

# 해양에너지 개발의 展望 및 方向

李 達 秀\*

(\*한국해양연구소 해양공학연구실)

## 1. 해양에너지의 特性

21세기 인류에게 다가올 가장 큰 고통은 아마도 에너지 자원의 부족 그리고 심각한 公害問題일 것이다. 문명이 발달해감에 따라 인간이 사용하는 主 에너지원은 목재, 석탄, 석유 등으로 변천되어 왔으며 최근에는 원자력이 등장하여 그 사용 比重이 점차 높아지고 있는 추세이다. 그러나 이들은 모두 한정된 자원으로서 2,000년대 초기에는 枯渴될 것으로 예상되기도 하며 오늘날 환경오염의 큰 원인이 되고 있다. 따라서 枯渴염려가 없고 환경오염문제가 없는 해양에너지는 바로 이런 면에서 미래의 이상적인 대체에너지 자원이라 할 수 있다.

해와 달이 존재하고 지구가 돌고 있는 한, 바다에는 바람이 불어 파도를 일으키며, 흐름이 생겨 潮汐干滿의 차가 생기고 또 태양열로 인하여 바닷물의 표면과 깊은 곳의 溫度差가 존재하기 마련이다. 바로 이 파도, 潮汐干滿의 差, 그리고 바닷물의 온도차 등이 해양에너지 자원이다. 그러나 해양에너지는 그 에너지 密度가 매우 낮기 때문에 기존의 他 에너지원에 비해 상대적으로 대규모의 에너지 抽出裝置가 필요하며 출력의 변동이 심하기 때문에 육지에서 멀리 떨어진 해역에서 발전할 경우에는 송전에 어려움을 가지는 단점이 있으므로 해양에너지를 개발할 때에는 경제적 측면에서 가격의 저렴화, 이용면에서는 抽出電力의 안정성의 極大化 및 전력특성에 적합한 이용계획 수립연구를 통하여 총체적으로 이용효

율의 극대화를 꾀하여야 할 것이다.

## 2. 開發의 必要性

우리나라는 에너지원의 80% 이상을 海外로부터의 수입에 의존하고 있으므로 해양에너지 개발 이용에 노력하고 있는 선진 여러나라들에 비하여 대체에너지의 開發·利用이 절실한 처지에 있다.

서해안은 세계적으로도 조석 간만의 차가 크고 수심이 얕으며 해안선의 屈曲이 심하고 연안에 섬이 많아 潮力發電에 훌륭한 立地條件을 갖추고 있으며, 동해안은 수심이 깊고 연중 과도 發生頻度가 비교적 높아 파력발전 이용 가능성이 높을 뿐 아니라 쿠로시오 暖流가 北上하므로 바다 밑의 찬물과의 온도차를 이용한 발전이 가능한 것으로 판단된다.

이러한 유리한 해양조건을 갖추고 있음에도 우리나라의 해양개발 현황은 매우 落後된 상태라 하겠다. 그 큰 이유로는 颱風으로 인한 바다로부터의 피해가 육지로부터의 피해에 비하여 상대적으로 輕微하였다는 점을 들 수 있다. 자연환경의 변화를 圖謀할 때에는 피해로부터의 보호 목적과 개발을 통한 이용 목적이 있게 마련인데 우리나라는 태풍시의 큰 피해가 태풍에 의한 큰 파랑의 來襲이 아니라 주로 폭우로 인한 內陸浸水 현상이었으므로 大型 댐 건설을 위주로 한 하천 관리에는 심혈을 기울였으나 연안역의 해양수리 현상의 규명 연구는 자연 활성화되지 못하였던 것도 사실이다. 또한, 해양개발·이

용을 위하여는 사전에 장기간의 조사·연구가 선행되어야 하는 특성에 비추어 볼 때 이에 합당한 포괄적 장기 계획의 부진에도 원인이 있다 하겠다.

따라서 대체에너지 개발계획 수립을 위한 에너지 원별 賦存量 및 입지별 발전가능량의 판단도 매우 어려운 입장에 있는 한편, 해양에너지원의 보존 및 개발은 전혀 고려하지 않은 沿岸域 開發로 인한 天惠의 에너지원의 손실마저 초래하고 있는 실정이다. 따라서, 외국에 비하여 상대적으로 유리한 여건을 적극 활용하며, 국민여망에 副應하는 淸淨 대체에너지의 개발·이용에 박차를 가하여 국민의 과학의식 고취에도 기여하며, 2,000년대의 안정적 에너지 공급방안을 마련함이 절실한 실정이라 하겠다.

