

(59) 角鋼ジベルを用いた 鋼コンクリート合成床版橋の連続化のための 負曲げ部ひび割れ制御

西井 大樹¹・岡本 裕²・八戸 翔平³・畑 千晴⁴・段下 義典⁵・大山 理⁶

¹正会員 川田工業株式会社 橋梁事業部 (〒114-8562 東京都北区滝野川1-3-11)
E-mail:daiki.nishii@kawada.co.jp

²非会員 川田工業株式会社 橋梁事業部 (〒114-8562 東京都北区滝野川1-3-11)
E-mail:yutaka.okamoto@kawada.co.jp

³非会員 川田工業株式会社 橋梁事業部 (〒114-8562 東京都北区滝野川1-3-11)
E-mail:shohei.yae@kawada.co.jp

⁴非会員 川田工業株式会社 橋梁事業部 (〒114-8562 東京都北区滝野川1-3-11)
E-mail:chiharu.hata@kawada.co.jp

⁵正会員 川田工業株式会社 橋梁事業部 (〒114-8562 東京都北区滝野川1-3-11)
E-mail:yoshinori.danshita@kawada.co.jp

⁶正会員 大阪工業大学 工学部都市デザイン工学科 (〒535-8585 大阪府大阪市旭区大宮5-16-1)
E-mail:osamu.oyama@oit.ac.jp

合成床版橋は現場工程が短期で、なかでも、鋼とコンクリートとのずれ止め構造として角鋼ジベルと孔あき鋼板ジベルを併用したSCスラブ橋は構造高を低くできる特長を有している。これまで、SCスラブ橋は単純桁に採用されてきているが、連続桁に適用するためには、中間橋脚上の負曲げ領域におけるコンクリート床版のひび割れ幅を制御することが課題であった。そこで、連続桁化した際に適切にひび割れを制御するための配筋や支点部の構造を確立させるために、負曲げ静的載荷試験を行った。

また、負曲げモーメントが大きい場合を想定し、鋼フランジを増厚することによってひび割れ幅を0.2mm以内に収めるひび割れ制御の検討を行い、鋼フランジ板厚を上げることで、より効果的にひび割れ制御できることが明らかになった。

Key Words : composite slab bridge , continuous girder, hogging moment, concrete slab , crack control

1. はじめに

合成床版橋は、コンクリート床版と鋼縦リブを一体化した橋梁であり、主構造を構成する鋼部材が設計上の強度部材としての機能に加えて、床版用型枠や支保工および作業足場を兼ねるため、現場工程の短縮や安全性の向上に寄与する構造である。このことから、近年増加している中規模橋梁の架替等に適する橋梁形式である。

合成床版橋のなかでも、鋼とコンクリートとのずれ止め構造として、支間部に角鋼ジベル、橋梁端部に孔あき鋼板ジベルを用いた形式(図-1、図-2、以降、SCスラブ橋²⁾と称す)は、支間長Lに対する構造高Hの割合H/L

を1/40まで低くできる特長を有し、構造高の制約が厳しい場合にも適する。また、基本部材を鋼材で構成することから、桁高変化や斜角、拡幅、平面線形および輸送条

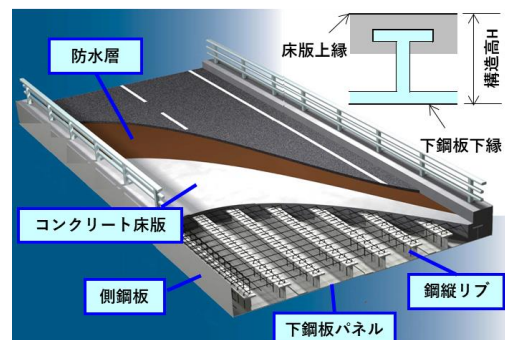


図-1 SCスラブ橋概念

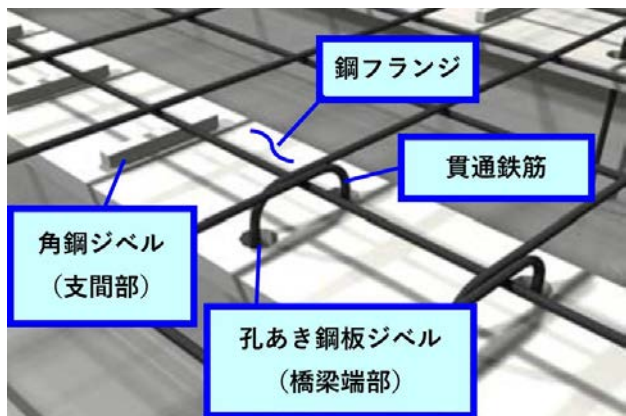


図-2 ずれ止め構造詳細

件や架設条件への対応が容易である。SCスラブ橋は、低い構造高と橋梁計画における自由度の高さから、2004年以降、単純桁の実橋に採用されてきているが、今後の中スパン橋梁の新設や架替のニーズに応えるには、連続桁化が必要となる。ここで、SCスラブ橋は、フランジがコンクリート床版内に配置される構造であり、負曲げ領域でのひび割れ制御の方法が未解明であった。

