

パナマ運河と 大河津分水路



於 : 信濃川大河津資料館
期間 : 2018年10月16日～12月15日
主催 : 信濃川河川事務所

目次 Contents

目次		3
あいさつ		4
第一章 パナマ運河の概要		5
・世界の貿易航路を飛躍的に短縮		
・パナマ運河建設に至る近代史		
第二章 パナマ運河と大河津分水路の比較		6
・一口で言って、どこが似ている？	・拡張工事後	
・一口で言って、どこが違う？	・両工事の工事期間	
・当初の完成時		
第三章 100年前米国のパナマ運河工事		10
・パナマ運河のしくみ	・工事前後の様子	
・技術者で見るパナマ運河工事	・土木工事としてのパナマ運河の特徴	
第四章 近年の拡張工事		15
・拡張工事の目的	・拡張された閘門のしくみ	
・拡張工事の位置	・土木事業としての特徴	
・拡張工事の実施体制	・パナマ運河の未来	
・拡張工事の主要項目	・パナマ人リーダー達	
・拡張された新しい閘門		
第五章 「椰子の実」ただ一人の日本人技師 青山 士		22
・青山 士 その人と仕事		
・青山 士の際立った業績、足跡を振り返る		
出典		28
展示状況・講演会状況		29

あいさつ Opening Address

ここに「パナマ運河と大河津分水路に関する展示」を信濃川大河津資料館としては初めて取り上げ、来館の皆様にご覧頂くことと致しました。

“パナマ運河と大河津分水路” それはどんな関係が存在するのか？と思われる方も少なくないと思います。あるいは、今から110年ほど前に青山士が働いていたんだ、ということを知っている方もおられるかもしれません。そのとおり、青山士が両方に携わっているのは事実です。

では、そのほかにもどのようなことが並べて言えるでしょうか？

実は色々あります、そう“パナマ運河と大河津分水路”の間には・・・。

そこにあるのは、人間のドラマ、技術の豊かさ、社会成熟の行く先、それはすべて人類の生業と進歩への努力の結晶です。

本展示では、パナマ運河と大河津分水路の“いろいろな側面” どこが似ているのか、どこが違うのか、をはじめとしてパネルにて紹介しています。

皆様にとって新たな発見、知識になれば幸いです。

国土交通省 信濃川河川事務所
Shinanogawa River Office,
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

パナマ運河の概要

Brief Description of the Panama Canal

世界の貿易航路を飛躍的に短縮

パナマ運河は、南北両アメリカ大陸間の細い陸地の帯（地峡と呼ぶ）に作られた延長80kmの運河です。かつて大西洋側と太平洋側を行き来するためには、延々と南米大陸の最南端にあるマゼラン海峡を回らねばなりませんでした。パナマ運河はその航路を何千キロメートルも短縮したのです。世界の交易はこのパナマ運河のおかげで大いに躍進しました。

そのパナマ運河が長い間のたくさんの人々の願いのもとにようやく完成したのは、およそ100年前です。その事業は本当に大変な事業で、まさに人類が大きな力を合わせてこの大事業を完成させたのです。人類の努力と大きな協力は、このような大事業をも成し遂げることができるのです。

およそ100年前の日本では、それまで何百年と人々が夢を見ていた大河津分水がやっと通水したのです。これも、人々の長い間抱き続けてきた熱い思い、それは必ず達成されるという、もう一つの良い例ではないでしょうか。

そして今、人々は100年前よりも大きなものを望むようになり、それがパナマ運河ではすでに実現し、大河津分水路でもすでにそのための工事が動き出しているのです。

パナマ運河建設に至る近代史

■フランスによる運河建設と失敗

年号	できごと
1869年	フランス人のスエズ運河建設会社は、スエズ運河の建設に成功した。
1880年1月	フランス人はパナマ運河建設会社により建設を開始。
1889年	フランスはパナマ運河建設を放棄。

■米国による運河建設

年号	できごと
1903年11月	パナマ共和国結成、米合衆国の支持を得る。 18日にはパナマ運河条約を締結、米国は運河の建設権と関連土地の永久租借を得る。
1904年5月	米資本による工事に移る。
1910年	ガソン・ダム完成。
1913年	同ダム満水に達す。
1914年8月15日	パナマ運河開通。



パナマ運河の位置



パナマ運河の効果

太平洋から大西洋に抜けるルートとして、パナマ運河経由であれば、マゼラン海峡ルートと比べ21日間もの日数が短縮できます。

パナマ運河と大河津分水路の比較

Comparison between the Panama Canal and the Ohkouzu Diversion Channel

一口で言って、どこが似ている？

ここが同じ！

①世界の中で同時期に作られた大型の人工水路

パナマ運河は1914年、大河津分水は1922年に完成しました。

②何百年にもわたる長い間、多くの人々が熱望

パナマ運河は大西洋と太平洋の間の陸地（地峡）が最も狭くなるパナマ地峡に建設されましたが、西洋人として、大西洋から上陸してこのパナマ地峡を越えて太平洋を見たのはスペイン人バルボアであり、それは1513年9月でした。

その後たくさんの人たちがこの地峡に運河を掘ることを考えましたが、なかなか実現しませんでした。1849年アメリカのカリフォルニアに金鉱が発見されると、アメリカ大陸の東海岸にいた人たちが金を求めて大量にやってきました。その人たちの多くは船でパナマ地峡の大西洋側にやって来て、太平洋側に出たのちに再び船に乗りカリフォルニアを目指しました。この人たちも「運河があれば」と思いました。

大河津分水でも100人を超える請願者が私財を投じて大河津分水の建設を江戸幕府や明治政府に願い出ました。請願活動は有志から有志へ、親から子へと引き継がれ、200年もの期間にわたり行われました。

③機械土工技術が充分に利用されて完成

19世紀後半、欧米社会では蒸気機関を利用した土工機械が開発され大型土木工事が可能になりました。日本でも欧米から大型の土工機械を輸入し河川工事を行い、大河津分水路の掘削工事でも利用しました。



大河津分水で使用されていた
エキスカベーター

④国家の直営事業

パナマ運河の建設は米国の国家事業とされ、一部の掘削、浚渫工事は請負で行われたものの、大部分は大統領直属の“地峡運河委員会”のもとに行われました。一方の大河津分水工事も緊急を要する重要工事として、内務省新潟土木出張所（現在の国土交通省北陸地方整備局）の直営で行われました。

⑤優秀な技術者が力の限りを尽くす

パナマ運河工事には幹部技術者を中心に優秀な技術者が多数集まりました。大河津分水工事についても国を代表する技術者が結集しました。

パナマ運河と大河津分水路の比較

Comparison between the Panama Canal and the Ohkouzu Diversion Channel

一口で言って、どこが違う？

ここが違う！

①目的

パナマ運河の目的は運河としての航路の開削、大河津分水は洪水流の排出としての放水路の開削でした。

②機械

パナマ運河における機械土工は極めて大型（70 t のパワーショベル）のものが使われました。それに対し、大河津分水土工においては、現代に見るのと同様な規模の土工機械とともに、人手で動かす輸送車（鍋トロ）も数多く使われました。両者の違いは掘削土量などに現れています。

③工事内容

パナマ運河は航路の掘削・浚渫に加え、閘門・閘室の建設とガツン湖を作るためのガツンダム建設が主でした。対して大河津分水では洪水を流す放水路の掘削のほか、信濃川本流、大河津分水路への流量を制御するゲート付堰の建設が主でした。なお、分水路内の水流の減勢を目的とする床留工なども後に建設しました。



パナマ運河で使用されていた
パワーショベル



大河津分水で使用されていた
スチームナビー(英国製)



