

ATOMIC POWER STATIONS

1955年 8월에 "제네바"에서 開催된 第一次 國際原子力會議은 原子力の 平和使用에 多大한 貢獻을 했으며 無限한 感銘을 남겼다. 莫大한 書類가 提供되었으며 各國의 産業關係에서 原子力の 平和的利用 및 開發에 所要되고 있는 施設들의 興味 깊은 展示가 있었다.

또한 "제네바"에서 建設中인 施設 또는 各國에서 既往에 發表된 廣範圍한 計劃에 關해서도 意見交換이 있었다. 그리고 會議中 詳細한 圖面이 提供되었으며 比較的 여러가지 未詳問題를 解決하는데 큰 도움이 되었다.

우리에게 當面한 問題는 使用되는 리액터 (REACTOR)의 種別如何를 不同하고 發電에 있어서는 熱機械와의 關係를 避치 못한다는 點이다. 現在에 있어서 未詳力源의 直接電力轉換에는 希望이 없다.

現在 考慮할수 있는 熱機械中 우리의 意見으로서는 여러가지 點을 考慮하여 「蒸汽塔-빈」을 들수있다. 蒸汽 "타-빈"으로서 發電할 때는 給水 (feed water) 加熱을 爲한 多段 抽汽에 關聯되어 有効的인 濕氣分難의 重要性에 當面하게된다.

現在各處의 努力의 進展은 Reactor의 溫度上昇에 있으며 그理由로서는 使用되는材料와 未詳物質 取扱에 關聯되고 또한 火力發電에 要求되는 溫度에 未達한가닭이다. 그러나 Reactor가 冷却場에 소-다 溶液을 使用할時와如히 使用溫度를 攝氏 500度까지 到達할수 있다면 蒸汽循環을 使用할수 있게된다.

成功의 可望이 있으며 實用的 設計로 되어있는 十個內외의 原子力發電所中 그中어느 하나도 正常的 運轉을 保障할수

있는것은 없다. 現在建設中이고 널리 알려져있는 佛,英國의 Reactor 는 一部天然 우라늄棒이 分割材料로 設計 및 利用되고있다. 一方美國에서는 五種의 轉리는 方法이 研究採扶 되어있으며 全部 豊富한 우라늄 사용을 推定하고 있다.

天然 우라늄은 이노토-푸 우라늄 二三五가 (Isotope Uranium 235) 0.7% 뿐이고 殘余는 우라늄 238이다.

分裂에 있어 우라늄 235 만이 捕捉된 量보다, 많은 뉴트론을 放出할 能力이 있고 그러므로서 連鎖反應을 維持하는 것이다. 그러나 槓械關係에 使用되는 大部分의 材質은 뉴트론을 吸收하는 故로 Reactor에서 除쳐진다. 그것은 뉴트론을 不足하게 함으로써 連鎖反應을 不可能하게 하는 까닭이다. 萬若分裂物質—即 우라늄 235 또는 푸로토늄等—이 天然 우라늄에 人工的으로 追加되면 뉴트론이 過剩됨으로서 前에 全的으로 不適當했던 材質이라도 使用할수있는 余裕를 갖게된다. 例를 들면 一般水가 高價의 重水를 代身하여 冷却에 使用할수있으며 使用不能이든 不熱導體도 Reactor 建設資 料로 使用될수있다. 純粹한 또는 濃縮된 分裂物質의 製造는 莫大한 費用이 드는 作業이다 即 그製造에 巨大한 工場이 所要되며 既存 Reactor 는 例를 들면 “우라늄 238”을 二次過程에 依하여 “푸로토늄”으로 轉換시키드시 轉換能力을 갖어야 한다. 消費量보다 많은 量의 分裂物質을 放出하는 Reactor 는 breeder reactor 로서 알려져있다. 英國에서는 十年內에 總容量 百五十萬 乃至 二百萬 kw의 原子力 發電所建設을 計畫하고 있다. 그發電所는 初段階로서 “天然 우라늄”에 依하여 運轉될것이며 “타-빈”을 轉리기 爲한 蒸汽를 發生시키는 데 熱傳達媒介 物質로서 壓縮空氣를 使用하게 되어 있다.

