

〈技術報文〉

潮水浮力發電에 관한 研究

崔 仁 珪*

要 旨

本 研究는 海面이 정기적으로 昇降운동을 하고 있는 潮汐현상을 이용하여 기계적인 에너지로 그 힘을 전환 하여 물을 높이 양수하고 양수된 물을 저장 낙하시켜서 발전할 수 있게 하기 위한 基礎理論을 提供하기 위한 것이다.

그래서 本研究는 潮汐現象과 浮力 및 重力에 관한 理論을 먼저 정립 조합함으로 이해가 明確하게 하였다.

本 研究는 모두 小規模의 實驗 및 基礎的인 計算結果의 檢討이지만 움직일 수 없는 진리를 재확인한 결과에 지나지 않으며 방법론에 있어서 새로운 방향을 제시했다는 뜻과 다음과 같은 結論에 到達할 수 있었다.

A 潮汐의 극히 완만하고 천천히 움직이는 現象에 순간적인 격력을 일으키게 하는 方法으로 上下운동이 용이한 浮力體를 잡았다 풀었다 하는 브레이크 장치가 필요했다는 점과

B 부력통이 움직이면서 힘의 크기가 줄어드는 現象을 지닌 특수한 힘의 형태를 고동치차로 이용하여 최종 전달되는 힘의 크기는 동일한 크기의 현상을 일으키며 발생한 모든 힘이 전부 전달 되게 고안한 방법과

C 좁더 증대된 에너지를 얻게하기 위하여 부력통에 자체중력 부력실과 수문을 설치하고 취수파이프와 배수파이프를 설치하여 부력과 중력을 증대시키는 방법을 고안 했으며

D 전달되는 에너지는 직접발전 혹은 양수발전하여 전기에너지로 전환하게 한 점 등이다.

1. 序 設

조수에 의한 부력과 중력을 이용하여 동력비의 투자

가 없이 자연의 힘으로 동력을 일으키고 그 힘을 전달 가능케하여 직접발전 혹은 양수발전을 기하게 되는 조수부력 에너지의 이용방법에 관한 것으로서 조수간만의 차이에 따라 부력통이 상하로 이동됨에 따라 발생하는 에너지를 이용하여 해수를 높은 탱크에 양수시키거나 직접 발전시설에 전달시켜 발전하게 할 수 있는 것으로 부력통의 증강작용에 의하여 발생하는 부력과 중력이 점점 줄어드는 운동에너지를 고동치차로 변속조절되게하여 줄어드는 부상력과 낙하력을 시종 균배시켜 균일 하고도 한층 증대된 에너지를 얻게함을 특징으로한 조수부력 에너지의 이용 방법에 관한 연구이다. 이러한 연구는 점점 고갈되어가는 지구 에너지자원의 개발과 해양을 연구하는 수문학적인 측면과 전세계적으로 에너지 확보를 위한 실각한 고민을 해결해 줄 수 있는 영원한 에너지로서 정부적 차원에서 전원개발에 매우 바람직한 것이다. 潮力을 利用한 發電 資源을 確保코저 하는 構想은 새로운 것이 아니다. 그림에서 고대 이집트 Nile 江에 설치한 물레방아는 조류가 센 곳에서는 오래동안 돌렸으며, 메세루지즈의 켈시(chelsea)에 있는 슬레이드제분소(Slade's Mill)도 있었는데 4대의 수차는 조차가 최대를 이룰때 약 50마력의 힘을 발생했다고 한다. 세계 최초로 대규모 조력발전소로는 프랑스 브르타니 (Brittany)지방의 로랑스(Lo Rance)강 하구의 성말로(St. Malo)와 디나르(Dinard)사이를 가로막은 댐 수로식의 도수관을 형성한 水門과 터빈 및 프로펠러에 의한 24개의 각 도관에는 1만 kw 용량을 가진 터빈 발전기로서 24만 kw의 용량을 가진 발전소가 있다. 앞으로 건설 하려하고 있는 미국의 패셔어 쿼더만의 계획이나, 콜로라도의 계획이나, 디키(Dickey)댐사업의 추진등은 모두 조력발전을 위한 것이고, 캐나다 정부에서 연구추진하고 있는 핀디만의 계획도 상당한 전망을 보여주고 있는데, 우리나라 에서도 인천만, 아산만, 천수만, 가로리만 등의 조력발전 계획의 타당성 조사가 오래전부터 시적이 되어

* 本 學會 正會員

서 많은 연구가 발표되거나 조력발전 주식회사라는 이름으로 기본계획 책자까지 발간된 점은 극히 고무할만한 사실이며, 이러한 과거의 연구검토된바 있는 조력발전에 관한 연구과정에서 모든 어려운 문제를 자동 해결해 주면서 해면사용에 대하여 보다많은 전력에너지를 생산할 수 있는 方法의 研究는 에너지 需給의 緊迫性을 생각할때 이 計劃이 絶실히 요청되는 것이다.