川底を補強する大河津分水
石港の床留工事



パナマ運河の土工量
39,500万 m^3

約14倍

大河津分水の土工量
2,880万 m^3

パナマ運河と大河津分水路の比較

Comparison between the Panama Canal and the Ohkouzu Diversion Channel

当初の完成時（パナマ運河1914年、大河津分水1922年）

項目	パナマ運河	大河津分水路
目的	太平洋大西洋間の運河	信濃川の洪水放流
長さ	80km	10km
幅	33.5m	200～800m
深さ	12.8m	5m
工事年度 (期間)	1904～1914年 (11年)	1907～1927年 (21年)
土工量	39,500万m ³	2,880万m ³
犠牲者数	5,909名	84名

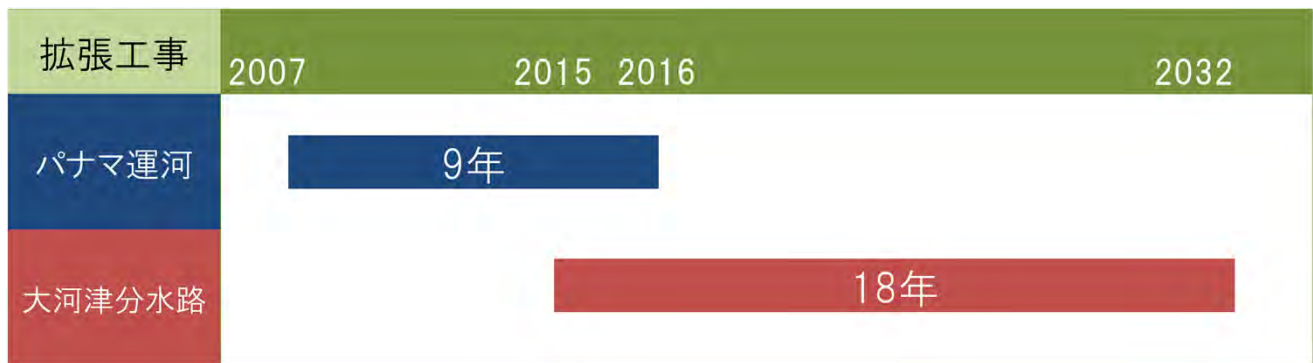
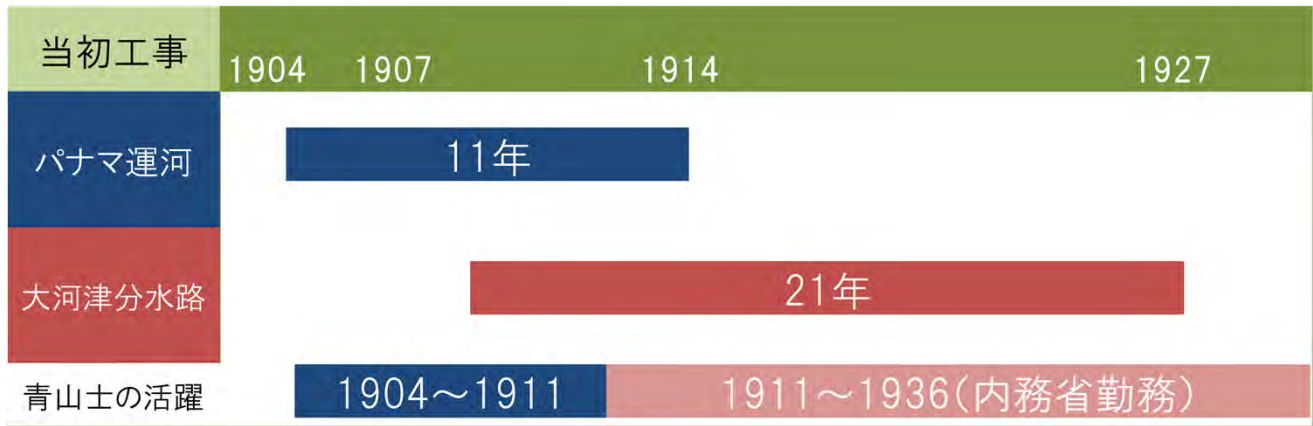
拡張工事後

項目	パナマ運河	大河津分水路
目的	大型化した船舶を航行させるため	戦後最大規模(S56.8洪水)の洪水流を安全に流下させるため
工事年度	2007～2016年 (10年)	2015～2032年 (18年)※予定
土工量	2,490万m ³	1,000万m ³ ※見込
総工費	52.5億ドル (約5,800億円)	1,200億円※見積
主な工事	① 大西洋側、大西洋側にアプローチ水路と拡幅した閘門・閘室を新設。 ② ガツン湖内航路は旧運河を共有するも、新運河の規模に併せて浚渫拡大。	① 大河津分水路河口部を山地部掘削により拡幅 ② 新第二床固の建設 ③ 野積橋の付け替え ④ 分水路堤防の強化

パナマ運河と大河津分水路の比較

Comparison between the Panama Canal and the Ohkouzu Diversion Channel

両工事の工事期間



PACIFIC LOCKS

拡張されたパナマ運河



拡張予定の大河津分水路



パナマ運河拡張の波及効果

パナマ運河拡張後は、通航できる船舶の最大積載量は約2.7倍となります。運河の拡張に並行して、パナマ政府は都市鉄道交通などのインフラ開発を推進しており、「中南米のハブ」としての機能強化を目指しています。

100年前米国のパナマ運河工事

Construction of the Panama Canal 100 Years Ago as the U.S. endeavor

パナマ運河のしくみ

パナマ運河は大西洋側（カリブ海）と太平洋側を80kmでつなぐパナマ地峡に作られました。パナマ運河はおおよそ次のように区分されます。

①ガツン湖

大西洋側に注ぐチャグレス川をダムによりせき止め、出現した湖。これにより航海可能な水面ができました。

②閘門・閘室とアプローチ水路

これには大西洋側とガツン湖をつなぐ部分と太平洋側とガツン湖をつなぐ部分の2筋があります。

海面とガツン湖の標高差は約26mあり、船が海からこのガツン湖に至るには閘門・閘室を設けて湖面まで持ち上げます。逆に、船がガツン湖から海に至るには、閘門・閘室を通り海面まで下げる必要があります。

③山地

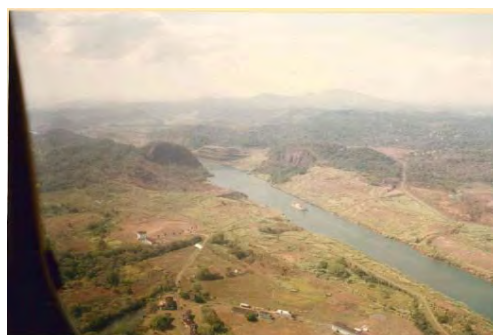
ガツン湖と太平洋側の間には、大陸分水嶺をなす山脈があります。ここを開削して水路としたのが（クレブラカット）、パナマ運河開削の難工事でした。



