

### 3. 日本の自然条件と法律

#### 3. 1 はじめに

本章では、浮体橋梁の設計において留意すべき自然条件と法律について述べる。

第1節では概要を第2節では試設計にて対象とした、関西国際空港連絡橋における自然条件と法律についての具体例を第3節では浮体橋梁特有の法律について説明を行う。

また、第4節では現在我が国で計画されている海峡横断道路について言及する。

浮体橋梁は、水深が深く基礎工の建設が困難である場合、あるいは水深が浅くても地盤条件が悪く基礎工の建設が困難な場合に選定される。

ノルウェーではフィヨルドを対象に前者の理由から1970年代初等より従来橋梁の代案として、浮体橋梁の概念が発表されており、1992年に本格的な浮体橋梁が架設されている。一方、アメリカでは後者の理由から1940年にワシントン州の湖に浮体橋梁が架設されている。

いずれの場合も架橋地点の自然条件として、潮流、波高、風速等が小さいことが技術的にも経済的にも有利であったことも採用に至った大きな要因である。

我が国において現在まで、本格的浮体橋梁の実現が無いのは外洋に囲まれた島国であり、また台風の進路に位置するという地理的条件により、潮流、波高、風速等が大きいことが原因である。

しかしながら、我が国の地盤条件は概して悪く最新の技術を導入すれば、架橋地点によっては、基礎工を建設する通常の橋梁と比べ浮体橋梁の方が経済的に有利である場合も十分考えられる。

また、浮体橋梁の採用は、基礎工を建設しないことで海底環境を保持でき、環境面での有用性も大きな利点になると考えられる。

#### 3. 1. 1 設計の基本的考え方

浮体構造物の設計に当たっては、浮体構造物に要求される機能に対する検討と、安全性に対する検討を行う必要がある。また、浮体構造物の設計は、設計部位に着目すれば、本体構造の設計と係留系の設計に大別される。

#### 3. 1. 2 設計条件

浮体構造物の設計に当たっては以下の自然条件に配慮し、浮体構造物の機能と安全性を検討する。

- (a) 波浪
- (b) 水位（潮位，高潮，津波）
- (c) 流れ（潮流，津波流）
- (d) 風
- (e) 地盤条件
- (f) 上載荷重
- (g) 地震，漂砂，流水

#### 3. 1. 3 浮体の静的安定性

浮体の安定性は支点部の反力，積載荷重，区画浸水などを考慮して検討する。積載荷重については荷重の偏りを考慮して、傾斜および乾げんの検討を行う。

### 3. 1. 4 係留浮体の動揺解析

係留浮体の動揺解析は、外力の不規則性および係留系の非線形性を考慮して適切な方法で行う。

係留浮体の動揺解析においては、表-3. 1. 1に示す組合せを考慮する。

表-3. 1. 1

環境条件	利用時	暴風時	地震時	津波時
風	○	○		
波浪	○	○		
流れ	○	○		○
潮位	HWL, LWL	HWL, LWL		○
高潮		○		
温度	○		○	
地震			○	

### 3. 1. 5 浮体の構造強度

浮体構造物の構造材質としては、鋼、PC、RCやハイブリッド等があるが、材料の特性及び経済性を考慮して適切に選定する。浮体構造物の構造強度上考慮すべき荷重は、設計条件の項に示した自然条件によって発生する荷重等を静荷重（自重、静水圧、浮力など）、動荷重（波力、風圧力、輪荷重、地震力、係留力など）に分類し表-3. 1. 2に示す組合せを考慮して安全性を検討する。

表-3. 1. 2

荷重	暴風時	地震時	津波時
自重	○	○	○
上載荷重（静荷重）	○	○	○
積雪・着氷荷重	△	△	△
車両の活荷重		△	△
静水圧・浮力	○	○	○
波強制力	○		
造波抵抗力・静水圧的復元力	○	○	○
流れの力	△		○
風抵抗力	△		
地震力		○	
津波による力			○
氷圧力	△	△	△
係留力	○	○	○
衝突荷重	△		△

○：必ず考慮するもの

△：必要に応じて考慮するもの

### 3. 1. 6 係留システムの設計

係留システムの方式は、浮体規模，水深，係留索およびチェーンの材質および長さ，海底土質の条件等により選定され、以下の事項を勘案して選定する。

- (a) 利用条件に対して安全かつ効率的であること。
- (b) 異常時の環境条件に対して安全であること。
- (c) 水深，建設費，実績。

### 3. 1. 7 浮体構造物の維持管理

浮体構造物は、浮体本体が浮遊していること、その構成が浮体，係留施設等の複合したものであることから、万一構成要素が機能を損なうと施設全体の使用性，安全性に係わることとなる。また、浮体構造物の構成要素は動揺等のため損耗，疲労等を生じやすく維持管理に特に注意する必要がある。主要な維持管理の項目は以下のとおりである。

- (a) 係留索の強度。特に、劣化特性について十分な注意を要する。
- (b) 係留索の腐食および摩耗。
- (c) 接合部の繰返し応力特性，経年変化，応力特性の変化。
- (d) 浮体本体の腐食，コンクリートのひび割れ等。

### 3. 2 自然条件および法律

本節では、関西国際空港連絡橋の浮体橋梁案を想定し、自然条件および法律について説明を行う。

#### 3. 2. 1 架設位置

架設位置：大阪湾南東部 泉州沖

- ・架設位置の選定には法的制約以外に干潮時、浮体部が着底しないかまた潮流、漂砂などの影響を十分に調査する必要がある。

#### 3. 2. 2 航路条件

主航路

最低航路幅：130m

最低航路高さ：25m

漁船通行範囲：10ton クラス、50ton クラスについて設定。

- ・通行可能船舶は海上保安庁にて調査が必要。

#### 3. 2. 3 橋梁型式（例として）

形式：鋼連続トラス橋

橋長：3.75km

支間：150m

線形：直線

道路：第1種3級相当（設計速度80km）

幅員：29.5m（6車線）

- ・縦断線形は潮位の干満の影響を考慮する必要がある。

#### 3. 2. 4 設計潮位

朔望平均満潮位（H. W. L）：1.63m

朔望平均干潮位（L. W. L）：0.03m

高極潮位：2.97m

低極潮位：-1.03m

#### 3. 2. 5 波浪条件

波浪条件：50年確率波とする

有義波高（H1/3）：3.5m

有義波周期（T1/3）：6.0秒

最高波高（Hmax）

入射角（ $\beta$ ）

海底面勾配

津波設定：再現期間80～100年

最大潮位：2.65m

最大潮流速：1.0m/s（1.9kt）

- ・内海の波浪の予測は季節風および低気圧等によるものと台風によるものと分け

て考えるのが一般的である。

津波の基本的周期は20～30分程度、またチリ地震津波は50～60分であった。一方浮体の挙動の固有周期はすべて20秒以下であるから津波による浮体の周波数応答を考慮せず、水位変動を潮位に、伝播速度を流速に加算すればよいと考えられる。