따라서 기존조력의 힘을 부력과 중력을 이용하면 어떠한 형태의 에너지가 생성이 되며, 그 방법적인 실험 결과의 正確한 檢討는 매우 중요한 技術的對策이 된다. 조석의 理論은 태양, 달, 지구가 회전운동을 하면서 일으키는 인력현상의 서로 끌어당김에 있어 유동이 용이한 물 중에도 바다의 물이 현저한 변화를 나타내게 되는데 세계의 여러 학자들은 조석현상을 주제로 한 많은 연구가 있었다. 결국 지구상의 조석현상을 결정적으로 지배하는 주 인력은 달에 의하여 결정이 되어진다고 되어 있고, 정확히 24시 50분을 주기로 2회의 만조와 2회의 간조가 작용이 되며, 1달을 주기로 하여 2회의 대조차와 2회의 소조차 주기를 지나게 됨으로 하여 같은 장소 일지라도 매일마다 또 시간마다 해면의 높이가 다를 수 밖에 없다. 그러나 분명한 것은 하루에 4번의 수면 변화가 있는 것과 주기적으로 비슷한 현상이 분명히 일어나며 계속된다는 것이다.

이러한 수면의 고저변화현상으로 에너지를 발전할 수 있는 방법은 여러가지가 있겠으나, 本 研究에서는 주로 조력발전을 아래와 같은 3工法에 대하여 그 基礎理論의 展開와 計算 및 實驗結果를 檢討하기로 하였다.

1. 單潮池 複流式 發電法
2. 複潮池 揚水式 發電法
3. 潮水浮力 揚水 發電法

2. 單潮池複流式 發電法の 理論과 檢討

프랑스 랑스 (Rance) 潮力發電計劃은 灣 입구에 堤防을 築造하고 堤防일부에 적당한 수문과 發電所를 設置하여 外海가 高潮位時에는 水門을 열어 海水가 들어 오게 해서 貯水池水位를 높이고 外海가 低潮位時에는 水門을 닫아 潮池水를 外海로 排出시켜 發電所를 통하여 放水하고, 그 때의 落差와 海水로써 發電하는 방식이 單潮池單流式 發電法인데 이 방식의 缺點은 한 방향으로부터 水車의 運轉으로 運轉時間이 制限되는 것인데 이러한 결점의 水車를 改良하여 두 방향으로 運轉할 수 있게 한 것이다. 이 원리는 물이 들어올 때나 나갈 때 다같이 發電이되는 방식이다. 그러나 계속적인 발전은 할 수가 없고 약간의 운동을 위한 대기시간을 갖어야

하며 간만조 대기시간에 수문을 열어서 발전을 하게 되는데 밀물과 썰물에서 각각 2.5~3 시간 정도씩 間歇發電할 수가 있고, 潮池의 貯水를 가장 有效하게 사용하여 貯水池利用率을 85%까지 올릴 수 있다. 그러나 발전을 중단해야 하는 시간이 있기 때문에 그리고 임의적으로 발전량을 조절 할 수가 없기 때문에 많은문 제점을 지니게 된다.

