

# 東南아시아의 電力事情

(西말레이시아, 泰國, 필리핀, 홍콩, 싱가포르)

〔原題〕 Electrical World tours bustling Southeast Asia

〔筆者〕 W. Diesendorf, Technical Editor, Australia and Southeast Asia

〔出處〕 Electrical World:1968年 7月 1日號

〔序言〕 이 原稿는 標記와 같이 Electrical World 誌의 오스트레일리아 및 東南아시아關係 編集者인 W. Diesendorf 氏의 東南아시아 電氣事業의 視察旅行記이다.

주로 電氣事業에 있어서의 最近의 動向 및 設備擴張狀況에 對하여 調査하였고 그 調査對象國은 西말레이시아, 泰國, 필리핀, 홍콩 및 싱가포르이다. 이들 諸國에서는 民間 및 國家資金, 世界銀行借款과 業者借款을 資金源으로 하여 電力設備의 建設을 進行하고 있다.

홍콩은 過去에 722.5Mw의 흑·운(Hok Un)發電所로 因한 大氣汚染 때문에 困難을 겪어 왔으나 中華電燈電力會社와 ESSO의 共同出資로 設立된 半島電力會社(PEPC)의 칭·이(Tsing Yi)發電所가 네이스負荷發電을 맡게 되고 市內로부터 멀리 떨어져 있는 位置와 높은 煙突에 依하여 1969年度에는 甚한 大氣汚染을 緩和하기로 計劃되어 있다.

싱가포르는 1971년까지 240Mw의 주롱(Jurong)發電所가 運轉을 開始하기로 되어 있다. 싱가포르는 5~6年마다 倍增하는 負荷를 가지고 있는데 이것은 주로 鐵鋼, 시멘트 및 纖維工業에 依한 것이다.

말레이시아는 포트·딕슨(Port Dickson)發電所의 第1期 60Mw×4가 1969~1972년에 運轉을 開始하기로 되어 있고 第2期는 數個의 120Mw 유닛가 構成될 予定이며 카메론高地水力開發計劃이 進行되고 있다.

泰國에서는 有名한 꾸아에·야이(Quae Yai)江의 칸·리엥(Kany Rieng)에서 200Mw를 開發하기로 되어 있으며 그 第1期 工事は 1973년에 始作될 豫定이다. 1975년까지 얀히이(Yanhee)電氣廠의 負荷는 400Mw의 原子力發電所의 建設을 可能케 할 것으로 생각되고 있다.

마닐라에서는 重油火力의 가아드너(Gardener)發電所의 建設을 進行시키고 있으며 첫번째의 165Mw의 유닛은 곧 運轉을 開始할 것이며 두번째 유닛도 1969年度에 運轉이 開始될 豫定이다. 마닐라電氣會社는 年率 12~13%의 負荷成長率을 吸收할 수 있도록 設備擴張工事を 進行시키고 있다.

地理的으로만 보더라도 우리나라와 가까운 東南아시아의 電力設備狀況을 알기 爲한 參考로서 이 原稿를 紹介하기로 한다.

## 1. 概 況

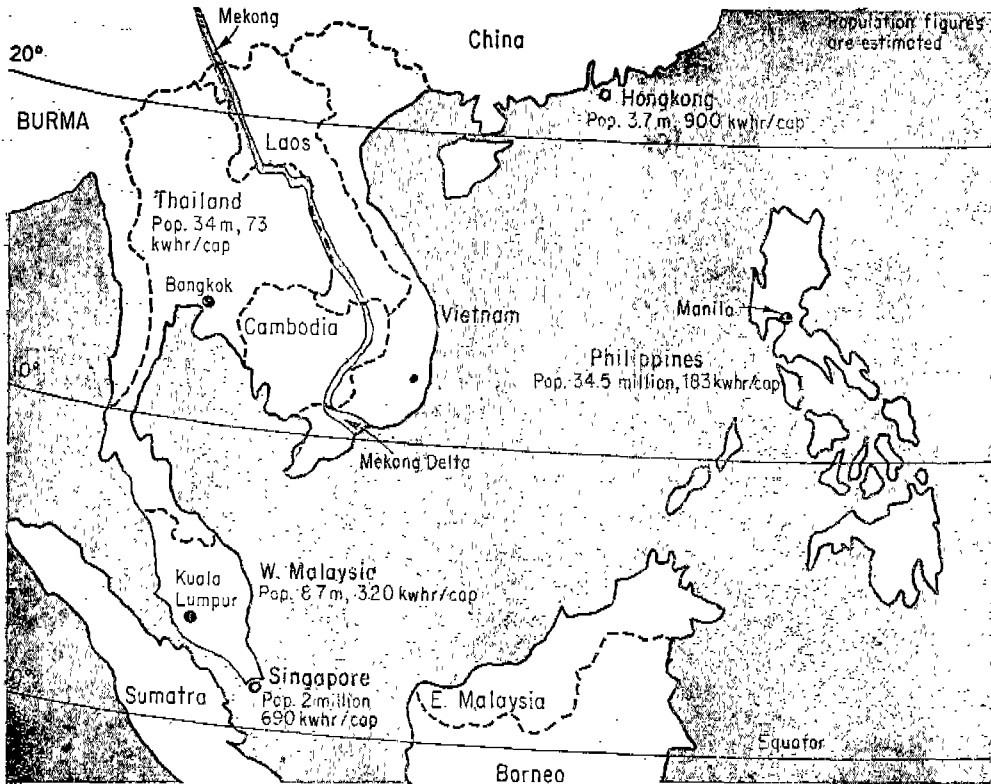
西말레이시아, 泰國, 필리핀, 홍콩 및 싱가포르의 電力設備은 및 民間 및 政府資金과 世界銀行借款 및 業者借款에 依하여 建設되고 있다.

東南아시아의 많은 地域에 있어서는 電力需要가 3年間に 倍로 늘어날만큼 急速한 伸張을 나타내고 있으며 上述한 바와 같은 資金源에 依하여 近代의 電力設備가 續續 建設되어 가고 있다. 本人이

最近 訪問한 바 있는 西말레이시아, 泰國, 필리핀 및 都市國家인 홍콩, 싱가포르에서 活潑한 建設工事が 進行되고 있는 것을 볼 수가 있었다.

새로운 多目的 水力開發計劃은 農村人口에게 便益을 賦與하고 있으나 農村電化는 아직 뒤떨어져 負荷의 成長은 東南아시아諸國의 모든 政府가 工業開發과 投資家の 誘致를 強力히 推進하고 있는 都市의 需要에 依하여 決定되고 있다.

한편 工業化는 年率 3~3.5%로 增加하고 있는 人



〔圖一〕 西말레이시아, 泰國, 필리핀, 홍콩 및 싱가포르의 人口와 1人當 消費電力量

口에 對하여 雇傭의 機會를 賦與함으로써 生活水準 向上의 希望을 주는 것이다. 民間企業은 諸稅 및 關稅가 免除되고 從前에는 輸入되어 오던 商品의 國內 生産에 依한 外貨의 節約이 強調됨으로써 誘致되고 있다.

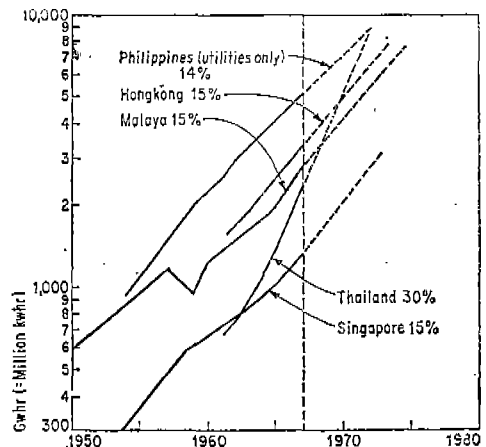
政府는 市議會를 包含하여 電力 其他의 서비스 部門을 調整하고 賃地料, 補助金의 供與 및 勞働者用住宅의 建設 等을 進行시켜 工業開發地帶를 設定하고 있다. 홍콩 및 싱가포르의 經濟는 背後地 를가지고 있지 않으므로 거의 完全히 貿易과 工業에 依存하고 있다.

《消費의 增加》

工業開發은 當然히 港灣施設이 있고 큰 勞動力을 가진 大都市地域에서 進行되고 있다. 이와 같은 地域에는 商業, 銀行 및 交通의 集中과 아울러 政府當局이 所在하고 있다. 호텔이 多數 建設되었으 며 建設業이 發展하고 있다. 裕福한 都市住民은 電氣器具에 對한 큰 市場을 形成하고 있으며 電力

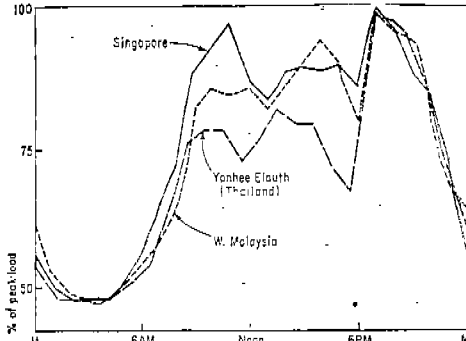
需要는 漸漸 增大되어 가고 있다.

東南아시아 諸國은 熱帶性的의 氣象條件下에 있기 때문에 每日의 溫度變化는 거의 없고 赤道附近에서  $\pm 2^{\circ}\text{F}$  이더 高地에 있어서는 이것보다도 若干 높을



〔圖二〕 電力需要의 水準과 伸張率

程度이다. 浮動성이 큰 暖房에 依한 尖頭負荷는 없다. 싱가포르는 赤道 바로 近處에 있기 때문에 季節的인 變化도 거의 없으며 그 月尖頭負荷는 長期 成長率에 따라서 增加할 뿐이다. 좀 더 北쪽으로 가면 上昇傾向의 한 가운데에서도 겨울에는 若干의 低下가 있다. 말라에서는 저녁에 大端한 더위가 發生하여 年間的 尖頭가 變則的으로 겨울에 일어나고 있는 것 같다.



