

Key Issues :

5: 水質

1: 生物多様性

気候区分 :

Cf: 温暖湿潤気候

主題 :

- 水質モニタリングおよび Sun Moon 湖における生態環境



効果 :

- Mingtan プロジェクトの環境影響

プロジェクト名 : Mingtan 揚水発電プロジェクト

国名 : 台湾

実施機関 / 実施期間 :

- プロジェクト : Taiwan Power Company (TPC)
1987 年 - 1994 年
- Good Practice : Taiwan Power Company (TPC)
2001 年 1 月 -

キーワード :

水質、生態環境、モニタリング

要旨 :

Mingtan 揚水発電所は、台湾におけるピーク需要に対応するための重要な施設として 1994 年に完成した。発電所は、2つの調整池を有し、その一つは上部調整池としての既存の Sun Moon 湖であり、もう一方は下部調整池としてダム建設によって造成された Shui Li 湖である。Sun Moon 湖は水のきれいな観光およびリゾート地域として有名である。TPC は、Mingtan 発電所の運用開始後、Sun Moon 湖および Shui Li 湖の水質、生態環境および環境影響評価に関する調査を実施してきている。特に 2001 年には、当該地域の水の流入、水質、生態について真剣な調査が実施された。TPC は、調査結果を考慮して、異常な状態に対応するための早急な対策を講じる努力を行ってきている。

1. プロジェクトの概要

増大が続くピーク電力需要を満たし、オフ・ピーク時の余剰電力の効率的利用を図るため、1973 年以来、TPC (TPC) は、ヨーロッパのコンサルタントにピーク電力に関する総合的比較研究を委託してきた。研究では、火力によるピーク電力設備の設置よりも Mingtan 揚水プロジェクトの優先度が高いという結果となった。ピーク電力に対応する発電所の設備拡充を避け、運転コストを下げるため、揚水は、技術的および経済的に実現可能なものである。

(仮訳)



図1 位置図

表1 発電所仕様

発電所データ	総落差	380.0m	上部調整池 (既設)	名 称	Sun Moon 湖
	最大出力	1,600MW		有効調整容量	$142.4 \times 10^6 \text{ m}^3$
	最大使用水量	$492 \text{ m}^3/\text{sec}$	下部調整池 (新設)	名 称	Shui Li 調整池
	設備利用率	10.8%		有効調整容量	$12.0 \times 10^6 \text{ m}^3$

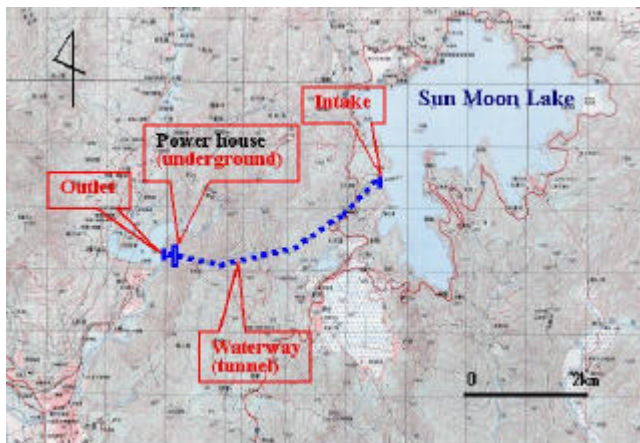


図2 Mingtan 発電所位置図



図3 Sun Moon 湖

2. プロジェクト地域の特徴

プロジェクト地域は、台湾の中央部の Nanton 県に位置している。プロジェクト地点の年間平均気温は 19.5 であり、年間の平均降雨量は約 2,360mm である。Sun Moon 湖は天然湖であり、中央山岳地域の西麓に位置している。湖の東側は山岳地域であり、西側は平原である。1934 年に、近隣河川から導水することによって Takuan 水力発電所 (100MW) の貯水池とされ、結果として湖は拡張した。 2

(仮訳)

