

(3) S R C 合成床版を用いた下路トラス橋の設計手法に関する研究

谷口 望¹・相原 修司²・池田 学²・武安 直喜³・矢島 秀治⁴

¹正会員 (財)鉄道総合技術研究所 (J R 東日本に出向中) (〒151-8512 東京都渋谷区代々木2-2-6)
E-mail:taniguchi-n@jreast.co.jp

²正会員 (財)鉄道総合技術研究所 鋼複合構造 (〒185-8540 東京都国分寺市光町2-8-38)

³関西設計(株) (〒550-0002 大阪府大阪市西区江戸堀2-6-33)

⁴正会員 ジェイアール西日本コンサルタンツ(株) (〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島5-4-20)

鉄道鋼トラス橋において、下弦材にコンクリート床版を合成させた橋梁が数橋建設されている。本形式橋梁の長所としては、(1)桁高が低くて済む、(2)鋼重の低減、(3)騒音の低減、などがある。従来の鉄道鋼トラス橋においては、コンクリート床版を非合成として設計されてきたものが多く、設計においてはこの床版の剛性を無視して計算が行われてきた。また、床版を下弦材に合成した場合には、コンクリートのひび割れを許容した設計となり、厳密にはテンションスティフニング効果を考慮した設計が必要である。そこで、本研究では、4径間連続下路トラス橋を対象に、コンクリートのひび割れ挙動を考慮した下弦材の軸力—ひずみ関係のモデル化手法を含めた設計手法を提案する。

Key Words : Hybrid truss, Limitation of crack width, Tension stiffening

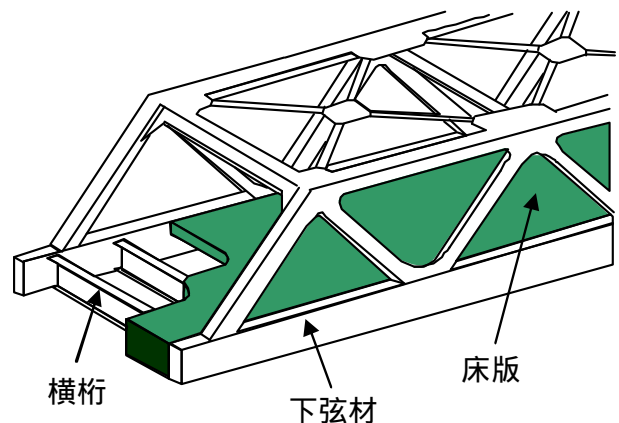
1. はじめに

近年、複合構造物が橋梁において多く用いられるようになった¹⁾。従来は、プレストレスしないコンクリート部材においては、圧縮部材のみ剛性を考慮し、安全性の観点から引張部材においては剛性を無視する設計が一般的に行われてきた²⁾。しかし、ここ数年の間で、実挙動に即して、ひび割れ挙動を考慮した引張部材のコンクリートの等価剛性を算定する、いわゆるテンションスティフニングを取り入れる設計が多く検討されている。これらの検討の基礎理論は、Hanswilleらの検討³⁾に基づくものが多く、プレストレスしない連続合成桁⁴⁾やタイドアーチ橋⁵⁾に対して検討が行われてきた。また、国内でもこれを受けて栗田ら⁶⁾、長井ら⁷⁾、⁸⁾によって模型実験や解析、試設計等が行われている。結果として、これらの理論を一部取り入れた連続合成桁の設計マニュアル⁹⁾も発刊されている。

以前より著者らは、下路鋼トラス橋に対して、引張力を受けるコンクリート床版の合成効果に着目し、模型実験およびFEM解析により検討を行ってきた。模型実験においては、実橋の1/4程度のモデルの下弦材-床版供試体を作成し、下弦材に引張力を与えることで、床版のひび割れ挙動と応力分担効果を確認した¹⁰⁾。また、