(圖-3) 日負荷曲線

主要 都市는 大槪 海岸地帶에 있기 때문에 溫度가 높으므로 空氣調節을 必要로 한다. 空氣調節設備는 一般的으로 住宅의 寢室에 設置되어 있고 夜間的 負荷로서 좋은 影響을 주고 있다. 따라서 負荷率도 이에 따라 높아지고 있다.

電氣事業者는 負荷에 比하여 大端히 큰 유니트를 發注하여 急速히 增大하는 負荷에 大膽하게 對處하고 있다. 예를 들면 방콕에 있어서는 유니트容量은 87.5 Mw에서 200Mw으로 飛躍的으로 增大하고 있는데 後者は 運轉開始 當時 尖頭負荷의 約 25%에 該當하였다. 같은 理由로 因하여 先進的인 電力系統에 있어서 必須條件으로 되어 있는 一定水準의 豫備力確保가 不可能하게 되어 있다. 또한 非常時에 있어서의 負荷遮斷이 容認되고 있다.

戰爭前의 設備는 尖頭負荷用設備 또는 運休豫備電力으로 使用하는 것을 除外하고는 오늘날의 負荷에 對해서는 거의 쓸모가 없다.

化石燃料埋藏量은 있다고 하더라도 적기 때문에 大部分의 火力發電所는 輸入된 燃料로 運轉되고 있다. 가까운 將來만을 생각하여도 유니트容量 300Mw 또는 그 以上の 것을 採用하게 될 때 燃料費는 莫大한 것으로 될 것이기 때문에 電氣事業者가 原子力發電의 導入計劃을 樹立하게 된 것은 當然한 일이다. 그러나 이들 諸國에 있어서의 緊迫한 國際收

支狀況은 慎重히 考慮하여야만 될 問題이다.

電力系統에 接續이 되어 있지 않은 적은 都市나 農村에 電氣가 있다면 그것은 小規模의 다이젤發電所로부터 供給되고 있는 것이며 더욱 僻地의 農村에서는 農民들은 오늘날에도 石油램프를 使用하고 있다.

農村電化는 農村人口의 購買力이 낮기 때문에 進捗이 늦다. 環境의 改善 및 家內工業을 獎勵하기 爲하여 政府 또는 電氣事業者가 補助金을 주는 곳도 있다. 홍콩 및 싱가포르는 面積이 작기 때문에 그 條件은 그래도 좋은 便에 屬한다. 兩國의 壓迫的으로 많은 都市人口의 1人當의 消費水準은 높으며 各各 1人當 900Kwh 및 690Kwh 이다. 泰國 및 필리핀에서는 農村人口가 많기 때문에 1人當의 消費水準은 各各 73Kwh 및 183Kwh 로서 相當히 낮다. 西말테 이시아는 規模가 큰 錫鑛業이 있기 때문에 1人當의 消費量은 320Kwh 이다. 東말테이시아, 사바 및 사라와크는 아직 電氣의 惠澤을 받지 못하고 있다.

泰國 및 필리핀에서는 發電은 勿論 灌溉와 洪水調節을 行하는 多目的의 水力開發計劃이 建設되고 있다.

東南아시아의 最大의 水力開發計劃은 UN의 아시아極東經濟委員會(ECAFE)가 後援하고 있는 메콩(Mekong)江 下流開發計劃이다. 메콩江의 豊富한 물에 依하여 灌溉되고 있는 地域은 캄보디아, 라오스 泰國 및 베트남의 全 메콩江 下流地域의 不過 3% 以下이며 또한 메콩江 本流의 莫大한 包藏水力은 아직 全然 開發되어 있지 않고 그 支流에서 僅少한 水力이 開發되어 있을 뿐이다.

洪水는 調節되고 있지 않으며 船航에 依한 便益의 可能性은 그대로 放置되어 있다. 메콩江開發計劃은 이들 地域 全體의 綜合開發을 爲하여 이 水力資源을 利用하고자 하는 것이다. 이 開發計劃은 4個 沿岸諸國의 各國으로부터 한名씩의 全權委員에 依하여 構成된 4人委員會인 메콩委員會에 依하여 指導되고 있다. 이 메콩委員會는 開發關係 專門家 및 技術者로 構成된 諮問委員會의 勸告를 받기로 되어 있다.

#### 《메콩江開發計劃에 對한 援助》

이 開發計劃에 協力하고 있는 것은 流域國 以外의 23個國, UN 機關, 諸基金 및 民間-企業體들이다. 오늘날까지 投資前의 調査, 計劃 및 建設에 1億 5千5百萬弗이 提供되고 있다.

이 開發計劃에 關係된 事業은 基本的인 데이터의

收集, 綜合的인 流域計劃, 本流開發計劃, 支流開發計劃, 船航의 改善, 洪水調節과 實驗 및 展示用 農場, 植林 및 漁業開發, 工業調查, 鑛物調查, 電力市場調查, 公衆衛生調查와 이들 모든 分野에 있어서의 訓練을 包含한 附屬의 計劃으로 나누어져 있다.

메콩江은 人口가 5,000萬名에 達하며 面積이 프랑스보다 넓은 下部流域을 가진 世界에서 11번째로 큰 江이다. 메콩江에서 南支那海에 흐르는 流量은 年間 4億에이커·피이트이다.

本流에 建設하기로 計劃되어 있는 10個 點地點中 메콩委員會는 3個 地點에 關한 計劃을 推進하고 있다. 라오스의 首都 비엔티안(Vientiane)에서 10마일 上流의 파·몽(Pa Mong) 點地點은 2,000~4,000 Mw의 包藏水力을 가지고 있으며 泰國의 北西部 및 라오스의 250萬에이커의 乾燥된 土地를 灌溉할 수 있다. 이 浬은 江의 流量을 調節하고 4流域國의 모든 下流開發計劃의 便益을 増大시킬 수 있다. 이렇게 하여 메콩江은 雨季에 있어서 降雨量의 影響을 받지 않고 쌀의 收穫을 改良하고 乾季의 二毛作을 可能케 할 수 있다.

上流開發計劃과는 別途로 進行시키고 있는 캄보디아의 삼보르(Sambor) 浬은 875Mw의 設備出力과 85,000에이커의 灌溉를 可能케 하는 것이다. 이 開發의 可能性은 파·몽開發計劃과 合하여 생각하면 相當히 그 規模가 큰 것이다.

톤레·상(Tonle Sap)江은 캄보디아의 太湖를 首都 프놈펜(Phnom Penh)에서 메콩江과 連結시키는데 이 江의 流水는 雨季의 5個月 동안은 메콩江에서 太湖로 흐르는 方向이므로 太湖로하여금 天然的인 貯水池로서의 機能을 가지게 하는데 重要的인 役割을 하고 있다.

톤레·상江은 雨季 以外의 期間에는 太湖의 물과 그 支流의 물이 흐른다. 太湖로 流入하고 太湖에서 流出하는 물을 調節함으로써 프놈펜으로부터 下流의 船航을 改善하며 洪水를 調節하고 同湖의 漁業을 育成하여 灌溉量을 늘릴 수 있다.

이와 같은 모든 計劃은 삼보르로부터 供給되는 電力과 結付되게 될 것이다. 또한 베트남과 캄보디아에 있어서의 約 300萬에이커의 低地가 洪水의 被害에서 벗어날 수 있을 것이다.

現在로서는 1960年代末까지에는 적어도 2件의 本流開發計劃에 對한 資金確保가 되어 建設이 進行될 것으로 期待되고 있다.

메콩委員會는 34個의 메콩江의 主要 支流에 關한 踏査를 끝내고 있다. 이미 運轉되고 있는 最初의 2個의 水力開發計劃은 모두 泰國에서 1965년부터 運轉되고 있는 6.3Mw의 남·퐁(Nam Pong) 및 1966년부터 運轉되고 있는 25Mw의 發電所이다. 이들은 發電과 아울러 最終的으로는 200,000에이커의 灌溉를 하게 될 것이다.

라오스에 있어서의 135 Mw 남·굼(Nam Ngum) 水力開發計劃은 現在 建設을 進行中에 있는데 남·퐁發電所와 連系되며 또한 이 全出力을 利用하기 위하여 泰國 北東部의 115Kv 그리드에 連系될 것인데 이 建設用 電力은 남·퐁으로부터 供給된다.

若干 小規模의 몇 個의 發電 및 灌溉開發計劃이 現在 進行中이며 그 밖에도 여러나라에서 調査中인 것이 있다. 또한 10個 支流地域이 豫備調査의 여러 段階에 놓여 있다. 라오스의 上·세·돈(Upper Se Done), 남·테운(Nam Theun), 세·방·히엥(Se Bang Hieng), 세·방·파이(Se Bang Fai); 캄보디아의 스텡·프르사트(Stung Pursat), 스텡·치니트(Stung Chinit), 스텡·센(Stung Sen); 泰國의 남·산(Nam San), 후아이·방·사이(Huai Bang Sai), 남·매·잉(Nam Mae Ing) 등이 그 地點들이다.

## 2. 홍 콩

불한 大氣汚染에 困難을 겪어 오던 홍콩은 1969년에 그 基本負荷發電을 흑·운(Hok Un)發電所로부터 칭·이(Tsing Yi)發電所に 맡기게 함으로써 相當히 緩和될 것으로 期待되고 있다.

