

# 沖縄県における離島架橋

## — 離島架橋の整備効果と技術的特色 —

大城 善昭\*1・勢理客 武\*2

沖縄県は全国でも有数の島嶼県であり、沖縄本島をはじめ、宮古島、石垣島等 49 の有人島がある。それらの離島への交通手段は船舶に限定され、異常気象等での高波浪時には船が欠航し、急患搬送や日常生活に多大な影響がある。離島であるがゆえの不利、不便を解消する離島架橋は産業振興や安心・安全な生活を確保するために重要な社会資本である。

本稿では、沖縄県における離島架橋整備に関する取組み状況や主な橋梁の技術的特色などを紹介する。

キーワード：離島架橋，整備効果，PC 橋，航路部

### 1. はじめに

沖縄県は、わが国の南西部に位置し、東西約 1 000 km、南北約 400 km の広大な海域に、大小 160 の島々からなる全国でも有数の島嶼県である。沖縄本島をはじめ、宮古島、石垣島等の有人島数は 49 を数え、約 140 万人（平成 23 年 10 月）の人々が住んでいる。

本県の離島は、経済水域や海洋資源の確保など、わが国の国土保全に大きな役割を果たしているほか、豊かな自然環境や文化・歴史的遺産は国民の健康保養や癒しの場を提供するなど、その重要性はますます大きくなっている。

このようなことから、離島架橋については、離島における生活環境および産業などの振興振興を図る観点から県政の重要課題と位置付けて取り組んでいる。

### 2. 離島架橋の整備状況および整備効果

#### 2.1 離島架橋の整備状況

沖縄県では、これまで 3 次わたる沖縄振興開発計画（昭和 47 年度～平成 13 年度）および沖縄振興計画（平成 14 年度～平成 23 年度）の下、離島架橋の建設を推進し、離島の産業基盤確立、観光資源開発、文化の交流、教育、医療、福祉の向上などの地域振興を支えてきた。

これまでに完成供用した離島架橋は、14 橋となり、さ

らに伊良部大橋（仮称）を建設中である。図 - 1 に架橋箇所を示し、表 - 1 に架橋一覧を示す。その中で、3. では PC 橋の主な離島架橋の上部工を中心に紹介する。

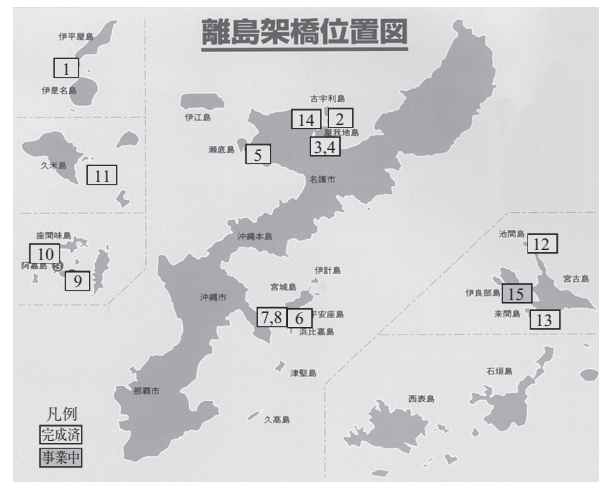


図 - 1 離島架橋一図（図中の番号は、表 - 1 の番号を示す）

表 - 1 沖縄県が整備した離島架橋一覧

番号	橋名	橋長 (m)	供用時期
1	野甫大橋	320	平成16年
2	古宇利大橋	1 960	平成17年
3	羽地奥武橋	77	昭和56年
4	屋我地大橋	300	平成 5 年
5	瀬底大橋	762	昭和60年
6	浜比嘉大橋	900	平成 9 年
7	平安座海中大橋	280	平成10年
8	世開橋	96	平成10年
9	慶留間橋	240	平成元年
10	阿嘉大橋	530	平成10年
11	奥武橋	170	平成 8 年
12	池間大橋	1 425	平成 4 年
13	来間大橋	1 690	平成 7 年
14	ワルミ大橋	315	平成21年
15	伊良部大橋（仮称）	3 540	整備中