(a) J R 西日本・奈良線・鴨川橋梁



(b) 部材構成概要

図 - 1 S R C 合成床版を用いた下路トラス橋概要

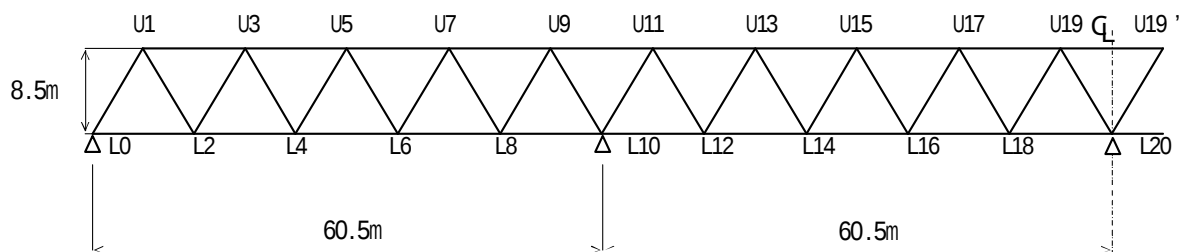


図 - 2 解析対象橋梁概要

表 - 1 解析対象橋梁の下弦材，床版断面概要

		第一径間					第二径間				
		L0-L2	L2-L4	L4-L6	L6-L8	L8-L10	L10-L12	L12-L14	L14-L16	L16-L18	L18-L20
下弦材	上フランジ(1-PL520×t)(mm)	22	38	33	22	17	17	19	26	19	17
	ウェブ(2-PL1000×t)(mm)	10	10	10	10	12	12	10	10	10	12
	下フランジ(1-PL760×t)(mm)	15	14	17	13	31	35	11	13	11	29
床版	幅(mm)	8080	8080	8080	8080	8080	8080	8080	8080	8080	8080
	高さ(mm)	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
	鉄筋比	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013

FEM解析では，複合シェルモデルにテンションステイフニングを考慮した構成則を使用し，先述の模型実験結果の挙動を再現し，実橋モデルにおいても解析的検討を行った¹¹⁾．その結果，実橋として，2001年にJR西日本奈良線鴨川橋梁¹²⁾(図 - 1，橋長：約160m，3径間連続桁)が建設され，以降も同様な橋梁が数橋建設されている．

しかしながら，従来の検討においては，模型実験やFEM解析など，実務設計の観点からは多くの時間と労力を費やすものであり，実務設計に適用できる簡易な非線形設計手法の開発が急務であった．そこで，本研究では，Hanswilleらの提案するタイドアーチ橋の設計手法⁵⁾に着目し，より実用的なSRC合成床版を用いた下路トラス橋設計手法について検討を行う．具体的には，FEM解析結果とHanswilleらの設計計算式の整合性を確認し，これらの理論を活用した，より簡易な設計手法を提案する．また，この設計手法を用いた場合，本形式のトラス橋にどの程度の影響・合理化効果があるかもあわせて検討を行った．

2. FEM解析とHanswille式の相関性

(1) FEM解析モデル概要

FEM解析にあたっては，著者らが以前行った，下弦材 - 床版部の引張載荷実験結果との比較に用いた解析モデル¹¹⁾と基本的に同様とした．解析対象橋梁は，図 - 2のような4径間連続トラス橋を想定し，FEM解析では，下弦材と床版部に着目し，汎用ソフトABAQUSを用いた．要素については，下弦材(BOX断面)はシ

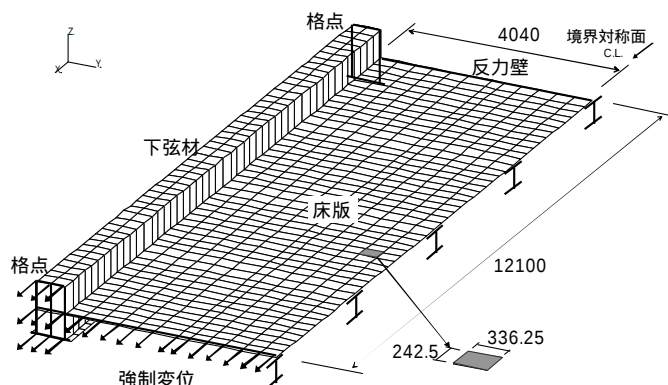
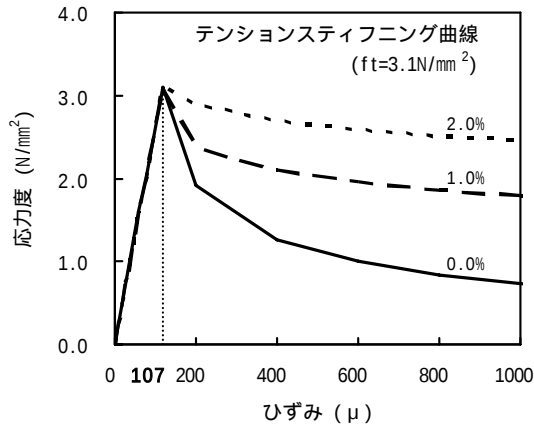


図 - 3 下弦材—床版部FEM解析モデル
(シェル要素)

