



The Panama Canal is an important hub for global marine trade

# 世界の海上交易の重要ハブ「パナマ運河」

## パナマ共和国、パナマ県およびコロン県



Special Features / Civil Engineering Heritage XIII

特集  
土木遺産 XIII  
ラテンアメリカ 古代文明から現代文明への転換を支えた土木技術

日本工営株式会社／コンサルタント国内事業本部／品質・環境管理室  
平田 潔 (会誌編集専門委員)  
HIRATA Kiyoshi

### 20世紀最大の土木工事

首都パナマ市の中心から車で南西に5kmほど行くと「アンコンの丘」と呼ばれる小高い場所がある。丘から北西を望むとパナマ運河と港湾施設が一望できる。また、東には旧市街地が、北東には新市街地の高層ビル群が林立する。

人口約386万、国土面積75,517km<sup>2</sup>のパナマ共和国の中央部に位置するパナマ運河は、1914年に完成した。二つのゲートを設けて高低差のある水路を区切り、閘室内の水位を調整して船を昇降させる閘門（ロック）式運河で、全長は約80kmある。

1880年1月、スエズ運河を建設したフランス人実業家フェルディナン・ド・レセップスによりパナマ運河建設が開始された。スエズ運河と同じ海面式運河（水平式運河）として建設を始めたが、予想を超える難工事とマラリアや黄熱病などで多くの犠牲者を出し、パナマ運河会社は倒産。フランスによるパナマ運河建設は失敗に

終わった。その後の1904年、アメリカによるパナマ運河建設が閘門式運河として開始され、1913年にパナマ運河は事実上完成した。パナマ運河建設工事は20世紀最大の土木工事の一つと呼ばれている。

なぜ、アメリカはパナマ運河を建設したのだろうか。

### 運河建設構想

文献1)によれば1513年9月、スペイン人バスコ・ヌーニェス・デ・バルボアの探検隊は、ヨーロッパ人として初めてパナマ地峡を大西洋側から太平洋側への横断に成功した。以来、パナマ地峡はインカ帝国などからの金銀財宝や香辛料等をヨーロッパへ輸送する重要な中継点となった。

パナマ地峡に運河を建設するという構想は古くからあった。スペイン帝国は中米地峡の運河候補ルートの現地調査を16世紀から18世紀後半まで行い、ニカラグアやパナマなど4つの候補を挙げた。19世紀初頭、プロ

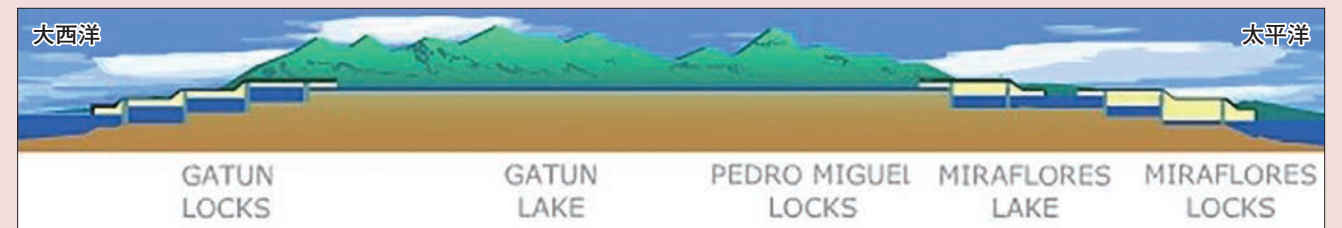


図2 パナマ運河のしくみ



図1 アメリカ海軍による運河候補ルート

シャ（ドイツ）のフンボルトは詳細な調査を行い、スペインの4候補以外に9ルートを挙げている。1838年、フランスのナポレオン・ガレラは北米の五大湖と大西洋を結ぶウェランド運河（1829年完成）で応用されていた閘門式運河案を採用し、現在のパナマ運河ルートに近いモン湾からバカモンテまでの区間に計35の閘門を造る案を提案した。アメリカ第18代大統領ユリシーズ・グラントは、中米地峡に「アメリカの運河」を建設するための調査を海軍に命じた。1870年から5年間にわたり8つのルートの調査が行われ、ニカラグア、パナマ、コロンビアの3ルートが挙げられた。そのうち天然のニカラグア湖を利用するニカラグア案が最有力候補となった。

