

な絶縁材を使用すること。

(7) 結 び

以上が現在我々が考へている併用軌道の構造の在り方であるが、併用軌道
は周知のとおり地中に埋没されたる構造物にして測定にしろ觀察にしろ充分
でなく、その上試験軌道をもつたにしても早急に結論がでない様な悪環境に
あるため概念的に考へ方を述べたのであるが将来数学的な裏付けを試験軌道
により実施し経済的にして充分耐ス性のある構造の把握に研鑽する考へであ
る。宜敷諸先輩の御指導と御援助を賜はりたいと思つてゐる。

鉄筋コンクリート橋のT型梁並びに 矩形梁の経済的断面設計の一考察

建設省九州地建中津工事事務所 井 月 夫

目 次

1. 序 言
2. 橋梁型式と其の径間の設定
3. 鉄筋コンクリートT型梁橋の経済的桁高と其の間隔
4. 鉄筋コンクリートの経済的鉄筋比
5. 矩形桁に於ける経済的な鉄筋応力とコンクリート応力
6. 鉄筋コンクリート橋の床版並びに梁桁設計の2.3の問題

1. 序 言

或る架橋地点に最適の橋梁型式と其の径間並びに断面を決定する事は乍々
容易ならぬ仕事である。私は其の架橋地点には、その土地に最も廉價に、且
つ容易に入手出来る建築材料を使用し、之等を力学的にしかも経済的に組合
せて公費を高度の效用價值たらしめる橋を架橋する事が我々技術者の任務と

考へる。

又其の橋架型式と径間並び断面を科学的に経済的に力学的に選定する事がその橋をしてその地形並び地理的環境にマッチせしめる基本的條件なりと思ふ。私は過去架橋工事に当り、その土地固有の橋架型式と経済的径間並び経済的断面の算出の必要を痛感してここに浅学未熟をかえり見ず、研究の一部を発表して先輩諸兄の御指導と、この種の研究発達を願ふものである。

2. 橋架型式と其の径間の選定

(土木技術第8巻第10号 懸賞「技術報告」特集号記載)

3. 鉄筋コンクリート丁型梁橋の経済的桁高と其の間隔

(土木技術第9巻第11号 懸賞「技術報告」特集号記載)

4. 鉄筋コンクリートの経済的鉄筋比

鉄筋コンクリート部材の設計計算に當つては、現在のところ弾性理論により誘導された直線応力分布公式が所謂標準公式として世界一般に採用されている。然るに完全な弾性体と見做し難い鉄筋コンクリート部材の設計計算に對して、斯る弾性理論を適用する事は其自体理論的見地に於て不合理であるとされ各国大学並び研究所に於て研究が行なわれ弾性理論に準據した標準公式の改正式並び弾性理論から離脱した塑性理論が提案されてゐる。然し私は過去架設された鉄筋コンクリート橋のキ裂並び耐ス性に就て觀察するに過去数十年使用された弾性理論によつて誘導された直線応力分布公式の適要の可否について次の考察を得た。

(i)、鉄筋コンクリート梁付鉄筋とコンクリートの合成桁でその弾性限度は鉄筋比により決定され其の断面は工事現場の夫々の單價をも加味した経済的断面となすべきである。(註1)

(ii)、経済的な鉄筋比は架橋現場のコンクリート單價と鉄筋單價比 K 、並び径間長により異なるも大体1.3~1.7位で K が大なる程即ち鉄筋應当り單價

がコンクリート單價に比し高いほど鉄筋比は小となり、又径間が長いほど大となる。又鉄筋比が上述の範圍にては在來使用の標準公式を使用して合理的と考へられる。(註2)

