

# 第5回 fib コンgressとオーストラリアにおける 橋梁視察報告

二羽 淳一郎\*1・下村 匠\*2・黒輪 亮介\*3・東 洋輔\*4

## 1. はじめに

第5回 fib (Fédération internationale du béton : 国際構造コンクリート連合) コンgressが、2018年10月8日から11日の4日間、オーストラリア南東に位置するメルボルンにおいて開催された。fib コンgressはコンクリート構造に関する国際学会として、4年ごとに開催される国際学会であり、前回のインドにおけるムンバイ大会に次いで開催となる。

このたび、公益社団法人プレストレストコンクリート工学会の支援を得て調査団(表-1、写真-1)を結成し、fib コンgressに参加するとともに、オーストラリアの橋梁視察を実施したので、その概要を報告する。

表-1 調査団員

氏名	所属
二羽 淳一郎(団長)	東京工業大学
二羽 ひろみ	同伴者
下村 匠(副団長)	長岡技術科学大学
東 洋輔	オリエンタル白石(株)
有賀 瞬	川田建設(株)
安藤 健	(株)安部日鋼工業
安東 祐樹	ショーボンド建設(株)
池上 浩太郎	(株)IHI インフラ建設
伊藤 康輔	鹿島建設(株)
内堀 裕之	三井住友建設(株)
大窪 一正	鹿島建設(株)
大熊 光	VSL ジャパン(株)
奥村 智洋	アサヒコンサルタント(株)
椛木 洋子	(株)エイト日本技術開発
黒輪 亮介	極東鋼弦コンクリート振興(株)
小林 顕	清水建設(株)
酒井 秀昭	中日本高速道路(株)
下山 強美	(株)富士ビー・エス
辻 幸和	NPO 法人持続可能な社会基盤研究会
中積 健一	三井住友建設(株)
布山 範和	(株)エイト日本技術開発
藤本 謙太郎	(株)ピーエス三菱
細居 清剛	神鋼鋼線工業(株)
細谷 学	大成建設(株)
松原 喜之	住友電工スチールワイヤー(株)
横田 祐起	鹿島建設(株)
山本 尚己	(一財)橋梁調査会
小倉 篤(添乗員)	グロリア・ユーレックス



写真-1 調査団

## 2. fib コンgressの概要

### 2.1 概要

今回の fib コンgressは、メルボルン・コンベンション・エキシビションセンターにて開催された(写真-2)。本会議は「より良く-よりスマートに-より強く」というテーマに焦点をあて、世界中のコンクリート業界の技術者や研究者らが出席した。開会式では、fib 会長の Hugo Corres Peiretti 氏より、fib の歴史や fib の活動などが紹介された。



写真-2 コンgress会場

\*1 Junichiro NIWA : 東京工業大学 環境・社会理工学院 土木・環境工学系 教授

\*2 Takumi SHIMOMURA : 長岡技術科学大学 環境社会基盤工学専攻 教授

\*3 Ryosuke KUROWA : 極東鋼弦コンクリート振興(株) 技術企画室

\*4 Yosuke AZUMA : オリエンタル白石(株) 技術研究所

## 2.2 プログラム

今回のコンGRESは、表 - 2 に示す日程に沿って実施され、特別講演や論文発表と平行して、ポスターセッションや技術展示が行われた。

表 - 2 fib コンGRESのプログラム

月/日	午前①	午前②	午後①	午後②	午後③
10/8	Opening Ceremony	-	-	-	Welcom Reception
	Keynote 1	Session 1-6	Session 7-12	Session 13-18	-
10/9	Keynote 2-3	Session 19-24	Session 25-30	Session 31-36	Congress Dinner & Awards
10/10	Keynote 4-5	Session 37-41	Session 42-46	Session 47-53	-
	-	fib Awards Winners	National Reports	-	-
10/11	Session 54-57	Session 58-63 Closing Ceremony	-	-	-
	Posters 1	Posters 2	-	-	-

