

PC 道路橋設計の 日本における動向

津 野 和 男
秋 元 泰 輔



Kazuo TSUNO

首都高速道路公団常任参与
コンクリート道路橋示方書小委員会委員長



Taisuke AKIMOTO

首都高速道路公団工務部設計技術課補佐
コンクリート道路橋示方書小委員会幹事

1. はじめに

まず、表-1、表-2 を見て頂きたい。日本の高速道路の現状は、自動車千台当り延長で、西ドイツの1/4、フランスの1/3 にすぎない。一般道路の整備状況を見ても全体では整備率は30%程度であり、国道の整備が進んでいるといっても、既存の道路に舗装がなされたにすぎず、幅員は狭く、国道として機能しない橋梁改良の必要が迫られている。急激な生産活動の向上に、社会資本の整備が追いつかないのが現況であり、従来あまりにも水準が低かったことが原因しているといつてよい。人口過密地域での交通混雑の解消、立ち遅れている地方都市の道路整備はまだこれからである。

表-1 高速道路の国際比較

国名	高速道路延長 (km)	自動車1台当り延長 (m/千台)
アメリカ	88 641	557 (733)
西ドイツ	7 428	299 (393)
イギリス	2 562	148 (195)
フランス	5 264	242 (318)
イタリア	5 901	309 (407)
日本	3 010	76 (100)

注) IRF 統計による。

日本は 1981 年度末、米国は 1979 年末。

英、西独、仏は 1980 年末。

表-2 一般道路の整備状況

区分	実延長 (A) km	整備済み		舗装済み	
		延長 (B) km	整備率 (B)/(A) %	延長 (C) km	舗装率 (C)/(A) %
一般国道	40 212	24 138	60.0	33 503	83.3
都道府県道	130 836	56 983	43.6	49 420	37.8
主要地方道	43 906	24 116	54.9	23 832	54.3
一般都道府県道	86 930	32 867	37.8	25 588	29.4
国・都道府県道計	171 048	81 122	47.4	82 924	48.5
市町村道	939 760	252 827	26.9	94 905	10.1
合計	1 110 818	333 949	30.1	177 829	16.0

注) 1. 「道路統計年報 1981」による昭和 55 年 4 月 1 日現在の数値である。

2. 整備済みとは、改良済みでかつ混雑度が 1.0 未満の状態をいう。

3. 市町村道の整備済み欄は、改良済み延長および改良率である。

4. 舗装には、簡易舗装を含まない。

社会資本を充実させるためには、社会的耐久性を有するものが必要であり、維持管理が適切に行われるような構造物であるべきであろう。我が国における木造家屋が一例である。20 年~30 年で建て替えが余儀なくされ、欧米の家屋のように 100 年単位で居住するのとは異なり、資本の蓄積が容易でない。我が国の道路整備は、質量とも、なお一層増大させるための努力が必要であるが、将来の国民生活水準の向上、繁栄のために考えねばならぬ基本的な視点があるように思う。今後の公共投資によ

論 説

る社会資本整備はいかにあるべきかの姿勢が、道路整備につながり、道路橋へ、そしてプレストレストコンクリート道路橋に対する考え方に及んでくると考えられる。

ここでは、道路橋の設計についての展望として、構造形式の動向、材料の技術開発にともなう適用上の課題、多様化する架設工法と設計との関連等について、その概略を記すにとどまっている。今後、荷重に対する部材、構造物の保証、建設費のなかで年々増加していく労務費比率を押さえるための構造形式に対する設計上の考え方、そして、予想される世界各国に共通する設計示方書の実現への対応等、設計上配慮しなければならぬ課題が多く残されている。

余談になるが、過日フランスの技術者と対談したとき話題になったのは、フランスの道路予算は日本の1割近くに減少しており、道路整備は地方の時代に移行していること、交通管制に重点がおかれだしていること、フランスの構造技術者は、後進国への技術指導に分散化が行われはじめていること、などであった。

