

創立十周年 記念
特別 講演

오스트리아 水力開發現況

安 京 模

內 容

1. 序 論
2. 오스트리아 라는 나라
3. 다뉴브와 알프스
4. 水力發電事業의 現況
5. 다뉴브江 水力開發計劃
6. 라인-마인-다뉴브(RMI) 運河計劃
7. 알프스水力資源開發計劃
8. 結 論



I. 序 論

지난 9월 13일 부터 오스트리아·잘쯔브로그에서 개최된 國際大담會議 執行委員會에 筆者가 한국 代表로 참석하는 길에, 약 1주일동안 오스트리아 國內水力開發現場을 돌아볼 機會가 있었다. 오스트리아를 전부는 보지 못했지만, 다뉴브江과 알프스山地에 建設되고 있는 몇개의 댐과 水力發電所, 또 그의 建設現場을 두루 보았다.

거기에서 느껴지는 것은 첫째 우리 大韓民國과 비슷한 面積을 가진 나라로서 쉽게 國民들이 飮食할 수 있는 길이 있다는 것이고, 둘째는 그나라의 주어진 自然의 與件 밑에서 科學적이고, 生産的인 開發을 그나라 나름대로 創造해 나갈수 있는 智慧가 얼마나 所重하다는 것이었다.

筆者는 國土가 우리나라보다 넓고, 資源이 豊富한 나라라는 말이 보았다. 이런 나라들은 그덕분에 飮食하지만, 이번에 본 오스트리아는 우리 大韓民國보다 작은 나라다. 거기에서 우리나라와 마찬가지로 國土의 약 60%가 山岳으로 덮여있다. 全體人口는 우리 서울人口밖에 안되는 750萬人에 不過하다.

우리는 흔히 獨逸이 라인江의 奇蹟을 이루었다고 한다. 이것이 事實이라면 오스트리아는 다뉴브江과 알프스의 奇蹟을 이룬 나라라고 말할 수 있다. 확실히 오스트리아는 다뉴브와 알프스의 나라인 것이다. 다뉴브

江의 開發은 라인江의 開發과 다르고, 알프스의 開發은 보통 山岳地의 開發과 다르다는 것을 느꼈다.

물은 하늘에서 떨어지는 天與의 資源이지만, 일단 어떤 國土에 떨어진 물의 價値는 그나라國民의 精力과 努力으로 이루어지는 利用效果에 따라 評價된다고 본다. 물의 價値라는 것은 飮食과 福祉와 生命을 드우고 유지하게 하는 物質이기 때문이다.

美國이나 캐나다의 大陸橫斷鐵道를 各各 1869년과 1885년에 完成한 것이나, 뉴우욕의 엠페이아·스테이트 빌딩과 金門橋를 建設한것은 技術人의 功績이라고 한다. 이 두나라를 각각 한나라로 일찌기 統一하기 위한 中央集權制度를 設치한것은 政治人이 한 것이 아니라, 技術者가 했다고 한다. 鐵道技術者가 일찌기 大陸橫斷鐵道를 完成시키지 못했다면 政治分布도 달라졌을 것이다. 오늘날의 오스트리아를 福祉國家로 만든것도 다뉴브와 알프스를 다룬 技術者가 아니고서는 이루어지지 못했을 것이다.

II. 오스트리아 라는 나라

(1) 나라의 名稱

“오스트리아”의 正式名은 “외스터라이히”共和國(Republik Österreich)이라 하며, 오스트리아는 英語名이다.

(2) 地理的 位置

오스트리아는 地形의으로서는 알프스山系의 한나라이며 北緯 46度로 부터 49度, 東經 9度로 부터 17度, 유럽大陸의 거의 中央에 位置한다. 노이치트라(Neusiedler) 및 보덴(Boden)의 兩大湖가 東西兩端에 있으며, 南北에서는 알프스山系를 바라보며, 西쪽은 獨逸聯邦共和國(國境 784km), 리히텐슈타인(36km), 스위스(162km) 및 伊太利(430km)에 接했으며, 東쪽은 체코슬로바키아(548km), 헝가리(366km) 및 유고슬라비아(311km)와 各各 國境을 接하고 있어 東西유럽의 接點

을 이루고 있다. 東西 약 550km, 南北 약 300km, 東半部の 輪郭은 거의 4邊形이며, 여기서 半島形으로 길게 突出한 西半部の 幅은 약 60km에 不過하다. 西쪽으로부터 東쪽으로 貫流하는 다뉴브江은 國內延長 350km에 達하고 있다.

(3) 面積, 人口 및 土地利用

면적은 83,849km²(大韓民國 98,478km²)이니가 大韓民國에 比하면 全南, 濟州兩道 面積을 兩 相當의 작은 나라로서 9개의 自治州로 된 聯邦共和國이며 人口는 不過 750萬人(年間增加率 약 0.32%, 人口密度 1平方km에 90人)밖에 안되고, 그의 1/3은 빈(Wien), 그라즈(Graz), 린츠(Linz), 잘츠부르크(Salzburg), 인스브루크(Innsbruck)같은 都市에 居住하고 있다.

前述한바와 같이 오스트리아의 總面積의 약 2/3가 알프스山脈에 덮여있으며, 主平野는 東北部地方인 니이다의스티라이히州와 부루겐란트州 뿐이다.

雨量은 多뉴브平原地方은 年間 약 500mm, 알프스山地에는 最高 2,000mm이며, 國土의 약 半은 農耕地이며 약 1/3은 山林이다. 이 가운데에는 80萬 ha의 保護林이 있다. 多뉴브平原에서는 主로 穀物, 포도酒, 野菜, 果實이 生産되며, 西部丘陵地에서는 酪農이 發達되었고, 山地에는 林産物이 豊富하다. 農耕地의 區分을 보면 밭 3.94%, 庭園 1.3%, 果樹밭 0.6%, 포도밭 1.2%, 牧草地 26.7%, 溪谷放牧地 7.9%, 알프스牧場의 比率이며, 草地가 거의 22.9%에 達하고 있으니 土地利用의 高度化와 푸른 國土의 아름다움을 엿볼 수 있다.

農業人口의 比率은 今世紀初에는 약 40%였었는데, 現在는 약 13%, 全就業人口에 대한 農業人口의 比率은 약 17%이며 이들이 食糧總需要量의 약 80%를 生産하고 있음으로서, 農民 1人이 15人分의 食糧을 生産하는 셈이 된다. 참고로 獨逸은 農民 한사람이 23名, 덴마크는 19名, 프랑스는 13名, 이탈리아는 10名, 소련은 7名꼴이 된다고 한다.

(4) 行政

聯邦政府는 國家의 最高行政機關이며 大統領이 任命하는 首相, 副首相 및 國務委員으로 구성되고 있다. 國務委員은 동시에 各行政部의 長官이 되며, 필요에 따라 無任所長官을 둘 수 있다. 長官은 國會議員이라야 하는 않다.

國會은 上下兩院制이며 上院의 權限은 극히 弱하나 兩院議員으로 구성되는 兩院集會는 중요한 權限을 갖고 있다. 政黨은 社會黨, 國民黨, 自由黨, 共產黨이 있으나, 社會黨이 過半數를 차지하고 있으며, 共產黨은 1959年 以來 議席을 얻지 못하고 있으며, 1970年 3月부터는 全地方議會에서도 議席을 잃고 있다.

現大統領은 루돌푸·키루히쉬레가(Rudolf Kirchschläger)씨이며 首相은 부루노·크라이스키(Bruno Kreisky)博士(社會黨黨首)이다. 副首相 兼 社會相 루돌푸·호이저(Rudolf Häuser)씨 外에 14閣僚가 있다. 閣과 관계 있는 農林相 군타·하이덴(Gunter Haiden)씨, 建設相 요셉프·모오제(Josef Moser) 및 通産相 요셉프·슈타리바아하(Josef Staribacher) 博士들로부터 이번 第45次國際大壇會議에 賓客지위를 보내왔다.

聯邦의 地方行政機關은 地方自治制에 의한 9개州政府가 있다. 州知事는 州議會에서 選任하며, 州의 最高行政責任者가 되고, 州를 代表한다. 各州는 各々 憲法議會, 州政府을 갖고 있으나, 司法, 外交, 軍事權은 聯邦에 專屬되고 있다. 9개州의 名稱, 州政府所在地, 人口數 및 州人口의 全國人口에 대한 比率은 다음과 같다.