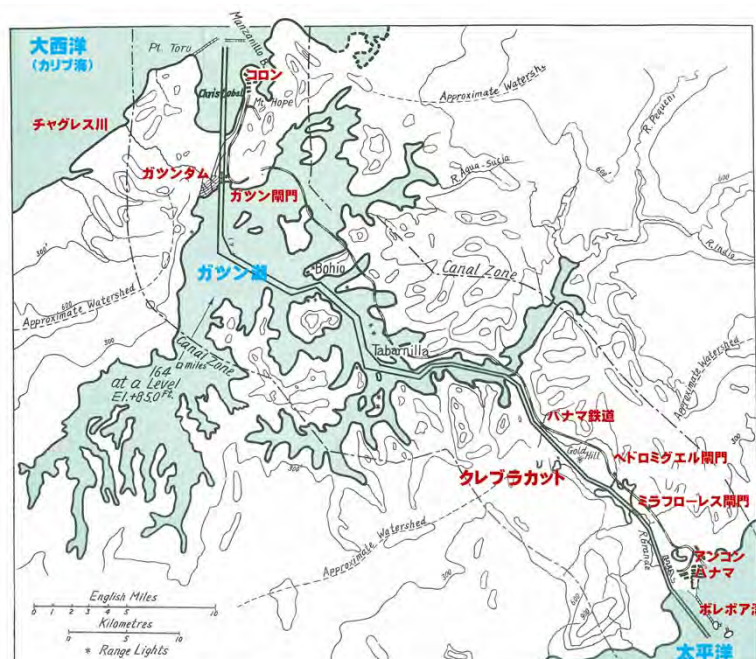
ガツン閘門
およびダム
(1986)



パナマ運河の
開閉式閘門
(マイターゲート)



クレブラカット
(1986)



100年前米国のパナマ運河工事

Construction of the Panama Canal 100 Years Ago as the U.S. endeavor

技術者で見るパナマ運河工事

第1代主任技術者

John F. Wallace

(ジョン F.ウォレス)

1904年5月—1905年6月



初期的な問題と疫病の蔓延対策の遅れに悩まされました。フランスの失敗の再来かと言われましたが、大規模な疫病対策などにより危機を脱しました。



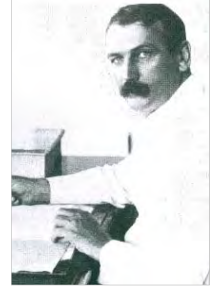
疫病の蔓延を防ぐため、居住施設から住民を一時退去させ、蚊の燻蒸駆除を行っている風景

第2代主任技術者

John F. Stevens

(ジョン F.スティーブンス)

1905年7月—1907年4月



尋常教育しか受けていませんでしたが、多数の現場をこなし、他人の能力を見抜く力にすぐれ「技術者には明確な目標が必要だ」と説きました。また常に従業者の環境整備に気を配りました。彼の指導力によりパナマ運河工事は立て直しに成功したと言えます。

また、パナマ運河の掘削方法について、得意の鉄道技術を応用して効率を高め、その手法は身を引いてからも継承されました。



John F. Stevensは運河開削工法に鉄道と大型パワーショベルを用いた効率的な方法を編み出しました。70 t (!) のパワーショベルを用い、鉄道線路は複線にし、パワーショベルは常に輸送車と同じ高低差を保ち、しかも鉄道線路は高地から低地方向に敷設して、開削工事を飛躍的に進展させました。

また、このような掘削を、クレブラカット周辺の山地地帯では、何段もの線路を敷いて、効率よく行いました(写真右)。

100年前米国のパナマ運河工事

Construction of the Panama Canal 100 Years Ago as the U.S. endeavor

技術者で見るパナマ運河工事

第3代主任技術者

George W. Goethals

(ジョージ W.ゲーソルズ)

1907年4月－1914年8月



米国陸軍工兵隊に所属し、河川工事に精通した技術者で、当時米国領であったパナマ地区の行政官も兼務していました。

工事区間を3工区に分けて工区ごとに競争させて効率をあげるなど、工事の進捗管理を進め、人材も集めて工事完了に至るまで務めました。



ミラフローレス閘門南ゲート作成の状況。ゲート下の人の大きさからゲートの大きさがわかります。



ガツン閘門の全体写真。海側から陸側を見た写真で、奥に3段の閘門・閘室が見えます。

100年前米国のパナマ運河工事

Construction of the Panama Canal 100 Years Ago as the U.S. endeavor

工事前後の様子



クレブラカットで活躍する浚渫船隊
(1914年1月)



パナマ運河通航第第一号となっ
たアンコン号 S.S. Ancon
(1914年8月)



「クレブラ」って何!?

パナマ運河工事の難所「クレブラカット」。「クレブラ(Culebra)」とはスペイン語で「蛇」という意味です。曲がりくねった細い水路や難工事の様子が思い浮かぶ名前ですね。

100年前米国のパナマ運河工事

Construction of the Panama Canal 100 Years Ago as the U.S. endeavor

土木工事としてのパナマ運河の特徴

①人工水路として現存する世界最長級の水路

世界最長の運河は中国にある京杭大運河（1700km以上）であり、パナマ運河はスエズ運河やキール運河に次いで長い80kmであって、世界で11番目の長さになりますが、近代土木の技術を結集し建設された運河であり、世界の大運河と言えます。

②熱帯地方で密林地帯という悪条件下での工事

最初にパナマ運河建設を手掛けたフランスは、熱帯密林地帯特有の伝染病、風土病などで多くの人命を失い、しかも資金繰りにも失敗して、10年ほどで工事を放棄するに至りました。工事を引き継いだ米国も伝染病に悩まされました。

③大型土工機械＋鉄道技術の結集

20世紀初頭のパナマ運河建設工事では、すでに蒸気機関の応用が盛んでした。例えば70tのパワーショベル（当時は原動力が蒸気機関であることからsteam shovel といった。）という巨大機械を使用していました。

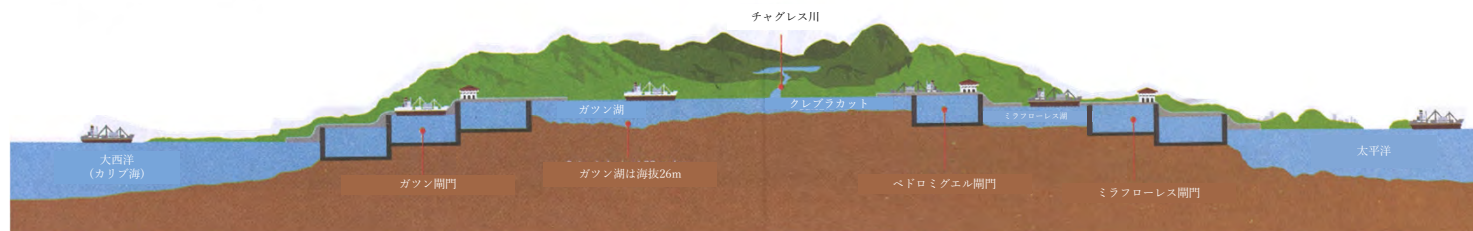
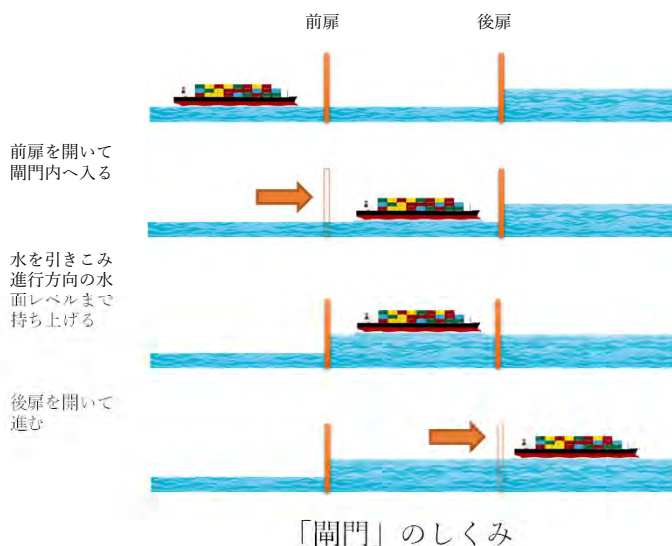
また折しも米国では、大陸間横断鉄道の建設が盛んであり、そこで蓄積した鉄道技術がパナマ運河開削に応用されて工事の促進をもたらしました。