## 2.3 基調講演

基調講演は、Andy Davids 氏、Frank Dehn 教授、前川宏一教授、Campbell Middleton 教授、Michael Thomas 教授の 5 名により行われた。前川教授からは、“Hygro-Mechanics Based Design and Performance Assessment of Structural Concrete”と題して講演があった。

## 2.4 一般講演

一般講演のテーマおよびポスターセッションの発表者数を表 - 3 に示す。28 の異なる技術テーマとポスターセッションが設定され、約 400 編の発表が 6 会場で発表された。会議への参加者は約 630 名、そのうち、約 400 名の方がオーストラリア以外からの参加であった。日本からの参加者数はオーストラリアに次いで 2 番目に多いものであった。国別では 43 カ国からの参加となり、世界各国から技術者ならびに研究者が参加された国際会議であった。本会議での日本からの発表は表 - 3 に示すとおりで、57 編もの多くの一般講演とポスターセッションによる発表がなされ、本調査団からは下村教授、東氏、池上氏、内堀氏、大窪氏、酒井氏、藤本氏、細谷氏、横田氏の 8 名が発表を行った。

## 2.5 fib 表彰

コンGRESでは開会式において fib より Freyssinet Medals, Honorary Life Memberships, fib Awards for Outstanding Concrete Structures が授与される。Freyssinet Medals は、4 年ごとのコンGRESで授与され、今回は Rudy Ricciotti 氏、Jean-François KLEIN 氏、Giuseppe Mancini 氏が受賞した。Honorary Life Memberships は、毎年の fib 開催時に表彰されるもので、今年は Ulf Nürnberger 教授、Stephen Foster 教授へ称号が贈られた。fib Awards for Outstanding Concrete Structures は、4 年ごとのコンGRES開催時に建築分野と土木分野における秀逸かつ斬新なコンクリート構造を表彰するものである。今回は、表 - 4 に示す優秀賞 (Winners)、特別賞 (Special Mention) および特例賞 (Exceptional Recognition) が贈られ、日本は建築分野で R・トルソ・C、

表 - 3 一般講演・ポスターセッションの発表者数

	テーマ	総数	日本
1	Bridges	32	3
2	Shear & Torsion	16	0
3	Reinforcement & Prestress	19	3
4	Concrete Materials	22	3
5	Model Codes & Standards	14	1
6	Sustainability	11	3
7	Ultra High Performance	14	1
8	Fire	12	2
9	Prefabricated & Precast	14	4
10	Aac & Geopolymers	13	3
11	Resilience & Robustness	5	1
12	Underground & Foundations	5	0
13	Fiber Reinforced Concrete	17	0
14	Architectural Concrete	5	0
15	Concrete Deterioration Methods	15	1
16	Models for Durability	15	1
17	Modelling & Design	30	1
18	Monitoring & Condition Assessment	8	4
19	Shrinkage & Creep	6	0
20	New Materials	6	0
21	Design & Construction	29	5
22	Reinforcement Corrosion	7	1
23	Large Challenging Projects	5	1
24	Seismic	12	4
25	Composite and Hybrid	7	2
26	Existing Structures	10	2
27	Repair & Rehabilitation	18	5
28	Structural Strengthening	8	2
	小 計	375	53
29	Poster	18	4
	合 計	393	57

表 - 4 fib Awards 表彰作品

分野	区分	作品名 (国名)
建築	優秀賞	R-Torso-C (Japan)
		La Laguna cathedral (Spain)
	特別賞	Manta (Austria)
土木	優秀賞	Takubogawa Bridge (Japan)
	特別賞	Utsikten Viewpoint (Norway)
		Viaduct over River Almonte (Spain)
		Footbridge in Celakovice (Czech Republic)
特例賞	Yavuz Sultan Selim Bridge (Turkey)	

土木分野で田久保川橋へ優秀賞が贈られた。

## 2.6 ナショナルレポート

今回のコンGRESでは、計 11 カ国 (発表なし 2 カ国) によるナショナルレポートの発表が行われた。ナショナルレポートでは、各国の学協会の活動、基準や指針の動向、構造物の事例紹介、最新の研究紹介などが報告された。表 - 5 にナショナルレポート参加国を示す。

