

1、緒 言

室蘭港に架設計画の白鳥大橋はすでに着工が決定し各種の調査段階に入っている。爾來著者は約20年間にわたりその設計試案の研究を続けており、土木学会の全国大会および同支部論文報告集に合計約10回近く発表している。最近著者は、橋梁の美観に関する研究を行なっているため、今回は白鳥大橋の美観問題について論ずることとする。

2、橋梁美観の基本的原則

橋梁美の評価に必要な基本原則は、力学的安定性、美的要素の完備、地域環境との調和、地域開発計画との関連等であると思う。

(1) 力学的安定性

橋梁は構造力学の手法により設計されるものであるから、技術美の第一条件には力学的な美観をあげなければならない。不安定構造体の美は異状心理の芸術美では存在し得るが技術美からは除外する。

(2) 美的要素の完備

美とは均齊あるものの知覚によつて喚起せられる快感であると定義されるが、人間の五感その他のあらゆる感覚の満足されるときに真の美快感が得られるのである。美の構成は自然美と芸術美と技術美の三つが基本要素となり、環境により形式美と内容美と機能美が構成され、これらが相関連し合つて総合的美が構成・創造されると考えられる。その関係を示すと、図-1のとおりとなる。

(3) 地域環境との調和

白鳥大橋架設地域の環境は天然の良港である室蘭港の内防波堤の上空高く海上をまたぐ長径間の橋にはきわめて相応しいから、その地形に調和のとれた形式と径間長を選ばなければならない。

(4) 地域開発計画との関連

将来の室蘭港周辺の環境創造計画、登別およびとうや・伊達紋別周辺の観光事業計画等を含めた道南地方の総合開発計画との関係をも配慮して橋の形式、径間長等を決める必要がある。

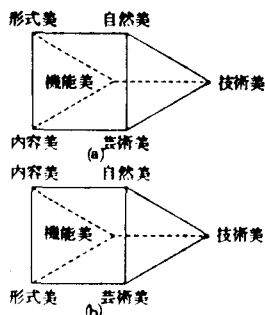


図-1 総合的美の構成

3、白鳥大橋の地域環境と計画条件

橋梁の架設路線は最短距離を選び室蘭港の祝津町と陣屋町間に決定され、アプローチ部分も入れると約3000m以上になるので、形式および径間割りの選定もかなり難しい問題となつている。橋梁架設箇所の海底における表層地質は良好でなく、重荷重には耐えられないから海底下深く堅い地層まで基礎を下げなければならない。最大風速は平均で約37m、瞬間で約54m（とうや丸事件時）であり、地震状況は十勝沖地震を始めとしてかなり多く年間平均約1300回前後である。橋の空高は大型船を考慮し55m～60mを想定、中央支間は航路幅の最小300mに余裕を見込み400～450m以上を想定した。路線は余算等の関係で二車線に決定したようであるが、理想からいえば四車線が望ましいので両方につき検討した。

4、白鳥大橋の美観を考慮した形式の比較

最近における世界各国の橋の設計には美観を重視する傾向にあり、形式の選定についても経済性、安定性とともな美観を特別配慮するようになって来た。我国でも美観についてはまだまだ研究の余地があると思われるので、この方面の研究者が技術家の中に続々輩出することを切望するものである。

白鳥大橋では、中央支間400m以上の橋の形式に吊橋のほか5橋を選び、表-1のとおり比較した。

表-1 白鳥大橋（2車線、4車線の道路橋）の形式比較

形式 項目	橋 梁 の 各 種 形 式					
	吊 橋	ゲルバー トラス橋	アーチ系橋梁（2種）		斜 張 橋	連続トラス橋
			補剛アーチ	逆ローゼ		
中央支間 (m)	○ 700～1000 ◎ 800～1300	400～600	400～500	400～500	400～450	400～450
幅 員 (m)	○ 20～25 ◎ 35～40	○ 20 ◎ 35	○ 20 ◎ 35	○ 20 ◎ 35	○ 20 ◎ 35	○ 20 ◎ 35
基礎構造	大型ケーソン 、特種管柱	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
安定性	B	A	A	A	C	A
経済性	A	B	B	B	B	B
実 績	A	A	A	C	B	C
施工上	A	A	B	B	B	A
美 観	力学美	A	C	B	B	C
	景観美	A	C	B	B	C
	新鮮美	B	C	B	A	C
	採 点	8	3	6	7	8
総合採点	19	14	16	13	13	12
摘 要	景観美に優れ、経済的である。実績も多い。	実績が多く、安定性もよいが美観上不利である。	実績もあり、安定度も高いが経済上不利である。	新鮮美に富むが実績がなく経済的に問題である。	美観上よいが不安定要素多く経済的に問題である。	安定性があり施工上有利だが、支間の大きな実績少ない。

注) ○：2車線， ◎：4車線， A：良い（3点）， B：普通（2点）， C：少し劣る（1点）

5、終 論

世界中の港湾・海峡・湖・河口等に架設または計画中の橋を列記すると、Messina Straits, Humber, Verrazano—Narrows, Golden Gate, Mackinac Straits, Gorge Washinton, Tagus River, Forth Road, Severn, Tacoma Narrows, Orinoco River, San Francisco Oakland Bay, Bronx—Whitestone, Baclan, Delaware Memorial, Walt Whitman, Tancarville, 大鳴門, 明石海峡連絡, 天草一号, 西海, 大坂南港連絡等の諸橋がある。これらの橋の中で、室蘭港の白鳥大橋の周辺地域と類似の地形は、その規模の大きさは異なるけれどもGolden Gate橋の架かるサンフランシスコ湾をあげる事が出来ると思う。

アプローチ部分を含めると3000m以上の長さになるので、美観、経済性その他の諸項目から総合判断すれば、当然吊橋を選定するのが妥当であると思う。ただし2車線の予定ならば、幅員を出来るだけ大にし補剛トラスの剛性も増大し、地域環境と調和のとれる中央支間の増大を計り、景観美と力学的美を重視し、更にイギリスのSevern橋のような斜吊材を有する形式についても研究してみる必要がある。

参 考 文 献

- 1) 中村作太郎 室蘭港架橋計画（白鳥大橋）の設計試案とその学術的研究、著者の白鳥大橋に関する論文集（1982, 1）
- 2) 中村作太郎 土木構造物の環境的技術美観論、土木学会北海道支部昭和57年度論文報告集（1983, 2）

謝 辞

この研究をまとめるに当り、種々資料をご提供下された室蘭市役所、北海道開発局室蘭開発建設部に對し深謝の意を表する。