

鋼構造シリーズ 5

鋼斜張橋

—技術とその変遷—

土木学会

鋼 斜 張 橋

— 技 術 と そ の 変 遷 —

土木学会

Steel Structures Series 5

Cable-Stayed Steel Bridges

Edited by

Masaharu KATO

*Subcommittee for Surveying Progress
of Steel Structures
Committee on Steel Structures*

Published by

Japan Society of Civil Engineers
Yotsuya 1-chome, Shinjuku-ku,
Tokyo, 160 Japan

September, 1990



勝 瀨 橋



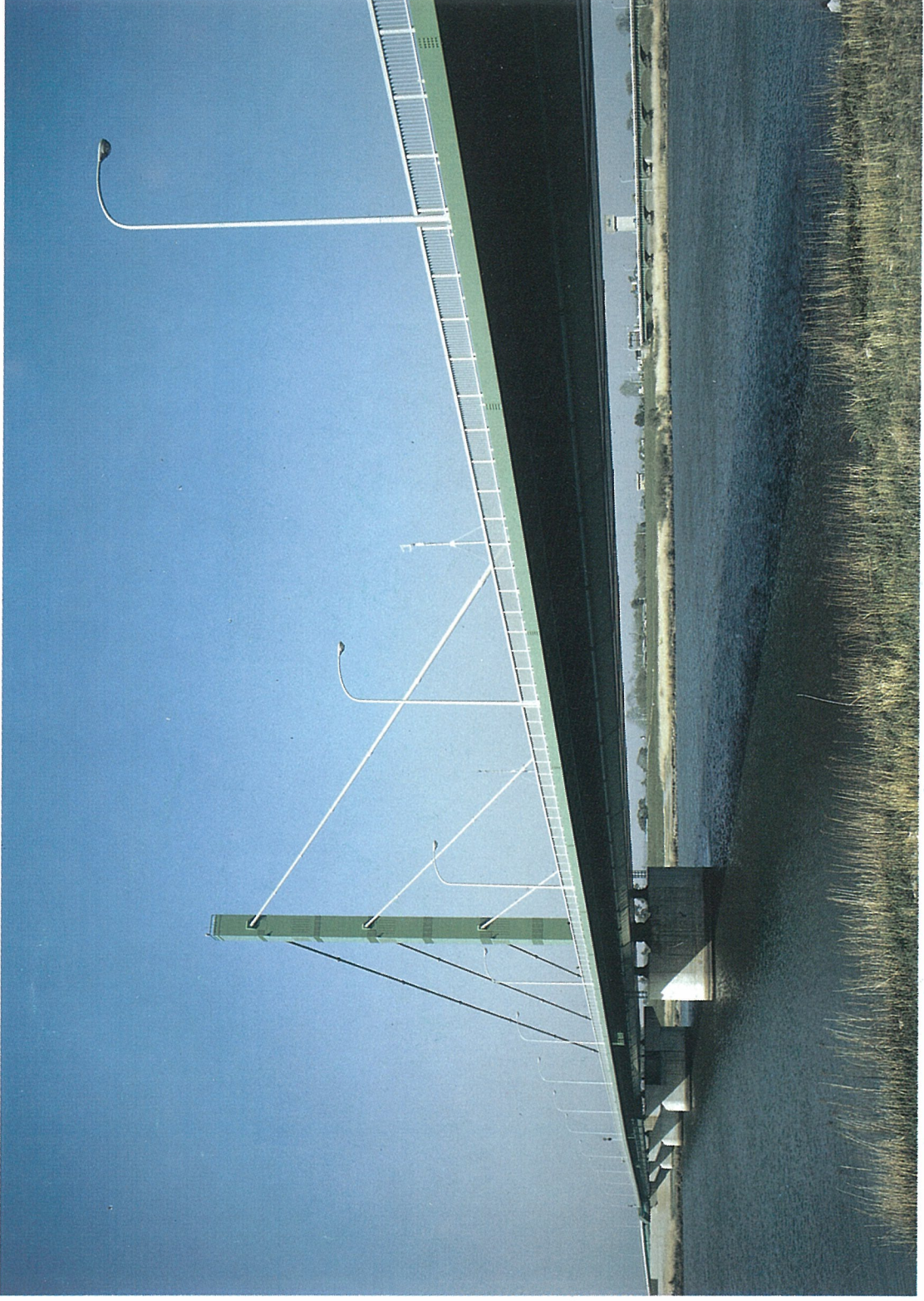
尾道大橋



かもめ大橋



六 甲 大 橋



水鄉大橋



川崎橋



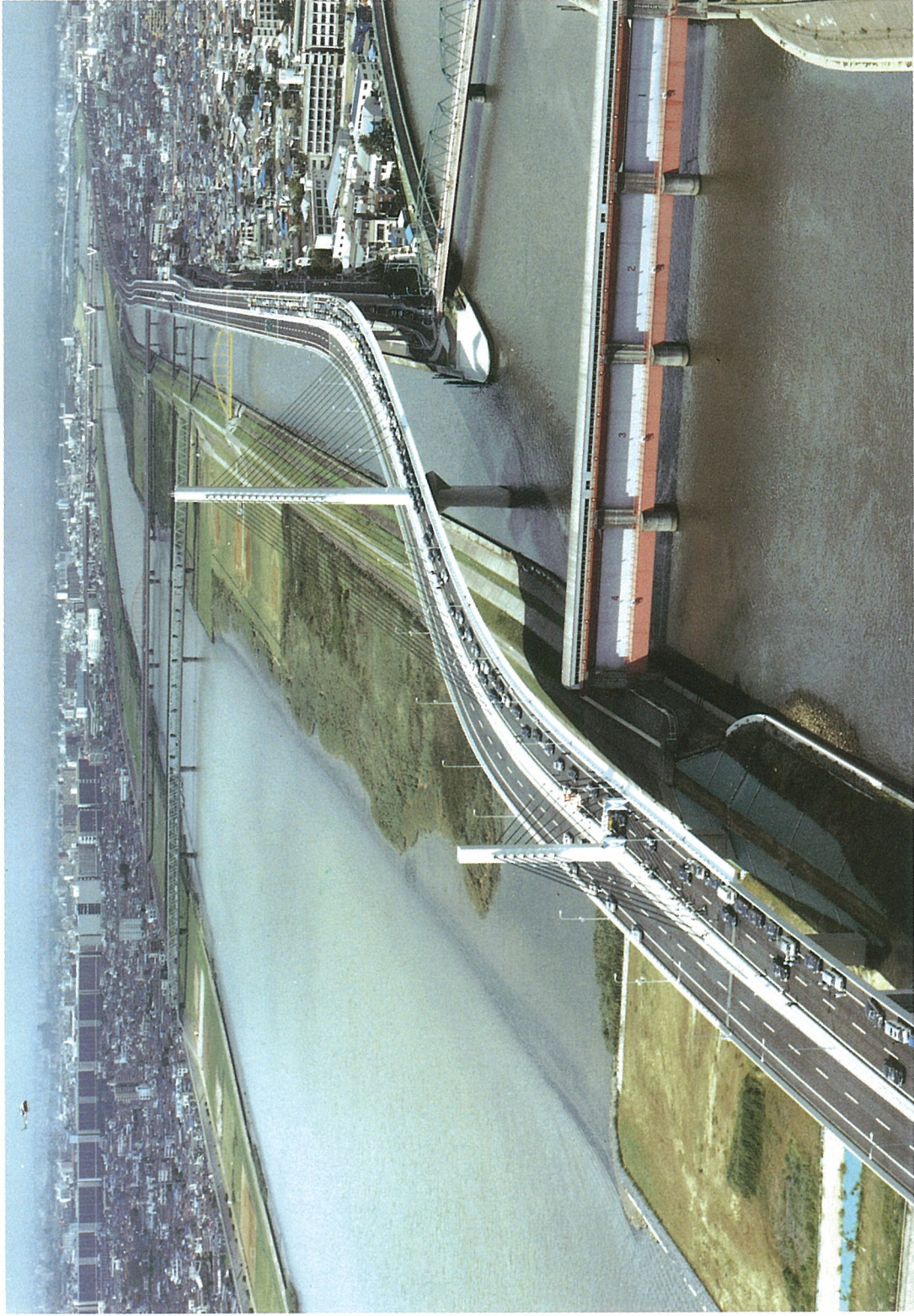
大和川橋



名港西大橋



秩父橋



かつしかハープ橋



檀石島橋・岩黒島橋



横浜ベイブリッジ

ま え が き

土木学会鋼構造委員会では、15年程前に鋼構造進歩調査小委員会が中心となって、当時の斜張橋に関する内外の文献約200編についてその大部分を抄録し、検討した結果を「斜張橋資料集成」として、昭和51年に土木学会から刊行した。