### 3. 2. 6 設計潮流力

設計流速：0.3 m/s (0.6 kt)

海水単位体積重量：1.025 tf/m<sup>3</sup>

### 3. 2. 7 設計風速

通常時：空港稼働時における最大値

異常時：再現期間100年とした仮想台風時

風速：T. P + 10 m において50 m/s

(高さ方向風速分布は1/7の指数則による)

風向：活荷重載荷時35 m/s

空気密度：0.12 kg·sec<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>

風抗力係数

- ・観測統計値を基礎とした理論的解釈とシミュレーション計算による予測により検討を行う。
- ・時間的、空間的変動を考慮した、不規則変動外力として扱う。

### 3. 2. 8 地震力

設計震度：K h = 0.24

仮想露頭基盤面での加速度190 gal

### 3. 2. 9 土質条件

土層断面図：図-3.2.1 (出典：関西国際空港連絡橋 下部工設計概要)

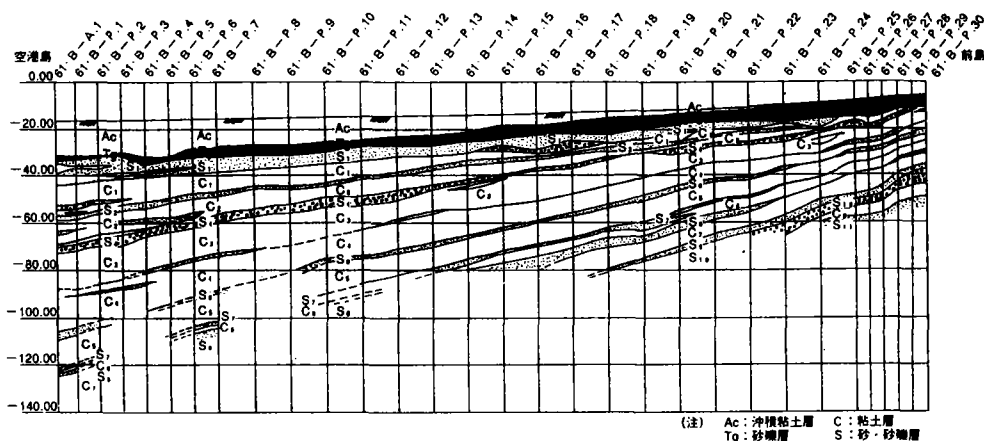


図-3.2.1

海底土質条件

### 3. 2. 10 漂砂条件

### 3. 2. 11 設計温度

上部工：・基準温度20℃に対して±30℃。ただし地震の影響と同時に考慮する場合は±25℃とする。

・構造物の日光直射部と日陰部分との温度差15℃。

下部工：・静的耐震設計における脚柱・フーチングの断面設計では25℃。基礎の安定計算では15℃，動的耐震設計では温度変化の影響考慮せず，15℃とする。

### 3. 2. 12 海性生物付着量

### 3. 2. 13 ポンツーン船舶・漂流物衝突条件

船舶トン数・衝突速度：TP+5mの高さに600ton

### 3. 2. 14 利用限界自然条件

風速・波力・動揺による通行制限

### 3. 2. 15 付属設備

付属設備：照明，船舶係留ピツ，防舷材，手摺り，マンホール，パラペット，航路灯，ジェッテイ，非常時排水設備

### 3. 2. 16 適用基準

適用基準：・道路示方書（社）日本道路協会

・道路橋の塩害対策指針（案）・同解説  
（社）日本道路協会

・港湾の施設の技術上の基準・同解説  
（社）日本港湾協会

・浮体構造物技術マニュアル  
（財）沿岸開発技術センター

・コンクリート標準示方書（社）土木学会

### 3. 2. 17 適用法規

適用法規：道路法

港湾法

港則法

海上交通安全法

海上衝突予防法

航路標識法

水路業務法

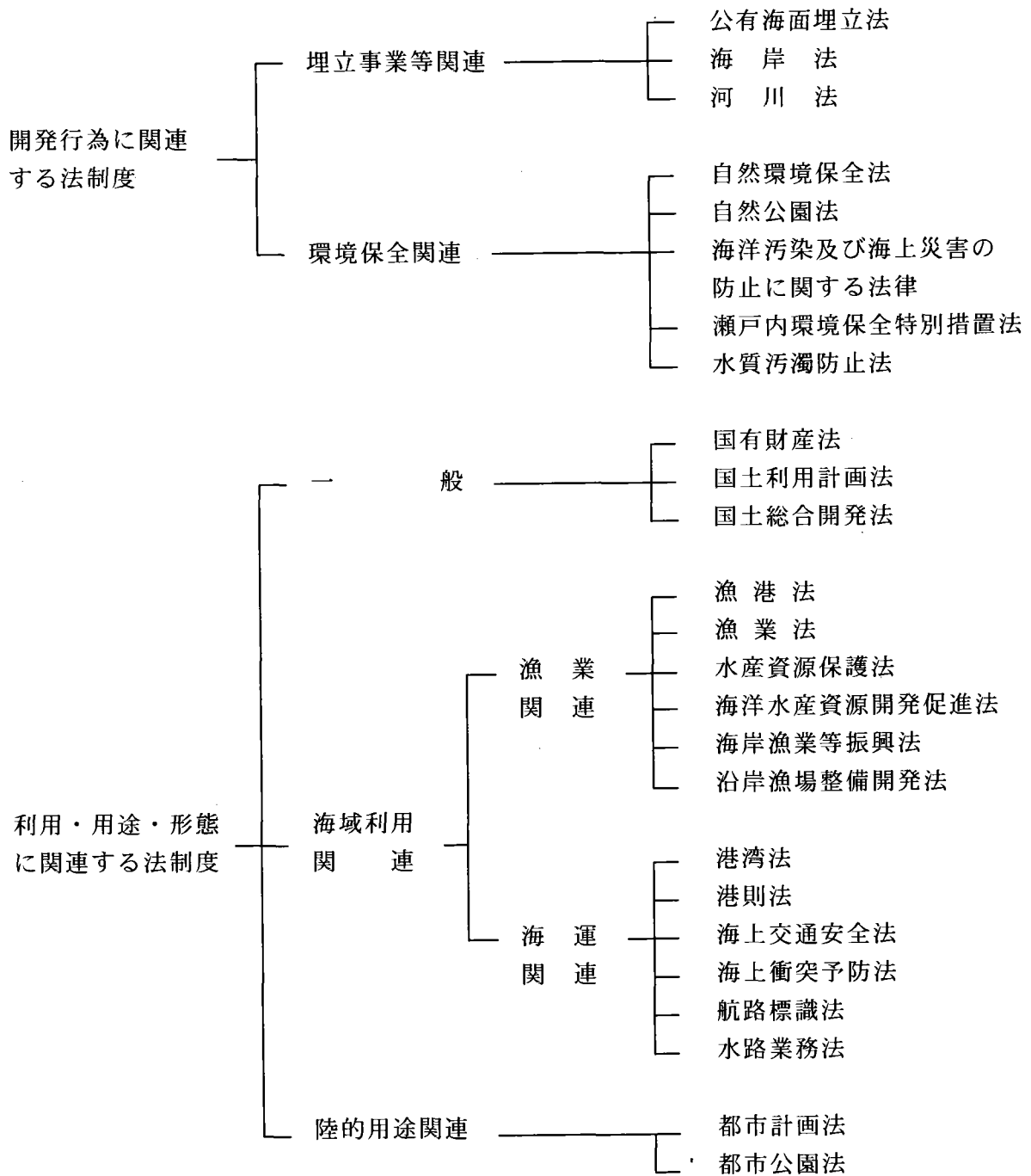
道路構造令

### 3. 3 適用法規

本節では、浮体橋梁特有の法規について説明を行う。

#### 3. 3. 1 適用法規

表-3.3.1 適用法規一覧表



前頁に示すように一般的には数々の法規が適用される可能性があるが実際上は、次の2つの法規が主として適用されると考えられる。

港 湾 法

港 則 法

つまり、浮体施設を計画するに際して、設置が困難である漁港区域や自然環境を保全すべき区域は特別の理由がない限りさけて計画立案されることが考えられる。

これに対し、港湾区域はむしろ海域を積極的に産業活動等に利用していこうという区域であり、目的にかなっている。

以下に、港湾法、港則法の概要を示す。

#### (1) 港湾法と規制の概要

港湾法は、特定重要港湾、重要港湾、地方港湾の秩序ある整備と適切な運営を図るとともに、航路を開発し、及び保全することを目的としている。

