

(仮訳)

Key Issues :

12 : ダム機能による便益

気候区分 :

As : 熱帯雨林

主題 :

- 灌漑と水力発電所

効果 :

- 米の耕作と農業生産力の増加
- 電力ピーク需要への電力供給
- 洪水被害の低減
- 淡水魚の生産
- 旅行者の増加



プロジェクト名 :

Bhumibol ダム

国名 :

タイ、Tak 県 (アジア)

実施機関 / 実施期間 :

- プロジェクト : Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT)
1964 -
- Good Practice : Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT)
1964 -

キーワード :

灌漑、電力供給、洪水調整

要旨 :

Bhumibol ダムとその水力発電設備はタイにおける大規模な多目的水力開発の第一号である。このタイにおける最初で唯一のアーチ型重力ダムは、40年近く電力と灌漑による便益を生み出している。そして、その便益は、他のたくさんの便益と同様にタイの持続的発展に多大な貢献をしてきた。

1. プロジェクトの概要

はじめの頃は Yanhee 水力プロジェクトとして知られていた Bhumibo ダムは、1951 年当時、主に Chao Phraya 川下流の農地への灌漑用水供給と国の電力供給不足対策を主な目的として最初は計画された。ダムの建設と 8 基の発電機を有する発電所を含めたプロジェクトは 1951 年 5 月に政府に承認された。翌年には準備作業が開始となった。1961 年 6 月 24 日 Bhumibol 国王陛下は基礎石設置儀式を恵み深く主催された。ダムと発電所の落成式は Bhumibol 国王陛下により行われ、最初の 70MW 発電機 2 機が運転を開始した。残りの 6 機は国の電力需要の急速な伸びに合わせて、その後設置され運転を開始した。

(仮訳)

表 1 Unit 毎の設備容量

	設備容量	運開年
Units 1-2	2 x 70 MW	1964
Units 3-6	4 x 70 MW	1967-1969
Unit 7	1 x 115 MW	1982
Unit 8	1 x 171 MW	1996



図 1 Bhumibol プロジェクト位置図

1.1 ダム

Bhumibol ダムはタイ国の源泉である Chao Phraya 川の支流である Ping 川にかかるコンクリート製のアーチ型重力ダムである。ダムは高さ 154m、堤体長 486m、堤頂幅 6m である。Bhumibol ダムは、下流域の洪水対策目的と中央平地の米作耕地等に必要な灌漑用水を年間供給する目的で、13,462m³ もの強雨時の水を貯水可能にする大きな貯水域を作り出す。

利用可能な供給水による便益を最大限活用するために、1991 年新しい可逆ポンプ水車 Bhumibol 8号機運転に必要な下池を作るために、Bhumibol ダムの下流 5.5km に Ping 川にかかる下部ダムが建設された。コンクリート製の Mae Ping 下部ダムは高さ 8m、堤体長 300m、そして 500 万 m³ の貯水容量を持つ。

1.2 発電所

ダム基礎部に設置された水力発電設備は、現在、トータル出力 743.8MW で 7 基の一般的な水力発電機（1号機から 6号機それぞれ 76.3MW、7号機 115MW）と 171MW の可逆ポンプ水車発電機により構成されている。Bhumibol 8号機は、二つの機能を有している。つまり、オフピーク時間に下部貯水池から上部貯水池に水を揚水するポンプとしての機能と、ピーク時間に発電する発電機能である。

25 年間の運転後、1 から 6号機は 1992、1993、1996、1997、1999、2000 年にそれぞれ、改修された。それぞれのユニットは、70MW から 76.3MW に改良された。

(仮訳)

1.3 送電線

発電所からの発電電力の電圧は、長距離送電のために 13.8kV から超高压 230kV に主変圧器により昇圧される。Bhumibol 発電所は、発電所の開閉所と Nakhon Sawan 変電所を結ぶ 4 回路線と発電所の開閉所と Bhumibol 変電所を結ぶ 1 回路線により国の送電網と結ばれている。Bhumibol ダムは、他の地域と同様に増加する北部地域の電力需要に見合った容量の電力を供給する主要電源のうちのひとつである。

