



大断面ボックスカルバートにおける斜角の影響検討

— FEMLEEG を使用した FEM 解析事例 —

昭和コンクリート工業株式会社

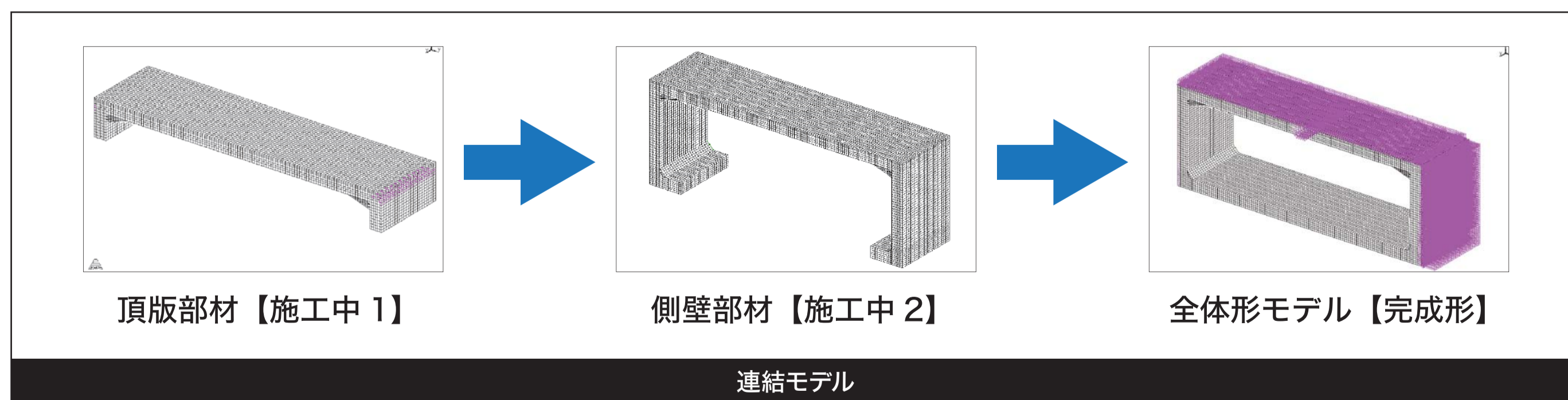
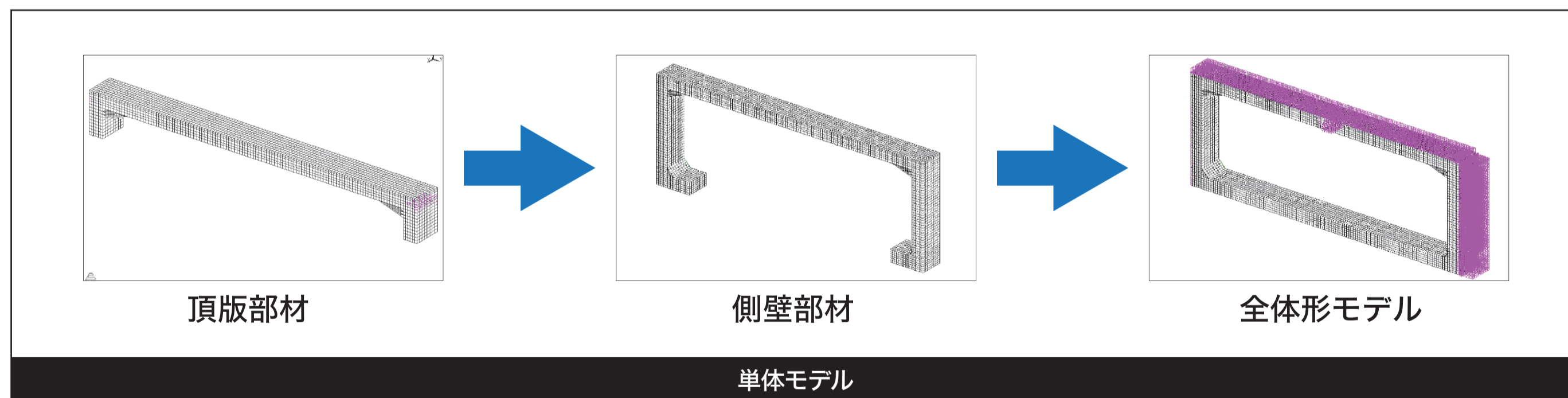
概要