- ① 부루겐란트(Burgenland) (Eisenstadt, 271,000人, 3.8%)
- ② 스티리아마르크(Steiermark) (Graz, 1,138,000人, 16.1%)
- ③ 케른텐(Kärnten) (Klagenfurt, 495,200人, 7.0%)
- ④ 티롤(Tirol) (Innsbruck, 462,900人 6.6%)
- ⑤ 니이다의스티라이히(Niederösterreich) (Wien, 1,374,000 19.4%)
- ⑥ 호아알루버어그(Vorarlberg) (Bregenz, 226,300人, 3.2%)
- ⑦ 오바의스티라이히(Oberösterreich) (Linz, 1,131,600人, 16.0%)
- ⑧ 빈(Wien) (Wien, 1,627,600人, 23.0%)
- ⑨ 잘츠부르크(Salzburg) (Salzburg, 345,700人, 4.9%)

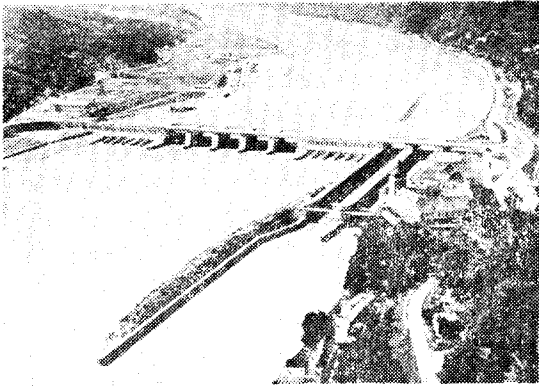
(5) 民族, 宗教, 言語, 國民性

오스트리아의 住民은 거의가 게르만民族이나, 他民族의 成分이 相當數 섞여 있다고 한다. 住民의 99%는 獨逸語를 母國語로 하고 있다. 나머지 1%가 스토크리아人, 구로아치아人과 마자루人이다. 住民의 89%가 로마·카톨릭信者이며 6%가 프로테스탄트敎會에 屬하고 있다. 0.5%는 古카톨릭敎徒, 0.2%는 유대敎徒, 0.1%는 希臘正敎에 屬하고 있으며 其他信者는 0.2%, 無信敎者는 3.8%이다.

오스트리아는 게르만民族에 共通되는 資質을 갖고있으며, 勤勉하고 規律이 옳바르고, 自然을 사랑하며, 忍耐力이 強하다. 또 地理的, 歷史的으로 슬라브民族과 伊太利와의 接觸이 깊었기 때문에 藝術性이 풍부하며 性品이 부드럽고, 또 합프스부르크王朝의 歷史를 받은 急激한 變化를 싫어하는 多少 保守的인 傾向을 갖고있는 國民이다.

Ⅲ. 다뉴브와 알프스

다뉴브江은 西獨南西部 슈발쯔발트(Schwarzwald)(黑林)에서 그 源泉이 發生, 東流하여 오스트리아의 린즈(Linz)와 首都 빈(Wien)을 거쳐 체코스로바키아, 헝가리, 유고슬라비아, 불가리아—루마니아國境을 흘러다시 루마니아國內를 경유, 黑海로 流出되는 流路延長 2,850km에 달하는 유럽에서 불가(Volga)江에 이어 두 번째로 큰 河川이다.

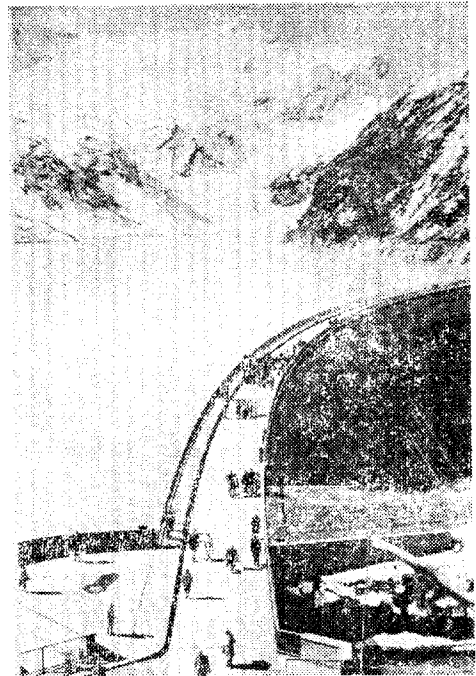


寫眞-1 다뉴브江에 건설된 바라지(댐)

이밖의 江은 거의가 다뉴브江 支流이며, 12개의 河川流域을 構成하고 있으며, 其他 1개의 라인江 上流域이 오스트리아 國內에 包含되어 있다. 이것은 西端에 있는 호아알부버그(Vorarlberg)州와 티롤(Tirol)州의 境界를 이루는 山脈이 바로 라인江과 다뉴브上流의 分水嶺이 되고있다. 다뉴브의 支流중 主要한 오스트리아河川은 인(Inn), 잘쯔아하(Salzach), 엔스(Enns) 무르(Mur), 드라우(Drau) 등인데 모두 알프스에 그 源泉을 두고 있다.

國內의 60%가 山岳地帶이며 南部는 알프스連峰으로 되어있으며, 이높은 連峰의 廣闊한 地域은 氷河와 萬年雪로 덮여져 있다. 그중 그로스·그록크너(Großglockner)가 主峰(3,797m)이며, 이 알프스連脈의 最後의 東쪽 丘嶺의 나무숲으로 덮인 地帶가 「빈의 숲」(Wienerwald)이며, 이 丘嶺쪽 다뉴브江右岸에 人口 170萬의 오스트리아 共和國의 首都「빈」이 자리잡고 있다. 푸른 地中海의 니스海岸으로 부터 그 陵線이 떨어 오르기 시작한 유럽 알프스는 北쪽으로 가면서 점차 高度를높여 그 最高峰 몽·블랑(Mont Blanc)의 4,810m의 頂上에 이른다. 이 山頂으로부터 알프스는 東쪽으로 方向을 바꾸어 스위스를 거쳐 오스트리아의 티롤(Tirol)을 經由, 東쪽으로 떨어지고 있다. 아름답고, 푸른 알프스는 萬年눈과 氷河로 덮여 있어 그 雄壯한 陵脈이 스카이·라인을 자르고 있다. 그 空間의 美는 하나의 산뜻

한 宇宙曲線이 아닐 수 없다.



寫眞-2 알프스山景과 콘크리트아치댐

이같은 景觀과 照對的으로 알프스山麓에 펼쳐지고있는 高速道路와 國道の 輕快한 直線과 曲線의 調和, 푸, 르고, 고요한 牧場, 여기저기 떨어져 있는 農村住宅의 아름다운 모습, 山中腹에는 깊은 綠色의 山林이 퍼져 있고, 野溪로부터 깊은 溪谷 밑의 平地로 흘러내려오는 맑은 물과 紺碧의 湖水는 이 나라를 아름다운 自然의 樂園으로 만들고 있다. 이같이 알프스로 부터 계속해 내려오는 江山의 美는 드디어 다뉴브江邊까지 연속된다.

오스트리아는 노이지드라와 보덴兩湖水외에 보로후간 구湖, 앳다湖(Atter See) 등의 큰 湖水가 88개나 있으며, 특히 “질쯔캄마구트”(Salzkammergut)의 湖水지대의 風景은 너무나 有名하다. 또 南部 케룬텐(Kärnten)州에 있는 湖水는 湖畔의 氣候가 和暢하여 好天의 혜택이 있어 오스트리아의 樂園으로 불리워지고 있다. 오스트리아는 이와같은 自然의 아름다움을 背景으로하여 스위스와 같이 世界의 으뜸가는 觀光國으로서 觀光을 받고 있다. 거기다 溫泉地로서 이룬난 休養地도 많다.

Ⅳ. 水力發電事業의 現況

다뉴브江과 알프스溪谷에 水力發電을 위하여 건설된 大댐은 모두 112개인데, 이 가운데에는 바라지(Barrage)

형의 댐(이나라에서는 Fluss-Stauwerk 라고 稱함) 33개가 포함되어 있다. 이것은 다뉴브江과 인(Inn), 엔스(Enns), 드라우(Drau)江에 건설된 低壓式(低落差) 發電所다. 이와 反對로 알프스산에 건설된 댐(이나라에서는 Talsperre라고 稱함)은 모두가 高壓式(高落差) 發電所이며 거의 揚水用逆調池를 갖고 있으며 揚水發電設備를 兼有하고 있다.

오스트리아는 發電에 있어 水主火從이며 水水力 全發電施設容量은 9,084,000Kw이고, 76년도 發電量은 30,365Gwh이다. 이중 水力發電量은 18,884 Gwh로서 62.1%의 比重을 차지하고 있다. 西部 호야알푸버어그州에 있는 發電會社에서는 生産된 電力을 自國은 勿論 EC諸國(獨, 스위스, 佛, 룩셈부르크, 白, 和, 丁 등)에 送電販賣하고 있다. 全國의 包藏水力은 現在 開發된것을 包含하여 總 441億 Kwh에 達하는 것으로 推定하고 있는데, 現在 이미 開發된것과 建設中에 있는 것이 總 225億 Kwh에 이르고 있다. 앞으로의 開發은 42.2%에 該當하는 186億 Kwh의 水力包藏資源이 남아 있는 꼴이 된다.