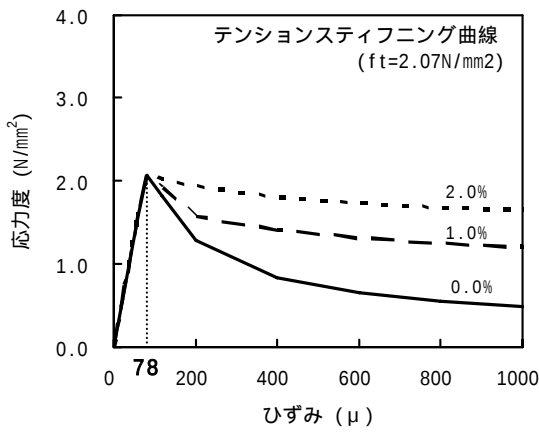
エル要素，床版は横桁部とそれ以外の部分を分けてそれぞれ複合シェル要素とした．メッシュモデルの概要を図 - 3に示す．コンクリート床版の非線形性は，内田ら¹³⁾のモデルを用い，テンションステイフニングを考慮することとした(図 - 4)．なお，構成則では，鋼繊維補強の有無についても解析結果の傾向を知るために，それぞれ体積比混入量2.0%，1.0%，0.0% (混入しない)の3パターンについて用いることとした．また，コンクリートの引張強度においても， $f_t = 3.1$ (kN/mm²)， $f_t = 2.07$ (kN/mm²)の2種類とした．なお，今回の解析では，下弦材と床版の間のずれ挙動においては，模型実験¹⁰⁾の結果，ほとんど生じなかったため，計算上考慮しないものとした．

(2) FEM解析結果とHanswille式の比較

FEM解析結果のうち，設計計算で主に用いる下弦材の荷重 - ひずみ関係を，図 - 5に示す．図 - 5より，コ

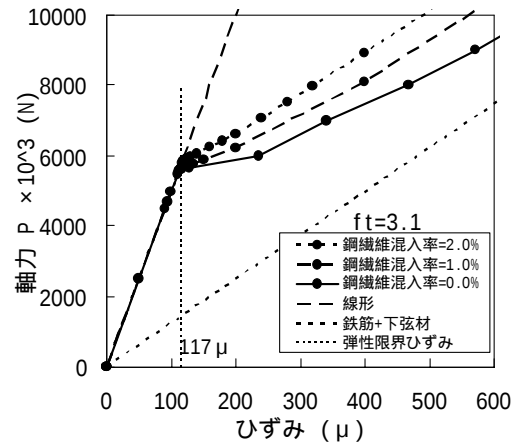


(a) $f_t = 3.1 \text{ (kN/mm}^2\text{)}$ の場合

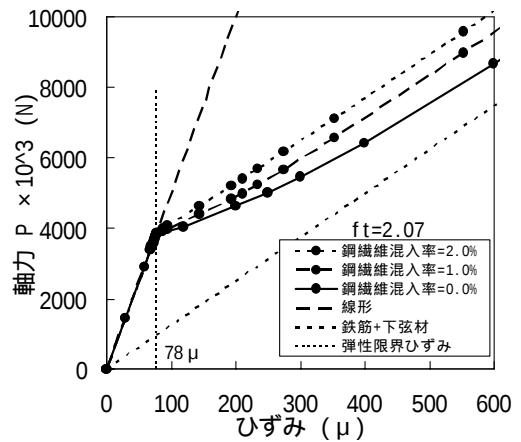


(b) $f_t = 2.07 \text{ (kN/mm}^2\text{)}$ の場合

図 - 4 コンクリートの応力-ひずみ構成則¹³⁾



(a) $f_t = 3.1 \text{ (kN/mm}^2\text{)}$ の場合



(b) $f_t = 2.07 \text{ (kN/mm}^2\text{)}$ の場合

図 - 5 解析結果 (下弦材 L4 - L6の軸力-ひずみ関係)

ンクリート床版に用いる鋼繊維補強の効果により、荷重 - ひずみ関係に差が生じることが分かる。したがって、鋼繊維補強を行うことによって、ひび割れ後のコンクリートの応力分担が増える傾向となることが分かる。

次に、FEM解析結果とHanswille式の比較を行う。比較を行うデータにおいても、下弦材の荷重 - ひずみ関係とし、鋼繊維補強は、体積比混入量1.0%、0.0%の2種類とした。また、Hanswille式は、以下の式を用いることとした(図 - 6)¹⁰⁾。