④開閉式運河としての模範

パナマ運河は開閉式ゲート（miter gate）を多数備えた運河です。以後、運河建設には開閉式ゲートが多く採用され、閘門式運河のパイオニアとなりました。

⑤世界の交易促進に大きな役割

パナマ運河は地理的に太平洋と大西洋（両洋）の中心であり、この両洋を行き来する船舶にとって、パナマ運河の存在は、航路の短縮という大きなメリットとなったことは一目瞭然です。



近年の拡張工事 Expansion Work in Recent Years

拡張工事の目的

■パナマ運河の拡張工事の目的

世界における船舶（客船・コンテナ船など）の大型化に対応するため、旧パナマ運河の通行可能な最大船舶のサイズ（パナマックス）を広げる必要が生じました。

新旧パナマックスの比較

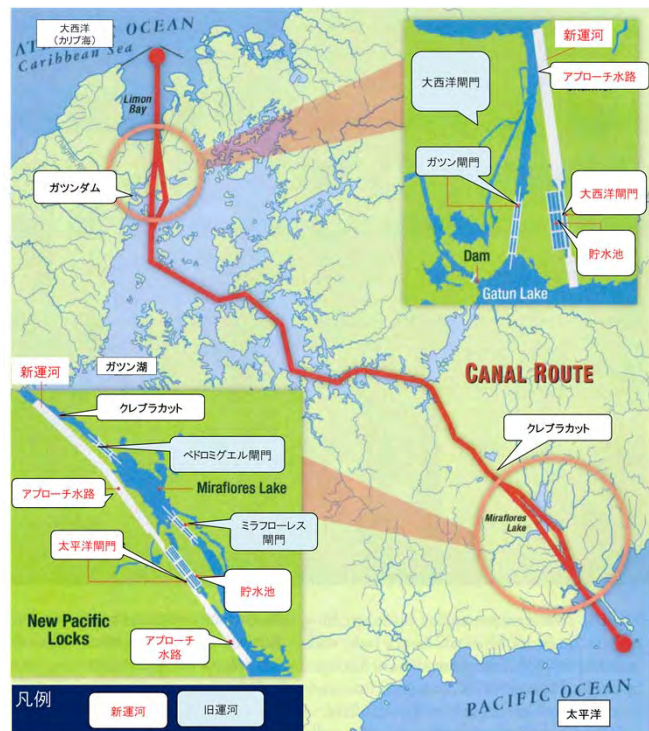
		閘室全長 (m)	閘室幅 (m)	喫水深 (m)	TEU
旧	旧運河完成時 (1914年)	304.8	33.5	12.8	4,400
新	新運河完成時 (2016年)	427	55	15.2	14,000

TEU=20フィートコンテナ換算容量であり、普通は1TEU=38m³

■パナマ運河拡張工事の方針

- ①拡張箇所は大西洋側、太平洋側に位置する閘門・閘室及び閘門・閘室への水路（アプローチ水路）
- ②旧閘門・閘室は2レーン建設されたが、拡張断面を有する新閘門・閘室は1レーンの建設
- ③旧閘門・閘室はそのまま残し使用
- ④新閘門・閘室は旧閘門・閘室に隣接して建設
- ⑤新閘門・閘室へのアプローチ水路は旧水路を拡張して使用
- ⑥アプローチ水路はすべて新しい運河基準により改築
- ⑦ガツン湖内の航路は、必要に応じて新水路の基準に従い、新断面になるように浚渫または掘削を実施

拡張工事の位置



パナマ運河拡張工事計画図



しゅんせつせん
浚渫船ってどんな船！？

パナマ運河で活躍する浚渫船(しゅんせつせん)は船底が川底にぶつからないように、土砂を取り除く船のこと。十分な深さの航路を整備する重要な作業船です。



近年の拡張工事 Expansion Work in Recent Years

拡張工事の実施体制

■設計施工は国際的

受注業者：International consortium
Grupo Unides por el Canal

傘下会社所属国			
			
イタリア	スペイン	ベルギー	パナマ
設計			
	カナダ	アメリカ	オランダ
コンサルタント			
	ベルギー	イタリア	韓国
工事 (太平洋側入口)			
	スペイン	メキシコ	コスタリカ

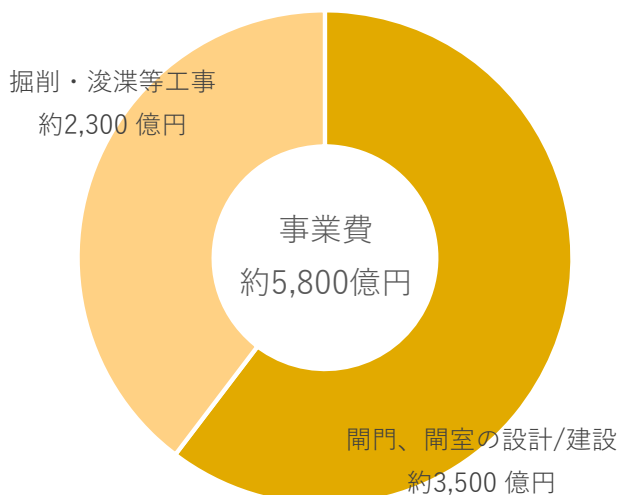
■太平洋側の難工事

運河断面を拡張設計するにあたって、太平洋側と大西洋側の自然条件の違いが明らかになり、そのために両洋アプローチ領域において設計に考慮すべき次のような事項がありました。

- ◎地質学的条件
- ◎予想地震動の問題
- ◎海洋の潮差の違い
- ◎雨量の違い

地質学的には、大西洋沿岸ではガツン層で形成される柔らかい岩層であり、掘削が容易な層でしたが、水に触れると強度が弱い性質を有し、太平洋側では花崗岩で強度の高い地層でした。想定される地震荷重については、大西洋側ではおよそ0.3gであるのに対し、太平洋側では0.9gにも上りました。また、潮汐による水面差（潮差）は大西洋側では±0.3mであるのに対し、太平洋側では±3mにも達しました。年間降水量にしても、大西洋側では2,500mmに達するのに、太平洋側では1,700mmにしか過ぎませんでした。