2. プロジェクト地域の特徴

Ping 川流域の地理学上の特徴は、南北方向に走る高い山脈を有し、主として起伏の多いことである。これらの山脈に、5月から10月の間優勢である南西季節風が当たり、たくさんの降雨降らす。この地域は海から遠く離れており、起伏の多い地形であることから、夏と冬の気温差はかなり大きい。Ping 川流域では、夏季の平均温度は 28 から 30 の間にある。一方、冬季の平均気温は 20 から 25 の間を変化する。降雨量は場所により異なる。Ping 川流域では、年平均降雨量は 1,020mm から 1,225mm の間を変化する。9 月が一番降雨量の多い月である。

この地域では、北風と東からの風が卓越する冬を除き南風が卓越している。4月～5月にかけての南西季節風が卓越する期間の初めの頃、風は強く吹き、そして、雨季と冬季には弱くなる。既往最大風速はおよそ時速 100km である。一般に、平均風速はおよそ時速 6km である。

Ping 川流域のさまざまな観測点において記録された気象観測データから、ダムの建設前後で気象状況に明確な変化は認められていないことがわかる。全体的に見ると集水面積に比べ、貯水池面積は小さいため、一般的な季節の変化だけが認められるだけである。このことから、Bhumibol ダムは、地域の気象状況に影響を与えていないと結論付けられる。しかしながら、貯水池周辺の風向と相対的な湿度など局所的な気象状況に対しては、貯水池の灌漑水は影響を及ぼしている。

3. 便益

歴史的に見て、Bhumibol 水力プロジェクトの開発において優先すべき2つの事柄は、灌漑と電源開発であった。しかしながら、洪水調整、養魚、交通そして観光と言った他の多数の便益もまた、プロジェクトの開発推進運転を通じて達成されたものである。Bhumibol ダムはタイ国においては、多目的ダムの成功例の原型である。これまでの40年間、Bhumibol ダムは国の急激な経済成長とタイの人々の生活環境向上を支援してきた誠実なサービスを忠実に供給してきた。そして、Bhumibol ダムはこれからも何十年と多面的な便益を供給し続けるでしょう。

3.1 電力

最終発電容量 743.8MW の Bhumibol ダムはタイ国のピーク電力を支え、年平均発電量 11 億 kWh を供給する主要な電源のひとつである。過去最大発電量は 1976 年の 21 億 9750 万 kWh である。発電に使用する水量から言うと、平均水使用量は 410 万 m³/kWh である。

(仮訳)

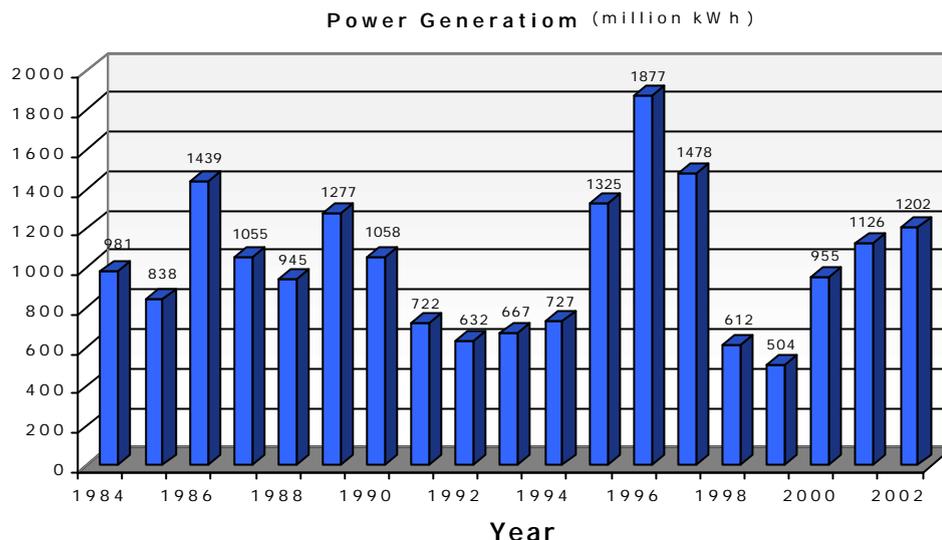


図2 発生電力量の推移

3.2 灌漑

電力面での便益に加え、Bhumibol ダムと Sirikit ダムの両ダムからの水は、1,000 万ライ(396 万エーカー)の Ping 川及び Chao Phraya 川流域の田圃つまり中央平野をタイの米所に変えた。

