 있는 발전출력 P 는 조력발전용 수차발전기의 효율 η 과 해수통과 단면적 A 에 비례하고 조석간만의 차에 의해 방조제 전후에서 발생하는 해수의 수위 차($Z_1 - Z_2$)의 $3/2$ 제곱에 비례하므로 우수한 성능의 수차발전기와 수차발전기 로터날개가 크고 조석간만의 차가 클수록 경제성이 높게 되며, 일반적으로 평균조차가 5.0m 이상인 곳을 조력발전소 건설을 위한 바람직한 개발지로 선정한다^[1].

우리나라 서해안은 평균조차가 5m 이상이고 대조차가 8m 이상에 달하는 곳이 많아 세계적으로 조력발전소 건설이 매우 유망한 것으로 알려져 있다. 특히 경기만 일대에서는 2011년 초 완공을 목표로 건설중인 시화호 조력발전소를 비롯하여 가로림 조력발전소, 강화도 조력발전소 그리고 인천만 조력발전소 건설계획이 추진 중이며 아산만, 새만금, 천수만, 보령만 등에서도 조력발전소의 타당성이 검토되고 있다.

우리나라는 전 세계에서 유일하게 상업용 조력발전소인 시화호 조력발전소를 건설하고 있는 나라로서, 이 분야의 국내외 시장을 주도하고 있다고 할 수 있다. 하지만 일반적으로 조력발전 방식은 방조제와 조력발전소를 건설하는데 소요되는 천문학적인 비용 때문에 경제적 타당성을 확보하기가 어려울 뿐만 아니라 해양생태계 파괴를 피하기 어려워 전 세계적으로는 조력발전의 상용화가 추진되지 않고 있는 실정이다. 최근 우리나라에서 추진중인 조력발전소 건설계획은 생계 대체수단 및 피해보상을 요구하는 지역 어민들과 환경파괴를 우려하는 NGO 및 환경단체들의 극심한 반대에 부딪혀 있는 실정이다.

1.2 조류발전

조류발전은 조석간만에 의해 발생하는 조류의 유속이 빠른 곳에 조류발전기를 설치하여 발전하는 방식으로, 풍력발전과 이론적 원리가 동일하며, 이때 얻을 수 있는 발전출력은 다음 식(2)로부터 얻을 수 있다.

$$P_w = \frac{1}{2} \eta \rho A V^3 \quad (2)$$

여기서,

- η : 수차발전기 효율
- ρ : 해수밀도, 1,025kg/m³
- A : 해수통과 단면적, m²
- V : 해류속도, m/s

조류발전은 조류속도의 3제곱에 비례하여 발전출력을 얻을 수 있으므로 조류의 속도가 빠를수록 유리하다. 일반적으로 조류발전은 유속이 1m/s 내·외인 곳에서도 가능하나 경제성 있는 발전을 위해서는 평균 조류속도가 2m/s 이상인 곳을 바람직한 후보지로 선정한다. 하지만 조류의 속도와 해저지형 조건 등이 조류발전시스템 설치에 적합한 장소는 세계적으로도 드문 실정이다^[1].

1.3 고속 해류를 이용한 해류발전

지금까지는 해양에너지 분야 전문가들에게조차도 조력발전과 조류발전은 서로 다른 지역에서 개발 가능한 것으로 여겨져 왔다. 하지만 바다를 가로막은 인공 해양구조물의 전후에서 발생하는 해수의 위치에너지 차이가 운동에너지로 변환되는 물리적 현상의 경우조력발전과 조류발전 기술을 융합하는 새로운 개념의 해류발전이 가능하다.

해류는 조석간만의 차가 큰 지역에 바다를 가로막도록 건설되는 방조제나 조력발전소와 같은 인공 해양구조물을 통과하는 해수의 흐름이라고 정의하였으며, 이를 이용한 발전을 해류발전이라고 하였다. 해류발전에 이용되는 해류속도 V 식은 상기 식(1)과 식(2)로부터 유도되는 식(3)으로부터 얻을 수 있다^[2].

$$\eta \rho g C_a A \sqrt{2g(Z_1 - Z_2)^3} = \frac{1}{2} \eta \rho A V^3$$

$$V = \sqrt{2g(Z_1 - Z_2)} \quad (3)$$

지금까지 개발된 조류발전기가 이용하는 평균 조류속도가 2~2.6m/s 정도인 것에 비하여 우리나라 서해안의 소조차와 대조차의 범위인 3.3~8m정도의 조차를 이용할 경우 식(3)으로부터 얻을 수 있는 해류속도는 약 8~12m/s 정도가 된다. 따라서 식(2)로부터 발전출력은 해류속도의 3제곱에 비례하므로 해류발전은 같은 크기의 수차터빈의 경우 조류발전에 비하여 수십 내지 백배 이상의 더 큰 에너지를 기대할 수 있다.