これらのデータは一般に、太平洋側のアプローチ水路、節水池、そのほか構造物の設計に慎重な条件を課すこととなりました。



近年の拡張工事 Expansion Work in Recent Years

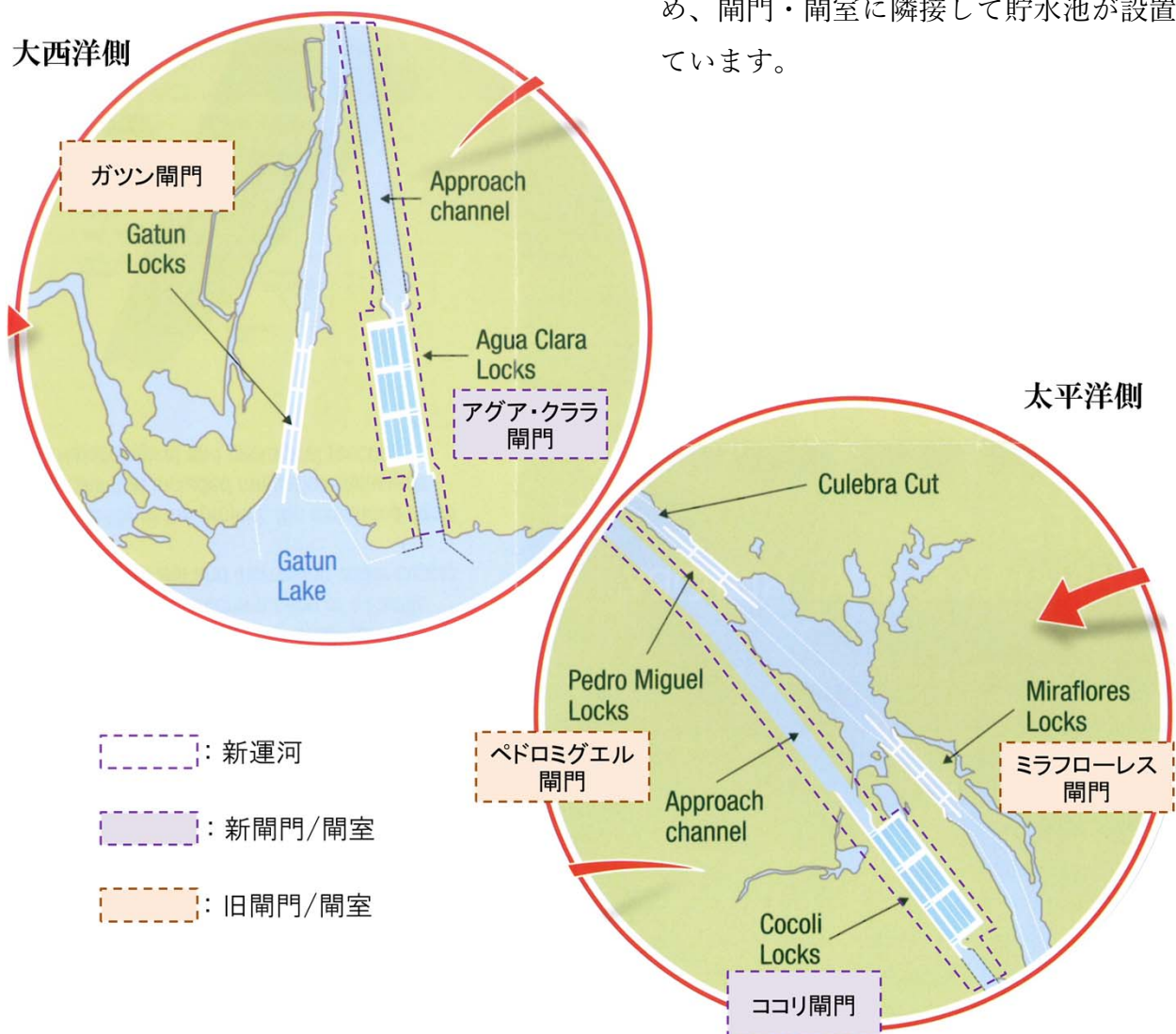
拡張工事の主要項目

■新たに作られたアプローチ水路と閘門・閘室

古い閘門・閘室は大西洋側ではガツン閘門と呼ばれ、6基の閘室が2レーンをなすように作られています。また、太平洋側では、古い閘門・閘室は二手に分かれて作られ、内陸側からペドロミグエル閘門（両側で2閘室）、ミラフローレス閘門（両側で4閘室）からなっています。

拡張水路の新しい閘門は、大西洋側では西側にやや離れて3室の閘室が作られ、それらはアグア・クララ閘門と呼ばれています。太平洋側では古い航路と隣接はしているものの、その西側に3閘室を有する閘門であり、これらはココリ閘門と呼ばれています。

また、新しい閘門への航路であるアプローチ水路が建設されるとともに、閘室内で船舶を上下させるためには大量の水を使用するため、閘門・閘室に隣接して貯水池が設置されています。



近年の拡張工事 Expansion Work in Recent Years

拡張された新しい閘門

■パナマ運河の拡張工事の目的

世界における船舶（客船・コンテナ船など）の大型化に対応するため、旧パナマ運河のパナマックス（通航可能の最大船舶）を広げる必要が生じました。



アグア・クララ閘門の通航試験（2016年6月の開通式の直前に行われました）



ココリ閘門の通航試験（2016年6月の開通式の直前に行われました）

拡張された閘門のしくみ

■閘門ゲートの新考案



新しい閘門ゲートはサイズが大きくなることで操作荷重も大きくなることなどから、これまでのマイターゲート（観音開き）からローラーゲート（横スライド）に変更されました。また、ローラーゲートの開閉には水の浮力を利用し、ゲート開閉に必要な動力を減少させるような工夫が施されています。

・閘門ゲートの大きさ

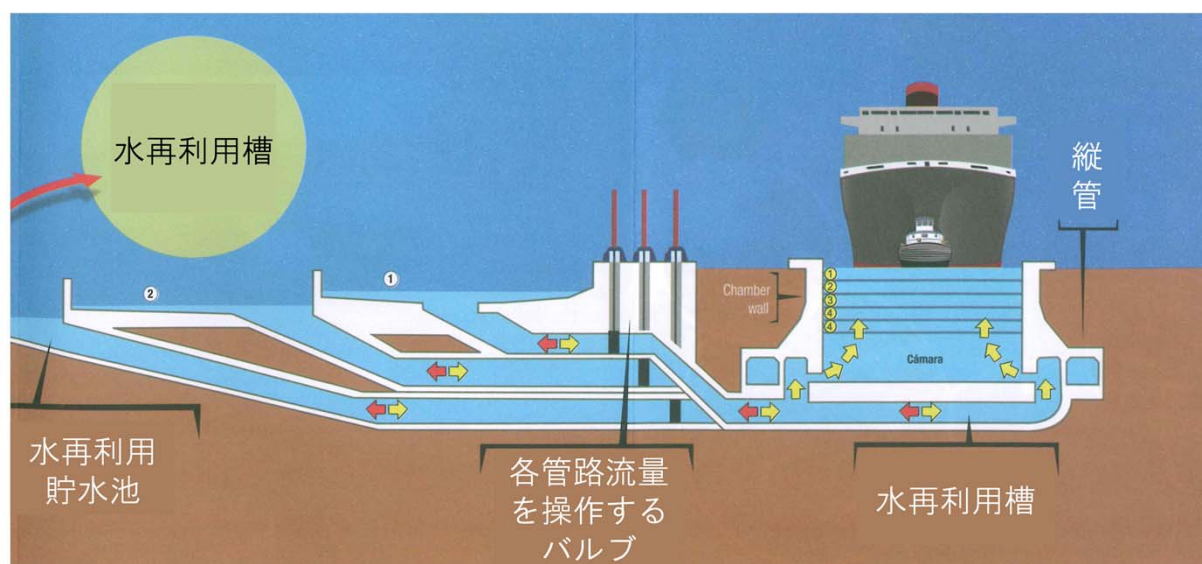
幅57.6m

高さ22.8m～33.04m

厚さ8m～10m

海面に近いゲートほど、高さと厚さが大きくなります。

■節水池の設置としくみ



近年の拡張工事 Expansion Work in Recent Years

土木事業として特徴

パナマ運河拡張工事は100年前と現在の土木事業がどのように変化したかを確認するよい指標となりました。この100年間の間にどのような変化があったのでしょうか。

①国際事業

設計と施工に数か国のベンチャー企業が参加する枠組みにより執り行われました。100年前のパナマ運河工事は米国が主として工事を進めました。

②掘削運搬技術

100年前の土砂掘削や土砂運搬には鉄道技術が大きな役割を果たしていましたが、現代の拡張工事では極めて大型のショベルと極めて大型のダンプカーがその役を果たしました。