「港湾区域」、「臨港地区」、「港湾隣接地域」、「開発保全航路」等を法的スペースとして設定して、この間では、一定の行為を規制している。

「港湾区域」内における水域（上空、水底を含む）、又は、公共空地の占用、土砂の採取、施設の建設または改良等は、港湾管理者（港湾管理者としての地方公共団体あるいは、地方公共団体が設立した港務局、または、一部の事務組合）の長の許可が必要である。なお、港湾管理者の長は、「港湾区域」内の水域又は公共空地に係わる占用、土砂の採取の許可を受けた者から占用料又は土砂採取料を徴収することができる。

「港湾区域」の定めのない港湾は、都道府県知事による「知事公告水域」が指定でき、施設の建設、水域の占用、土砂の採取等は知事の許可が必要とされている。

「臨海地区」の分区は、商港区、特殊物資港区、工業港区、鉄道連絡港区、漁港区、バンカー港区、保安港区、マリーナ港区、修景厚生港区となっている。

開発行為は港湾管理者の長への届出が必要であり、分区内の建築物その他の構築物には一定の規制がかけられている。

「港湾隣接地域」は、港湾区域外100m以内の区域で、保全に必要な最小限度の範囲で港湾管理者の長が指定し、港湾区域内と同じような規制が行われる。

「開発保全航路」においては、船舶、土砂等の物件の放置が禁止され、工作物の設置等には運輸大臣の許可を要する。

「港湾区域」の設定、変更については、運輸大臣または都道府県知事の許可が必要であるが、地方議会の議決と関係海岸管理者及び河川管理者との協議が法律上必要とされている。

#### (2) 港則法と規制の概要

港則法とは港内交通規制法として「港内における船舶交通の安全及び港内の整頓を図る（法第1条）ために規定されたもので、規制の対象は、港内における「航法」、「水路の保全」、「危険物荷役」、「工事・作業・行事」等である。すなわち、港則法では、その港の経済上の利害等にとらわれず、純粹に港内の安全だけを考え、かつ、すべての船舶に対して公平なる立場で事務を運用することになっている。

港則法において規制されている項目は次の通りである。

(イ) 入出港及び停泊、(ロ) 航路及び航法、(ハ) 危険物、(ニ) 水路の保全、



(ホ) 船燈及び信号, (ヘ) 雑則 (工事・作業・行事・その他)

これらの項目の中で工事, 作業に比較的関連があるのは, 雑則によるもので, 次のものがある。

- ◎ 工事, 作業, 行事の許可 (31条, 32条) : 港湾内の工事, 作業及び特定港内の行事は港長の許可を受けなければならない。
- ◎ 燈火の制限 (36条1項) : 船舶交通の妨げとなる強力な燈火をみだりに使用してはならない。
- ◎ 燈火の制限 (36条2項) : 港長は特定港内における強力な燈火の減光, または被覆措置を命ずることができる。

### 3. 3. 2 関係法規 序文

#### (1) 港湾法 (港湾六法)

交通の発達及び国土の適正な利用と均衡ある発展に資するため, 秩序ある整備と適切な運営を図るとともに航路を開発し及び保全することを目的とする。

#### (2) 港則法 (港湾六法)

港内における船舶交通の安全及び港内の整頓を図ることを目的とする。

#### (3) 海上交通安全法 (港湾六法)

船舶交通がふくそうする海域における船舶交通について, 特別の交通方法を定めるとともに, その危険を防止するための規制を行うことにより船舶の安全を図ることを目的とする。