同書には、概説、文献目録等の外、1955年から1975年にかけて建設された斜張橋、あるいはその途上にあるもの50橋の諸元、上記の抄録文献の主たるもの37編が収められており、その後の斜張橋建設計画策定等に大いに貢献したものと考えられる。しかし、その後すでに10数余年が経過し、また同書はすでに絶版となっている。一方では、この間の斜張橋の建設事例は大幅に増加しており、また最大支間長においても急速な伸びがみられる。

このようなことから、昭和62年・63年度第1回鋼構造委員会において鋼構造進歩調査小委員会の研究課題として、斜張橋を現時点において再度取り上げることとなった。

今回の研究においても内外の文献を基礎資料とすることは前回と同様であるが、文献の抄録をそのまま記載することは行わず、設計、製作及び架設についてはできるだけ最近の知見、技術を各面について総合的に集約して記述することとした。また、最近その事例が増加している複合構造の斜張橋についても記述している。

各橋梁の諸元については、それぞれに1頁を割いてより詳細なものとするとともに、データを集約することによって傾向の把握ができるものについては、これをグラフ化した。さらに、対象となる斜張橋の中から特色のあるもの16橋を選んでより詳細に紹介することとした。

これらの研究の成果が、今後の斜張橋技術の一層の発展に貢献することを心から願うものである。

研究の遂行にあたっては、本課題の直接の提案者であり、また前回研究の実質的なまとめ役であった成瀬 輝男 前委員長、倉西 茂 現委員長をはじめ鋼構造委員会の顧問、委員の諸先生に多大な御指導を戴いた。日本橋梁建設協会（西山 徹 専務理事）には物心両面で多くの御援助を戴いた。これらの御指導、御援助に対し深く感謝の意を表するものである。

本研究は、鋼構造進歩調査委員会の中に設置された斜張橋変遷調査分科会の今井主査、坂井副主査を中心とする各委員の精力的な活動によってその成果を得ることができた。本務多忙の中での分科会各位の努力に対しても謝意を表したい。

平成2年8月

土木学会鋼構造委員会
鋼構造進歩調査小委員会
委員長 加藤 正 晴

土木学会鋼構造委員会 鋼構造進歩調査小委員会 (敬称略, 50音順)

委員長	加藤正晴	ショーボンド建設(株)
委員	今井功	日立造船(株)鉄構・建機事業本部
〃	坂井藤一	川崎重工業(株)鉄構事業部
〃	三浦邦夫	東京湾横断道路調査会
〃	三宅勝	三菱重工業(株)鉄構建設事業本部
〃	山寺徳明	首都高速道路公団工務部

斜張橋変遷調査分科会 (敬称略, 50音順, ○印幹事兼務)

主査	○今井功	日立造船(株)鉄構・建機事業本部
副主査	○坂井藤一	川崎重工業(株)鉄構事業部橋梁技術総括部
委員	阿部正彦	(株)宮地鐵工所設計部
〃	池田秀夫	日本橋梁(株)設計部開発課
〃	恵谷舜吾	首都高速道路公団第二建設部設計課
〃	○遠藤秋主	川崎重工業(株)鉄構事業部橋梁技術総括部
〃	小川篤生	日本道路公団大阪建設局建設第二部
〃	折口清秀	松尾橋梁(株)設計部設計第二課
〃	加地健一	三菱重工業(株)広島製作所鉄構部橋梁設計課
〃	黒山泰弘	大阪市建設局
〃	小泉幹男	日本鋼管(株)橋梁建設部長大橋室
〃	杉井謙一	(株)神戸製鋼所鉄構橋梁部
〃	○杉田卓男	新日本製鐵(株)橋梁構造部ケーブル設計技術室
〃	鈴木巖	阪神高速道路公団工務部設計課
〃	大宮司尚	(株)春本鐵工所海外部
〃	竹内政彦	本州四国連絡橋公団設計部設計第一課
〃	中崎俊三	川田工業(株)技術本部技術部
〃	中野正則	建設省道路局国道第二課
〃	中村幸	住友重機械工業(株)橋梁鉄構事業部技術室
〃	浜田英一郎	(株)横河橋梁製作所大阪支店設計部
〃	村越潤	建設省土木研究所構造橋梁部橋梁研究室
〃	○森安宏	石川島播磨重工業(株)橋梁事業部設計部
〃	○若林保美	日立造船(株)鉄構・建機事業本部鉄構設計部
前委員	石崎浩	阪神高速道路公団
〃	長井正嗣	長岡技術科学大学
〃	西川和広	建設省東北地方建設局
〃	秦健作	本州四国連絡橋公団

