

7. まとめ

本研究では新形式となる連続アーチ橋 3 形式を提案し、異なる 5 つの活荷重を載荷して弾性領域における基本的な構造特性を検討した。また、弾塑性有限変位解析による全体座屈の検討および経済性についても検討を行った。得られた知見を以下に示す。

- 1) モデル B はモデル A およびモデル C に比べると中央径間のアーチ効果が発揮されにくい構造であり、全体的にややたわみやすく、アーチリブおよび補剛桁の曲げモーメントも増加する傾向にある。
- 2) モデル C はダブルアーチの補剛効果によりモデル A・B よりもたわみにくい構造 (モデル A・B の 30% 程度) であるが、支間の 1/4 点載荷に対しては補剛効果が低減し、モデル A・B のたわみの 70% に達した。
- 3) モデル A、B、C ともにアーチリブの軸力は載荷径間のみを生じ、無載荷径間には殆ど生じない。また、モデル C の補剛桁には軸力が生じない。アーチリブの曲げモーメントは一般的な連続梁と同様に中間支点で負の曲げモーメントが生じる。
- 4) モデル A、B の建設コストは同等と評価できるが、モデル C はモデル A、B よりも不経済である。
- 5) 面外変位および主桁の変位に着目すると、面外変位の大きさが主桁たわみの大きさに比例している。これは、アーチリブおよび主桁間を剛結している鉛直材が機能しているためである。
- 6) 弾塑性有限変位解析による全体座屈強度を検討した結果、3 形式ともに面外座屈により終局となるが、その耐力は十分に安全であることを見出した。
- 7) 製作誤差を考慮し、アーチ面を鉛直面から傾斜させた初期不整の影響を検討した。初期不整の傾斜角が大きくなるにつれて面外変位は大きくなり、終局強度そのものも若干小さい。

本研究により、提案した新しい 3 つの連続アーチ橋は十分な耐力を有するとともに、連続化により構造的に著しく不具合となる点はないことが確認できた。これにより、これらの新形式橋梁の実現可能性を一步高めることができたと考えられ、同時に冒頭で述べたような橋梁連続化による付加価値の向上 (耐震性の向上、付属物削減による経済性向上、走行性向上等) にも寄与できるものと言える。

最後に、今回検討した新形式となる 3 つの連続アーチ橋に既存の単純アーチ橋を加えた 4 案について、①新規性、②実現性、③経済性、④耐震性、⑤施工性、⑥走行性、⑦景観の 7 つの評価指標に着目して定性的に評価を行う。

- ◎ (2 点) : 4 案中、最も高く評価できる場合。
- (1 点) : 4 案中、中位と評価できる場合。
- △ (0 点) : 4 案中、最も評価できない場合

表 7-1 アーチ橋比較表

	モデル A	モデル B	モデル C	単純アーチ
①新規性	○	◎	○	△
②実現性	◎	△	△	◎
③経済性	◎	◎	△	○
④耐震性	◎	○	○	△
⑤施工性	○	△	○	◎
⑥走行性	◎	◎	◎	△
⑦景 観	○	◎	◎	○
総合評価	◎	○	○	△

表 7-2 アーチ橋比較評価表

	評価指標	評 価	
モデル A	①新規性	○(1)	コンクリート橋の実用化例はあるが、鋼橋の例はない。
	②実現性	◎(2)	今回の検討で構造的な不具合はない。
	③経済性	◎(2)	付属物削減による経済効果が期待できる。
	④耐震性	◎(2)	連続化により耐震性（落橋安全性）が向上する。
	⑤施工性	○(1)	単純アーチと同等であるが、剛結部がやや煩雑である。
	⑥走行性	◎(2)	伸縮目地の削減により、単純アーチより走行性が高い。
	⑦景 観	○(1)	連続アーチの軽快感はあるが、単純アーチと同じ印象である。
	総合評価	◎(11)	
モデル B	①新規性	◎(2)	コンクリート橋、鋼橋共に実用化の例はない。
	②実現性	△(0)	今回の検討で構造的な不具合はないが、支承部の構造が複雑になる。
	③経済性	◎(2)	付属物削減による経済効果が期待でき、鋼重も最小となる。
	④耐震性	◎(2)	連続化により耐震性（落橋安全性）が向上する。
	⑤施工性	△(0)	側径間の施工性に課題が多い。
	⑥走行性	◎(2)	伸縮目地の削減により、単純アーチより走行性が高い。
	⑦景 観	◎(2)	アーチリブの曲線が滑らかに連なり軽快な印象を与える。
	総合評価	○(10)	
モデル C	①新規性	○(1)	レンズトラス橋の例があるが、希少である。
	②実現性	△(0)	今回の検討で構造的な不具合はないが、支承部の構造が複雑になる。
	③経済性	△(0)	鋼重および材片数が最も多く、経済的優位性は期待できない。
	④耐震性	○(1)	連続化により耐震性（落橋安全性）が向上する。
	⑤施工性	○(1)	単純アーチと同等であるが、剛結部がやや煩雑である。
	⑥走行性	◎(2)	伸縮目地の削減により、単純アーチより走行性が高い。
	⑦景 観	◎(2)	形状のインパクトとスレンダーな部材による軽快感がある。
	総合評価	○(7)	
単純アーチ	①新規性	△(0)	既存の形式であり、新規性はない。
	②実現性	◎(2)	既存の形式であり、実現可能である。
	③経済性	○(1)	主構部分は連続アーチと大差ないが、付属物が最も多い。
	④耐震性	△(0)	落橋に対する安全性が相対的に低い。
	⑤施工性	◎(2)	施工実績も多く問題はない。
	⑥走行性	△(0)	伸縮目地が最も多く、連続アーチより走行性が低い。
	⑦景 観	○(1)	連続アーチの軽快感はあるが、モデル A と同じ印象である。
	総合評価	△(5)	