오스트리아의 電力會社는 1947년에 公布된 國有化法에 의하여 運營되고 있다. 그 數는 12個에 이르고 있으며 全部가 政府投資機關으로 되어있다. 事業에 따라서는 聯邦政府가 補助도 한다. 다뉴브江의 barrage建設에 있어서는 20~25%의 補助金을 交付하고 있는데, 이것은 內陸水路를 관장하고있는 交通部가 支拂하고 있다.

電力會社의 組織과 運營實態를 타우른(Tauern) 電力株式會社의 例를 들어보면 다음과 같다.

이 會社는 電力事業의 建設, 發電所運營과 送電網施設을 갖고 送電業務를 하고 있으며, 1947년 8월 1일에 公布된 오스트리아 國有化法에 의하여 創立되어 主로 聯邦政府投資所有株로 이루어 지고있다. 이 會社는 그의 系列會社의 經濟收益配分에 대한 協定과 오스트리아 聯邦政府의 安保管理에 關係가 있는 오스트리아 電力開發株式會社 (Österreichische Elektrizitätswirtschafts AG)와 密接한 關係를 갖고 있다. 資本金은 15.35億 오스트리아링이며 理社會가 구성되어 있다. 株主로서는 觀光業, 重化學工業, 建設業을 營爲하는 企業體들로 구성되고 있다.

오스트리아는 過去 10년 동안에 많은 댐建設이 이루어졌는데 다뉴브江本流의 barrage型댐(以下 barrage라고 稱함)은 上述한바와 같이 全部 제 2次大戰後에 이루어졌고, 支流인 인(Inn)江의 2개 barrage, 엔스江(Enns)의 4개 barrage, 및 드라우(Drau)江의 2개 barrage計 8개 barrage(총 施設容量 377MW)란은 제 2차大戰前에 建設되었고, 이들 支流의 18개의 barrage는 제 2次

大戰後에 建設되었다.

알프스山地에 建設된 댐에 있어서는 제 2次大戰前에 建設된 댐數는 不過 11개일뿐, 나머지 68개댐은 모두 大戰後에 建設되었다. 알프스의 댐은 大部分이 高落差發電을 하고 있으며, 海拔 2,000m 以上에 所在하는 댐이 16개, 1,000m 以上地點에 建設된 댐이 36개나 있으며 貯水池容量에 있어서 1億 m³ 以上の 댐이 3개일뿐 大概가 2~8千萬m³ 貯水容量을 갖고있다.

알프스溪谷의 流域面積은 작지만, 重疊된 溪谷이 많기 때문에 한 貯水池로 물을 끌어오는 流水터널이라든가 파이프라이닝이 많이 建設되었으며, 그길이도 比較的 긴것이 많다. 水源涵養이 잘 되어있고, 水資源의 根源이 氷河, 萬年雪 降雨이기 때문에 貯水池의 滿水期는 6~9월頃이 된다.

댐位置가 比較的 높기 때문에 몇階層으로 나누어 發電을 하는데 3段階 即 上階層(Upper stage), 메인 스테이지(main stage), 로아스테이지(lower stage)로 나누어 發電을 하는 곳도 있었다. 험악한 地帶에 이같은 大土木工事を 遂行하는데 있어 人工衛星에 의한 航空測量이 活用되고 있으며, 平地에서 높은 댐地點까지 올라가는 接近道路 및 터널, ینگ크라이닝, 索道建設에 있어서는 어느나라 보다는 많은 心血을 기울이고 있다. 다행히 오스트리아 알프스의 地質이 大部分 片麻岩 또는 花崗岩의 片麻岩으로 구성되어 있기 때문에 道路나 터널工事に 있어 또 댐基礎工事中에서 天與의 惠澤을 받고 있는것은 사실이다.

알프스開發에 있어 특히 刮目할만한 水力開發事業은 筆者가 본것으로는 무우자보덴(Mocserboden)과 드로센(Drossen)댐 및 캄프(Kamp)地方의 댐을 爲始하여 콤포스(Kops), 슈레가이스(Schlegeis), 게페츨(Cepatsch), 타우에른무우스(Tauernmoos) 및 크라우스(Klaus) 댐과 로둔드(Rodund) 제 2地下發電所 등을 손꼽을 수 있었다. 이들 댐은 主로 아치(Arch) 또는 碎石, 重力式構造로 되어 있었는데 設計가 最新技法으로 이루어졌기 때문에 오스트리아 사람들은 댐技術發展의 새로운 里程碑를 세웠다고 말하고 있었다. 이것은 技術과 自然의 妥協의 融合된 創造體가 아닐 수 없다.

오스트리아의 알프스地域에는 앞으로 더 많은 댐이 計劃되고 있으며, 建設중에 있는것도 있고, 竣工에 가까운것도 많았다. 내가 본것으로는 말타(Malta) 水力綜合開發計劃의 쾰른부라인(Kölnbrein)아치댐(높이 200m)과 괴스카알(Gösskar)댐, 갈젠빗첸(Galgenbichl)댐, 볼게나하(Bolgenach)댐, 켈라인·질츠(SellrainSilz) 水力發電計劃에 의한 몇개의 댐 및 最終마무리段階에 있는 오셴닉크(Oschennik)댐과 켈크(Sölk)댐 등 많은 댐

建設事業이 있었다.

오스트리아의 1975년까지의 年度別 電力生産과 消費狀況을 水力과 火力別로 보면 다음 圖-1과 같다.

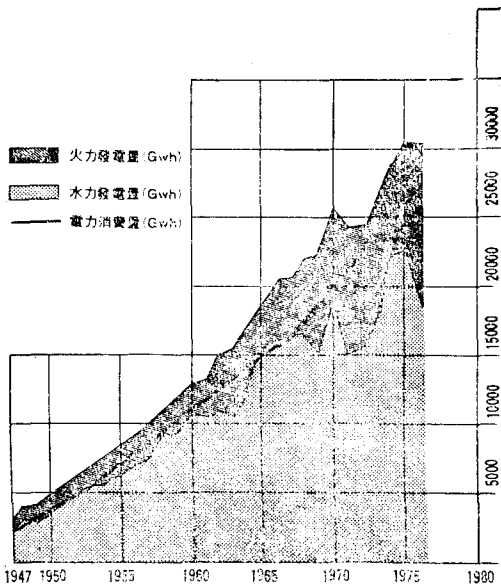
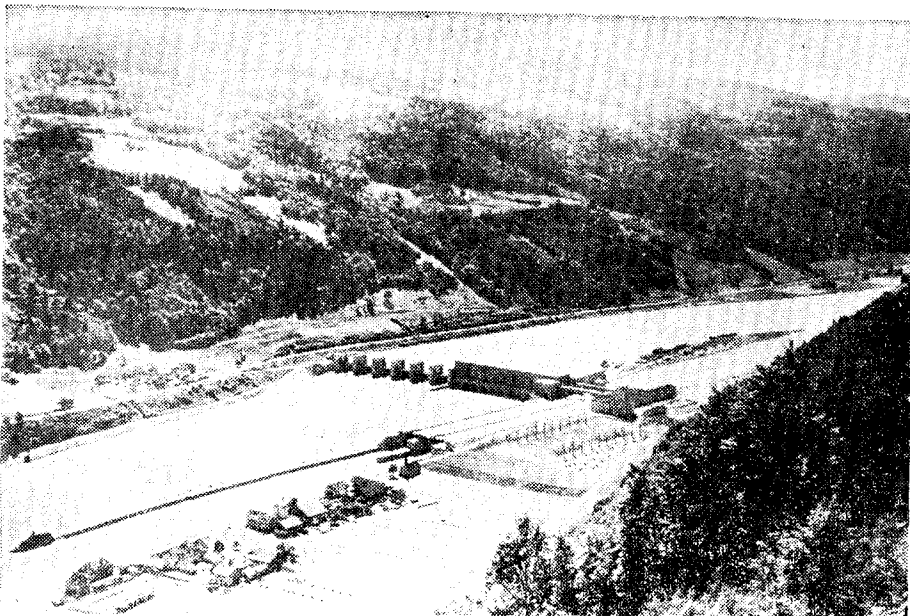


圖-1 오스트리아國의 水力과 火力發電量과 電力消費量 (1976年度 現在)