つの水力発電所が 1943 年に増設され、1981 年、上部調整池として Sun Moon 湖を使用した Minghu(Takuan から名称変更) 揚水発電所 (1,000MW) が完成した。その水は非常にきれいであり、そのため台湾における卓越した観光資源の一つとなっている。湖の外周は 33km、面積は 793ha である。湖の周辺には多くの史跡(例えば、Wen Wu Miao 孔子廟)、少数民族のテーマパーク、景勝地や多くのホテル、ロッジが存在している。特に、夏季には多くの観光客がそこを訪れている。

3. 主要な影響

このプロジェクトは、既存の Sun Moon 湖を上部調整池として使用し、下部調整池として Sui-Li 川谷でダムを建設するもので、下部調整池の左岸に地下発電所を建設する。この発電所は上部および下部調整池間の 380m の落差を利用する。上部調整池周辺地域には、動物にとって良好な生息地である樹木の生い茂った森がある。このプロジェクトは、動物にとっての生息環境を変えるか、もしくは消滅させる可能性がある。取水口部では、建設中に水生生物、両生類および鳥に影響が及ぼされる。下部調整池では、ダム建設によって、水の濁りが増加して魚の生息地に影響が及ぶ可能性がある。河川から湖への環境変化が生じることになるため、水生の動植物相は異なったものとなる可能性がある。よって、建設前に環境影響評価が実施された。評価結果として、建設期間中に周辺地域への影響を考慮すべき環境要因は以下のようになった。

- 1) 大気汚染の程度
- 2) 周辺河川への放流
- 3) 建設地点における水質
- 4) 建設地点における生態環境
- 5) 騒音

運用開始後に考慮すべき影響は以下である。

- 1) 周辺河川への放流
- 2) 発電所上部調整池 (Sun Moon 湖) および下部調整池の水質
- 3) 湖周辺の生態環境
- 4) プロジェクト地域の景観美

4. 影響緩和策

運用開始(1994年)後に、水質は定期的に毎年測定されている。特に2001年には、上記の環境要因についての対策および調査がTPCによって以下のように実施された。調査期間は、2001年1月から12月までであり、それぞれの要因に対する調査計画は、学識経験者を含む専門家との共同によって実施された。水質に関して、TPCは継続的に測定を実施している。

4.1 周辺河川への放流

流量観測所が Toushe 川および Shui ri 川に設置され、河川水位については毎日測定を行い、流量については雨季に 4 回/月もしくはそれ以上、乾季には 2 回/月もしくはそれ以上の測定が実施されており、水位と流量変化が記録されてきた。一方、雨量観測所が Shuishhe、Takuan、Jugong に設置され、毎日記録が行われている(位置については、図4を参照)。

4.2 Mingtan 発電所の Sun Moon 湖 (上部調整池) および下部調整池の水質

Sun Moon 湖では 6 箇所のサンプリングポイント、下部調整池では 4 箇所のサンプリングポイントが設置され、雨季において 1 回/2 ヶ月、乾季においては 1 回/3 ヶ月の測定が実施され、表 2 に示すような要因が調査された(調査位置については、図5を参照)。

(仮訳)

4.3 湖域の生態環境

Sun Moon 湖では4箇所のサンプリングポイント、下部調整池では2箇所のサンプリングポイントが設置された。表2に示す要因が測定された（調査位置については、図6を参照）。

4.4 プロジェクト地域の景観美

Sun Moon 湖の特別景観地区、Mingtán 発電所水路、下部調整池エリア、土捨場エリア、植林材料の確保地点については、サイトの写真比較によって植林と地すべり防止条件に関する調査が実施された。そして、観光客の行動特性、水位変化の景観への影響が調査・評価された（調査位置については、図7を参照）。