$$P_{cr} = \frac{f_t}{E_c} (E_c A_c + E_s A_s + E_{sg} A_{sg}) \quad (1)$$

$$P_{st} = P_{cst} + \epsilon_{sm,st} \cdot E_{sg} A_{sg} \quad (2)$$

$$P_{cst} = P_{cst} = \frac{f_t}{E_c} (E_c A_c + E_s A_s) \quad (3)$$

$$\epsilon_{scr} = \frac{f_t}{E_c} \quad (4)$$

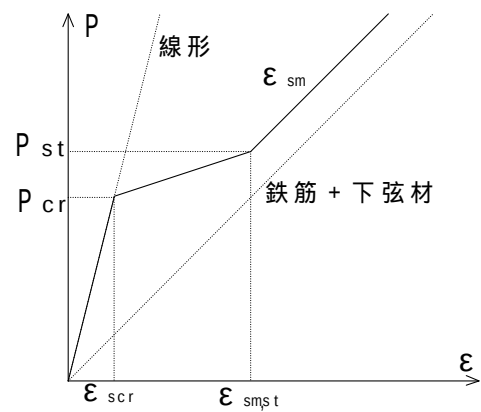
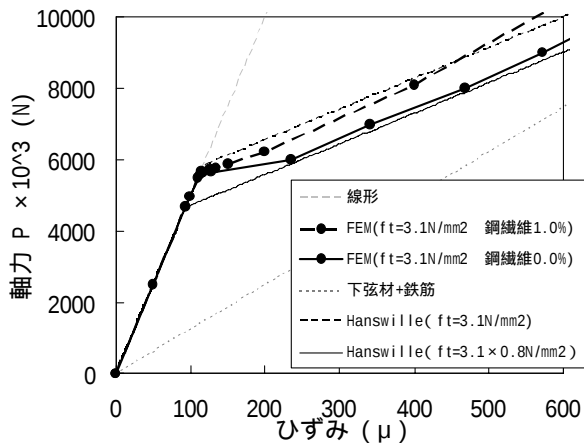


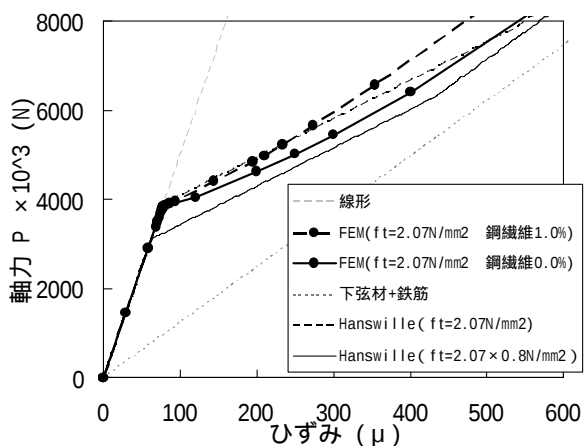
図 - 6 Hanswille式における下弦材の荷重 - ひずみ関係

$$\epsilon_{sm,st} = \epsilon_{s2,st} - \beta_m \frac{f_t}{E_s \rho_s} \quad (5)$$

$$\epsilon_{s2,st} = \frac{P_{cst}}{E_s A_s} \quad (6)$$



(a) $f_t = 3.1$ (kN/mm²)の場合



(b) $f_t = 2.07$ (kN/mm²)の場合

図 - 7 FEM解析結果とHanswille式の比較
(下弦材 L4 - L6の軸力-ひずみ関係)

ここに、 P_{cr} ：ひび割れ発生時の床版分担軸力，
 E_s, A_s ：床版内鉄筋のヤング係数，総断面積，
 E_c, A_c ：コンクリートのヤング係数，断面積，
 E_{sg}, A_{sg} ：下弦材のヤング係数，断面積，
 f_t ：コンクリートの引張強度（ N/mm^2 ），
 ρ_s ：鉄筋比，
 β_m ：係数（ $\beta_m = 0.4$ ）。

上記式においては，鋼繊維補強の効果は取り入れることはできないが，今回は，コンクリートの引張強度 f_t を変化させることで，比較を行うこととした。

FEM解析結果とHanswille式の比較を図 - 7 に示す。図 - 7 (a) は，コンクリート引張強度を 3.1 (kN/mm²) とした場合の結果であるが，Hanswille式 (3.1 (kN/mm²)) の結果は，FEM解析結果のうちの鋼繊維混入量 0.0% より

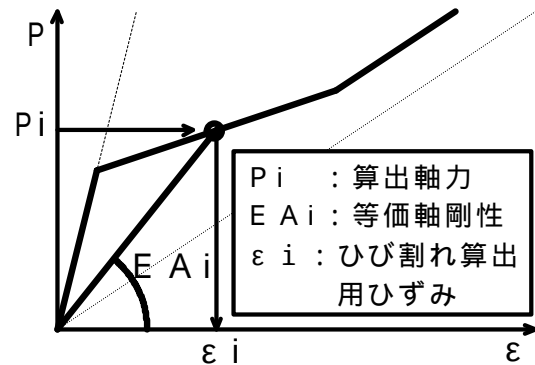


図 - 8 下弦材の軸力-ひずみ関係と等価軸剛性

も鋼繊維混入量 1.0% と一致する傾向となっている。Hanswille式は，鋼繊維補強を考慮したものではないため，本来はFEM解析結果のうちの鋼繊維補強をしない結果と比較すべきである。そこで，Hanswille式においては，コンクリートの引張強度を低減し，FEM解析結果と一致させることを検討することとし， $f_t = 3.1 \times 0.8$ (kN/mm²) の場合も図に示している。この引張強度を低減させた場合は，ひび割れ発生直後においてはFEM解析結果と差が生じるものの， 250μ 以降はほぼ一致する傾向となっている。図 - 7 (b) は，コンクリート引張強度が 2.07 (kN/mm²) の場合の結果である。Hanswille式 (2.07 (kN/mm²)) の結果は，FEM解析結果 (鋼繊維補強 1.0%) と 300μ までほぼ一致し，それ以降は，FEM解析結果 (鋼繊維補強 0.0%) の方が高い軸力値となっている。一方，Hanswille式 (2.07×0.8 (kN/mm²)) の結果は，FEM解析結果 (鋼繊維補強 0.0%) よりも低い軸力値となっており，傾向はほぼ一致している。したがって，安全側に設計を行うという観点からは，鋼繊維補強を行わない場合，実務計にHanswille式を適用するにあたっては，コンクリートの引張強度を低減する調整が必要と考えられ，その低減量は 2 割程度必要と考えられる。また，鋼繊維補強を体積比 1.0% 程度以上行う場合は，コンクリートの引張強度を低減せずにHanswille式を適用できるといえる。