如斯한 Reactor 에서 生産된 " 푸로타륨 " 은 後段階
 에 " 天然 우라늄 " 에 分裂物質을 豊富히 하는데 使用될것이
 며 그結果로서 發電에 高温蒸汽를 使用할수 있는故로 좋은
 熱效率을 갖게된다. 上記發電所는 保守的이라고 考慮되나
 " 北스콧트란드 " 에 建設中의 原子力發電所는 Breeder로
 서 運轉되며 " 우라늄 238 " 를 分裂物質로 轉換시키는故로
 더욱 經濟的일 것이다. 또한 現在 美國에서 建設中의 原子力電
 所中에 只三個所만이 冷却方式 選擇에있어 根本的으로 틀린
 다. 第一圈에 表示된바와如히 高压力水가 Reactor 의 中心部
 와 第二次的 實際로 蒸汽를 發生하는 回路를 循環한다. 이로
 因하여 發生된 飽和蒸汽는 攝氏 250 度の 溫度로서 六萬 KW 타
 빈에 供給된다. 第二圈은 물이 Reactor 自体内에서 蒸發되
 여 中間媒介物(熱運達) 없이 " 타-빈 " 으로 直接導入된다.
 熱工學見地로서는 反駁할수없는 利點을 保有하고 있으나 " 타-빈 " 의
 保護와 周圍에對한 耐射影響等이 問題로되며 이것의 解決이
 大端한 困難을 同伴하고있다.

또 例를들면, 소-다 溶液을 冷却塔에 使用하는것이다. 本設計
 에 있어서는 多大한 利點이 建設面에있다. 그것은 前記一, 二例
 와如히 冷却塔이 150 乃至 170 kg/cm^2 의 壓力에 對抗할수 있
 도록 할必要는 없어진다.

本 Reactor 는 高速인 " 뉴-트론 " 의 分裂速度를 減下하는
 黑鉛을 包含하고있다. 그래서 우라늄 235 의 繼續分裂이 增
 加되는 동안 우라늄 238 에 依한 捕捉의 可能性은 줄어진다.
 그結果로서 連鎖反應이 發生되게끔된다. 그리고 調節器(moderator)
 로써 使用하는데 適當한 材質은 極少하며 뉴-트론(neutron)
 의 速度를 減하는 것으로 特殊한 境遇에는 極히 純粹한 黑鉛
 이 調節器에 使用된다. 어떤 Reactor 에는 一般水 또는 重水가

使用되는 것도 있는데 이것은 調節器와 冷却塔의 兩役割을 하고있다.

다음은 瑞西의 産業原子力 研究所의 活動을 記述하여 보기로한다. 現在 未詳物質의 研究는 大學研究機關에서만의 範圍를 벗어나서 一般産業機關에서 新科學的 發見이 醫療化學發電 또는 其他에 廣範圍하게 利用될수 있다는것을 認識하여 1951年에 Brown Boveri Eeher Wyss 그리고 Sulzer Brao 의 三社가 原子力 研究分野에 있어서의 相互協助에 合議를 보았다. 새로招來되는 問題를 吟味하기 爲하여 各種의 臨時計劃이 이루어지고 1953年初에 「實驗用리악타-」에 關하여 最初의 成案이 完成되었다. 그리하여 1955年 3月 1日에 리악타-會社의 設立을 보게되어 瑞西最初의 第三四와 如한 實驗用. 産業用 리악타-의 建設의 實現을 보게되었다.

本리악타-는 約一萬 KW 出力을 갖고 *moderator* 나 *Coolant* 를 兼하는데 重水를 使用하고 있다. 本方式은 上述의 重水 *Reactor* 와는 相違하며 이것은 數個의 系統을 갖고 있어서 리악타- 自体의 平均溫度보다 相當히 높은溫度를 調査할수있게 되었다. 本高溫系統은 回路나 溫度에 關하여 獨立되어 있으며 各種設計의 우리늄棒과 各種의 *Coolant* 를 試驗할수있다. 例를 들면 上記冷却式의 影響을 觀察할수있고 또한 加壓水 沸騰水 및 소-다 溶液等도 觀察할수있다. 既知의 要素를 試驗할수 있으며 新規設計를 促進시킬 것이며 將次의 原子力 發電所 運營을 調査 및 改良할수있다. 그리고 本리악타-는 發電目的으로 設計된것이고 未來의 리악타- 型의 指針이 되기를 바란것이며 下記와 如한 目的을 兼하고 있다.