日本からは、本調査団の下村教授ならびに岐阜大学の内田裕市教授より、日本における過去のナショナルレポートの歴史と概要、プレストレストコンクリート工学会や日本コンクリート工学会の活動紹介、fib Awards を受賞した R・トルソ・C を含む建築構造物、橋梁、改築・改修、技術開発などの事例が紹介された。

表 - 5 ナショナルレポート参加国

No.	国名	概要
1	UAE	学協会の活動紹介
2	BRAZIL	学協会の活動紹介
3	CZECH REPUBLIC	橋梁などの紹介
4	FRANCE	新しい基準・指針類、建築物などの紹介
5	HUNGARY	発表なし
6	IRAN	発表なし
7	RUSSIA	ワークショップ活動など
8	JAPAN	学協会、建築・土木構造物の紹介
9	NEW ZEALAND	学協会の活動紹介
10	SPAIN	震災関連の対応報告
11	SWITZERLAND	学協会の活動紹介

### 3. メルボルンの橋梁視察報告

#### 3.1 調査概要

メルボルンはオーストラリアの南東に位置する、オーストラリア第2の都市である。本視察では、「Maribyrnong River 橋」「Bolte 橋」の2橋の視察を実施した。今回の橋梁視察した都市の位置を図 - 1 に、メルボルン内の2橋の位置を図 - 2 に示す。



図 - 1 橋梁視察都市位置図



図 - 2 橋梁位置図 (メルボルン)

#### 3.2 Maribyrnong River (マリバーノンリバー) 橋

マリバーノンリバー橋 (写真 - 3) は、メルボルンの西の西部環状道路に位置する道路橋で、1999年に完成した橋長520m、支間割り44m+8×54m+44mのPC箱桁橋

である。架設は押し出し工法であり、上下線を分離して27mごとの分割施工としている。その後、交通量の増加に伴い、片側3車線の上下線の間に鋼箱桁を架設して拡幅している。

従来、上下線で箱桁橋が独立して建設されたが、その後拡幅するため、上下線の橋脚頂部は横梁により門形ラーメン構造に変更し、両箱桁間に鋼箱桁を増設し一体化している。加えて既設桁の支承の取替え、コンクリート製水平ストッパーの増設も施しているようである。また、床版にはマス目のマーキングがあり、点検が実施されているものと推測される。

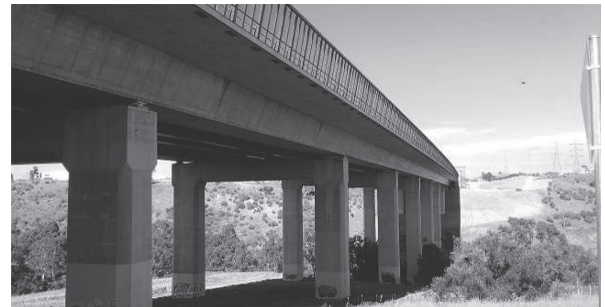


写真 - 3 Maribyrnong River 橋

#### 3.3 Bolte (ボルテ) 橋

ボルテ橋 (写真 - 4) は、メルボルンのドックランド地区のヤラ川を渡河する道路橋で、1999年に完成した橋長490m、支間割り72m+2×173m+73m、上下線分離の4車線×2のPC箱桁橋であり、施工方法は張出し施工である。

桁高変化は直線で行われ、桁高変化範囲のウェブおよび下床版をオレンジ色で、一定桁高範囲のウェブおよび下床版を黒で塗装していて印象的な色彩となっている。色彩を変える部分は躯体に段差を付けてコントラストを際立たせている。また、意匠部材として橋梁中央の橋脚の横には高さ140mのタワーを配置し、一見すると斜張橋との印象を与えている。航路上の張出し部の裏側にはレールのようなものが取付けられており、維持管理で使用することが想定された。



