

技 術 解 說

來日의 新에너지 (Ⅱ)

宋 吉 永

〈高麗大 工大 電氣工學科教授·工博〉

3. 깨끗하고 無限한 太陽에너지

太陽을 에너지源으로서 이용하자는 연구가 오늘날 세계각처에서 활발하게 추진되고 있다. 태우면 매연과 유독한 가스를 뿜어 대는 石炭과 石油라던과 얼마전 미국에서 일어났던 原子爐事故로 한층더 安全性이 문제가 되고 또 버릴곳을 못찾아서 쯤쨌해야 하는 放射性廢棄物이 뒤따르는 原子力과는 대조적으로 太陽은 그야말로 公害가 없는 깨끗한 에너지源이며 아무 후유증도 없는 이상적인 것이다. 그문인가 地球에 내려쬐이고 있는 太陽에너지량은 가히 무한대라고 할 수 있을 정도이니 더 바랄것이 없다. 石油로 환산하면 매년 176兆킬로리터——이것은 현재 전세계가 쓰고 있는 에너지의 2만배가 넘는양에 해당되는 것이다.

만일 太陽에너지의 0.1%만이라도 완전히 이용할 수 있다면 에너지危機는 하루아침에 解消될 것이다. 더욱이 太陽에너지는 石炭, 石油, 核燃料과 달라서 아무리 쬐도 줄지 않고 또한 공짜가 아닌가.

그러나 이 매력적인 에너지에도 弱點이 없지 않다. 사실 이 약점때문에 太陽에너지의 이용에 관한 연구가 수 10년전부터 시작되었는데도 극히 최근까지 결정적인 해결방법을 제시 못하고 그저 꿈같은 이야기로만 되어 왔던 것이다.

첫번째의 弱點은 단위면적당의 에너지량이 적다는 것이다. 잘개인 날씨에도 1평방미터당 1kW의 熱量밖에 얻을 수 없다고 한다. 하기가 그러기 때문에 우리가 이 지구상에서 살수있는 것이지만 그렇지않다고 하면 그야말로 焦熱地獄에서 존재조차 할 수 없었을 것이다. 아뵤든 太陽에너지를 얻어낼 수 있는 單位面積面에서 본다면 이것은 보잘것없는 貧乏이라고 아니 할수 없다. 이처럼 얇게 그리고 널리 퍼진 에너지를

어떻게 해서 모을 수 있을 것인가 하는 이문제가 우선 實用化의 여부를 가능하는 첫번째 열쇠로 되고 있다. 두번째 弱點은 잘 아는바와 같이 구름이 끼이거나 해가진 밤에는 이용할 수 없다는 것이다. 결국 이 두가지 弱點때문에 太陽에너지의 이용이 지지부진 되어 왔던 것인데 최근 이들 문제해결을 위한 연구와 기술개발이 진전되어 어렴풋이나마 서광이 비치기 시작하고 있다.

3.1 太陽의 집

太陽에너지의 이용으로서 최근에 가장 많이 알려진 것은 이른바 「太陽의 집」이라고 하겠다. 특히 우리나라에서는 정부가 1戶當 수백만원이라는 용자알선과 보조금으로 강력하게 지원하고 있기 때문에 여기저기에서도 흔히 볼 수 있게 되고 있다.

집을 지을때 그림 3·1과 같은 太陽電池를 지붕대신으로 깔아서 낮에 내려쬐이는 太陽熱을 電氣로 바꾸어서 이용하자는 것으로 말한다면 매달매달 전기요금을 납입할 필요도 없고 눈에 거슬리는 電柱나 電線도 필요 없게 될날이 머지 않을까 가슴부풀게 기대하고 있는 사람도 많다.