一方、水管理と乾期の海水遡上によるダム下流河川の塩分調整を目的としてダムからは発電機を通して水を放流する。

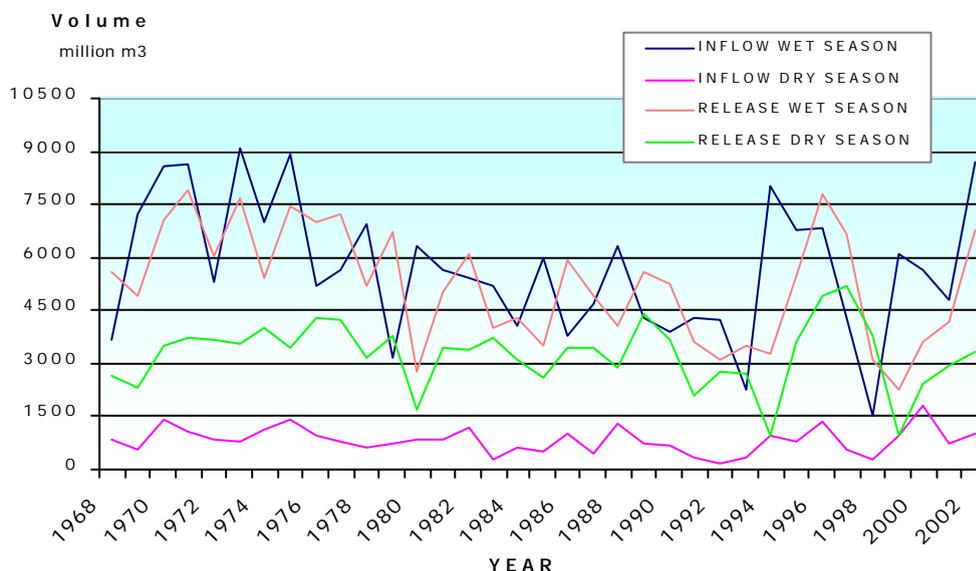


図3 流入量と放流量の推移 (1968-2002)

3.3 洪水調整

揚水ダムとしてBhumibol ダムは、灌漑と洪水調節の両方のニーズをうまく満たしている。毎年Bhumibol ダムは雨期の洪水を吸収するという重要な役割を果たし、下流域の洪水による被害を防止または縮小を図っている。そして、流量記録に寄れば、洪水流量は2002年8月のピーク流入期間に3000MCMまで縮小され、年平均では2050MCMまで縮小された。平均洪水期間は、最大22日、平均12日縮小された。

(仮訳)

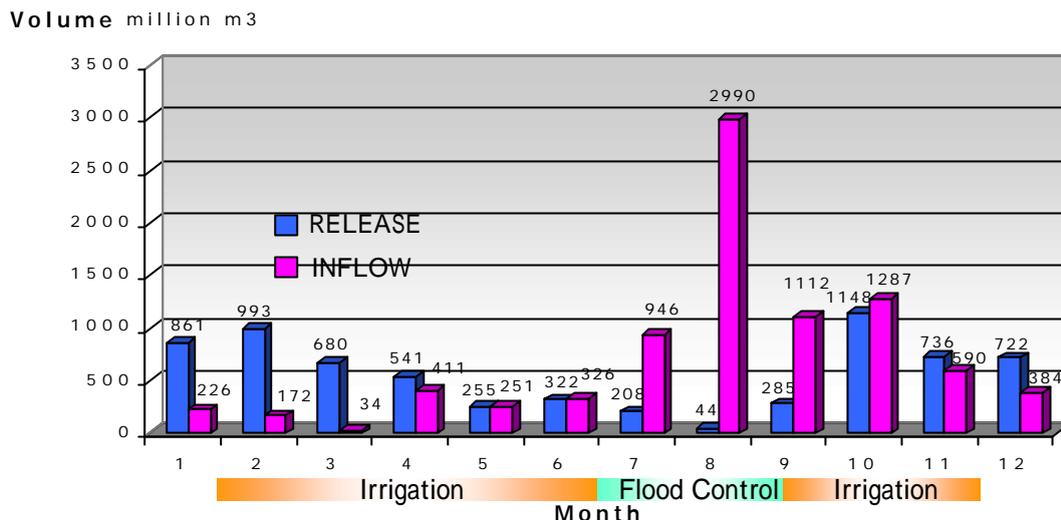


図4 2002年の灌漑と洪水調節

3.4 漁業

Bhumibol 調整池は、魚の繁殖環境を改善した。地元の人々が漁業によりもっと収入を得られる事を目的に、毎年 EGAT も、魚の数を増やすために、稚魚を100万匹放流した。年間800トンの漁獲量が調整池よりあがり、マーケットに供給されている。