2. 조력, 조류와 해류발전 산업의 현황

2.1 국내 조력 및 조류발전 산업 동향

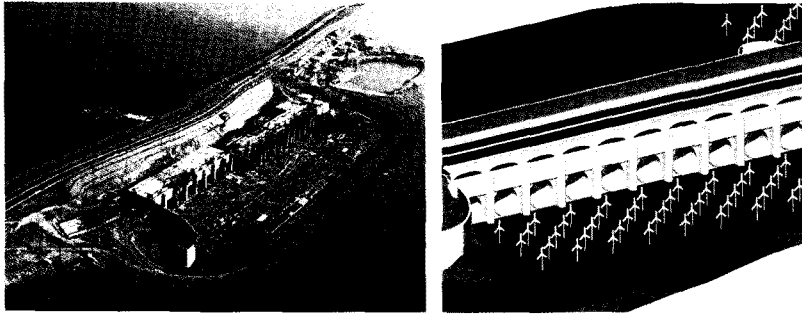
국내에서는 2011년 준공을 앞두고 있는 시화호 조력발전소에 이어서 가로림 조력발전소, 인천만 조력발전소, 강화도 조력발전소 등 다수의 조력발전소 건설 계획이 추진 중이며 이와 더불어 서·남해안을 중심으로 한 조류발전 개발에 대한 관심도 커지고 있다.

표 1. 국내 조력발전소 및 조류발전단지 개발 계획

종류	명칭	시설용량	시행업체	사업진행
조력 발전	시화호 조력발전소	254MW	한국수자원공사	'11 완공
	가로림 조력발전소	520MW	한국서부발전(주)	'11 착공예정
	강화도 조력발전소	800MW	인천시, 대우건설(주)	타당성조사중
	인천만 조력발전소	1,400MW	한국수력원자력(주), GS건설	타당성조사중
조류 발전	울돌목조류발전소	520MW	한국동서발전(주)	실증시험중
	장죽 조류발전소	150MW	한국동서발전(주)	타당성조사중
	맹골 조류발전소	250MW	한국동서발전(주)	타당성조사중
	장죽수도, 맹골수도	400MW	(주)레네테크, 포스코건설	실증시험중
	인천 웅진군 덕적도	200MW	한국남동발전(주), 포스코건설	타당성조사중

국내에서 조류발전기는 상용화 된 바가 없고, 기술 타당성 검토 및 실증시험 과정에 있다. 2018년까지 총 약 3,420MW의 조력·조류 에너지가 개발될 전망으로 이는 2MW급 풍력발전기 약 1,700기에 해당하는 규모이다. 조류발전은 세계적으로 '05년부터 '09년까지 약 24MW의 발전용량이 설치된 것으로 전망되었으며, 이중에서 영국이 약 65%에 해당한다.

국내외적으로 해류발전기 설치에 대한 건설 계획은 아직 없으나, 우리나라의 경우 조력발전소와 연계 시, 가능한 발전용량은 조력발전의 20% 이상으로 추정된다. 또한 해양 선진국의 경우 조류발전기의 건설비용은 1MW 당 약 40억원 정도로 추정하는데 비하여, 조력발전소와 연계한 해류발전기는 맨땅에 설치하는 것이 가능하므로 1MW 당 건설비용은 약 10억원 정도로 예상할 수 있어, 해류발전은 대단히 높은 경제성 및 시너지 효과를 기대할 수 있다^[2,3].



(a) 시화호 조력발전소 건설현장

(b) 맨땅에 설치한 해류발전단지

그림 1. 조력발전소 건설현장과 해류발전단지 설치 상상도

2.2 해류발전 산업현황 분석(PEST)

PEST 분석은 해류발전에 대한 산업, 시장에 영향을 주는 외부의 기회와 위협을 정리하는데 유용하며, 조사의 범위와 우선순위를 선정하기 위해 분석을 실시하였다.