- 1. 우라늄을 사용하는 發電所建設의 基本의 修得
- 2. 特殊技術者 訓練.
- 3. 리악타-에 사용되는 不揮的物質의 試驗
- 4. 補助機器의 發展
- 5. 醫療 化學, 機械 農業에 사용되는 放射性物質의 生産

~次號繼續~

(瑞西BROWN·BOVERI 文獻에서)

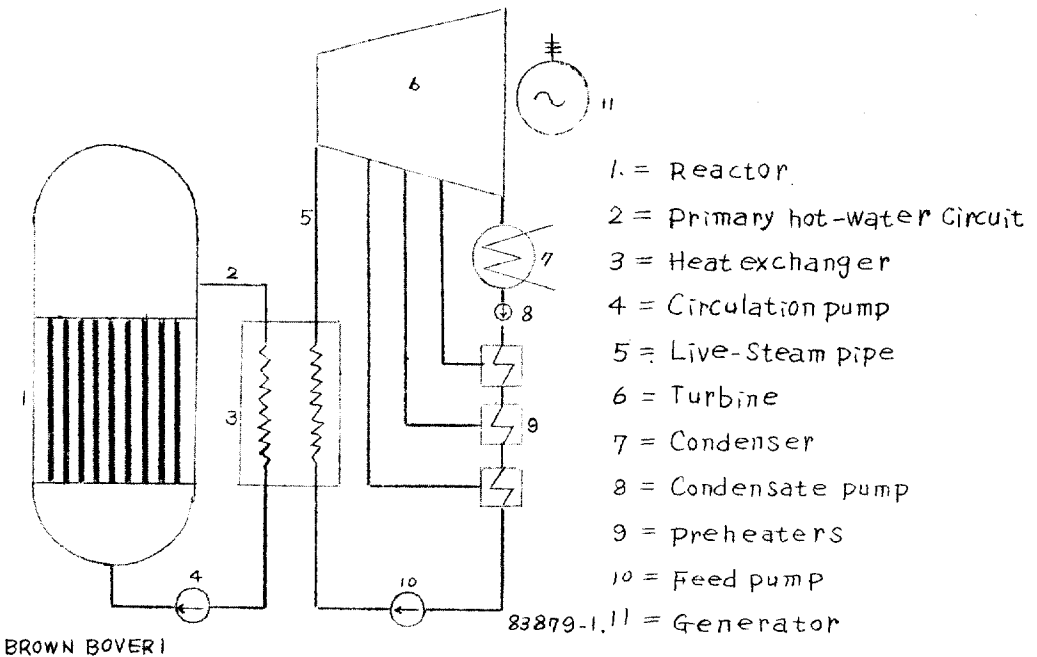


Fig. 1.-Pressurized-water reactor

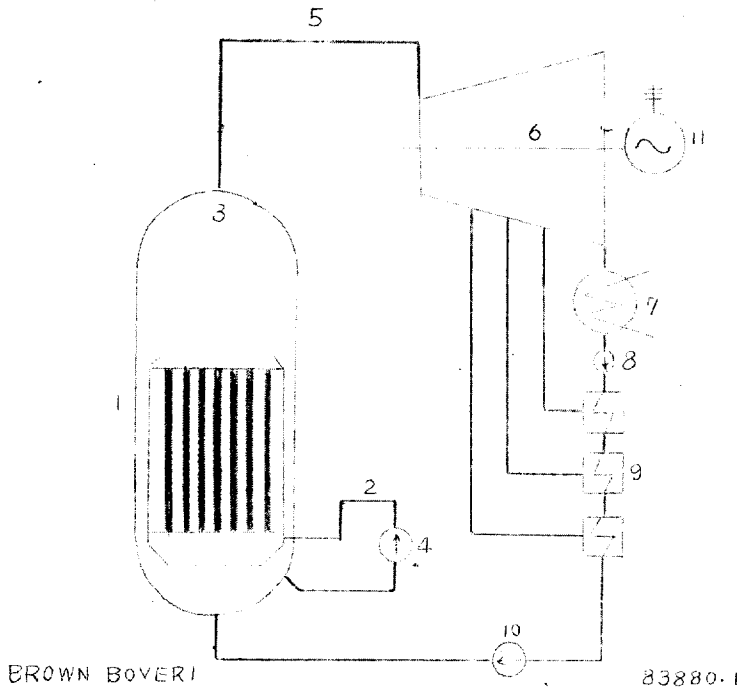
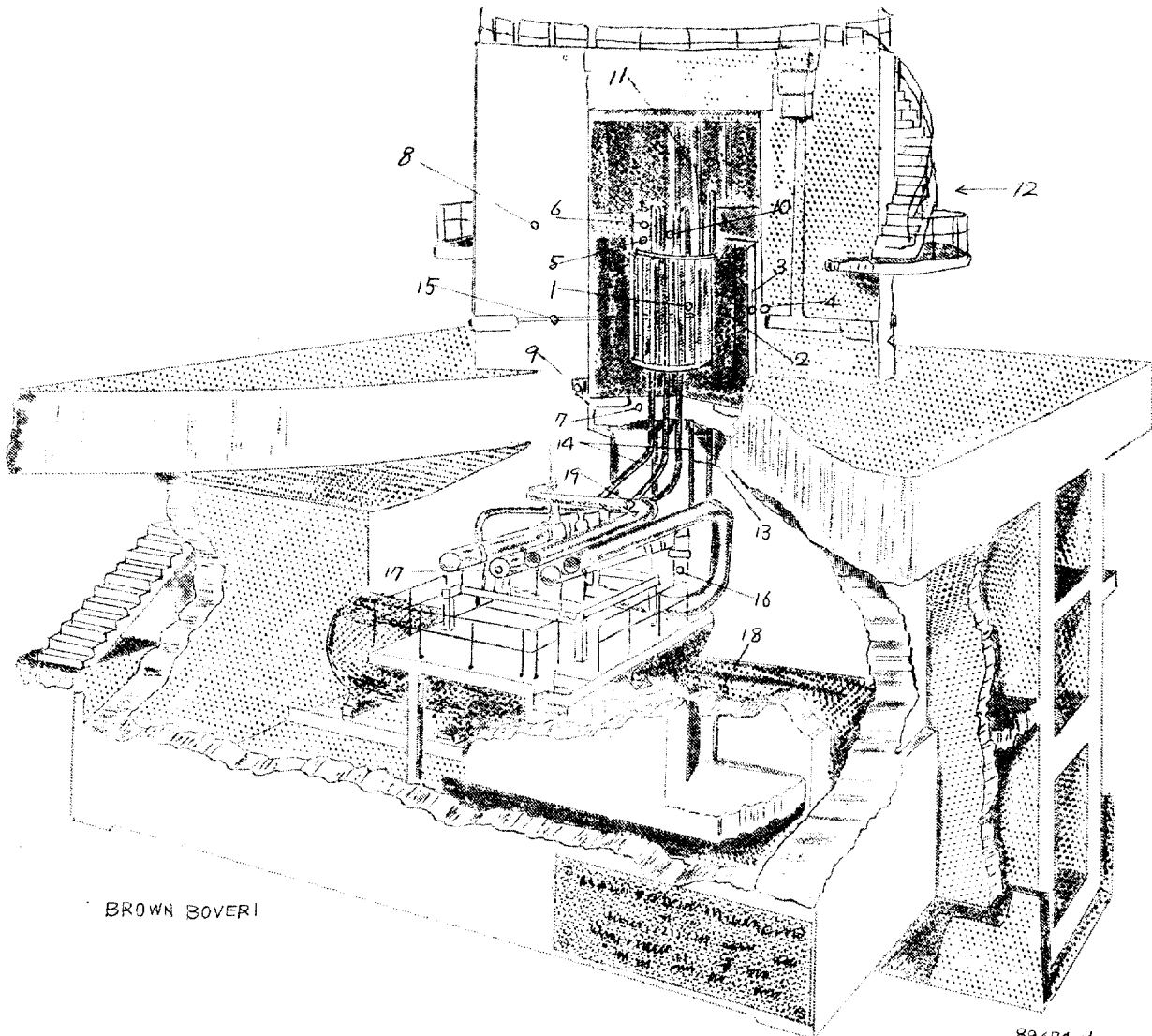


Fig. 2. -Boiling-water reactor

- 1. = Reactor
- 2. = Water circuit
- 3. = Steam separator
- 4. = Circulation pump
- 5. = Live-steam pipe
- 6. = Turbine
- 7. = Condenser
- 8. = Condensate pump
- 9. = Preheaters
- 10. = Feed pump
- 11. = Generator



BROWN BOVERI

89474-1

Fig. 3.- Section through the experimental reactor proposed by a Study group from three SWISS companies

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|--|
| 1 = Heavy-water container | 8 = Concrete Shielding | 14 = Experimental high-temperature circuit |
| 2 = Graphite reflector | 9 = Ventilation duct | 15 = Horizontal irradiation channel |
| 3 = Shield containing boron | 10 = Uranium rod | 16 = Heavy-water pump |
| 4 = Iron cylinder | 11 = Cadmium control rod | 17 = Cooler |
| 5 = Water Shielding | 12 = Control motors | 18 = Heavy-water container |
| 6 = Iron cover | 13 = Vertical irradiation channel | 19 = Pipes for cooling water |
| 7 = Iron base-plate | | |