V. 다뉴브江 水力開發計劃

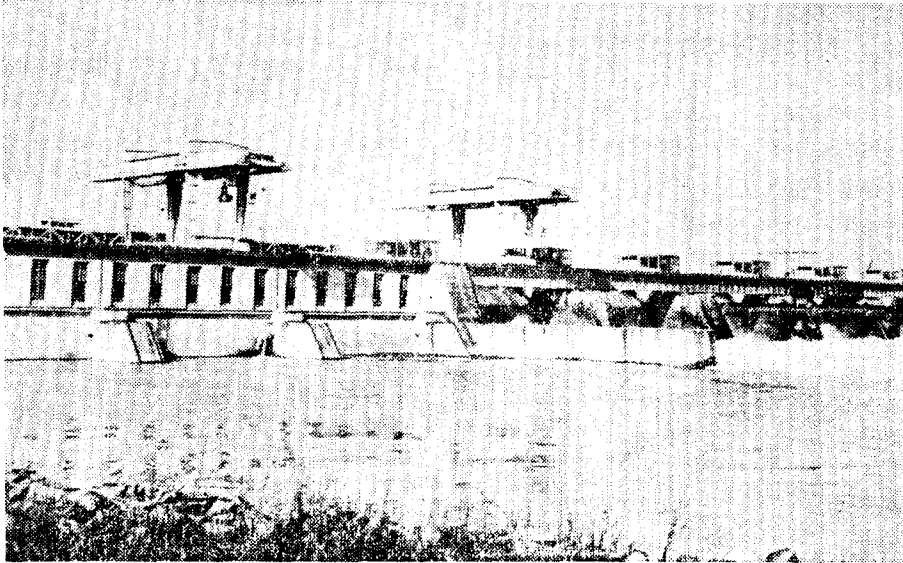
流長 350km를 가진 오스트리아·다뉴브江은發電, 水運, 河川保全, 洪水豫防, 用水供給 및 觀光 등의 效果를 兼備할 수 있는 多目的의 壩建設에 적합한 與件을 지니고 있다. 그리고 오스트리아內의 많은 그의 支流는 알프스에 源泉을 두고 있는데다가 比較的 많은 降雨量을 갖고있고 自然保全이 잘 되어있기 때문에 河川流量이 平均해서 最低 560m³/sec에서 最高 5,350m³/sec內에서 變動되고 있으며 河狀係數는 1:25밖에 안되고 있다. 支流인 인(Inn)江은 1:35, 드라우(Drau)江은 1:71이다. 또 河床勾配는 오스트리아 區間이 0.4%가 됨으로서 階段式壩開發로서 低落差發電과 水路航行에 適合하다는 것이다.

다뉴브開發은 政府投資企業體인 오스트리아·다뉴브電力公社(株)(Dokw)가 擔當하고 있으며 이미 요헨슈타인(Jochenstein), 아샤하(Aschach), 오티샤임(Ottensheim), 아브빈덴-아쉬텐(Abwinden-Asten), 발제에(Walsee), 임브스-파젠보이그(Ybbs-Persenbeug), 알텐벨트(Altenwörth)바라지(River Barrahe, 獨語로는 Fluss-Stauwerk) 등 7개 바라지가 建設되어 있다. 이중 요헨슈타인바라지는 獨逸과의 50:50의 合作으로 이루어지고 있으며 아브빈덴-아쉬텐 바라지는 現在 공사중이며 1979년에 竣工예정이다.



寫眞 -3 요헨슈타인(Jochenstein) 바라지

또한 支流인 인(Inn), 엔스(Enns), 드라우(Drau) 江 Barrages)가 建設되어 있다. 에도 各各 5개, 14개, 7개, 合計 26개 barrage지(River

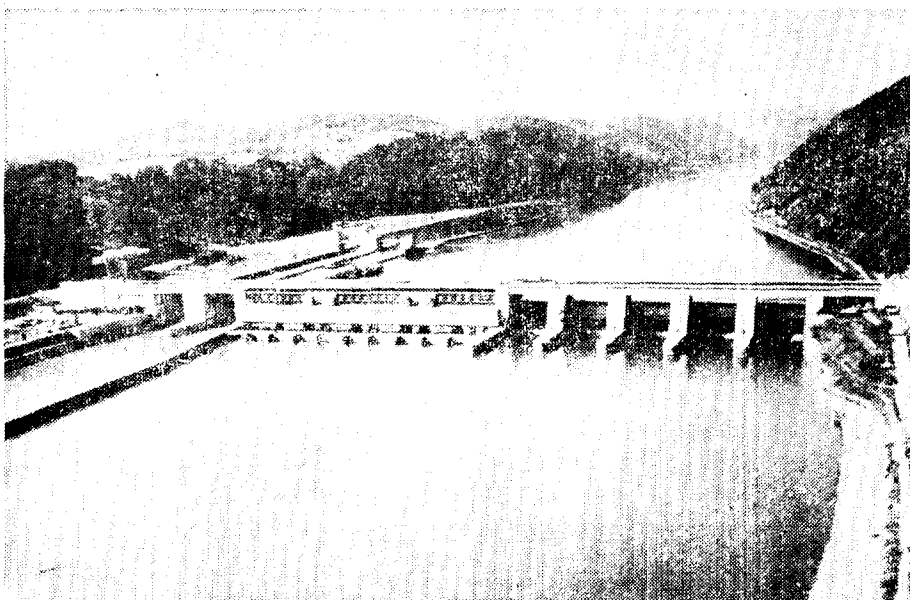


寫眞-4 인江(다뉴브支流)에 있는 부라우나우(Braunau) barrage지

이밖에도 앞으로 멜크(Melk), 뤼루스도르프(Rühsdorf), 그라이펜슈타인(Greifenstein), 빈(Wien), 레겔스브룬(Regelsbrunn), 볼프슈탈(Wolfstahl)의 6개 barrage지建設을 年次的으로 수행하기위한 妥當性調査와 設計가 완료되어 있다. 이중 볼프슈탈 barrage지만은 체코 슬로바키아와 合作하게 되어있다. 다뉴브江은 國際河川이기 때문에 이미 建設된것이나 앞으로 建設될 barrage

지는 모두 關係國간에 設計基準 特히 內陸水路航行設備에 대하여 相互協議를 거쳐 이루어졌다고 한다.

이 開發事業은 第2次大戰後부터 本格的으로 이루어졌으며, 제일 먼저 着工된것이 獨逸國境에 위치하고있는 요헨슈타인 barrage지인데 1952년 着工, 1956년 竣工으로 되어 있다. 現在 建設된 7개barrage지(건설중의 1개barrage지 包含)의 發電施設容量은 合計 1,492MW이며



寫眞-5 다뉴브江의 아샤하(Aschah) barrage지

總年間發電量은 9,064Gwh에 達한다. (圖-1 參照) 이들 水力發電所는 尖頭負荷用이 아니기 때문에 우리나라 水力發電에 比해 年間發電量이 많다.

이곳 7개 barrage에는 모두 發電所가 설치됨은 물론 水路航行用 閘門이 달려 있다. 各發電所에는 오스트리아人 빅토오루·카프란(Viktor Kapran)씨가 發明한 카프란(Kapran)水車가 설치되어 있으며, 閘門은 幅 24m, 길이 230m와 넓이 100m의 上下部에 포아베이(forebay)가 있어, 1,200屯級の 바아지 4隻이 曳船에 끌려 同時에 通過할 수 있게 設計되었다. 임브스-파젠보이그(Ybbs-Persenbeug) barrage에서 取扱한 通過貨物量은 年間 약 4千萬屯에 達하고 있다. 閘門設計通過貨物量은 300日間에 1日 14時間 運行하는 것으로 計算하고 있다. 이같이 다뉴브水路를 開發함으로 沿岸都市 特히 重化學工業都市인 빈(Wien)과 린쯔(Linz)間을 위시한 沿岸中小都市間의 流通의 便益은 말할것도 없다. 오스트리아·다뉴브江 350km區間에 階段式으로 건설된 또는 건설될 位置 및 縱斷을 表示하면 圖-2와 같다. 그리고 건설된 7개 barrage의 建設諸元은 表-1과 같다.