그러나 아직까지는 太陽電池의 값이 엄청나게 비싸서 일반화되기에는 요원한 형편이다. 일반가정에서 사용하는 電力을 月平均 100kWh라고 하더라도 太陽電池로 만드는 電氣는 直流이기 때문에 이것을 다시 交流로 바꿀때 생기는 40%정도의 감소를 감안한다면 3kW정도의 發電能力을 필요로 하게 된다. 이때문에 필요한 太陽電池지붕의 면적은 약 60平方미터, 夜間用的 電力을 모아두는 蓄電池의 비용까지 넣는다면 수천만원 이상이 될 것이다. 그러나 위의 계산은 가정에서 사용하는 電力을 완전히 太陽에너지로부터 얻어낸다는 경우로 한정된 것이고 현재처럼 電力會社에서 공급되는 電力을 主로하고 太陽에너지를 보조적으로 이용한

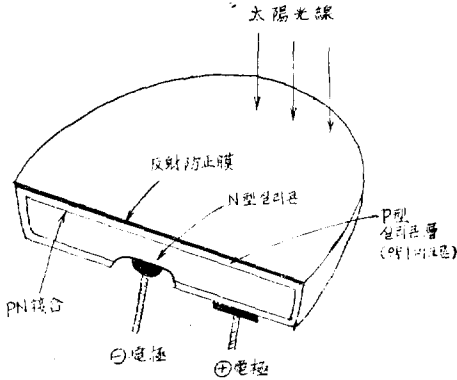


그림 3.1 태양電池의 構造

다면 어느 정도의 가능성이 있을 것이다. 또한 현재처럼 태양電池에 관한 연구가 적극적으로 진행된다면 머지 않아 한가정당 수10만원 정도의 비용으로 태양電池 지붕을 덮어 싸우게 될 가능성도 없지않다. 태양電池가 가지는 또 하나의 큰 장점은 原料인 실리콘이 무진장이라는 것이다. 실리콘은 여기저기 깔려다니는 돌멩이라 던지 바다가에 있는 모래등이 主成分인 것이다. 곧 돌이라 던지 모래에서 실리콘을 얼마라도 얻을 수 있다니까 특히 우리 나라처럼 海岸線이 긴곳에서는 얼마라도 캐낼수 있는 무진장의 資源國이 될 수 있다고 하겠다. 다만 태양電池로서도 어쩔 수 없는 약점이 있다면 그것은 날씨가 나쁘거나 밤이되면 電氣를 만들어 낼 수 없다는 것이다. 小電力을 쓰는 家庭用이라면 蓄電池로 어느정도 저장해서 사용할수도 있겠지만 大電力의 發電所用으로라면 도저히 그렇게 할 수 없는 것이다.

그러나 최근 이 문제에 대해서도 西獨에 있는 필립社의 아아렌 研究所가 종래의 鉛蓄電池의 30배이상이라는 획기적인 에너지貯藏능력을 갖는 蓄熱材料의 개발에 성공하였다고 이방면의 難關도 머지 않아 돌파할 수 있으것 같다. 이것은 알카리金屬(나트륨등)이나 알카리土類金屬(마그네슘등)의 弗化物的 共融混合物로서 화학적으로도 안전할뿐 아니라 融點은 섭씨 632~832度. 1cc로 600~900칼로리나되는 熱을 저장시킬 수 있다고 한다. 태양熱 吸收장치에 이와같은 蓄熱장치를 組合시키면 雨天이건 夜間이건 아무 구애없이 發電할 수 있을 것이다.

美國航空宇宙局(NASA)에서는 다음과 같이 豫言하고 있다. 「太陽에너지로 5년이내에 발딩의 暖房이, 10년이내엔 冷房을, 그리고 15년이내에는 충분히 경제적인 發電까지 할 수 있게 될 것이다」

이밖에 태양電池가 갖는 단점으로서는 태양電池發電所를 건설하려면 극히 넓은 면적의 부지가 필요하게 된다는 것이다. 이점에 관해서도 일부 과학자들은 그

다지 걱정하지 않고 있다. 부지문제도 原子力發電所에 義務주어진 넓은 부지나 海上을 이용하면 되지 않는다고 樂觀的인 견해를 보이고 있기 때문이다.

3.2 NASA의 宇宙太陽發電衛星

前述한 태양電池의 2大弱點, 곧 날씨가 나쁜날이나 밤에는 發電할 수 없다는 것과 廣大한 부지를 필요로 한다는것, 이 두가지를 한꺼번에 해결하기 위해서 宇宙空間에 태양電池發電衛星을 쏘아올린다는 엄청난 計劃을 美國航空宇宙局(NASA)이 추진하고 있다.