近年、道路が小河川を横過する場合、橋梁形式や大型ボックスカルバートの比較検討を行い、大型ボックスカルバートを設置する事例が増えてきている。従来、河川を横過させる場合、河川区域内に道路構造物を設置することが非常に難しかったが（河川・道路構造物分離）、近年、橋梁とボックスカルバートの経済比較を行い、工事費の安価な大型ボックスカルバートが認められるようになった。大型ボックスカルバートで、計画を行う場合、横過する道路が河川法線に対して斜角を持つ現地状況の場合が発生する。幅11.040m×高さ3.500mの大型プレキャストボックスカルバートに斜角をつけた場合の影響把握を行うため、FEMLEEGを用いた有限要素法解析を行った。解析結果より、構造体に作用する応力分布を確認し、補強対策等の必要性確認を行った。斜角については、72° で検討を行った。

検討条件

- (1) 土被り
 - 土被り：H = 0 (mm)
 - 舗装厚：t = 250 (mm)
- (2) 各材料の単位体積重量
 - 土砂（湿潤土）： $\gamma_t = 19.0$ (kN/m³)
 - 舗装： $\gamma_a = 22.5$ (kN/m³)
 - 鉄筋コンクリート： $\gamma_c = 24.5$ (kN/m³)
- (3) 土圧係数
 - 鉛直土圧係数： $\alpha = 1.000$
 - 水平土圧係数： $K_0 = 0.500$ (左右)
- (4) 材料の基準値
 - ① 頂版：プレストスコンクリート $\sigma_{ck} = 50$ (N/mm²)
 - ② 側壁：プレストスコンクリート
 - ③ 底版：鉄筋コンクリート $\sigma_{ck} = 40$ (N/mm²)