표 2. 해류발전 산업현황 분석³⁾

종류	명칭
정치/법률적 환경 (Political Environment)	<ul style="list-style-type: none"> • 해류발전은 녹색성장기술의 해양 부분 유망 기술로 알려짐 • 지식경제부의 해류발전 실증 사업 등 해류발전 타당성에 관한 정부의 관심 • 신재생에너지 해양 부분에 대해 보급지원 및 기반조성 사업에 대한 지원제도들이 있으나 해류발전 관련 정책 미미함
경제적 환경 (Economical Environment)	<ul style="list-style-type: none"> • 일단 설치하면 자연계가 존재하는 한 관리만 해 주면 이용가능 • 해류발전기 설치비용의 50%인 5억원 정도가 기계 설비비용인데, 해류발전 산업으로 인해 기계 설비 시장이 새롭게 형성될 수 있음 • 조력 및 조류발전기에 비해 크기가 작고 건설비용은 1MW 당 약 10억 정도로 저렴 • 조력발전소와 연계하여 설치하면 되므로 경제적이고 추가적인 송배전 시설 등을 하지 않아도 되며, 기존에 설치되어 있던 방조제나 방벽의 수문 또는 배수갑문 전후에 설치할 수 있음
사회/문화적 환경 (Social Environment)	<ul style="list-style-type: none"> • 해류발전기는 크기가 작고 수중에 설치되므로 경관을 해치지 않음 • 오염문제가 없는 청정에너지로 미지의 영역인 해양에너지에 대한 사회적 관심 고조 • 하지만 해류발전은 다른 해양에너지에 비해 개념 정립단계이며 그 인지도가 매우 낮음
기술적 환경 (Technological Environment)	<ul style="list-style-type: none"> • 해류발전은 조류발전과 동일한 이론적 개념이나 고속 해류용이므로 단위기 당 에너지 생산량이 큼 • 해류발전기 설치하는 바다가 아니라 조력발전소 인근 전후의 맨땅에 설치할 수 있으므로 비용이 매우 저렴하고 설치가 용이함 • 세계적으로 교토의정서 발효 이후(05) 지속적으로 해양에너지 관련 특허 출원수가 증가하였음
시사점	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 사회의 녹색성장 트렌드와 맞물려 해양발전플랜트에 대한 관심이 고조되고 있으며, 정부와 주요 대기업들의 주도로 조력, 조류발전 건설이 확대 중 • 조력, 조류발전 기술을 이미 보유한 정부 및 기업들은 해류발전에 관심을 가지고 있을 것으로 판단되며, 해류발전 기술에 대한 사업성 검증만 확실 시 된다면 시장규모도 증대될 것으로 예측 • 해외에서도 관련 특허 수가 증가하므로, 수요가 있을 것으로 판단됨 • 시장이 초기단계이므로 시장 개척에 어려움이 있을 것으로 예상되며, 관련 정부 지원이 필요하지만 미미함

3. 조류발전 벤치마킹 기업의 현황

영국을 비롯한 유럽과 미국 등 해양 선진국을 중심으로 다양한 방식의 조류발전용 수차터빈에 대한 설계개념과 원천기술을 개발하여 실증연구가 진행되고 있다. 일반적으로 조류발전기를 개발하고 상용화할 때 기술적으로 해결하기 어려운 몇 가지 제약사항들이 있다. 첫째는 자연 상태에서 얻을 수 있는 평균 조류속도에는 한계가 있다는 것이며, 둘째는 평균 조류속도보다 훨씬 빠른 순간 최대 조류속도의 저항을 견딜 수 있도록 설계해야 하므로 수중에 설치해야 하는 수차터빈과 지지구조물 및 부대설비 등의 크기에는 한계가 있다. 셋째, 조류발전설비에 대한 접근성이 좋지 않아 고장 시 수리나 유지보수가 매우 어렵고 많은 비용이 소요된다는 점 등이다.

지금까지 개발된 조류발전시스템을 보면 조류발전을 위해 이용하는 조류의 최대 정격속도는 2.6m/s가 한계이다. 이것은 일반적으로 풍력발전기의 정격 풍속이 10~12m/s 정도인 것에 비해 매우 낮은 속도이다. 따라서 조류로부터 에너지를 추출하기 위하여 주로 수차터빈의 효율을 개선하는 방향으로 연구개발을 하거나 수차터빈의 날개지름 크기를 크게 하여 발전량을 증대시키거나 또는 유체 유입 부를 덕트 형상으로 설계하여 유속을 일정부분 증대시키는 방법을 사용하고 있다. 하지만 수차터빈의 날개지름을 크게 하는 것은 공기의 밀도에 비해 약 840배 더 큰 해수의 밀도와 수차터빈의 날개길이의 제곱에 비례하는 조류의 저항문제와 맞물려 있어 용이하지 않은 문제이며, 유입 부를 덕트 형상으로 하는 방법도 조류발전시스템의 크기 및 발전용량 증대에는 한계가 있다.