写真 - 4 Bolte 橋

### 4. ブリスベンの橋梁視察報告

#### 4.1 調査概要

ブリスベンはオーストラリアの東岸に位置するオースト

ラリア第3の都市である。ブリスベン川は市内を大きく蛇行しており、河川と岸に高低差があるところもあり、いたるところに橋が架かっている。本視察では、「Go Between 橋」「Kurilpa 橋」「Eleanor Schonell 橋」「Captain Cook 橋」「Sir Leo Hielscher 橋」「Story 橋」「Airport Roundabout Upgrade 橋」の7橋の視察を実施した。7橋の位置を図-3に示す。

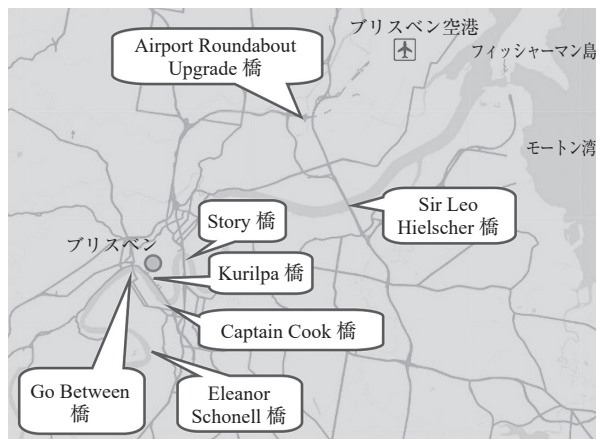


図-3 橋梁位置図(ブリスベン)

#### 4.2 Go Between (ゴートウィン) 橋

ゴートウィン橋は、ブリスベン川に架かる橋長300m、支間割り74m+117m+80mのPC箱桁橋で、ブリスベンの北西部と南部の郊外を結んでいる(写真-5)。上下線のそれぞれで単一の箱桁を有する構造となっており、張出し工法により同時に架設された。完成は2010年である。箱桁同士が非常に接近しているため、特殊に改良した移動作業車が用いられた。片側2車線の計4車線に加え、東側には歩行者用レーン、西側には自転車用レーンが設けられている。

本橋の名前は、オーストラリアのインディーズロックバンドに因んで名づけられており、ウェブサイトを通じた一般投票により決定された。さらに、周辺の「文化地区・教育地区・居住地区を容易に移動できるように(easily go between each precincts)」という橋の目的も反映された名前である。



写真-5 Go Between 橋

視察は、サウスブリスベン側から行ったが、近くには博物館やアートギャラリーなどが建ち並び、ここが文化地区であることを感じさせた。また、本橋とあわせて、隣接するWilliam Jolly 橋(写真-6)やKurilpa 橋(4.3)を視察し、各地区への人の移動を肌で感じる事ができた。



写真-6 William Jolly 橋

#### 4.3 Kurilpa (クリルパ) 橋

クリルパ橋(写真-7)は、ブリスベン川に架かる歩道橋で2009年に完成した橋長425m、最大支間長128m、幅員6.5mのテンセグリティー式の橋梁である。圧縮材と引張材を多数配置しバランスを取った複雑な橋梁であり、歩道上空に配置された横梁も引張材で吊ることで配置している。

自転車が橋面に向かうために270度のループ形状のスロープを配置しており、歩行者もスロープを通行する。日本では階段を別に配置するのが通例であるが、階段の配置はなかった。



写真-7 Kurilpa 橋

#### 4.4 Eleanor Schonell (エレノアショネル) 橋

エレノアショネル橋は、橋長390m、支間割り30m+73m+183m+73m+30mの鋼斜張橋である(写真-8)。



写真-8 Eleanor Schonell 橋

ブリスベン川に架かる斜張橋で、クイーンズランド大学のセントルシアキャンパスとデュートンパークを結ぶ。斜材は8段2面吊りであり、張出し工法により施工された。車道2車線に加え、その両側には自転車用レーンと歩行者用レーンが設けられている。また、歩行者用レーンには雨除けの庇が設置されている。主塔は鉄骨コンクリート製で、斜材の近傍に写真-9に示すような、窓枠に鉄の蓋のようなものが取付けられていた。検査用の窓(もしくは扉)