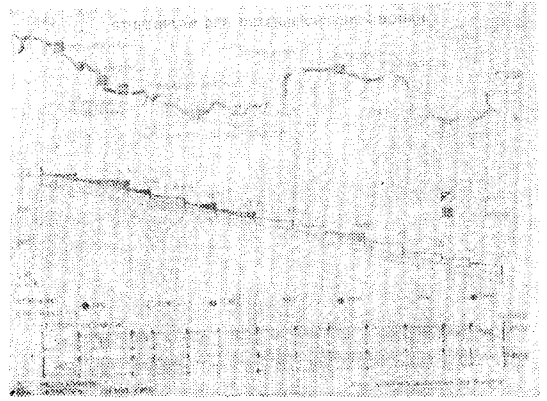


圖-2 오스트리아·다뉴브江에 階段式으로 建設되는 barrage 位置圖

區 分		Altenwörth	Ybbs—Persenbeug	Wallsee—Milterkirchen	Abwinden—Asten	Ottensheim—Wilhering	Aschach
建設 期間		1973—1976	1954—1959	1965—1968	1976—1979	1970—1974	1959—1964
流 水 量 (m ³ /S)		2700	2100	2700	2475	2250	2040
貯水池	길 이 (km)	34	34.08	23.83	27.10	15.76	40.66
	捨 石 (m ³)	492,000	451,000	467,000	596,000	300,000	597,000
	아스 팔트 遮 水 工 (m ²)	363,000				50,000	
	泥 土 굴 착 (m ³)	10,345,000	1,070,000	4,714,000	4,980,000	5,143,000	3,471,000
	隔 壁 (m ²)	321,000			290,000	50,900	
	防 水 層 (m ³)	445,000			420,000	504,000	
主要工事量	防 水 壁 (m ²)			153,600	18,500	38,800	
	콘 크 리 트 (m ³)	1,280,000	692,000	1,046,000	850,000	849,000	1,099,000
	堆積土굴착(준설)量 (m ³)	11,235,000	3,136,000	10,066,000	7,500,000	10,895,000	3,051,000
門 扉 構 造 型 式	岩 또는 硬粘土굴착 (m ³)	1,482,000	279,000	1,074,000	600,000	450,000	262,000
	數 幅 (m)	6 24	5 30	6 24	5 24	5 24	5 24
年 間 發 電 量 (10 ⁶ KWH) 施 設 容 量 (KW) 落 差 (m)	Drucksegment mit Stauklappe		Deppelhaken—Schütz	Doppelhaken—Schütz	Drucksegment mit Stauklappe	Doppelhaken—Schütz	Doppelhaken—Schütz
	年間 發電量 (10 ⁶ KWH)	1950	1240	1320	1020	1082	1602
	施 設 容 量 (KW)	328,000 (橫軸카프란 水車 9臺)	200,000 (縱軸카프란 水車 6臺)	210,000 (縱軸카프란 水車 6臺)	168,000 (橫軸카프란 水車 9臺)	179,000 (橫軸카프란 水車 9臺)	275,000 (縱軸카프란 水車 4臺)
	落 差 (m)	14	10.6	9.6	8.1	9.1	15.0
水車의	使用 水量 (m ³ /S)	300	350	450	275	240	500
	定 格 出 力 (KW)	38,900	32,300	35,500	19,000	20,400	66,500
	定 格 廻 轉 數 (L/min)	103.4	68.2	65.2	93.75	100	68.2

諸元	Runner 直 經 (m)	6.0	7.4	7.8	5.7	5.6	8.4
	總 重 量 (t)	520	942	1,100	470	374	1,300
發電機의 諸元	定 格 出 力 (KVA)	45,000	45,000	42,500	20,000	21,000	85,000
	定 格 電 壓 (KV)	7.75	10.3	8.0	8	8.0	10.5
	固 定 子 의 重 量 (t)	92	140	99	47	60	217
	廻 轉 子 의 重 量 (t)	134	230	214	60	60	378
	總 重 量 (t)	306	408	342	146	139	630

〈表 -1〉 오스트리아·다뉴브江에 建設된 바라지 構造現況

VI. 라인-마인-다뉴브(RMD) 運河計劃

獨逸人들은 오래전 부터 自國內에 흐르고 있는 라인江, 그 支流인 마인江과 다뉴브江을 最短距離에서 서로 連結시켜 北海와 黑海間의 直結水路를 만들어 地中海를 經由하지 않는 所謂 RMD 運河計劃을 構想해 왔다. 이 計劃은 다뉴브江開發計劃과도 密接한 關係에 있기 때문에 그 概要만 紹介하고자 한다.

라인(Rhine)江은 스위스 南東部에서 發源하여 바젤(Basel), 슈발츠발트(Schwarzwald) 西部를 通하여 西獨 및 和蘭을 貫流하여 北海로 흐르는 1,300km의 流路延長을 가진 江이다. 이 江 沿岸의 마인즈(Mainz)에서 合流하는 支流 마인(Main)江은 프랑크푸르트(Frankfurt) 아샤펜부르크(Aschaffenburg), 뮐쯔부르크(Würzburg), 슈바이نف르트(Schweinfurt), 밤베르크(Bamberg), 에라랑겐(Erlangen), 뫼르쯔(Fürth), 뉘른베르크(Nürnberg) 등 西獨의 여러 中心部都市를 貫流하고 있다. 이에 對하여 다뉴브江은 上述한바와 같이 西獨의 南西部 地方으로부터 東流하여 레겐스부르크(Regensburg)市를 通過하여 오스트리아의 린쯔(Linz), 빈(Wien)으로 흘러내려 간다. 이 레겐스부르크市 西쪽에 켈하이(Kelheim)이라는 小都市가 있는데 이 켈하이-뉘른베르크

(Kelheim-Nürnberg)間을 運河로 연결하는 計劃이 RMD運河計劃으로 알려져 있다. 圖-2는 RMD 運河計劃의 位置圖이며 其他 다뉴브, 엘베(Elbe), 오델(Oder), 마이히켈(Weichsel), 도니에플(Dnjepr)江 등을 相互 연결하는 運河網計劃도 表示되어 있다. (圖-3)

이 RMD計劃은 西獨政府에 의해 樹立, 執行되고 있는데 이 運河가 開設되면 北海와 黑海가 內陸航路로 連結되는 世紀的인 事業이 될것이다. 이미 마인江쪽으로 부터 뉘른베르크까지의 工事は 着工되고 있으며 다뉴브江쪽 工事を 마지막으로 1989년에는 이 유럽 橫斷 運河가 竣工될 豫定으로 있다.

라인江의 奇蹟은 이 RMD運河건설과 같이 西獨經濟 發展에 더 迫車를 加하게 될뿐만 아니라 오스트리아는 勿論 이 두江의 貫流國發展에 至大한 影響을 가져다줄 것이다.

VII. 알프스 水力資源開發計劃

DER RHEIN - MAIN - DONAUKANAL
IM NETZ DER EUROPÄISCHEN WASSERSTRASSEN



圖-3 RMD 運河位置圖



萬年氷河와 白雪에 덮여있는 알프스山!
 맑고 신뜻하고 굳은 돌로 이루어진 雪峰!
 구비구비 길게 뻗힌 連條, 푸른 하늘을 찌르고 저를
 뚫한 脈勢!
 雄大한 自然의 美가 아닐수 없다.
 調和된 空間, 神秘로운 모습, 이것은 사람이 볼수있
 는 最大의 그림이로다.

저 높이 건너다 보이는 티롤(Tirol)의 大白嶺!
 나는 지금 그 山麓의 푸르고, 고요한 牧場에 서있다.
 눈앞에 孤孤하지만 힘있게 보이는 저 곳곳한 姿勢!
 이곳의 푸른언덕 그리 먼거리도 아니오리만,
 저곳은 白雪의 겨울, 이곳은 放牧의 봄,
 들끓는 소무리의 소리마저 고요하기만 하구나.

이나라는 조그마한 나라, 조그마한 것을 크게 만들
 줄 아는 나라……
 ……이것이 슬기요, 과학이요, 기술이르구나.
 아! 아름다운 알프스! 그것은 젊은이의 동경의 大
 地,
 科學者의 希望의 開拓地다.
 다시말한다. 아! 매력있는 티롤의 알프스! 너는 젊
 은 登山家나 스키愛好家들만의 獨占物은 아니다.
 科學하는 사람, 技術하는 사람들이 뛰고, 挑戰할 수
 있는 새 天地요, 舞臺임이 틀림없다. 이곳은 壑建設
 人의 일터이로다.

이들은 1週間 알프스溪谷을 누리며 峯巒을 넘서있
 는 운전으로 수없이 오르내렸던 버스속에서 적어본 것
 이다. 大自然과 壑을 건설하는 사람들의 소중하고 보
 람찬 創造의 偉大性을 그려본 것이다.

<表-2> 유럽水力資源保有國의 包藏水力對比

	人口(百萬人)	面積(千km ²)	包藏水力(억kwh)	1人當包藏水 力(kwh)	1km ² 當包藏 水力(kwh)
오스트리아	7.5	84	430	5,730	512,000
노르웨이	4.8	324	1,300	27,100	400,060
스웨덴	8.1	450	800	9,850	178,000
스위스	6.3	41	330	5,240	806,000

가 地域別開發計劃을 樹立하여 건설과 運營을 하고 있
 는 것이었는데 그 事業規模가 龐大함을 말할것도 없으
 며 水車發電機를 위시한 모든 機資材는 自國產이며 이
 같은 事業이 또한 그의 重工業政策과 相互聯關되어 있
 었으며 工業國으로 躍進하는 모습이 었보였다. 壑과
 發電所가 建設된 後에는 이 地域이 아름다운 國際觀光
 地로 登場하게 된다.