健康하고 爽快한 生活에 對한 威脅이 되었던 發電所로부터의 大氣汚染을 없애기 爲해 많은 努力을 傾注하여 왔으나 가장 效果的인 對策인 發電所의 煙突高를 높이는 것은 空港 附近의 高度에 對한 政府規制 때문에 이루어질 수 없었다. 이 問題를 解決하기 爲하여 考慮된 對策中에는 흑·운 發電所에 있어서의 低硫黃分重油의 使用이 包含되어 있다.

칭·이發電所의 425피이트 높이의 煙突이 大氣汚染을 消散시킬 뿐만 아니라 이 新發電所가 市內 中心으로부터 멀리 떨어져 있는 것도 積極的인 效果를 가지고 있다. 이 發電所와 그 石油貯藏탱크는 칭·이 島의 約 80에이커의 平地에 位置하고 있다.

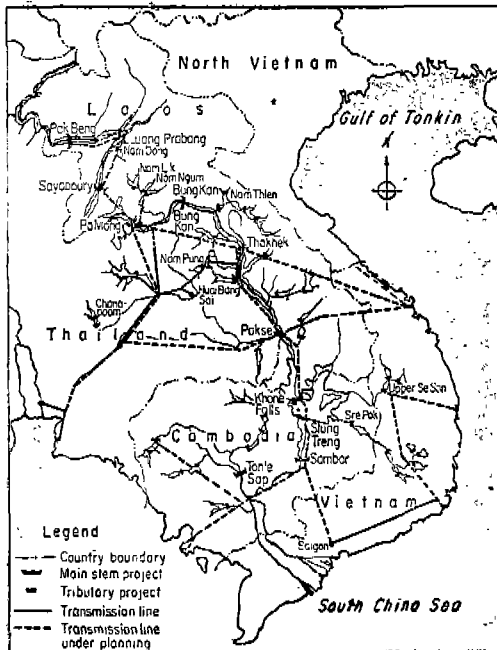
### 《2個의 電氣事業者》

홍콩에서는 2個의 民間 電力會社가 電力을 供給하고 있다.

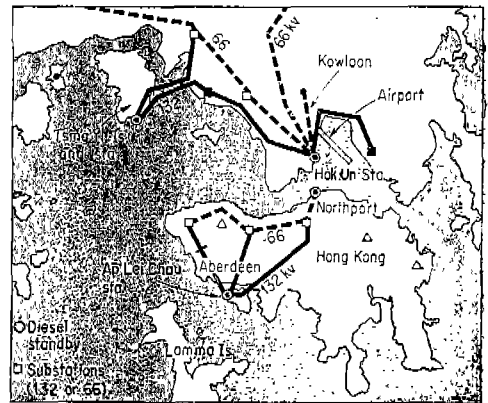
메콩江支流開發計劃

開發計劃	國名	最 終		現 狀
		出力 [Mw]	灌溉可能面積 [에이커]	
남·퐁(Nam Pong)	泰 國	7	65,000	1965년부터 運轉中
남·퐁(Nam Pong)	泰 國	25	135,000	1966년부터 運轉中
남·궂(Nam Ngum)	라 오 스	135	250,000	建 設 中
下流 세·동(Lower Se Dong)	라 오 스	2.16		建設中1969年竣工豫定
남·동(Nam Dong)	라 오 스	1.035		1968年 建設開始
람·돈·노이(Lam Don Noi)	泰 國	24	75,000	1970年 竣工豫定
프릭·트넷(Prek Thnot)	캄보디아	18	175,000	設計完了·建設資金 調達中
바탄방(Battanbang)	캄보디아	50	170,000	
上流·스레·푹(Upper Sre Pok) 第1期: (16個 地點)	베트남	200	187,000	可能性 調査中
크롱·북(Krong Buk)				
드레이·링(Dray Ling)				
上流·세·산(Upper Se San) 第1期: (7個 地點)	베트남	700	54,000	調 査 完 了 建設資金 調達中
야리·폴스(Yali Falls)		12	27,000	
남·프롬(Nam Phrom)	泰 國	36		
남·체른(Nam Chern)	泰 國	15		

即 中華電燈電力會社(China Light & Power Co. Ltd.)는 九龍 및 新植民地에 供給하고 있으며 香港電力會社(Hong Kong Electric Co. Ltd.)는 香港島 및 라마(Lamma)島에 供給하고 있다.



〔圖-4〕 메콩江 本·支流의 水力開發地點



〔圖-5〕 中華電燈電力會社 및 香港電力會社의 132Kv와 66Kv 送電線 및 發電所

中華電燈電力會社의 供給區域이 더 넓으며 主로 商業用 需要가 많은 香港島보다도 工業用의 需要伸長이 크다. 따라서 이 電力會社는 過去 10年間 平均 17%의 成長率을 나타내고 있으며 香港電力會社는 12~13%의 安定된 成長率을 보이고 있다.

香港電力會社는 過去의 成長率을 維持할 것으로 期待되나 中華電燈電力會社는 若干 成長率이 鈍化될 可能性이 엿보인다. 그러나 어느 경우에도 大體로 6年倍增負荷에 對備하는 計劃을 樹立하고

있다.

九龍의 纖維工場은 週 7日, 24時間의 操業을 하고 있으며 典型的인 高負荷率負荷이다. 따라서 이들 工場에서는 大體로 7年마다 最新式이며 效率이 높은 機械로 代替되고 있다. 이 밖의 大規模 工業負荷는 2臺의 20噸級 電氣爐와 壓延機를 가지고 있는 정크·베이(Junk Bay)의 鐵鋼所이다. 이러한 鐵鋼所에서는 廢船解體에 依한 스크랩과 이 近處의 高品位鐵鑛石으로부터 鑄塊가 만들어진다. 建築용으로 말미암아 빌딩建築用 鋼材가 生産計劃에 있어서 큰 品目으로 되어 있다.

中華電燈電力會社의 嶺·운發電所는 722.5Mw의 設備出力을 가지고 있으며 다음과 같은 構成으로 되어 있다.

Section A—92.5Mw, 400psi, 700°F

Section B—390Mw (30Mw, 600psi,

850°F×5, 60Mw, 900psi, 900°F×4)

Section C—240Mw (60Mw, 900psi, 900°F×4)

嶺·운發電所의 Section C에는 2,400萬弗이 投資되어 있으며 또 現在 嶺·이도에 建設中인 새 發電所에 지금까지 1,500萬弗을 投資하고 있는 半島電力會社(Peninsular Electric Power Co.)에 依하여 所有되고 있다. 半島電力會社는 中華電燈電力會社와 ESSO에 依하여 投資比率 40:60으로 3年前에 設立된 會社이다.

이 共同會社는 다른 곳에서 새로운 資本을 獲得하기가 困難하였기 때문에 ESSO로부터의 新規資本流入을 認定하고 그 反對給付로 ESSO에 對하여 長期의 石油供給權을 賦與해 주었다. 中華電燈電力會社는 發電所의 設計, 建設 및 運轉에 對하여 責任을 지며 그 全發電量을 購入하여 配電하기로 되어 있다.

嶺·이發電所는 3,000r.p.m, 120Mw의 復水터어빈發電機 6유니트를 保有하기로 되어 있으며 이 중 2유니트는 이미 發注되었고 1969년에 運轉을 開始하기로 되어 있다. 蒸氣條件은 1,800psi, 1,000°F/1,000°F(再熱)가 된다.

이 發電所는 相當히 大規模의 掘削과 埋立 및 防波壁의 建設을 必要로 한다. 132Kv 開閉所는 屋內式이 된다. 2유니트의 出力은 本土와 콰이·중(Kwai Chung)變電所로의 架空線海峽橫斷을 包含하여 3回線(1回線은 豫備)의 132Kv 케이블로써 供給된다.

아마 將來에는 海底케이블 橫斷으로 될 것이다. 2個의 發電所는 132/66Kv 變電所를 통해 連系된다.

嶺·이發電所가 720Mw까지 竣工한 後에는 管理部門의 블록을 中心으로 하여 對象적으로 配電될 또 하나의 section이 더욱 大容量의 유니트로써 實現될 것으로 보인다. 이렇게 되면 더욱 높은 送電電壓이 必要하게 될 것으로 생각된다.

中華電燈電力會社와 香港電力會社는 모두 넓은 시골을 除外하고는 모든 電壓에서 地中線路를 採擇하는 政策을 取하고 있다. 傾斜되어 있는 市街地域에서의 掘削 및 整地作業을 隨伴하는 埋設建設이 盛行한다는 것은 變更할 必要가 別로 생기지 않는 配電線의 경우에는 道路에 沿하여 埋沒하면 有利하다. 昨年에 暴動이 한창 甚할 때 發電所從業員의 63%, 配電線路關係 從業員의 29%, 合計 665名이 勞動을 放棄하였으며 不過 52名만이 復歸하였다. 그러나 中華電燈電力會社는 供給을 維持하고 있으며 代替要員의 訓練도 시키고 있다.

이 會社의 農村電化計劃에 依하여 521個의 農村이 供給網에 接續되어 있다. 政府는 電氣事業證에 對해서 利益을 制限하고 電氣料金の 料率引下를 要求하고 있다. 이리하여 加一層의 合理化에 對한 意慾을 喪失시키지 않고 需要를 充足시킬 수 있는 措置가 講究되었다.

販賣電力量 1Kwh 當의 收益은 1967年度에 平均 2.14센트이었다.

#### 《香港電力會社의 出力增強》

香港電力會社의 노오스포인트(Northpoint)發電所는 全出力 345Mw이며 Section A—75Mw, Section B—30Mw×5에다 60Mw×2의 Section C가 1966년에 設置되어 用地面에서 限度에 達하였다. 中心地域으로부터 떨어져 있는 아버던(Aberdeen) 近處의 압·레이·차우(Ap Lei Chau)에 새 發電所가 現在 建設中에 있다.

