

## 母国の土木事情と日本(その2)\*

3. アラブ連合共和国における  
土木事情

Abd el Hamid Josef Salman\*

## 1. はじめに

アラブ連合共和国においても諸々の土木工事が行なわれており、著名な工事例をあげると次のようである。

- ㊸ アスワン ハイ ダム
- ㊹ アブ シンベル神殿のかさ上げ工事
- ㊺ 砂漠の耕地化工事
- ㊻ 石油開発と輸送工事

これらの工事のうち、興味ある工事としては上記 ㊸、㊹ があげられるので、本文においてはこの二つの工事についてその工事計画の概略を記し、土木学会会員諸兄の参考に供したい。

## 2. アスワン ハイ ダム

## (1) ダムの必要性

アラブ連合では、水は農業発達にとって支配的な要素であり、ナイル河はその唯一の水源である。

ナイル河の平均流量は年間 840 億  $m^3$  で、現在アラブ連合とスーダンのかんがいに必要な水量は 520 億  $m^3$  であり、残りの 320 億  $m^3$  は地中海に流出してしまっていた。この残余の水は、しかしながら新しい耕地づくりに必要な水と考えられる。そこで、ナイル河に水を貯える巨大なダムを築こうという構想がもちあがった。

\* スエズ運河中央研究所 (Suez Canal Research Center) 所員 (1968 年 4 月より大阪大学土木工学科において研究生として研修中)

その構想が具体化されて“アスワン ハイ ダム計画”となったのである。これは将来の発展を考えて、年間 84 億  $m^3$  の容量を持つものであり、工費は 4 億 1500 万ポンドに達すると見積られた。

## (2) 経済的効果

この計画は国の経済の大きな支柱となるであろうと期待されているが、具体的にこのダム建設による利益をあげてみると、

- ① 耕地面積が新たに 130 万エーカーふえた。
- ② 70 万エーカーの土地は洪水期直後だけ、つまり年に一度しか耕作できなかったが、永久的なかんがい設備のおかげで、収穫面積が増加した。
- ③ 年間 100 億 kWh の電力が得られる。

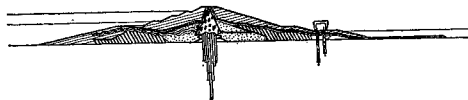
## (3) 計画の内容

この計画の内容は、a) ロックフィルダム、b) 新しい水路、c) 発電所の 3 項目からなっている。

## a) ロックフィルダム

このダムは長さが 3600 m で、そのうち 520 m が現河川の幅である。高さはナイル川の河床から 111 m で、底における幅は 980 m、天端の幅は 40 m となっている。

図-1



ダム本体はロックフィルダム、つまり砂と粘土からなっていて、不透水性の core をもち、グラウトカーテンは隔壁の下を河床の岩盤まで 180 m 延長している。堤体の岩石は別のスクリーニングプラントを通してから運搬船で現場まで運ばれる。

細砂は 1 日に 44 000  $m^3$  の割合で、水圧でもって川へ運ばれ、流し込まれていく。

粗砂は洗滌、分類されてから川に流し込まれる。

## b) 新しい水路

新しい水路は次のようになっている。すなわち、ダム上流の水を上流側の運河に引き入れて、6本のトンネルを通して、下流側の運河へ導き、そしてダム下流におい

てナイルの本川に水をもどす。

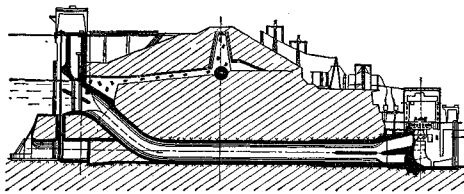
これらの水路工事の概略を示すと次のようである。

① 上下流の運河は、コッファー ダムで保護しておいて掘削された。総掘削量は  $10\,937\,000\text{ m}^3$  で、そのうち  $9\,704\,000\text{ m}^3$  が花崗岩であった。

② 6本の主要トンネルがつくられ、その1本当りの平均の長さは  $282\text{ m}$  であり、直径  $15\text{ m}$  の円形断面をなして、その最小肉厚は  $1\text{ m}$  である。また、本トンネルの洪水時の許容流量は  $11\,000\text{ m}^3/\text{sec}$  である。