そこで、SCスラブ橋を連続桁化した際に、中間橋脚上での桁作用によるコンクリート床版に作用する引張応力に対し、適切にひび割れを制御するための配筋や支点部の構造を確立させることを目的として負曲げ静的載荷試験を行うこととした。本稿では、鉄筋比2.0%を確保した試験体および鉄筋比をさらに減じた試験体の載荷試験の結果と、負曲げ部のひび割れ制御設計について報告する。なお、静的載荷試験は大阪工業大学八幡工学実験場構造実験センターにて行った。

2. 試験内容

試験に先立って行った最大支間長34mの4径間連続SCスラブ橋の試設計において、桁作用による上側配力鉄筋作用応力度が 100N/mm^2 となったため、この条件で床版ひび割れ幅を 0.2mm 以内に抑える構造を検討した。載荷試験にあたり、連続SCスラブ橋の鋼縦リブ1本分相当の幅を対象とし、図-3、図-4に示す実物大試験体を製作し

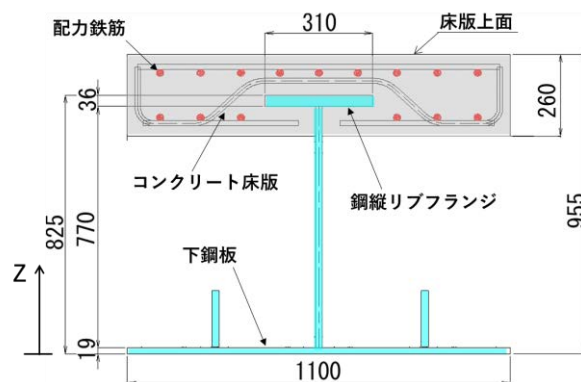


図-4 試験体断面 (単位: mm)

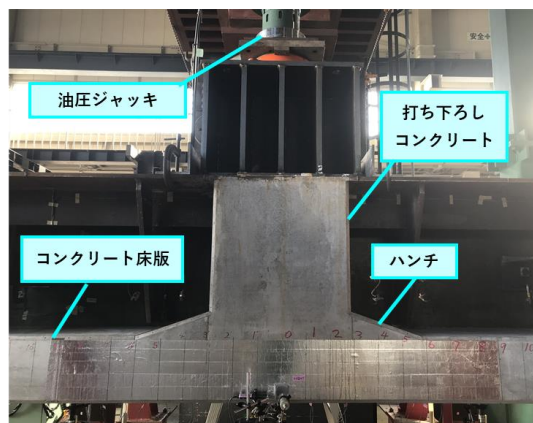


図-5 中間支点部・載荷位置構造

た。これを天地逆に設置して支間長10mの単純支持状態で、支間中央にて鉛直下向きに載荷することで、中間支点部の負曲げモーメントを再現した。実橋の中間橋脚上に該当する載荷点では、床版から下鋼板までコンクリートを打ち下ろし、断面の急変を避けるためにハンチを設けた(図-5)。また、油圧ジャッキと載荷台を用いて面載荷とすることで、負曲げモーメントが実橋の中間支点部に近い分布となるよう配慮した。

一般的なSCスラブ橋は、コンクリート床版内に配置された鋼材周辺のコンクリートの充填性を考慮する必要があるため、床版厚260mmが標準であり、また、鋼フランジの下側には配力鉄筋を配置していない。なお、道路橋示方書³⁾(以下「道示」と称す)では引張力を受けるコンクリート床版断面を無視して設計する場合、鉄筋比