지구로부터 그다지 멀지않은 宇宙에서 태양으로 부터 얻어지는 1日평균 1평방미터당 약 3만2천5백 kWh 에 달한다. 그러나 이 에너지는 지구표면에 도달할때까지는 氣候의 영향, 夜間減耗, 大氣中の 擴散, 구름에 의한 遮蔽, 기타 여러가지 손실때문에 감쇄한다. 그러므로 地上에서는 宇宙보다 훨씬 적은 태양에너지 밖에 얻을 수 없다. 이 커다란 差가 언젠가 宇宙에서 태양에너지를 모아서 능률적으로 그것을 地上에까지 가지고와서 이용하였으면 하는 構想을 싹트게 하였고 할 수 있다. 현재 NASA에서 검토하고 있는 宇宙太陽發電構想은 커다란 地球軌道衛星을 사용해서 일종의 에너지 交換시스템으로써 태양에너지를 모운다는 것이다. 여기서는 태양光電池가 태양에너지를 直流電氣로 변환하게 된다. 電氣는 極超短波(마이크로웨이브)에너지로 變化시켜서 地球에 보내지고 地上의 受電所는 이것을 電氣로 되돌려서 다시 이것을 既存의 電力會社의 送配電網으로 실어서 末端需用家에까지 공급하도록 한다는 것이다.

그림 3.2는 이 宇宙太陽發電所의 概要圖이다.

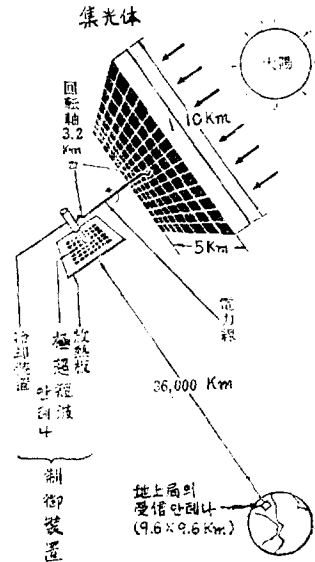


그림 3.2 宇宙太陽發電所의 概要

곧 太陽發電衛星은 赤道의 위 약 3萬6千km의 高度로 靜止軌道에 쏘아올려 진다. 이 高度라면 衛星은 거의 하루종일(99.1%) 계속 太陽에 쏠리게 된다.

概念上 太陽發電衛星(Solar Power Satellite: SPS로 略稱)은 그림 3.3의 上半部처럼 생긴 膨대한 수의 太陽電池가 地上에서 현재 우리나라가 소비하고 있는 최대전력과 맞먹는 500萬kW의 電力을 만들어 낼수 있도록 配列된다. 이 SPS의 크기를 5km×10km로 설계한 것은 일단 SPS에서 800萬kW, 地上에서 500萬kW로 잡아 보았기 때문이고 경우에 따라서는 이의 크기를 얼마라도 조절해서 구성할 수 있게 되어 있다.

太陽電池가 太陽에너지를 電氣로 變換하고 나서 발전된 800萬kW의 電力을 送電안테나에 부착된 다수의 增幅器에 配電되는데 안테나 자신도 직경 1km나 되어서 상당히 크다. 送電機器는 7,000개의 서브아레이(Sub-array)안테나로 구성되고 있으며 이것이 直流電氣를 2,450MHz의 極超短波(마이크로웨이브)에너지로 變換하여 地球으로 放射한다.

地上受電所에서는 整流안테나「렉테나」(그림 3.3 下半部 참조)가 入射된 電波를 받아 가지고 이것을 다이오드整流器로 유도해서 여기서 交流電氣로 變換된다. 기존電力會社의 送配電網으로 공급하게 되는 것이다. 「렉테나」는 人工衛星直下의 赤道上에 설치하게 되면 직경이 약 10km의 圓으로 되지만 현재 계획하고 있는 지점은 赤道直下가 아니고 이보다 北쪽이나 南쪽으로 될 것이다. 가령 南北으로 緯度上에서 35度 정도 떨어진 곳이 된다면 약 10km×13km의 면적이 소요될 것으로 계산된다.