홍콩에서는 一般的으로 그러한 것 같이 大規模의 掘削과 整地作業을 必要로 하고 있다. 노오스포인트發電所의 Section C와 같은 容量(蒸氣條件은 1,250psi, 950°F)의 2유니트가 1968년이나 1969년에 運轉開始하기로 되어 있다. 最終出力은 60Mw×4 및 120Mw×5로 構成된 840Mw가 될 計劃이다. 이 새 發電所는 아마 앞으로 20年間に 걸쳐 現在의 負荷의 4倍增을 充足시킬 것으로 期待되고 있다.

132Kv 2回線 送電線 3路線이 大端히 險峻한 山을 넘어서 高度로 密集된 市街地域內의 3個 主開閉所에 이 出力을 送電하기 爲하여 峯·웨이·차우로부터 放射狀으로 建設된다.

이들 開閉所는 相互間에, 또한 노오스포인트發電所와 66Kv 地中케이블로써 連系된다. 132Kv 架空送電線의 路線은 嚴格히 風致保護 및 安全上의 要求를 充足시키도록 選定되어 있어 새로운 送電線用 地의 取得可能性이 거의 없기 때문에 既存 路線을 最大限으로 利用하고 있다.

路線이 不規則하며 또한 颱風條件에 對한 設計上 各 鐵塔은 重量이 큰 抑留塔 또는 耐張塔이어야 할 必要가 있다. 1回線은 航空機에 對한 安全上 峯·웨이·중·갭(Wong Nei Chong Gap)을 橫斷하는 짧은 區間은 地中線으로 되어 있다. 將次 必要할 때 더 높은 電壓으로 選轉할 수 있도록 各 2回線 送電線은 東導體의 1回線 送電線으로 變更할 수 있도록 되어 있다.

香港電力會社는 株式의 發行, 減價償却引當金 및 다른 內部資金과 銀行借款에 依하여 資金을 마련하고 있다. 1967年度에 있어서의 平均收益은 販賣電力量 Kwh當 2.35센트이었다. 政策的인 問題로서 이 會社는 發電所로부터 그리 멀지 않는 곳에 低賃金從業員用 아파트團地를 建設하고 있으며 이러한 團地에는 託兒所, 診療所 및 賣店이 設備되어 있다.

### 3. 싱가포르

主로 鐵鋼所, 시멘트 및 纖維工場, 其他의 工場이 包含된 工業地帶에 있어서는 5~6年間に 電力需要의 倍增이 豫想되고 있다.

싱가포르 最大의 工業地帶인 茭龍(Jurong)工業地帶에 建設中인 新 茭龍發電所에는 60Mw 4유니트가 計劃되고 있는데 發電所建設의 이 段階는 1969년부터 1971年度 사이에 竣工될 것으로 期待되고 있다. 앞으로 5年 乃至 6年 사이에 負荷가 倍增한다는 假定 아래 위의 60Mw 2유니트에 이어 1972년에는 120Mw 2유니트를 增設하기로 되어 있다.

茭龍工業地帶는 鐵鋼所, 시멘트, 纖維 및 多數의 輕工業工場用으로서 設定된 것이며 넓이는 約 4,600 에이커인데 이 近處의 또 하나의 4,800 에이커의 用地는 勞動者住宅用으로 되어 있다. 이 用地가 完全히 開發될 1980年度에는 尖頭需要가 580MVA 程度가 될 것이다.

싱가포르에서는 電力을 公益事業局(Public Utilities Board)이 供給하고 있으며 아울러 가스 및 물도 供給하고 있다. 그 電力部는 工業化計劃을 主管하고 있는 經濟開發局(Economic Development Board)과 큰 公營住宅과 都市再開發의 事業을 맡고 있는 住宅開發局(Housing and Development Board)과 密接한 協力下에 計劃을 實行하고 있는데 많은 民間 投資도 繼續 建設되어 가고 있다.

都市再開發은 數個의 市地區에서 實施되기로 되어 있다. 空地가 없는 곳에서는 현 家屋을 철거 오피스, 호텔, 쇼빙·아아케이드 및 住宅用의 高層빌딩을 建設하기로 되어 있다. 우드랜드·코오스웨이(Woodlands Causeway) 近處의 約 9平方마일은 境界都市用으로 區劃되어 있다. 東海岸에 沿하여 開拓工事が 實施되고 있으며 이것이 1969년에 完成되면 1平方마일의 土地가 造成될 것인데 이 땅은 高密度의 住宅地로 만들 計劃이다. 이와 같은 여러가지 計劃에 依하여 32~56MVA의 年間負荷增加가 生길 것으로 생각되며 完成되면 負荷合計는 900MVA에 達할 것이다.

日本의 占領이 끝난 후, 需要電力이 21Mw로부터 250Mw로 上昇하고 있다. 세인트·제임스(St. James) 發電所는 1958년에 파씨·판장(Pasir Panjang) 發電所의 Section B의 建設中인 坑을 補填하기 爲하여 各 6,000Kw의 自由피스톤·가스·터빈 6機로 代替되었고 또한 1963~1964년에는 11.25Mw 開放사이클·가스·터빈發電機 2機가 세인트·제임스發電所의 屋外에 設置되었다. 파씨·판장發電所의 새 section은 600Mw 2유니트로 1965년에 運轉開始하였고 다시 2유니트가 1966년~1967년에 設置되었다.

60Mw 유니트는 1,250 psi, 950°F이며 半屋外型의 560,000파운드/時的 보일러를 가지고 있다. 重油는 隣接한 精油所로부터 파이프·라인으로 石油貯藏탱크에 運搬된다.

이 開發計劃의 建設費의 外貨分은 世界銀行借款에 依한 것이다. 파씨어·판장 A發電所로부터 供給되는 22Kv 케이블 送電網은 重負荷로 되어 있기 때문에 同 B發電所부터 供給되는 66Kv 케이블系統에 依하여 重疊되어 補強되고 있다. 現在 供給地域의 負荷中心에 對해서 8個의 66Kv 給電線이 있다.

地中線路의 設備 및 附屬機器의 費用이 大端히 비싸므로 될 수 있는 限 굵기가 큰 3芯 油入케이블을

採用하는 것이 經濟的이라는 것을 알게 되었다. 採用된 斷面積 0.45平方인치의 케이블은 公稱定格電流가 440A이다. 섬의 面積이 狹少하기 때문에 6.6 Kv 및 그 以下の 電壓을 包含한 모든 電壓의 系統을 地中送電網으로 하는 것이 可能하다. 이 點은 大端히 높은 供給의 信賴度와 融通性을 가져다 주고 있다. 架空線路는 實質的으로 存在하지 않는다. 全系統은 電流制限用水抵抗을 通해 接地되고 있다.

新淸流發電所에 있어서의 60Mw 유니트는 파싸·판장 B發電所의 것과 같은 것이다. 이들 2個發電所는 45MVA 變壓器를 通해서 4個의 66Kv 케이블로 連系되며 이 變壓器의 3次捲線에는 大規模 케이블系統의 進相MVAR의 一部를 補償하기 爲하여 4臺의 30 MVAR 分路리액터를 接續하기로 되어 있다.

農村電化가 強力히 推進되고 있으며 年間 20,000 戶의 新規需用家의 約 25%는 農村電化計劃에 依하여 供給되고 있다. 販賣電力量 1Kwh 當의 平均收益은 2.3센트이다. 이 農村電化計劃의 高壓配電系統에서는 알루미늄芯線의 폴리에틸렌絶緣 PVC 被覆의 架空케이블을 使用하고 있다.

1967年	홍콩	싱가포르
人口〔100萬〕	3.7	2.0
面積〔平方마일〕	398	225
設備出力〔Mw〕	947	464
最大需要電力〔Mw〕	683	250
發電電力量〔100萬Kwh〕	3,420	1,380
1人當 發電電力量〔Kwh〕	900	690
過去 5年間の 最大需要電力의 平均 伸長率	15.5	15

#### 4. 말레이시아

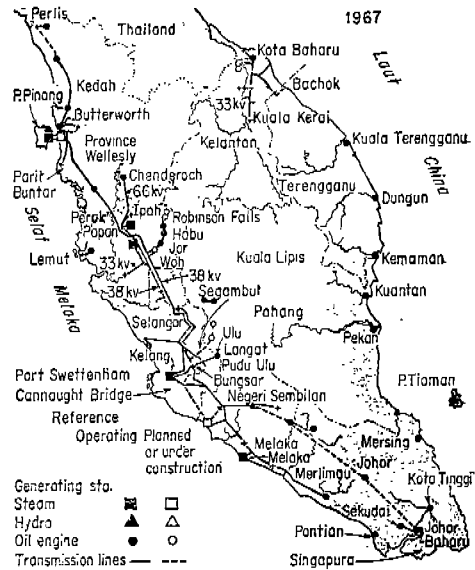
西말레이시아(前 말레이國)에 있어서의 急激한 電力需要의 增加를 充足시키기 爲해서 國營電氣局(National Electricity Board)에 依하여 最終出力 600Mw의 새 火力發電所가 포트·딕슨(Port Dickson)에 建設되고 있다.

이 發電所의 第1期工事 60Mw 4유니트는 1969年 부터 1972年 사이에 運轉開始하기로 되어 있다. 第2期工事인 120Mw 3유니트의 竣工期日은 아직 決定되어 있지 않다.