ではないかと推測されたが、のちの調査で対向ケーブルが貫通している架設中の写真が見つかった(著作権の都合上、写真を転載できないため、図 - 4 で想像していただきたい)。このことから推測すると、この窓は斜材挿入時のスペース確保のために設けられた可能性がある。

ゆったりと流れるプリズベン川と緑豊かな自然のなかに、ハープ形状の斜材が見事に溶け込み、環境との調和がよく取れた橋であると感じた。

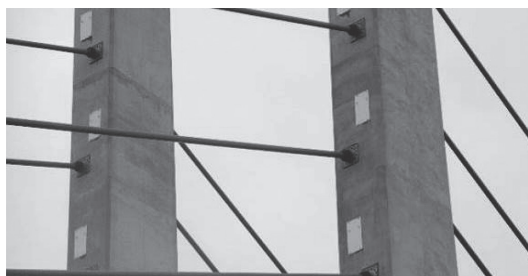


写真 - 9 主塔に設けられていた鉄窓

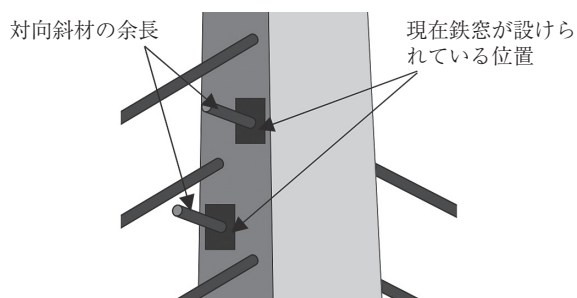


図 - 4 斜材架設中のイメージ図

#### 4.5 Captain Cook (キャプテンクック) 橋

キャプテンクック橋(写真 - 10)は、プリズベン川に架かるリバーサイド高速道路の高架橋で、1972年に完成した橋長555m、最大支間長183m、上下線分離の4車線×2の5径間PC箱桁橋であり、施工方法は張出し施工である。

外観からは2、4径間目にゲルバーヒンジを配置して、主桁を3分割しているように見受けられた。コンクリート表面はクリーム色で塗装されており、ゲルバーヒンジ部もカバーされ同色の塗装が施されている。また、オーストラリアは地震が少ないこともあり柱頭部の桁高が10mはあると思われるが、支承は非常に小さい印象を受けた。



写真 - 10 Captain Cook 橋

#### 4.6 Sir Leo Hielscher (サーレオヒルシャー) 橋

サーレオヒルシャー橋は、プリズベンの東側郊外を囲む Gateway 高速道路上に架かる並列橋である(写真 - 11)。

橋長1627m、最大支間長260mの18径間PC箱桁橋であり、プリズベン川を横断し、Eagle Farm 地区と Murarrie 地区を結んでいる。

この並列橋は、建設された時期がそれぞれ異なっている。旧橋(以前は Gateway 橋と呼ばれていた)は1986年に完成している。交通量の増加に伴い、2005年に Gateway 橋のアップグレードと、それと並列して新橋の建設計画がアナウンスされた。新橋は6車線で計画され、旧橋のアップグレードには4車線から6車線化する工事が含まれた。新橋は2010年5月に完成し、旧橋の6車線化を含めたアップグレード工事は2010年11月に完了した。

新橋の完成を受けて、クイーンズランド州政府は旧橋と新橋を Gateway 橋から Leo Hielscher 橋へ名前を変更したが、世論調査によれば、97%の人々がこの名称変更に対抗しており、ほとんどの人が今もなお Gateway 橋と呼んでいる。雄大に流れるプリズベン川をおよそ65mの高さで跨ぐこの橋の佇まいを実際に目の当たりにすれば、Gateway 橋という名前の方がしっくり来るのは世論調査の結果にも現れているような気がした。



写真 - 11 夕日に映える Sir Leo Hielscher 橋

#### 4.7 Story (ストーリー) 橋

ストーリー橋(写真 - 12)は、プリズベン川に架かるブラッドフィールド高速道路の一部で、1940年に完成した橋長777m、最大支間長282m、幅員24m(6車線+歩道)の鋼トラス橋である。本橋は、カンチレバー方式で架設された橋梁であり、側径間完成後、両岸から中央径間を張り出して施工された。

