

V-74 鋼・コンクリート混合連続桁のクリープ解析

秋田大学 学生員 ○遠藤 琢磨
秋田大学大学院 学生員 大塚 耕太
秋田大学 学生員 兼松 浩之

1. まえがき

鋼桁とコンクリート桁を橋軸方向に接合した橋梁は、複合橋梁の中でも特に混合橋と呼ばれている。3径間混合連続桁の場合、支間長の大きい中央径間部を架設時の施工性がよい鋼桁とし、また、側径間部を橋梁全体が受けもつ力のバランスをとるため、鋼桁と比較し荷重の大きいコンクリート桁とすることにより、高い経済性と優れた構造特性が期待できる。しかし、コンクリート桁はクリープを生じるので、時間依存性の応力・変形を的確に検討した上で、鋼桁とコンクリート桁の桁長の最適な分配を考えることが重要である。

本研究では、支保工を用いて施工し混合橋の架設を行い、その後、支保工を撤去するものとし、鋼桁長をパラメータとして変化させたときの時間依存性応力解析を行ったものである。

2. 構造および解析モデル

2-1. 構造

図-1に一般図および図-2に断面図を示す。PRC 桁部に用いたコンクリートは、設計基準強度 367kgf/cm^2 、弾性係数 $3.0 \times 10^6\text{kgf/cm}^2$ 、クリープ係数 $\phi(\infty, t_0)=1.911$ 、材齢係数 $\chi(\infty, t_0)=0.845$ 、であり、鋼桁部は SM570, SM490Y, SM400 を使用し、弾性係数が $2.1 \times 10^6\text{kgf/cm}^2$ である。

図-3に接合部を示す。接合部は中詰めコンクリート（高流動コンクリート）と PRC 桁が連続である。また、高性能ずれ止め(PBL)によって剛結されている。

2-2. 解析モデル

図-4に解析を行った混合橋と作用外力を示す。一般に、鋼桁および PRC 桁ともに変断面であり、かつ、PC 鋼材が導入されているが、本研究では、鋼桁長のパラメータ変化の比較を容易にするため、両桁ともに一様断面とモデル化し、また、PRC 桁部は自重のみを考慮して解析した。なお、PRC 桁部における横桁は支点部のみとし、中間横桁は考慮しないものとする。

図-5に PRC 桁と鋼桁の桁長変化図を示す。側径間長を $l(=40\text{m})$ 、中央径間長を $2l(=80\text{m})$ とし、鋼桁長 l_s をパラメータとして type1 ($l_s=0$), type2 ($l_s=l/2$), type3 ($l_s=3l/4$), type4 ($l_s=l$), type5 ($l_s=5l/4$), type6 ($l_s=3l/2$), type7 ($l_s=2l$) の7タイプで比較する。

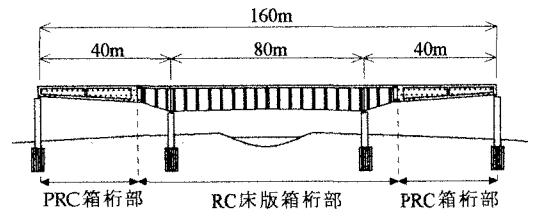
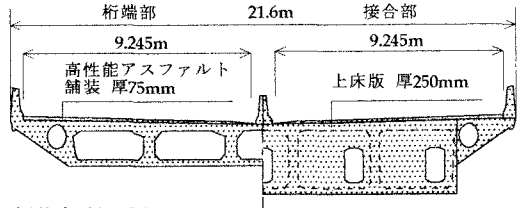