我が国の道路整備は未だしと、冒頭に述べたが、それと併行して、あるいはその後起こるべき課題として我々技術者が考えねばならぬ点を示唆しているように思われる。

2. 構造形式の展望

コンクリート桁橋として、最も長径間のものとしては浜名大橋（中央径間 240 m—1973 年）があげられ、アメリカ信託統治領の Koror-Babelthuap 橋（中央径間 241 m—1978 年）に次ぐ世界的規模のものである。これ以上の長径間を架設するとすれば死荷重の軽減を考慮する必要から PC 斜張橋に移行せざるを得なくなる。外国^{2),3)}で、完成した最大のものとしては、フランスの Brotonne 橋（中央径間 320 m—1977 年）があり、工事中のものにスペインの Barrios de Luna 橋（中央径間 440.5 m）がある。中国⁴⁾でもすでに数橋完成しており、工事中のものに天津新永定河橋（中央径間 260 m）がある。残念ながら、わが国では、道路橋として本格的なものはないが、計画中のものはあり、耐震性を考慮した日本独自の長径間 PC 斜張橋が近い将来実現することが期待されている。道路橋示方書は径間 200 m 以下を対象としているため、長径間のこの種の形式に対しては特に、資料収集、設計・施工上の問題点を調査把握し、指針を確立することが課題であろう。

また一方、コンクリート橋の大部分の利用は 30 m 以下の単純桁形式に対してであり、径間 40~60 m の中規模径間橋梁がきわめて少ないのが実態である。このため、その適用を拡大させるための調査研究⁵⁾がなされて

おり、設計上での構造断面形式の選定、架設上での工法種別の適否の検討がなされている。走行性、維持管理、交通振動公害、景観構造美等の環境問題から中規模径間への PC 橋の採用は有利と考えられるが、施工性、経済性の面からなお検討すべき点が残されている。高強度材料の導入、架設機材、架設工法の創意工夫等と相まって、実績の積み重ねが期待される。

ここに、最近架設された特色のある PC 橋を紹介する。紙面の都合上、種々掲載しなかったが 4 種としたこととおことわりしたい。

(1) あらおい橋⁶⁾

（単弦アーチ橋、径間 65.4 m、幅員 6.00 m）

自然公園内のため美観を重視し、桁下空間確保のため単弦アーチ桁を採用している。鋼構造形式からコンクリート構造形式に転換させた例としての一典型といえる（写真-1 参照）。



写真-1 あらおい橋

(2) 一ツ葉大橋⁷⁾

（11 径間 2 ヒンジ箱桁橋、 $67.6+9@73.00+67.6=792.2$ m、幅員 $3+2@10.75=24.5$ m）

多径間連続桁形式としては、最長のものであり、ヒンジを桁の反曲点に 2 か所設置している。架設は現場打ち張出し工法を採用している。走行性、耐震性、景観から多径間連続形式が増えてくると期待されるが、この場合の地震時水平力の分散方式の一例として特色のある構造である（図-1 参照）。

(3) 昭和島公園橋⁸⁾

（5 径間連続箱桁橋、 $38.2+3@40.0+38.2=196.4$ m、幅員 $2@10.575=21.15$ m）

地盤、地理的条件から押し出し工法の施工例が増しているが、中規模径間橋梁として、公園の上空に架けるため、特に、箱桁断面、橋脚等に景観上の配慮を加えたものである（写真-2 参照）。