ヒアリングによると塗装は3層塗りを実施され、車道部分は期間中全面通行止めを行い、歩道部分は都度通行止めを行いながら再塗装をしたとのことであった。外観からは二次部材には多少の錆や塗装の浮きは見受けられたが、全体的に非常に良好な管理状態であることが確認できた。

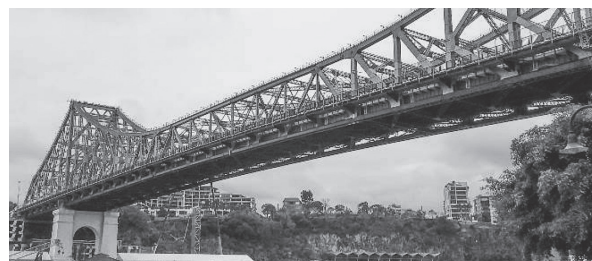


写真 - 12 Story 橋

#### 4.8 Airport Roundabout Upgrade

##### (エアポートラウンドアバウトアップグレード) 橋

エアポートラウンドアバウトアップグレード橋(写真-13)は、ブリスベン空港の近傍に位置する道路橋で、2010年に完成した橋長641m、最大支間長56m、計4車線の13径間PC連続箱桁橋である。施工方法はプレキャスト(PCa)セグメントによる張出し施工であり、上下線ごとに1室箱桁で架設し、その後上下線間の張出し床版を接続している。中央部分がラーメン構造であり、側部は支承構造である。

オーストラリアの多くの橋と同様に支承を隠す沓隠しが施されているとともに、排水設備が桁下からは確認できず景観に配慮していることがうかがえる。また、主桁下床版幅に対して橋脚幅が狭く、スレンダーな印象であった。



写真 - 13 Airport Roundabout Upgrade 橋

### 5. シドニーの橋梁視察報告

#### 5.1 調査概要

シドニーはオーストラリア最大の都市であり、複雑に入り組んだ入江に位置するため、各所に橋梁が配置されている。シドニーでは、「Anzac 高架橋」「Gladesville 橋」「Tarban Creek 橋」「Bennelong 橋」「Metro Railway 高架橋」「Windsor Road 橋」「Harbour 橋」「Woronora 橋」の8橋とオペラハウスの視察を実施した。位置を図-5に示す。

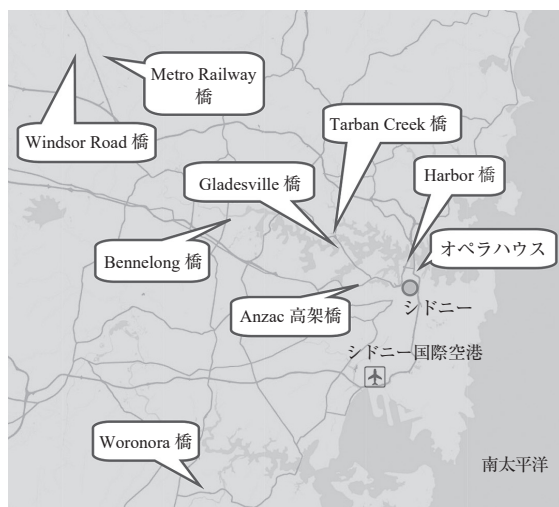


図 - 5 橋梁位置図(シドニー)

#### 5.2 Anzac (アンザック) 高架橋

アンザック高架橋は、橋長805m、支間割り140m+

345m+140mのPC斜張橋であり、オーストラリアで最大のスパンを有している(写真-14)。

シドニーのジョンストンズ湾に架かる橋でRozelle地区にあるGlebe IslandとPyrmont地区を結んでいる。旋回橋であった旧橋(グリープ・アイランド橋)の架替え工事として1992年に着工し、1995年に完成している。