3. 複潮池揚水發電法の 理論과 檢討

單潮池複流式의 間歇發電을 止揚하는 方法으로 複潮池單流式의 發電法이 있는데 潮池構成을 高潮池로하여 각 潮池가 外海와 遮斷되는 부분에 堤防과 水門을 設置하여 兩潮池가 連結되는 中間에 發電所를 두어 兩潮池水位를 調節함으로써 休止期間이 없이 계속 發電케 하는 方法인데 發電力을 더욱 증가시키기 위하여 高潮池와 低潮池 양쪽에 制水門을 덧붙여 外海水位가 높아 질 때에는 高潮池에 물을 끌어 들이는 동시에 한편으로는 外海에서 직접 발전소로 引水發電시켜 低潮池에 放出한다. 高潮池 滿水後에는 高潮池側水門을 모두 닫고 高潮池에서 低潮池로 放出發電시키다가 外海水面이 最干潮가되면 發電用水를 직접 外海로 排出케 하는 한편 低潮池 排水門을 열어서 이미 貯水된 물을 外海로 排出케 하는 한편 다음 發電에 對備토록하는 理想的인 複潮池複流式인데 이 방식의 利點은 外海에서 직접 取水할 때 높은 潮位의 海水를 取水設備容量의 최대한 까지 얻을 수 있는 점과 發電用水를 직접 外海로 放出할 때 低潮池의 물을 늘리지 않고 오히려 低潮池水位보다 더 낮은 最干潮位의 外海에 放出 함으로써 落差를 더 얻을 수 있는 地形的으로 兩潮池 面積比率이 이러한 理想的의 潮池形成이 가능하도록 天然的條件이 있어야 한다. 여기서 출력의 증가를 이루기 위하여 남은 電力을 이용하여 高潮池에 揚水하고 貯水量과 水位를 높여 落差도 증가시켜서 필요한 時間에 出力을 增減調節하는 방법인데 外海로부터 發電用水를 직접 取水할 수 있는 時間에 過剩電力을 利用하여 滿水面보다 높게 高潮池水面에 揚水하고 貯溜하여 有效貯水量과 落差를 아울러 늘리고 出力의 최대한 增加를 圖謀한 것이다. 外海가 滿潮에 가까울때 揚水할수 있도록 設備하여야한다.

이러한 상태의 연구에까지 이르면 발전을 계속할 수 있는 방법이 되었고 다소의 요구하는 전력을 요구하는 적정 시간에 발전시킬 수도 있겠지만 쉼두부하 시간에 맞추어 대응당의 전력을 한꺼번에 발전할 수 없는 결점을 지니게 되고, 이러한 발전법은 하수처리 방법과 어선의 항해로를 따로 두어야 하는 결점을 지니게 되

고 아무리 여러 방법을 활용 한다고 할지라도 원칙적인 방법인 물이 들어오고 나가는 속도와 양에 의하여 날개를 돌리는 과정에서 날개 사이로 완전히 작용을 하지 못한 물들이 너무 많이 소모되어 버리는 결함을 막을 길이 없다. 막대한 해양면적과 어려운 시공, 천문학적인 시설비를 투자하여 위와같은 결론을 얻게 된다면 경제성을 감안 하거나 미해결된 조건들이 더 바람직한 계획이 등장 될 때까지 기다리게 할 것이다.

4. 潮水浮力揚水發電法の 理論과 檢討

종래 조력발전연구에서는 댐을 막고 조력의 수위 변화에 의하여 발생하는 에너지로 수차를 돌려 발전을 기하였으나, 해변의 저면에 설치하게 되어 그 시설이 용이하지 못하였고, 따라서 시설비가 많이 들었으며 많은 에너지에 비하여 동력으로 전달하는 과정에서 손실이 컸으며, 해운교통 및 자연생태계에 영향을 미칠 수밖에 없는 시설물을 설치해야 했다.

그러나 조수부력 양수발전은 조력의 에너지 전달 방법부터가 완전히 다른 차원의 새로운 방법으로 연구되었다.

그 이유는 댐을 막는 일이 없고 물이 흐르는 것을 이용한 것이 아니라 부력과 중력을 이용하여 양수발전 한다는 것이 특이하다.

原 理

해저에서 지주를 설치하고 지주내의 랙에 장착된 부력통을 조수간만의 차이에 따라 상하 이동되게 부설시키고 이 부력통의 랙에 양수기와 연결되게 설치된 피니언을 교차시키어 부력통이 조수에 따라 상하 이동됨에 의하여 양수기를 작동 시키어 해수를 양수시키고 양수되어 저장된 해수를 낙하시켜 에너지를 얻게 하는 방법인데 부력의 힘이나 떨어지려는 중력의 힘이 움직일수록 점점 줄어드는 운동에너지를 고통치차로 변속 조절되게 하여 부상력과 낙하력을 항상 균일하게 전달되게 하는 것과 부력통에다 수위조절 수문과 브레이크 슈우 및 체인지 벨브를 동력전달 전동장치에 의해 제어작동되게 하여 더 많은 에너지로서 양수력을 높이고 더 많은 발전을 할 수 있게 하였는데, 조석의 현상을 과거의 모든 과학자들은 수평이동현상으로 에너지화 하려는 노력의 연구에 집중되어 있었으나, 본인의 연구는 수직이동현상 중에서 손실 에너지가 없는 운동을 일으키는 전체의 에너지를 기계에 전달하는 방법을 찾아내기 위하여 부력을 연구했다.

