

PC 鉄道橋の主要材料その他について

1. まえがき

PC 鉄道橋は有道床を原則とし、軌道構造上から、上路桁の場合には、桁巾を 3.800 m とすることが多い。すなわち、桁としての上突縁巾が 3.800 m とほぼ決定されることになるから、桁高を制限しなければならぬ場合には、主桁数を増して、所要断面常数をうることになる（図-1 (a) (b) 参照）。もちろん、これらの形式の桁では一般の場合移動架設がともなうので、主桁 1 本の重量を約 100 t 以下としなければならないことも関係して

くる。すなわち桁高に制限がなくても、スパン 28 m 以上で 2 主桁は、主桁重量の点で一応問題となるので、3 主桁または 4 主桁を採用することもある。

桁高が制限されるにしたがって、多くの場合、主桁コンクリート

量は増し、同時に PC 鋼材量はさらに増加する。

なお桁高制限の特殊な場合として、図-1 (c) に示すような下路形式も採用されており、主桁コンクリート量、PC 鋼材量ともに上路桁で桁高を制限した場合の値に近い値を示している【注：下路桁の場合は床版横締め、PC 鋼材量が主桁方向 PC 鋼材量の 30~40% あるのでこれを考えると、上路桁で桁高を制限した場合の鋼材量に等しいかそれ以上の値を示す】。

2. PC 鉄道橋標準桁

標準桁は、昭和 36 年度に設計されたもので、現在架設されている上路桁と必要に応じ架かえを考慮して桁高が決定されたため、ほぼ道床厚だけ、桁高を低く採っている。図-2 に示すように、比較的桁高を制限された場合と考えられる。そのうえ施工環境、および施工精度の良否等も考慮して、相当安全な設計がなされているので、表-1 に示す材料その他の一覧表および、図-3 に示すスパン別 PC 鋼材量および、主桁コンクリート量等は、在来設計桁にくらべて 20% 前後増加している。

3. 在来桁（標準桁以外の施工終了した PC 桁）

図-4、図-5 は上路桁で特に桁高を制限した場合、および、桁高を十分とった場合のみを取り出して、下路桁もふくめ、スパン別に主桁コンクリート量、PC 鋼材量の変化を示したものである。

図-4 に示すように、スパン 10 m 前後では、各形式別による主桁コンクリート量には格別の差異はないが、スパン 20 m 以上になると、桁高を特に制限したものと、自由のものとの差異はいちじるしく増大する。

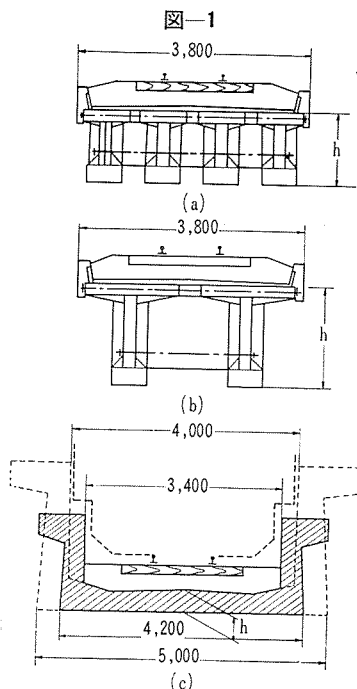


表-1 PC 鉄道橋標準桁設計条件および主要材料表

スパン: l(m)	15.80			19.00			22.10			25.20			31.30			35.00		
荷重 (ks)	18	16	14	18	16	14	18	16	14	18	16	14	18	16	14	18	16	14
形式	3主桁	2 "	2 "	3主桁	2 "	2 "	3主桁	2 "	2 "	3主桁	3 "	2 "	4主桁	4 "	3 "	4主桁	4 "	4 "
主桁コンクリート体積 (m³)	32.8	31.1	31.1	44.1	41.3	41.3	56.3	53.1	53.1	74.6	74.6	62.4	111.9	111.9	98.2	145.9	145.9	145.9
PC 鋼線量 (kg)	1 609	1 569	1 352	2 361	1 972	1 821	3 157	2 991	2 721	4 392	4 211	3 212	6 804	6 316	5 138	8 845	8 520	8 161
PC 鋼棒量 (kg)	231	425	425	288	507	507	324	588	588	374	374	661	448	448	442	484	484	484
鉄筋 (kg)	1 898	1 949	1 934	2 648	2 081	2 185	3 582	2 620	2 603	3 056	3 046	2 787	4 816	4 811	4 038	5 620	5 523	5 504
ケーブル 12-φ7 (本)	27	26	22	33	28	26	39	36	32	48	45	34	60	56	48	72	68	64
シュー	鑄鉄	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	鑄鋼	"	"	"	"	"
高: h(m)	1.25	"	"	1.45	"	"	1.60	"	"	1.80	"	"	2.15	"	"	2.40	"	"
h/l	1/12.6	"	"	1/12.4	"	"	1/13.9	"	"	1/14	"	"	1/14.6	"	"	1/14.6	"	"