モデル図



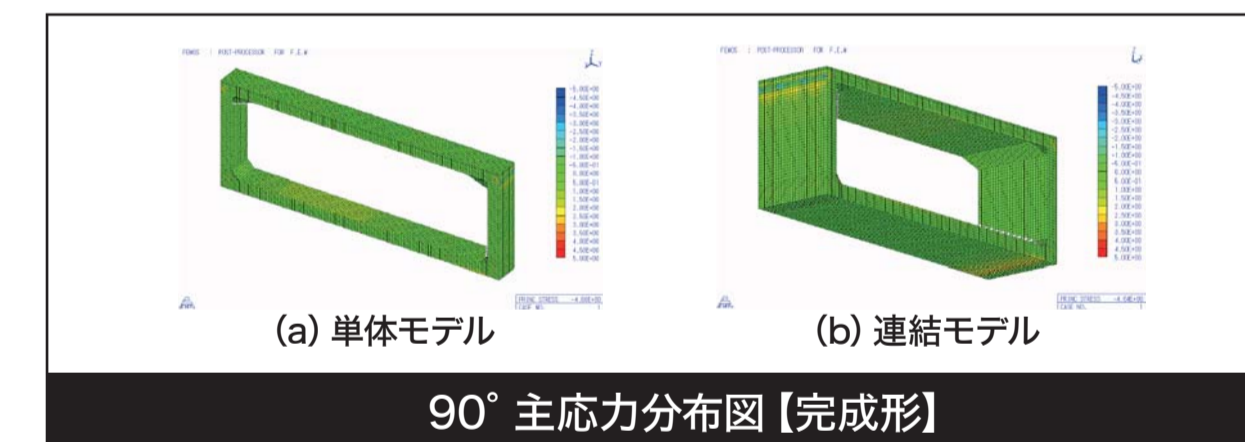
検討結果・考察

● 検討ケース

モデル	道路中心線と河川法線の交差する角度	施工状態
単体モデル	90	頂版部材【工場製品】:PC材挿入 【頂版+側壁】部材組立:PC材挿入 底版打設:土圧等荷重載荷
	72	頂版部材【工場製品】:PC材挿入 【頂版+側壁】部材組立:PC材挿入 底版打設:土圧等荷重載荷
	60	頂版部材【工場製品】:PC材挿入 【頂版+側壁】部材組立:PC材挿入 底版打設:土圧等荷重載荷
連結モデル	90	頂版部材【工場製品】:PC材挿入 【頂版+側壁】部材組立:PC材挿入 底版打設:土圧等荷重載荷
	72	頂版部材【工場製品】:PC材挿入 【頂版+側壁】部材組立:PC材挿入 底版打設:土圧等荷重載荷
	60	頂版部材【工場製品】:PC材挿入 【頂版+側壁】部材組立:PC材挿入 底版打設:土圧等荷重載荷

