

# 土木構造物標準設計における中空桁について

工 藤 真之助\*

## 1. まえがき

建設省では、土木構造物の標準化の一環としてプレストレストコンクリート橋の標準設計を制定している。

プレストレストコンクリート橋の標準設計としては、

第 13～17 巻 ポストテンション方式単純Tげた橋

第 19 巻 プレテンション方式単純Tげた橋

第 20 巻 プレテンション方式単純中空床版橋

があり、それぞれ昭和 43 年、46 年、49 年度に順次発刊されてきた。しかしながら、その後の施工環境の変化に対応する道路構造基準の再整備（道路の標準幅員の通達）と、設計基準である道路橋示方書の改訂が進められたことから、これら標準設計の見直しの必要が生じ、昭和 54 年度においてすべての改定作業を実施した。

以下に、これらの改定作業の中から、第 20 巻に集録されている中空桁について設計の考え方をのべる。

## 2. 標準設計における中空桁

### (1) 設計法

標準設計に集録されている中空桁は、省力化を図るための工場製品化を目的としたものであり、JIS 桁 (JIS A 5313, JIS A 5316 等) と同様の設計方法としている。

すなわち、主桁本数を 5～25 本の間で変化させて設計し、それらの中から最大の断面寸法を採用したことによって、幅員方向の制限を除いている。したがって、1 支間 1 本の主桁構造となっており、標準設計で対象とされていない幅員の場合でも標準桁の利用ができる。

また、主桁の断面力算定は、ギヨン・マソネーの方法によったが、これは旧巻の制定時において実物大模型実験および実橋載荷試験（協力：茨城県、静岡県、愛知県、プレストレストコンクリート建設業協会）を実施し、その設計法に対する確認を行っていることから、従来の設計法を踏襲することとした。

### (2) 断面形状

標準桁は、現場における作業をできるだけ少なくする目的から、間詰めコンクリートを省略した構造としており、桁相互のずれに対しては、図-1 に示すようなせん断キーを設けている。これらの考え方についても旧巻の

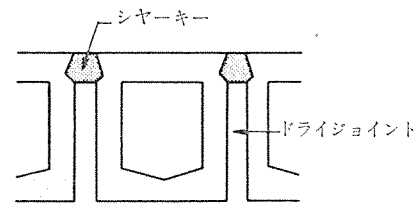


図-1 主桁の断面形状

制定時に定めたものであり、その強度特性についても実物大模型実験（協力：プレストレストコンクリート建設業協会）によって確認している。

したがって、標準桁の利用によって、

- 1) JIS A 5313 のスラブ桁と比較し、コンクリート量が 20% 前後節約できる。
- 2) 現場作業が少ないこと、および主桁数が比較的小さいことから、架設、横組み工の工期が短縮でき、工費の低下につながる。また、供用開始の時期も早くできる。
- 3) 桁高が低いので、桁高制限のある場合に有利である。
- 4) 幅員方向の制限が除かれているので、主桁の設計計算を行う必要がない。