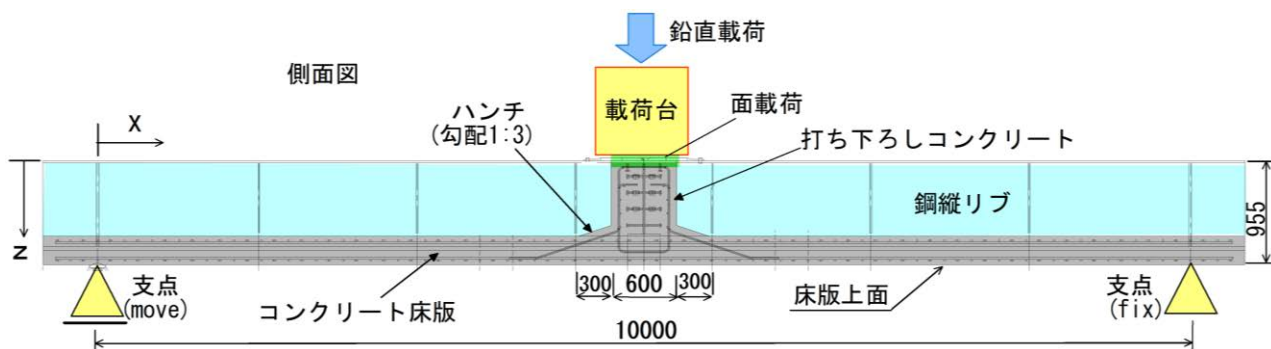


図-3 試験体・載荷システム (単位: mm)

表-1 試験体概要・テストピース試験結果

	Type-1	Type-2	備考
配力鉄筋 呼び径 (mm)	D22	D19	
鉄筋比 (%)	2.03	1.50	参考：道示Ⅱ 14.3.3 2.0%以上
周長率 (mm/mm ²)	0.0037	0.0031	参考：道示Ⅱ 14.3.3 0.0045mm/mm ² 以上
配力鉄筋降伏点 (N/mm ²)	386.9	390.5	材質：SD345 基準降伏点：345N/mm ²
鋼桁降伏点 (N/mm ²)		424.9	材質：SM490 基準降伏点： 設計基準強度： 30N/mm ²
試験前コンクリート圧縮強度 (N/mm ²)	38.9	43.1	

2.0%, 周長率0.0045mm/mm²の規定があるが、鋼フランジがコンクリート床版内に配置される特長が桁橋に用いるRC床版と異なるため、この規定は参考に留めて、載荷荷重とひび割れ性状に着目することとした。

表-1に試験体の概要およびテストピースの試験結果を示す。Type-1は道示に従って鉄筋比2.0%を確保した鉄筋配置であり、それに対し、Type-2は鉄筋量を減じて施工性および経済性を向上させることを目的に、配力鉄筋をD19、鉄筋比1.50%とした試験体である。ひび割れ制御設計の妥当性は、ひび割れ幅の実測値とコンクリート標準示方書⁴⁾に基づく算定値との比較により検証することとし、中間支点部における合成構造としての挙動は、ひずみ計測値から算出される作用応力度と設計値の比較により確認することとした。

載荷にあたり、6ステップからなる載荷ステップを設定し、発生したひび割れ幅を安定させることを目的として各ステップにつき5回ずつ載荷と除荷の繰り返し載荷とした。試験開始後、最初のひび割れが発生する時の荷重をstep-1、中間支点部上側配力鉄筋の作用応力度が降

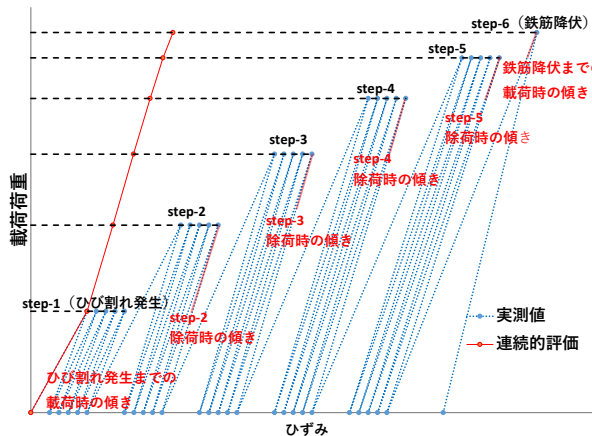


図-6 ひずみ測定値の連続的評価の概念

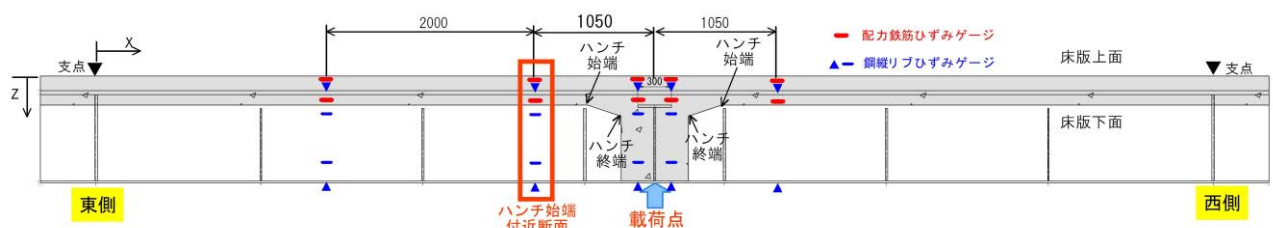


図-7 ひずみゲージ設置位置 (側面)

