I-116　道路橋基本設計手法に関する一考察（その2）

日本大学生産工学部　正員　木田哲量

1．序文　橋梁架設計画における橋種の選定を初めとした設計条件の決定に際して，既設橋梁の資料から施工事績を調査集計し，その設計要素とそれによって変化する橋梁特性との間の関連性を数量的に把握して基本設計の段階で役立たせたい。設計要素の中には，美的感覚とか利用感覚等により左右されるものもあるが次の7項目を設計要素とした。1．架設場所　2．橋梁用途　3．橋長　4．幅員　5．橋梁面積　6．地盤から橋面までの高さ　7．下部根入れ深さ　また，橋梁特性としては次の12項目を調査対象とした。1．上部工構造形式　2．スパン割　3．上部工桁高　4．上部工単位面積当たり鋼重・コンクリート重量　5．下部工構造形式　6．橋台高さ・底盤幅　7．橋脚高さ・底盤幅　8．橋台コンクリート量・鉄筋量　9．橋脚コンクリート量・鉄筋量　10．上部工単位面積当たり工費　11．下部工単位面積当たり工費　12．上下部工単位面積当たり工費　これらの設計要素，橋梁特性を建設省中部地方建設局管内の名阪国道，名四国道に架設されている一等橋約90橋について橋梁台帳，工事誌の橋梁編からデーターを収集させて頂き，クロス集計を試みた。そのうちの設計要素と橋梁特性間の最大値表を次に示す。