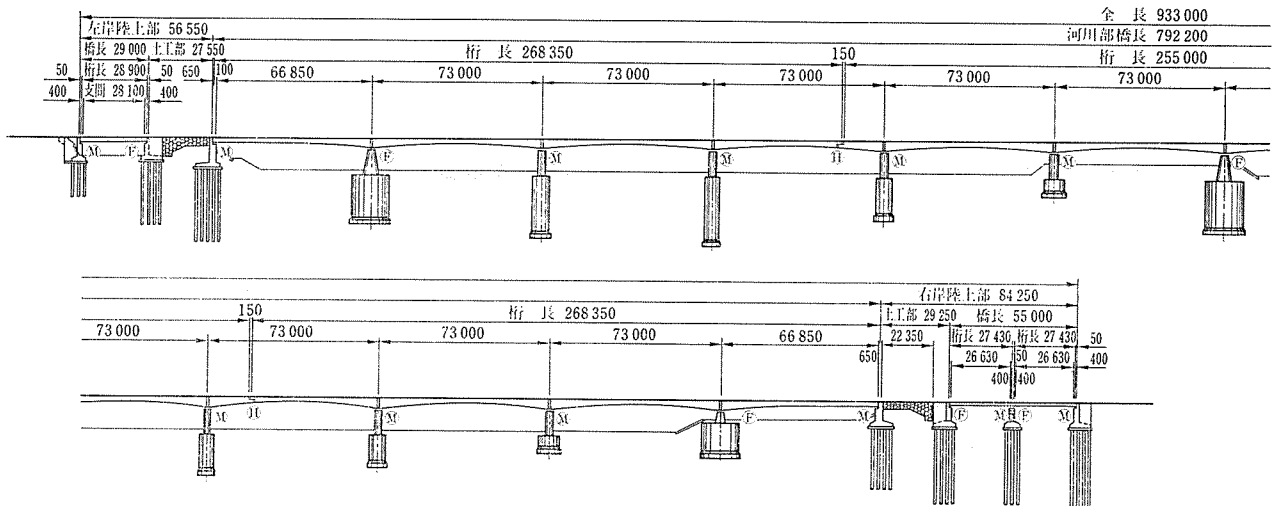


図-1 ムツ葉大橋側面図

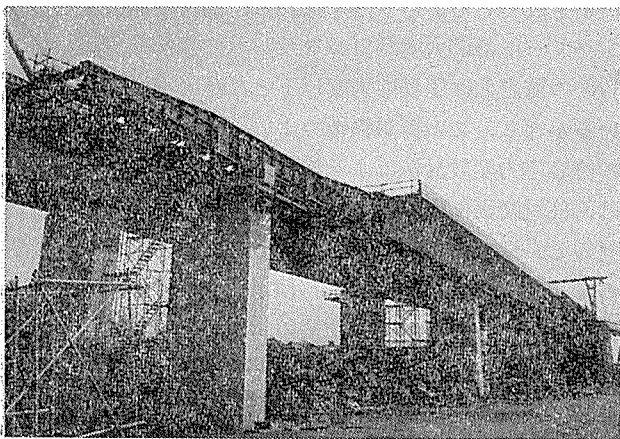


写真-2 昭和島公園橋

(4) 月夜野大橋⁹⁾

(4 径間連続有ヒンジラーメン橋, $68.65+2@84.5+68.65=306.3$ m, 幅員 $7.75+2.0$ m)

従来、この種の形式に対しては、現場打ちもしくはプレキャストブロックによる張出し工法を用いていたが、

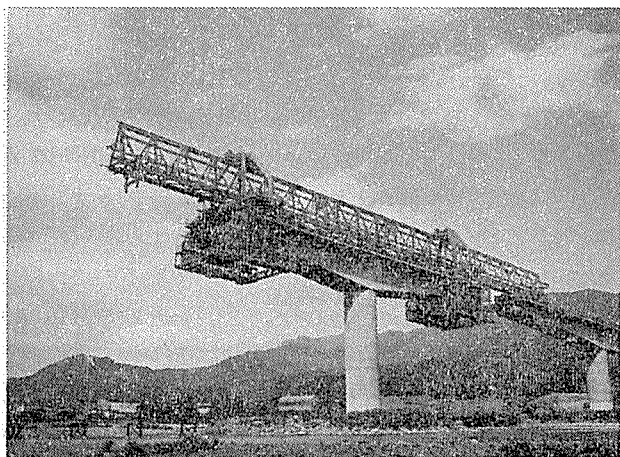


写真-3 月夜野大橋

本橋は P&Z 工法によるものである。フォルバウワゲン方式の 1 ブロック 3~3.5 m に対して 10 m と 1 施工区間長くとれる。日本で初めての移動トラス桁方式による架設工法として注目される (写真-3 参照)。

3. 設計について

プレストレストコンクリート (以下、PC と記す) 道路橋は、従来の「プレストレストコンクリート道路橋示方書」と「鉄筋コンクリート道路橋設計示方書」とをまとめて、昭和 53 年 1 月に改訂された「道路橋示方書Ⅲコンクリート橋編」(以下、道示Ⅲと記す) によって設計・施工されている。道示Ⅲの作成にあたっては、当時土木学会で改訂作業が行われていた「プレストレストコンクリート標準示方書」(以下、PC 示方書と記す) で検討されていた限界状態設計法の考え方を導入するように検討された。

