

## I-546 景観による可動橋の計画時の要因について

川崎重工業(株) 正員 小松貴雄 川崎重工業(株) 正員 橋爪 隆  
 ○川崎重工業(株) 正員 榎土尚宏 川崎重工業(株) 正員 佐野信一郎  
 長岡技術科学大学 正員 長井正嗣

### 1. はじめに

現在、我が国では『ウォータフロント開発』が実施されているが、その計画においてかなりの数の可動橋が計画される可能性が高い。<sup>1)</sup>そこでは『景観』が大きなウエイトを占めると考えられるが、計画にあたっては他の要因も考慮する必要があり、可動橋の形式と可動部径間や建設費用、駆動装置と景観、下部構造、及び維持管理といった要因をバランスさせて可動橋を決定していくことが肝要となる。これらの要因は景観と上部工、下部工、及び機械の4部門の計画と設計にて決定されるが、本報告では、要因の決定に際してのまとめ方の一例を紹介する。

### 2. 実績の可動橋とその可動部径間

日本の可動橋は現在までに合計44橋が建設され、その開閉方式によって跳開橋、旋回橋、昇開橋、及びその他の4ケースに大別できる。各々の可動橋の中には景観的にすぐれたものもあり<sup>2)</sup>、跳開橋、旋回橋、昇開橋の3形式について実績の可動橋とその可動部径間との関係を表-1に示す。本表には外国の可動橋の場合を米国を中心として参考のため記載した。これより、日本の可動橋は羽田旋回橋の可動部径間7.4mが最も長く、一般的には20m前後の可動部径間をもつものが大半を占めることがわかる。また、検討対象を世界までに広げると、旋回橋、昇開橋は大から小までの可動部径間をもちバランス良く建設されているが、跳開橋は最高でも90mの可動部径間であり、この辺りが跳開橋の限界の一つと考えられる。ただし、外国の跳開橋は米国で多く建設され、それらはすべて図-1の比較的地震の力が弱い場所で建設されている。このことと地震国である日本での跳開橋の最大可動部径間の約45m(勝間橋)と比較から、跳開橋の限界を探ってみると興味深い事実が得られる可能性があると考えられる。

### 3. 駆動装置と景観

可動橋の駆動装置は多くの形式の中から建設コストや機能、及び騒音などの因子を検討して決定される。この因子の中には機械あるいはワイヤーロープに塗布する油も含まれ、美観上の理由や通行人及び車両への汚染の問題で機械形式選定の際の考慮すべき事項となる。このように、可動橋の駆動装置は景観的な面からみてもマイナスの面が多いとされ、できる限り装置を隠すことが一般的である。しかし、ロープなどの場合によっては景観にプラスの形で利用できるものもあり、駆動装置を積極的に景観設計に組み入れる試みもあるため、その選定にあたっては十分な注意が必要である。なお、下部工の設計条件がこの駆動装置と地盤条件から決定されるため、この面からの検討も必要である。

### 4. 維持管理

維持管理は日常、月例、年次点検が必要となるが、計画時には維持管理費用の予想も重要な検討事項となり、維持管理費用の少ない駆動方法を採用することとなる。その参考例として、外国の例であるが旋回橋、昇開橋、平行四辺形型跳開橋、リーフ型跳開橋の年間の維持管理費用を表-2に示す。表中管理費は大半が人件費であり、人件費が維持管理費用の約65~80%の範囲にあることがわかり、人件費の少ない運営方法が望ましいことになる。また、電気使用料から判断すると、算定レベルが異なるので明確なことではないが、平行四辺形型跳開橋→昇開橋→旋回橋→リーフ型跳開橋の形で駆動力が大容量となるほど電力を必要とする

傾向が認められ、廉価な電力が得られない場合には留意する必要がある。

表-1 可動橋と可動部径間長

橋種	支間長 (m)	可動部径間長 (m)																
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170
跳開橋	日本	J17 J11 J19 J23 J12 J44 J26 J15 J26 J26 J22 J43																
	世界	M5 M1 M6 U45 F12 U2 U5 U41 U6 U53 U15 U18 U25 91 M6 M10 F13 U16 U4 U6 U59 U11 U17 U24 U24 U26 F11 U16 U17 U29 U24 U25 U40, U51 U46 U48 U47 M10 U52 U50 U54 95 U55 U54 TUR1 06 U94 TUR1																
旋回橋	日本	J23 J25 J27 J29 J41																
	世界	E6 E5 E7 K2 E9 U50 E10 U59 U95 M14 U51																
昇開橋	日本	J24 J16 J18 J28																
	世界	E3 91 92 M11 U71 M9 92 U79 U80 U81 U90 U57 U69 U82 M13 93																

表-2 維持管理費用の例

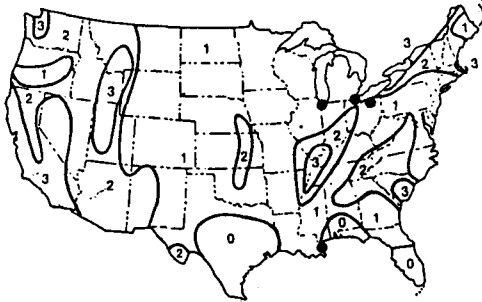


図-1 米国の跳開橋の建設位置と地震マップ

	費用 (円)		重量 (ton)	
	可動橋の種類	可動部径間 (m)	構築部	釣り下げ部分
英国	加尾田橋	83.978	900.0	630.0
ドイツ B	昇降橋	106.100	740.0	2 x 320.0
ドイツ A	平行四辺形吊り橋	46.35	260.0	330.0
オランダ	リーフ	60.240 (22.500)	1670.0	
年間の維持管理費用 (円)				
管理費	電気使用料	その他	合計	
17,200,000.0	1,720,000.0	7,380,000.0	26,300,000.0	
39,800,000.0	1,030,000.0	18,900,000.0	59,730,000.0	
15,900,000.0	860,000.0	3,010,000.0	19,770,000.0	
-	4,580,000.0	7,258,000.0	11,840,000.0	

以上、景観を主として計画、設計する可動橋の検討要因について、実経験からの結果を紹介した。これらが今後の可動橋建設に少しでもお役に立つことがあれば幸いである。

- 参考文献：1) 日本の可動橋の現状と将来、第47回年次学術講演会、概要集 I  
 2) 日本の可動橋とその景観的役割について、第47回年次学術講演会、概要集 I