### 3. 해양에너지 자원의 開發 및 利用

해양에너지를 논하기 위해서는 우선 그의 起源인 태양에너지에 대해서 언급해야 할 것이다. 태양의 放射에너지는 지구의 大氣圈外側에서 太陽光과 垂直한 면을 취해 계산하여 보면 약  $1,353\text{kW/m}^2$ 의 규모로 되며 여기에 지구의 斷面積을 곱하면  $173 \times 10^{12}\text{kW}$ 로 지구에 도달할 수 있는 태양에너지의 總量이 된다. 그러나 大氣圈外側에 도달한 태양에너지의 약 30%는 대기중에서의 散亂이나 구름에 의한 反射 또는 해면이나 지표면에서의 반사 등에 의하여 태양광과 동일한 스펙트럼을 가지고 우주공간으로 되돌아 가며, 나머지 70%는 대기권내에서 흡수되어 여러가지 형태의 에너지로 변환되지만 최종에너지 형태로는 크게 風, 波浪, 海流, 降水 等流體系의 운동에너지와 대기나 육지 혹은 해양의 表層水에 저장된 熱에너지로 나누어지고 있다. 前者는 전체의 약 23%를 차지하고 風力, 海流, 波力, 鹽分濃度差發電 等으로 이용되며, 後者 즉 熱부분은 47%로 크지만 온도가 낮아 효율적인 이용은 어렵다. 그러나 이는 축적된 에너지이므로 自然에너지중에서 비교적 안정하다는 사실에 잇점이 있어 海洋溫度差發電에 이용이 가능하다. 이와함께 달과 태양의 引力에 의해 발생하는 조석에너지도 주요 해양에너지의 하나이다. 조석에너지를 이용하여 대규모의 潮力發電이 가능하며 지형적인 특성에 따라 강한 潮流가 발생하는 곳에서는 조력발전도 가능하다.

### 3.1 潮力發電

조력발전이란, 潮汐을 動力源으로 하여 전기를 생산하는 發電方式으로 一定重量의 浮體가 받는 浮力을 이용하는 浮子式, 潮流의 흐름을 이용하는 潮流式, 조류의 昇降에 따라 밀실에 공기를 압축시키는 壓縮空氣式 및 防潮堤를 축조하여 潮池를 형성하여 발전하는 潮池式으로, 강한 조석이 발생하는 큰 河口나 灣을 체절하여 潮池를 만들고 外海水位와 潮池內의 수위차를 이용하여 발전을 하게 된다. 潮力發電方式은 일반적으로 潮池數에 따라 單潮池式과 複潮池式으로 또, 조석의 이용횟수에 따라 單流式과 複流式으로 나누고 있다.

(1) 單潮池單流式: 하나의 潮池를 조성, 漲潮時에 수문을 개방하여 潮池內에 해수를 滿潮水位까지 채운 후 수문을 닫고 潮池와 外海潮位간의 수위차가 생길 때 그 낙차를 이용하여 발전하는 방식이다. 落潮時에 수문을 개방하여 潮池水位를 干潮水位까지 낮춘 후 창조시 발전할 수도 있으나 발전효율면에서 前者보다 불리하다. 어느 경우이든 발전을 위해 한 방향의 흐름만을 이용하므로 단류식이라한다. 운전 방식은 發電→待機→充水→待機의 사이클을 계속 반복하므로 발전출력의 斷續이 불가피하다. 그러나, 발전방식이 가장 간단하고 발전설비의 가격도 저렴하여 가장 실용적인 조력발전방식이다.

(2) 單潮池複流式: 이 방식은 漲潮 및 落潮 모두 발전이 가능하며 따라서 單潮池單流式에 비해 발전시간이 약간 연장될 수 있다. 그러나, 이 경우에도 역시 潮池와 외해와의 수위차가 발전가능낙차에 이를 때까지 대기해야 하므로 발전은 단속적이다. 또한 발전기터어빈도 2방향 발전이 가능해야 하기 때문에 단류식의 경우보다 구조가 복잡해진다. 일반적으로 이 발전방식은 조차가 크게 발생하는 해역에서 이용하면 單流式 보다 유리한 것으로 알려져 있으나 우리나라 서해안의 경우 조사결과 單流式이 유리한 것으로 밝혀졌다. 현재 세계에서 유일하게 상업발전소로서 운영되고 있는 블란서의 Rance 조력발전소가 단조지복류식을 이용하고 있다.