発電所の手前で、トンネルは2つの長方形断面のトンネル ( $22 \times 7.5\text{ m}$ ) に分岐してからタービンとスピルウェイに入る。

図-2



トンネルにはそれぞれ2つの取水口があり、下部取水口は、ダムの建設期間中一時的に使用できるように河床と同じ高さに設け、上部取水口は河床より  $38\text{ m}$  上に設けてトンネル本管に斜行トンネルで連絡されている。

この取水口配置は水压を軽減し、ゲートに泥のつまるのを防ぐことを考慮してなされたのである。

トンネルは水密性を高めるために岩のまわりにライニングされたコンクリートはグラウトがほどこされている。

#### e) 貯水池

ダムによって長さ  $500\text{ km}$ 、平均幅  $10\text{ km}$  の人工湖ができあがった。その貯水容量は  $1\,570$  億  $\text{m}^3$  になるが、そのうち  $300$  億  $\text{m}^3$  は向う  $500$  年間の泥の沈殿に対するもので、 $370$  億  $\text{m}^3$  は大洪水に対するものである。また浸透と蒸発による水量の損失に対しては、 $100$  億  $\text{m}^3$  が見込まれている。

最大許容貯水位を越える水に対しては、ダムの左端に越流用のスピルウェイが設けられている。

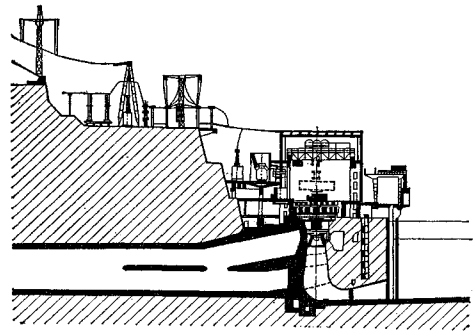
#### d) 発電所

長さ  $293\text{ m}$ 、トンネルの出口からドラフト チューブエプロンの終端までの幅が  $75.5\text{ m}$  のこの発電所は  $175\,000\text{ kW}$  の能力をもつタービン  $12$  機をそなえている。

発電所建設の作業量について次に示すと、

- |                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| ① 発電所建設に用いられたコンクリート量 | ..... $495\,000\text{ m}^3$ |
| ② ゲートとその装置           | ..... $19\,700\text{ t}$    |
| ③ 発電装置               | ..... $28\,500\text{ t}$    |
| ④ 変圧器とスイッチ           | ..... $12\,000\text{ t}$    |

図-3

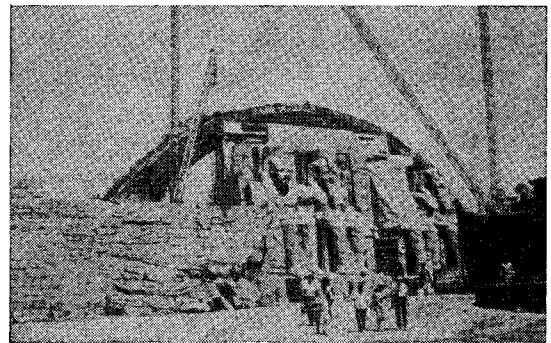


### 3. アブ シンベル神殿の保存

昨年 (1968 年) 実施された興味ある計画の1つに、巨大なアブ シンベル神殿の移転がある。

この神殿は  $3200$  年前にナイルの西岸に建立されたもので、アスワンの南  $280$  キロの地点に存在する。これは最も壮麗な古代エジプトの寺院で、アスワン ハイ ダムの建設に伴う水位の上昇により水没の危機にあった。したがって、その神殿を各部分に分けて  $60\text{ m}$  上方へ持上げることが計画された。すなわち、写真-1 に示すよう

写真-1 アブ シンベル神殿



に以前と同じ景色になるように、神殿の移転、再建後人工の丘をつくり、そのドームは鉄筋コンクリート製であるが、その表面を石や岩で包んで以前と同じ外観に保つよう心がけたわけである。

### 4. おわりに

現在不十分な資料しかないために著者としては十分な記述をなしえなかったわけであるが、アラブ連合共和国が世界に誇る工事としてのアスワン ハイ ダムおよびアラブの特徴を示すアブ シンベル 神殿の保存工事について述べたわけである。

アラブに立寄られたならばこれらの工事をみていただければ幸である。