5. 矩形桁に於ける經濟的な鉄筋応力とコンクリート応力。

鉄筋コンクリート橋は自重が大きいので桁高は曲げ M_t に大きく影響し矩形桁に於ける經濟的な鉄筋応力とコンクリート応力を理論的に説明することは困難である。私の調査によると鉄筋コンクリート橋の單鉄筋矩形梁に於ては大體に用心鉄筋としてかなりの鉄筋量を抗压側に配筋すべきであり、鉄筋工費、コンクリート工費、型枠工費等を考慮して色々設計比較すれば用心鉄筋程度の複鉄筋矩形桁が最も經濟的となる。依つて複鉄筋矩形桁の經濟的な鉄筋応力とコンクリート応力に就て述べる。

全径間 $22.5M$ 、片持梁長 $3.75M$ 、吊桁長 $15.0M$ の單高桁式鉄筋コンクリート、ゲルバー橋に於て、桁高 $1.70M$ 、橋脚上部矩形桁(中 $0.90M$)とし、た中津市小祝橋(現在架橋中)の計算例により説明する。以上の計算例より次の結論を得。

『複鉄筋矩形桁に於て抗压、抗張鉄筋断面積の和は抗張鉄筋許容応力より許容コンクリート抗压力に大きく影響され、全鉄筋許容応力 σ_s を 1200 kg/cm^2 とすれば $\sigma_c = 40 \text{ kg/cm}^2$ を $\sigma_c = 55 \text{ kg/cm}^2$ とすることにより鉄筋量を 40% 節約出来る。