(3) 複潮池連結式: 조력발전 대상지점이 지형상 2개의 潮池形成이 가능할 경우 하나를 高潮池, 다른 하나를 低潮池로 조성하여 2개 조지간의 수위차를 이용, 고조지에서 저조지로 해수를 유통시키면서 발

전하고 외해의 조석변화에 따라 高潮池 및 低潮池의 수문을 조작하여 조지의 수위를 계속적으로 조정한다. 이 방식은 연속발전이 가능하나 발전효율은 單潮池 發電方式에 비해 상당히 떨어진다.

(4) 複潮池分離式 : 2개의 單潮池單流式 발전소를 독립적으로 운영하여 系統으로 연결시킨다. 즉, 한 쪽 潮池는 漲潮時에 單流式으로 발전하고 이와 동시에 다른 쪽 潮池에 해수를 채웠다가 落潮時에 발전함으로써 발전시간간의 시차를 이용하는 것이다.

이와 같이 조력발전은 그 발전방식에 따라 크게 네가지로 구분할 수 있으며 복조지식 발전방식은 조력발전의 가장 큰 약점은 出力의 斷續性을 완화시키기 위한 방식이다. 그러나, 출력의 단속에서 발생하는 문제는 계통에서의 효과적인 조정으로 충분히 만회될 수 있을 것이다.

조력발전에서의 또 한가지 문제점은 조력발전의 원리가 水頭差 즉 유체의 위치에너지를 운동에너지로 변환시켜서 발전을 하는 하천에서의 수력발전과 동일하므로 수력발전과 유사한 형태의 수차발전기를 이용하게 되는데 그 이용가능 낙차가 매우 작다는 점이다. 일반적으로 이러한 형태의 발전방식에서 발전비용은 낙차와 직접적으로 관련되므로 低落差에 대해 효율이 좋은 발전기의 개발이 필요하다. 그 일환의 하나로 개발된 것이 Turbular 수차로서, 프로펠러형의 Runner를 사용하고 있으며 수차의 내부에 발전기(Generator)를 내장하고 있다. 이 수차의 특징은 물의 흐름 방향이 수차의 축방향에 평행하므로 速度損失水頭가 적어 효율이 좋고 또 구조적으로 콤팩트하므로 토목구조물을 최소화할 수 있다. 이 수차는 프랑스의 Rance 발전소에서 사용된 이후 각지

의 조력발전계획에 채용되고 있다. 최근에 들어 특기 할만한 것은 새로운 대형 Straflo 형 水車의 개발이다. Straflo 형 수차는 이미 오래 전부터 하천에서의 소규모 수력발전에서 사용되어 왔으며 최근 캐나다 등지에서의 기술개발 결과 발전기의 대형화가 이루어져 조력발전에도 이용이 가능하게 되었다.

조력발전기의 발전효율과 함께 기술적인 문제점으로 대두되고 있는 발전설비 材料 鋼材의 腐食이다. 특히, 발전기수차의 경우는 유속이 빠르므로 해수중에서의 강재의 부식이 심각하다. 해수중의 금속의 부식은 주로 異種금속간의 복합에 의한 接觸電位差로 인해 발생하며 동일한 금속일지라도 酸素濃淡電池作用에 의해 전류가 電解液을 통해 흐름으로써 생기는 부식이 있다. 이에 대한 방지대책으로서 單金屬의 사용, 전기적 절연, 塗膜에 의한 절연 및 電氣防蝕法 등의 방법이 고려되고 있다.

실제 조력에너지를 이용하여 발전을 하고 있는 나라로는 불란서가 세계 최초로, 시설용량 240 MW의 Rance 발전소를 1966년에 완공하여 현재 가동중에 있다. Rance 발전소는 最大潮差 13.5 m, 平均潮差 8.5 m, 潮池面積 22 km<sup>2</sup>으로 단위용량 10MW급 bulb 형 수차 24기가 설치된 단조지식 발전소로서 단·복류식 발전 및 揚水發電이 가능하다. 발전소는 堰堤, 수문, 발전기실 및 閘門으로 구성되어 있다. 건설공사는 가물막이 공법을 이용하여 발전소 시설물을 건조상태하에서 설치한 후 가물막이를 철거, 해수가 유통되도록 하는 방식을 채택하였다.

