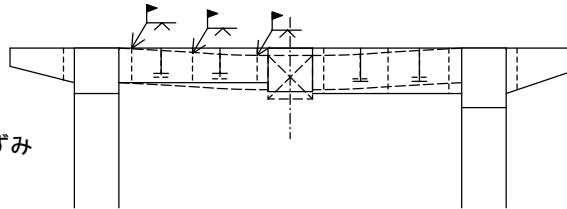


1. はじめに

前回（その1）にも述べたが、ここで取上げるのは、同じ過ちを繰り返さないこと、また、構造物の性能・性状に対する洞察力を養うことのみを目的とするものであって、他意はない。

2. 設計・製作上の不具合

(1) 広幅員鋼床版橋の溶接ひずみ



不具合状況

上図のような広幅員橋において、横桁の上フランジとなるデッキプレートを溶接した際に幅員中央がへこみ、いわゆる鍋底形状となってしまった。

原因

鋼床版桁のデッキのみを現場溶接にて連結する場合、ジョイントごとの溶接ひずみによって桁が凹状になることは知られており、そのためにそれを打ち消すための製作反りが設けられている。また各溶接形状のちぢみ代も過去の実績から把握できており、溶接による桁の全体ひずみ（反り）は、右ページ(1)を用いて求めることができる。

ところがこれは橋梁を側面から見た平面構造で論じているものであって、時として立体的視点を以て構造物のひずみを考える必要がある。例えば、上図のように橋軸方向の縦シームを有する鋼床版橋では、横断面構造（横桁）のキャンパーに気を配らねばならない。上図のように鋼床版の縦横を溶接にてジョイントすると、継手部のちぢみによって径間中央・幅員中央を鍋底にしたようなへこみが生ずる。一般に主桁デッキ（横断継手）のちぢみは製作キャンパーに反映するが、縦シームのちぢみによる横桁・主桁キャンパーへの反映はないがしるにされがちであるので注意を要する。ただこの時の横桁・主桁の反り量は、上述の平面構造の場合のように幾何学的に算定できない。横桁の反りは外主桁を押し上げ中主桁を引き下げる方向に作用するが、横桁を支える主桁剛度が横桁変形を拒む働きをするので、同じ横桁でも支点近傍のものと支間中央ではその形状は異なる。この影響を格子解析で求めることは出来るが、簡易な方法でおおよその値は求めることができる。

主桁のひずみ

$$m = \frac{L \cdot n m \cdot L m}{8 H m} \quad (1) \text{式}$$

ここで、
 $n m$ ：主桁の継ぎ手数
 $L m$ ：主桁の部材全長
 $H m$ ：主桁の桁高

横桁のひずみ

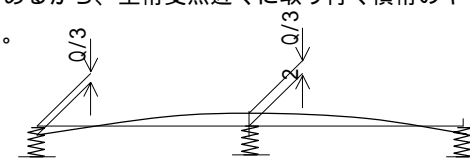
$$Q = \frac{L \cdot n Q \cdot L Q}{8 H Q} \times \frac{Z}{1 + Z} \quad (2) \text{式}$$

$$\text{ここで、} \quad Z = \frac{I m}{I Q} \left(\frac{L}{2 a} \right)^3$$

製作キャンパー

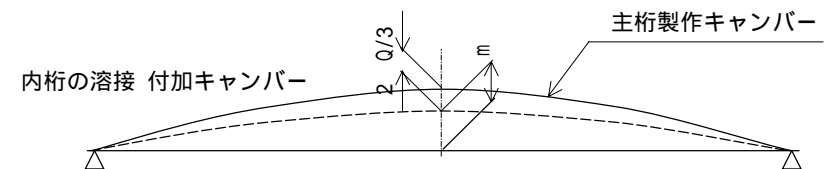
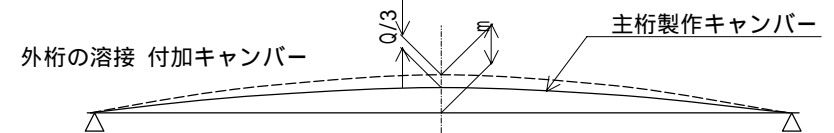
・横桁のキャンパー

幅員中央のキャンパー値は(2)式から求めることができるが、これは主桁支間中央の値であるから、主桁支点近くに取り付く横桁のキャンパーは適宜割り引く必要がある。



・主桁のキャンパー

通常付加される横継手のちぢみに起因するキャンパーのほか、前述の横桁キャンパー分を付加する必要がある。この場合、外主桁は付加キャンパーがマイナスで、中主桁はプラス方向であることに注意を要する。



ここで、 m ：主桁の溶接によるひずみを示す。