2．クロス集計表（設計要素と橋梁特性間の最大値表）

橋梁特性 ＼ 設計要素		単位	施工場所：市街地	平野部	山間部	橋梁用途：跨川	跨線	跨道	跨谷	高架	橋長 (m)：10未満	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~80	80~100	100~120	140~160	160~180
上部工構造形式			PCプレテン	同左	単純鈑桁	連続鋼板桁	単純鋼板桁	PCプレテン	単純鋼板桁	PCプレテン	PCプレテン	同左	単純鋼板桁	単純鋼板合成桁	同左	連続鋼板桁	連続格子桁	連続鋼板桁	同左	同左	連続鋼箱桁
平均スパン		m	14.0~18.0	10.0~14.0	10.0~26.0	34.0~38.0	14.0~34.0	6.0~14.0	16.0~26.0	14.0~18.0	7.0~8.0	10.0~14.0	10.0~26.0	34.0~38.0	42.0~46.0	26.0~30.0	18.0~20.0	30.0~42.0	34.0~38.0	37.0~49.0	50.0~54.0
上部工桁高			0.8~1.2	0.4~0.8	1.2~2.0	1.6~2.4	0.8~2.0	0.4未満	0.9~1.5	0.8~1.0	0.3~0.4	0.4~0.8	1.2~2.0	1.6~2.4	2.0~2.4	1.6~1.8	1.2~1.6	1.7~2.5	2.0~2.4	1.8~2.1	2.2~2.4
上部工単位面積当たり	鋼重	kg/m²	—	—	160~200	160~200	180~260	—	130~190	—	—	—	160~180	160~200	180~240	180~200	120~140	175~200	160~200	230~275	250~255
	コンクリート量	m³/m²			—	—	—		—	0.2~0.3			—	—	—	—	—	—	—	—	—
下部工構造形式（橋台）	躯体		逆T型	重力式	同左	重力式	扶壁式	重力式	同左	逆T型	重力式	同左	同左	同左	扶壁式	半重力式	ラーメン 橋脚式	扶壁式 ラーメン式	逆T型	重力式	逆T型
	基礎		鋼杭	直接式	同左	直接式	鋼杭	直接式	同左	RC杭	直接式	同左	同左	RC杭	直接式	直接 鋼杭	PC杭	鋼杭 直接式	鋼杭	同左	同左
下部工構造形式（橋脚）	躯体		ラーメン	—	—	逆T型	同左	—	—	ラーメン式	—	—	—	—	—	逆T型	ラーメン式	鋼管柱式 ラーメン式	逆T型	ラーメン式	逆T型
	基礎		鋼杭	—	—	鋼杭	同左	—	—	RC杭	—	—	—	—	—	直接式	PC杭	鋼杭 直接式	鋼杭	鋼杭	鋼杭
橋台	高さ	m	10.0~11.0	6.0~7.0	7.0~8.0	6.0~10.0	5.0~9.0	7.0~9.0	4.0~13.0	4.0~6.0	6.0~8.0	6.0~8.0	5.0~10.0	4.0~8.0	8.0~10.0	6.0~7.0	8.5~9.5	6.0~15.5	5.0~9.0	5.5~9.0	9.5~10.5
	底盤幅	m	7.0~8.0	4.0~5.0	4.0~5.0	4.0~7.0	5.0~9.0	4.0~6.0	4.5~11.5	2.0~5.0	4.0~5.0	4.0~6.0	4.0~7.0	5.0~9.0	6.0~7.0	3.5~4.5	5.0~6.0	6.0~11.0	5.0~8.0	3.5~10.0	6.5~7.5
橋脚	高さ	m	8.0~9.0	—	—	8.0~9.0	8.0~9.0	—	—	7.0~9.0	—	—	—	—	—	6.0~7.0	7.5~8.5	7.0~18.0	7.0~10.0	8.0~9.0	7.5~8.5
	底盤幅	m	5.0~7.0	—	—	6.0~8.0	4.0~7.0	—	—	5.0~6.0	—	—	—	—	—	4.0~5.0	4.5~5.5	4.0~7.5	5.0~7.0	5.0~7.0	6.5~7.5
橋台	単位長当たりコンクリート量	m³/m	10.0未満	30.0未満	30.0未満	10.0未満	10.0~20.0	80~90	20~25	10未満	80~110	60~90	20~30	10~50	10~40	10未満	10未満	15未満	10未満	10未満	10未満
	コンクリート単位立米当鉄筋量	kg/m³	40~50	10未満	40未満	10.0未満	30.0~80.0	10.0未満	5~35	40~50	10未満	10未満	10未満	10未満	20~60	30~40	120~130	40~50	20~60	20未満	30~35
橋脚	単位長当たりコンクリート量	m³/m	10.0~20.0	—	—	10.0未満	10.0~20.0	—	—	10.0~20.0	—	—	—	—	—	10未満	10未満	25未満	20未満	10未満	15未満
	コンクリート単位立米当鉄筋量	kg/m³	30.0~40.0	—	—	30.0~40.0	40.0~50.0	—	—	90~130	—	—	—	—	—	30.0~35.0	140~145	35.0~40.0	30.0~50.0	25~40	35未満
単位面積当たり工費	上部工	千円/m²	20~30	20~30	20~50	30~40	40~50	20~30	25~40	20~30	20~30	20~30	30~40	30~40	40~70	40~50	20~30	35~45	30~40	50~60	40~45
	下部工	千円/m²	10~20	10~60	20~50	40~50	10~60	50~90	20~30	10~20	110~130	50~80	60~70	10~20	20~50	15~20	10~20	40~45	40~50	10~20	15~25
	全橋	千円/m²	40~50	70~110	70~100	70~80	50~110	70~110	50~65	40~50	110~150	80~110	100~110	50~60	70~80	60~65	40~50	80~90	60~80	70~80	60~70