3. 設計手法

設計計算では平面骨組み解析モデルに対応することを想定すると，床版コンクリートの材料非線形性は，下弦材の剛性に換算することが合理的と考えられる⁵⁾。また，このコンクリート床版の材料非線形性を下弦材に取

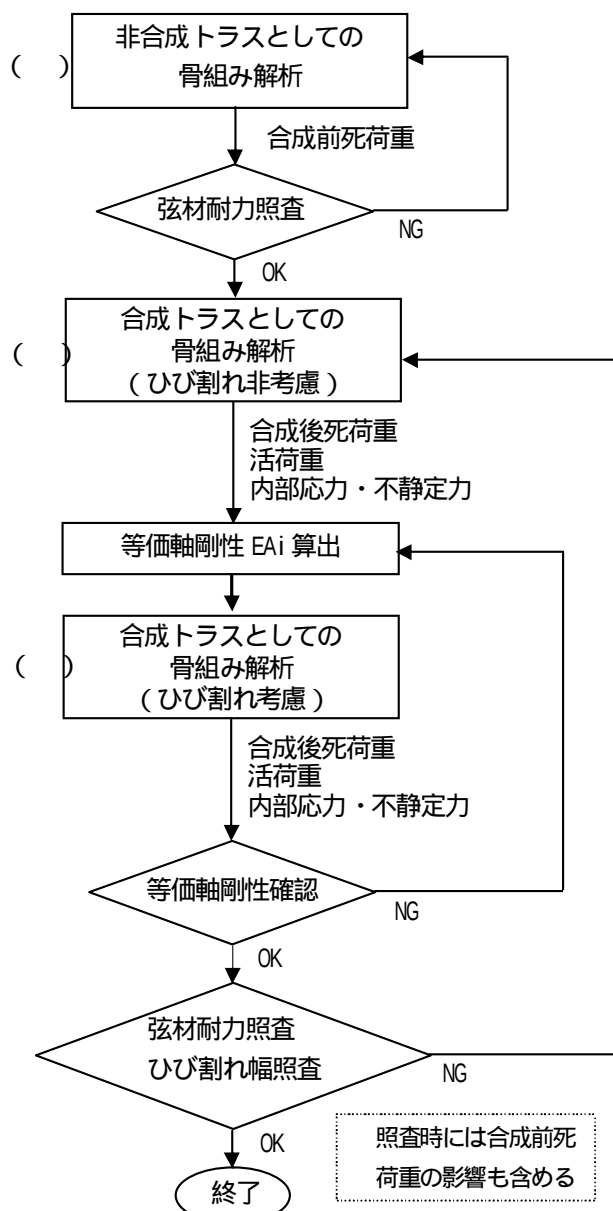


図 - 9 設計フロー図概要

り込んだ剛性を等価軸剛性とする、この等価軸剛性は、前章で示した下弦材の軸力-ひずみ関係から、図 - 8 のように求められる。この等価軸剛性は、軸力がひび割れ発生軸力 P_{cr} 以下では、コンクリート断面がすべて有効な剛性（線形剛性）となり、ひび割れ発生軸力以上になると、軸力の増加とともに等価軸剛性は減少し、やがて（鉄筋 + 下弦材）の軸剛性に漸近するモデルとなっている。各下弦材の軸力 - ひずみ関係は、Hanswille式を用いて算出し、下弦材の軸力に対応する等価軸剛性を求めることとなるが、連続桁形式の場合、下弦材の軸剛性の変化によって軸力も変化することになり、これらの差を収束させる計算が必要である。この収束計算を含めた設計計算手法を、トラス橋の設計フローにまとめると、図 - 9 のようになる。