表2 調査計画

種 類	要 因	頻 度	期 間
水文	降水	毎日	2001.1 ~
	河川水位および流量	水位：毎日 流量：4回/月 or それ以上（雨季） 2回/月 or それ以上（乾季）	
水質	水温、溶存酸素、pH 値、透明度、浮遊粒子状物質、濁度、生化学的酸素要求量（BOD）、化学的酸素要求量（COD）、大腸菌群数、硝酸塩窒素、亜硝酸塩窒素、アンモニア、有機窒素、全窒素、リン酸塩リン、全リン	水質：1回/2ヶ月（雨季） 1回/3ヶ月（乾季）	2/15 ~ 16 4/26 ~ 27 6/7 ~ 8 8/30 ~ 31 11/8 ~ 9
湖域生態環境	植物プランクトン	1回/3ヶ月	2/15 ~ 16 4/26 ~ 27 8/30 ~ 31 11/8 ~ 9
	動物プランクトン		
	水生昆虫		
	魚	1回/年	
プロジェクト地域の景観美	漁獲高	1回/年	
	景観美 観光客の行動特性 水位変化の景観への影響	1回/年	4/20 ~ 21 10/13 ~ 14

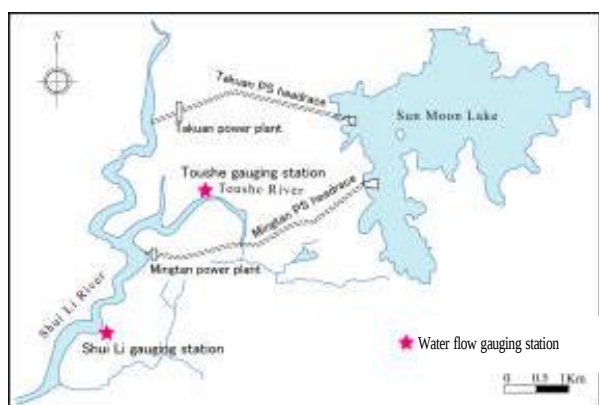


図4 流量観測所

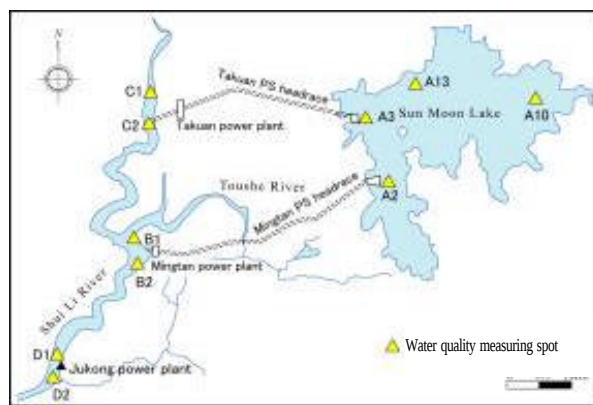


図5 水質測定ポイント

(仮訳)