橋梁特性 ＼ 設計要素		単位	橋長 (m)				幅員 (m)									地盤から橋面までの高さ (m)									下部根入深さ (m)								
			180~200	200~220	240~260	300以上	8.0~9.0	9.0~10.0	12.0~13.0	13.0~14.0	14.0~15.0	19.0~20.0	20.0~21.0	21.0~22.0	22.0以上	4.0未満	4.0~6.0	6.0~8.0	8.0~10.0	12.0~14.0	14.0~16.0	16.0~18.0	26.0~28.0	30.0以上	5.0未満	5.0~10.0	10.0~15.0	15.0~20.0	20.0~25.0	30.0~35.0	35.0~40.0	40.0~45.0	50.0~55.0
上部工構形式			PCプレテン	同左	ゲルバー式	同左	連続鋼板桁	PCプレテン	単純鋼板桁	同左	連続鋼板桁	同左	PCプレテン	同左	連続鋼箱桁	連続鋼板桁	PCプレテン	同左	単純鋼板桁	単純鋼合成板桁	PCプレテン	連続鋼板桁	コンクリートアーチ	単純鋼板桁トラス	PCプレテン	同左	同左	ゲルバー橋	連続鋼箱桁	連続鋼板桁	連続鋼床板箱桁	単純鋼板桁	連続鋼板桁
平均スパン		m	14.0~18.0	14.0~18.0	34.0~35.0	37.5	34.0~42.0	10.0~14.0	18.0~22.0	25.0~45.0	30.0~37.0	32.0~36.0	14.0~18.0	14.0~18.0	50.0~54.0	34.0~38.0	10.0~14.0	10.0~16.0	30.0~38.0	40.0~49.0	15.0~16.0	35.0~42.0	14.0	39.0~40.0	10.0~14.0	10.0~14.0	14.0~16.0	37.0~38.0	50.0~55.0	36.0~37.0	83.0~84.0	44.0	30.0~31.0
上部工桁高		m	0.6~0.9	0.8~1.0	1.7~1.9	2.0	1.6~2.4	0.35~0.45	0.8~1.0	1.6~2.2	1.6~2.0	2.0~2.2	0.8~1.0	0.8~1.0	2.3~2.5	1.6~2.0	0.4~0.8	0.4~1.0	2.0~2.4	2.0~2.1	0.9	2.0~2.5	—	単トラス~1.585	0.4~0.6	0.4~0.8	0.8~1.0	2.0	2.4	2.0~2.1	2.5~5.0	2.2	1.70~1.80
上部工単位面積当たり	鋼重	kg/m²	—	—	190~200	220~225	180~200	—	260~280	170~210	160~200	160~165	—	—	250~255	160~180	—	—	180~200	180~250	—	180~200	—	230~240	—	—	—	220~230	245~255	180~200	350~355	200~210	170~190
	コンクリート重	m³/m²			—	—	—		—	—	—	—			—	—			—	—		—		—				—	—	—	—	—	—
下部工構造形式(橋台)	躯体		逆T型	同左	重力式	扶壁式	同左	重力式	同左	箱型扶壁式	重力式	逆T型	同左	同左	同左	重力式	同左	同左	同左	扶壁式	同左	同左		扶壁式	重力式	同左	逆T型	扶壁式	中空式逆T型	逆T型	壁式箱型	箱型	扶壁式
	基礎		PC杭	同左	鋼杭	同左	直接式	同左	同左	鋼杭	同左	同左	RC杭	同左	鋼杭	同左	直接式	同左	鋼杭	直接式	同左	同左	同左	ウェルケーソン	直接式	同左	RC杭	同左	同左	同左	同左	同左	同左
下部工構造形式(橋脚)	躯体		ラーメン式	同左	逆T型	同左	同左	—	—	—	逆T型	同左	ラーメン式	同左	逆T型	同左	—	—	—	—	—	ラーメン逆T型		ラーメン門型	—	—	ラーメン式	中空式逆T型	同左	逆T型	ラーメン逆T [illegible]	—	鋼管杭式橋脚
	基礎		RC杭	同左	鋼杭	同左	鋼杭	—	—	—	鋼杭	同左	RC杭	同左	鋼杭	同左	—	—	—	—	—	直接式		直接式ウェルケーソン	—	—	RC杭	鋼杭	同左	同左	同左	—	鋼杭
橋台	高さ	m	4.0~5.0	10.5~11.5	9.0~10.0	10.0	9.0~12.0	6.0~8.0	8.0~9.0	6.0~10.0	6.5~12.0	11.0~12.0	10.0~11.0	4.0~5.5	10.0	6.0~7.0	6.0~7.0	7.0~9.0	6.0~9.0	15.0~16.0	13.0~14.0	10.0~15.0		13.0~14.0	6.0~8.0	7.0~8.0	4.0~6.0	10.0	10.0	8.5~9.0	12.0~13.0	9.0~10.0	6.0~7.0