이상이 극히 개략적인 宇宙太陽發電衛星의 개요인데 이 거대한 人工衛星을 어떻게 해서 宇宙空間에서 만들 수 있을 것인가 하는 이른바 宇宙輸送시스템에 대해서는 현재 NASA에서 注力하고 있는 宇宙連絡船(스페

이스 사틀)에 의존하게 될 것 같다. NASA의 계획에 따르면 宇宙連絡船으로 建設要員이나 資材를 宇宙空間에 운반하게 되는데 대략 300~1,100회 정도 地上과 宇宙間을 왕복하면 충분할 것으로 내다보고 있다. 1970년대 말까지에 地上에 試驗장치를 만들고 1985년에는 이것을 宇宙空間에 쏘아올려서 2000년에는 營業을 시작한다는 계획이다. 얼핏 듣기에는 꿈같은 이야기 같다. 그러나 관계자의 이야기에 의하면 이시스템은 일찌기 우리가 갖지 못했던 超大型技術計劃이긴 하지만 新規發明을 필요로 하는 것은 아무것도 없고 이미 우리가 개발하고 사용하고 있는 技術을 종합적으로 쌓아 올리기만 하면 충분히 實用化할 수 있는 사업이라고 장담하고 있다.

이에 반하여 소련은 이와 같은 超大型의 太陽發電衛星계획에는 비판적이고 그대신 수백 kW에서 수천 kW 정도의 소규모적인 太陽電池發電所를 地上의 여기저기에 만들려는 계획이라고 한다. 소련의 경우에는 太陽電池의 發電量을 늘리기 위해서 反射鏡으로 6~10배의 太陽光을 모을 계획인데 이때 溫度가 올라가면 太陽電池의 發電效率이 3分の 1 정도로 저하된다는 문제 때문에 현재 고민중이라고 한다.

이와같은 太陽熱의 이용에 대해서 우리는 보다 더 적극적이어야 할 것 같다. 太陽에너지가 우수하다는 것은 有毒한 가스라던가 放射性廢棄物이 안나온다는 그런 이유에서 뿐만 아니다. 다른 에너지源과 달라서 이것은 地球의 溫度를 끌어올릴 걱정이 없는 것이다. 石炭, 石油 등을 태우면 炭酸가스가 나와서 地球을 둘러싸고 地球의 온도를 올린다. 이것을 熱汚染이라고 하는데 이것은 극도가 좁은 우리나라에 대해서는 다른 나라 이상으로 심각한 문제가 될 수 있다. 그것은 또 北極, 南極에 있는 얼음을 녹히게 될지 모른다. 大量의 얼음이 녹으면 바닷물이 늘어나고 온 세계의 海面이 상승해서 바다가 가까이 있는 平野라던가 臨海工業지대 수많은 都市가 물에 잠길지 모른다.

그러나 太陽에너지라면 이러한 걱정은 안해도 된다. 원래 넓게 퍼져 있던 것을 모아서 濃縮시켜서 사용할 뿐이므로 지구전체의 온도에는 아무런 변화가 없다. 인류는 왜 더욱더 太陽을 이용하지 않는가 太陽에너지야말로 아무 뒤걱정없이 사용할 수 있는 유일한 에너지源이라는 것을 한번더 강조해 줄 필요가 있을것 같다.

4. 無限한 바다의 힘

4.1 潮力發電

바닷물을 에너지源으로서 이용하자는 움직임 가운데 가장 널리 알려진 것이 潮力發電所이다. 이미 1967년

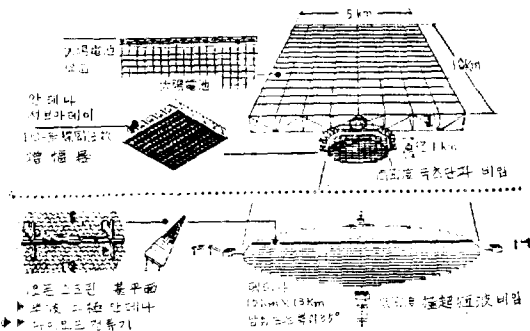


그림 3.3 太陽發電衛星의 構成概要

부터 불란서의 北西部 英佛海峽에 面한 란스(Rance)에 서는 합계 24萬kW의 發電을 할 수 있는 세계최초의 潮力發電所를 운전해서 年間 5억4천4백만 kWh의 電力을 생산하고 있다. 이곳의 干潮時와 滿潮時의 水位差는 年평균 9m, 最高 13.5m에 이른다 고 한다.

우리나라 西海岸의 干滿의 差도 最高 9.9m나 되어 이것만으로도 세계에서 몇번제 갈정도의 우수한 立地條件을 구비하고 있다고 하겠다. 그래서 현재 西海岸의 牙山灣부근을 중심으로 潮力發電을 위한 精密妥當性調查 및 立地選定이 추진되고 있어 머지않아 우리나라도 潮力發電所를 갖는 나라가 될 전망이고 그런대로의 기대도 크다 하겠다.