#### (4) 海上衝突予防法 (船舶六法)

この法律は1972年の海上における衝突の予防のための国際規則に関する条約に添付されている1972年の海上における衝突の予防のための国際規則の規定に準拠して, 船舶の遵守すべき航法, 表示すべき灯火及び形象物並びに行うべき信号に関し必要な事項を定めることにより, 海上における船舶の衝突を予防し, もって船舶交通の安全を図ることを目的とする。

#### (5) 航路標識法

#### (6) 水路業務法

### 3. 4 我が国の海峡横断道路

本節では、現在計画中の我が国の海峡横断道路について、その事業内容と自然条件を主とした技術的特徴について述べる。

#### 3. 4. 1 東京湾口道路

##### 事業概要

東京湾口道路は、東京湾環状道路の一環として、首都圏の広域幹線道路網を形成し、臨海部と内陸部との連絡、都市部の交通混乱の緩和を図るものである。概要図を図-3. 4. 1に示す。

- 1) 位置：神奈川県横須賀市～千葉県富津市
- 2) 延長：約20 km（うち海峡部約10～15 km）
- 3) 位置づけ
  - ①首都圏基本計画（昭和61年6月）  
「東京湾口道路（仮称）について調査を進める」。
  - ②四全総（昭和62年6月）  
「長期的な視点から、東京湾口部を含む東京湾広域幹線道路網の構想の検討を進める。」
  - ③第11次道路整備五箇年計画（平成5年5月）  
「地域の活性化施策の推進と合せて、事業の具体化を図る」。

##### 技術的特徴

#### 1) 自然条件

##### ①地形・地質

海底地形は、全体的に湾口部の三浦半島寄りに水深80 m程度の谷があり、房総半島側は比較的平坦である。

地質については、三浦層群とそれを不整合に覆う上総層群（鮮新世～更新世前期の地層）が分布する。

##### ②気象海象

- a) 平均風速は4 m/sec前後であり、卓越風向は北北東－南南西の軸を持つ。
- b) 波高の卓越するのは北風の発達する冬季である。
- c) 潮流は、観音崎沖1.5 km付近が最も強く、最大潮流は、北西流約2 ktである。

##### ③地震

現在までの記録はマグニチュード（M）6以下の小規模地震が大部分である。

#### 2) 航路条件

南北方向に浦賀水道航路（幅1,750 m）が指定されている。

#### 3) 環境

南房総地域の海岸線の大部分は南房総国定自然公園地域に指定されている。

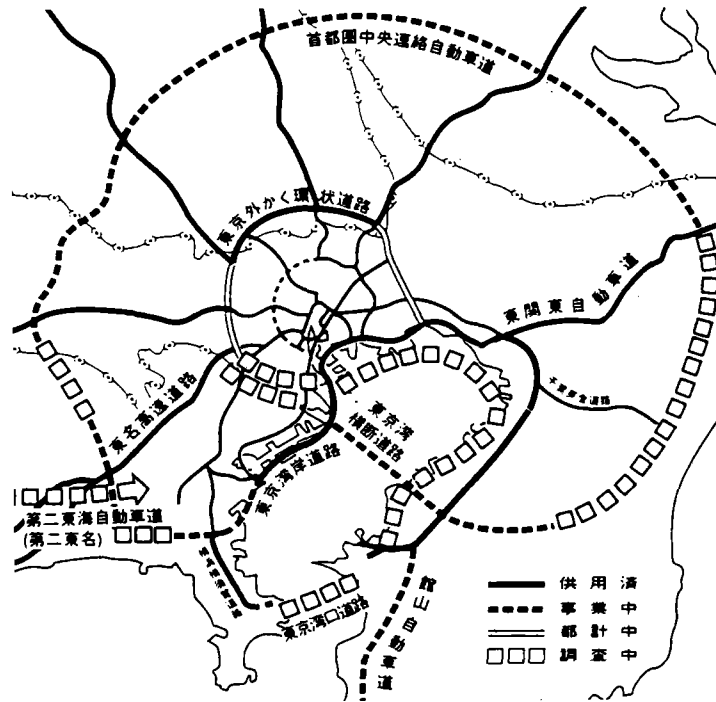


図-3.4.1

### 3.4.2 伊勢湾口道路

#### 事業概要

伊勢湾口道路は、将来の広域幹線ネットワークと有機的に機能し、伊勢湾周辺諸都市の連携を強化するほか、環伊勢湾地域と三遠南信地域との連携及び東西の新たな交通軸の一翼を担うものである。図-3.4.2に名古屋圏道路幹線網図を示す。

