

国鉄 構造物設計事務所 正員 工博西村俊夫
全 工 正員 ○大野正二郎

I. 一般状況

山陰本線余部橋梁は図-1に示すとおり構造の規模と高さからいって我国有数の鋼トレスル型橋梁である。明治40年に設計され明治45年3月運転を開始して以来至年53年この間日本海に面し地形

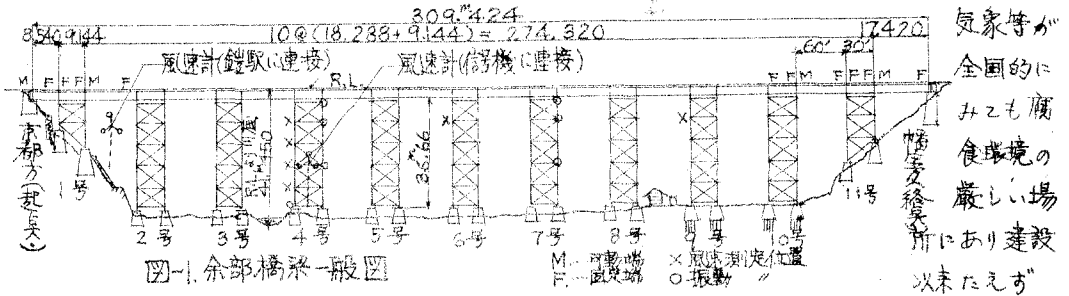


図-1. 余部橋梁一般図

表-1 余部橋梁構部応力総括表(昭和31年9月建設省鉄道設計事務所による)

部材	断面形状	長さ(m)	位置	単位	自重	死荷重	活荷重	風圧	地震	温度	その他	合計	備考		
主柱	AB	26.16	47	25.49	M ₁	554	295	165	106	M ₁ W ₁	133	525	618	1283	
	BC	"	"	"	"	883	409	481	"	"	"	126	563	662	"
	CD	"	"	"	"	912	422	446	"	"	"	123	596	701	1283
	DE	"	"	"	"	944	437	514	"	"	"	127	624	746	1283
	EF	"	"	"	"	978	453	533	"	"	"	131	652	779	1283
水柱	AA	52	754	27	M ₁	150	288	365	105	M ₁ W ₁	85	350	444	132	
	BB	"	419	36	"	22	42	52	492	d+W ₂	72	139	174	1240	
	CC	"	433	84	"	23	44	53	804	"	81	156	195	1008	
	DD	76	827	41	"	23	30	38	746	"	94	124	155	935	
	EE	"	868	118	70	"	25	33	41	307	"	111	146	183	
	FF	"	415	84	"	84	"	"	84	"	136	179	224	1005	
斜材	AB	18	244	175	W ₂	150	834	1043	1170	M ₁ W ₁	162	140	1125	1463	
	BC	"	449	192	"	108	567	709	"	d+W ₂	109	166	258	"	
	CD	"	560	205	"	108	536	696	"	"	106	599	736	"	
	DE	"	634	233	"	107	594	743	"	"	113	628	786	"	
	EF	"	726	265	"	119	662	828	"	"	125	695	869	"	
水柱	AA	50	176	14	B ₁	61	122	175	103	W ₁ B ₁	73	146	209	1266	
	BB	"	"	"	W ₂	143	236	409	"	"	194	388	555	"	
	CC	"	"	"	"	171	302	489	"	"	208	416	594	"	
	DD	"	"	"	"	171	302	489	"	"	208	416	594	"	
	EE	"	"	"	"	171	302	489	"	"	208	416	594	"	
	FF	"	"	"	"	171	302	489	"	"	208	416	594	"	
水柱	AB	18	244	175	B ₁	155	851	1076	1170	W ₁ B ₁	185	1028	1283	1463	
	BC	"	"	"	"	125	861	1076	"	"	149	1106	1383	"	
	CD	"	"	"	"	155	851	1076	"	"	215	1194	1493	"	
	DE	"	"	"	W ₂	156	867	1084	"	"	233	1244	1618	"	
	EF	"	"	"	"	149	1106	1383	"	"	254	1411	1764	"	
反力	反力	58600	M ₁	99.1	-17	-40	M ₁ B ₁	1481	-26	-50	W ₁ B ₁	195	-34	-56	

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

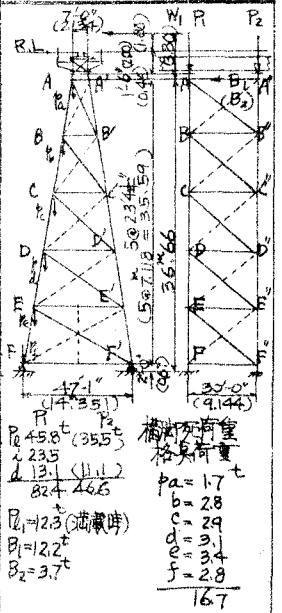
B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁ 空荷重・制動荷重の合力

注意 1. 本橋脚の計算は空荷重・制動荷重の合力
 設計上は空荷重・制動荷重の合力
 2. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 3. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 4. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力
 5. 空荷重・制動荷重の合力は空荷重・制動荷重の合力

B₂ 空荷重・制動荷重の合力
 R 空荷重・制動荷重の合力
 L 制動荷重の合力
 G 空荷重・制動荷重の合力
 W₁ 空荷重・制動荷重の合力
 W₂ 空荷重・制動荷重の合力
 B₁



注意 1. 本構構の計算は許容応力と示され昭和31年9月の建設省鉄道設計事務所による。
2. 許容応力は前項示す方書に規定されたもの圧縮応力に対しては95%、引張応力に対しては90%を用いた。
3. 合成応力(度)に対する許容応力は2工区に示すもの25%増し、40%増し。
4. 主柱の合成応力のうちW₁およびW₂は斜方向を考えた方が大きな応力を生じると、これを用いて計算した。

○主柱 ○線路と直方向水平枕
($A=216\text{ cm}^2$) 下段より3段まで($A=76\text{ cm}^2$)
それ以上もの($A=52\text{ cm}^2$)

線路方向水平杆
($A = 50 \text{ cm}^2$)

断面形状
0 余斗 式
($A = 14.8 \times 2 = 30 \text{ cm}^2$)

平口断面深 (mm)
A: 給断面面積 (cm²)

四-2 權胸廓枝断面の腐食箇所

た結果は表-1, 2の通りである。同表より明らかとなり断面の荷役減を考えた応力でも大部分の部材は未だ許容応力以内にあり余裕のあるものが多く僅に線路方向斜材のうち下より劣る格間まじの斜材が許容応力を超過している。また安定計算の結果は地震時の上揚力に対しアンカー重量がや、不足しているほかは安定に対し安全と考えられる。

IV 結 論

[illegible]

(1) 構脚の主柱は最重要部材であるから他に優先して保守を行ひ二次部材は許容応力限度までそのまゝ使用し以後部材毎に取り替へることが望ましい。

(2) 今後の部材交換にあたっては部材の断面構成と断面形状断面等大気への曝露面積を小にし且つ塗装のしやすい断面を採用し又耐侯性鋼板を使用する等の考慮が望しい。

(3) 構脚のアニカ一部分を強化する
必要がある。

(4) かくすることによって本橋は今後尚
相当の期間使用に耐えるものと
考えられる。