

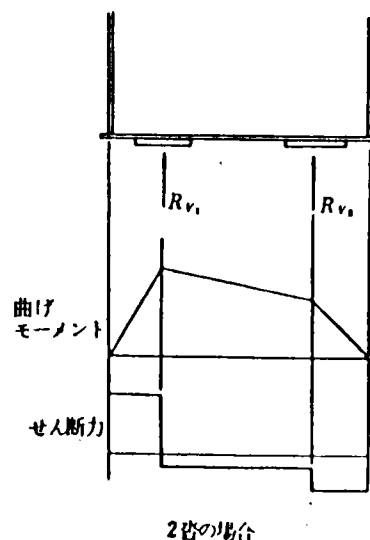
§ 6 桁端ダイヤフラムの設計

6-1. 検討課題

1箱2沓タイプの箱桁端部の設計の考え方について質疑・討論した。

6-2. 課題の背景

- 1) 吊橋や斜張橋の補剛桁として、耐風安定性を向上させる目的から偏平な箱桁断面を採用することが多くなる。これらの補剛桁は、1BOXタイプでは2沓とすることが一般的である。補剛箱桁はダイヤフラムによって断面形状が保持されているとの仮定のもとで端部においても一般部と同様にせん断とねじりに対し設計しているのが現状である。吊橋補剛桁の場合は、厳密には道路橋示方書の適用範囲外であるが問題を一般化して、偏平箱桁端部について支間部と全く同様に取り扱いが良いかを検討したい。
- 2) 端ダイヤフラムの設計は、道路橋示方書及び鋼道路橋設計便覧などにに基づき、簡単な梁理論を適用して応力の照査をしているのが現状であり、端ダイヤフラムの剛度の規定は特に示されていない。

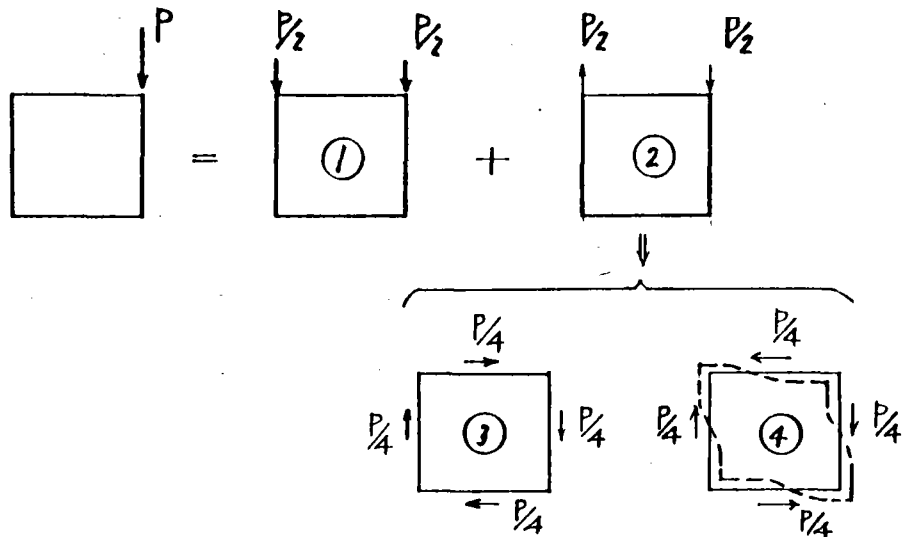


このとき、箱桁ウェブを支点とする単純梁モデルによる端ダイヤフラムのせん断力の分布と箱桁ウェブのせん断力を整合させる必要はないか。

ダイヤフラムの曲げモーメントとせん断力
(鋼道路橋設計便覧より)