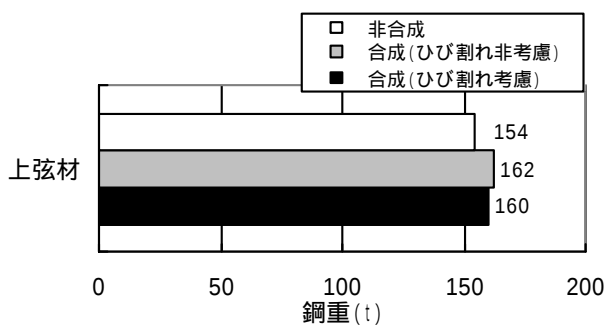
図 - 9 では、弦材の初期設定断面に対して、大きく分けて3種類（～）の骨組み解析を行うことになっている。（ ）の計算は、架設時の合成前死荷重の計算である。また、（ ）は、床版コンクリートの剛性も考慮した設計を行うが、初期の段階ではひび割れ後の等価軸剛性が不明なため、ひび割れ非考慮の全コンクリート断面の剛性を考慮したモデルで、計算を行うこととした。（ ）は、（ ）の計算の結果、等価軸剛性を算出し、再度計算を行うものである。この（ ）の計算後は、解析前に仮定した等価軸剛性が、計算後に算出する等価軸剛性とほぼ一致する必要があるため、場合によっては（ ）の計算を繰り返し行う収束計算が必要であり、この繰り返し計算は、場合によっては設計を非常に煩雑なものとする。そこで、（ ）の計算にあたっては、（ ）と同様な床版非合成のモデルで計算を行うことも

表 - 2 上弦材の軸力算出結果の比較（引張力を正とする）

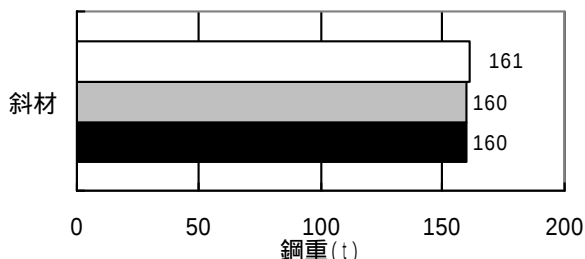
上弦材	U1-U3	U3-U5	U5-U7	U7-U9	U9-U11	U11-U13	U13-U15	U15-U17	U17-U19	U19-U19'
非合成 (kN)	-5643	-7647	-6599	-2389	6893	-1488	-4802	-4953	-1935	5850
合成 (kN) (ひび割れ非考慮)	-5766	-7890	-6956	-2854	6554	-1905	-5215	-5355	-2317	5618
合成 (kN) (ひび割れ考慮)	-5732	-7820	-6855	-2719	6684	-1821	-5132	-5276	-2246	5685
/ (%)	102	103	105	119	95	128	109	108	120	96
/ (%)	102	102	104	114	97	122	107	107	116	97
/ (%)	99	99	99	95	102	96	98	99	97	101

表 - 3 下弦材の軸力算出結果の比較（引張力を正とする）

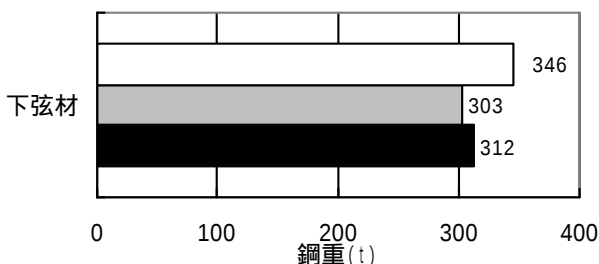
下弦材	L0-L2	L2-L4	L4-L6	L6-L8	L8-L10	L10-L12	L12-L14	L14-L16	L16-L18	L18-L20
非合成 (kN)	4114	8071	8516	5827	-4653	-5054	4417	6172	4735	-4169
合成 (kN) (ひび割れ非考慮)	4634	8639	9161	6551	-5617	-5849	5135	6904	5456	-5023
合成 (kN) (ひび割れ考慮)	4629	8647	9201	6515	-5597	-5949	5131	6915	5436	-5113
/ (%)	113	107	108	112	121	116	116	112	115	120
/ (%)	113	107	108	112	120	118	116	112	115	123
/ (%)	100	100	100	99	100	102	100	100	100	102



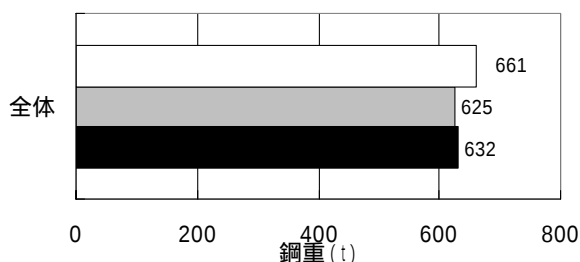
(a) 上弦材の仮定鋼重算出結果



(b) 斜材の仮定鋼重算出結果



(c) 下弦材の仮定鋼重算出結果



(d) トラス全体の仮定鋼重算出結果

図 - 10 各軸力算出結果による仮定鋼重算出結果

考えられるが、() の計算においては、床版合成のモデルから計算を始めた方が収束計算の回数が少なく済むことから、床版合成のモデルを用いることとした（詳細については4章の事例で述べる）。

なお、本設計手法を適用できるのは、床版断面内軸方向の曲げ挙動が比較的影響しない場合に限られるため、床版の高さ位置は、下弦材の中立軸上に配置するなどの配慮が必要であるといえる。