- 1) 位置：愛知県豊橋市～三重県志摩半島
- 2) 延長：約90km（うち海峡部約20km）
- 3) 位置づけ

#### ①ワイズマン調査団（国連技術援助計画調査団）

「関東と近畿を結ぶ交通のバイパスとして渥美半島と鳥羽を結ぶ道路を造ることが必要」と提唱。

#### ②四全総

「環伊勢湾地域における圏域の一体的整備を進めるため、長期的な視点から伊勢湾口部を含む伊勢湾広域幹線道路網構想の検討を進める」。

#### ③第11次道路整備五箇年計画

「地域の活性化施策の推進と合せて、事業の具体化を図る」。

#### 技術的特徴

##### 1) 自然条件

##### ①地形・地質

伊良湖岬や神島の沖合1～2kmは水深20～30mの平坦な地形であるが、伊良湖水道では水深約100mの谷となっている。

##### ②気象海象

- a) 平均風速は、8～10m/secである。過去、伊勢湾台風が上陸している。
- b) 最大潮流は2.7kt, 潮位差は1m程度である。

### ③地震

地震活動は最近穏やかであるが、1945年前後にM8程度の大規模な地震が発生している。

#### 1) 航路条件

伊良湖水道は、国際航路（幅1,200m）に指定されている。

#### 2) 環境

志摩半島及び島しょ部は伊勢志摩国立公園に指定され、また、渥美半島は三河湾国立公園に指定されている。

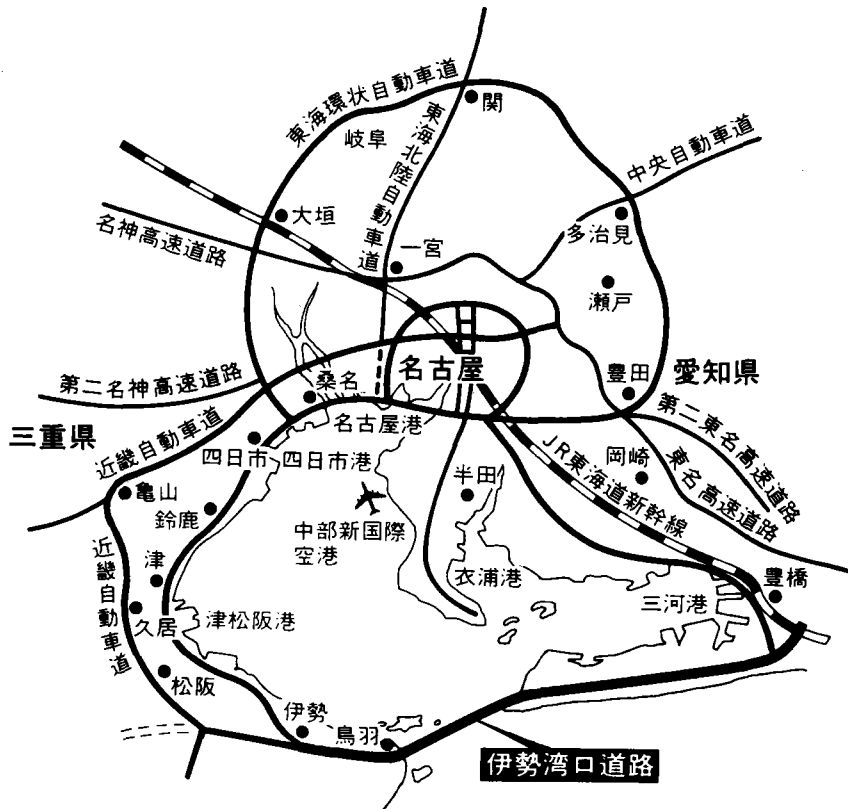


図-3.4.2

### 3.4.3 紀淡連絡道路

#### 事業概要

紀淡海峡連絡道路は21世紀に求められる多極・多軸型国土構造を実現する路線である。図-3.4.3に大阪圏幹線道路網図を示す。

1) 位置：和歌山県和歌山市～兵庫県（淡路島）

2) 延長：海峡部約11km

3) 位置づけ

①四全総（昭和62年6月）

「長期的な視点から、大阪湾における環状交通体系の構造について検討する」。

②第11次道路整備五箇年計画（平成5年5月）

「大阪湾環状道路については、地域活性化施策の推進に合せて、事業の具体化を図る」。

技術的特徴

1) 自然条件

①地形・地質

海底地形については、最大水深が200mと非常に深いが、比較的単純な地形である。

地質については、全体的に中世代白亜紀の和泉層群の基盤岩、海峡部の基盤岩上には、未固結の大阪層群が覆っていると推定される。

②気象海象

a) 平均風速3～5 m/sec。風向は、南北方向が卓越し夏季は南南西，冬季は北北西の強風である。