\*1 Yoshiaki OOSHIRO

沖縄県 土木建築部  
道路街路課 班長



\*2 Takeshi SERIKYAKU

沖縄県 土木建築部  
道路街路課 主任技師

○ 特集 / 解説 ○

2.2 離島架橋の整備効果等

離島架橋の整備効果として、安心および生活環境や文化水準の向上がある。急な病気や怪我をしたときの急患搬送や船が欠航するような高波浪時に制約されずに目的地へ移動できるため、不安・不便さがなくなり安心・安全な暮らしが確保される。

また、モビリティの向上により、人々の行き来が気軽に行われ、生活圏の広域化・一体化が促進されることにより、人・物の交流が活発化する。

架橋前は離島がゆえの不利・不便さ、教育・雇用環境の不十分さなどから、若年層の島外流出があり、人口減少による過疎化が急激に進行していた。しかし、架橋を契機に人口の減少傾向に一定の歯止めがかかり、定住化が促進されている。一例として、古宇利大橋供用後の古宇利島の人口の推移を表 - 2 で紹介する。

架橋後の交通の随意性が確保されることによって、輸送コストの低減などにより基幹産業の発展に寄与し、また、観光客やレジャー客の往来が容易となり、観光産業が充実するなど島の振興および活性化が図られ、新たな雇用が期待される場所である。

表 - 2 古宇利島および今帰仁村の人口推移

年	S60	H2	H7	H12	H17	H19	H23
古宇利島	377	325	347	336	373	362	379
率	1.01	0.87	0.93	0.90	1.00	0.97	1.02
村全体	9 088	8 840	9 139	9 156	9 103	9 483	9 518
率	1.00	0.97	1.00	1.01	1.00	1.04	1.05

※率は、平成 17 年を 1 とした増減率

3. 主な離島架橋

3.1 瀬底大橋

瀬底大橋は、沖縄本島北部の本部半島とその西側にある瀬底島を結ぶ橋梁で、沖縄県で初めての海上橋梁として昭和 60 年 2 月に完成、供用した（写真 - 1、表 - 3）。

瀬底島は、沖縄本島から海上距離で約 700 m 離れており、中央付近は漁船や貨物船などの航路として利用されている。

航路幅やクリアランスを確保する必要があることから、中央径間を鋼ニールセンローゼ橋とし、沖縄本島側の側径間は PC 3 径間連続箱桁 2 連、瀬底島側は PC 3 径間連続箱桁 2 連と PC 単純 T 桁 2 径間で構成している。



写真 - 1 瀬底大橋全景（本部半島側から望む）

表 - 3 瀬底大橋概要

橋梁延長	762 m
橋梁幅員	9.75 m（車道 7.25 m、歩道 2.5 m）
橋梁形式	上部工：主径間（鋼ニールセンローゼ橋） 側径間（PC 3 径間連続箱桁 4 連、PC 単純 T 桁） 下部工：壁式橋台、逆 T 式橋脚、張出し式橋脚

中央径間以外の上部工形式は、鋼桁と PC 桁を比較した結果、沖縄では塗装周期が短くなることもあり、維持管理等の経済性で有利となる PC 桁を採用した。

PC 上部工の架設は、プレキャストブロック片持張出し架設工法で、台風や架橋地点の条件等を考慮し本県で初めて採用された。

また、側径間部の施工においては、日本で最初となる吊りブロック工法が試みられるなど、当時の技術が結集され、本県の離島架橋建設の技術的「礎」となった。

航路となる中央径間部分は、航路閉鎖をせず、台風の影響を考慮し短期間に施工する必要があったことから、フローティングクレーンによる大ブロック一括架設工法を採用している。

