

## 合成床版の乾燥収縮解析モデルに関する一提案

日本ファブテック株式会社 正会員 ○山本 将士 大阪工業大学 正会員 今川 雄亮  
 武部 祐宜 正会員 大山 理  
 大阪府 山本 一成

### 1. はじめに

近年、高耐久性や経済性など構造物に対して、様々な性能が求められており、それらを付与するため、合成構造の研究・開発が進んでいる。合成構造の1つとして鋼コンクリート合成床版(以下、合成床版)があり、これは、底鋼板をリブ等のずれ止めを用いてコンクリートと一体化を図り、終局状態に至るまで分離しない構造である。筆者らはこれまで、合成床版における乾燥収縮に伴う影響を実験および数値解析により検討を行っている<sup>1),2)</sup>。既往の研究<sup>1)</sup>では、**図-1**に示す試験体で得られた収縮ひずみに対して、**図-2**に示すように、鉄筋コンクリート床版(以下、RC床版)やプレストレストコンクリート床版(以下、PC床版)で用いられるコンクリート断面を一様に収縮すると仮定したモデル(以下、従来モデル)で解析を実施してきたが、コンクリート下部で両者の値が一致しないことを確認している。これは、床版下面が底鋼板で覆われており、底鋼板に近いコンクリート下部の収縮がコンクリート上部に比べて小さくなることが推察される。

そこで本稿では、コンクリートの収縮量が上部と下部で異なる解析モデルを提案し、解析値および計測値との比較検討を行った結果について報告する。

### 2. 解析モデルの提案

コンクリートの収縮量が上部と下部で異なる解析モデル(以下、提案モデル)を**図-3**に示す。なお、提案モデルの条件として、以下の仮定が成立するものとしている。

- ①平面保持の仮定が成立する。
- ②収縮量の違いに伴い、コンクリート断面を2分割する。
- ③合成床版の下面は底鋼板に覆われているため、下部の収縮量が上部より小さいとする。

解析モデルの諸元を表-1に示す。Type Aは従来モデル、Type B-1は収縮量が異なる位置をコンクリート厚さ(254mm)の1/2の位置にした提案モデルとする。一方、Type B-2は収縮において、上側鉄筋(D19)より底鋼板( $t = 6\text{mm}$ )の方が拘束の影響が大きいと仮定し、収縮量が異なる位置をコンクリート厚さの上縁側から1/3の位置にした提案モデルとする。Type B-1およびType B-2は、コンクリート上部よりも下部の収縮が小さくなると推測し、上部および下部における収縮量の比率をパラメ

キーワード：鋼コンクリート合成床版、乾燥収縮、底鋼板、解析モデル

連絡先：〒550-0001 大阪市西区土佐堀 1-3-7 肥後橋シミズビル 11階 TEL:(06)7730-9120

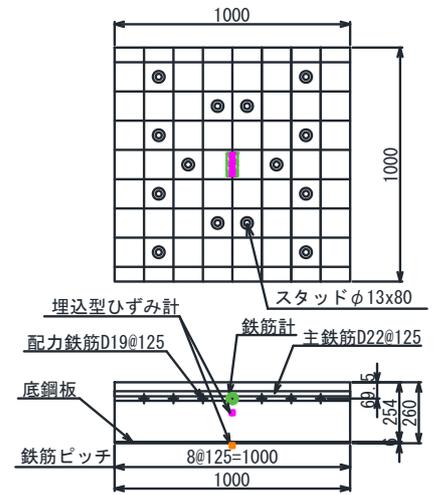
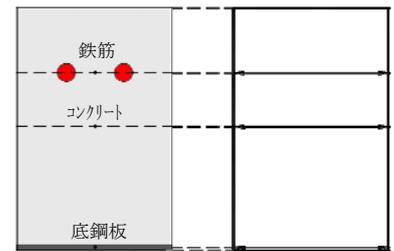
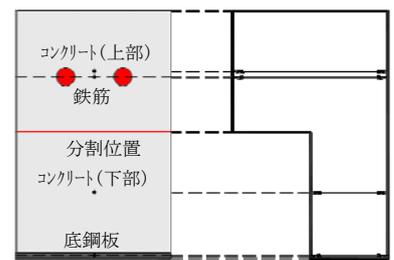


図-1 試験体形状(寸法: mm)



(a)解析モデル (b)収縮

図-2 従来モデル(Type A)



(a)解析モデル (b)収縮

図-3 提案モデル(Type B)

表-1 解析モデルの諸元

種別	解析モデル	コンクリート断面の分割位置
Type A	従来モデル	無し (断面方向収縮一定)
Type B-1	提案モデル	コンクリート厚の1/2 (上部1:下部1)
Type B-2		コンクリート厚の上縁側から1/3 (上部1:下部2)