しかし、道示Ⅲは、従来別々に規定されていた鉄筋コンクリート (以下、RC と記す) 橋の設計と PC 橋の設計とをまとめた新しい形式の示方書とする目的があり、また、限界状態設計法もまだ勉強段階であったので、設計荷重作用時と終局荷重作用時に対して応力度等の照査をしなければならないこと、終局荷重作用時の荷重の組合せが限られていることなど、いわば従来の許容応力度設計法から将来採用されるであろう限界状態設計法への過渡的なものとなっている。したがって、道示Ⅲに対する質問も多くあり、補足説明を行ってきている¹⁰⁾。

その後、国鉄の「建造物設計標準」(以下、設計標準と記す) も改訂され、また、土木学会での限界状態設計法の検討も進み、「コンクリート標準示方書」を昭和 61 年に改訂すべく作業が開始されようとしている。したがって、道示Ⅲの次期改訂も土木学会の改訂作業や国際示

論 説

方書の動向にあわせて作業を進めるべく準備中である。

以下に、今後検討を要する諸課題について、その概要を示すこととする。

3.1 荷重係数について

道示Ⅲ 2.1.1 設計計算の原則では、従来の許容応力度設計法による検討のほかに、終局強度設計法あるいは荷重係数設計法による検討も行わなければならないことになっている。前者の検討が限界状態設計法における使用限界状態の検討に相当し、後者の検討が終局限界状態の検討に相当する。

しかし、前者の検討は、設計荷重作用の組合せに対して許容応力度の割増し等で対処しており、明確な意味での使用限界状態の検討になっておらず、終局限界状態の検討を兼ねている場合もあり、後者の検討も行うと両方で検討している結果となり、設計計算が繁雑となっている（たとえば、地震の影響による部材断面応力度の照査と地震の影響を考慮した終局荷重作用による部材の破壊に対する安全度の照査は、どちらか行えばよいと思われる。ただし、前者を過常作用する地震の影響に対する使用限界状態の検討とし、後者をまれに作用する地震の影響に対する終局限界状態の検討とすることも考えられ、その場合にはそれぞれの地震の影響の値を再検討する必要がある）。したがって、今後は設計荷重作用の組合せに対する許容応力度の割増しと終局荷重作用の組合せについて整理してゆく必要がある。

一方、後者の検討は、設計荷重作用よりも大きな荷重作用を想定した終局荷重作用に対する終局限界状態の検討となっているが、荷重の組合せは次に示すとおりで、十分なものでない。

- ① $(1.0 \text{ あるいは } 1.3) \times (\text{死荷重}) + 2.5 \times (\text{活荷重} + \text{衝撃})$
- ② $1.7 \times (\text{死荷重} + \text{活荷重} + \text{衝撃})$
- ③ $(1.0 \text{ あるいは } 1.3) \times (\text{死荷重}) + 1.3 \times (\text{地震の影響})$

すなわち、死荷重、活荷重、衝撃および地震の影響に対する荷重係数のみしか示されておらず、温度変化の影響、土圧、等に対する荷重係数については、今後の研究課題となっている。なお、コンクリートのクリープおよび乾燥収縮、温度変化の影響等の荷重作用については、終局限界状態に対して考慮する必要があるのかということについても研究課題となっている。これらが解明されていないため、道路橋示方書Ⅳ下部構造編では従来どおりの許容応力度設計法となっており、道路橋示方書として設計手法が統一されていない。したがって、今後これらの解明を進め、設計手法を明確化する必要がある。

なお、上記の終局荷重作用時の荷重の組合せのうち、

②については、もともと許容応力度設計法に対応させるためのものであり、死荷重に対する荷重係数1.7は大きすぎるので再検討すべきものである。特に長大橋になるにしたいが、死荷重による断面力が大きくなるので問題となり、参考文献 11) で示す本四公団の指針(案)(支間 200 m 以上 300 m 以下の PC 斜張橋上部工に適用される)では、「設計荷重作用時の許容応力度法による材料の安全係数で十分考慮されていると考えられる」ということで②については削除している。

①については、参考文献 12) で、 $1.5 \times (\text{死荷重}) + \rho_L \times 1.7 \times (\text{活荷重} + \text{衝撃})$ (ここに、 ρ_L は荷重修正係数で、T 荷重に対しては 1.2、L 荷重に対しては 1.1) の式により設計計算例が示されており、荷重係数の値についてさらに検討する必要がある。