Rance 발전소 건설 이후 또다른 시험용 조력발전소가 소련에서 건설되었다. 발전소의 위치는 Ura 만의 Murmansk 북방 Kislaya Guba로서 조지면적 1.1 km<sup>2</sup>에 단위용량 400 kW급 벌브형 수차가 2기

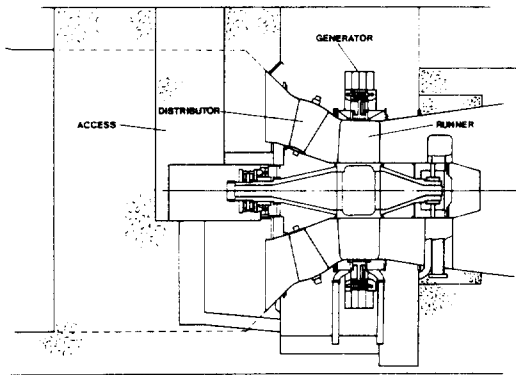


그림 1. Straflo 형 수차 발전기

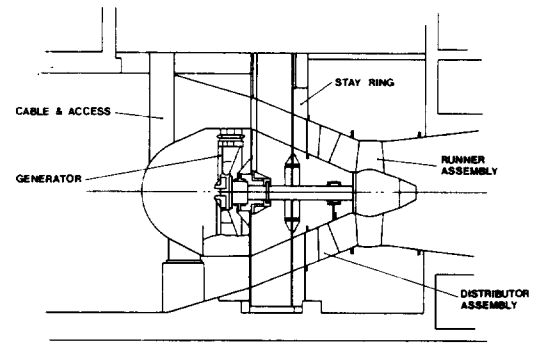


그림 2. Bulb 형 수차 발전기

설치되었는데 1기는 폴란드에서 제작, 도입되었고 1기는 특성연구를 위하여 자체 제작되었다. 건설공법은 그 당시로는 새로운 Caisson 浮遊工法이 이용되었는데 이 공법은 발전 Plant 부분을 육상의 드라이독에서 제작하여 물에 띄워서 현장까지 曳引하여 미리 준비된 海底基礎위에 가라앉히는 시공방법이다. 구조물은 附着生物과 해수에 의한 부식으로부터 보호하기 위하여 특수연구가 실시되었다. 수차와 발전기의 금속은 電氣防蝕法을 이용하고 콘크리트에는 부착생물방지용 特殊塗裝을 실시하였다.

한편, 캐나다에서는 Anapolis 시험용 조력발전소를 1984년에 준공하였다. 발전소 입지는 Nova Scotia 주 Anapolis 하구에 위치하며 Fundy 만의 머리부에 있다. 이 지역의 평균조차는 6.4 m, 조지면적은 11.5 Km<sup>2</sup>로 단위용량 20 MW 급 Straflo 수차발전기 1기가 설치된 單潮池 單流式 발전소이다.

### 3.2 波力發電

파력발전이란, 入射하는 파랑에너지를 터빈 등의 원동기의 驅動力로 변환하여 발전하는 방식이다. 이것은 설치방법에 따라 크게 浮體式과 固定式으로 구분되며, 입력에너지의 크기나 운동의 효율, 시설주변의 환경적인 측면에서는 浮體式이 유리하고 고정식은 설계·시공면에서 유리하며, 방파제 등 타 시설물과의 경음이 용이하고 추출된 에너지의 수송이 容易하다는 잇점이 있다. 또한 水粒子의 운동방향에 따라 파의 상하운동, 수평운동 또는 파에 의한 水中壓力 등을 이용하여 각각 공기에너지나 기계에너지 또는 水力에너지로 변환시키는 세가지 방법으로 구별할 수도 있다.

水力에너지로의 변환방식은 파랑에너지를 물의 위치에너지로 변환하는 방법으로 파랑이 越波되면서 얻어지는 貯水池와 해면사이의 水頭差로 저낙차 터빈을 회전시키는 것과 위치에너지와 水流에너지를 병용하여 低落差 발전하는 것이 있다. 기계에너지로의 변환방식은 파랑의 상하운동 또는 수평운동에 의한 入射에너지를 이용하여 기계를 작동시키는 것으로서 기계동력으로 변환된 에너지는 다시 펌프액압, 공기압등으로 변환되거나 또는 그대로 발전기에 입력되는 것 등이 있다. 공기에너지로의 변환방식은 공기실을 설치하여 내부의 공기가 파랑의 상하운동에 의하여 壓縮, 膨脹될 때에 생기는 공기의 흐름으

로 터빈을 움직이는 것으로, 共振效果를 이용하여 파랑의 상하운동을 增幅시킬 수도 있다.