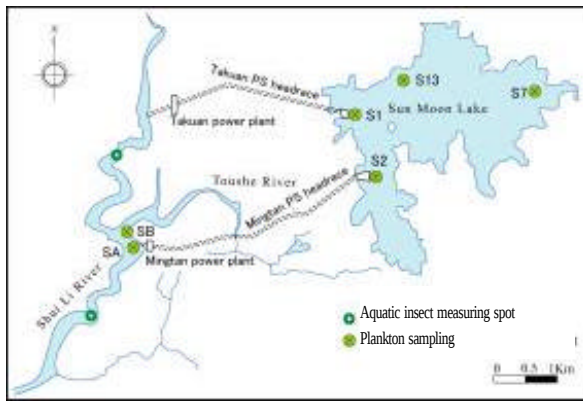


図6 水生昆虫、プランクトン観測ポイント

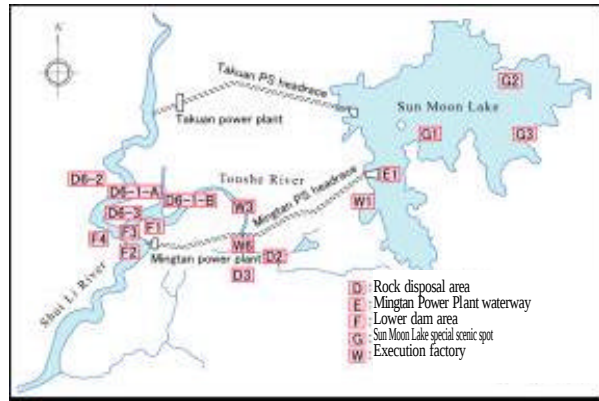


図7 景観調査ポイント

5. 影響緩和策の効果

2001 年の観測結果として、上部調整池の月別変動は、0.32～4.03mであり、下部調整池は、8.30～24.50mであった。最大変動の発生は4月であった。環境影響調査は、環境保護とエネルギー開発の観点から着実に実施されている。TPCは、影響を抑えるために、客観的に調査結果を評価し、評価を官庁に提出している。影響が容認できる範囲を越えているか、または、容認不可能なものである場合、直ちに的確な対策が取られるべきである。上記活動の結果として、Sun Moon湖が多くの観光客が訪問するレクリエーションとリラクスの場所であるために、湖水はクリーンで、かつクリアな状態におかれている。2003年の水質測定の結果は次の通りである。

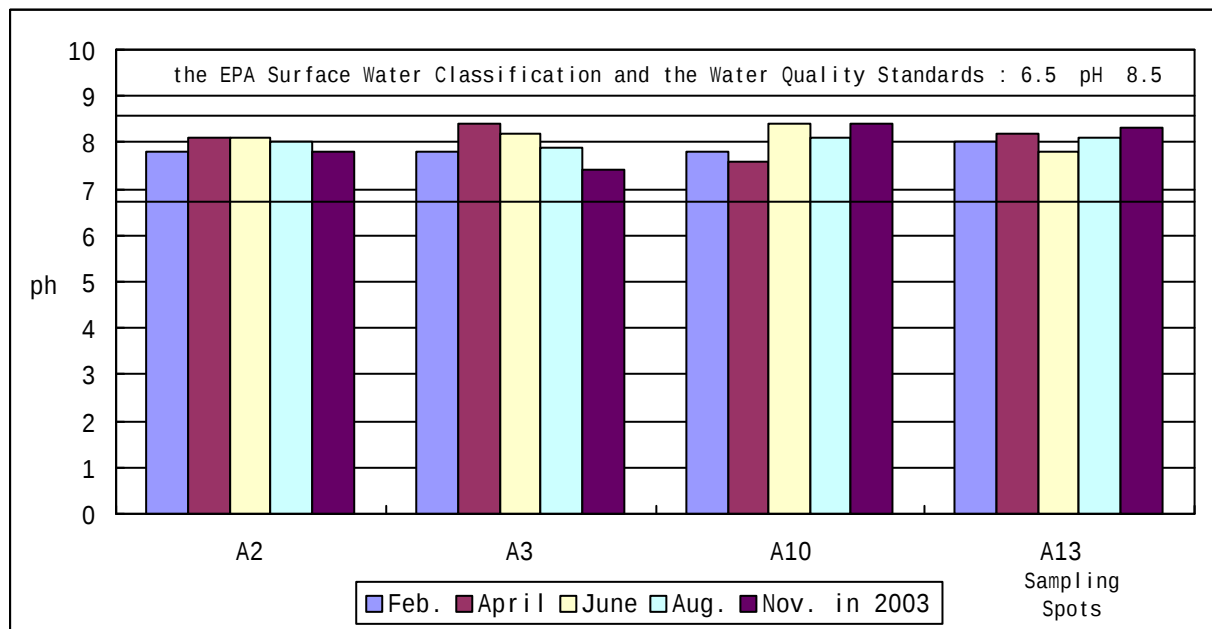


図8 Sun Moon湖のpH変化(2003年)

(仮訳)