다음은 조류발전기 개발에 있어서 주요 선진기업들의 개요와 기술 현황을 소개하였다^{12, 31}.

3.1 Marine Current Turbines(영국, <http://www.marineturbines.com>)

■ 회사 개요

- 조류, 파력 등을 포함하는 해양 신재생에너지 기업으로 2003년 Seaflow 프로젝트 통해 잉글랜드 데본의 링머스 해안에 세계 최초의 상용규모인 300kW급 조력발전장치를 설치하였다.
- 2005년 영국 정부로부터 200만 파운드의 자금을 지원받아 총 발전용량 1.2MW인 SeaGen project 실증시험을 성공적으로 수행하였다.
- MCT는 2010년까지 약 300MW의 조류발전단지 설치 목표를 발표하였다.

■ 기술 현황

- 대표적인 개발제품인 SeaGen은 아일랜드의 Strangford Lough에 설치된 대규모 상업용 조류발전기이다. Seagen은 정격 조류속도 2.4m/s에서 0.6MW의 발전량을 얻을 수 있도록 날개지름 16m인 수평축 타입의 수차터빈 2기를 연결하여 개발한 1.2MW급 조류발전시스템으로써 양 방향 및 180° 회전 가능한 블레이드를 채택하였다.

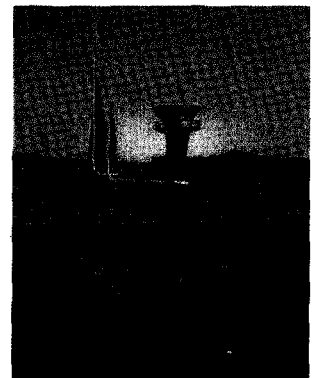


그림 2. MCT사의 Seagen 시스템

3.2 Atlantis Resources Corporation

(영국, <http://www.atlantisresourcescorporation.com>)

■ 회사 개요

- 2000년 호주에서 조류발전기술의 상업화를 위해 설립되었으며, 2008년 영국 법인 설립 후 Atlanta Resource Ltd. 로 사명을 변경하였다. 2002년부터 조류발전 실증시험을 실시한 조류발전기 세계 선두 개발업체 중의 하나이다.
- 단위기당 1MW급인 가장 크고 가장 강력한 조류발전기 AK-1000™ 개발하여, 2010년 여름 스코틀랜드 오크니에 위치한 유럽해양에너지



그림 3. Atlantis Resources사의 AK-1000™



지센터(EMEC)에 있는 전용 정박지에 설치하여 실험 중이다.

■ 기술 현황

- Atlantis Resources사가 개발하여 2010년 8월 공개한 AK-1000™은 높이 22.5m의 지지구조물에 날개지름 18m인 이중 로터터빈을 채택한 수평축 타입의 조류발전시스템으로 정격 조류속도 2.6m/s에서 단위 수차터빈 당 세계 최대 발전용량인 1,000MW의 출력을 얻도록 설계하였다.

3.3 Clean Current Power System(캐나다, <http://www.bluenergy.com/index.htm>)

■ 회사 개요

- 해양 조류에너지 추출 기술 개발 및 프로젝트 사업을 주로 다루며 2001년에 설립되었다. 2009년 블룸버그 뉴스위크로부터 지켜봐야 할 '에너지 기업 25' 안에 선정되었으며, CEO인 Glen Darou를 비롯하여 CTO, CFO 등 다수의 경영진으로 구성되어 있다.
- EnCana Environmental Innovation Fund 및 Sustainable technology Canada로부터 지원받고 있다.