알프스에는 現在 70여개의 壑이 있으며 20개의 壑이
 建設되고 있다. 현재 計劃中이며 장래 建設될 壑도 많
 다.

地形으로 보아 溪谷이 너무 많이 겹쳐있기 때문
 에 流域의 面積은 淸소하다. 그래서 여러 群少流域의
 물을 하나의 貯水池로 集水시키는 方法을 취한다. 따
 라서 水路터널도 많고, 길며, 라이프·라인도 많다.

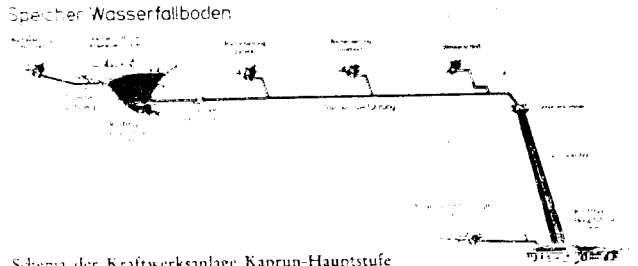


圖-4. 알프스 溪谷의 水路터널 連結配置圖
 (카프룬水力開發計劃)

1億屯以上을 貯藏할 수있는 壑貯水池라야 3개밖에
 없다. 대개가 2~8千萬屯급의 貯水施設이 많다. 發電
 容量은 流量과 落差에 各各 例比하기 때문에 $P=9.8QH$;
 P는 發電容量, Q는 流量, H는 落差) 落差가 높으면
 높을수록 發電施設容量은 커진다. 壑位置가 海拔 1,00
 0m以上地點에 많이 선택된것도 理由의 하나다.

알프스地帶 어느溪谷을 가보아도 常時 流下量은 豐
 富하고 中小河川의 河係係數는 모두 淸少하다. 天惠의
 高落差地勢는 水力의 나라로 만들어 주었다. 오스트리
 아는 스웨덴, 노르웨이, 스위스와 같이 유럽의 4大水
 力國家인 것이다.

筆者가 본 水力開發現場은 各各 다음 5개 電力會社

5개 電力株式會社는

- ① 타워른電力株式會社(Tauernkraftwerke AG)
(TKW)
- ② 오스트리아·드라우電力株式會社(Österreichische
Draukraftwerke AG) (ÖDK)
- ③ 카른트나 電氣株式會社(Kärntner Elektrizitäts-
AG) (Kelag)

- ④ 티롤라水力電氣株式會社(Tiroler Wasserkraft werke AG) (TIWAG)
- ⑤ 호아알루버가·일開發株式會社(Vorarlberger Ill werke AG) (VIW)

(1) 타워론水力開發計劃

이計劃은 타워론電力(株)(TKW)이 개발하고 있는事業으로서 4개地區로 나누어져 있다. 卽 그록크너-카프룬(Grockner-Kaprun)구름, 켄(Zemm)구름, 슈발자아하(Schwarzach)구름 및 게아로스(Gerlos)구름으로 區分되어 開發事業이 이루어지고 있다. 이 4개地區計劃의 總發電施設容量은 1,510MW이며 年間發電量은 2,706Gwh이다.

이중에서 필자가 본 現場은 첫째 그록크너-카프룬(Glockner-Kaprun)구름의 카프룬(Kaprun)水力開發綜合計劃이다. 總施設容量 332MW를 가진 2段階의 發電所가 건설되어 있었다. 上段은 오스트리아 알프스의 最高峰 그로스·그록크너(Großglockner)(3,797m)近方に 건설된 마가릿켄(Margaritzen)댐 (貯水容量 4百萬m³)에서부터 11.6km에 達하는 導水터널로 모오자(Mooser)重力 아치댐(높이 107m)과 드로스엔(Drossen)아치댐(높이 112m), 둘에 의하여 이루어진 모오자보덴(Mooserboden)湖(容量 88百萬m³)(滿水面標高 2,036m)까지 물을 끌어내려 일단 이곳에 貯水한다. 이 貯水池 물이 水路터널을 통하여 그 밑에 있는 림버어그(Limberg)댐(높이 120m)에 의하여 이루어진 바사폴보덴(Wasserfallboden)湖(貯水容量 86百萬m³)와 連結되어 建設된 림버어그發電所의 水車を 움직이게 된다. 施設容量 112MW이며 림버어그湖의 滿水面은 標高1,672m이다. 上段의 人工湖水周邊은 萬年白雪로 덮여 있는 岩山으로 그 景觀은 모오자보덴湖邊(EI 1,782m)에서 쉽게 觀望할 수 있었다.

이 湖畔에 있는 하이드릿세·킬르헤·알피네(Heidnische Kirche Alpine)라는 레스토랑에는 많은 外國觀光客들이 찾아와 食事들을 하고, 베란다에서 休息을 취하고 있다. 下段의 貯水池인 바사폴보덴湖로부터

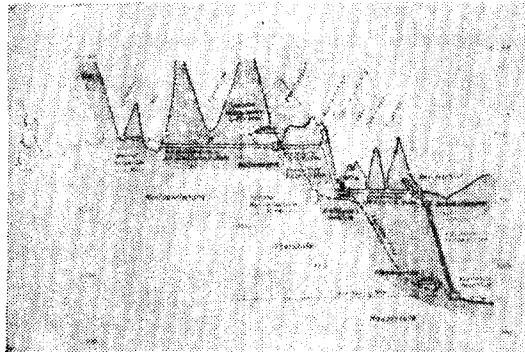


圖-5. 그록크너·카프룬水力開發縱斷圖

다시 2段階(下段)發電으로 들어가는데 이곳으로부터 8.9km의 水路터널에 의하여 카프룬(Kaprun)發電所까지 이른다. 그리고 發電所 밑에는 20萬m³容量的 逆調整池가 있어 用水供給을 이곳에서 調節한다. 카프룬發電所의 施設容量은 220MW이다.

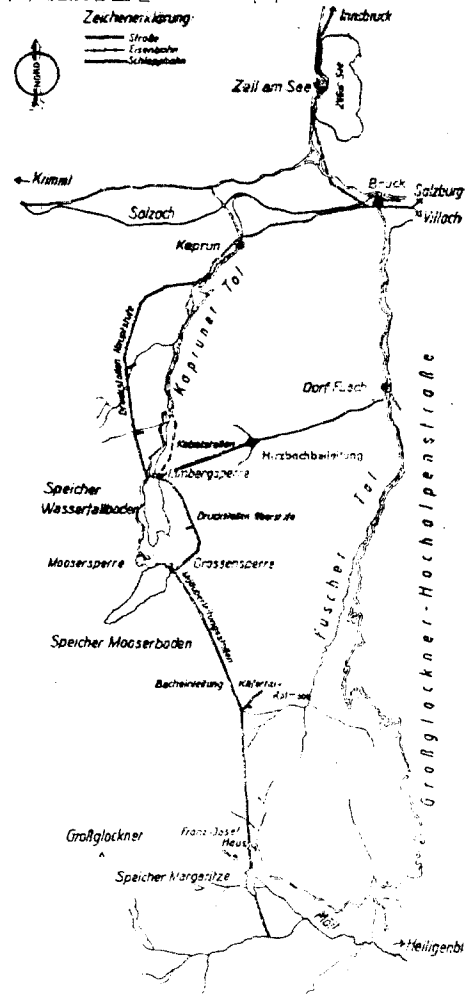


圖-6. 그록크너·카프룬水力開發平面圖

이計劃을 보고 느끼는 것은 大小流域에서 흘러 내려오는 모든 물을 貯水池나 導水路에다 分岐導水路-建設 連結시켜 最大의 水資源을 確保하는데 力點을 두었다. 그리고 이같이 높은 地點에 댐을 築造함에 있어 進入道路, 잉크라인 工事が 그 工程에 큰 比重을 차지하고 있을뿐 아니라 職員및 勞務者宿所등을 높은 山에 建設하고 後에 이것을 觀光施設로 轉用하는 方法을 考慮하고 있었다.