이 發電所의 出力은 이 나라에서는 最初의 電壓인 275Kv의 2回線 送電線에 依하여 人口 40萬의 쿠알라·룸푸르(Kuala Lumpur) 地域에 送電하기로

되어 있다. 이 送電線은 1969年度에 132Kv로 運轉이 開始되며 1972年度까지는 全定格運轉(275Kv)으로 들어갈 豫定이다.

國營電氣局(NEB)은 發電所 및 送電線의 建設과 運轉, 發送配電 및 電氣使用을 調整하는 業務를 맡고 있다. 國營電氣局은 西말레이시아에 있어서의 使用電力量의 約 58%를 販賣하고 있다. 그 連系系統에서의 最大需要電力은 1967년에 285Mw이며 年率 14~15%로 上昇하고 있다. 이 上昇率은 앞으로 數年間 繼續될 것으로 보인다.



〔圖一六〕 西말레이시아의 主要한 發電所 및 送電線

다른 發電事業者로는 設備出力 145Mw의 民間會社인 페라크江水力電氣會社(Perak River Hydroelectric Power Co. Ltd.), 40Mw를 가진 페낭(Penang)의 조지타운市(City of Georgetown), 自家發電을 가진 多數의 鑛山會社 및 約 200個의 孤立된 디젤發電所인데 이들의 大部分은 民間人의 所有로서 免許를 얻어 電力을 供給하고 있다.

132/66Kv의 電力系統이 約 870萬名의 西말레이시아의 住民에 供給하고 있다. 人口 約 130萬名의 東말레이시아, 사바(Sabah) 및 사라와크(Sarawak)는 發電上으로 볼 때 그다지 重要한 것이 못된다.

말레이시아經濟에 있어서 大宗을 이루는 것은 世界 最大의 生産量을 가진 주석과 天然고무의 生産이다. 새로운 産業導入을 피하여 稅制 其他의 面에서의 特惠處置에 依하여 先驅的인 企業의 勸誘



에 노력하고 있으며 이로써 그 경제의 다변화와 시장變動에 대한 持久力의 涵養을 期하고 있다. 또한 인도네시아와의 敵對關係의 終結이 資本投下에 對한 새로운 刺戟劑로 되어 있다.

말레이시아의 重要한 關心事 中에는 電力 및 其他의 供給을 얻을 수 있는 工業用 및 住宅用 土地의 利用可能性이 包含되어 있는데 中央과 州政府 나아가서는 市會까지도 이러한 土地造成에 서로 競爭을 하고 있다.

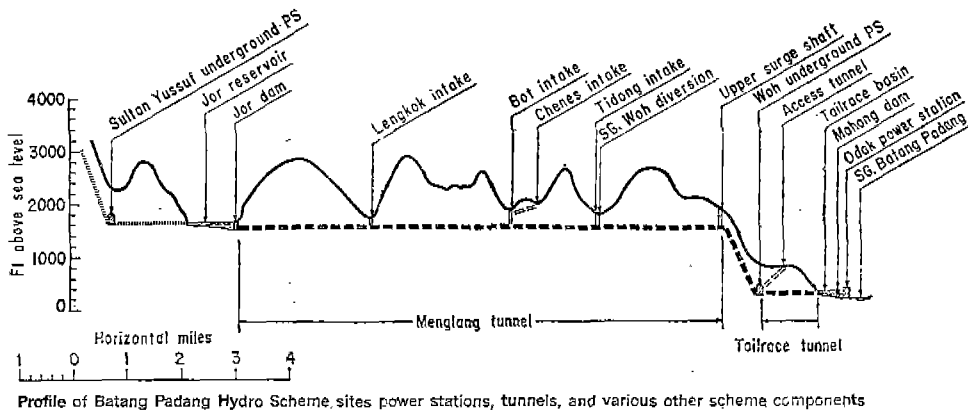
이와 같은 工業用에서 가장 重要한 것은 首都 쿠알라·룸푸르의 郊外에 位置한 페타링·자야 (Petaling Jaya), 北部의 人口 20萬의 버터우즈 (Butterworth)의 락·만딘 (Mak Mandin) 및 싱가포르의 對岸편, 말레이半島의 南端에 位置한 조호르·바루 (Johore Bahru)의 잘란·탐포이 (Jalan Thampoi)인데 이곳의 人口는 10萬名이다.

말레이에 있어서의 總使用電力量은 1966年度에

21億3千萬Kwh 이었다. 이 中 家庭用이 20%, 商工業用이 35% 및 鑛業用이 45%이다. 1967年의 想定 年間 總發電電力量은 1人當 320Kwh 이며 鑛山 用을 除外하면 1人當 176Kw 가 된다.

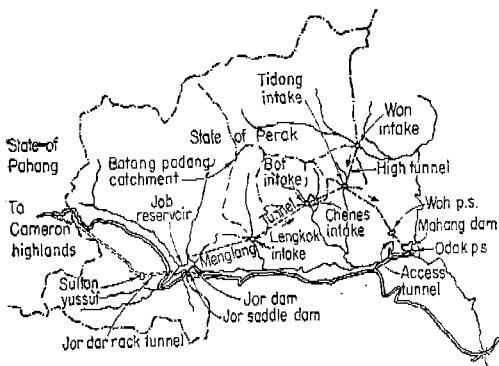
氣溫變化가 無視한 程度이므로 日尖頭負荷의 季節的인 變化는 없다. 空氣調節需要는 非尖頭需要의 造成에 도움이 되고 있다. 주석鑛山에 있어서의 負荷率이 높으므로 年負荷率은 70% 以上이 되어 있으며 日負荷率은 77%까지 될 때가 있다.

NEB는 油類專燒火力發電所, 水力發電所 및 多數의 中規模 程度의 柴油發電所에 依하여 發電하고 있다. NEB는 西海岸에 沿하여 送電系統을 運轉하고 있으며 여기에 分布하고 있는 比較的 大規模의 發電所群을 連系하고 있다. 電力系統이 擴張됨에 따라서 餘分의 柴油發電機는 孤立系統에서의 需要增加를 充足시키기 爲하여 다른 곳으로 移設되었다. NEB의 主要火力發電所는 다음과 같다.



Electrical World, July 1, 1968

〔圖一七〕 바탕·파당 水力開發計劃의 斷面圖



〔圖一八〕 바탕·파당 水力開發計劃의 平面圖

콘노오트·브릿지 (Connaught Bridge)發電所

4×20Mw

말라카 (Malacca)發電所 4×10Mw

조호르·바루 (Johore Baru)發電所

3×110Mw, 1×30Mw

(1×30Mw는 1970~71년에 運轉開始豫定)

프라이 (Prai)發電所

2×30Mw

NEB의 水力開發은 카메론高地計劃 (Cameron Highland Scheme)으로부터 始作되었는데 이것은 國際復興開發銀行 (世銀), 코몬웰스開發資金會社 (Commonwealth Development Finance Co.) 및 中央政府로부터의 借入에 依하여 資金이 調達되었다.

最初의 大規模 開發計劃인 살탄·유수프-조오르(Sultan Yussuf-Jor)發電소의 現地調査 및 보오링은 暴動共產主義者的 公式名稱인 에머젠시(Emergency)의 標高에서 1954년부터 1956年 사이에 實施되었다. 25Mw 4유니트는 모두 1963년에 運轉이 開始되었다.

물은 높이 130피트의 살탄·아부·바카르(Sultan Abu Bakar)댐에 依하여 造成된 有効貯水量 3,830 에이커·피트의 링그레(Ringlet)貯水池에 貯水된다. 이 댐의 溢水部는 콘크리트·바트베스·댐이며 그 左翼은 콘크리트·重力댐, 右翼은 록필·댐이다. 餘水流出門은 34,000立方피트/秒의 容量을 가지고 있다. 地下發電所는 鋼板內張의 4½마일의 壓力터널 및 2個의 壓力斜坑에 依하여 流量을 얻는다.

橫軸發電機는 落差 1,790피트, 回轉數 428rpm로 設計되어 있는 2噴射口 펌프水車에 依하여 驅動되며 年間 平均 3億2千萬Kwh를 發電한다.

카메룬高地計劃의 下流側에는 바탕·파당水力開發計劃이 있다. 살탄·유수프發電所로부터의 放流는 높이 150피트의 조오르(Jor)댐 및 높이 80피트의 새들(Saddle)댐에 依하여 造成된 1,700에이커·피트의 조오르貯水池로 흘러 들어간다. 다같이 芯部가 진흙인 어어스·필·댐이며 그 體積은 920,000立方야아드이다. 洪水出口은 댐마우스형이다.

9마일 길이의 壓力터널은 1967년에 竣工된 우오(Woh)地下發電所에 이르고 있다. 이 發電所는 落差 1,380피트의 프란시스水車로 驅動되는 50Mw 發電機 3臺를 保有하고 있으며, 年間 約 4億8千萬Kwh를 發電하고 있다. 이 發電所는 살탄·유수프發電所로부터 遠隔制御되고 있는데 總出力은 12Mw이다. 一部 誘導發電機에 依한 5個所의 小水力發電所가 竣工되면 카메룬高地計劃 및 바탕·파당計劃이 끝나게 된다.

上流케라크江 開發에 關한 可能性調査가 캐나다의 콜롬보計劃팀에 依하여 實施되었는데 이 팀은 테멘고르(Temengor), 버어지아(Bersia) 및 케너링(Kenering)에서 縱續으로 3個의 댐과 發電所를 建設할 것을 勸告하였다. 最終의으로는 625Mw, 年間發電電力量 15億1千6百萬Kwh로 된다.

北東海岸에 있어서의 需要增加로 1957년까지는 디이젤發電에 依한 供給力을 補充하기 爲하여 別途의 電源을 必要로 하게 될 것이다. 켈란톤(Kelanton)

에 있어서의 페르가우(Pergau)江의 水力開發은 有望視되며 오스트레일리아의 스노우이·마운틴電力廳(Snowy Mountain Authority)의 調査團이 現地 調査를 實施하고 있다.