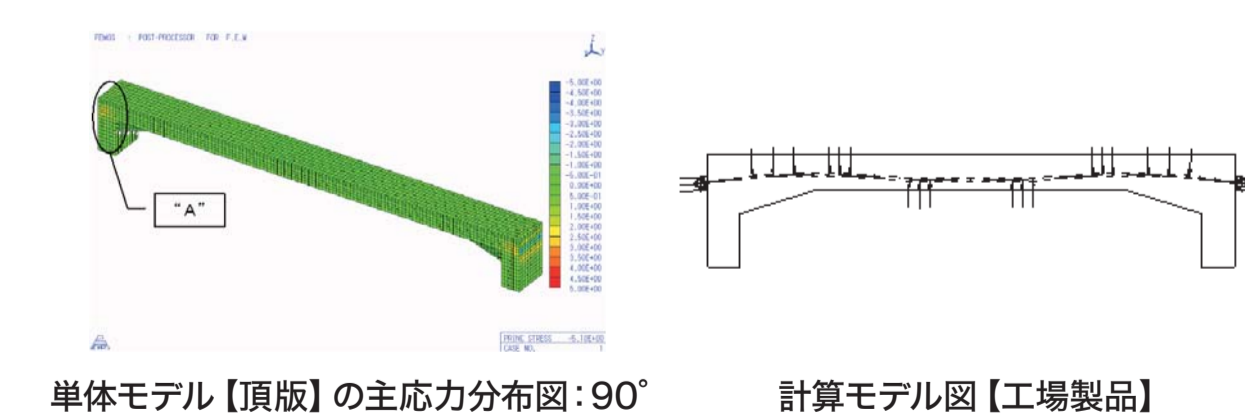
● 考察1

斜角による応力分布の違いを確認
 単体モデル:局所的な主応力が発生せず。
 連結モデル:延長方向の連結用に与えたPCの影響が部分的に発生。



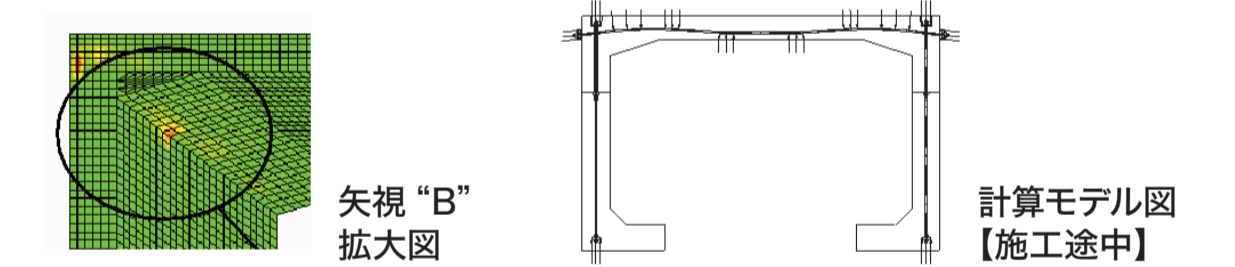
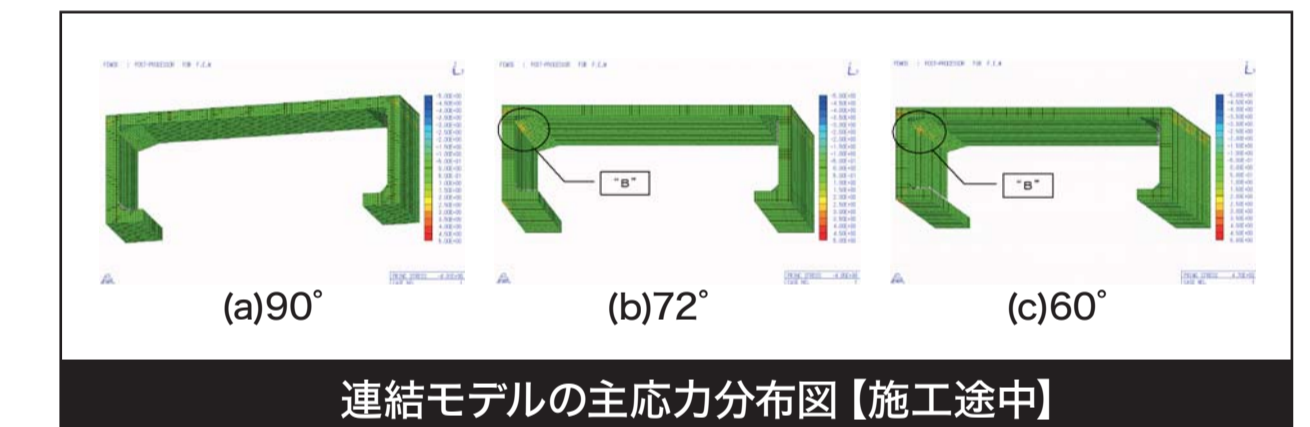
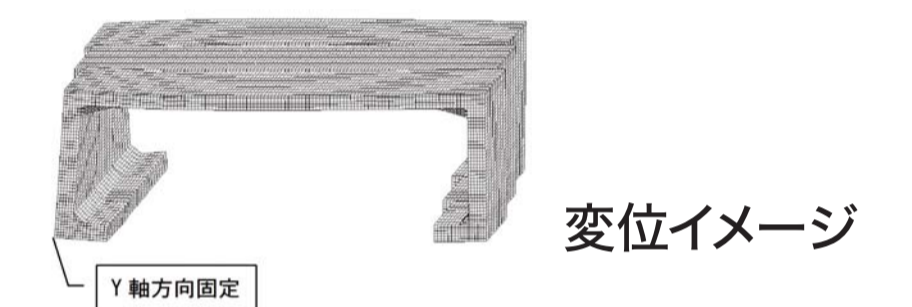
● 考察2

頂版部材へ横締め用PCを与えたケースで、大きなねじれは見られなかった。
 アンカープレート設置箇所の断面側（矢視“A”）に局所的引張応力が発生。
 →アンカープレートから伝達された圧縮力が表面付近にて引張応力として作用している



● 考察3

連結モデルは、頂版部材と側壁部材を連結させ、さらに3ブロックを敷設し延長方向を連結したモデル。
 ・矢視“B”に、局所的応力が発生
 ・斜角が鋭角になるほど引張応力が大きくなっている傾向を示す。
 →引張応力は、延長方向の連結用に与えたPCにより発生。
 →PCは、ボックス断面に対して斜方向に与えられており、より直線的になると、変位イメージのような変形が生じ、矢視“B”部分に局所的応力が発生したと考えられる。



● 考察4

完成形の連結モデル:全角度とも底版右下側（矢視“C”）に引張応力が発生。
 →前輪荷重の影響を側方土圧として荷重させているため。引張応力が出ている箇所は同一箇所。