6. 鉄筋コンクリート橋の床版並びに梁桁設計の2,3の問題

- (i). 床版と梁桁のコンクリート抗压力。
- (ii). コンクリート橋の線型。
- (iii). 鉄筋コンクリート、ゲルバー橋に就て。

註1. (1) 工学博士 小野教授

鉄筋コンクリート部材の設計に関する標準公式の合理的使用法

1954年 セメント技術大会発表

(四). 建設省土木試験所 山田 技官

鉄筋コンクリート梁の破壊実験に関する 2.3 の結果

1951 年 セメント技術大会 発表

註. 2. 加賀美一三教授

鉄筋コンクリート梁の破壊強度並びに許容設計に関する研究

土木学会 論文集 第 19 号

Table - A $b = 80 \text{ cm}$, $d = 158 \text{ cm}$, $M = 240 \text{ mt}$ のとき

コンクリート並びに鉄筋の許容応力が A_s , A_s' に及ぼす影響

σ_c kg/cm ²	σ_s kg/cm ²	$S = \frac{x}{d}$	σ_s' kg/cm ²	A_s' cm ²	A_s cm ²	$A_s + A_s'$
60	1,300	0.409	$900(1 - \frac{2.44d'}{d}) = 189$	$M - 10.60bd^2 = 25.60$ $\sigma_s'(d-d') = 18.50$	$\frac{0.943}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 136.02$	161.62
	1,200	0.429	$900(1 - \frac{2.33d'}{d}) = 194$	$M - 11.03bd^2 = 18.50$ $\sigma_s'(d-d') = 10.62$	$\frac{1.073}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 144.80$	166.30
	1,100	0.450	$900(1 - \frac{2.22d'}{d}) = 199$	$M - 11.48bd^2 = 3.10$ $\sigma_s'(d-d') = -6.29$	$\frac{1.226}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 162.03$	172.65
	1,000	0.474	$900(1 - \frac{2.11d'}{d}) = 804$	$M - 11.93bd^2 = 3.10$ $\sigma_s'(d-d') = -6.29$	$\frac{1.422}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 181.82$	184.92
	900	0.500	$900(1 - \frac{2.00d'}{d}) = 809$	$M - 12.50bd^2 = -6.29$ $\sigma_s'(d-d') = -84.11$	$\frac{1.668}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 206.59$	206.59
50	1,300	0.366	$750(1 - \frac{2.73d'}{d}) = 647$	$M - 8.03bd^2 = 84.11$ $\sigma_s'(d-d') = 76.23$	$\frac{0.705}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 134.45$	268.56
	1,200	0.385	$750(1 - \frac{2.60d'}{d}) = 651$	$M - 8.39bd^2 = 76.23$ $\sigma_s'(d-d') = 68.20$	$\frac{0.803}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 143.45$	219.68
	1,100	0.405	$750(1 - \frac{2.47d'}{d}) = 656$	$M - 8.76bd^2 = 68.20$ $\sigma_s'(d-d') = 58.87$	$\frac{0.921}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 153.60$	221.80
	1,000	0.429	$750(1 - \frac{2.33d'}{d}) = 662$	$M - 9.19bd^2 = 58.87$ $\sigma_s'(d-d') = 49.25$	$\frac{1.073}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 168.00$	226.80
	900	0.455	$750(1 - \frac{2.20d'}{d}) = 667$	$M - 9.65bd^2 = 49.25$ $\sigma_s'(d-d') = 170.58$	$\frac{1.265}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 170.58$	236.48
40	1,300	0.316	$600(1 - \frac{3.16d'}{d}) = 504$	$M - 5.66bd^2 = 170.58$ $\sigma_s'(d-d') = 162.12$	$\frac{0.406}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 133.08$	303.66
	1,200	0.333	$600(1 - \frac{3.00d'}{d}) = 509$	$M - 5.92bd^2 = 162.12$ $\sigma_s'(d-d') = 152.50$	$\frac{0.555}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 138.87$	301.00
	1,100	0.352	$600(1 - \frac{2.84d'}{d}) = 514$	$M - 6.23bd^2 = 152.50$ $\sigma_s'(d-d') = 142.46$	$\frac{0.647}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 146.9$	298.79
	1,000	0.375	$600(1 - \frac{2.67d'}{d}) = 519$	$M - 6.56bd^2 = 142.46$ $\sigma_s'(d-d') = 131.55$	$\frac{0.75}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 153.34$	298.80
	900	0.400	$600(1 - \frac{2.50d'}{d}) = 524$	$M - 6.924bd^2 = 131.55$ $\sigma_s'(d-d') = 168.59$	$\frac{0.88}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 168.59$	300.14

Table - B $b = 90 \text{ cm}$, $d = 158 \text{ cm}$, $M = 242 \text{ mt}$ のとき

鉄筋許容応力 $\sigma_s = 1,200 \text{ kg/cm}^2$ とした場合コンクリート許容応力の A_s , A_s' に及ぼす影響

σ_c kg/cm ²	σ_s kg/cm ²	$S = \frac{x}{d}$	σ_s' kg/cm ²	A_s' cm ²	A_s cm ²	$A_s + A_s'$
1,200	60	0.429	$900(1 - \frac{2.33d'}{d}) = 194$	$M - 11.03bd^2 = -49$ $\sigma_s'(d-d') = 22.8$	$\frac{1.073}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 149.4$	149.4
1,200	55	0.407	$825(1 - \frac{2.46d'}{d}) = 722$	$M - 9.676bd^2 = 22.8$ $\sigma_s'(d-d') = 54.8$	$\frac{0.932}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 146.3$	169.1
1,200	50	0.385	$750(1 - \frac{2.60d'}{d}) = 151$	$M - 8.39bd^2 = 54.8$ $\sigma_s'(d-d') = 94.0$	$\frac{0.803}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 143.8$	198.6
1,200	45	0.360	$675(1 - \frac{2.78d'}{d}) = 580$	$M - 7.13bd^2 = 94.0$ $\sigma_s'(d-d') = 142.8$	$\frac{0.675}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 141.3$	235.3
1,200	40	0.333	$600(1 - \frac{3.00d'}{d}) = 509$	$M - 5.92bd^2 = 142.8$ $\sigma_s'(d-d') = 198.6$	$\frac{0.535}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 139.5$	282.3
1,200	35	0.304	$525(1 - \frac{3.29d'}{d}) = 438$	$M - 4.97bd^2 = 198.6$ $\sigma_s'(d-d') = 131.0$	$\frac{0.455}{100}bd + A_s \frac{\sigma_s'}{\sigma_s} = 131.0$	335.6