### フランスによる運河建設と挫折

1879年、レセップスはパリで「両洋間運河研究国際会議」を開催した。アメリカはニカラグア案を提案したがパナマ案が採択され、海面式運河にするという採決も行われた。レセップスを代表とするパナマ運河会社が設立され、当時この地を支配していたコロンビアから運河掘削権を購入し、1880年1月にパナマ運河の建設を開始した。

建設にはスエズ運河に利用された建設機械、1867年発明のダイナマイト、浚渫船、蒸気ショベルなどが使わ

れた。工事の最大の難所は延長13.7kmの切土掘削を阻むクレブラ（蛇の意味）地帯であった。太平洋側から約10km入ったところにあり、標高100mほどの丘陵が分水嶺をなしている。地質はクカラッチャ（ゴキブリの意味）と呼ばれ、粘土層と頁岩が混じり、水分を含むと崩れやすくなる。大雨が降ると、たびたび地すべりを起こし、建設機械を埋め尽くした。

1885年にはパナマ運河会社の資金が枯渇し、1889年2月5日に破産した。6億1,500万フランの巨費を投じ、延べ20万人の労働力を動員したが、パナマ運河建設は失敗した。8年間の工事期間中、黄熱病やマラリアなどで22,000人の死者が出ている。

### パナマ運河条約

1898年、キューバでスペインによる植民地支配に抵抗する反乱が起きた。アメリカはキューバ支援のため、太平洋上の戦艦オレゴン号に出撃命令を出したが、南米最南端のホーン岬を回りキューバに到達した時には戦争が終わっていた。これを契機にアメリカの運河を、という世論が起こった。植民地獲得競争の時代の中、アメリカにとっての中米地峡運河は単にショートカットだけでなく、中南米での軍事拠点を設ける意味もあった。

アメリカが建設したパナマ鉄道の医務部長をしていたパナマ人マヌエル・アマドールは、1903年頃、コロンビアからの分離・独立を目指す運動をひそかに行っていた。当時のパナマには資金も軍隊もなく、唯一の頼みはアメリカであった。アマドールはニューヨークで、フランスのパナマ運河建設時代に技師長をしていたフランス人フィリップ・ビュノー・ヴァリーヤに会った。1903年9月、ヴァリーヤはアマドールに独立に必要な軍事作戦を指示し、『独立宣言文』『新共和国憲法』草案などの文書まで準備し、必要資金の提供も約束した。アマドールは1903年10月20日パナマに向けて出発した。アメリカはパナマの分離・独立を支援するために、カリブ海側と太平洋側に巡洋艦を停泊させ、コロンビア軍の行動を牽制した。1903年11月3日、パナマ市でコロンビアからの分離独立が無血により正式に宣言された。



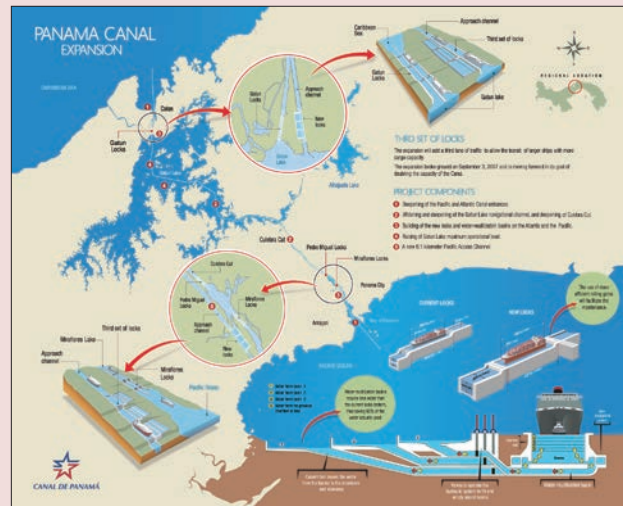


図3 パナマ運河全体位置図と運河拡張計画

パナマの全権大使のヴァリーヤは1903年11月13日、ホホワイト・ハウスでルーズベルト大統領と会見し、アメリカ政府の新生パナマ共和国の承認を取り付けた。彼はアメリカ議会に運河条約を早く批准させるため、コロンビアとの『ヘイ=エラン条約』を、アメリカが占有する運河地帯の幅を16km (10mile) に広げ、その占有期間を永久に与える条文中に修正した。1903年11月18日、ジョン・ヘイ米国务長官との運河条約『ヘイ=ビュノー・ヴァリーヤ条約』が調印された。1904年2月26日ワシントンで批准書が交換され『パナマ運河条約』は効力を発した。