図5 Bhumibol 調整池での漁業

3.5 観光事業と保養施設

自然の美しさの中に位置し、その気持ちよくさせる快適環境と保養設備を備えている Bhumibol ダムは、毎年 Tak 県に訪れる 100 万人の旅行者をひきつける魅力となった。このことは、意義深いことに、地元の人々に新たな仕事と収入をもたらした。そして、共同社会の経済を高め、改良した。

Bhumibol ダムは、訪問者に対する保養のためのリソースを幅広く備えている。これらリソースとは、現代的で快適な宿泊設備、会議設備、王立水源開発博物館、保養公園、ゴルフコース、運動場、ピクニックエリア、水泳プール、ジョギングトラックなどを含んでいる。

4. 便益の効果

Bhumibol ダムはほぼ 40 年間、国のために役立ってきた。プロジェクトの初期、1965 年には Bhumibol ダムから発電された電気エネルギーはトータルシステムの 73.66% を占めていた。しかしながら、2003 年には 2% に減少している。たとえ、このダムからの電力供給は大きいものではなかろうとも、水力発電はこの国では重要な役割を果たしている。なぜならば、水力発電はピーク需要をまかなっているからである。灌漑による便益の影響はもっと重要かつ持続的である。Bhumibol ダムの完成後、下流域の河川流域の田圃地域は、灌漑された田圃地域へと発展した。これらの地域では、不規則に発生した洪水と干ばつが撲滅された。これらに地域では、二毛作が行われ、タイ国の米の生産量は、急激に増加した。洪水調整の影響に関する研究から得ら

(仮訳)

れた結果から、Bhumibol 調整池が下流域の洪水が発生しやすい箇所における洪水防止において重要な役割を果たしていたことが明らかになった。Bhumibol 調整池により、洪水のピーク、洪水流量、が縮小され、洪水期間が短縮された。これらの結果、著しく、農業被害は縮小された。社会経済研究によると、これら地域に住む人々の生活経済状況は満足行くものである。年間収入は改善されている。それらは、二毛作の作物・米国の雇用、貿易漁業そして賃金労働によりもたらされた結果である。

表2 Chao Phraya 灌漑地域における米の生産高

年	乾期 灌漑面積 (rai, rice-equivalent)	雨期 灌漑面積 (rai, rice-equivalent)	備考
1978	2,118,600	年平均 7.5 百万 rai rice equivalent	Bhumibol プロジェクト完成前は 乾期の収穫は不可能だった
1979	3,035,500		
1980	1,322,100		
1981	3,146,800		
1982	3,323,900		
1983	3,216,100		
1984	3,212,600		
1985	3,126,300		
1986	2,765,343		
1987	2,531,785		
1988	2,534,657		
1989	2,769,481		
1990	2,920,000		
1991	2,172,725		
1992	2,071,477		
1993	1,813,838		
1994	1,870,834		
1995	2,429,352		
1996	3,438,886		
1997	3,357,888		
1998	3,282,645		
1999	2,763,706		
2000	3,889,064		
2001	4,492,314		
2002	3,977,920		

5. 成功要因

- プロジェクトの仕事に参加するよう役人に指示した国の各機関の間における良好な協力関係。これら機関とは、国立社会経済発展局はもとより灌漑省、鉱物省、国立内水漁業研究所、タイの旅行公社、大学である。
- プロジェクトの便益をすべて評価するならば、Bhumibol ダムが犠牲にする物無く、多くの面で便益を経済にもたらしたと結論づけることができる。
- 環境面での影響については、研究により Bhumibol ダムにより引き起こされた負の環境影響が取るに足らないことであることが明確になっている。

(仮訳)

6. 詳細情報の入手先等

6.1 参照文献

- 1) Chulalongkorn University, Social Research Institute: Post Impoundment Environmental Evaluation and Development Planning of The Bhumibol and Sirikit projects, September 1987
- 2) Electricity Generating Authority of Thailand: Bhumibol Hydro Power Plant Renovation Project Unit 1&2, Completion Report, May 1994

6.2 問い合わせ先

Center of Excellence for Hydro Power Plant project

Electricity Generation Authority of Thailand

P.O. Box 1 Bhumibol Dam, Samngao, Tak 63130 Thailand

Tel: (66 55) 599093-6 ext. 2600, (66 2) 4364049

Fax: (66 2) 4364048

E-mail: suthep@egat.or.th