b) 潮流は、由良瀬戸で大潮平均流速2.5 kt、最強流速が3.8 kt（北流）である。

2) 航路条件

海上交通安全法の「航路」は、未指定。平均通航量は約270隻/日である。

3) 環境

海上部の島々は、それぞれ国立公園第一種特別地域及び、第二種特別地域に指定されている。

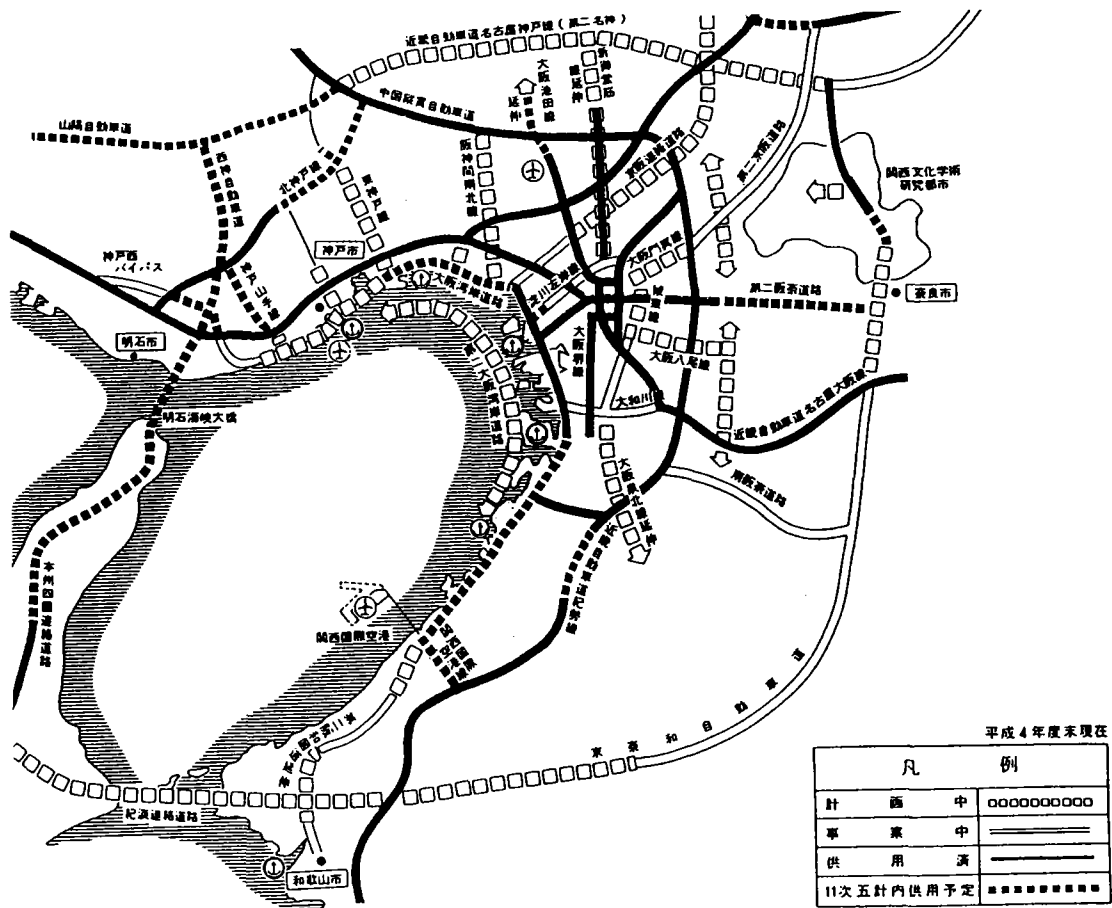


図-3.4.3

### 3. 4. 4 津軽海峡道路

#### 事業概要

本州と北海道は青函トンネルの開通（1988年完成）によって鉄道で結ばれた。しかし、この海峡に架橋ができて初めて高速道路の大動脈が完成するのである。図-3. 4. 4にルート概要図を示す。

#### 1) 位置：津軽海峡

1 案－東側：下北半島～亀田半島

2 案－西側：津軽半島～松前半島

#### 2) 延長：

1 案－東側：約18km（最大水深280m）

2 案－西側：約19km（最大水深270m）

#### 技術的特徴

#### 1) 自然条件

##### ①地形・地質

この海峡の地形は変化が多く、東部から中央部にかけては水深200～500m前後の海底谷があり、また西口付近には水深300m前後の海盆が分布している。

地質については、古生層及び古第三紀の花崗岩類を基盤とし、その上を新第三紀の中新世に属する火山岩、火山砕屑岩及び堆積岩類が厚く覆っている。

##### ②気象海象

a) 平均風速は、3m/sec前後である。

b) 当海峡には「やませ」という偏東風があり、春季・夏季に回数は多いが風力は比較的弱く、秋季・冬季には最も猛烈である。

c) 風向は、冬季は西北西、夏季は西が卓越。

d) 冬季の最強潮流は、5～7ktである。

e) 日本海側と太平洋側との潮汐が非常に異なっているため、潮流自体の不等が大きい。

#### 2) 海上交通安全法の適用等

領海法の「特定海域」の適用を受ける海域であり、海岸から3海里（約5.6km）側が国の領海である。従って海峡中央部の7.5～8.5kmの区間は公海となる。

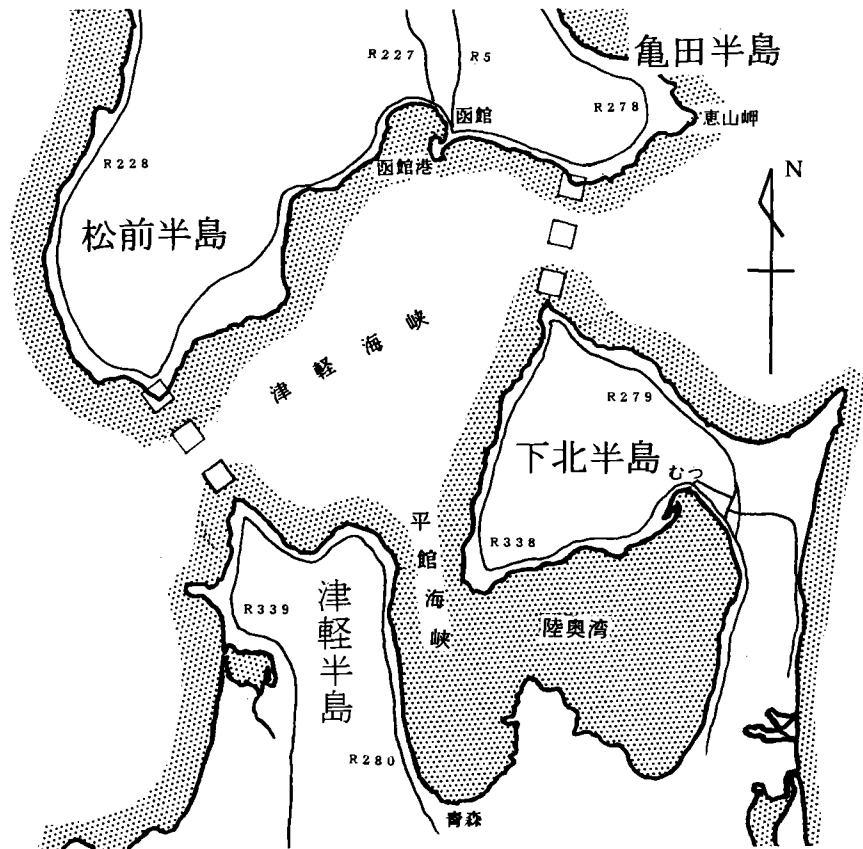


図-3.4.4

### 3.4.5 島原・天草・長島架橋

#### 事業概要

島原・天草・長島架橋は、長崎県島原半島と熊本県天草諸島及び鹿児島県長島地域の3地域を結び、九州西海岸の広域幹線交通ネットワークの形成を図るもので、半島の地理条件を克服し新しい交通圏の形成による地域活性化、三県を結ぶ観光ルートとして期待される路線である。図-3.4.5に周辺国道網図を示す。