### アメリカによる運河建設

1904年5月4日運河地帯での工事が開始された。翌年、工事現場で黄熱病が蔓延してパニック状態となり、アメリカ人の2/3が帰国。初代技師長の鉄道技師ジョン・F・ウォレスも辞任した。

同年、2代目の技師長に任命されたジョン・スティーブンスは、着任後すぐにパナマ市とコロ市での徹底的な清掃を行い、軍医ウィリアム・C・ゴースによる黄熱病とマラリアの対策を行った。蚊がこれらの病気を媒介することが分かっていた。206件もあった黄熱病は、

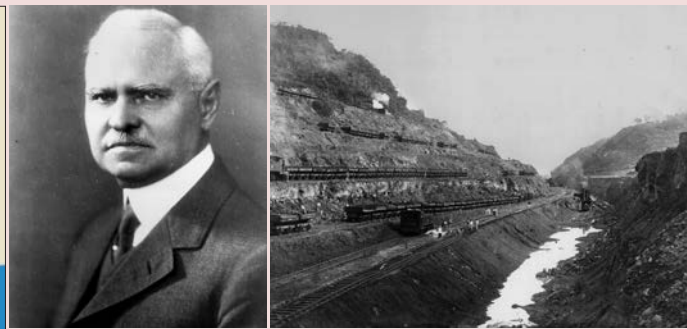


写真1(左) 米国陸軍工兵隊大佐ジョージ・ワシントン・ゲーサルス  
写真2(右) クレブラでの掘削工事(1904年)

1906年にはわずか1件に激減した。しかし翌年、スティーブンスは精神的疲労により辞任した。

3人目の技師長としてアメリカ陸軍中佐(後に大佐)ジョージ・W・ゲーサルスが任命された。工事区間の最大の難所クレブラ・カット工区の責任者はゲイラード大佐であった。クレブラでは合計22回もの地すべりが発生し、そのたびに建設機材が土砂に埋もれ、人的被害も出た。当時最新の蒸気ショベルが50~60台稼働し、土石は貨車で搬送された。この区間の掘削量はフランスの建設時代と合わせて合計2億m<sup>3</sup>に及んだ。

1910年にはチャグレス川をガトゥン・ダムで堰き止めたガトゥン湖が完成した。湖の面積は423km<sup>2</sup>(琵琶湖の63%)で、当時、世界の人造湖では最大の面積を誇った。1913年、大西洋側のガトゥン閘門に3段のゲートが、太平洋側のミラフローレス閘門とペドロ・ミゲル閘門にそれぞれ2段と1段の合計6段のゲートが完成した。各閘門には2レーンの水路がある。工事に従事した人は延べ35万人に達し、アメリカが支出した費用は3億7,500万ドル(現在の金額で約1.1兆円)であった。アメリカによる建設期間中の死者は5,609人、使用されたコンクリート量は344万m<sup>3</sup>に及ぶ。

正式な運河開通式は1914年8月15日に実施された。パナマ運河の全行程を初めて通行したのはフランスの蒸気船「SSアンコン号」であった。その後、1935年、運河の水源を安定的に確保するため、チャグレス川上流



写真3 ミラフローレス閘門の建設(1911年) 写真4 建設中のガトゥン・ダム余水吐(1913年) 写真5 初通過するSSアンコン号(1914年)



写真6 ミラフローレス閘門

写真7 建設中の新ガトゥン閘門(2015年8月)

写真8 パナマ国旗

にマッデン多目的ダム(アラフエラ湖)が建設された。

### 閘門式運河の特徴

船は海拔26mのガトゥン湖まで3段の閘門を上がる。船が閘室に入ると後ろのゲートが閉まり、閘室の床面と側面の100個ほどの穴から水が噴き出し8~10分で次の閘室との水位が同じになる。大型船は両岸にあるインクラインと呼ばれるレールを走行する三菱製の8台の電気機関車に牽引されて次の閘室へと進む。完成当時は蒸気機関車で牽引していた。ミラフローレス閘門とガトゥン閘門にはビジターセンターがあり、様々な施設を見学でき、大勢の観光客が訪れる。