等の利点がある。

標準桁の断面形状および鋼材配置、支間別の桁高と PC 鋼材量の関係、横桁に関する諸元について示せば、図-2、図-3 および表-1 のとおりである。

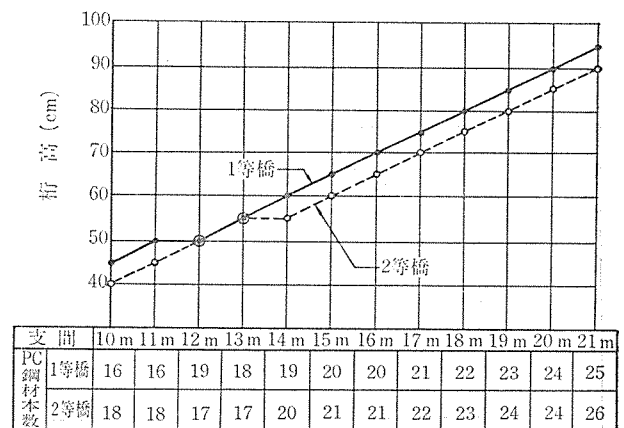


図-2 支間—桁高—PC 鋼材量の関係

\* 建設省土木研究所企画部システム課技術基準係長

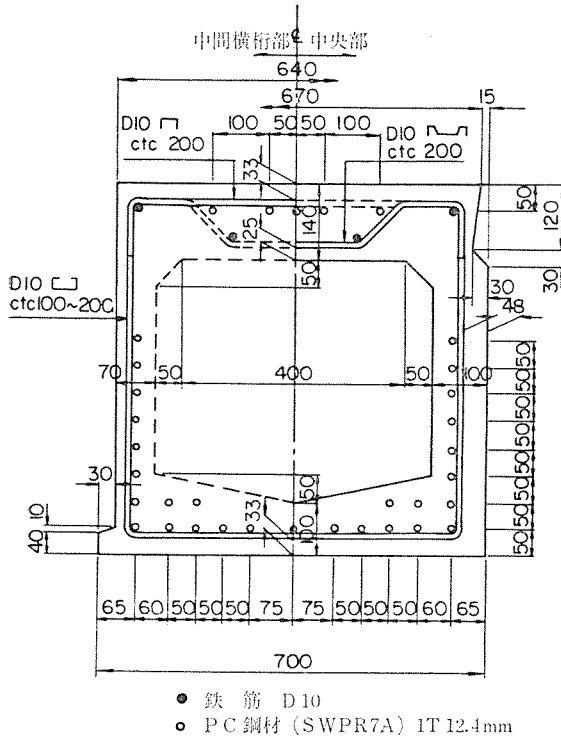


図-3 断面形状と鋼材配置

なお、標準桁は箱形断面であることから、頂版については輪荷重  $P=8(1+i)=8(1+0.39)=11.1\text{t}$  が作用する場合の曲げモーメントおよび押抜きせん断力について検証を行い、これによって定まる構造に統一したが、T-

表-1 横桁に関する諸元

$l$	$l_1$	$l_2$	$l_3$	中間横桁本数
10 000	250	3 500	3 000	2
11 000	250	4 000	3 000	2
12 000	250	3 000	3 000	3
13 000	250	3 500	3 000	3
14 000	250	3 500	3 500	3
15 000	300	4 000	3 500	3
16 000	300	4 000	4 000	3
17 000	300	4 500	4 000	3
18 000	300	3 750	3 500	4
19 000	300	4 250	3 500	4
20 000	350	4 000	4 000	4
21 000	350	4 500	4 000	4

14 とした場合でも鉄筋量に差がないので、すべての条件に適用できるようにした。

### 3. 標準設計の設計条件の考え方

#### (1) 支 間

標準支間は、10m~(1mピッチ)~21mの12種類であり、JIS桁と同様運搬できる限度の長さとしている。したがって、橋梁計画においては、標準支間に整合さ

表-2 集録幅員の一覧表

歩道幅 本線幅	な し	15 m		25 m		30 m		注
		両側	片側	両側	両側			
5.0 m	△ (-)							注： △：特例又は暫定道路 ○：補助幹線道路 ◎：幹線道路 □：主要幹線道路 A-2：A地域で2車線を表わす B-2：B地域 C-2：C地域 D-2：D地域 (橋)：橋梁部幅員 (橋長100m以上) (-)：一般部幅員 (橋長100m未満) □：標準幅員であるが積雪地域幅員としても適用できるもの ・：積雪地域用幅員 ①→⑬：標準幅員 ⑭は積雪地では⑬となることを意味する
6.5		△ (-)						
7.0	△ (-)				⑤ A-2(橋) B-2(橋) C-2(橋) D-2(-)			
7.25				⑥ C-2(橋) D-2(-)				
7.5	△ (-)			⑦ C-2(-)	⑧ C-2(橋)			
8.0	⑧ D-2(橋) D-2(-)			⑩ C-2(橋) D-2(-)		⑪ C-2(-)		
8.5	⑨ D-2(橋)			⑬ D-2(-)	⑫ C-2(橋)			
8.75								
9.0	⑬ D-2(-)			⑭ D-2(橋)				
9.5	⑫ D-2(橋)			⑫ D-2(-)	⑫ C-2(橋)	⑬ C-2(-)		
10.0	⑫ D-2(-)					⑫ C-2(-)		
11.0	⑬ D-2(-)			⑬ D-2(-)		⑬ C-2(-)		

せるべく計画することが原則であるが、現場の条件によりやむを得ず中間となる場合があり、このような場合には短い方に 1m, 長い方に 0.2m の範囲で調整できるようにした。