鋼 斜 張 橋

目 次

1. 概 説

1.1 歴史と展望	1
1.1.1 斜張橋の起源	1
1.1.2 近代斜張橋の始まり (1950年代)	2
1.1.3 斜張橋の発展 (1960年代)	3
1.1.4 斜張橋の長大化・多様化 (1970年代)	4
1.1.5 現代の斜張橋 (1980年代)	5
1.1.6 今後の展望	7
1.2 斜張橋の種類	8
1.2.1 構造要素による分類	8
1.2.2 材料と用途による分類	11

2. 設 計

2.1 設計一般	13
2.1.1 斜張橋の特徴	13
2.1.2 力学的特性	13
2.1.3 設 計 法	17
2.2 解 析	21
2.2.1 解析手法とモデル化	21
2.2.2 骨組解析	22
2.2.3 細部応力解析	23
2.2.4 架設時の構造解析	24
2.2.5 座屈耐荷力解析	25
2.2.6 振動解析	25
2.3 部材設計	26
2.3.1 主 桁	26
2.3.2 塔	34
2.3.3 ケーブル	40
2.3.4 支 承	47
2.3.5 伸縮装置	52
2.3.6 維持管理設備	52
2.4 耐風設計	55
2.4.1 橋梁に及ぼす風的作用	56

2.4.2	耐風設計の考え方	58
2.4.3	耐風対策	59
2.5	耐震設計	62
2.5.1	概要	62
2.5.2	動的解析法	64
2.5.3	斜張橋の動的特性	67
2.5.4	耐震性改善策	68
3.	製作と架設	
3.1	製作	75
3.1.1	設備の自動化と手順の合理化	75
3.1.2	製作精度と品質管理	77
3.1.3	工場での大ブロック化	79
3.2	架設	80
3.2.1	発展期の架設工法（1950年代～1970年代）	80
3.2.2	現代の架設工法（1980年代）	81
3.2.3	各部材の架設工法	81
3.3	現場施工管理	88
3.3.1	概要	88
3.3.2	形状管理と応力管理	88
3.3.3	形状および応力管理の手法	89
3.3.4	今後の傾向	93
4.	複合斜張橋	
4.1	概要	95
4.2	塔にコンクリートを使用する複合斜張橋	96
4.2.1	塔の構造	96
4.2.2	塔の断面形状	96
4.2.3	塔におけるケーブル定着方法	96
4.3	側径間をコンクリート桁とする複合斜張橋	97
4.3.1	コンクリート桁の構造	97
4.3.2	鋼桁とコンクリート桁の接合部	97
4.3.3	クリープ・乾燥収縮の影響	99
4.3.4	コンクリート桁におけるケーブルの定着方法	101
4.4	合成桁を使用した複合斜張橋	101
4.4.1	RC床版を使用する場合	102
4.4.2	合成鋼床版を使用する場合	102

5. 実績調査

5.1 実績データ	105
5.1.1 鋼斜張橋	105✓
5.1.2 鋼歩道橋（国内）	226
5.1.3 PC斜張橋	233
5.2 データ分析	240
5.3 主要な橋梁の紹介	248
5.3.1 勝瀬橋	248
5.3.2 尾道大橋	250
5.3.3 かもめ大橋	252
5.3.4 六甲大橋	254
5.3.5 水郷大橋	256
5.3.6 川崎橋	258
5.3.7 大和川橋梁	260
5.3.8 名港西大橋	262
5.3.9 秩父橋	264
5.3.10 かつしかハープ橋	266
5.3.11 櫃石島橋・岩黒島橋	268
5.3.12 横浜ベイブリッジ	270
5.3.13 Albert 橋	273
5.3.14 Strömsund 橋	274
5.3.15 Friedrich-Ebert 橋	276
5.3.16 Alex Fraser 橋	278

6. 文献

A. 斜張橋一般	281
B. 解析・設計	291
C. 耐風・耐震	301
D. ケーブル	307
E. 施工	311

□ 絵

勝瀬橋	尾道大橋
かもめ大橋	六甲大橋
水郷大橋	川崎橋
大和川橋梁	名港西大橋
秩父橋	かつしかハープ橋
櫃石島橋・岩黒島橋	横浜ベイブリッジ