파력발전장치에 대한 연구는 주로 영국과 일본에서 행해져 왔으며, 영국에서는 浮體式의 공기터빈 방식에 대한 연구가 많고 일본에서는 고정식 파력발전장치가 비교적 주로 연구되고 있으며, 에너지 변환방법은 기계적 또는 수력터빈 방식이 대부분이다.

현재 개발중인 파랑에너지 변환장치중 비교적 효율이 높은 것으로 알려진 몇 가지 변환장치의 예를 들면 Salter의 Nodding Duck, Contouring Raft, Oscillating Water Column(振動水柱), 海明(Kaimei)의 파력발전시스템 등을 들 수 있다.

Nodding Duck은 일단이 艹족한 비대칭형 캡이 파의 진동에 따라 首振作用을 하여 캡 내부에 설치된 압력펌프를 움직여서 터빈을 회전시키는 시스템이다. Contouring Raft는 강체의 浮體를 힌지로 연결, 파의 진동을 浮體가 흡수하여 힌지를 움직이고 힌지펌프로 해수를 끌어 올림으로써 터빈을 회전시키는 방식이다. 당초에는 Pontoon 3개에 2개의 힌지형으로 고안되었으나 그후 두개의 Pontoon에 한개의 힌지로도 높은 흡수효율이 얻어짐이 밝혀졌다. 振動水柱 시스템은 측면에 開口部를 가지는 공기실에 해수를 끌어들여 공기실내 물기둥의 진동으로 공기터빈을 회전시키는 방식이다. 일본 海明의 波力發電船시스템도 그 원리는 진동수주 시스템과 동일하나 다만 開口部가 바닥에 설치하도록 되어 있다.

파랑에너지를 효과적으로 이용하기 위해서는 에너지변화효율의 향상 문제 이외에도 파랑의 不規則性에 따른 불규칙적인 출력을 平滑化 및 連續化해야 하는 문제가 있다. 파랑은 시시각각으로 다른 波高, 다른 週期로 몰려오기 때문에 이로부터 얻어지는 에너지도 시간에 따라 변동이 있게 되며 따라서 이를 원동기 및 송전체계로 직접 연결할 수는 없는 것이다.

출력의 平滑化 및 連續化를 얻기위한 방법으로는 연안에서 Water lens를 이용, 波를 收斂시켜 고낙차 발전을 하는 방법, 또는 다량의 파력 발전장치를 파랑의 진행방향으로 나열시켜 파의 位相差를 이용함으로써 회수에너지의 平滑化를 꾀하는 방법, 또는 대형의 Flywheel을 이용하여 기계의 회전수가 상수

할 때 그 상승률을 작게 유지함으로써 에너지출력의 평滑化를 얻는 방법, 또는 파랑에너지로써 유체압을 만들어 이를 탱크에 저장, 평滑한 압력조건하에서 원동기를 구동하는 방법, 또는 파랑에너지를 공기, 물 등의 압력유체로 전환하여 이를 저장탱크에 축적, 압력을 평滑化하면서 원동기를 구동하는 방법 등 여러가지가 연구되고 있다.

### 3.3 海洋溫度差 發電(OTEC)

해양의 表層水는 태양에너지에 의해 가열되어 수온이 높고 深層部의 수온은 상대적으로 낮다. 따라서 해면 표층의 해수를 高溫源으로 하고 심층의 해수를 低溫源으로 하여 그 사이에서 열 Cycle을 행하면 에너지를 추출할 수 있다. 이러한 발전방식으로는 작동유체를 해수로 하는 Open cycle system과 해수가 아닌 암모니아, 프로판, 부탄 등을 作動流體로 하는 Closed cycle system의 두가지 방식이 가능하나 발전을 주목적으로 할 경우는 Closed cycle system이 유리하다.

Closed cycle system의 원리는 蒸發機에서 표층해수를 이용하여 작동유체를 증발시켜 고압의 증기로 만들어 터빈을 회전시키고, 터빈에서 나온 蒸氣는 深層海水로 응축기에서 液化하여 펌프로 다시 증발기에 보내지는 과정을 반복하는 것이다. Open cycle system에서는 작동유체로 해수를 직접 사용하기 때문에 발전과 동시에 淡水를 생산할 수 있으나 발전효율이 떨어진다.