■ 기술 현황

- Clean Current의 조류발전 터빈은 양 방향 도관 수평축 터빈을 중심으로 이용되며, 영구적인 자석 발전기는 다양한 조류 속에도 중심을 잡아주는데 사용된다.
- 유럽특허 “rotor disks and generator are adapted to be removed as a modular unit such that maintenance and replacement is easily facilitated”를 보유하고 있으며, 상업용 조류발전기로 다음과 같은 3개의 시리즈를 가지고 있다.
 - lean Current 2.2 : 조류의 최고속도가 4.7m/s인 장소를 위하여 고안되었으며, 17m의 블레이드는 3m/s의 조류 속도에서 950kW의 에너지 생산.
 - lean Current 1.5 : 조류의 최고속도가 3.8m/s인 곳을 위해 고안되었으며, 3.25m에서 1.5MW 생산.
 - lean Current 1.0 : 조류의 최고속도가 2.6m/s인 곳에서 작동되며, 블레이드는 1MW 생산.

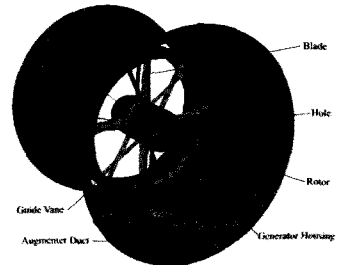


그림 4. Clean Current Power System

3.4 Green Tide Turbines Limited(영국, <http://green-tide.org>)

■ 회사 개요

- 강과 해양에서 조류를 이용한 수중 터빈 기술을 보유하고 있다. Michael J Evans가 현 CEO이며, 캠브리지 대학과 공동으로 연구개발을 수행하고 있다.
- 2010년 6월 Energy Innovation Centre로부터 Energy Innovation Award를 수상하였으며, UK 조력 시장의 10%를 차지하고 캐나다, 북미, 한국, 유럽 등에 기술을 수출하여 '20년에는 연당 £100 million 수익을 창출하는 목표를 가지고 있다.

■ 기술 현황

- 조류의 운동에너지로 로터를 회전시켜 에너지를 얻던 기존의 기술과 다르게 흐르는 물을 회전하게 하고 회전 운동력의 힘을 획득하여 발전하는 기술을 보유하고 있다. 이 기술은 기존의 블레이드 터빈 기술과 비교 하였을 때 크기는 1/2, 가격은 30%이지만 2.2배의 전력을 생산할 수 있다. 그 외에도 낮은 해양소음, 저렴한 가동 및 유지비용에서 장점을 가지고 있다.

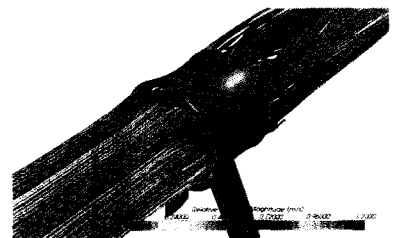


그림 5. Green Current Turbines System

3.5 한국해양연구원(Korea Oceanic Research Development Institute)(한국, <http://www.kordi.re.kr>)

■ 한국해양연구원 개요

- 한국해양연구원은 우리나라 조력발전과 조류발전 기술의 토대를 마련하였다.
- 2002년부터 우리나라 연안의 조력 및 조류발전 조건을 조사하였으며, 해남과 진도를 연결하는 진도대교남단의 울돌목을 조류발전 실증을 위한 최적지로 선정하였다.

■ 기술 현황

- 울돌목 조류발전실증시스템은 1MW급으로, 지름 3m 길이 3.6m인 싱글블레이드 형 수직축 헬리컬 수차터빈 3대와 더블블레이드 형 수직축 헬리컬 수차터빈 3대를 각각 직렬 연결하여 구성하였다.
- 울돌목 협수로는 최대 6.5m/s(13 노트)의 유속이 발생하는 곳으로, 해저는 퇴적층이 없는 암반으로 구성되어 있다. 2009년 5월 해양연구소 주관으로 울돌목에 물살과 터빈 회전축이 직각을 이루는 1MW급 VAT타입의 시험조류발전기를 설치하여 실증시험 중이다.
- 현재 실증을 진행 중이나 실제 발전량을 얻기에는 여러 가지 문제가 있는 것으로 알려지고 있다.