日本政府는 特別資金援助計劃에 依하여 라움(Raub)地域의 河川包藏水力의 調査를 實施하였다. 콜롬보計劃에 依한 英國의 援助로 東海岸의 트렝가누(Trengganu)江의 多目的開發(洪水調節, 灌溉 및 發電)에 關한 豫備調査가 實施되었으나 1980年代 以前에는 그 電力을 必要로 하지 않을 것 같다. 水力開發은 當初에 多額의 投資를 必要로 하지만 有効한 國內燃料資源을 保有하지 못하고 있는 말레이시아와 같은 나라에게는 큰 利益을 提供하여 주는 것이다.

落雷의 發生狀況은 西말레이시아의 海岸近處에서는 中程度이며 高地에서는 僅少하다. 그러나 산기슭을 많은 送電線이 橫斷하고 있으며 落雷의 發生日은 年間 平均 180日, 最高 210日을 記錄하고 있다. 66Kv 및 33Kv 架空系統에서는 아아크抑制코일이 設置되어 있는데 이것은 效果的이기는 하나 停止率을 要望되는 水準으로 維持하기까지에는 이르지 못하고 있다.

카메룬高地의 132Kv 送電線이 建設될 때 木製아암이 使用되었다. 2回線 送電線에서는 4×4인치의 角材이었으나 1回線 送電線에서는 10×2<sup>3</sup>/<sub>8</sub>인치의 판자를 使用한 複合材가 使用되었다. 後者에 依한 設計의 成功으로 年間 100마일 當 約 2回의 停止率로 되게 되었다.

첸갈(Chengal)의 木材는 龜裂이 가기 쉬운 케루잉(Keruing)보다 優秀하다는 것이 證明되었다. 같은 原理가 새로운 66Kv 線路에도 採用되어 製材에 依한 全木製의 것이 33Kv에 導入되어 있다. 포오트·딕슨의 새 發電所에서 쿠알라·룸푸르에 이르는 275Kv 送電線에서도 木製의 아암을 使用하기로 되어 있다.

쿠알라·룸푸르의 都心部 및 其他의 여러 都市에서는 33, 22 및 11Kv 給電線의 케이블이 直接埋設되어 있는데 이것은 比較的 勞賃이 低廉하고 또 近年에 建設된 公共빌딩의 建築이 優秀하기 때문에 強力히 要望되어 採用되고 있는 것이다.

農村地域에서는 地上權의 取得이 困難하게 되어 있는데 이것은 고무나무에 對한 補償費가 비싸고 주석鑛山 때문에 送電線用地的 設定이 制限되어 있기

때문이다. 國家的인 見地에서는 水田을 통한 架空送電線의 路線을 設定하는 쪽이 비록 基礎工事に 費用이 든다고 하지만 最善의 解決方法이다.

農村電化는 營業上 收支가 맞지 않는 것이지만 聯邦政府, 州政府, NEB 및 其他 機關으로부터의 補助金에 依하여 繼續되고 있다. 1966년부터 1970년까지의 말레이시아計劃에 依하면 合計 500萬弗을 343 個 農村의 電化를 爲하여 使用하기로 되어 있다.

쿠알라·룸푸르市 系統의 最新式 自動制御센터가 同 市內에 建設되고 있다. 系統制御는 콘노트·브릿지發電所에서 하고 있다.

### 5. 泰 國

映畫화된 第2次大戰 中の 逸話로 有名한 다리가 있는 콰이·야이(QuaeYai)江의 캉·리엥(Kang Rieng)에 200 Mw의 發電所가 開發되기로 되어 있는데 그 第1期 工事は 1973년에 竣工될 豫定이다.

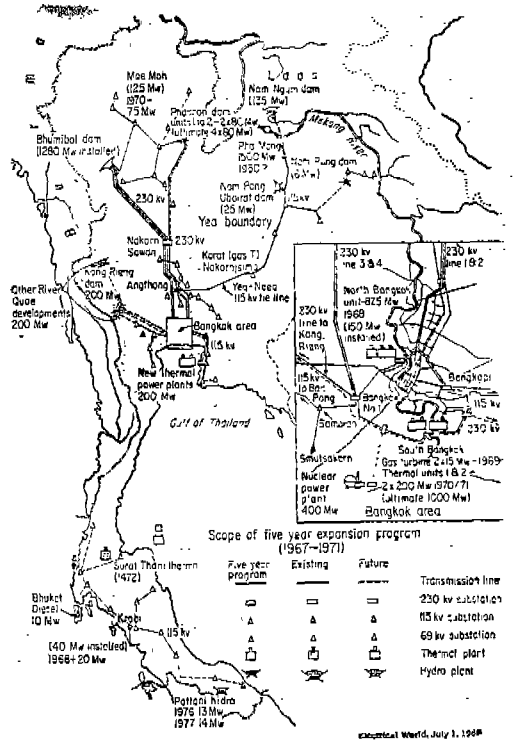
이 發電所는 首都電氣廳과 州電氣廳에 電力을 都賣하기 爲한 送電을 하고 있는 얀히이電氣廳(Yanhee Electricity Authority)에 依하여 建設되고 있다. 이들 諸機關은 泰國에서의 總發電電力量의 約 88%를 受電한다.

얀히이電氣廳은 그 系統이 1975년까지 出力 約 400Mw의 原子力發電所의 設置가 可能할 程度의 規模가 될 것으로 생각하고 있다. 萬一 原子力發電所가 經濟的인 것이 아니라는 것을 알게 된다면 얀히이電氣廳은 大規模重油火力發電所로 轉換할지도 모른다. 6個의 政府機關이 泰國에 있어서의 一般供給責任을 맡고 있는데 孤立된 다이젤發電所를 運轉하고 있는 民間의 여러 供給權者에 依한 供給도 若干 增加하고 있다.

國營에너지廳(National Energy Authority-NEA)은 綜合的인 計劃 및 調整의 機能을 가지고 있으며 또한 政府와 湄公委員會와의 連絡도 맡고 있다.

湄公委員會는 水力發電所 1個所, 即 湄公江의 支流에 있는 남·퐁發電所를 所有하고 있다. 이 發電所의 8.3Mw 2유니트의 出力은 泰國의 北東部에 있어서의 300마일 길이의 115Kv 系統에 送電되고 있다. 이 發電所는 灌溉 및 洪水調節의 利益을 提供하고 있다. 湄公委員會는 建設에 關한 限 一部の 問題에 限해서만 關與하고 있는데 不過하다.

그러나 이 地域에 있어서의 需要增加率이 높기 때



〔圖-9〕 泰國의 主要 發電所 및 送電線

문에 今年에 湄公委員會는 남·퐁에 있어서의 8.3 Mw 第3유니트 및 코라트(Korat)에서의 15Mw 가스·터어빈의 追加를 促進하였다. 負荷의 增大 및 發電所建設의 經過에 따라서는 얀히이電氣廳의 系統과의 連系가 앙통(Angthong)에서 實施될지도 모른다.

남·퐁은 湄公委員會의 後援下에 있어서의 라오스와의 國際協力の 本보기로서 重要하다. 國內의 負荷와는 別途로 이 發電所는 國境을 넘어 남·군(Nam Ngum)開發計劃의 建設用電力을 供給하기로 되어 있다. 남·군開發計劃은 竣工後는 剩餘電力을 泰國에 供給하기로 되어 있다.

이 期間中 湄公委員會는 湄公本流의 파·몽(Pa Mong)에 있어서의 發電所建設을 提案하고 있다. 泰國에서는 이 發電所의 最低 豫想出力 1,500Mw의 1/2을 受電할 수 있을 것으로 생각하고 있는데 그 平水年發電電力量은 90億Kwh에 達한다.

방콕에 있어서의 需要 때문에 急速히 增大하는 首都電氣廳(Metropolitan Electricity Authority)에 對

한 電力供給은 同市 周邊의 230Kv 環狀線에 接續되는 增設變電所 및 이와 對應하는 配電系統에 依하여 左右될 것이다. 配電은 主로 架空線에 依하여 實施되고 있으며 鐵筋콘크리트電柱가 어디서나 一般의 이며 首都의 中心部에서도 使用되고 있다.

全體的인 電力構造로서는 首都電氣廳은 방콕首都 地域에 있어서의 2次送電 및 配電을 實施하고 州電氣廳(Provincial Electricity Authority)이 방콕 以外에서의 配電을 하며 또한 一部 孤立되고 一部 系統에 並列되어 있는 디젤發電所의 運轉도 擔當하고 있다. 政府는 現在 2個의 電氣廳을 內務長官이 主管하는 配電廳(Electricity Distributing Authority)에 統合하는 決定을 하고 있다.

3個의 發電廳은 將次 國家開發長官(Minister of National Development)의 管轄下에 合併되게 될 것이다.

안하이 以外에 南部 및 北部에 있는 亞炭田의 亞炭으로 發電하여 送電하고 있는 亞炭廳(Lignite Authority) 및 北東部에서의 發電과 送電을 行하고 있는 北東電氣廳(Northeast Electricity Authority)이 있다. 將來에 NEA는 建設은 말지 않게 될 것이다.

泰國의 1967年度 設備出力은 660Mw 이며 發電電力量은 約 24億Kwh 이었다. 現在의 想定으로는 最大需要電力이 1970년까지에 900Mw, 1980년까지에 1,800 Mw 가 될 것으로 豫想되어 있다. 안하이電氣廳의 1967年度 尖頭負荷는 前년에 比해 約 35% 增加하였다.