写真 - 14 Anzac 高架橋

斜材は25~74S15.7で構成され、計128本のPC鋼材でコンクリートセグメント桁を支えている。

本橋は、開通後に異常な振動を検知し、種々の対策が施されている。張出し床版裏側への斜材定着具検査用の通路の設置(写真-15)や、斜材の破断検知を目的とした定着具へのAEセンサーの取付け(写真-16)、油圧ピストンが120度間隔で内蔵されている制振ダンパーの設置(写真-17および図-6)などがその対策事例である。なお、このダンパーのソケットには、橋上での交通事故により火災が生じた場合に、その熱で斜材がダメージを受けないよう、特殊なコーティングが施されている。



写真 - 15 張出し床版裏側に設置された検査路

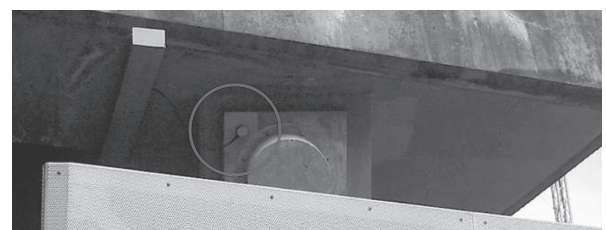


写真 - 16 AEセンサーの設置状況



写真 - 17 ANZAC 橋の制振ダンパー

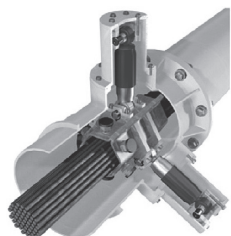


図 - 6 制振ダンパー 内部イメージ

### 5.3 Gladesville (グラズベル) 橋

グラズベル橋(写真 - 18)は、シドニーの北西に位置するパラマッタ川を渡河する道路橋で、1964年に完成した橋長579m、支間長305mのPCアーチ橋である。本橋は世界で初めてアーチリブにPCaセグメントを用いたアーチ橋である。

橋のたもとや周辺の眺望の良いところに緑地があり、建設当初の写真や解説が書かれたボードが配置されていて、この橋が親しまれていることがわかった。

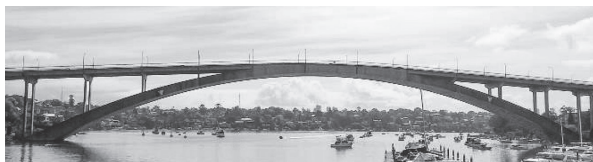


写真 - 18 Gladesville 橋

### 5.4 Tarban Creek (ターバンクreek) 橋

ターバンクreek橋は、橋長90.0mのPCアーチ橋である(写真 - 19)。シドニー中央ビジネス地区の西に位置し、Hunters Hill 地区と Huntleys Point 地区を結んでいる。すぐ南にある Gladesville 橋(5.3)が完成したおよそ1年後の1965年12月に完成している。本橋ができるまで、両地区の行き来は、ターバン湾を大きく迂回する必要があったが、本橋の建設により、そのミッシングリンクが解消された。

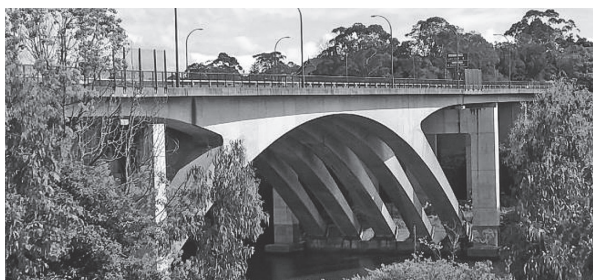


写真 - 19 Tarban Creek 橋

### 5.5 Bennelong (ベネロング) 橋

ベネロング橋は、橋長325m、最大支間長68mの6径間PC箱桁橋である(写真 - 20)。幅員は12.0mで車道2車線と歩行者・自転車兼用レーンを有する。

Rhodes 地区と Wentworth Point 地区を結ぶ海上高架橋で、ホームブッシュ湾に架かっている。PCaセグメントを用いた張出し架設工法により架設され、2016年に完成している。周囲はマンション建設が進んでおり、おもにアジアからの外国人居住者が移り住んでいるような印象を受けた。