ータとして検討を行った。パラメータは、上側鉄筋と底鋼板の1m当たりの断面積比として1/3および1/10, 1/20と比率を増加した場合について比較する。

### 3. 解析結果

まず、解析値と計測値との比較を図-4に示す。図中の提案モデルType B-1およびType B-2は、コンクリート下部の収縮量を上部の1/3に減少した場合の値を示す。同図より、提案モデルは、従来モデルであるType Aと比較すると、上側鉄筋とコンクリートの収縮ひずみが計測値と概ね一致することが確認できる。Type B-1は、Type Aと比べて床版上面の収縮ひずみは概ね同じ状態から、1.4倍程度緩やかな傾きの分布を示しており、コンクリート下部に近づくにつれて減少する傾向となっている。一方、Type B-2は、Type Aと比べて床版上面のひずみが0.8倍、傾きが1.1倍程度緩やかな傾向を示しており、床版下面の収縮ひずみはType B-1と概ね一致するような分布となっている。

つぎに、提案モデルType B-1およびType B-2のパラメータ解析結果を図-5および図-6にそれぞれ示す。両者ともにコンクリート下部の収縮量を低減させると底鋼板において解析値と計測値との差が小さくなっていることがわかる。しかし、Type B-2は床版上面の収縮ひずみも相対的に小さくなっており、コンクリート断面の分割方法によって傾向が異なることが確認できる。また、コンクリート下部の収縮量を上部の1/10と1/20と低減を大きくした場合、顕著な変化はみられない。両者ともに床版下部の収縮量を上部の1/3とした場合に最も実験値に近づく傾向を示している。

以上の結果より、鋼材比率がコンクリートの収縮量と関係していることが推察される。つまり、RC床版やPC床版では上下鉄筋が均等に配置されているため断面方向の収縮は概ね一定に分布すると考えられるが、合成床版では底鋼板の占める割合が大きいため、下部の収縮ひずみが小さくなることが判断できる。

### 4. まとめ

本研究では、合成床版における乾燥収縮の影響を解明する一検討として解析モデルを提案し、既往の研究成果および解析値との比較により妥当性を検証した。その結果、コンクリート断面を2分割し、鋼材比率でコンクリートの収縮量を変化させた場合に最も実験値に近づく傾向を示すことが明らかとなった。今後の課題として、今回は1タイプのモデルによる解析および検証となったが、底鋼板や鋼材量の影響を把握するために、底鋼板と上下鉄筋を有する供試体など他のタイプ<sup>2)</sup>の解析モデルについても検証する必要がある。

### 参考文献

- 1) 平松 唯, 山本将士, 今川雄亮, 大山 理: 合成床版の底鋼板が乾燥収縮挙動に及ぼす影響評価に関する基礎的研究, 平成30年度土木学会全国大会 第73回年次学術講演会講演概要集 CS6-034, pp.67-68, (公社)土木学会, 2018.8.
- 2) 山本将士, 今川雄亮, 大山 理: 合成床版を有する合成桁橋の経時挙動に関する基礎的研究, 構造工学論文集 Vol.65A, pp.825-835, (公社)土木学会, 2019.3.

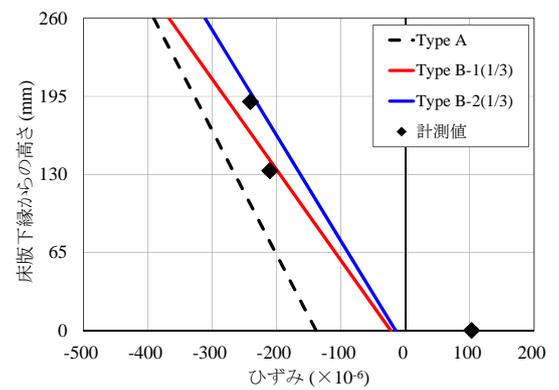


図-4 解析値および計測値の比較

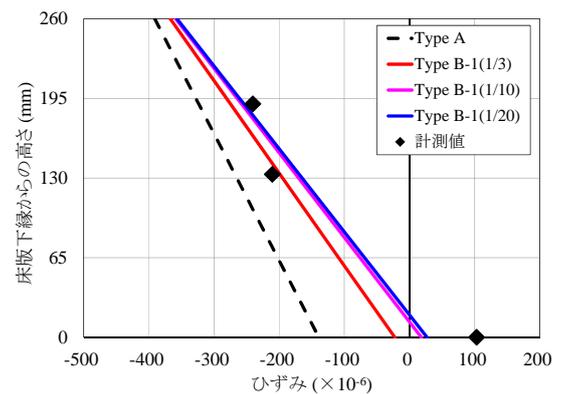


図-5 パラメータ解析結果(Type B-1)

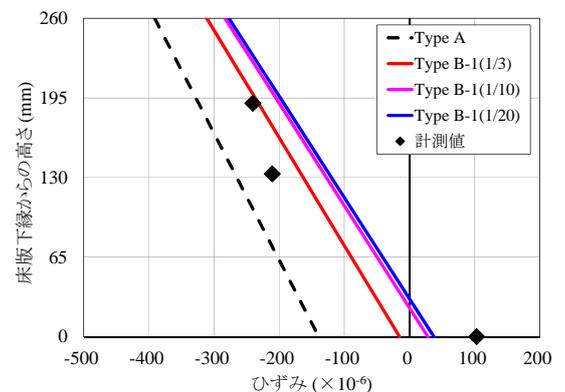


図-6 パラメータ解析結果(Type B-2)