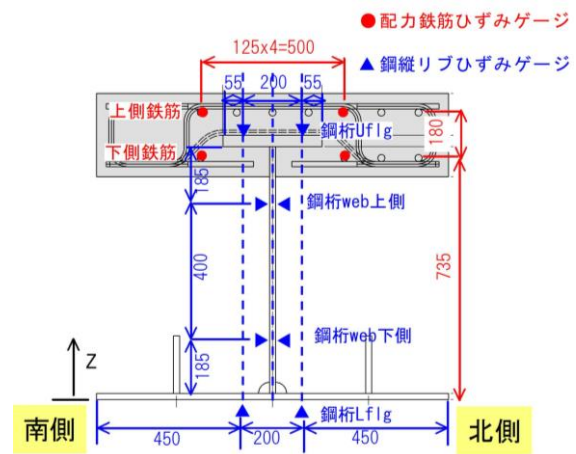


図-8 ひずみゲージ設置位置 (断面)

伏応力度相当になる時の荷重をstep-6として、その間にstep-2からstep-5の載荷ステップを設定した。

ひずみ計測値の評価方法について、以下に述べる。図-6に示すように、step-1までおよびstep-6の直前は、最初の載荷時のひずみ-荷重曲線を取り出し、ひび割れが発生した後はひび割れ幅が安定した状態における試験体の挙動を評価するために、各載荷ステップにおける最終の除荷時のひずみ-荷重曲線を取り出す。残留ひずみを無視するために、これらの曲線を連続的に表した。各ステップ途中のひずみは、このようにして連続的に表したひずみ-荷重曲線から算出し、その値から配力鉄筋や鋼縦リブの作用応力度を算出する。なお、図-6は概念であり、実際の残留ひずみは微小であった。また、ひずみゲージ設置位置は図-7、図-8に示す通りである。

3. 試験結果・考察

(1) Type-1 (鉄筋比2.03%)

梁理論によるひび割れ発生時の設計荷重（コンクリート引張応力度3N/mm²）である86kN以上を載荷してもコンクリート床版にひび割れは発生せず、段階的に荷重を増やした結果、設計値の約2倍となる161kNを載荷した時に最初のひび割れが発生した。最初の床版ひび割れは図-9のA部（ハンチ始端）付近で発生し、これ以降の載荷荷重に対してA部がひび割れ幅最大の箇所となった。図-9内のひび割れ線横の数値はひび割れ発生時の載荷荷

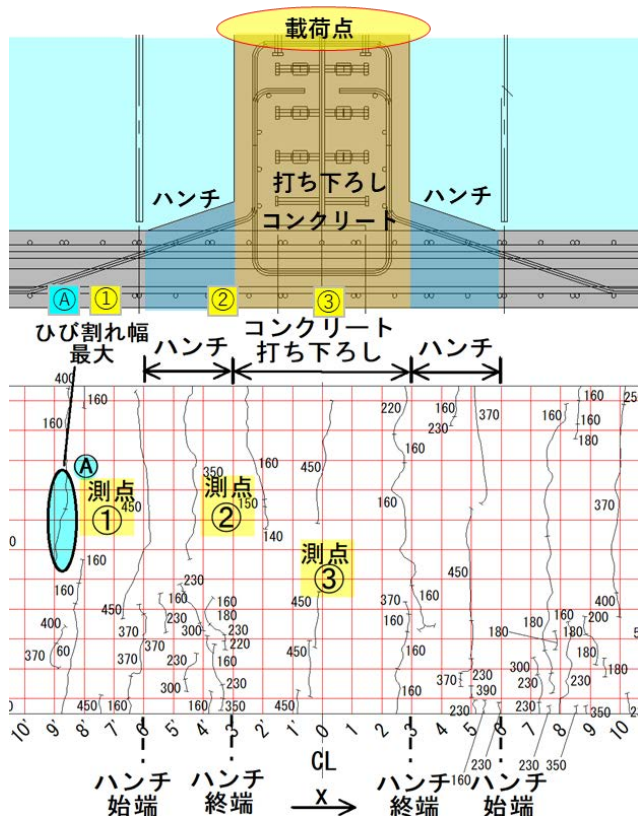


図-9 床版上面のひび割れ分布 (Type-1)