写真 - 20 Bennelong 橋

### 5.6 Metro Railway (メトロレイルウェイ) 橋

メトロレイルウェイ橋は(写真 - 21)は、シドニーの北西部に建設中のシドニーメトロ・ノースウエスト・スカイトレイン(2019年開業予定)の一部であり、全長4km、幅員11mの鉄道橋である。地上10~13mに位置する支間長約39mの単純PC箱桁が主な構造である。施工は移動式架設桁を用いたPCaセグメントのスパンバイスパン架設工法である。

駅部もPCaセグメントが用いられており、主桁にリブを設置することで幅員に対処していた。オーストラリアの他の橋梁と同様に高欄にもPCa部材が用いられていた。



写真 - 21 Metro Railway 橋

### 5.7 Windsor Road (ウィンザーロード) 橋

ウィンザーロード橋は、橋長270m、最大支間長130mのPC斜張橋である(写真 - 22)。

主塔は、鋼製で内部にコンクリートが充填されている。斜材は8段1面吊りであり、もっとも長いもので62mである。セグメント桁の架設後に主塔と斜材の取付けが行われた(斜材の架設までは支保工でセグメント桁を支持)。

スカイトレイン(5.6)上にあるランドマーク的な橋梁である。曲線を有する鉄道の斜張橋は、オーストラリアで初となる。この上を列車が通る風景を想像すると、いかに

もこの地区のシンボルとなりそうな橋梁であった。



写真 - 22 Windsor Road 橋

### 5.8 Harbour (バーバー) 橋

バーバー橋(写真 - 23)は、シドニーのビジネス地区とノースショアを繋ぐ軌道・道路併用橋で、1932年に完成した橋長1149m、支間長503mの中路鋼アーチ橋である。幅員48.8mであり、車道8車線のほかに、歩道、シティーレール2軌道があり、近年まで世界最大幅員を誇った橋である。

オペラハウスと並びシドニーのシンボルであり、観光として塔に上り橋および周辺の風景を眺めることができ、ブリッジクライム(鋼トラスの上を歩くアトラクション)も実施している。約90年前にこれだけの幅員の橋梁を建設し、現在も莫大な交通量を誇るとともに、今なお世界の人々を魅了する橋梁であることに感銘を受けた。



写真 - 23 Harbour 橋

### 5.9 Woronora (ウォロノーラ) 橋

ウォロノーラ橋は、ウォロノーラ川に架かる橋長521m、最大支間長60mの10径間PC箱桁橋である(写真 - 24)。

押し出し架設工法により架設され、2001年に完成している。シドニー南部のSutherland地区とMenai地区を結んでいる。かつては、ウォロノーラ川の水面に近いレベルの低い橋しかなく、対岸へ渡るためには、急こう配なつづら折りの道を下って上る必要があったが、本橋の建設によりその煩わしさが解消された(写真は旧橋から撮影)。

張出し床版の裏側に吊り下げられるようにして幅3m程度の歩道が設置されており、歩道橋を含めどのような断面で押し出し架設されたのか興味を沸かせる橋であった(写真 - 25)。



写真 - 24 Woronora 橋



写真 - 25 張出し床版裏側の歩道

### 5.10 Sydney Opera House (シドニーオペラハウス)

シドニーオペラハウス(写真 - 26)は、シドニー湾に張り出した半島状に建設されたオペラ劇場、コンサートホールなどがある建造物で、1973年に開場し2007年に世界遺産として認定されている。

ヨットの帆のような屋根はPCaプレストレストコンクリートが用いられており、複雑な形状を円形の切り出した形にすることで実現している。建物内のコンクリートは打放し面が露出しているところもあり、密実なコンクリートであることがわかった。



写真 - 26 Sydney Opera House

## 6. おわりに

今回の視察では、 kongressにおいて各国の技術動向を知ることができ、橋梁視察ではオーストラリアのさまざまな形式・年代の橋をじっくりと観察し、また、肌で感じることができ非常に有意義なものとなった。ご支援いただいた公益社団法人プレストレストコンクリート工学会と現地対応でご尽力いただいたグロリア・ユーレックス小倉氏に感謝の意を表する。

【2018年11月14日受付】