부력을 받을 때에는 손실이 전혀 없이 그대로 기계에 전달이 가능하다. 부력체가 부력의 힘에 의하여 올라가면서 에너지를 전달하였다면 간조가 될 때 중력에 의하여 떨어지면서 다시 에너지를 기계에 전달이 가능하게 되어지는 것이다.

다만 걱정스러웠던 것은 부력체를 붙잡아서(부레이크)만조까지 대기하고 있다가 갑자기 놓아버리면(중력을 일으키게 하기 위하여) 처음 제일 큰 힘으로 기계에 힘을 전달하면서 부상하게 되는데 올라오면서 부력이 점점 줄어들게 되어서 결국 다 올라올 때 힘이 없어지는 삼각형의 에너지 현상을 일으키게 되는데 이러한 에너지를 어떻게 균일한 힘으로 에너지의 전부를 기계에 전달하는 방법을 찾아내기 위하여 고민을 하던중 그 힘의 현상을 그림으로 바꾸어 그려보니 삼각형의 력적현상을 발견하게 되었다.

다시 힘의 면적을 골고루 전달하기 위하여 힘의 면적을 풀어서 전달하도록 식을 세웠다. 그러나 기계적인 방법으로 베칭시킬 수가 없어서 고민을 했다. 처음 10ton의 힘을 100kg의 힘으로 전달 하려면 100회전을 돌려 주어야 하고 그 줄어드는 위치마다 회전수가 점점 줄어들어야 하는데 그렇게 될려면 거어들 한없이 많이 바꾸어 주어야하는 번거로움이 있어져야 하는데 그렇게 바꾸어 주지않고 하나의 거어 장치로써 해결해 버리는 방법은 없을까? 하고 연구한 결과 고통치차 장치들을 연구하기에 이르렀다(구체적이고 기술적인 상세한 내용은 책 한편으로 되어있음) 조력발전에서는 스크류 사이로 빠져 나가버리거나 힘이 없어 회전시킴이 못하고 흘러버리는 에너지가 너무 큰데 비하여 부력은 움직인 에너지의 전부를 기계에 전달이 가능하게 되었다. 발전 방법에 있어 직접발전 방법과 양수 낙차 발전법이 있는데, 직접발전은 기계의 연결만으로 가능하기 때문에 설명의 가치가 없고, 양수낙차 발전에 있어 부력의 힘을 받을 때에는 부력통속의 물을 양수하여 증량을 줄어줌으로 하여 부력을 상승 증대시키는 효과를 가져올 수가 있고, 중력으로 떨어질 때에는 보조탱크의 물을 부력통 속으로 부어넣어서 중력을 증가시키는 방법으로 고안하였고 그렇게 하여 중력을 증대시켜 더욱 큰 힘을 전달되게 하였던 것이다. 물론 이러한 힘이 작용되게 하려면 부력통 하단에 자체평형부력실이라는 통을 마련해 두어야 하고 해수를 넣을 수도 있고 뺄 수도 있는 시설이 설치되어야 했다.

檢 討

潮水浮力 揚水發電의 理論에 있어 실제적인 理論的

근거를 고찰해볼 필요가 있다. 서해안에서 일어나는 현상은 대략 어떠한 현상을 일으키는가?에 대한 검토는 최병호 저 인천항 조위 분석에 관한 연구와 수로국 발행 조석표에 의한 결과 서해안의 수면 및 수량의 총 운동량이 구체적으로 들어나게 됐다. 부력과 중력은 어느 정도의 힘이 있는가? 물론 기록하지 아니하여도 너무나 자명한 일이지만 다시 생각한다는 의미에서 다시 기록하면 부력(Buoyancy)물속에 있는 물체는 그 물체의 체적과 같은 물의 무게만큼 가벼워 진다. 이것은 물의 무게와 같은 부력을 받고 있다는 말이며 이를 아르키메데스(Archimedes)의 원리라고 한다.