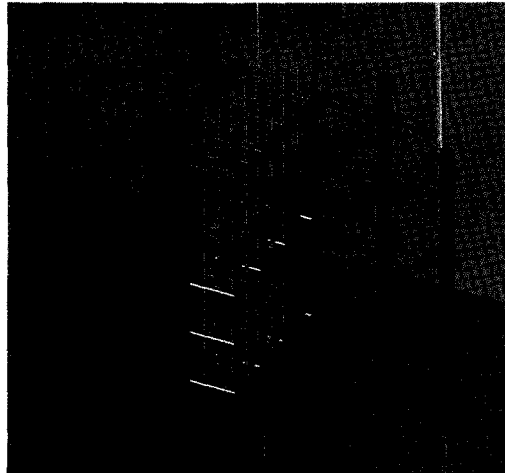


그림 6. 한국해양연구원 울돌목 조류발전실증시스템

4. 해류발전 기술의 기대효과

바다를 가로막은 인공 해양구조물을 흐르는 해류는 자연적인 상태에서 해양에서 발생하는 조류보다 매우 빠른 속도로 흐르게 되며, 이를 이용하여 발전하는 해류발전기는 기존의 조류발전기와는 구별되는 다음과 같은 여러 가지 장점들을 가지게 된다^[2].

4.1 고속 해류용 소형 대용량 해류발전기

- 인공 해양구조물을 지나는 고속 해류는 조류발전에서 이용하는 조류의 평균속도보다 2~5 배 이상 빠르며, 에너지 밀도가 매우 높는데, 이러한 장점을 이용하여 같은 크기의 조류발전기보다 수십 배 내지 백배 이상 더 큰 대규모 전력을 얻을 수 있다.
- 해류발전기는 단위기당 수 MW급의 대용량이나 동급 조류발전기에 비해 소형이고 설치비용도 조류발전기의 10~20% 정도이므로, 단기간에 양산 제작하여 대규모 해류발전단지를 건설할 수 있다.



■ 해류발전기는 크기가 매우 작으므로 국내 기술력만으로 개발이 용이하다.

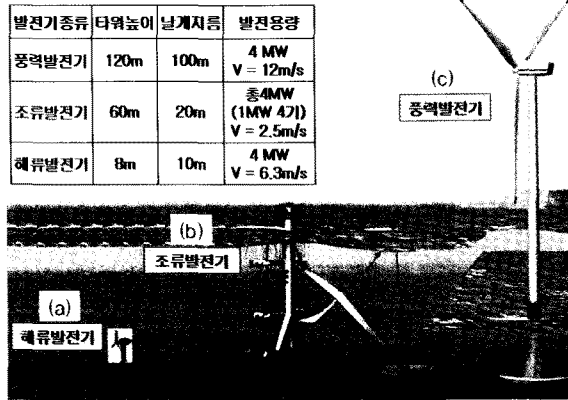


그림 7. 4MW급 해류발전기, 조류발전기, 해상 풍력발전기 비교

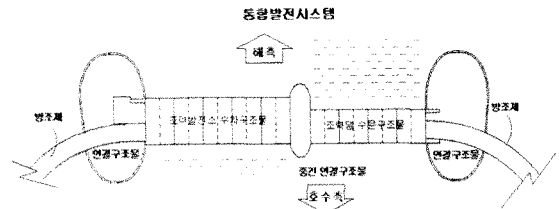
4.2 신개념 해양발전플랜트: 통합발전시스템과 복합 해류발전시스템

■ 해류발전을 응용한 신개념 해양발전플랜트 응용분야는 다음과 같다

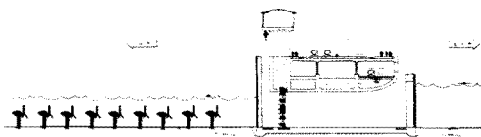
- 조력발전과 해류발전을 겸하는 통합발전시스템: 조력발전과 조류발전 기술을 융합한 신개념 해류발전플랜트이다^[4].



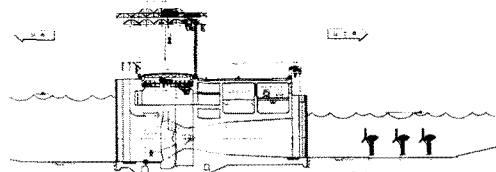
(a) 통합발전시스템 조감도



(b) 통합발전시스템 평면도



(c) 바다 측 해류발전단지 단면도



(d) 호수 측 해류발전단지 단면도

그림 8. 조력발전과 해류발전을 겸하는 통합발전시스템

- 인하대학교, 한국수자원공사, 중부발전, 대우건설, 이노엔파워 등 10개 기업이 컨소시엄을 이루어 사회초 조력 발전소 수문 앞에 수차터빈의 날개지름이 4m인 300kW급 수평축 조류발전 시스템 실증을 위한 국가 R&D를 추진 중이다^[5].
- 수문발전과 해류발전을 겸하는 복합 해양발전시스템: 조력발전소가 없더라도 방조제의 배수갑문을 지나 유통

