

日本建設コンサルタント(株)○磯崎正晴

同 上 手 塚 薰

1 この研究の目的

構造材料の発展と、構造法の発達によつて次第に大規模で、美しい、機能的な橋梁が急速に建設されるようになり、私達の生活は次第に便利になり、豊かになつてきた。

これらは先人の多くの基礎的研究と、豊富な経験による裏付けによるものであることを忘れることはできない。しかし社会活動が活発になり、橋梁に対する社会的使命が重要になるに従って、構造は複雑化し、それに伴う研究は細分化し十分な時間的余裕のないまにに複雑多岐、繊細にして優美な橋梁を建設するようになってきた。

しかし、一歩退いてその構造全体を眺めるとき、その設計段階において、目先の経済性や、外観を重視したり、あるいは斬新さを求めるあまり、はたしてそれが全体としてバランスのとれたものであるかどうか不安なしとしな
いように思われる。

そこで、橋梁をこのような観点でとらえ、建設された橋梁があらゆる技術の集大成の成果であると把握し、橋梁の形態を一つの指標で表わし、過去の実績から今後この種の検討に必要な手掛りを得ようとしたものである。

2 これまでの研究の概要

構造物の形態を「比表面積係数」(*Specific Surface Factor, SSF*)を提案し、今までの実績より分析し、図-1を得た。*SSF*は対象構造物と同じ体積を持つ球の表面積との比に関するもので次式からこれを求めることが出来る。

$$S S F = \frac{A}{4.84 \cdot V^{\frac{2}{3}}} - 1$$

ここに A = 構造物の全表面積

V = 同じ構造物の体積

そして、この領域図の見方として、次の4つがあることを示した。

図-2 リルベルト吊橋

取付橋

屏風型橋脚（デンマーク）

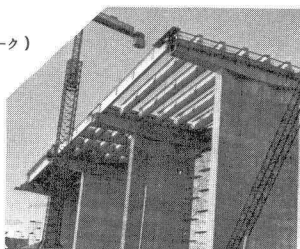
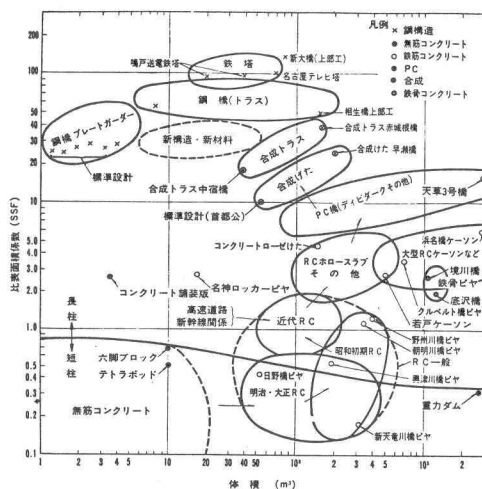
$$S \ S \ F=3.65$$


図-1 構造形式のSSF領域図

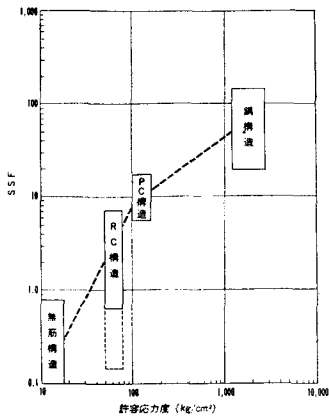


- (1) 設計が妥当な構造領域に収まるかどうかの検討ができる。
- (2) 構造形態から、構造形式、材料を検討できる。
- (3) 新しい構造形式、材料についての妥当な領域を検討できる。
- (4) 今後の新しい構造形式、材料が予測検討できる。

3 橋梁の設計条件とSSFとの関係

SSFは種々の要素によつて影響をうけるが、橋梁の設計条件について見ると、たとえば許容応力の相違は、図一3に見られるように、かなりはつきりした相関を示し、おのずから構造領域が定まると考えられる。

図一3 許容応力度とSSF



また、設計地震々度についての例を見ると表一の通りで、この項目については、他の条件も重なり合うので震度の影響のみとはいいい切れないが、一般に、わが国においては、昔は設計震度なしで鈍重な形式のもので、次いで設計震度が規定された大正13年以降においては、現在に比較して震度が割合に多く、なお形態的にはSSFの価が下く重厚な感じの構造で、次いで、今日の軽快な構造形態の場合には、設計震度が小さい値に対応して、一応の相関的傾向を示している。

しかし、現在の外国の例の場合と比較して見ると、わが国の場合は設計震度に対して、SSFはやゝ大きいように感じられる。

4 今後の問題

橋梁設計を細分化し、その研究成果を積み上げることは、今後の橋梁工学上極めて大切なことは勿論で、さらに美学的な要素も加わつて、それを利用する人達にとつて、ますますその価値が高まり、かつ、一層その要求が強まることは当然のすう勢と考えられるが、他面、ここに述べたような見方で、橋梁の設計を眺め検討することも大局的な意味でまた大切であるように思われる。

そして、さらに今後の新しい構造方法や、新材料を命題論的手法や統計的手法によつて探索する上からも有用であると考えられる。

しかし、この領域図をより一層利用価値あるものとするためには多くの資料を収集し、かつその構造物の一生を追跡し、SSFとの関連を明らかにする努力が必要と考えられる。

表一 独立型コンクリート橋脚のSSFと設計震度

橋名	安谷橋	白野橋	葛野川橋	上長尾橋	東京モレル	首都高速道路 石神井ジャンクション	ロサンゼルス 高速5号S-14IC	ロサンゼルス 高速5号S-20IC	リルベルト吊橋
所在地	日本・埼玉県	日本・東京	日本・東京	日本・東京	日本・東京	日本・東京	アメリカ・カリフォルニア	アメリカ・カリフォルニア	ドイツ・メーク
構造	無筋	鉄筋	鉄骨	鉄筋	鉄筋	鉄筋	鉄筋	鉄筋	鉄筋
高さ(m)	3.5	8.7	40.0	45.0	14.0	16.1	38.0	19.0	34.5
最小幅(m)	2.5	1.7	2.7	2.2	1.8	1.5	1.8	1.2	0.6
断面形状	丸円	小判	H	丸	角	角	角	角	扇形
体積(m³)	67.1	54.0	72.7	43.9	137	290	185	34	610
表面積(m²)	105.8	99.0	119.9	68.2	280	472	327	95	1617
設計震度(g)	規定なし	0.3 ~ 0.4	0.2	0.2	0.3	0.3	0.05	0.05	規定なし
SSF	0.35	0.43	2.10	1.43	1.17	1.23	1.08	0.87	3.65
竣工年度	1922	1926	1968	1968	1964	1966	1970	1970	1969
備考		1級国道20号	中央高速道路	中央高速道路			地震倒壊	地震倒壊	