図-2 標準桁および在来桁 l/h に対する分布

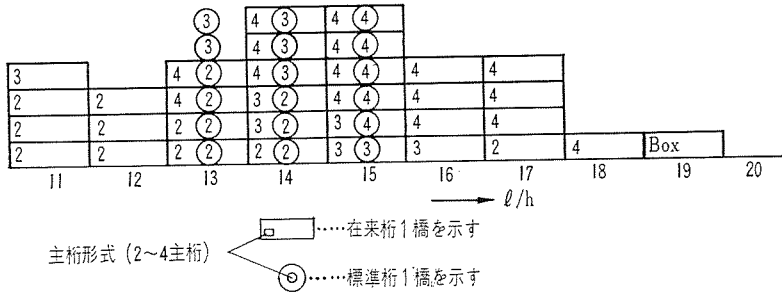


図-3

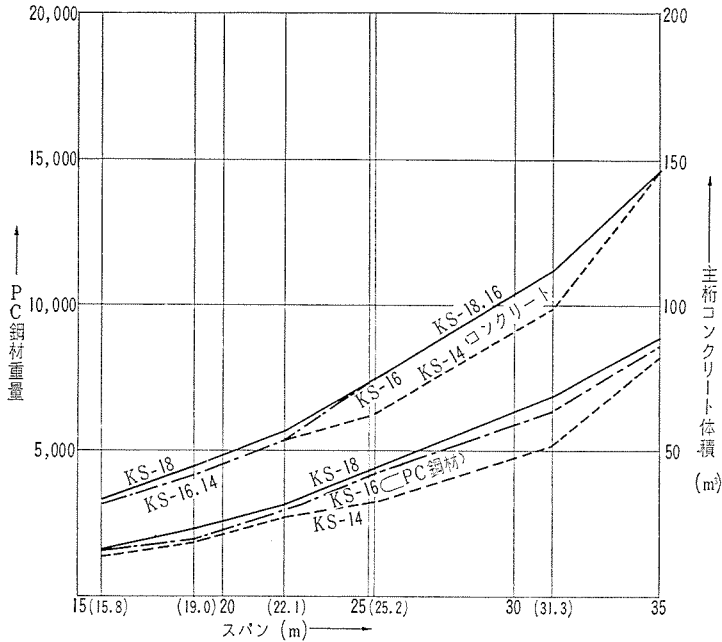
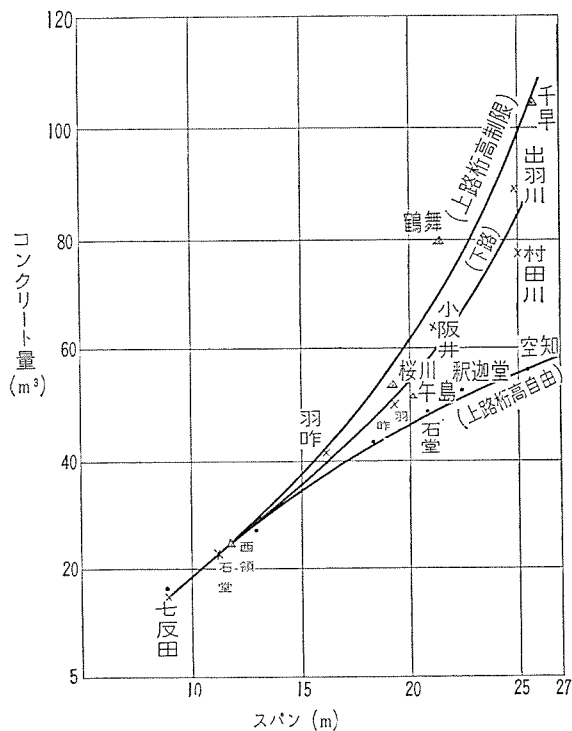