두번째 본것은 켄(Zemm)구름의 켄水力開發計劃인데 이것은 伊太利國境을 따라 떨어지고 있는 질라(Ziller)峽谷綜合開發이다. 여기에도 2段階(上下段)로 나누어 중

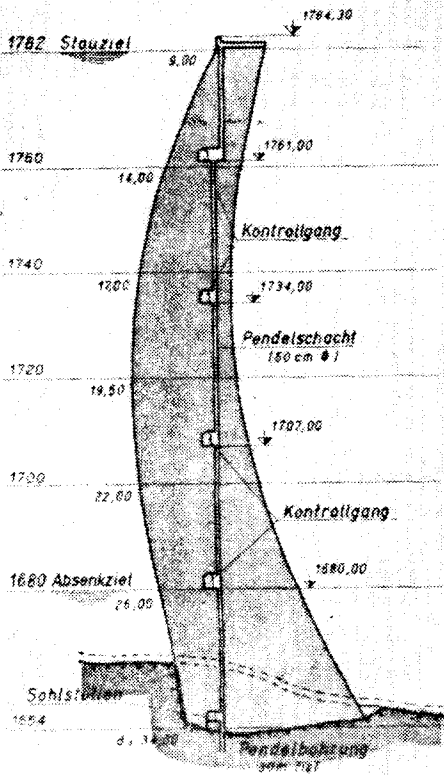


圖-7. 슈레가이스크리트아치댐橫斷圖

電하고 있다. 上段은 伊太利國境가까이 위치한 슈레가이스(Schleiger) 아치댐(높이 126.8m)으로 부터 시작된다. 이 貯水池의 有效貯水容量은 127.7百萬 m^3 이며 오스트리아에서 셋째로 큰 貯水池다.

滿水位는 海拔 1,782m이며 이 貯水池에는 他 2개流域으로 부터의 물이 導水터널에 의하여 集水되고 있으며 이 貯水池에서 7.8km의 水路터널에 의하여 로스하그(Roßhag)發電所로 連結된다. 이 發電所의 容量은 230MW이다. 放流된 물은 그대로 8.6km의 導水터널을 통하여 下段인 슈틸롭프(Stillupp) 貯水池(貯水容量 6.4百萬 m^3)에 들어가 貯長된다. 여기서 다시 3.5km의 水路터널로 마이아호펜 發電所에 연결된다. 이 發電所의 容量은 345MW이며 出力은 529Gwh이다. 揚水發電(57.5MW)을 兼하고 있다.

附近에는 小溪谷發電所 비스도루노(Bösdornau)가 있는데 施設容量은 25.3MW이다. 이들 發電所는 伊太利國境에 가까운 마이아호펜市 附近에 位置하고 있다. 세번째본것은 이곳으로부터 東北方 얼마 안떨어진곳에 높이 70m의 두루랏스보오덴(Durlaßboden)土石댐이 있는데 貯水池의 容量은 52.5百萬 m^3 이며 그밑에 25MW의 發電所와 또 그下流部에 60MW의 게아로스(Gerlos) 發電所가 움직이고 있다. 이 두發電計劃은 게아로스水力開發計劃이라고 한다. 以上의 水力開發을 해은 켈

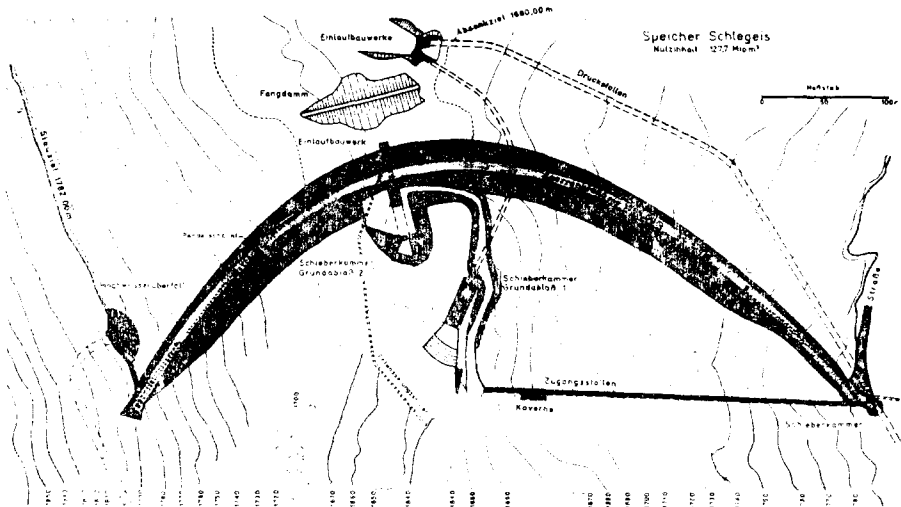


圖-8. 同平面圖

〈表-3〉

區分	發電所	갈젠빗칠發電所(上段)	룻다우發電所(本段)	빌부룻케發電所(下段)
水車		2-펄프터빈	4-펠톤터빈	2-카프란터빈
落差(m)		198	1,102.5	45
流量(m ³ /S)		70	80	110
年間發電量(KWH)		74.5	701	107
發電機容量(KVA)		140,000	880,000	54,000
施設容量				
水車(KW)		120,000	730,000	41,000
揚水(KW)		116,000	290,000	—
竣工日		1977.10	1976.12	1977.9

(3) 프라간트(Fragant)水力開發計劃

이事業은 케른트나(Kärntner)電氣(株)(Kelag)가 擔當하고 있는 綜合水力開發計劃이다.

케른텐州 西北部 갈즈부르크州와의 接境山脈 高盆地帶의 包藏水力資源을 開發하는 事業으로 流域의 제일 높은 分水嶺은 모두 3,000m以上이 된다. 이 高山盆地에 大小 7개의 土石 또는 碎石댐을 건설하여 高落差를 利用하여 總施設容量 343.2MW의 7개 大小發電所를 稼動시켜 年間 570.9Gwh의 發電을 하는 計劃인데 1976년末 現在 185.1MW의 施設容量이 完工됨으로서 年間 420.9Gwh의 發電을 하고있다. 其中 內프라간트(Innerfragant) 및 外프라간트(Außerfragant)發電所施設이 主된 것이다.

高度 1,699m에 있는 既設 부루텐알름(Wurtenalm)댐(土堰堤)(높이 42m), 호호부루텐(Hochwurten)댐(土堰堤)(높이 48m) 및 擴張工事を 하고있는 오슈닉크(Oschnik)댐(碎石댐)을 보았는데 오슈닉크댐은 높이를 16m 더 높이는 工事を 하고 있었다. 附近의 良質의 崖錐材料土石을 利用하고 있었으며 工事場에는 눈이 내리고 있었다. 氣溫은 0°C程度였다.

海拔 2,442m에 다 事務所와 食堂 등 假設備을 完備하고 있었고, 이곳까지 急勾配의 鋪裝된 山嶽進入道路가 건설되어있는데 깊은 溪谷 밑 平地까지 내려가는데 40분이 所要되었다. 本計劃의 總事業費는 16億오스트리아쉬링(Schilling) (IUS\$ = AS. 16.2)으로 推定하고 있다.

여기서 오스트리아現場의 勞動問題를 살펴보면 工事現場에는 어디나 強力한 建設勞組가 조직되어 있었으며 아직까지는 全國의으로 各별한 勞動爭議는 없었다고 한다. 熟練工, 勞動者의 報酬는 週40時間 勞動基準으로 現場手當 78%를 加算하여 AS. 15,000이라고 한다.

(4) 젤라인·질즈(Sellrain-Silz)水力開發計劃

이事業主體는 티로라(Tiroler)水力發電(株)(TIWAG)

이다. 開發地域은 티롤(Tirol)州의 인스브루크(Innsbruck)市 西南部, 젤라인과 질즈間的 인(Inn)江 支流溪谷 即, 젤라인(Sellrain), 슈투바이(Stubai) 및 잇즈(Ötz)溪谷을 合친 약 140km²에 達하는 流域面積을 갖고있다. 인스브루크市로 부터 가깝기 때문에 環境에 格別히 留意하여 觀光地開發을 兼한 事業으로 現在 二段階로 區分하여 建設工事が 한창 進行中에 있다.

핀슈타탈(Finstertal) 碎石댐(높이 149m, 標高 2,322m)은 두개의 小自然湖水(水面標高 2,322m)가 氷河로 덮힌 溪谷에서 흘러내려오는 물을 잠게 됨으로서 60萬屯의 貯水容量을 갖게 된다. 이물을 그밑에 있는 쿠타(Kühtal)發電所로 흘러 發電한다음, 그밑의 렌겐탈(Längental)調整池에다 貯水시킨다. 또한면 이웃流域의 물을 가져오기 위하여 13個의 取水管을 26km의 本導水터널과 4km의 파이프라인에 連結시켜 렌겐탈(Längental)調整池(높이 42m, 標高 1,901m, 貯水容量 3百萬屯)로 引水한다. 이물을 4.7km의 水路터널과 1.9km의 샤프트·터널을 通하여 470MW 施設容量을 가진 질즈(Silz)發電所에 흘러보내 發電한다. 따라서 2段階發電을 하게되는데 두發電所의 總施設容量은 738MW이며 年間 515Gwh의 發電을 하게된다. 질즈(Silz)發電所에 設置된 두개의 펄톤(Pelton)터빈은 255MW 單位容量을 가진 세계에서 가장 큰것이 될것이라고 한다.