なお、架橋ルートや橋梁形式等の選定にあたっては、海上橋という厳しい設計条件や高度な技術力を要することから、「技術検討委員会」を設置し、指導・助言を受けながら設計を取りまとめた。のちに整備される離島橋梁の設計においても、同様の手法が踏襲されている。

3.2 池間大橋

池間大橋は、宮古島の北部に位置する池間島と宮古島を結ぶ橋梁で、宮古諸島における初めての離島架橋として平成 4 年 2 月に完成、供用した（写真 - 2、表 - 4）。



写真 - 2 池間大橋全景（宮古島側から望む）

表 - 4 池間大橋概要

橋梁延長	1 425 m
橋梁幅員	7.75 m（車道 6.25 m、歩道 1.5 m）
橋梁形式	上部工：航路部（PC 4 径間連続箱桁） 標準部（PC 4 径間 + 5 径間）連続箱桁） 下部工：逆 T 式橋台、Y 式橋脚

昭和 56 年の事業採択後、取付道路等の整備に着手し、昭和 62 年 8 月に橋梁整備工事に着手した。

沖縄本島から、南西に約 300 km 離れた離島での本県で初めて挑む 1 000 m を超える長大橋であり、設計条件や橋梁形式などについて、技術的検討を行った。

上部工形式の選定にあたっては、架橋地点が満潮時でも約5m程度と水深が浅く珊瑚礁が発達した地形であり常時波しぶきのかかる自然条件下であることなどを考慮し、PCコンクリート橋を採用した。

また、架設工法についても同時に検討し、標準部は架設桁によるプレキャストセグメント張出し架設工法、航路部を移動式作業車による現場打ち張出し架設工法とした。

本橋での施工技術などが、今後の古宇利大橋や伊良部大橋で参考にされ、技術力向上に寄与している。

### 3.3 浜比嘉大橋

浜比嘉大橋は、うるま市平安座島と浜比嘉島を結ぶ橋梁で、海上距離1430mのうち、一部埋立てによる取付道路と橋長900mの橋梁で構成し、平成9年2月に完成供用した(写真-3、表-5)。



写真-3 浜比嘉大橋全景(平安座島側から望む)

表-5 浜比嘉大橋概要

橋梁延長	900 m
橋梁幅員	9.75 m (車道 7.25 m, 歩道 2.5 m)
橋梁形式	上部工：航路部 (PC 3 径間連続ラーメン橋) 標準部 ((PC 10 径間 + 7 径間) 連続箱桁)
	下部工：逆 T 式橋台、壁式橋脚、ラーメン橋脚

平成3年から橋梁の詳細設計に取り組み、架橋ルート、基本条件、橋長、上部工形式、基礎工法などを検討した。

橋種の選定にあたっては、航路部を、鋼床版箱桁、鋼ローゼ橋、PCラーメン箱桁の3案を比較検討し、経済性、構造的に優れ、塩害対策上も有利で維持管理をあまり必要としないPCラーメン箱橋とした。

標準部は、PC箱桁(押し出し工法)、PC箱桁(プレキャストブロック)、PC箱桁(張出し工法)、鋼箱桁(RC床版)の5案で比較し、全天候で施工でき、施工ヤードが取付道路上で確保でき、経済性、構造的に優れ、塩害対策上も有利となるPC箱桁(押し出し工法)とした。

