

2. 新形式橋梁の提案

2-1. 既存事例の整理

既存のアーチ橋の事例を収集し、特徴的な事例について次のように分類した。

表 2-1 アーチ橋事例


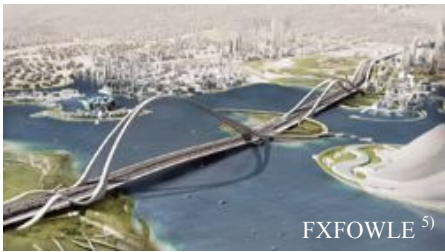




分類	既存事例	解説	検討対象	
鋼 コン クリ ート 混 合 (ま た は 複 合) 構 造		<p>■ 想定される検討事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 混合化による課題の確認 (重量増加・剛性急変) ・ 最適スパンの検討 ・ 景観的側面からの検討 ・ 接合部分の詳細検討 	<p>1991年に完成したルシタニア橋。カラトラバの設計による。鋼製のアーチとコンクリート製の桁からなる複合アーチ橋。2本のパイプで構成されたアーチと桁上に出ているコンクリートアーチ基部がデザインのポイントとなっており、コンクリートのボリューム感が鋼製アーチ部の軽快感を強調している。</p> <p>★圧縮力の卓越するアーチリブ基部をコンクリート部材とした混合構造またはCFT部材とした複合構造によって圧縮部材の合理化が期待できる。</p>	
上 下 合 成		<p>1) 16世紀、ヴェランチウス(1595-1617)により、アーチを上下に配し、X型の弦材で補強された橋梁形式が施工されていた。</p> <p>2) ブルネル(1806-1859)により、アーチ+吊形式+トラスの組合された橋梁が設計されている。</p> <p>3) 19世紀末頃にアメリカで流行したレンズドトラスと呼ばれるトラス橋の一例。上下弦材が波打つように配置され、眼鏡のレンズのように見えることから、そう呼ばれる。</p> <p>★アーチ曲線の弦材を上下に配置することで景観的なインパクトが期待できる。下弦材の構造的意義について整理する必要がある。</p>	○	
下 路 式 充 腹 ア ー チ		<p>1) 2003年にドックランド橋のコンペに出品された作品。実在はしないがアーチリブをガラス製の充腹構造とし、歩行者専用の空間として有効利用しているデザインが斬新である。</p> <p>2) 充腹はしていないが、歩道がアーチリブの中にあることで車道とは違う景色が楽しめる。</p> <p>★下路式充腹アーチ(一般に充腹アーチは上路)の充腹部を構造部材とすることで、アーチ+桁またはアーチ+ボックスとなり、低ライズのスレンダーな構造が期待できる。</p>		

分類	既存事例	解説	検討対象
下路式連続アーチ		<p>ドバイに建設される予定だった世界最大の連続アーチ。橋長 1.6km、高さ 204m、最大支間 667m。ドバイ国内の金融情勢悪化により実現可否は未定。スケール上の特徴もさることながら、景観上の特徴として、アーチリブが滑らかな曲線により連続していることで、橋としての一体感が生まれている。</p> <p>★アーチリブを滑らかに連続させることで景観的インパクトのある連続アーチが形成される。アーチ曲線とライズとの組合せや弱点と考えられる中間支点の処理が検討課題である。</p>	○
上路式単弦アーチ	 <p data-bbox="795 1234 1151 1262">カナルグランデ橋 (イタリア)</p>	<p>2008年ベネチア運河に誕生した、アーチリブのみで橋体を構成するアーチ橋。骨組みを露出することで桁が化粧材も兼ねた構造となっており、水面に映る姿も橋の景観の一部として重要な役割を果たしている。</p> <p>★アーチリブが単弦であり、かつ低ライズであるため橋体の圧迫感が小さいが、アーチリブには十分な曲げ耐力が要求される。アーチリブをCFTとすることで解決できる可能性がある。</p>	
変則単弦アーチ	 <p data-bbox="795 1780 1071 1808">バルケタ橋 (スペイン)</p>	<p>1992年スペインセビーリャ万博入り口に建設。鋼アーチとケーブルの複合構造。単弦アーチが中央に配置され、アーチリブ基部は両弦となる。</p> <p>★一般的な単弦アーチが橋面を占用する課題に対する一つの解決案である。ただし、アーチリブが1平面を成していないため大きな面外曲げが作用しスレンダーな断面は望めない。中路形式等へのアレンジは可能であると考えられる。</p>	

2-2. 新形式橋梁の提案

前節（2-1. 既存事例の整理）に示したように、既存のアーチ橋には特徴的な形式または構造の例が多数存在することから、これらの既存事例を参考に、今回以下の3形式を新形式橋梁の検討対象として提案する。

表 2-2 新形式橋梁

	連続下路アーチ 天間川橋梁	連続中路アーチ Sheikh Rashid bin Saeed Crossing	レンズトラス 南河内橋
既存橋梁			
新形式	①連続下路アーチ (モデル A) 	②上下 S アーチ橋 (モデル B) 	③ダブルアーチ橋 (モデル C) 

➤ 第1案：連続下路アーチ橋

下路式アーチ橋は、一般にタイドアーチとして単純形式で用いられる場合が多いが、これを連続形式とした案である。近年、天間川橋梁³⁾ や太田川放水路橋梁⁴⁾ など PC 橋における連続化の事例はいくつかあるが、鋼橋での実績はないことから検討対象として抽出した。

➤ 第2案：上下 S アーチ橋

上下 S アーチ橋は、ドバイで建設計画のあった連続中路アーチ⁵⁾ を参考に、下路式アーチ橋と吊床版形式を交互に配置した形式である。アーチリブの曲線が滑らかに連なり、軽快で優美な印象を与えることから景観に優れる点に着目し、検討対象として抽出した。

➤ 第3案：ダブルアーチ橋

ダブルアーチ橋は、現存するレンズトラス橋を基に下路式アーチ橋と吊床版形式を上下に配置した中路式アーチ橋である。レンズトラスはライズ比が小さく部材がスレンダーとなることが特徴で、19 世紀の英国ロイヤルアルバート橋⁷⁾ に代表されるように欧米で流行し、日本でも南河内橋⁶⁾ が現存している。しかし、これらのレンズトラス橋の構造特性に関する研究は極めて少ないことから、検討対象として抽出した。

本稿では、連続下路アーチ橋を「モデル A」、上下 S アーチ橋を「モデル B」、ダブルアーチ橋を「モデル C」と呼ぶ。