図-1 一般図

PRC桁部断面図



鋼桁部断面図

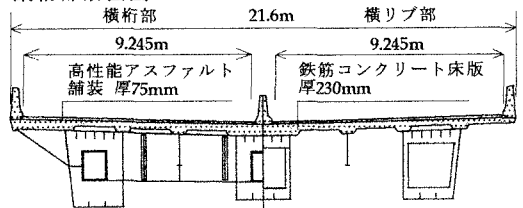


図-2 断面図

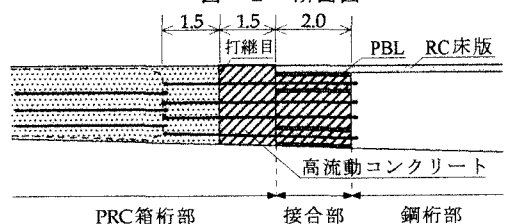


図-3 接合部

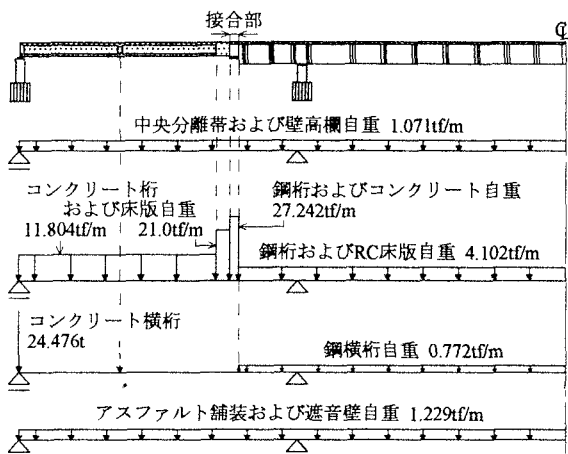


図-4 作用外力図

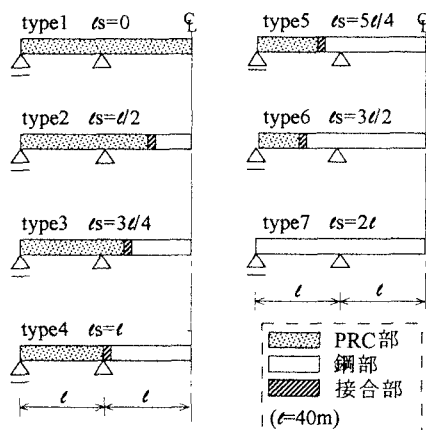


図-5 桁長変化図

3. 解析結果

材齢 $t = \infty$ における曲げモーメントおよびたわみを図-6、図-7に示す。これらの結果は、載荷直後(材齢 $t = t_0$)における曲げモーメントおよびたわみと、材齢 $t = t_0 \sim \infty$ におけるクリープによる曲げモーメントおよびたわみの変化量を重ね合せたものである。図-8に支点部および桁中央部における type1 ~ type7 の曲げモーメント比較図を、図-9には側径間部および桁中央部における type1 ~ type7 のたわみ比較図を示す。なお、材齢 $t = \infty$ と材齢 $t = t_0$ の値の差はクリープによる変化量を示している。

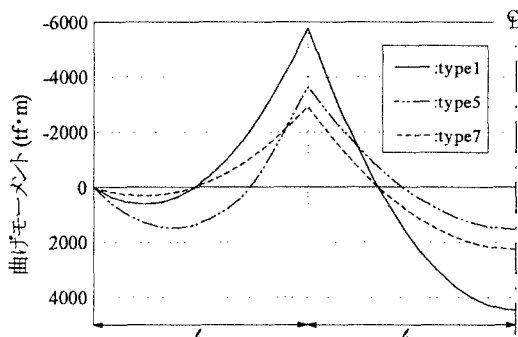


図-6 材齢 $t = \infty$ における曲げモーメント図

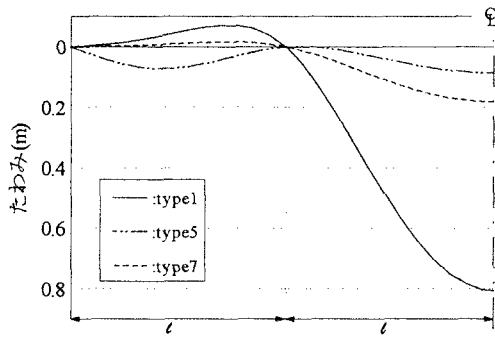


図-7 材齢 $t = \infty$ におけるたわみ図

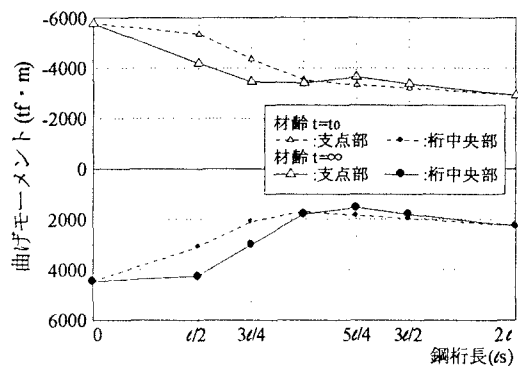


図-8 曲げモーメント比較図

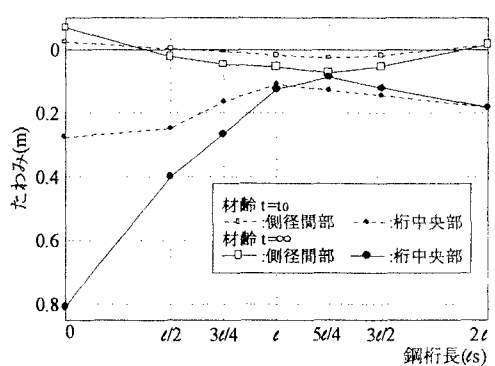


図-9 たわみ比較図