③については、現在の許容応力度設計法による検討が併用されているかぎり、すなわち、部材断面に生じるコンクリートの応力度がコンクリートの設計基準強度の 1/3 の許容曲げ圧縮応力度以下となるように設計されているかぎり、この荷重係数でよいと思われるが、将来この許容応力度設計法による検討が行われなくなった場合は、部材断面に作用する軸方向応力度が大きくなり、部材のじん性(ねばり強さ)が劣るようになるので、地震の影響に対する荷重係数は再検討する必要があると思われる。地震の影響の荷重作用の値(設計震度)は若干異なるが、改訂される国鉄の設計標準では、許容応力度設計法による検討が省略され、地震の影響に対する荷重係数として 1.5 を考慮する予定とのことである。

3.2 使用材料について

道示Ⅲでは、PC 鋼線および PC 鋼より線は、JIS G 3536 (1977 年) に示されているものを用いるのを原則としているが、このうち SWPR 7B、すなわち PC 鋼より線 B 種については、道路橋では一般に用いられていないようである。これは従来の示方書では B 種が示されていなかったこと、この B 種は他の PC 鋼より線より高強度の鋼より線で、緊張力も大きく、遅れ破壊等が心配されたこと、などによるものと思われる。しかし、構造物の大型化等より、高強度の PC 鋼材が要求され、1981 年 1 月に JIS G 3536 が改正され、SWPR 19 が追加された。SWPR 19 は、従来シングルストランドと呼ばれていた 19 本より線で、PC 鋼棒よりケーブル 1 本当たりの緊張力も大きく、配置も容易であるので、横締め等に用いられていたものであり¹⁰⁾、いわゆる B 種である。改訂される国鉄の設計標準では、PC 鋼より線は B 種を用いるように指導するとのことでもあり、B 種の PC 鋼より線は多く用いられるようになると思われるが、道路橋としては使用実績が少なく、また、国鉄の設

計標準とはコンクリートの許容曲げ引張応力度等も若干異なり(表-1 参照), B種の PC 鋼より線の使用方法等について今後検討してゆく必要がある。また, 1ケーブル当りの高緊張力に対する各種定着工法も開発されており, 部材の設計, たとえば定着具付近の補強, 集中ケーブル方式に対する注意等について十分に検討してゆく必要がある。

一方, コンクリートの高強度化についても研究されており, 土木学会「高強度コンクリート設計施工指針(案)」(ライブラリー第 47 号)では, コンクリートの設計基準強度 $\sigma_{ck}=800 \text{ kg/cm}^2$ までについて許容応力度等が示されている。国鉄では PC トラス橋等に用いられているが, 道路橋では岐阜県長良川に架設された岐関大橋の PC T 桁(支間 48 m)に設計基準強度 $\sigma_{ck}=600 \text{ kg/cm}^2$ の高強度コンクリートが用いられた程度である¹³⁾。道示 III ではコンクリートの設計基準強度 $\sigma_{ck}=500 \text{ kg/cm}^2$ までしか許容応力度等を示していないので, これ以上の高強度コンクリートがあまり用いられていないと思われる。しかし, 高性能減水剤の使用例も多くなってきたこと¹³⁾, セメント協会¹⁴⁾ 等でもさらに高強度コンクリートについて研究されてきていること, 改訂される国鉄の設計標準に設計基準強度 $\sigma_{ck}=800 \text{ kg/cm}^2$ までの許容応力度が示されるとのこと, などにより, 今後高強度コンクリートの使用方法等について検討され, 道路橋にも適用例が多くなってゆくものと思われる。