V =물체의 體積 m^3 W =물의 單位體積의 중량 kg/m^3
 F =浮力 kg 라고 하면 $F=WV$ 가 된다.

物體의 比重測定

Archimedes의 原理를 應用하여 物體의 比重을 測定할 수 있는바 그 식은 다음과 같다.

ρ =物體의 比重

ω =물체를 空氣中에서 쟈 무게 kg

ω' =물체를 물속에서 쟈 무게 kg

ρ =가 된다. $\frac{\omega}{\omega-\omega'}$

위와 같은 식에 있어서 서해안의 부력은 어느 정도인가? 또 중력에 어떠한 함수관계를 지니게 되는가?

서해안의 물은 담수가 아닌 바닷물이다. 보통 1ℓ의 바닷물 속에 35gr의 염류가 함유되어 있는데 해수 속에는

염화 나트륨 $NaCl$ 85%

염화 마그네슘 $MgCl_2$

황산 마그네슘 $MgSO_4$

황산 칼슘 $CaSO_4$

황산칼륨 K_2SO_4

탄산칼슘 $CaCO_3$

부롬화 마그네슘 $MgBr_2$ 등 6종이 약 15%용해 되어 있다. 그러나 꼭 이러하다고 말할 수는 없다. 강마가 계속될 때 농도가 다소 낮아지기도 한다. 바닷물은 그 비중이 보통 1.03인데 황해보다는 동해 쪽이 비중이 높다.

그 뜻은 부력이 증대된다는 이야기인데 실질적으로 해수에 의한 부력과 자체중력은 담수에서의 현상보다 상당한 증대현상이 일어나지만 거기의 손실 에너지를 위한 충분한 여유분을 감안하여 예비 에너지로 취급하고 실제 해수 현상을 담수 현상으로 계산함으로써 상당한 여유분의 에너지를 가지게 된다.

부력과 중력의 힘으로 물을 높이 양수하는데 있어서 하루 4회에 걸쳐 어김없이 양수가 가능하기 때문에 수력 발전소 처럼 막대한 저수지가 필요한 것이 아니라 3일분의 물만 저장하면 되는 간단한 물탱크라고 생각하면 이해가 빠를 것이다. 양수하는 방법이나 발전 과정은 본인이 연구하지 아니하여도 연구가 완벽하기 때문에 언급하지 않기로 하였다.

浮力 및 重力의 檢討

보편적으로 물 $1m^3$ 은 1ton으로 계산된다. 물론 실험 결과에서 다소의 차이가 있었던 것이 사실이다. 위치에 따라 차이를 발견했고, 가뭄과 강마시에 다른점이 있었으며, 온도차에 의해서도 영향이 미친다는 것을 발견했으나 계산상 엄청난 차이나 새로운 것을 발견했다고 할만큼 뚜렷한 결과가 없었기 때문에 그리고, 바닷물의 비중이 높기는 하지만 양수하여 올리는 물이 바로 바닷물이기 때문에 결국 부력을 일으키는 그 자체의 물이 양수 된다는 것은 움직이는 부력이 결국 똑같은 비중의 물을 양수하는 것이기 때문에 비중과 온도는 결국 담수와 같은 계산으로 취급하여도 그의 변화는 없다. 그러나 낙차시에 수차를 돌려주는 에너지의량은 담수와 차이를 가지게 된다.

부력통 높이의 결정

최대조차 높이 만큼의 부력통높이로 결정이 되나 자체중력의 힘을 가지기 위한 추가된 높이로 하면 부력통이 가져야 할 완전한 높이가 나온다. 그러한 높이는 최대조차의 거의 배에 가까운 높이가 된다. 그 이유는 자체평형 부력실도 두어야 하고 부력체 내의 해수를 조절하여 중량과 부력의 조정을 하여 주어야 하기 때문이다. 부력이나 중력의 움직이는 에너지 전달의 공식은 다음과 같다.

조수부력일 = $\frac{F_1 \omega \times h(m)}{2}$

부력 = F_1 , 높이(조차) h

부력통이 올라가면서 부력통 속의 물을 양수해 버리면 부력이 증대 되어서 힘이 더욱 커지게 된다.