	底盤幅	m	2.5~3.0	7.0~8.0	5.5~6.5	8.0	4.0~6.0	4.0~5.0	6.0~7.0	5.5~6.0	6.0~7.0	6.5~7.5	6.0~8.0	2.5~4.0	7.0	4.0~6.0	4.0~5.0	4.0~6.0	4.0~5.0	10.0~11.0	9.0~10.0	6.0~11.0		9.0	4.0~5.0	5.0~7.0	4.0~6.0	8.0	7.0	6.0	23.0	9.0	6.0~7.0
橋脚	高さ	m	7.5~8.0	7.5~8.5	9.5~10.5	14.0	6.0~9.0	—	—	—	7.0~10.0	10.0~11.0	8.0~10.0	7.0~8.0	8.0	7.0~8.0	—	—	—	—	—	17.5~18.0		29.0~30.0	—	—	7.0~8.0	14.0	8.0	8.0~9.0	8.0~9.0	—	7.0~7.5
	底盤幅	m	4.5~5.5	4.0~5.0	7.0~8.0	8.0~9.0	5.0~10.0	—	—	—	4.0~7.5	5.5~6.5	5.0~6.0	5.0	7.0	4.0~7.0	—	—	—	—	—	7.0~12.0		10.0	—	—	6.0~6.0	8.0~9.0	7.0	6.0~7.0	6.0~7.0	—	4.0
橋台	単位長当たりコンクリート量	m³/m	10未満	10未満	10未満	10未満	10未満	80~110	65~75	50未満	10未満	10~15	10未満	10未満	10未満	10未満	30未満	10未満	10未満	15~40	140~145	15未満	410	10未満	50~90	20未満	10未満	10未満	10未満	10未満	10~15	50~55	10未満
	コンクリート単位立米当鉄筋量	kg/m³	50~60	45~50	10~20	40~50	20~40	10未満	10~15	20~60	30~50	35~40	40~50	130~240	30~35	10未満	10未満	10未満	10未満	35~75	30~35	25~45	30~35	30~35	10未満	10未満	30~50	40~50	30~35	30~35	75~80	50~55	40~50
橋脚	単位長当たりコンクリート量	m³/m	10~15	10~15	10~15	10~20	10未満	—	—	—	10未満	10~15	10~20	10~20	10~20	10未満	—	—	—	—	—	15~25		20~30	—	—	10~20	10~15	15未満	10未満	10未満	—	10未満
	コンクリート単位立米当鉄筋量	kg/m³	170~175	120~130	30~40	30~35	30~40	—	—	—	35~40	40~45	100~150	100~170	35~60	30~40	—	—	—	—	—	35~40		60~65	—	—	120~130	30~35	35未満	30~40	55~60	—	35~40
単位面積当たり工費	上部工	千円/m²	20~30	20~25	35~40	20~25	35~50	20~30	55~65	30~40	35~40	30~35	20~30	20~30	40~45	30~40	20~40	20~30	30~40	40~60	20~25	40~45		50~55	20~30	20~40	20~30	20~25	40~45	35~40	70~75	35~40	35~40
	下部工	千円/m²	15~20	15~25	30~40	25~30	10~20	50~90	45~50	40~110	30~45	25~30	20~30	15~20	15~25	10~20	10~40	20~30	20~50	30~45	130~140	20~40		40~45	50~60	10~20	10~20	25~30	15~25	40~45	40~50	100~105	40~45
	全橋	千円/m²	40~45	35~45	70~75	50~55	60~70	70~120	100~110	110~150	70~85	60~65	40~60	40~45	60~65	50~80	50~80	40~60	50~90	75~105	150~160	60~85	435	90~100	70~110	50~90	40~50	50~55	60~65	75~80	115~125	140~150	80~90

3、考察　このクロス集計は各項目の最大値をもって行なわれていることから，調査地域の橋梁群のもつ特性を示している故基本設計の際には何らかの技術的手掛りとなろう。

この研究に際し資料を提供下さいました建設省中部地方建設局に深く感謝申し上げます。　尚本研究に御教示下さいました建設省佐藤秀一氏にお礼申し上げます。

参考文献：松尾・島・福山「道路橋施工実績調査資料の解析」土木学会論文報告集才176号