6-3. 討議・意見等

1) 箱桁に偏心荷重が作用する場合の挙動は、次のように考えられている。



ここで、断面形状を保持するダイヤフラムがあるとすると④の変形は防止され、それに伴う応力も消失する。

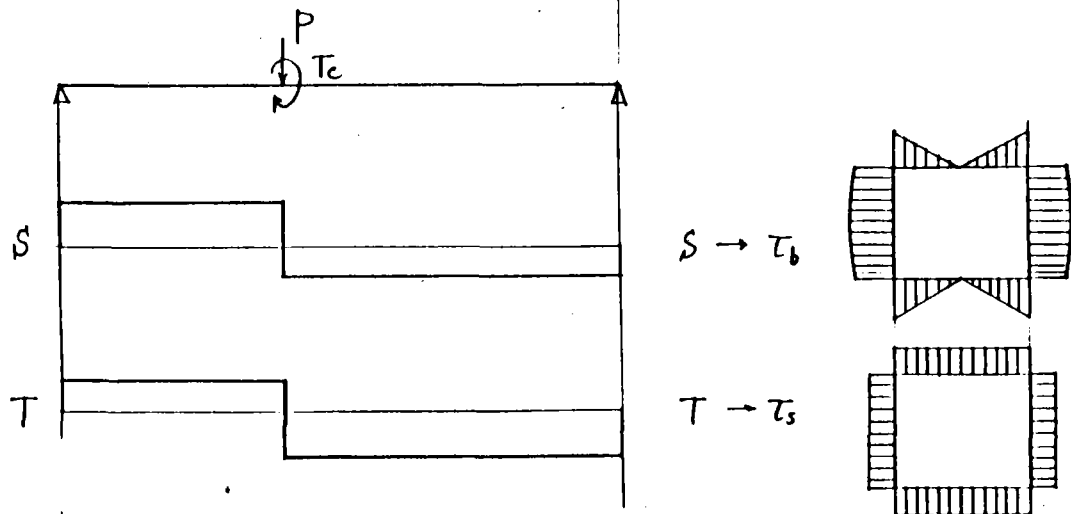
2) 従って、一般的にはダイヤフラムが断面形状を保持しているとの仮定が成り立つ限り、支点部でも荷重載荷点と同様に考えて差しつかえなからう。すなわち端部においてもせん断応力は次式で求めて良い。

曲げに伴うせん断

$$\tau_b = \frac{S}{It} \int ty ds$$

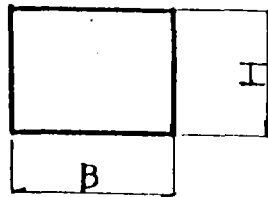
ねじりによるせん断

$$\tau_s = \frac{T}{2Ft}$$



3) ただし、吊橋や斜張橋の補剛桁に代表される偏平断面の場合は、次の点に留意する必要があると考えられる。

- ① 箱桁断面においても、断面が偏平になるに従って断面変形が生じやすくなり純ねじり状態を仮定できる範囲は



$$\frac{3}{5} \leq \frac{B}{H} \leq \frac{5}{3}$$

が目安と考えられる。

- ② 広幅員で長支間の場合は、ねじりによる支点反力がオーダー的に大きい場合も生じる。従って、吊橋や斜張橋のように断面が偏平で広幅員・長支間の場合はもちろんであるが桁橋においても偏平断面の場合には、検討の余地があるものと考えられる。このとき、ねじり力に対して最も安全側で簡単な方法として、外側ウェブのみで抵抗させる考え方も提起されたが、結論を得るには至らなかった。

- 4) 曲げに伴うせん断についても、道路橋示方書ではせん断流で応力計算するように特に規定はしていない。(実状は、ほとんどせん断流理論で計算しているものと思われる。)

ここで一つの設計事例として、1BOX 2セル 2沓の箱桁では、中央ウェブのせん断力の分担率が大きくなるにもかかわらず、中央ウェブを主とし、形状保持材として位置づけてさらに道示8.2.2.を

$$\tau_s = \frac{S}{\sum A_w}$$

として適用してしまうと、危険側になることがあるので注意したい。さらに中央ウェブのせん断力は端ダイヤフラムに集中荷重として作用するため端横桁系からも、せん断力の分担率を求める必要があると考えられる。

6-4. 箱桁の断面計算に関連して、横桁取り付け部の二軸応力状態の照査についての問題が提起された。

この問題については

- ① 照査位置は、横桁フランジの取りつき点
- ② フランジのせん断応力は、せん断流理論による値とするのが一般的であると考えられる。