되는 고속 해류로부터 에너지를 추출할 수 있는 신개념 해류발전플랜트이다.^[6, 7, 8]

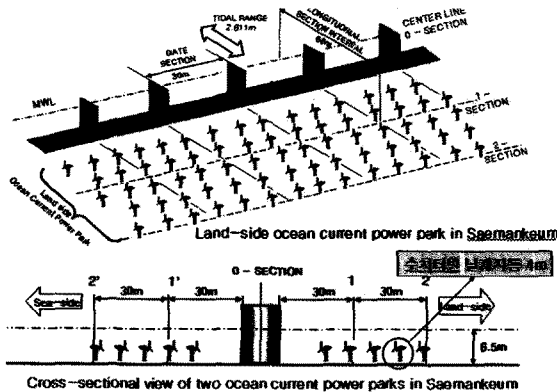


그림 9. 복합 해양발전시스템 사례

5. 결론

최근 화석에너지 고갈과 기후변화로 인해서 해양에너지 분야인 조력발전과 조류발전 및 해류발전관심이 매우 높아지고 있으며, 국내에서도 녹색성장기술 신재생에너지로 활발한 연구가 추진되고 있다.

밀물과 썰물을 이용하여 규칙적인 에너지를 생산할 수 있는 조력발전은 서해안의 지형적 이점을 바탕으로 세계시장에서 높은 경쟁력을 가지고 있으며, 본격적인 상용화를 위한 실증시험을 진행하고 있다.

그러나 해류발전은 전 세계적으로 개발사례가 미흡하며, 국내에서 개념을 확립하여 개발 초기단계에 있다. 해류발전기는 동급 조류발전기에 비해 1/4 이하의 크기에 설치비용도 조류발전기의 10~20% 정도임에도 불구하고 같은 크기의 조류발전기보다 수십 배 이상의 더 큰 발전용량 기대할 수 있어, 기존에 건설된 조력발전소나 방조제의 수문 근처에 추가적으로 설치한다면 큰 시너지 효과를 낼 수 있을 것으로 기대된다.

본고에서는 조력, 조류와 해류발전에 대한 국내외 현황 분석과 인공 해양구조물을 지나는 고속 해류는 조류발전에서 이용하는 조류의 평균속도보다 2~5 배 빠른 물리적 특징을 고려하여 새로운 개념의 해류발전에 대한 기술적 가능성의 제시와 해류발전기의 개발 및 도입의 필요성을 제시하였다.

* 참고 문헌

- [1] 신재생에너지 R&D전략 2030[해양], 에너지관리공단, 2007.
- [2] 장경수, 이정은, “신 해양발전플랜트: 조력발전과 조류발전 기술을 융합한 해류발전”, 대한토목학회 정기학술대회, 지방공학회 에너지플랜트 기술위원회 특별세션, 2010.
- [3] 조철희, “300kW급 HAT형 조류발전 시스템 실증 개발”, 조류발전 실용화 방안 포럼, 조류발전원천기술연구센터, 한국해양대학교, 2010.
- [4] 장경수, 이정은, “수문발전과 해류 발전을 겸하는 복합 해양발전시스템”, 특허등록 10-0883756.
- [5] 장경수, 이정은, “새만금 가력배수갑문을 이용한 해류발전단지”, 한국신·재생에너지 학회 춘계학술대회, 2010.



[6] 장경수, 이정은, “네덜란드 이스턴스켈트 방벽을 이용한 해류발전 프로젝트 타당성 검토”, 한국프로젝트경영 협회 심포지움, 2010.



장 경 수

· (주) 삼안 연구개발원 이사
· 관심분야 : 조류 및 해류발전, 해양에너지
· E-mail : dongsanjang@hanmail.net



이 용 범

· 한국기계연구원 시스템 신뢰성 연구실 책임연구원
· 관심분야 : 유압시스템, 해양에너지
· E-mail : lyb662@kimm.re.kr



이 근 호

· 한국기계연구원 시스템 신뢰성 연구실 책임연구원
· 관심분야 : 기어, 대체에너지
· E-mail : ghlee762@kimm.re.kr



정 동 수

· 한국기계연구원 시스템 신뢰성 연구실 책임연구원
· 관심분야 : 유압시스템, 대체에너지
· E-mail : jds667@kimm.re.kr