1) 位置：長崎県島原半島～熊本県天草～鹿児島県長島

2) 延長：約148km

海峡部・島原～天草：約5.1km

・天草～長島：約2.0km

・長島～高尾野：約0.6km

3) 位置づけ

①九州地方開発促進計画（平成2年5月）

「島原・天草・長島架橋を含む九州西海岸地域の広域幹線ルートの構想については、当該地域の総合的な開発計画の具体化等を踏まえ、長期的視点から調査を進める」。

②第11次道路整備五箇年計画（平成5年5月）

「有明沿岸地域（中略）等、全国的な視点からの広域経済圏の基盤を形成する新たな交通軸については、長期的な視点から調査を進める」。

## 技術的特徴

### 1) 自然条件

#### ①地形・地質

早崎瀬戸では島原から中央部までは急峻な地形が続くが天草側は穏やかな傾斜である。

早崎瀬戸及び長島海峡ともに堆積層はあるものの基盤は比較的浅い。

#### ②気象海象

a) 年平均気温：16～17℃

b) 年平均風速：1.6～2.6 m/sec

c) 最大潮流流速

・早崎瀬戸：東流—約5 kt, 西流—約7 kt

・長島海峡：6 kt

### 2) 環境

当地域は雲仙天草国立公園に指定されている。

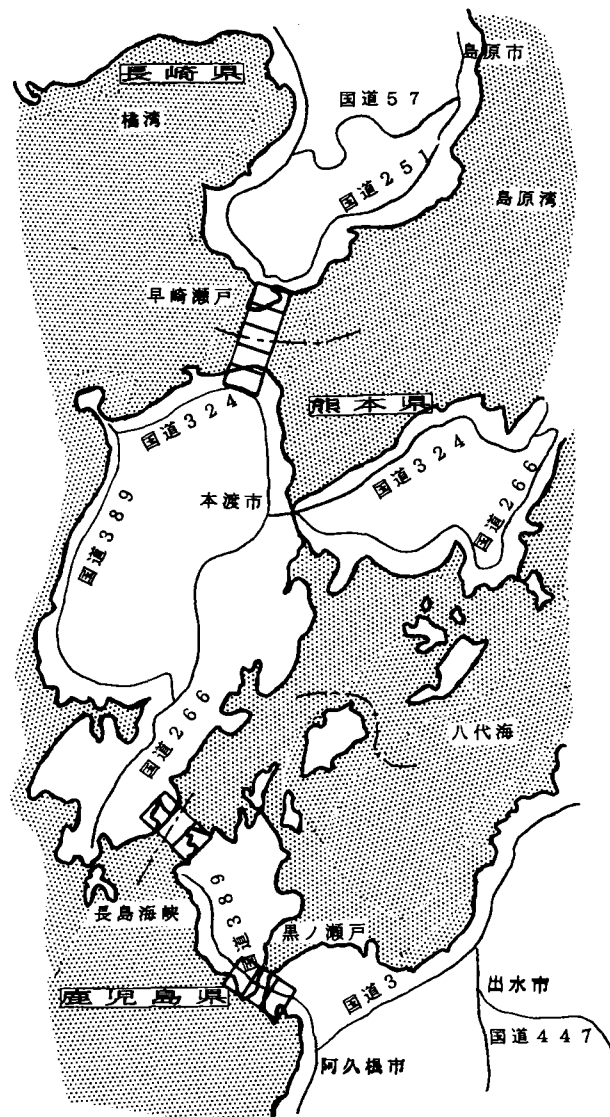


図-3.4.5



### 3. 4. 6 豊予海峡道路

#### 事業概要

豊予海峡道路は、第二国土軸構想の四国～九州間に想定されるルートであり、愛媛県佐田岬と大分県佐賀関間（海峡幅約14km）を結び、新しい交通圏の形成による広域経済文化圏の創出を目指す構想路線である。図-3.4.6にルート概要図を示す。

- 1) 位置：大分県佐賀関～愛媛県佐田岬
- 2) 延長：約80km（うち海峡部約14km）
- 3) 位置づけ

- ①四全総（昭和62年6月）

「長期的な視点から、本州・四国・九州との広域的な圏域の形成を図るための交通体系について検討する」。

- ②第11次道路整備五箇年計画（平成5年5月）

「西瀬戸地域（中略）等、全国的な視点からの広域経済圏の基盤を形成する新たな交通軸については、長期的な視点から調査を進める」。

#### 技術的特徴

- 1) 自然条件

- ①地形・地質

海底部の地形は、関崎～佐田岬に至る海底の尾根と、それを軸とした南北に対称形に形成されている海釜がある。

地質は、佐田岬半島～海峡中央部までの間及び佐賀関半島付近は、基盤岩である三縄層主部の泥質片岩及び塩基性片岩が露頭しており、海峡中央部の佐賀関半島寄りには、新期堆積物が基盤岩を覆っている。

なお、中央構造線が約7km北部に位置する。

- ②気象海象

- a) 風速は年平均約1.6～2.5m/secで極値はほとんど台風による。

- b) 最強潮流は北流で5.9kt

- 2) 航路条件（航路は設定されていない）

速吸瀬戸における1日の船舶の平均通航量は約510隻である。

- 3) 環境

豊予海峡周辺は、瀬戸内海国立公園及び日豊海岸国定公園の特別地域に指定されている。

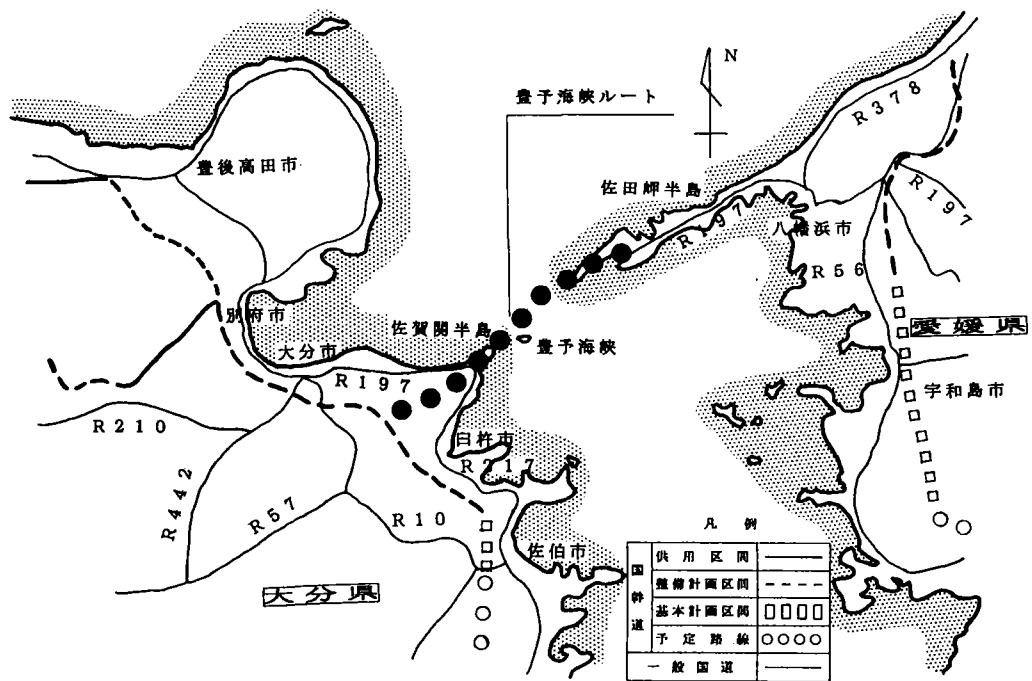


図-3.4.6

### 3.4.7 関門海峡道路

#### 事業概要

関門海峡道路は、北九州，下関の連携はもとより、九州縦貫，中国自動車道，都市高速道路等と一体となった、広域交通ネットワークを形成するものである。図-3.4.7に北九州都市圏概要図を示す。