以上の検討の結果、航路部をPC3径間連続ラーメン箱桁とし、標準部の平安座島側はPC10径間連続箱桁、浜比嘉島側はPC7径間連続箱桁で構成した。

押し出し工法は県内初の工法で、10径間連続は、当時としては、国内でも最大級であった(写真-4)。

押し出し工法が採用された理由は、以下のとおりである。

① 塩害対策に有利である。

屋根付き製作ヤード上で桁を製作するため飛来塩分の影響が少ない。

② 施工ヤードが小さくて済む。

桁製作ヤードは延長で60m程度あれば可能で、取付

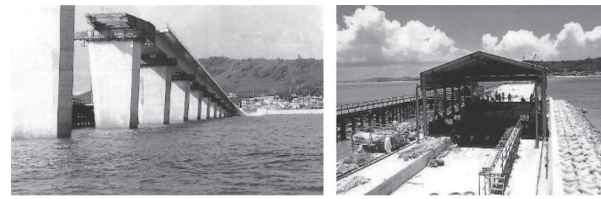


写真-4 写真左は押し出し工法施工状況、右はPC箱桁製作ヤード

道路を利用して対応できる。

③ 全天候形である。

雨天、風に関係なく桁製作ができ、とくに夏期のコンクリート打設・養生に有利。

本工法での施工が軌道に乗った平成6年度には、下部工の施工に追い付くなどの工事進捗も見られた。

### 3.4 古宇利大橋

古宇利大橋は、沖縄本島北部、名護市の屋我地島と古宇利島を結ぶ橋梁で、海上距離約2000mのうち、一部埋立てによる取付道路と橋長1960mの橋梁で構成し、平成17年2月に完成供用した(写真-5、表-6)。

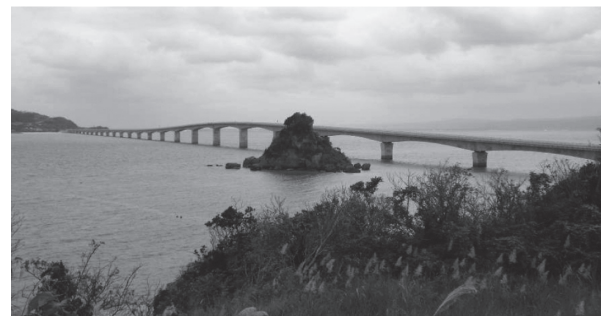


写真-5 古宇利大橋全景(屋我地島側から望む)

表-6 古宇利大橋概要

橋梁延長	1960 m
橋梁幅員	10.25 m (車道 7.25 m, 歩道 3.0 m)
橋梁形式	上部工：航路部 (PC 4 径間連続箱桁) 標準部 (PC 8 径間連続箱桁 2 連, PC 5 径間連続箱桁)
	下部工：逆 T 式橋台、壁式橋脚、ラーメン橋脚

橋梁の設計にあたっては、海上距離が2000mを超える長大橋であることや台風・塩害などの厳しい環境条件を考慮し、架橋ルート、設計諸元、橋長、橋梁形式の選定等について検討した。