(2) 幅員

建設省では、従来多様化した道路幅員の定形化を図るべく、道路幅員の標準化について作業を進めているが、昭和 50 年 7 月「道路の標準幅員に関する基準(案)」として通達し、以後の道路計画立案の暫定基準として運用している。本標準設計も上記基準に整合させるべく決定を行ったものである。上記基準に定形化されている道路分類は、主要幹線道路、幹線道路、補助幹線道路であり、これらはさらに A~D の 4 地域に区分されている。

しかしながら、これらすべてを考慮することは図面枚数の関係から難しく、上記道路分類の中から C, D 地域を中心に選定した。

さらに、今回の改定では、積雪地域に対する幅員も対象としており、標準幅員と積雪地域に対する幅員との関係をまとめると表-2 のようになる。なお、表中における本線幅とは、車道幅と路肩または側帯を含めた幅員である。

(3) 斜角

最近の道路設計は、線形優先であることから斜橋となる例が多い。このようなことから標準設計においても直橋のほか 80°, 70°, 60° の 4 種類を考慮している。

したがって、橋梁計画においてはできる限りこれらに整合するようにするのが原則である。

なお、やむを得ず中間となる場面においても、度単位にまとめることができないうか検討する必要がある。分、秒による外桁支点の移動は微々たるものであり、斜角をきざめばきざむほど主桁の製作および施工を難しくすることを考慮しなければならない。

(4) 橋面工

標準桁の設計に用いた橋面工の基本寸法は、図-4 に示すとおりである。

車道部舗装厚は、設計計算上平均厚 10cm を考慮したが、これはプレストレストコンクリート橋の場合、橋面横断こう配の調整を主に舗装厚で行うことが多いこと、将来オーバーレイがなされることなどによるものである。

歩道間詰め材は、旧巻ではコンクリートを想定していたが、施工の実情から粒調碎石とし、死荷重の軽減に努めた。

高欄荷重については、従来 100 kg/m を想定した設計を行っていたが、実際施工されている高欄および防護柵(コンクリートによる防護壁を除く)の荷重を調査して

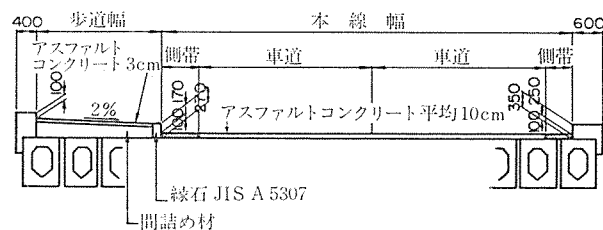


図-4 橋面工

みると 60 kg/m が最大である。したがって、今回の改定では他の標準設計とも整合をとり、60 kg/m を設定することとした。

さらに、旧標準設計では雪荷重は考慮していなかったが、今回の改定では積雪地域に対する幅員も対象とすることとしたので、主桁の設計には雪荷重 100 kg/m<sup>2</sup> を考慮している。

(5) 横締め用いる PC 鋼材

標準設計では、横締め用いる PC 鋼材を PC 鋼棒、PC 鋼線について表示し、利用者によって選定できるようにしてある。したがって、施工性および経済性を考慮し、最も有利な鋼材を選定すればよいが、工法によって主桁製作時に考慮しておかなければならない点があるので注意を要する。

また、PC 鋼より線(シングルストランド)の利用についても、他の標準設計と同様に考慮しており、表示されている鋼材と同等のより線におきかえてもさしつかえないようにした。

なお、PC 鋼材の緊張作業時応力度は、定着装置の摩擦による損失や余裕量を見込んで、示方書に示される値より 3% 減少させた値を用いて設計している。

4. あとがき

土木構造物の標準化は、高度経済成長に対する省力化施策として始められたが、オイルショックに端を発した総需要抑制の時代においても、人件費の高騰が引き継がれたことから再び認識され、現在においてようやく現場技術者の間に根ざした感がある。これらは現在の構造物設計の体系が変化した(コンサルタント利用の増加)ことに起因するところもあろうが、標準化にたずさわる者として喜ばしいことである。しかし、その利用の仕方を見ると計画時点の利用と設計の参考的な利用が多く、標準図がそのまま利用されるケースは少ない。これは設計条件が中間の場合が多いことであり、標準化されている設計条件に計画の時点で整合できないものか今一度検討願いたい点である。

今回の改定に際して、御意見や御指導頂いた方々に対して紙面を借りて感謝の意を表したい。