해양온도차 발전시스템의 개념은 이미 약 100년

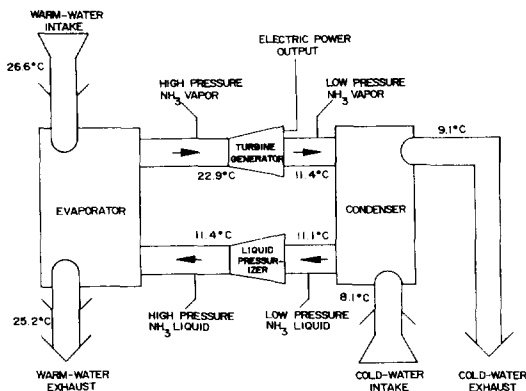


그림 3. Closed-Cycle 온도차 발전시스템의 예

전부터 착안되었으며, 최근에는 미국 및 일본에서 연구·개발이 활발히 진행되고 있다. 미국에서는 1979년 하와이섬에서 출력 50 kW의 Mini OTEC 발전장치의 실험에 성공한 예가 있고, 일본의 경우는 1971년부터 OTEC에 대한 실험연구가 시작되어 1982년에는 남태평양의 Nauru 공화국 연안에서 100 kW 급 실증시험을 실시하였고 1985년에는 九州의 德之島에서 50 kW 급 시험발전이 성공하였다.

### 3.4 기타 해양에너지

인간이 이용할 수 있는 해양에너지로는 조력, 파력 및 온도차에 의한 에너지 외에도 해류 또는 조류발전, 鹽度差發電 및 해양 Biomass 에너지를 이용한 전력생산이 가능하다. 潮流 또는 海流發電이란 강한 해수의 흐름이 발생하는 해역에서 해수의 운동에너지를 이용하여 수차를 회전시켜 발전하는 방식이다. 염도차발전은 강물과 바닷물이 마주치는 곳에서의 삼투압의 차이를 이용하는 방식으로 半透膜을 사용하여 직접 海水와 淡水의 삼투압차이에서 생기는 압력으로 터빈을 돌리는 방식과 해수와 담수의 증기압차이를 이용하여 발전하는 방식의 두가지가 가능하다. 해양 Biomass 에너지는 방대한 해양 공간을 활용, 해양목장을 조성하고 다량의 海藻類를 재배하고 수확한 海藻類를 발효시켜 메탄가스를 얻고 이를 에너지로 이용하는 방식이다.

이상의 세가지 해양에너지는 아직 초보적인 개발 단계에 머무르고 있으나, 앞으로 개발여하에 따라 새로운 에너지원으로서 각광을 받을 가능성이 크다.

## 4. 開發의 展望 및 方向

해양에너지는 무한한 순환에너지 자원으로 오염문제가 없는 미래의 에너지 자원이다. 오일쇼크 이후 심각한 에너지파동을 겪은 세계 각국은 각종 대체에너지 개발방안을 강구 중에 있으며 특히 자연에너지로서 가치가 재인식되고 무한한 에너지 자원인 해양에서 필요한 에너지를 얻고자 하는 노력은 점차 진보된 기술에 의해 실용화되어 우리의 관심을 모으고 있다. 실제, 해양에너지 이용기술중에 이미 실용화되어 상용발전이 행해지고 있는 것은 潮力發電과 소규모의 波力發電이며, 아직 실용화 단계에는 이르지

못했으나 기초연구단계를 거쳐 파이로트플랜트에 의한 實證段階에 있는 것으로는 海洋溫度差 發電과 中規模의 波力發電이 있다.

이같이 해양에너지자원의 이용이 실현되기 위해서는 소요자금의 확보와 함께 관련산업기술의 개발이 필수적이며 특히 해양에너지 플랜트는 수많은 컴퍼넌트가 포함된 복잡한 시스템으로 건설 및 운용에는 고도의 지식과 시스템기술이 축적됨으로써 가능하다.

우리나라와 같이 국내에너지 부존자원이 빈약하고, 三面이 바다로 둘러싸인 지리적 여건을 고려한다면 해양에너지 자원개발의 필요성은 두말할 여지가 없다.