橋長は、縦断線形、環境上の制約、港湾区域であることから港湾計画との整合性および経済性などを総合的に検討し、一部を埋立てによる取付道路とし、1960mとした。

橋種は、海上橋であり、海面より比較的近い位置の架橋であることや航路の確保および将来の維持管理を含め鋼橋およびPC橋を総合的に比較検討した。

比較の結果、標準部は、構造的、施工性、経済性、径間および維持管理面から総合的に有利なPC橋を採用することとした。



## ○ 特集 / 解説 ○

また、航路部は、橋梁としての連続性と橋梁景観や経済性などからPC4径間連続ラーメン橋とした。

全橋梁区間を等間隔とすることで、桁形状が統一でき、プレキャストセグメント工法の特徴を活かし、施工性、品質向上および工事コスト縮減が図られた。

プレキャストセグメント工法の特徴は、おおむね次のとおりである。

- ① 品質管理が容易である。
- ② 省力化が可能である。

架設方法は、支間長が80mと長く、工期短縮等を図るため、連続架設が可能な架設桁を用いたプレキャストセグメント張出し架設工法とした(写真-6)。



写真 - 6 架設桁による施工状況

なお、セグメントは、ショートラインマッチキャスト方式で製作し、製作ヤード縮小などに取り組んだ(図-2)。

### 3) セグメント製作ヤード配置図

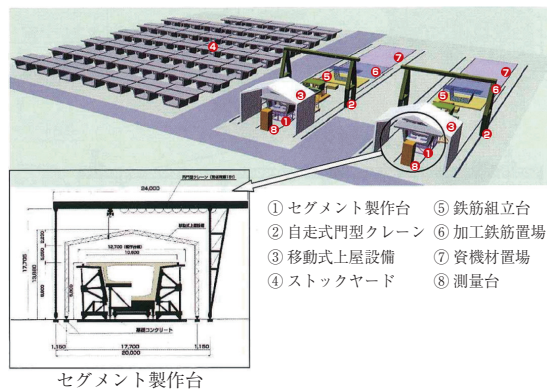


図 - 2 セグメント製作ヤード配置概念図

本橋の塩害対策として、鉄筋はエポキシ樹脂塗装鉄筋を使用し、エポキシ樹脂塗装PCケーブルやポリエチレンシースの採用および県事業として初のコンクリート強度50N/mm<sup>2</sup>や外ケーブル方式を採用するなど、新たな技術の活用にも積極的に取り組んできた。

このように古宇利大橋では、維持管理費の低減および長寿命化を図る100年耐用に取り組んでおり、それらの技術が、その後の野甫大橋や本部南大橋、伊良部大橋など、県内の海上橋に活かされている。

### 3.5 伊良部大橋

伊良部大橋は、宮古島と伊良部島間の海上距離4300mを結ぶ橋梁である。完成すると料金を徴収しない橋として日本一の橋長となる。

架橋地点は、冬期は北西方向からの季節風が卓越しつね

に飛来塩分を受ける厳しい環境化にあり、塩害対策を適切に施し、100年耐用を目指す必要がある。

また、環境へ与える影響を考慮し、ルート選定にあたって珊瑚・藻場域や海ガメ産卵場所の回避、工事中の濁水対策・施工時間の限定などの環境保全措置の適切な配慮を確保することとしている。

それらの条件などを踏まえ、架橋ルート、構造形式などについて、海上距離4300mのうち、3540m、70m、100mの橋梁と300m×2箇所の中(埋立て)道路で決定した。

主橋梁となる3540mの橋梁は、一般部を鋼箱桁橋、PC箱桁(支間70~90m)で比較検討し、ライフサイクルコストで総合的に有利となるPC箱桁橋とし、主航路部は、PC系、鋼橋系を比較検討し、鋼床版箱桁橋とした(表-7)。

表 - 7 伊良部大橋概要

橋梁延長	3540 m
橋梁幅員	8.50 m (車道 8.50 m)
橋梁形式	上部工：航路部(鋼床版箱桁) 標準部((PC32径間+14径間)連続箱桁)
	下部工：逆T式橋台、壁式橋脚

平成17年度に橋梁工事に着手し、平成22年度末事業費ベースで、約70%の進捗となっており、平成25年度末の完成供用を目指し、鋭意工事を進めている(写真-7)。



写真 - 7 伊良部大橋(平成23年12月初旬)施工状況全景(宮古島側から望む)

## 4. おわりに

離島架橋の整備は、生活環境の向上や観光産業などによる地域振興、定住環境が整うことなど、効果は計り知れないものと考えている。

離島架橋という社会資本を活用し、さらなる地域活性化を図ることも地元自治体や地域住民に期待したい。

今後、これらの社会資本を適切に維持管理し長寿命化を図っていく必要がある。

これまでに整備した離島架橋のうち、瀬底大橋が完成から26年が経過し、現在、橋梁長寿命化計画に基づく、補修・補強を実施している。

このことから、塩害やさまざまな課題等について、関係各位の助言を受けながら今後も取り組んでいきたい。

また、沖縄県の離島架橋建設に携わってこられた多くの関係者に対し、深く感謝申し上げたい。

【2012年1月16日受付】