중력의 힘으로 부력통이 떨어질 때 에너지의 계산은 자체중으로 떨어지는 일 = $\frac{D_t \times h_m}{2}$

D_t =부력체가 갖는 중력+추가 인입수량 小潮(Neas tide)와 大潮(Spring tide)의 한 지점에 관한 한은 檢潮記錄이 분명 한 것이나 灣 내에서의 潮力변화와 灣

외의 潮力변화는 불일치하고 浮力發電에 있어 그 구조물은 주로 灣 외측에 위치하게 됨으로 하여 새로운 연구치가 나와 주어야 할 것이다. 그러나 비교적 그에 가까운 연구가 있었던 것을 참고 자료로 하여 연구 검토한 바가 있다.

위치 선정은 서해안 어느 지점이든 해변이면 아무곳이나 가능하지만 조건이 유리한 측면을 지적한다면 간조시 수심이 10~15m 程度의 해변이면 양호한 해변이 될 수가 있다.

應用地質調查 研究

구조물 설치에 대하여 서해안의 지질검사와 해변 지질검사에 있어 상당한 어려움을 겪은 바 있으나 공식적인 검토 연구서를 토대로 하여 간략하게 정의 한다. 서해안의 地質은 주로 Precambrian 에 속하는 瑞山層群 및 京畿變成複合體를 이루는 變成岩類와 侏羅紀 以後에 매립된 火成岩類로 구성되어 있고 力學的 시험결과 밝혀진 Clay 와 Silty clay 層의 凝集力 (C)은 平均 0.1445kg/cm² 內部摩擦角 (φ)은 0°~2°46' 壓縮指數 (C_c)는 0.372 로서 구조물 설치를 위한 地盤으로 決코 良好 하다고 볼 수 없다는 우려 때문에 구조물의 기초를 보강해야 된다는 결론이다.

實驗結果

양수, 수력발전, 지질, 조석, 파랑기후, 강우 등 제반 검토 및 실험연구치는 통계표 및 기본장치에 의한 검토 및 문헌으로 참조 하였고, 본 연구인 浮力 및 重力發電에 대하여서만 현품으로 미니 샘플을 제작 실험하여 공개된 바가 있다. 해면 1m² 당 하루최저 62ton/m/D 의 기계적인 에너지를 얻을 수 있는 것은 가장 유망한 방법이다.

比較檢討

조수부력 발전의 시도는 지구상에서 처음 있는 일이다. 그렇기 때문에 어떤 다른 발전소와 비교 검토한다는 것 자체가 무리임을 피할 수가 없다.

1. 조수부력 발전소는 초미니 발전소부터 1kwh~1,000만kwh 이상의 대형 발전소를 건립할 수가 있다.
2. 아무리 한발이 심해도 지구가 도는 한 발전은 가능하다.
3. 유사시 발전소가 파괴 될지라도 공해 없고 시설복구가 용이하다.

4. 대용량 상시출력을 낼 수가 있으며
5. 상시 첨두출력도 무리가 없다.
6. 최대 출력이 필요할 때는 시설한계까지 가능하게 발전할 수 있다.
7. 만이나 바다를 막지 않고 건설 가능하다.
8. 순전히 자연의 힘에 의한 무제한의 동력을 이용하므로 영원한 것이다.
9. 뱃길·배수로를 따로 들 필요가 없다.
10. 조력을 최대한 이용한 방법이다.
11. 수중 빌딩식이기 때문에 해상도시 건설까지도 가능하다.
12. 자연환경 어족번식 등을 파괴하는 일이 없이 조성한다.
13. 공해유발이 전연 없다.
14. 발전량을 순간적으로 마음대로 조정이 가능하다.
15. 바다 가운데 설치하기 때문에 해상교통이나 아무런 불편이 없다.

위와 같은 특성은 다른 모든 발전소들이 가지기를 원하는 좋은 조건들을 완전 무결하게 지니고 있는 이상적인 발전소의 계획인데 남은 것은 건설공비에 대한 경제성 여부만이 남은 숙제이다. 그것은 대용량 일수록 건설단가는 저렴해지고, 만약 발전소의 해상도에 입주자들만 들어온다면 발전소 건설비는 해상도시 입주비에 의해서 충당될 수 있을 것이다.

結 論

潮水浮力發電의 研究에 있어서 에너지를 최대한 낭비 없이 이용하기 위한 工法을 研究하고 다른 發電方法과 비교 검토하였으며, 에너지의 計算과 模型實驗을 위한 基礎理論 및 그 特徵과 事例研究로서 그 效果를 檢討하였다. 여기서는 공개된 보고자료를 간략하게 정리하고 小規模 實驗의 檢討이며 조력발전은 전세계에서 불란서에 하나밖에 없고 부력과 중력에 의한 발전은 전세계에서 처음 있는 일이기 때문에 實際比較가 不可能하고 따라서 本 研究는 内外文獻에서 推論의 域을 벗어날 수 없음을 遺憾으로 생각한다.