③閘門ゲートの構造

新閘門のゲートにはローラーゲートが選ばれています。そのゲート内部は空洞になっており、浮力を利用して少ない動力で動くようになっています。これまで多く用いられてきたマイターゲートではゲート自体があまりにも大きく、重くなるのが理由の一つです。



貯水池の新設

拡張前のパナマ運河はチャグレス川の豊富な水量を利用し、水は運河から海へ一方的に流れるだけでした。水の再利用は、持続可能な発展とともに交通量の増加に対応する画期的なしくみです。

④水再利用貯水池の設置

新閘門では閘室が大型になるため、閘室内の船舶を上下させる時に多量の水が必要となります。そこで、水を再利用するための貯水池を設け、水を節約して使用できるようになっています。

⑤国民投票により実行

パナマ運河拡張工事は国民投票にかけられて圧倒的な賛成票が得られた事により、実行に移されました。工事が完成した後のパナマ国民の喜びと誇りは、どんなに大きなものであったか、想像を超えるものがあります。世界の人々の力を借り、世界の人々のためになる事業を行うことができる、ということを世界に示したことも極めて大きい意味を持っていると言えます。



マイターゲート式閘門



ローラーゲート式閘門

近年の拡張工事 Expansion Work in Recent Years

パナマ運河の未来

■拡張後のパナマ運河

パナマ運河拡張工事の完成は海運業界にとって大いに歓迎されました。拡張運河は1レーンしかありませんが、より大きな船の航行が可能となり、将来にわたって平和的な利用が続くことが願われています。

工事の完成を喜ぶパナマの人々



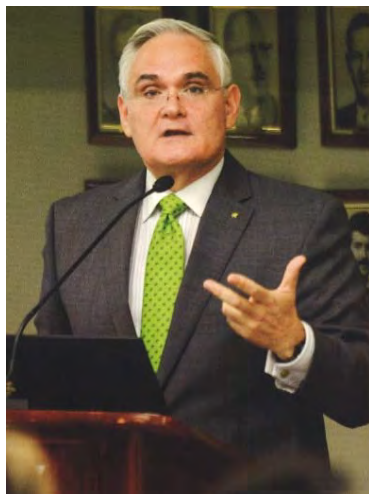
数えきれないほどのコンテナを載せて拡張されたパナマ運河を通航する巨大コンテナ船

近年の拡張工事 Expansion Work in Recent Years

パナマ人リーダー達



ロベルト ロイ
理事会議長、運河担当大臣



ホルゲ L. クアンノ
パナマ運河長官



イリヤRエスピーニョドマロッタ
技術とプログラム部門の常務部門長



エルネスト A. オルダー
コミュニケーションと文書管理マネージャー



アルベルトアレマンツビータ
パナマ運河管理者



ロムロ ロイ
運河庁理事会議長

パナマ運河拡張工事ではパナマ運河庁のスタッフも数多く参加したと報じられています。

右写真は パナマ運河庁 (ACP)



「椰子の実」ただ一人の日本人技師 青山 士

Akira Aoyama, Only One Engineer from Japan, like “a Stray Coconut”

あきら 青山 士 その人と仕事

1903年7月東京帝国大学工科大学土木工学科を卒業。在学時代から歴史的な大工事パナマ運河工事がやがて始まると聞き、これに参加したいという強い信念をもって渡米し、7年半、パナマ運河にただ一人の日本人技師として働き、思いを達成した。



パナマ運河工事と大河津分水工事を重点に『パナマ運河工事にその若い情熱を7年半捧げた』

帰国後内務省に入り、荒川放水路の建設で功績を挙げた後、信濃川大河津分水路の補修工事を指導する任につき、その完成に当たっては、石碑（信濃川補修工事竣工記念碑）を残した。

内務省にあっては、1934年5月内務技監となって2年間務めた。また、1935年には土木学会会長を務めた。

以上のように強い信念を貫き、大仕事を目指した青山の真髄には、生涯敬虔なキリスト教徒であった背景も考えると、秘められた熱意を感じ取ることができ。

■パナマ運河を掘るために、太平洋を船で超えたのだ。

100年以上の昔、海外へ出るということは移民であるか、外交官または政治家であった。この時代青山士は敢然として、パナマ運河を掘るために太平洋を渡った。たった一通の紹介状を胸に、である。その敢然たる行為には、人類に幸福をもたらすパナマ運河という大工事に参加したいという強い思いに満ちていると、胸を打たれるのである。

年号	できごと
1903年	横浜よりアメリカ合衆国へ向かう。その後1年近く、生活苦にも耐えながら、パナマ運河工事開始の日を待つ。
1904年6月	パナマに到着。ただちに測量隊の標尺係（Rodman）担当。
1905年	測量助手（Assistant Surveyor）となる。
1907年	測量士となる。同年クリストバル基地に異動、設計業務担当となる。
1910-11年	設計技術師に昇進、大西洋工区主任技師補佐に昇進、ガソン閘門の一部設計を担当。
1911年	運河周辺地区のための浄水施設を設計。
1911年11月	帰国の途へ（翌年1月に帰国）。
1912-25年	荒川放水路の建設を指揮。
1927年12月	内務省土木局新潟土木出張所長に就任し、信濃川補修工事の指導監督にあたる。補修工事が完了した後は、「信濃川補修工事竣工記念碑」を建立。
1934-36年	内務省第五代内務技監を務める。11月退任、退職。

青山士 年表（パナマ時代）

「椰子の実」ただ一人の日本人技師 青山 士

Akira Aoyama, Only One Engineer from Japan, like “a Stray Coconut”

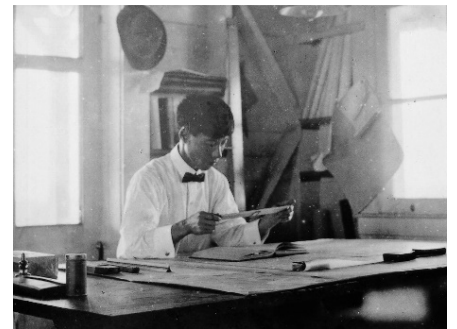
あきら 青山 士の際立った業績、 足跡を振り返る

■苦しかったパナマでの最初の数年

1年近くの米国における貧困生活の後に、やっと辿り着いたパナマ運河地帯では、血気にはやる青年を待っていたのはただの測量助手であった。しかもそこは猛獣、野獣、害虫がはびこる熱帯密林地帯であった。それでも青山はへこたれない。後年書いた自著「ばなま運河の話」には、そのような状況を淡々と書いてあるだけである。しかし彼はその本の巻末に、その地の荒々しい状況を描いた英文の詩を載せている。そして彼はついにその地獄のような暮らしに耐えきるのである。