3.3 III 種 PC について

従来の PC の種別はフルプレストレッシングとパーシャルプレストレッシングに大別されていた。後者の場合の許容引張応力度は小さな値であり, 設計荷重作用時に部材にはひびわれは生じないように設計されていた。したがって, ひびわれが生じるものとして設計される RC 部材とで設計手法にギャップが生じていた。このギャップを埋めるものとして, 改訂された PC 示方書では III 種 PC 部材の設計を認めた。すなわち, PC の種別を使用状態におけるコンクリートの曲げひびわれ発生に対する設計条件に基づいて, I 種, II 種および III 種に分類された。I 種が従来のフルプレストレッシングに相当し, II 種がパーシャルプレストレッシングに相当する。III 種は, 使用状態でひびわれが開いた状態となることを許容するプレストレッシングの場合である。RC の場合は IV 種に相当するものとしている。一方, 従来から RC 部材のひびわれ制御を目的として, RC 部材にプレストレスを導入するプレストレストレインフォースドコンクリート(以下, PRC と記す)があり, これは RC 部材側から PC 部材へのあゆみよりであり, 広い意味の III 種 PC に含まれるものと考えられる。

道示 III は従来からパーシャルプレストレッシングに相当する許容応力度を示していた。すなわち, 許容引張応力度以下の部材に生じる引張応力度に対し, 引張鉄筋を配置することで部材のじん性(ねばり強さ)向上を目的としていた。道路橋示方書改訂にあたって, 土木学会で認める III 種 PC についても検討がなされたが, 設計手法が明確でなかったため採用されなかった。しかし, 実際の設計では, 部材に生じる引張応力度に対する引張鉄筋の配置, せん断力に対する軸方向引張鉄筋の配置, 終局荷重作用時の破壊に対する安全度の照査にむける引張鉄筋の配置, 等により部材に引張鉄筋が多く配置されるようになり, またじん性(ねばり強さ)の点からも多くの引張鉄筋を配置するのが望ましいので, 今後は III 種 PC に対する検討が必要となると思われる。

III 種 PC の採用にあたっては, 現在用いているコンクリートの許容曲げ引張応力度の値を考慮して, コンクリートの許容曲げ引張応力度, 鋼材引張応力度の増加量の許容値(あるいは許容ひびわれ幅の値), などを検討する必要がある。たとえば, 表-3 に PC 示方書, 道

表-3 III 種 PC の許容曲げ引張応力度 $\sigma_{ta}(\text{kg/cm}^2)$
(土木学会「プレストレストコンクリート標準示方書」)

コンクリートの設計基準強度 (kg/cm ²)		300	400	500	600
応力度の種類					
プレストレッシング直後		16 (12)[12]	20 (15)[15]	24 (18)[18]	28 (-) [21]
使用状態		(12)[8]	(15)[10]	(18)[12]	(-) [12]
永久荷重作用時	きびしい環境	8	10	12	14
	普通の環境	16	20	24	28
		(0)[0]	(0)[0]	(0)[0]	(-) [0]

注) () 内および [] 内の値は, それぞれ「道路橋示方書 III コンクリート橋欄」および改訂される国鉄の「建造物設計標準」の値である。

示 III および改訂される国鉄の設計標準に示されるコンクリートの許容曲げ引張応力度の値を示す。PC 示方書の永久荷重(死荷重)作用時, きびしい環境にある場合の許容値は, 道示 III の設計荷重作用時(使用状態)の許容値より小さい値となっている。したがって, 死荷重作用が大きい場合は, 現在設計されている道路橋より若干 PC 鋼材が減少する程度で, 逆に, 道路橋は屋外構造物であるので PC 示方書に示される鋼材引張応力度の増加量の許容値 1000 kg/cm^2 を満足させるための引張鉄筋量が多量となり, 部材断面に配置できなくなるような場合も生じる。また, PC 示方書の永久荷重作用時, 普通の環境にある場合の許容値は, 道示 III の設計荷重作用時の許容値よりも大きく, 鋼材引張応力度の増加量の許容値が規定されているとはいえ, 永久荷重作用時で現在

の道路橋の設計荷重作用時よりも大きな曲げ引張応力度が部材に生じていることについては耐久性等の検討を要するものと思われる。いずれの環境状態にせよ、死荷重の影響が大きくなるとひびわれ制御の点から上述のようにⅢ種 PC のメリットが少なくなるので、中規模程度の支間の道路橋^{5), 15)} や PRC 橋脚等に採用されると思われるが許容値の決定には、現在行われているコンクリートに引張応力の作用する区間に配置する引張鉄筋量、ひびわれ制御を目的として検討される鋼材引張応力度の増加量の許容値に対して配置される引張鉄筋量の関係、等の明確化も含めて種々検討する必要があると思われる。