實驗檢討에서 導出된 몇 가지 結論을 列記하면 다음과 같다.

1. 양수높이를 크게하여 주어야 경제적이고 발전량을 높이며 시설비를 절약하게 된다.(양수기, 발전기, 물탱크 등)
2. 양수기의 부하를 최대의 근사치로 하여 브레이크를 해제함으로써 부상력 혹은 낙하력의 에너지를 최대한 전달할 수가 있다.(수위의 최대변동시)

3. 고통치차의 벨런스를 잘 맞추어 주어야 에너지를 고르게 전부 전달시킬 수 있다.(전자 자동식으로)

4. 기어의 변환을 최대한 축소시켜 3단계 작업으로 양수기에 전달한다.

5. 브레이크 장치는 치차에 걸리는 집게손 형식의 전동순간 작동식이다.

6. 해상전선 빌딩식이다.

7. 파랑이 심한지역은 부력통의 1~2번출을 파랑 및 부력검용 양수법을 쓴다.

8. 부력탱크 교환 수리등의 작업은 구조가 간단하기 때문에 용이하다.

부연하면 기초연료비가 들지 않고 특수한 공해장치가 필요 없으며 해상도시를 만들 수 있고 만 외해에 설치하는 특성과 움직이는 에너지의 크기 모양이 역직접인 성격을 지니고 있어 과거의 부력에 대한 이론을 벗어나 새로운 이론을 정립하고 그 재산방법을 용이하게 한 점이며, 역삼각형의 형태를 지닌 에너지를 그 상태로 전부 기계에 전달할 수 있는 방법을 고안하였고, 어떠한 형태의 에너지 일지라도 정기적으로 반복적인 현상을 일으킨다면 패도를 따라 돌아가며 에너지의 벨런스를 맞추어 주는 고통치차나 아니면 특수한 형태의 치차장치로서 해결할 수 있다는 새로운 연구가 정립이 되었다.

본 연구의 중요 부분은 대한민국 특허 제15552호로 발명특허를 받고, 미합중국 특허 제4544849호로 85년 10월 1일자로 공고(발명특허)되었으며 캐나다, 영국, 알반서, 멕시코, 호주 등에서도 심사완료 되어 곧 공고될 것이라는 연락이 있었다.

이 研究가 있기까지 연구의 테마를 제공하시고 상상

력에 용기를 주신 최영박 박사님, 브레이크의 중요성에 대하여 확실한 중요성을 깨우쳐주신 이원영 박사님, 고통치차를 연구해놓고도 감리자가 없어 방황하던 때에 틀림이 없다고 인정하여주신 정선모박사님께 감사의 뜻을 전합니다.

參考 文獻 引用

韓萬春, 安熙道 共著, 潮閘一, 新稿 發電工學, 1980. 1.10. p.14~18 표 1-2 p.41.

Edward P. Clancy 著, 鄭鍾律 譯, 現代科學新書 No. 67 潮汐 1982. 5..5. p.167, 116, 161, 163, 164, 166, 168 極東潮力發電開發株式會社, 潮力發電開發基本計劃1974. 6 p.20.

대한민국 수로국 조식표 제 1권 1983년

崔仁珪, 특허청 특허공보 제842호 p.71 조수부력에너지 이용방법 p.71~74,

崔秉昊, 交通部 水路局 海洋開發研究所 海研報 80~01 仁川港 潮位分析에 關한 研究 p.3, 22, 37, 40.

국립지질광물연구소, 지질광물조사연구보고서 1 지질조사 연구원 제 2호 1974.12 p.98, 99, 100, 101.

자원개발연구소, 조사연구보고 제 7호 1979. p.173, 178, 179, 183, 187, 201, 206, 208, 209, 210, 211.

국립지질광물연구소, 해양지질조사연구원Ⅲ, 제 3호, 1975.10. p.3, 24.

海洋開發研究所 崔秉昊, 黃海 및 東支那海의 潮汐모텔 과거지 국립지질조사소, 지질광상조사 연구보고, 제12호 1970. 12.