- 1) 位置：山口県下関市～福岡県北九州市
- 2) 海峡幅：約2km
- 3) 位置づけ

第11次道路整備五箇年計画（平成5年5月）

「関門海峡道路については具体化のための調査を進める」。

#### 技術的特徴

##### 1) 自然条件

##### ①地形・地質

地形は、門司側が全体になだらかな標高40～50mの段丘地形が広がり、風化帯が厚く堆積している。

一方、下関側は標高約50mの段丘地形がみられるが、山腹斜面は堅固な岩石が露出し急峻な地形になっている。

地質は中世代の関門層群が広く分布する地域に相当し、砂岩，頁岩，凝灰岩，れき岩などの堆積岩類とこれを貫く花崗岩類及び安山岩質の火山碎屑岩流によって構成されている。

##### ②気象海象

- a) 風向は地形の影響を受けて年間を通じて東風が最も多い。
- b) 冬季は北西季節風の影響を顕著に受けるため、12月～2月を通じて月平均風速は5m/sec内外，暴風日数は10日～15日を記録している。

c) 早鞆瀬戸が地形的に最も狭く、潮流が早い（最大約8～9kt）。

d) 早鞆瀬戸を境にしてかなりの潮位差を生じている。

2) 航路条件

関門海峡の東口は中ノ州によって北・中央の2水道に、また西口は六連島・馬島・片島などによって東・西の2水道にそれぞれ分かれている。海峡のほとんどが関門港の港域で、港則法により関門航路が定められている。

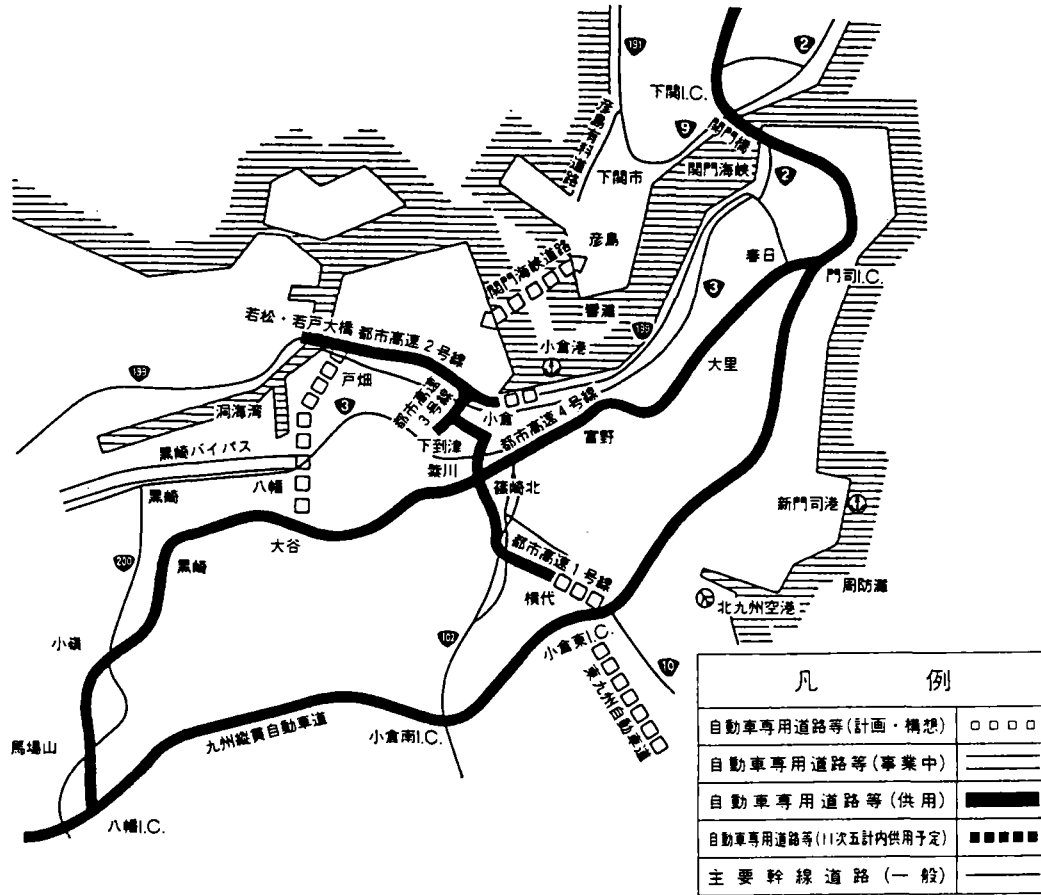


図-3.4.7

参考文献

1. 上田 茂：港湾における浮体構造物の現状と展望，日本造船学会誌第740号
2. 船舶技術研究所報告 昭和53年3月  
浮体工法による海上空港建設に係わる評価のための技術調査研究
3. 海洋構造物と海象 昭和55年3月  
(日本造船学会誌 第609号 別冊)
4. 海洋構造物の法規について  
マリンフロート推進機構関係法規問題委員会
5. 関西国際空港連絡橋 鋼トラス橋 パンフレット
6. 関西国際空港連絡橋 下部工設計概要 昭和62年10月
7. 関西国際空港連絡橋 上部工設計概要(トラス編) 平成元年5月
8. 連絡橋上部工設計要領 昭和62年7月
9. 港湾の施設の技術上の基準・同解説 日本港湾協会
10. 浮体構造物技術マニュアル 日本港湾協会
11. 道路構造令
12. 港湾六法 平成8年版 成山堂海事法令シリーズ
13. 船舶六法 平成8年版 成山堂海事法令シリーズ
14. JSSC(JAPANESE SOCIETY OF STEEL CONSTRUCTION) No.19 1996