潮力發電所建設計劃은 16m라는 세계최대의 潮位差를 자랑하는 캐나다東岸의 판디灣을 비롯하여 英國, 美國등에서도 일시 많은 관심을 끌었으나 워낙 發電量當의 建設費가 비싸게 먹히기 때문에 아직 구체화 되지 못하고 있다. 그런가운데 소련만이 불란서의 기술을 도입해서 꾸준히 潮力發電을 추진하고 있다고 한다. 1968년경부터 北極海를 바라보는 무르만스크 市郊외의 키스루구바 實驗發電所(出力 1,000kW)에서 연구를 거친후 그 성과를 토대로 해서 대규모 發電에 착수하려고 하고 있다. 그하나가 白海入口의 메젠潮力發電所이다. 여기에서는 길이 50km, 높이 평균 15m의 댐으로 860평방km의 貯水池를 만들어서 600만kW의 발전소를 건설할 계획이다. 또하나 더욱더 웅대한 것으로는 호호즈크해에 面하는 캄차카潮力發電所計劃을 들 수 있겠다. 海岸奧地에 있는 펜진스카야江을 길이 31.4km의 댐으로 막아 6,720평방 km의 貯水池를 만들 계획이라고 한다. 이곳에서의 干滿의 差는 最高 13.7m, 평균 7m나 있기 때문에 2000년에는 出力 2000萬kW의 發電所를 건설하고 여기서 나오는 電力으로 시베리아의 永久凍土를 녹여서 대규모적인 自然改造를 한다는 構想을 세우고 있는 것이다.

周知하는 바와 같이 潮力發電의 본질적인 단점은 潮力의 周期가 주로 달(月)의 運行에 지배된다는 점이다. 인간의 생활주기는 太陽에 지배되고 있기 때문에 需要의 피크에 맞추기가 어렵다는 것과 달의 상태에 따라 潮位差에 상당한 변동이 있어 안정된 電力을 발전할 수 없다는 것이 결점으로 되어 있다. 그러나 최근에는 夜間에 남은 잉여전력을 이용하는 海水揚水發電方式과 組合시키면 運用에 큰 문제가 없어지므로 앞으로 예상되는 에너지危機에 대비해서 이의 본격적인 개발을 서두를 필요가 있다는 인식이 점차 확대되어 가고 있다.

4.2 海中溫度差發電所

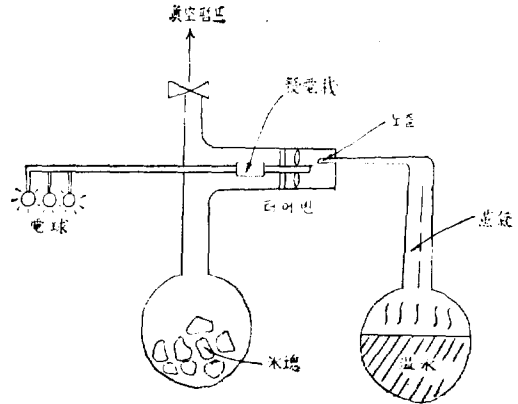


그림 4.1 溫度差發電의 概要

비논사인의 發明者이기도 한 불란서의 物理學者 줄즈·클로우드가 1926년 11월에 다음과 같은 유명한 실험을 하였다.

실험장치는 그림 4.1에 보인바와 같이 섭씨 28도의 溫水가 든 容器와 水塊가 든 容器를 연결하고 그 사이에 조그만한 터빈과 發電機를 설치한 것이다. 먼저 眞空펌프로 容器內의 공기를 빼내어서 眞空도가 水銀柱로 약 28mm(약 25분의1 氣壓)에 이르게 하니가 溫水가 沸騰하여 蒸氣가 노즐로부터 噴出해서 터빈을 회전시켰다. 터빈을 통과한 蒸氣는 어둠으로 냉각되어서 凝縮되므로 兩容器內의 低壓은 유지되어 증기가 계속해서 발생되었다. 28도의 溫水 25리터를 사용한 이 실험에서는 터빈이 매분 5000회전에 달하였고 溫水가 18도로 식을 때까지의 약 8分間 3개의 電球에 불을 켜었다.