3.4 施工時の検討について

PC 橋の場合、種々の施工法があり、それぞれ適切に施工時の検討がなされている。しかし、検討方法においてはさらに検討を要するものもあり、次にこれらのうち主なものを示す。

(1) 施工時の風荷重、地震の影響について

道示Ⅲ 3.1 (2) のただし書き（架設時とあるのを施工時に訂正）に、「ただし、施工時荷重に施工時の風荷重または地震の影響を考慮する場合の（許容応力度の）割増し係数は表-3.1.1 の値（1.25）にかかわらず、施工地点の条件、施工中の構造系などを考慮して、別途定めるものとする。」とある。

施工期間を考慮して、地震や風の再現期間からこれら施工時の荷重を定めることもできるが、単に確率論のみより定めるのは問題があり、一般には文献 16) に示されるように、完成時に用いられる設計荷重作用の 1/2 の荷重が用いられており、許容応力度の割増し係数も 1.50 としているようであり、これらの値についてさらに検討する必要がある。

(2) 許容応力度の割増しについて

上述のように風荷重および地震の影響以外の施工時荷重に対しては、許容応力度の割増し係数が 1.25 であるが、道路橋示方書Ⅳ 下部構造編 3.2.6 の表-3.2.8 の 9) では、完成後の応力度が著しく低くなる場合の割増し係数は 1.50 で、完成後の応力度が許容応力度と同程度になる場合は 1.25 としている。したがって施工時の状態等を考慮してこの割増し係数を検討する必要があると思われる、道路橋示方書を統一する意味でも今後の検討課題の一つと思われる。

(3) 架設時のプレキャスト桁の横座屈に対する安全度の検討

中規模径間（40～60 m）のプレキャスト T, I 桁の採用にあたっては、架設時の横座屈に対する安全度が問題になり、「プレストレストコンクリート道路橋施工便覧」

（日本道路協会、昭和 48 年 9 月）に示される検討方法のほかに、「プレストレストコンクリート」による検討¹⁷⁾ および「PCI ジャーナル」(May～June 1971) による検討を行った結果、桁を補強するか架設方法を工夫する必要が生じ、プレキャスト T, I 桁の支間長大化の支障になっているようである⁵⁾。

現在の事故例等の資料数では、これらの検討方法における適正な安全率の確認ができないが、この安全率のとり方でプレキャスト T, I 桁の支間長大化が可能となるので、今後の検討課題の一つと思われる。

(4) 押し出し工法施工時の設計について

押し出し工法による PC 橋は最近多く設計されるようになってきたが、一般に押し出し施工時の断面力が大きく、そのために桁高を高くしたり、PC 鋼材を追加する必要が生じている⁵⁾。施工時の設計は文献 16) により行われているが、この要領は昭和 55 年 7 月 1 日建設大臣より評価書（建技評第 79401 号）を得ているものである。この要領の 2.2.3.2 支点付近の断面力では、中間支点付近の設計曲げモーメントのてい減を行わずに（道示Ⅲでは最大 10% てい減できる）、また支点付近の設計せん断力は支点上のせん断力をそのまま用いる（道示Ⅲでは支点から桁高の 1/2 離れた位置のせん断力を用いてよい）ものとしている。また、2.2.5 許容応力度では許容曲げ引張応力度および許容斜め引張応力度に対して、施工的荷重に対する許容応力度の割増し係数 1.25 を用いずに、割増さない値としている。これらのことから不経済断面となる傾向にあるので、今後の検討の余地が残されている。

3.5 その他の課題

その他の検討課題としては、次のようなものがある。

- 1) ポストテンション部材のグラウト施工について、
「PC グラウトに関連するやっかいな作業は現場からできるだけ軽減するという方向で検討することが望ましい」といわれており¹⁸⁾、アンボンド（PC 鋼材とコンクリートの付着がない場合）PC について今後も研究を進める。
- 2) 前述の高強度を得るために高性能減水剤を用いるコンクリートも一種の流動化コンクリートであるが、そのほか従来のコンクリートではポンプ圧送が困難な構造物に用いる場合も検討されており、施工上から採用されなかったコンクリート構造物も流動化コンクリートを用いることにより採用可能となる場合も生じてきており、これらに対し、設計手法や施工法を確立してゆく。
- 3) 最近コンクリートに用いられる骨材等の品質の悪化、環境状態の悪い場所への PC 構造物の施工、

