



グラフトン橋

The Grafton Bridge is a symbol of Auckland's grandeur

オークランドの威厳を示す「グラフトン橋」

ニュージーランド、オークランド

Special Features / Civil Engineering Heritage XIV



株式会社片平エンジニアリング/道路交通部
大角 直 (会誌編集専門委員)
OHSUMI Tadashi

特集
土木遺産 XIV
オセアニア 入植とともに育まれてきた土木技術

創成期のオークランドを代表した風景

ニュージーランド北島にあるオークランド市は、「帆の街」と言われるほど無数のヨットで埋め尽くされている海岸に面した都市である。複雑に入り組んだ海岸線を持つオークランド市は、もともと48カ所の死火山の上に造られた起伏の激しい都市であり、火山が形成した谷間を橋で繋ぐことで人々は行き来していた。

グラフトン橋は、海岸から少し離れたグラフトン溪谷を跨ぐ市中心部と郊外部とを結ぶ道路橋である。橋が建設された1910年当時、周辺は緑で覆われ、遠くに海岸線と行き来する船が見え、その景色はオークランドの絵葉書に使われるほど素晴らしいものであった。現在でも、周辺は都市化によりビルや道路で溢れているものの、海を見渡すことができる。

アプローチを含めた全長が約300mとなるグラフトン橋は、支間97.5m、高さ25.6mの両支点部のほかアーチクラウン（最高点）部にもヒンジを設けた3ヒンジの鉄

筋コンクリートアーチ橋で、建設当時は世界一の長さを誇っていた。なぜ、世界一の長さを誇る鉄筋コンクリートアーチ橋を造ったのだろうか。

ニュージーランドとオークランド市

ニュージーランドの歴史は、1769年イギリス人の海洋探検家ジェームス・クックにより2つの島であることが発見された時から始まる。植民活動が進んだ1840年、イギリスは先住民族マオリとワイタンギ条約を締結し、ニュージーランドを併合した。そして1841年、初代提督ウィリアム・ホブソンは北島にあった都市を「オークランド (Auckland)」と名付け首都としたのが市の始まりである。

その後、南島の牧羊とゴールドラッシュによる人口増加から北島と南島が分裂危機に陥った際、1865年に地理的中間に位置する地をもって、首都がオークランドからウェリントンに移された。しかし、併合後もマオリとの

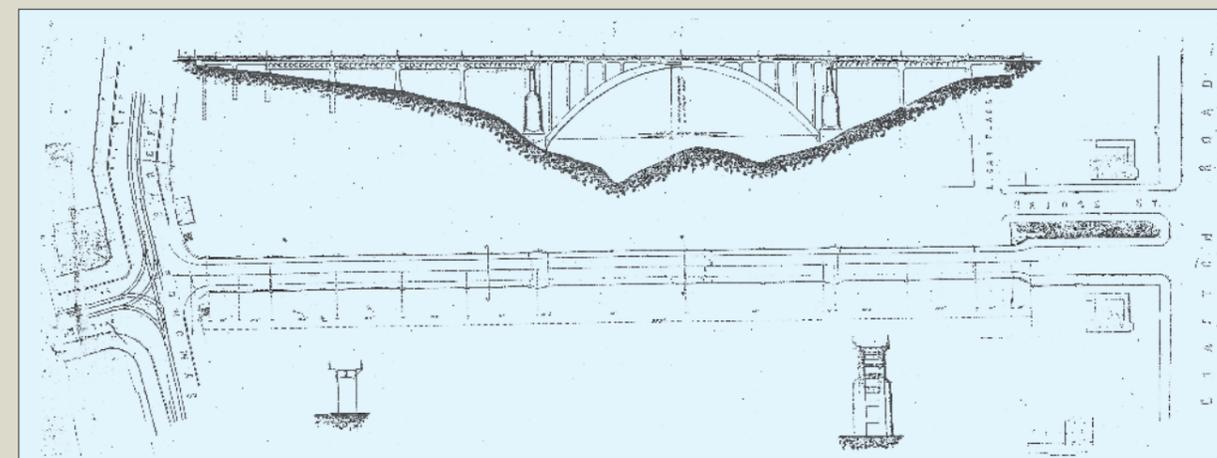


図1 建設当時の一般図

紛争が続いていたこともあり、ニュージーランドは国として衰退傾向にあった。

19世紀後半になるとニュージーランドも本国イギリスの産業革命の影響を受け、全国的に鉄道や道路網が整備され、冷凍技術の革新によりヨーロッパ向けの食肉の輸出ができるなど、徐々に国としての力をつけ始めた。そしてついに1907年、イギリスから自治領として認められ事実上一つの独立国として歩み始める。この間、オークランド市はウェリントン市に政治の中心地を奪われたものの、ニュージーランドにおける商工業及び経済の中心都市として急速な発展を遂げ、移民により人口が急増するようになった。