물은 1氣壓아래에서는 섭씨 100도로 되지 않으면 끓지 않지만 低壓이 되면 낮은 온도에서도 쉽게 끓게 된다. 이 클로우드의 실험에 의해서 그다지 高溫의 蒸氣가 아니더라도 發電할 수 있다는 것이 확인되었다.

熱帶지방의 바다의 表面에는 섭씨 30도까운 물이 얼마라도 있다. 그리고 바다속으로 500~1,000m 정도 내려가면 5도정도의 冷水가 있다. 표면의 溫水를 보일러에 끌어넣고 眞空펌프로 減壓해서 증기를 발생시키고 深層의 冷水를 凝縮器에 퍼올려서 냉각시키면 아무런 燃料없이 대규모의 발전소를 만들 수 있다는 原理가 위의 실험으로부터 유도될 수 있다. 이것은 물의 溫度差만을 이용하는 것이므로 「溫度差發電」이라고 불려지며 한편에서는 바다가 저장한 太陽에너지를 끄집어 내는 것이기 때문에 「太陽海洋發電所」라고 부르기도 한다.

바다 깊은에서 물을 퍼올리기도 하고 眞空펌프를 운전해야 하기 때문에 電力이 소요되지만 海水의 溫度差가 20도가상만 된다면 出力이 이를 커버해서 문제가

되지 않는다. 가히 무진장이라고 할 수 있는 海水로부터 大氣汚染이라던가 廢棄物이 전혀없는 깨끗한 에너지를 얻을 수 있으니까 그 얼마나 좋은 일이었는가.

블란서 政府는 이 아이디어를 이어받아서 1948년에는 海洋에너지公社를 설립하고 赤道에 가까운 아프리카 象牙海岸의 아비잔에 出力 7000kW의 溫度差發電所를 만들겠다는 계획을 발표해서 한동안 전세계의 주목을 끌었다. 이것은 그림 4.2에 보인것처럼 바다 표면의 섭씨 30도의 溫水를 25分の 1 氣壓下에서 氣化해서 터어빈을 돌리고 깊이 600m의 海水中으로부터 4도의 冷水를 퍼올려서 凝縮用으로 사용한다는 것이다. 이때 副産物로서 凝縮器로부터 1日 14,000톤의 眞水를 얻고 또 남은 海水로부터 마그네슘이라던가 臭素를 抽出한다는 매력적인 계획이었으나 당시 低壓大量的의 蒸氣를 다루는 기술적인 문제라던가 冷水를 퍼올리는데 쓰는 긴 파이프를 부설하는데 따른 土木工學面에서의 곤란이 있어서 실현을 보지 못하였다.

그러나 최근에 와서 「클로우드의 꿈」이 다시금 現實味를 띄게 되었다. 에너지危機로 太陽에너지가 각광을 받게 되므로써 간접적으로 溫度差發電이 재인식되고 있는 것이다. 太陽에너지 이용을 위해서는 集光, 蓄熱장치가 대량으로 필요하게 되는데 바다는 天然의 集光, 蓄熱體로 되어 있다. 溫度差發電에서는 얼마라도 많은 물을 이용할 수 있다는 이점이 低效率이라는 결점을 커버해 줄 것으로 기대되고 있으며 그동안 바다 속에 거대한 發電所를 건설한다는 海洋土木工學도 상당수준까지 진보하였기 때문이다. 이밖에도 눈부신 技術발전의 하나로 溫水의 熱을 低沸點의 프로판, 암모니아, 프론등으로 바꾸어서 터어빈을 돌리는 「作業流體方式」이 개발된 것을 들 수 있다. 海水 그자신을 증발시키는 방법은 워낙 증기의 압력이 낮기 때문에 대용량의 出力을 얻으려면 엄청난 양의 증기가 필요하고 低壓用터어빈 發電機의 크기도 커져서 거의 건설이

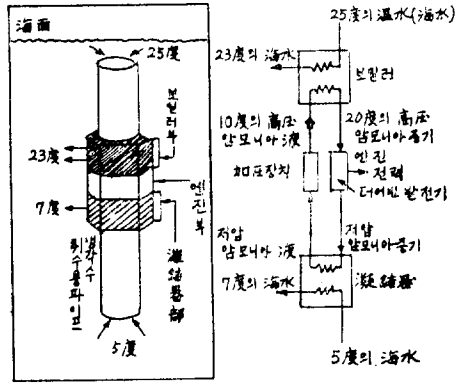


그림 4.3 海中溫度差發電所의 構想例

불가능한 정도였다.