### 日本人技術者・青山士

パナマ運河建設に携わった唯一の日本人技術者として青山士<sup>あきら</sup>がいた。始めは測量補助員(ポール持ち)であったが、勤勉と有能さから短期間に昇進し、ガトゥン閘門の側壁、中央壁先端のアプローチ水路の主任設計技師となり、後にガトゥン工区の副技師長になった。第一次世界大戦の影響もあり、青山は運河が完成する前の1911年11月に帰国した。帰国後、内務省で荒川放水路開削や信濃川大河津分水改修等の治水工事を手掛けた。

### パナマ運河拡張計画

パナマ運河拡張工事は2007年9月3日に開始された。総事業費52億5千万ドル(約6,340億円)をかけて2016年第1四半期の竣工を予定している。現在の3閘門に平行して、太平洋側と大西洋側にそれぞれ3閘室の閘門を新設する。新閘門はスライド式ローリング・ゲートと節水槽の建設を含む。節水槽により消費水量の60%が再利用できる。新閘門を通過できる船の最大の大きさは幅49m(現行32.3m)、長さ366m(同294.1m)、喫水18m(同12m)となる。

表1 パナマ運河閘門の主要諸元(現行施設)

項目	ミラフローレス閘門	ペドロミゲル閘門	ガトゥン閘門
位置	太平洋側	太平洋側	大西洋側
レーン(航路)数	2	2	2
閘室数	2	1	3
閘門の総延長	1.6km (1mile)	1.29km (0.8mile)	1.93km (1.2mile)
閘門の総上昇高	16.5m (54ft)	9.5m (31ft)	26m (85ft)
閘室の幅	33.5m (110ft)	33.5m (110ft)	33.5m (110ft)
閘室の長さ	304.8m (1000ft)	304.8m (1000ft)	304.8m (1,000ft)
各閘室の平均水深	23.5-25m (77-82ft)	23.5-25m (77-82ft)	23.5-25m (77-82ft)
ゲート(門)の数	28	24	40
ゲート(門)の高さ	14.3-25m (47-82ft)	14.3-25m (47-82ft)	14.3-25m (47-82ft)
ゲート(門)の幅	19.5m (64ft)	19.5m (64ft)	19.5m (64ft)

### アンコンの丘

運河地帯の永久租借地にはアメリカの軍事施設がおかれ、南米におけるアメリカの軍事拠点となっていた。第二次世界大戦後になるとパナマの民族主義が高まり、運河返還を求める声が強くなった。度重なる反米運動や抗議デモなどが行われ、国家防衛隊や米軍と衝突し、死傷者も出た。1977年、新パナマ運河条約『オマル・トリホス=ジミー・カーター条約』が結ばれ、運河および運河地帯は1999年12月31日正午にパナマへ正式に返還され、アメリカ軍は完全撤退した。現在のパナマ運河はパナマ共和国のパナマ運河庁が管轄している。

現在、アンコンの丘の頂にはパナマ国旗が誇らしげに掲げられている。また、アメリカによるパナマ運河地帯の統治を嘆いたパナマの女性詩人アメリカ・デニス・デ・イカサの銅像がひっそりと佇んでいる。平和になったアンコンの丘を地元の小学生たちが遠足に訪れていた。

#### <参考文献>

- 1) 『パナマを知るための55章』 国本伊代・小林志郎・小澤卓也 2004年 明石書店
- 2) 『パナマ運河史』 河合恒生 1980年 教育社
- 3) 『在パナマ日本大使館ホームページ』 (<http://www.panama.emb-japan.go.jp/>)
- 4) 『パナマ運河庁(Panama Canal Authority)ホームページ』 (<http://www.pancanal.com/eng/>)
- 5) 『Guide to the Panama Canal』 Ediciones Balboa-Panama 2015年
- 6) 『パナマ運河と地すべり』 SABO Vol.73 中村浩之 砂防・地すべり技術センター 2002年
- 7) 『ばなま運河の話』 青山士 1939年

#### <取材協力>

- 1) Autoridad del Canal de Panamá (ACP:パナマ運河庁)
- 2) David J. Kanagy (通訳)

#### <図・写真提供>

- 図1 参考文献1より 図2 ACPホームページより  
図3、写真1、2、3、4、5、7、表1 ACP  
P18上 近藤安統 写真6 平田潔 写真8 塚本敏行