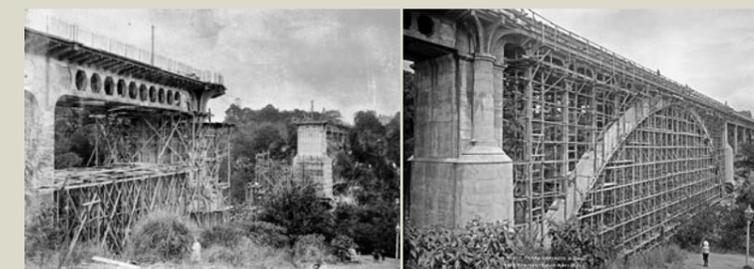


写真1 施工中のアプローチ部

写真2 施工中のアーチ部

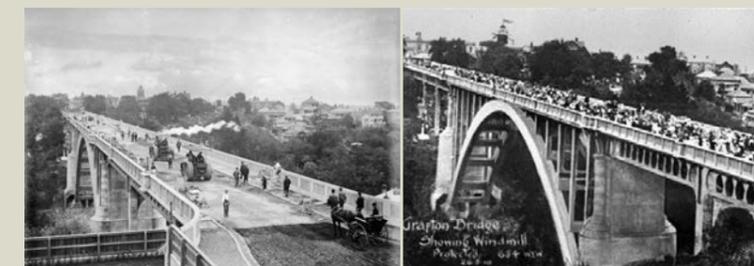


写真3 施工中の舗装面

写真4 市民で賑わう開通式

グラフトン橋の歴史的背景

1880年代、オークランド市がこのような発展を遂げ都市が拡大していくなかで、グラフトン溪谷の存在により行き来が困難であった西側の市中心部と、東側の市立病院や公園との間を結ぶ橋の必要性が高まってきた。そして1884年、初代グラフトン橋となる木製歩道橋が完成したのである。しかしこの橋の揺れはひどく、金属ボルトの腐食が進んだこともあり、馬車などが通れる本格的な橋の要望が強まった。

1904年、オークランド市長アーサー・マイヤーズは「オークランド市の人口は今後20年間で倍増し、その膨大な需要を処理するには、広幅員の立派な道路橋が必要である」と主張し、反対者たちを説得した。結果として片側1車線ほどの幅員しかない道路橋となったが、彼の主

張が正解であったことを歴史は物語っている。

マイヤーズは今では観光名所にもなっている市庁舎を始め、水の給排水や発電などの市の都市基盤整備に尽力を注いだ。晩年、故郷イギリスに戻る際には「悲惨な出来事」として市民が嘆くほど、オークランド市にとって欠かすことのできない偉大な人物であった。

グラフトン橋の設計とデザインはコンペにかけられ、アメリカの会社による鋼橋とオーストラリアの会社による鉄筋コンクリートアーチ橋の2案が上がった。オークランド市の土木技術者ウォルター・アーネスト・ブッシュはこの2案を比較検討し、鋼橋の建設費は安かったものの、長期的な維持管理費を踏まえ、総合的に安価となる鉄筋コンクリートアーチ橋を採用したのである。

ブッシュは、今では当たり前となっているオークランド市全域の道路・建物境界・水道・ガス管等の配置図を

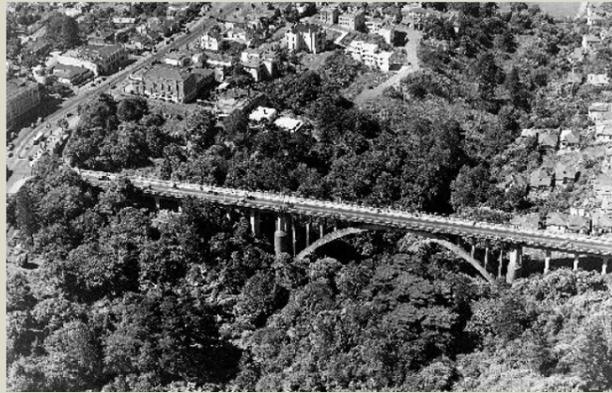


写真5 建設当時のグラフトン橋全景



写真6 グラフトン橋全景

1908年当時作成したことで知られ、マイヤーズ市長とともにオークランド市のインフラの基盤を造り上げた。

困難を経て造り上げられたグラフトン橋

グラフトン橋の建設は、1907年にオーストラリアのフェロー・コンクリート社が落札し、技師長ロバート・フォーブズ・ムーアが橋の設計と建設を担当した。1865年アメリカ生まれのムーアはイギリスで教育を受け、工兵隊に参加した後オーストラリアに移り鉱山工学を学んだ。1900年代にフェロー・コンクリート社のオークランド支店のエンジニアとなり、ウォーターフロント計画に基づく様々な事業の監督を行い、現在のオークランドの街並みの基礎を築き上げた。

鉄筋コンクリートアーチを造るための型枠に使用された木材は約40万本に及び、全てオーストラリアから輸入した。また型枠は粘土層や地下水の影響を受けつつ、谷の地形に沿って複雑な形状に合わせて作成しなければならず、すべて手作業で行われた。さらにコンクリートは約1,200tを数週間かけて打設したが、当時は手で混ぜ合わせたものを一輪車で運んでおり、まさにハンドメイドで造り上げたことになる。ところが1909年、フェロー・コンクリート社が破産する事態に陥った。ブッシュは未完の橋の建設を継続させることを託され、部分払いや調達先への支払い猶予等を行い、なんとか翌年の完成に漕ぎつけた。