需要種別은 家庭用, 商業用 및 工業用으로 나누어지며 1966년에 있어서의 이들의 比率는 各各 25%, 21% 및 54%이었다. 平均販賣單價는 各各 4.37, 3.65 및 2.03 센트이며 綜合單價는 2.94 센트이었다. 1964년과 1966년에 안하이電氣廳은 需要의 急增 때문에 높은 設備利用率을 나타내었으며 따라서 報酬도 높아지고 料金引下가 可能하게 되었으나 한편 이로 因하여 다시 需要增加를 刺戟하게 되었다.

工業用需要는 高率로 成長하고 있으며 新規工場의 受電申請이 大端히 많다. 이러한 需要의 大部分은 방콕의 것이며 首都電氣廳(MEA)은 全電力의 76%를 방콕에 供給하고 있다. 3,400萬名의 泰國人中 不過 14%가 電氣의 惠澤을 입고 있을 뿐이며 1人當 消費量은 年間 73Kwh의 낮은 水準이지만 着實하게 上昇하고 있다. 이 나라의 主要 發電所는 안하이電氣廳에 所屬되어 있는 近代의인 火力發電所

인 노오스·방콕(North Bangkok)發電所이다. 이 發電所는 發熱量 185,000 Btu/파운트의 重油를 使用하고 75Mw 復水터어빈 發電機 2유니트를 設備하고 있다. 1961년과 1963년에 運轉開始한 이들 유니트는 水素冷却方式의 發電機를 使用하며 蒸氣條件은 1,450psi, 1,000/1,000°F이다. 보일러 2基의 蒸氣能力은 各各 580,000파운드/時이다. 1基는 重油에 依한 補助燃燒 外에는 亞炭을 使用하고 있는데 燃料를 全部 重油로 轉換시키는 경우에는 運轉上의 難點이 惹起되고 있다. 輸入重油의 코스트는 約 58센트/100萬Btu이며 輸入稅 其他의 稅金이 全體의 約 30%로 되어 있다. 熱消費率은 8,725Btu/Kwh이다.

차오·프라야(Chao Phraya)江邊의 이 發電所는 第3유니트에 對해서도 充分한 冷却水의 供給餘力을 가지고 있다. 이 유니트는 設備可能限度의 最大出力인 87.5Mw로 今年에 運轉을 開始할 豫定이며 이 發電所內에 設置된 中央給電센터는 1970년에 運轉을 開始할 豫定이다.

灌漑省(Royal Irrigation Department)와 共同으로 建設되고 있는 부미볼(Bhumibol)댐은 發電, 灌漑 및 洪水調節用으로 建設되고 있다. 70Mw 發電機 4유니트가 現在 設置되어 있고 落差 210~405 피이트, 150 rpm의 프란시스水車로 驅動되고 있다. 505피이트의 아야차예 콘크리트 重力댐은 1,100萬에이커·피이트의 貯水容量을 가지고 있다.

또한 같은 定格의 2유니트가 今年中에 運轉開始할 豫定이다. 年間平均 發電電力量은 最低, 平均, 最高 出水년에 있어서 各各 9億, 16億 및 22億Kwh이다. 計劃된 第7유니트는 水不足으로 因하여 無期限 延期되었다. 電力은 방콕까지 300마일을 230Kv 送電線 2回線으로 送電되고 있으며 現在 3回線이 建設中인데 앞으로 4回線까지도 必要하게 될 것이다.

北部에 있는 亞炭廳의 마에·모오(Mae Moh)發電所는 12.5Mw의 1유니트를 가지고 있으며 確認埋藏量 5,500萬噸과 推定 追加埋藏量 5,000萬噸의 炭鑛의 發熱量 5,844~7,748Btu/파운트의 亞炭을 燃料로서 使用하고 있다.

이와 같은 亞炭埋藏量은 肥料工場을 運轉하기 爲한 發電所를 200年間 維持하는데 充分한 것으로 看做되고 있으며 發電所의 擴張도 考慮되고 있다.

亞炭廳은 또한 南部에 크라비(Krabi)發電所를 所有하고 있다. 이 發電所는 20Mw 2유니트를 所有하며 平均發熱量 6,000Btu/파운트의 亞炭을 使用한다.

今年에 運轉開始할 豫定인 20Mw 第3유니트를 考慮에 넣더라도 既知의 埋藏量은 設備利用率 80%로 20年間の 運轉이 可能한 量이다. 이 發電所는 主 嶺山 및 그 地方의 115Kv 系統에 電力을 供給하고 있다. 크라비發電所를 안하이電氣廳의 系統에 連系하는 것은 距離上으로 當分間은 經濟性이 없다.

#### 《建設資金》

안하이電氣廳은 豫想需要를 充足시키기 爲해 1億 9千萬弗의 資金이 所要되는 1967~1971年間の 5個年 投資計劃을 國家開發委員會(National Development Board)에 提出하고 있다. 이 資金의 大部分은 內部留保積立金으로 調達되며 나머지는 政府로부터의 借入으로 充當하게 되어 있다.

過去에는 外貨部分은 世界銀行 및 輸出入銀行 借款으로 充當하였으나 앞으로는 여기에 追加하여 大端히 魅力的인 資金源으로서 外國메이커에 對한 延拂方式도 생각할 수 있을 것이다.

이 計劃은 大部分 美國國際開發局(AID)이 實施한 美國調査團의 1966年 勸告와 合致하는 것인데 이 調査團은 「潤澤의 哲學」을 主唱하였다. 上述한 發電所擴張에 追加하여 다음과 같은 새로운 設備가 計劃되어 있다. 即 最終出力 1,000Mw의 새로운 火力發電所가 될 사우스·방콕發電所가 바로 이것인데 그 最初의 200Mw 유니트는 有利한 業者借款에 依해 最近에 發注되었다. 1970년에 運轉開始하면 이 유니트는 全系統出力의 25%를 占하게 될 것이다.

#### 《發電所出力의 決定》

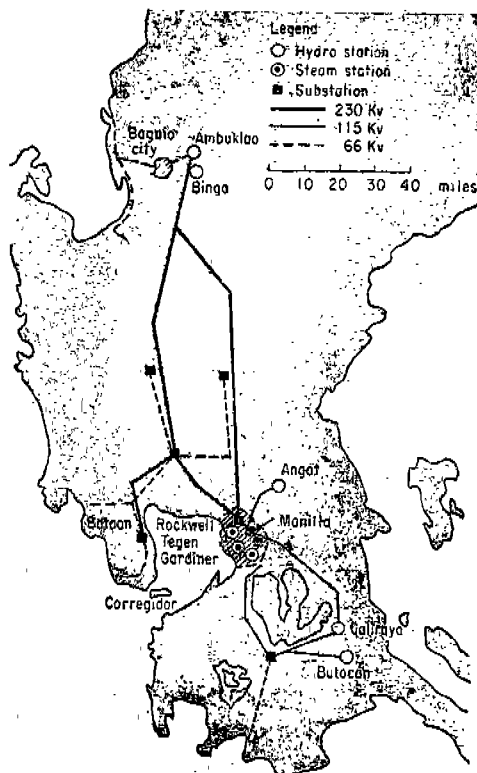
이와 같은 大規模 發電所의 選擇은 急増하는 需要를 勘案할 때 妥當性이 있는 것이다. 蒸氣條件은 1,800psi, 1,000/1,000°F이다. 이 유니트 製作中 出力을 急速히 增加시키기 爲해서 15Mw 가스·터 어빈發電機 4유니트를 暫定的으로 사우스·방콕 發電所에 設備하게 되어 있다. 난(Nan)江에 있어서의 大規模 多目的인 파솜(Phasom)發電所는 1971년까지 80Mw 2유니트, 그 後에 다시 2유니트를 追加하게 될 것이다.

### 6. 필리핀

2유니트의 火力發電機가 곧 필리핀의 大마닐라地域에 對하여 電力을 供給하게 되는데 이것은 地方의 發電事業者들이 小規模의 디젤 또는 水力發電所에 依存하고 있는 이 나라에 있어서는 重要한

前進를 뜻하는 것이다.

이 發電所에 있어서의 最初의 新規 火力유니트는 1968年 中間쯤까지에 165Mw를 供給하기로 되어 있는데 그 蒸氣條件은 1,800psi, 1,000/1,000°F이다. 1969年 中間쯤에 運轉開始 豫定인 第2유니트는 貫流 型보일러로서 200Mw 터어빈發電機를 가지고 있으며 그 蒸氣條件은 2,700psi, 1,000/1,000°F이다. 以上은 모두 마닐라의 가아너發電所에 設置된다.



〔圖-10〕 루손島에 있어서의 主要 發電所 및 送電線

이들 유니트 및 마닐라의 다른 大型 重火力發電所는 처음에는 마닐라電氣鐵道·電燈會社(Manila Electric Railway & Light Co.)로 알려져 있던 마닐라電氣會社(Manila Electric Co.)에 所屬하고 있다.

이 나라에 있어서 2大 電力會社의 하나인 MERALCO는 私營 電氣事業者이며 그 總設備出力은 1967年에 554Mw이었다. 이 會社는 年率 12~13%의 安定된 需要增加를 充足시키기 爲하여 設備의 擴張을 하고 있다. MERALCO의 1967年 12月의 最大需要 電力은 705Mw인데 이것은 마닐라의 다른 小規模 事業者 400社의 出力을 合計하여도 106Mw를 超過

하는 일이 거의 없는 것을 생각하면 매우 印象的이라고 할 수 있다.

擴張計劃에 있어서의 다음 段階로서 MERALCO는 1971년에 가아드너發電所의 出力을 200Mw까지 增強하기로 되어 있다. 그 다음해에 다시 1유니트를 追加하기로 豫定이 되어 있으나 그 規模는 아직 決定된 바 없다.