이 난점을 해결하는데 실마리를 튼것은 미국의 힐버트, 제임스앤더슨父子였다. 앤더슨은 1966년에 프로판을 作業流體로 하는 10萬kW의 溫度差發電所의 靑寫眞을 발표하였는데 프로판은 沸點이 영하 42도의 물질로서 24도에서 9氣壓이상의 蒸氣壓을 갖는 것이다. 熱交換器로 溫水를 받으면 프로판은 高壓의 기체로 되어 터어빈을 힘차게 회전하게 된다. 이 발전소를 푸에르토리코海岸에 건설할 것을 전제로 해서 경제성 검토를 실시한 결과 1kW當 건설코스트가 200~300 달러 정도로 충분히 채산성이 있을 것으로 평가되었다. 그밖에 미국에서는 1973년부터 太陽에너지利用의 일환으로써 溫度差發電의 개발을 시작하여 1차적으로 1984년까지에 2萬5천kW의 實用型發電所를 건설할것을 목표로 하고 있다.

카네기·메론大學의 C. 제나教授팀의 構想은 커다란 圓筒上의 發電所를 바다속에 집어 넣어 위로부터 25도의 溫水, 아래로부터 5도의 冷水를 끌어 넣어 암모니아 물을 作業流體로 해서 그림 4.3과 같이 中間에서 發電하게 한다.

이 발전된 電氣로 海水를 分解하고 얻어진 水素를 潛水탱커로 소비지까지 실어간다는 계획이다. 또 이 계획에서는 深海의 높은 水壓을 이용해서 水素를 쉽게 압축할 수 있다는 장점도 있다고 한다.

한편 우리나라와 같은 溫帶지방에서는 년간을 통해서 20도 이상의 溫度差를 얻을 수 없어서 이 방법이 不可能視되어 왔다. 그러나 장래 海上에 큰 原子力發電所같은 것이 건설하게 된다면 그 溫排水를 이용해서

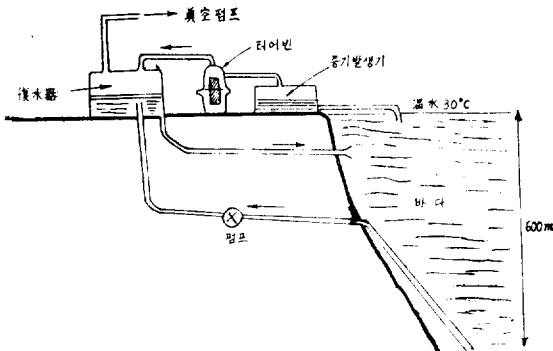


그림 4.2 海岸의 溫度差發電所의 構成概要

溫度差發電所를 만들 수 있지 않겠는가 하는 전망도 가질 수 있게 되고 있다.

이것은 극단적인 이야기이지만 赤道를 사이에끼고 南北緯 20度の 사이에 있는 바다에 溫度差發電所를 배치하면 서기 2000년에 전세계의 인류가 미국 국민정도의水準에서 에너지 消費를 할 수 있는 600億kW의 電力을 얻을 수 있다고 한다.

미국의 어느 學者의 계산에 의하면 이것으로 이 海域의 水溫이 섭씨 1度만큼 低下하게 된다는데 이 溫度 변화가 지구전체의 氣象에 어떤 영향을 미치게 될지 아직 아무도 알수 없다는 것이다.

4.3 기타 海洋에너지의 利用

海洋에너지의 이용은 이 외에도 파도에너지를 電氣로 바꾸는 波力發電(이미 극히 小容量의 것이 일부 實用化되고 있다)이 있으나 이의 大型化에는 문제가 너무 많아서 조금더 두고 봐야 할 것 같다.

그밖에도 海洋에너지 利用은 바다의 깊이에 의한 壓力差, 浸透壓의 差, 鹽分差 등을 이용하는 發電등 아이디어는 많으나 아직 구체적인 연구에 까지 이르지 못하고 있다.



마 음 마 다 과 학 심 고 손 끝 마 다 기 술 심 자