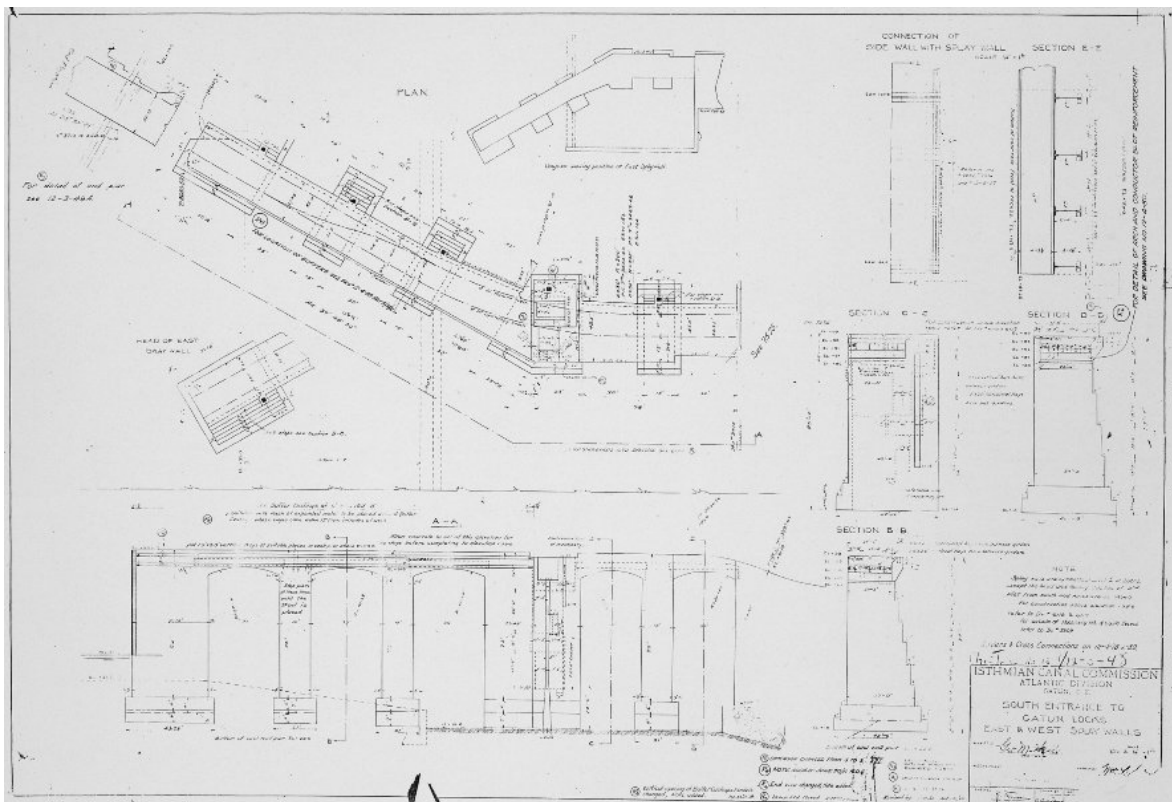
■設計技師として腕を振るう

それからどのようにして青山が設計技師とまでなったのか。大学は首席で卒業したはずである。しかしながら異国において、長さ、重量の単位も違う地で、また製図器具はといえば、我が国とは全く違っていただろうに、そういった難しそうな関門も、もう彼にとっては乗り越えるのは難しいことではなかったのであろう。とにかく、構造物の設計、また建築物や水の浄化施設設計まで手掛けるのである。



パナマ時代の青山

青山が設計したガツン閘門



「椰子の実」ただ一人の日本人技師 青山 士

Akira Aoyama, Only One Engineer from Japan, like “a Stray Coconut”

■“いずれの日にか、國に歸らん”

時代は現代と全く違っていた。人種差別は当然の時代であった。現代とは全く違う環境を彼は目にしていた。自分の将来を思った時に、33歳で帰国を目指したのも無理はなかった。「ばなま運河の話」の巻末には島崎藤村作詞の「椰子の実」が載っている。切々たる望郷の念の溢れる様が見て取れる。

■帰国後の青山

帰国してからの青山は荒川放水路の建設に十数年尽くした。工事の進め方が大胆で急であったとも評されている。青山にしてみれば、パナマ運河工事の方がずっと公的な力が強かったのかもしれない。また、青山の個人的な付き合いでは、とっつきにくかったという評も残っているようだ。しかし、彼の近くにいる人の感想はそうでもなく、付き合いやすく他人の面倒をよく見る人だという声もある。どちらにせよ、仕事に没頭する方ではなかったか。その後、堰が陥没し、緊急の補修工事に挑む信濃川を監督すべく、新潟土木出張所長に6年間赴任した。



可動堰堰柱型枠の前で記念撮影 青山士（左）と宮本武之輔（右）
1930（昭和5）年4月23日撮影

「椰子の実」ただ一人の日本人技師 青山 士

Akira Aoyama, Only One Engineer from Japan, like “a Stray Coconut”

■信濃川補修工事竣工記念碑

そして青山らしさを強く印象付けるのが大河津分水に残る信濃川補修工事竣工記念碑である。この石碑の主な碑文「万象ニ天意ヲ覚ル者ハ幸ナリ」は、抽象的な表現ではあるが、また一面分かり易くもある。そこには、もしも簡略な解釈が許されるならば「すべてのことに天（神）のお力を感じることができれば幸せですよ。」と解釈できるであろう。

そして、その文章を世界共通語として、その時代に作られたエスペラント語でも書くということは、世界と世界の人々を見てきた青山の心意気が表れている。



信濃川補修工事竣工記念碑

碑文-表面



万象ニ天意ヲ覚ル者ハ幸ナリ
FELIĈAJ ESTAS TIUJ, KIUJ VIDAS LA VOLON DE DIO EN NATURO

碑文-裏面



人類ノ為メ國ノ為メ
POR HOMARO KAJ PATRUJO

「椰子の実」ただ一人の日本人技師 青山 士

Akira Aoyama, Only One Engineer from Japan, like “a Stray Coconut”

■信濃川補修工事従業員一同碑

信濃川補修工事竣工記念碑のすぐ横には、「信濃川補修工事従業員一同碑」が建立されている。この碑は、補修事務所の主任技師「宮本武之輔」が建てたという記載のある看板が立ててある。しかし、本当に宮本武之輔が建てたのであろうか。実は荒川知水資料館には、これと全く同じような石碑があり、大河津分水路脇にあるこの碑の短い碑文「・・・吾等と吾等の僚友が拂ひし労苦と犠牲とを永遠に記念せんがために」は、荒川知水資料館のその石碑の文と酷似しているのである。この両方の石碑と碑文に接したもののの中で、双方ともに青山士が建てた石碑に違いない、という意見を持つものが少なくないのである。真相はわからない。

あるいは、こういう石碑を建てようという話が青山、宮本のどちらかから出て、青山が宮本に“功を譲った”のかもしれない。真相はわからない。しかし、この石碑には青山の雰囲気漂っているのである。このもの言わない一個の石ころは、そこに書いてある内容が少ないうえに、従業員一同を思う心がにじみ出ている。



補修工事従業員一同碑



碑文－補修工事従業員一同碑



碑文－荒川放水路完成記念碑



碑文

補修工事従業員一同碑

本工事竣成のため四星霜の久しきに亘りて吾等と吾等の僚友が拂ひし労苦と犠牲とを永遠に記念せんがために

神武天皇紀元二千五百九十一年
信濃川補修工事従業員一同

荒川放水路完成記念碑

此ノ工変ノ完成ニアタリ多大ナル犠牲ト勞役トヲ拂ヒタル我等ノ仲間ヲ記憶センカ爲ニ
神武天皇紀元二千五百八十二季
荒川改修工事ニ從ヘル者ニ依テ

「椰子の実」ただ一人の日本人技師 青山 士

Akira Aoyama, Only One Engineer from Japan, like “a Stray Coconut”