図-4 在来桁の各種形式別によるスパンとコンクリート量の関係



また図-5に示すように、PC鋼材量は、桁高を制限したものは、自由のものにくらべて、スパン 10 m 前後でも、すでに相当量（約 2 倍）の増加を示している。

図-6 はスパン別に、桁高を制限した場合、自由の場合、および下路形式の場合の、施工例をまとめたもの

図-5 在来桁の各種形式によるスパンと PC 鋼材重量との関係

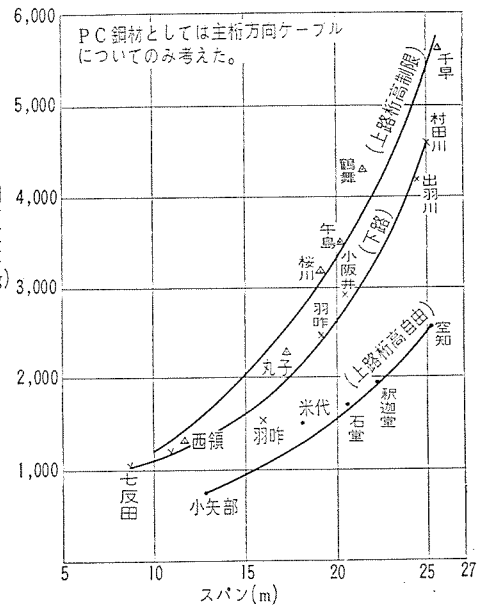
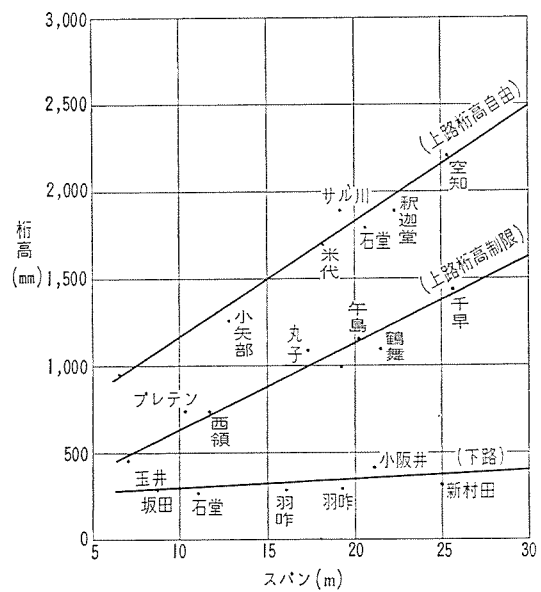


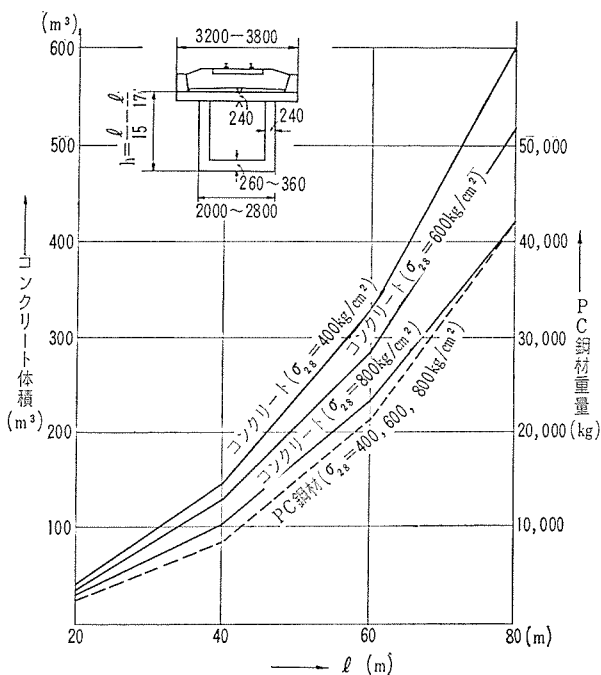
図-6 在来桁の各種形式別による桁高とスパンとの関係



のであり、前記 図-2 は、図-6 の形を変え l/h に対する主桁形式を考えた橋梁数の分布を示している。

また、これらの資料から考えられることは、鉄道橋の構造および荷重 (KS-18) に対しては、桁高を制限しても、高強度コンクリート等を用いない限り $l/h=20$ 前後までであり、特に桁高を制限する場合は、特殊な形として、中路または下路が

図-7 1連あたりコンクリート体積および P C 鋼材重量



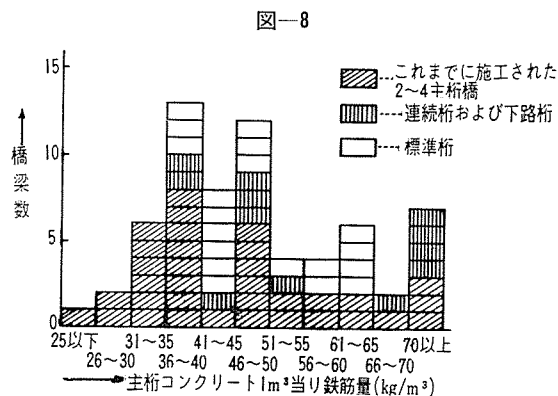
考えられる。また桁高が自由な場合でも、経済性、および、施工上から考えて $l/h=10$ くらいまでである。

【付録-1】

図-7 は箱桁断面鉄道橋について、もしも高強度コンクリートを用いることができるならば、1連あたりコンクリート量および P C 鋼材量にどのような変化を示すものであるかを、比較設計したものである。たとえば、スパン 40 m では、 $\sigma_{cs}=400 \text{ kg/cm}^2$ に対して 600 kg/cm^2 の場合、コンクリート量は約 13% 減となる。ただし、P C 鋼材量にはほとんど変化がない。

【付録-2】

図-8 は主桁コンクリート 1 m^3 あたりの鉄筋量を、在来桁の 2~4 主桁、下路桁、および連続桁、ならびに標準桁等について示したものである。



(文責：国鉄構造物設計事務所 野口 功)