現在까지 MERALCO는 業者借款과 社債로써 資金을 마련하여 왔다. MERALCO의 殘餘電力은 小規模의 유니트로 發電하고 있다. 록웰(Rockwell)發電所는 1950年代의 中間쯤에 設置된 27Mw 5유니트 및 1960年代의 初期에 追加된 66Mw 3유니트를 가지고 있다. 1966년에 運轉開始된 110Mw 2유니트는 토오겐(Togen)發電所의 것이며 36Mw 1유니트를 가진 블라이스델(Blaisdell)發電所는 現在 尖頭用 및 豫備用으로서의 機能을 가지고 있는데 不過하다.

MERALCO와 對比되는 公營部門의 電氣事業者이며 이 나라에 있어서의 또 하나의 큰 電氣事業者는 國營電力公社(National Power Corp.-NPC)이다. NPC의 發電出力은 昨年末 現在로 合計 378Mw인데 거의 全部가 水力發電이다. 現在 進捗中인 10年計劃에 依하면 水力開發計劃은 1,800Mw로서 每年 100億Kwh 이상을 發電하기로 되어 있다. NPC는 또한 MERALCO의 電力의 約 1/2을 供給하고 있다.

水力發電은 이 나라의 需要에는 特別 適合한데 그 理由의 하나는 輸入燃料費를 節約해야 하기 때문이며 더 重要な 것은 水力發電은 灌溉, 洪水調節 및 水道 등의 各 施設과 配合시킬 수 있다는 것이다. 이 나라의 包藏水力은 2,900Mw로 推定되고 있다.

그 運營이 政府債와 世界銀行 등으로부터의 別로借款에 依하여 實施되고 있는 NPC는 私營會社로서는 不可能한 水力發電所의 높은 投資率을 充足시킬 수 있다.

NPC의 設備은 루손島에 集中되어 있는데 1967년 루손島系統에 있어서의 最大需要電力은 838Mw, 發電電力量은 約 46億Kwh이었다. NPC의 最大需要電力은 1970년까지 1,260Mw, 1974년까지 1,915Mw가 될 것으로 期待되고 있다.

루손島 系統에 供給하고 있는 主要 發電所는 다음과 같다.

○ 1950년에 竣工한 出力 32Mw의 칼리라야(Ca-

liraya)發電所. 이 發電所는 當初 1941년에 8Mw 1유니트로 運轉開始할 豫定이었으나 戰爭이 일어났기 때문에 挫折되었다. 終戰後 이 發電所는 美陸軍의 技術陣에 依하여 復舊되었다.

○ 1956년에 運轉開始하고 360rpm의 25Mw 3유니트를 가진 암부클라오(Ambuklao)發電所는 年間 平均 4億3千7百萬Kwh를 發電하고 있다. 이 發電所는 아그노(Agno)江에 있고 그 어어스·록·필 댐은 높이가 422피트이며 體積은 1,030萬立方야아드, 有效貯水量은 210,000에이커·피트이다.

○ 1960년에 運轉開始한 빙가(Binga)發電所는 地下發電所이며 25Mw 4유니트를 가지고 年間 5億1千6百萬Kwh를 發電하고 있다. 이 發電所의 높이 352피트의 어어스·록·필 댐의 體積은 2,500萬立方야아드, 貯水容量은 39,000에이커·피트이다.

○ 現在 一部 運轉하고 있는 안가트(Angat)發電所는 今年에 竣工豫定이다. 主發電所는 277rpm의 50Mw 프란시스·터어빈發電機 4유니트를 가지고 있다. 體積 920萬立方야아드, 높이 429피트의 록·필 댐이 體積 2,200萬立方야아드의 堤防에 沿하여 貯水池를 造成하고 있는데 그 貯水容量은 690,000에이커·피트이다.

지금까지 가장 大規模인 NPC의 이 發電所는 主發電所 및 6Mw 3유니트의 補助發電機를 가지고 있으며 277rpm로 運轉된다. 이들 補助發電機는 地下 깊어 掘土된 坑 속에 있는 主機械室의 右側에 있다. 地下의 主組立室에 運搬되는 重要 部品은 地表面에 있는 補助發電機室에서 내리고 그 後에 補助發電機室의 起重機가 堅坑을 通해서 主機械室에 運搬하게 된다.

안가트水力開發計劃은 새로운 電源으로서 價値가 높을 뿐만 아니라 用水 및 灌溉의 手段으로서도 重要視되고 있다. 國立水道下水廳(National Water-work & Sewage Authority)과의 協調下에 NPC는 水道管路를 建設중인데 이것은 멀지 않아 1日當 500,000가론의 飲料水를 마닐라에 供給할 수 있게 될 것이다. 이 發電所의 補助터어빈은 放水路에 直接放水함으로써 水道管路에 물을 供給한다. 터어빈은 落差를 얻기 爲하여 1마일의 터널을 通해서 放水한다.

NPC의 地方에 있어서의 또하나의 協力機關인 公共事業局(Bureau of Public Works)은 75,000에

이커를 灌溉하는데 充分한 물의 供給을 받게 된다. 이에 依하여 農民은 每年 2毛作이 可能하게 된다.

6, 150萬弗의 費用이 드는 이 開發計劃에 對한 또 하나의 資金源은 世界銀行 및 地方債인데 世界銀行 單獨으로 3, 420萬弗을 供給한다.

1962年 以來의 一聯의 突發事故 때문에 建設이 遲延되고 있다. 于先 最初에 마닐라의 最高記錄인 150, 000立方피트/秒의 洪水의 進入道路 및 橋梁을 쓸어 버렸다. 1964년에는 오팔(Opal)颱風 때문에 發電所의 掘土部가 洪水가 被害를 입었다. 1年後에는 땅의 陷沒 및 地盤落下 때문에 工事が 中斷되었고 1966년에는 分水터널에 漏水가 發見되었다. 그러나 끝내 1967년에 主發電機 2臺 및 補助發電機 2臺가 運轉을 開始하였다. 나머지 發電機는 今年中에 運轉에 들어가기로 되어 있다.

#### 《其他 島嶼》

민다나오島에 있어서의 NPC는 1963년에 運轉開始한 마리아·크리스티나水力發電所 開發計劃의 擴張을 進行시키고 있다. 50Mw 3유니트가 追加되었으며 第2發電所도 計劃되어 있다.

이 低코스트의 電源 近處에 암모니아, 硫酸鹽, 電氣化學, 電氣冶金 等の 工場, 鐵鋼所, 製紙工場 및 시멘트工場을 包含한 많은 工業이 集結되어 있다.

NPC는 또한 루손島에 있어서의 水力資源의 枯渴에 對備하고 또한 乾燥期의 水力發電을 補充하기 爲하여 火力發電出力의 增強도 進行시키고 있다. 바타안(Bataan)은 리메이(Limay)에 있는 ESSO의 精油所로부터 直接 파이프를 輸送되는 重油를 使用할 新規 火力發電所의 建設地가 될 것이다. 1970년까지 75Mw 1유니트, 2年後에는 150Mw 1유니트의 設置의 準備가 끝날 것이다. NPC는 將次의 可能性으로서 原子力發電을 考慮하고 있다.

바타안에 있어서의 火力發電所 및 필리핀의 다른 火力發電所는 商業的인 規模의 石油 또는 天然가스

埋藏이 아직 發見되고 있지 않기 때문에 輸入重油를 使用해야 하는데 現在 輸入하고 있는 重油의 코스트는 約 40센트/100萬Btu이다. 地熱源의 探索도 推進되고 있다.

農村地帶電化의 進捗狀況에는 그다지 注目할만한 것이 없다. 人口를 3, 450萬名으로 보고 1967년의 1人當 平均年間發電電力量은 不過 183Kwh이다. 그러나 모든 地方에 小規模의 發電所가 出現하고 있으므로 앞으로는 安定된 上昇을 나타낼 傾向에 있다. 어떤 小都市는 NPC가 建設한 小規模 水力發電所로부터 電力의 供給을 받고 있으며 또 어떤 小都市는 NPC 및 民間의 디젤發電所로부터 供給을 받고 있다. NPC는 또 孤立된 小都市나 農村用으로서 마이크로 水力發電所를 建設하고 있다.

마닐라 自體는 115Kv 架空線의 內外輸線에 依하여 電力을 供給받고 있다. 때때로 颱風이 全系統에 相當한 被害를 줄 때가 있다. 落雷의 發生頻度は 平均 53日/年이며 1965년에는 124일의 落雷發生日이 있었다.

地中送配電線은 너무 많은 費用이 必要하므로 앞으로 架空線이 主體가 될 것이다. 線路와 變壓器에도 落雷에 對한 遮蔽施設을 하고 있다.

近年에 配電系統이 不足하게 되었으므로 3年前에 既存 34.5Kv 二次送電系統을 베이스로서 使用할 새로운 20/34.5Kv 配電系統에 關한 計劃이 樹立되었다. 이 方向에 따라 低壓側의 契約도 徐徐히 行하여 지게 될 것이다. 技術關係는 100KVA 以下の 變壓器에 對한 衝擊電壓絶緣耐力(BIL)으로서 125Kv를 選定하고 있다.

처음부터 이 새 系統의 自己保護型 變壓器 및 避雷器는 자주 事故를 發生하였다. 變壓器는 乾燥期間中에 汚損되어 있는 것이 發見되었으며 避雷器의 性能이 不適當하였다는 것이 發見되었다. 避雷器가 修正되고 150Kv BIL 變壓器 붐싱이 使用되면서부터 變壓器의 使用狀況은 改善되었다.