4. 設計例における合成・非合成の差について

ここでは、床版の合成・非合成が、どの程度設計計算に影響するかを試算し、検討を行う。計算に当たっては、図 - 2、表 - 1 の橋梁モデルを用いて、平面骨組みモデル解析を行った。計算の種類では、は床版を非合成としたケース、は床版を合成とするが、ひび割れを考慮せずに全断面を有効とするケース、は床版を合成とするが、ひび割れを考慮するケースの3種類とした。また、荷重は、列車荷重（EA-17）¹⁴⁾を連行載荷した場合の最大値とほぼ同等になるように設定した等分布荷重を、下弦材に鉛直方向載荷するものとし、乾燥収縮・クリープ・温度差は非考慮とした。～の各計算ケースにおいて、上・下弦材の軸力の値を表 - 2、表 - 3に示す。

表 - 2は、上弦材の軸力計算結果を比較したものであるが、径間中央の圧縮部材については、のケースよりも・のケースが、最大30%程度大きな軸力となっており、一方、中間支点部付近の引張部材については、圧縮部材とは逆に3～5%小さくなった。これは、本解析対象橋梁が連続桁形式であるため、軸剛性の変化で軸力分担も変化したためと考えられる。ただし、とのケースの比較においては、大きな差は生じない結果となっている。

表 - 3の下弦材では、すべての圧縮部材・引張部材ともに、のケースよりも・のケースの方が最大2割程度大きくなっている。これは、・のケースは、下弦材の等価軸剛性が大きくなった影響で、トラス全体形の中でも軸力を多く分担するようになったためと考えられる。なお、下弦材についても、とのケースの比較においては、大きな差は生じない結果となっており、このことから、図 - 9の()の計算では、床版を合成したモデルを使用した方が、()の収束計算時に有利であることが分かる（3章参照）。

次に、表 - 2、表 - 3の結果をもとに、各弦材の最適な断面を再設定し、これを仮定鋼重として算出すると、各弦材の重量は図 - 10のようになる。図 - 10(a)では、表 - 2の軸力増加の結果を受けて、床版の合成効果を考慮した・のケースの方が、5%程度鋼重が増加している。一方、図 - 10(c)においては、表 - 3の結果とは逆に、・のケースの方が、10%程度鋼重が減少している。これは、・のケースでは、床版コンクリートの剛性を考慮することにより、下弦材の等価軸剛性が増加し、軸力が増加しても応力（ひずみ）としては減少する傾向となるためである。したがって、トラス橋梁の弦材全体の鋼重としては、図 - 10(d)に示すように、のケースよりも・のケースの方が5%程度鋼重が減少する結果となった。

先述の通り、床版の合成を考慮した設計を用いることで、鋼重を数%低減可能であることが示されたが、本結果を別の観点から考えると、コンクリート床版を有する連続トラス橋梁において、実橋で合成効果がある橋梁においてその効果を無視して設計した場合、大部分の上・下弦材において設計軸力が過小に評価され、特に上弦材においては危険側の設計になる可能性があることを示している。

5. まとめ

本検討では、テンションスティフニングを取り入れたFEM解析と簡易なHanswilleの設計式を比較・検討し、FEM解析結果を、Hanswilleの設計式で再現することを試みた。その結果、SRC合成床版を用いた下路トラス橋に対して、設計計算量を少なくするような、より実務的な設計手法を提案した。以下に、検討結果についてまとめる。

- (1) テンションスティフニングを考慮したFEM解析の結果、コンクリート中の鋼繊維補強の効果により、下弦材の軸力—ひずみ挙動は変化し、鋼繊維補強を行った方が等価軸剛性を大きくすることができる。
- (2) 本形式の橋梁の設計に関しては、Hanswille式を適用することが可能である。ただし、鋼繊維補強を行わない場合、Hanswille式においてコンクリートの引張強度を8割程度にとる必要がある。
- (3) 鋼繊維補強の効果を取り入れる場合、Hanswille式においてコンクリートの引張強度を変化させることで、その効果を表現できる。本検討の結果、鋼繊維を体積比で1%混入した場合、コンクリートの引張強度を設計強度とすることで、表現できる((2)において、鋼繊維補強を行わない場合は引張強度を8割程度としているため、設計強度でも大きめの設定となる)。
- (4) 設計計算時にコンクリートのひび割れによる材料非線形性を考慮する場合は、ひび割れを考慮せずにコンクリートの全剛性を考慮したモデルを初期断面として設定することで、収束計算の繰り返し回数を少なくすることができる。これは、ひび割れを考慮した等価軸剛性を用いて算出した各弦材の軸力と、コンクリートの全剛性を考慮して算出した各弦材の軸力の差が、非合成断