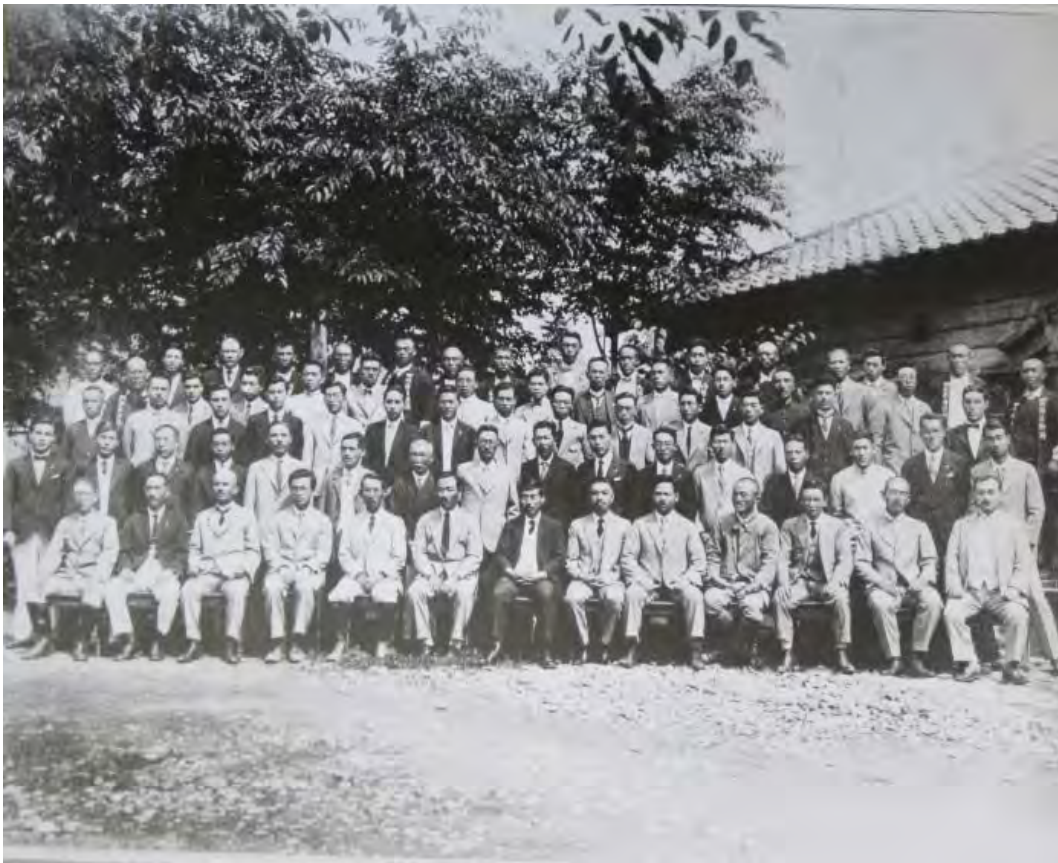
■信濃川補修工事従業員一同の写真

従業員一同といえば、補修工事が完成したことを記念して、一同を集めた集合写真が残されている。この写真の撮影日は昭和6年6月とされているから正しく、補修工事完成記念の為に撮られたものである。

写真の最下段中央に黒い上衣を着て坐するのが青山士である。その隣の大柄な人物が補修事務所主任技師宮本武之輔である。その他は大部分が補修事務所の職員とみられるが、数人は青山に同行してきた新潟土木出張所の職員とも見られる。これも青山の従業員一同を思う心中を感じさせる一枚である。

■一言で“青山 士”

青山の人柄にはこれらのことを考え合わせると、強い信念、静かな決意、世の中に広く思いを寄せる大きな心、を感じるのである。



信濃川補修工事従業員一同の写真

出典 Source

■出典

- CANAL DE PANAMA 『THE PANAMA CANAL』
- Ulrich Keller 『THE BUILDING OF THE PANAMA CANAL in Historic Photographs』
- CANAL DE PANAMA 『THE PANAMA CANAL EXPANSION Portraits of a Historic Undertaking Vol.III』
- CANAL DE PANAMA 『THE PANAMA CANAL EXPANSION Portraits of a Historic Undertaking Vol.IV』
- CANAL DE PANAMA 『The great connection』
- 青山士 『ぱなま運河の話』
- Japan Society of Civil Engineers 『Akira Aoyama's Achievements on the Panama Canal Project』

■参考文献

- American Society of Civil Engineers 『Civil Engineering 2014 OCTOBER』
- American Society of Civil Engineers 『Civil Engineering 2017 JUNE』
- 信濃川大河津資料館収蔵資料

なお、本展示に関しては次の方々にご協力をいただきました。

- 長岡技術科学大学名誉教授 早川 典生
- 荒川知水資料館ボランティア 清水 弘幸
- 大町 利勝
- 公益社団法人土木学会 澁谷 有希子
- 日本水フォーラム

(敬称略)

展示状況・講演会状況

展示状況

信濃川大河津資料館 2018年秋の特別展

パナマ運河と大河津分水路

それは、兄弟のように地球上に現れた。
そして其処に、青山士がいた。



10/14日・12/16日

会場 信濃川大河津資料館

開館時間 9:00～16:00 (祝日の場合は閉館)

休館日 月曜日 (祝日の場合は閉館)

入場 無料

TEL:0258-974195 FAX:0258-974196

主催：国土交通省北陸地方整備局信濃川河川事務所 後援：信濃市、長岡南寺治支所 協力：NPO法人信濃川大河津資料館友の会



会場入口



青山士コーナー

1914
1922
2007
2018

1914(大正3)年8月15日
パナマ運河開通
パナマ運河を正式に運送した最初の船となったアメリカの貨客船アンコン号。

青山士 (Akira Aoyama)
1878(明治11)年9月23日、現在の群馬県群馬市に生まれる。パナマ運河建設に関与した唯一の日本人技術者として1904年から1911年まで従事した。帰国後は荒川治水局建設工事を担当。その後、大河津分水路にて行われた輸送工事の総責任者として赴任し、幹線と共に工事の完成に貢献した。

1922(大正11)年8月25日
大河津分水路通水
1000人が詰めかけた通水当日。堰の上で喜び万歳する人々。

2007(平成19)年
パナマ運河拡張工事着工
その後、開通から100年を記念した2016年6月に完成。

2018(平成30)年3月
大河津分水路改修事業起工式
河口部を100m拡充中。なお2022年には通水から100年を迎える。(左図は2016年開通。河口上空から下流を望む。)

参加無料

パナマ共和国とは？
パナマ共和国は中央と南米を結ぶ地味にある国です。
●面積 75,517km²
●人口 約403万人
●言語 パナマ語
●民族 混血70%先住民7%
●通貨 スペイン元
●宗教 カトリック

記念講演会
パナマ運河の歴史や世界の大型船舶運送物について
専門家を3名からお招きいたします。
●日時 2018年10月14日(日) 13:00～16:30
●会場 大河津山頂所 1Fホール
●定員 100名
●主催 NPO法人信濃川大河津資料館友の会
●申し込み 司会事務局 ☎0258-9876-3283

特別展のお問合せ 国土交通省北陸地方整備局信濃川河川事務所 TEL:0258-32-3020 FAX:0258-33-8168 E-mail:shinano@trr.mlit.go.jp



長岡技術科学大学早川典生名誉教授による展示解説

講演会状況

パナマ運河と大河津分水そして世界の歴史を変える土木構造物

- ◆ 会場：大河津出張所
- ◆ 期日：2018年10月14日
- ◆ 主催：信濃川大河津資料館友の会
- ◆ 参加者：108名



講演会会場



講師 伊藤和久氏



講師 畠田繁実氏



講師 清水弘幸氏

Panama Canal & Ohkouzu Diversion Channel (留学生向け勉強会)

- ◆ 会場：信濃川大河津資料館
- ◆ 期間：2018年10月20日
- ◆ 主催：信濃川大河津資料館友の会
- ◆ 参加者：11名（聴講者）



講師 早川典生氏



作成：信濃川大河津資料館

TEL：0256-97-2195

FAX：0256-97-2196

E-mail：ohkouzu@hrr.milt.go.jp