などにより、たとえば塩害のような問題が生じるようになってきており、これらを考慮した設計施工が可能なような、コンクリートの品質、かぶり厚さ、許容応力度（許容ひびわれ幅）、などの検討を行う。

4. あとがき

以上のように、PC 道路橋の今後の検討課題は多い。国際示方書との関連もあり、道示Ⅲ改訂の準備も進めてゆく必要があり、今後の設計上の諸問題の解明、技術開発の進歩に期待するものである。

おわりに、本稿をまとめるにあたって、資料等の提供を頂いた関係各位に厚く御礼申し上げる次第である。

参 考 文 献

- 1) 建設省計画局：“建設白書”，S57年版
- 2) W. Podolny：“The Evolution of Concrete Cable-Stayed Bridges,” Concrete International, 8—’81
- 3) 小川，他：“PC 斜張橋の紹介”，橋梁と基礎，3—’82
- 4) 日本橋梁振動技術交流団：“橋梁振動に関する訪中団報告”，橋梁と基礎，3—’82
- 5) 高速道路調査会：“中規模径間 PC 橋に関する調査研究報告”，プレストレストコンクリート，Vol. 23, No. 6 (1981)
- 6) 千賀，他：“PC 単弦アーチ橋の設計”，プレストレストコンクリート，Vol. 24, No. 3 (1982)

- 7) 宮崎県道路公社：“一ツ葉大橋”，パンフレットによる
- 8) 大内，他：“昭和島公園橋の設計と施工”，プレストレストコンクリート，Vol. 24, No. 3 (1982)
- 9) 中村，他：“月夜野大橋の設計と施工” 橋梁，7—’82，その他
- 10) 日本道路協会コンクリート道路橋示方書小委員会：“道路橋示方書・同解説Ⅰ共通編，Ⅲコンクリート橋編に関する質問および回答”，道路，1976年6月および1982年7月
- 11) 小川，他：“PC 斜張橋上部工設計指針（案）”，橋梁と基礎，7, 8—’82
- 12) 天野，他：“コンクリート構造の限界状態設計法試案”（資料6 設計計算例），土木学会コンクリートライブラリー，第48号，昭和56年4月
- 13) 石橋：“コンクリート用混和剤をめぐる最近の動向”（2.3.1 場所打ちコンクリートへの応用），日本コンクリート工学協会，昭和57年1月
- 14) セメント協会：“高強度コンクリートの構造部材への適用に関する研究”，高強度コンクリート研究専門委員会報告U-1，昭和56年7月
- 15) 猪股：“プレストレストコンクリート標準示方書解説資料”（9. Ⅲ種 PC 部材の設計計算），土木学会コンクリートライブラリー，第44号，昭和54年7月
- 16) プレストレストコンクリート建設業協会：“押し出し架設工法による PC 箱げた橋の設計施工要領”，昭和55年8月
- 17) 猪股：“プレキャスト桁の架設作業における横方向安定性”，プレストレストコンクリート，Vol. 4, No. 6 (1962)
- 18) 樋口：“プレストレストコンクリート標準示方書解説資料”（3. アンボンド PC の施工），土木学会コンクリートライブラリー，第44号，昭和54年7月

◀刊行物案内▶

プレストレストコンクリート構造物設計図集（第2集）

本書は協会設立20周年行事の一環として、前回発行した設計図集の様式にならい編集した、その第2集です。協会誌第10巻より21巻に亘る巻末折込付図を主体とし、写真ならびに説明を付し、その他参考になるPC構造物についてとりまとめた設計図集で、PC技術者の座右に備え付けるべき格好の資料と考えます。

希望者は代金（現金為替または郵便振替 東京 7-62774）を添え、下記宛お申し込みください。

体 裁：B4判 224頁

定 価：9,000円（会員特価 7,000円） 送 料：1,000円

内 容：PC 橋梁（道路および鉄道）74件，PC 建築構造物 25件，その他タンクおよび舗装等 10件

申 込 先：（社）プレストレストコンクリート技術協会

〒102 東京都千代田区麹町 1-10-15（紀の国やビル）電話 03 (261) 9151