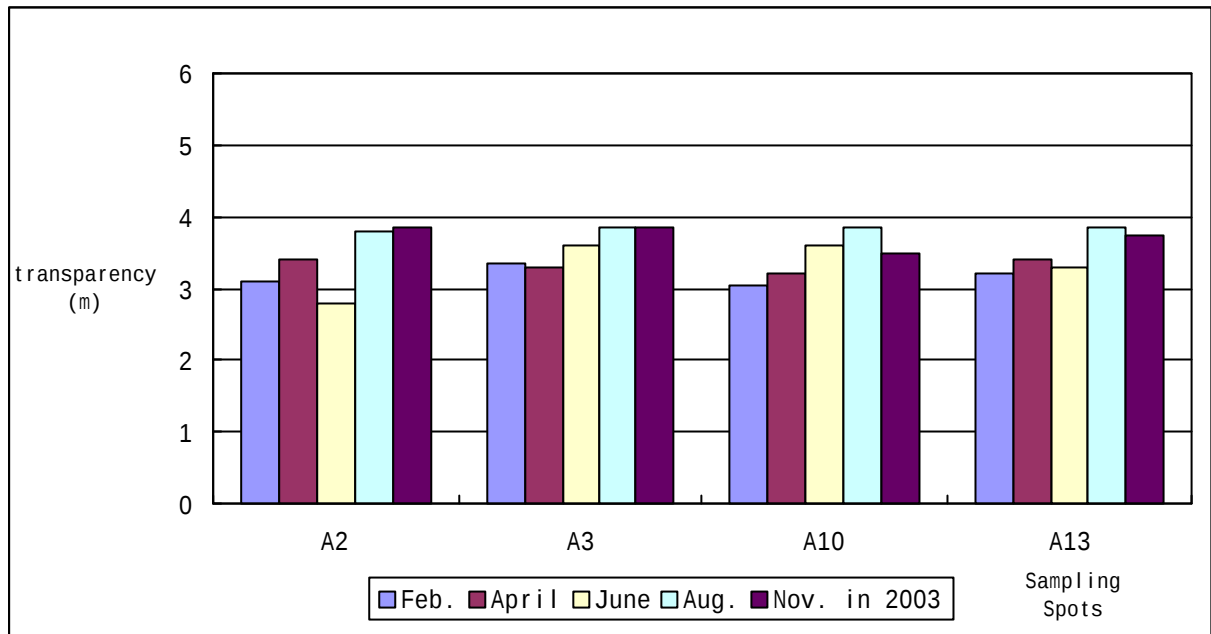


図9 Sun Moon 湖の透明度変化 (2003 年)

6. 成功の要因

- ・ 調査計画は、個々の要因について専門家によって策定された。
- ・ 調査は確実に実施され、特に TPC は Mingtán 発電所の運用開始以来、水質サンプリングを一貫して実施してきた。
- ・ 評価結果は、監督官庁に提出され、かつ彼らは一般からのコメントを受け入れている。
- ・ 対応策は、必要な場合、直ちに実施されることになる。

7. 第三者のコメント

2003 年に実施された観光客に対する調査結果として、ほとんどすべての観光客は Sun Moon 湖の景観に満足しており、Mingtán 発電所は周辺地域に悪影響をも及ぼしていないということが分かった。2003 年のすべての調査結果として、以下の事項が判明した。

- ・ Sun Moon 湖の景観に不満足な人の割合は 9.6%であり、これは以前の結果よりも低い値である。
- ・ Mingtán 発電所の存在は、直接、間接的にも景観に対する満足度に関係しない。
- ・ 下部調整池ダムを訪れる観光客の割合は 14.2%であった。

8. 詳細情報の入手先等

8.1 参考文献

- 1) Environmental Investigation of Mingtan Power Plant during operation term (2001.1 ~ 2001.12)
- 2) PROSPECTIVE VIEW OF MINGTAN PUMPED STORAGE POWER PLANT
- 3) TAIWAN POWER COMPANY 2002 ANNUAL REPORT
- 4) <http://www.sunmoonlake.gov.tw/smljp/main.php?first=culture&second=history>

(仮訳)

8.2 問い合わせ先

Shiun-Der Yang,

Deputy Director of Power Development Department,

Taiwan Power Company

22F, 242, Roosevelt Road, Sec.3.

Taipei, 100, TAIWAN

Tel: +886-2-2366-6852

Fax: +886-2-2368-3960

Email: u062911@taipower.com.tw