(5) 카우나(Kauner)溪谷開發計劃

이事業의 主體도 亦是 티로라(Tiroler)水力發電(株)(TIWAG)에서 擔當하고 있다.

티롤(Tirol)州 西部 란덱크(Landeck)市에서 인(Inn)江을 따라 11km上流로 올라가면 프룻즈(Prutz)라는 곳이 있는데 이곳에서 合流되는 카우나溪谷을 開發地域으로 잡고 있다. 이流域의 分水嶺은 伊太利國境까지 擴大되고 있다. 이地域은 특히 댐建設位置로서는 가장 適合한 地點이며 넓은 水河地帶가 流域內에 包含됨으로서 均衡있는 流量이 確保되어 게파츨(Gepatsch)댐

〈標高 1,772m〉이 建設되게 되었다. 이댐은 碎石댐이며 높이가 153m, 貯水容量 140百萬m³이며 이貯水池와 13.2km의 水路터널에 의하여 連結된 프루쯔(Prutz) 發電所는 390MW의 施設容量을 갖고있다. 이計劃은 將來 大々의인 擴張을 하게끔 되어 있다.

(6) 일베루케(Illwerke) 및 뤼나제(Lünersee) 水力 開發計劃

本事業의 主體는 호아알루버어거·일베루케(Vorarlberger·Illwerke)會社(株)(VIW)가 擔當하고 있다.

티롤州와 호아알루버어거州境界(라인江과 다뉴브江의 分水嶺)에 걸친 水力開發計劃이며 發電所는 모두 호아알루버어거州쪽에 있으며 總發電容量은 1,117MW에 達하는 意欲의인 計劃인데 現在 오바아바아문트(Obervermont)發電所(31MW), 바아문트(Vermunt)發電所(148MW), 콤프스(Kops) 地下發電所(245MW), 리파(Rifa) 發電所(9MW, 揚水 9MW), 랏트샤우(Latschau) 發電所(8MW), 로둔드(Rodund) 發電所(173KW, 揚水 40MW), 뤼나제(Lünersee) 發電所(230MW, 揚水 220 MW), 카인·바아문트(Kein Vermunt) 發電所(4MW)의 8개 發電所가 稼動되고 있는데 總施設容量은 1,117MW에 達하고 있다. 이밖에 526MW(이中 揚水 256 MW包含) 施設容量을 가진 로둔드(Rodund)제 2 發電所를 建設하고 있는데 最新의 設計로 地下에 設置하고 있었다.

여러 開發計劃中에서 本事業의 規模가 알프스地帶에서는 제일 컷으며, 콤프스(Kops)의 아치 및 重力混合콘크리트댐(높이 120m)의 設計도 잘 되어있고 印象의이었다.

이會社(VIW)에서 發電되는 電力은 自國內는 勿論이지만 EC 7개國에 送電販賣하고 있었다. 年間的 總發電量은 2,268百萬Kwh에 達하고 있다. 本計劃에서 또 하나 關心을 끄는것은 州境界가 다뉴브와 라인江의 分水嶺이 되고있는데 티롤州內의 다뉴브江 支流의 물을 라인江 流域쪽으로(貯水池가 모두 라인江 流域쪽에 있으므로) 파이프라이닝, 사이폰 또는 揚水로 옮기고 있었다. 流域變更까지 하면서 水資源의 極大利用을 꾀하고 있음은 또한 印象이 깊었다.

VIII. 結 論

萬年 눈과 水河로 덮여 빛나는 山, 깊은 溪谷, 푸르고, 고요한 山麓의 放牧場, 深綠의 알프스의 山林, 紺碧의 湖水, 그리고 豊富한 물이 흐르는 다뉴브江, 그 流域에 펼쳐 農耕地, 이것들이 오스트리아의 田園의 風景이다. 이것이 都市가 지니고 있는 바로크(Baroque)式 建築美와 調和를 이루어 아름다운 牧歌의인 傳統과 文化를 만들어 냈다고 보는것이 오스트리아의 모습이

라고 말할수 있다.

이나라의 言語는 독일어를 사용하지만 독일인과 같이 自我意識이 強하고 科學性과 合理性을 지닌 그들과도 다르며, 스위스인이 갖고있는 冷情性이라든가, 인색한것도 없으며 같은 게르만 民族이라도 오스트리아人의 性格은 藝術的이며 優美性을 지니고 있다고 볼수 있다.

이같은 國民性은 多分히 이나라의 아름다운 自然과 많은 異民族 國家間에 둘러싸인 地政學的 環境에서 이루어진것이 아닐까 생각한다. 文化面을 살펴보면도 大學이 17개에 學生數는 약 6萬名인데 빈 大學같은것은 1365년에 創設되었다. 科學技術界에도 많은 世界的인 學者를 輩出했다. 特히 醫學, 化學, 物理學에서는 12人의 노벨受賞者를 냈으며 近代 分析心理學의 開拓者인 시그문드·프로이드(Sigmund Freud)라든가, 醫學의 와그나·야우레(Wagne Jauregg), 波動力學의 엘빈·쉬레딩저(Schrödinger)등의 學者가 있으며, 技術界에서는 海洋스크류·프로펠라 發明者 요셉·렛셀(Josef Ressel), 타이프라이타의 페타·뫼타엣가(Peter Mitteregger), 裁縫機의 요셉·마다쉬파아가(Josef Madersperger), 水車의 빅토루·카프란(Viktor Kapran)등의 人材가 輩出되었다.

또 이나라의 페스트社가 發明한 製鐵工業의 新製鋼法인 LD法(酸素上吹轉爐法)(1953년에 工業化가 되었을때 工業都市 린저(Linzer)드루센(Drusen)의 머리宇를 따서 불리게 됨)은 너무나 世界的으로 알려워져 있다.

藝術에 있어서는 많은 作曲家가 誕生함으로써 빈을 유럽의 音樂의 首都로 만들었다. 그루크(Gluck), 하이든(Haydn), 모짜르트(Mozart), 베토벤(Beethoven), 슈베르트(Schubert), 브람스(Brahms), 브룩크나(Bruckner), 요한·슈트라우스(Johann Strauß)등의 天才로부터 最近에 이르러서는 후고·볼프(Hugo Wolf), 구스타브·마하러(Gustav Mahler), 리차드·슈트라우스(Richard Strauss), 아놀드·셴베리(Arnold Schönbery), 알반·버그(Alban Berg) 및 안톤·베베른(Anton Webern)등의 名聲높은 音樂家가 배출되었다.

會議期間中 잘츠부르크에 있는 모짜르트의 집(Mozart Haus)에서 열린 音樂會에 가서 모짜르트의 管絃樂을 듣고보니 그의 甘美로운 曲은 早熟과 天才의 音樂의 創造感을 느끼게 한다.

이와같은 文化復興속에서 自然을 속속까지 파고들어 다뉴브江과 알프스開拓에 나섰다. 本格化된것은 제 2次大戰後이다.

獨逸이 라인江의 奇蹟을 제 2次大戰 後에 이루었다고

하지만 이 조그마한 나라 오스트리아는 다뉴브江에 13개의 바라지를 건설하여(현재 7개 바라지 完成)發電과 內陸水運設備을 갖추고 있다. 또 알프스山 中腹 2,000m前後 高地에 댐을 건설하여 天惠의 資源인 눈과 얼음을 물資源으로 開發하여 에너지化했다. 이것이야말로 世界技術의 最高頂上을 가는 人間의 叡智의 結晶이라 아니할수 없다. 건설된 다뉴브의 優雅한 바라지는 더욱 아름다운 다뉴브의 奇蹟을 이루게 했다. 勤勉, 誠實, 正確, 創造, 이것이 오스트리아인이 지니고 있는 氣質인것으로 보인다. 江과 山岳을 征服하는데서도

天才的인 能力을 발휘했다. 國土가 작은 나라도 이같이 번영할수 있다는것을 이나라에서 배웠고, 人間이 하면 된다는 것도 배웠다.

우리의 漢江도 河口로 부터 忠州댐 下流까지 이같은 階段式 바라지建設을 고려해볼만 하기도하며 洛東江, 錦江에도 바라지型 開發을 一考해볼만 하기도하다. 大韓民國도 期必코 번영하는 樂土로 變貌할수있는 길이 있다고 確信하는 바다.

(1977. 10. 10. 오스트리아에 다녀와서)