우리나라 서해안은 세계적으로도 潮汐干滿의 차가 크고 수심도 얕을 뿐만 아니라 해안선의 굴곡이 심해 조력발전의 입지로서 최적이다. 서해안 특히 경기만 일대의 여러 潮力發電立地에 대한 개발 타당성 조사는 1970년대 초부터 수차례 걸쳐 실시된바 있으며, 조사 결과 충청남도 서산군에 위치한 가로림만이 조력발전의 최적입지로 선정되었다. 가로림만은 조지면적이 平均海面 기준 약 50 km<sup>2</sup> 이고, 만입구의 폭은 2 km 밖에 되지 않아 조력발전소 건설에 유리한 지리적 조건을 가지고 있다. 만입구에서의 평균 대조차는 656 cm, 평균조차는 472 cm 로써 1986년 해양연구소에서 실시한 조사결과에 의하면 가로림만에 조력발전소를 설치할 경우 발전방식은 單潮池單流式으로 最適施設容量은 400 MW 이며 年間發電量은 836 GWh 로 나타났다. 현재 韓國海洋研究所는 한국전력공사로부터 위탁받아 가로림조력발전소 기본설계를 수행중에 있으며 수차 발전기는 그간 소규모 발전소를 여러개 운영하고 있는 중국으로부터

기술지원을 받을 것이다.

우리나라 동해안은 수심이 깊고 연중 파랑발생빈도가 높아 파력발전의 立地로 유리한 조건을 갖추고 있다. 1983년 및 1990년도 해양연구소에서 조사한 결과를 보면, 동해안의 파력에너지 부존량은 해안선 1 m 당 평균 약 5 kW 인 것으로 추정되었다. 또한 동해안의 울산과 포항 사이 해역에서는 5월~11월 사이에 수심 300 m 이내에서 15℃ 이상의 溫度차가 발생함이 밝혀져 온도차 발전이 가능할 것으로 판단된다. 이외에도 서남해안의 울돌목은 최대 유속이 약 7~8 m/s 에 이르는 강한 조류가 발생하는 곳으로 潮流發電이 가능할 것이다.

우리나라의 해양에너지 賦存立地與件을 고려할 때, 조력발전은 대규모 개발이 가능하며 현 단계에서 他 電源과 가격면에서도 경쟁력이 있을 것으로 판단되므로 전력은 기존 전력망에 유입시켜 이용함이 가능하다. 파력발전은 신규 대형항만 건설시 방파제의 케이슨을 파력발전 케이슨으로 설치하여 방파형 파력발전 개념으로의 기술개발이 필요하며, 상대적으로 추출에너지가 소규모이므로 에너지를 전력으로 이용하는 방법 이외에도, 埋沒港灣의 지속적 浚濶 또는 堆積海岸으로부터 浸蝕海岸으로의 海底土砂의 이동등을 위한 파력펌프의 동력원으로 연구개발함이 필요할 것이다.

여췄든 국내·외적으로도 본격적인 해양에너지 개발의 역사는 매우 짧고 따라서 앞으로 기술적으로 해결해야 할 문제점들이 많이 남아 있으므로, 해양에너지를 본격적으로 개발하여 이용하기 위해서는 국가적인 차원에서 적극적이고 지속적인 노력이 경주되어야 할 것이다.

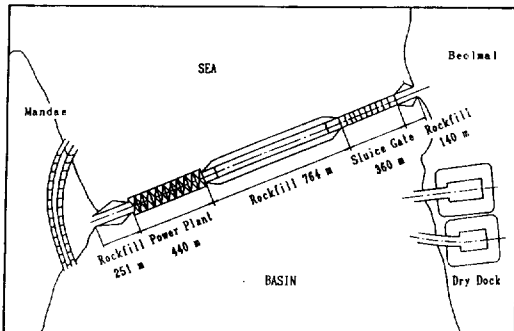


그림 4. 가로림 조력발전소 기본 배치도



**이달수(李達秀)**

1949년 3월8일생. 1969~73년 서울대 공대 토목공학과 졸업. 1976~78년 프랑스 Grenoble 대 해양공학과 졸업 (석사). 1978~81년 프랑스 Grenoble 대 해양공학과 졸업(공학). 1986~87년 미국 Texas A & M 해양공학과 연수. 1978~81년 프랑스 Institut Mecanique de Grenoble Hydrodynamic Group 연수연구원. 1978~90년 KIST 해양연구소, 해양공학실 책임연구원. 현재 한국해양연구소 해양공학실 실장.