ニュージーランドが自治領となった3年後の1910年4月28日、グラフトン橋は世界一の鉄筋コンクリートアー



写真7 歩道の屋根と眺望性を兼ね備えた防護壁



写真8 谷底より望む優雅な曲線を描くアーチ部

チ橋として日の目を見ることとなった。開通式には待ち望んでいた多くの市民も参加し、橋から波止場を望む雄大な景色を楽しみ、感激もひとしおだったであろう。

グラフトン橋は市長のマイヤーズ、市技術者のブッシュ、土木技術者のムーアらの活躍と、それを後押ししたオークランド市民の支えがあって世界に誇れる橋となったのだ。

生き続けている橋

1910年の完成から100余年、グラフトン橋は馬車から自動車への変化に対応しつつ、1936年に柱を追加する耐震補強、1953年に伸縮装置の交換、1957年にスパンドレル柱の修理と吹付けコンクリート、1973年にコンクリ



写真9 墓地の真上に架かるアプローチ部



写真10 橋の傍らにある初代提督ウィリアム・ホブソンの墓

ート部材の修繕、2000年にパラペット取付等の維持補修を行ってきた。修繕の際に技術者たちは、市のランドマークとなっている歴史的な橋に敬意を払い、外見上への影響を最小限にすることを念頭において計画した。

近年、大都市となったオークランド市は、火山による起伏の激しい地形の上に築かれているため、活用できる土地も限られており、グラフトン溪谷の底部を活かして高速道路が建設されるなど土地を有効に活用してきた。それでもモータリゼーションの進展に対し、通勤時間帯の交通渋滞は世界的にも有名なほど激しかった。

そこで市は2009年に大規模な交通渋滞対策を実施し、バスの定時性を高めるため、グラフトン橋をバスとタクシーの専用道路橋として活用することとした。グラフトン橋は1970年より長らく8t未満の車両重量制限が設けられていたが、2006～2009年にバスなどの40tの車両にも耐えられるように、橋の機能も強化する大規模補強工事を行った。

当時の想い

1900年代当時、鋼橋であればグラフトン橋のような100mほどの支間長の橋はそれほど珍しいものではなかった。鉄筋コンクリートアーチ橋としては、世界一を誇れる長さであり、鋼橋よりも重厚で圧倒的な存在感を示すことができたと推測される。

ニュージーランド北島にあるオークランド市は、首都ウェリントンやゴールドラッシュに沸いた南島に押されていたものの、商工業や経済が栄え、ニュージーランドをけん引する都市として進み始めていた。グラフトン橋には、ニュージーランドの国威発揚と、オークランドの威信が求められていた。そのために、敢えて世界一の鉄筋コンクリートアーチ橋を選び建設したとも考えられる。

都市の成長とともに

オークランド市の人口は、グラフトン橋が建設された当時20万人ほどであったが、現在では150万人を超えた。ニュージーランドの人口の1/3に相当する人々が、この大都市に住む。世界一の鉄筋コンクリートアーチ橋として名を馳せたグラフトン橋は、成長に合わせて拡大した市域と都市を形成する近代的ビル群に囲まれ、今では街の一部として溶け込みひっそりと佇んでいる。

しかし現在、平日はバスとタクシー専用道路として渋滞対策の一部として機能しているほか、休日には歩行者天国となることもあり、風景を楽しみながら人々が行き交う姿が見られ、市民が集う憩いの場としても使われ始めている。新しい命を吹き込まれたグラフトン橋は、建設から100余年経た今でも、オークランド市民の誇りとして生き続けている。

橋はグラフトン溪谷を最短経路で渡ったため、以前からあった墓地公園の真上に建設されている。橋の傍らにはオークランド市の名付け親ホブソンの墓がある。彼はニュージーランド最大の都市として発展したオークランドを誇らしげに感じていることであろう。

<参考資料>

- 1) [Articles on Ports and Harbours of New Zealand] 2011 Hephaestus Books
- 2) [Grafton Bridge Strengthening] Will Pank
- 3) [これならわかるオーストラリア・ニュージーランドの歴史Q&A] 石出法太・石出みどり 2009年 大月書店
- 4) [現代ニュージーランド] 地引嘉博 1991年 サイマル出版会
- 5) [ニュージーランド入門] 日本ニュージーランド学会 1998年 慶應義塾大学出版会

<取材協力・資料提供>

- 1) Beca Infrastructure Ltd., (Will Pank)
- 2) Auckland Transport
- 3) IPENZ (The Institution of Professional Engineers New Zealand)
- 4) Yukie Guy (通訳)

<図・写真提供>

- 図1、P32上、写真1～6 IPENS
 写真7 油谷百子 写真8 箕輪知佳
 写真9 有賀圭司 写真10 茂木道夫