面の場合のそれに比べて小さいためである。

- (5) 提案する設計手法を用いて、床版の合成効果を考慮して設計を行うと、非合成として設計を行った場合に対して、約5%の鋼重低減が可能である。なお、横桁をSRC構造とすることを考慮すると、この低減量はさらに大きくなっている。
- (6) 本形式の橋梁に対して床版を非合成として設計を行い、一方で実橋梁では床版の合成効果が生じるとすると、計算上で上弦材・下弦材の発生軸力を過小評価し、結果として上弦材の設計が危険側となる恐れがある。

今後の課題としては、ひび割れ時におけるコンクリートの乾燥収縮・クリープ・温度差の影響の設定方法を検討すべきである。現状の設計では、これらの設定にひび割れを考慮する検討事例が少なく、安全側を考慮して、ひび割れないコンクリートと同様に設定すると、鋼重低減などの合理化量が少なくなるためである。したがって、実際の挙動に即したこれらの影響の設定法を検討し、適切に決定する必要があるといえる。

また、斜角や急曲線の橋梁については、ねじれ・そりの影響も確認する必要があるため、Hanswille式だけでなく、本検討で用いたようなFEM解析等で、設計の確認をする必要がある。

謝辞：本研究を進めるに当たり、実験データの提供をはじめとする多大なご協力を頂いたJR西日本大阪建設工事事務所並びに関係各位に対して、深く感謝の意を表します。また、本設計計算の検討、および、鋼重低減合理化量の算出に当たっては、(株)日本交通技術の吉澤暢紘氏、小林一也氏に、多大なるご協力を得ました。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) (社)日本鋼構造協会：ハイブリッド構造における接合部の技術開発に関する調査研究報告書(土木編)、JSSCテクニカルレポートNo.63, 2004。
- 2) 川田忠樹(監修)、野村勝國、梶川靖治(編著)：複合構造橋梁技報堂出版, 1994。
- 3) Hanswille, G.: Cracking of concrete mechanical models of the design rules in EUROCODE4, Conf. Report, Composite Construction in Steel and Concrete, ASCE, pp.420-433, 1997.
- 4) Roik, K., Hanswille, G.(著)、伊藤紘一、平城弘一(訳)：合成桁におけるひび割れ幅の制限、橋梁と基礎, 93-2, pp.33-40, 1993。
- 5) G. Hanswille, W. Piel(著)、長井正嗣、奥井義昭(訳)：鉄筋コンクリート床版が引張り材として主構作用に寄与する合成タイドアーチ、橋梁と基礎, 2003-9, pp.44-47, 2003.

- 6) 栗田章光，大山理，マーカス ルートナー：二重合成連続箱桁橋の現状と課題，第4回鋼構造と橋に関するシンポジウム論文報告集，土木学会，pp.45-58，2001.
- 7) 長井正嗣，奥井義昭，岩崎英治：連続合成桁の初期ひび割れ状態を考慮したひび割れ幅，鉄筋応力度算定法の一提案，土木学会論文集 No.759/ -67，pp.283-292，2004.
- 8) 中本啓介，長井正嗣，奥井義昭，岩崎英治，細見雅生：負曲げを受ける合成桁のひび割れ挙動に関する実験的研究，構造工学論文集，土木学会，Vol.49A，pp.1143-1152，2003.
- 9) (社)日本橋梁建設協会：PC床版を有するプレストレスしない連続合成2主桁橋の設計例と解説，2001.
- 10) 谷口望，西田寿生，村田清満，矢島秀治，依田照彦：鋼繊維補強合成床版の軸引張挙動に関する簡易解析，コンクリート工学論文集，第13巻第3号，2002.
- 11) 矢島秀治：SRC床版を有する鉄道下路トラス橋の実用化に関する研究，岐阜大学 博士学位論文，2004.
- 12) 西村康之，下野一行，紀伊昌幸，矢島秀治：奈良線鴨川橋梁の設計と施工—SRC床版の採用により低い床高と鋼重の低減を可能にした鉄道鋼トラス橋—，橋梁と基礎，2000-11，pp.9-18，2000.
- 13) Y.Uchida and M.Ozawa: Tension stiffening effect in RC beams with steel fiber, Seminar on post-peak behavior of RC structures subjected to seismic loads, JCI, Vol.2, pp.181-193, 1999.
- 14) 運輸省（監修），（財）鉄道総合技術研究所：鉄道構造物等設計標準・同解説 鋼合成構造物，丸善，2000.

DESIGN METHOD FOR THE CONTINUOUS THROUGH TRUSS WITH COMPOSITE SLAB

Nozomu TANIGUCHI, Shuji AIHARA, Manabu IKEDA,
Naoki TAKEYASU, Shuji YAJIMA

The composite girders are mainly used for through truss, in which cracks of concrete slab are important. In this study, a new calculation technique for the estimation of the strain is proposed with the analysis of Euro-Code 4. Moreover, simplified design analysis for through truss with steel fiber reinforced concrete (SFRC) is also proposed. The proposed technique is validated by comparison with FEM of girders with the shaft tension.