表-2 上側配力鉄筋作用応力度とひび割れ幅 (Type-1)

載荷 ステップ	載荷荷重 (kN)	ハンチ始端付近 (最大ひび割れ幅発生箇所) 測点①				ハンチ 終端付近 測点②	中間 支点部 付近 測点③
		配力鉄筋 作用 応力度 (N/mm ²)	ひび割れ幅		配力鉄筋 作用 応力度 (N/mm ²)	配力鉄筋 作用 応力度 (N/mm ²)	配力鉄筋 作用 応力度 (N/mm ²)
			実測値 (mm)	算定値 (mm)			
step-1	161	63.6	0.03未満	0.12	69.5	68.8	
step-2	232	83.8	0.08	0.15	91.6	92.3	
step-3	370	108.9	0.15	0.18	119.0	121.5	
step-4	452	122.5	0.15	0.20	133.9	137.3	
step-5	520	135.5	0.15	0.22	148.1	152.4	
step-6	1501	307.2			335.7	352.0	

重 (単位: kN) を表し、赤色の格子線は100mm間隔としている。ハンチ始端付近 (測点①), ハンチ終端付近 (測点②), 中間支点部付近 (測点③) における上側配力鉄筋の作用応力度および床版上面のひび割れ幅を表-2に示す。作用応力度が最大となる中間支点部付近の測点③において、上側配力鉄筋作用応力度が実橋における設計荷重作用時相当の100N/mm²を超えても床版ひび割れ幅は0.2mm以内となった。なお、配力鉄筋作用応力度に関して、ひずみゲージ設置箇所はひずみ実測値から算出し、ひずみゲージ非設置箇所は道示Ⅲ⁵⁾ 10.52で示される中間支点上設計曲げモーメント分布を考慮して算出した。また、床版のひび割れ幅はクラックスケールを用いた近接目視によって計測した。

最大ひび割れ幅は、作用応力度が最大となる載荷位置直下ではなくハンチ始端付近で生じた。これは、打ち下ろしコンクリートとハンチの構造によって剛性が変化したことによるものと考えられる。このハンチ始端付近で初期のひび割れが観察された後は、荷重の増加とともに周囲に新たなひび割れが生じて分散し、step-3以降の最大ひび割れ幅は0.15mmから増大しなかった。

また、図-10に示す、床版上面に設置したεゲージによる水平方向の伸びの推移から、載荷初期はハンチ始端付近で水平方向の伸びが先行していたが、その後はハンチ終端付近での伸びの増加がより顕著であることが分かる。ひび割れは、他の箇所のεゲージでの計測値および目視による観察からも、載荷初期に発生した後、その周囲に発生したひび割れによって分散されたことが確認できた。

図-11, 図-12にそれぞれ520kN, 1200kN載荷時における、打ち下ろしを構造を避けた一般部断面 (中間支点からx方向に-1050mmの位置) の配力鉄筋および鋼縦リブのひずみ計測値から算出した作用応力度分布を示す。作用応力度分布はどちらも概ね平面保持を示しており、520kN載荷時は、鋼縦リブとコンクリート床版を抵抗断面とした場合の設計応力度に近似している。一方で、1200kN載荷時は、鋼縦リブと配力鉄筋を抵抗断面とした場合の設計応力度に近づいていく傾向がみられる。このことは、計測位置付近のコンクリート床版にひび割れが発生したことにより、抵抗断面が変化していることを示す。1200kN載荷時は、鋼縦リブの応力度分布に対して、上側配力鉄筋作用応力度はやや小さい。これは、ひび割れ間のコンクリートが引張力に対して抵抗していることに加えて、ひずみゲージ貼付位置とひび割れ位置とが一致していないことによるものと考えられる。これらのことから、ひび割れ発生までは鋼縦リブとコンクリート床版を抵抗断面とし、ひび割れ発生後は鋼縦リブと配力鉄筋を抵抗断面として上側配力鉄筋の作用応力度を算出して照査することで安全側の設計ができることが確認できた。図-13に各載荷ステップにおける支間中央部の鉛直変位の推移を示す。鉛直変位-荷重曲線の勾配は、

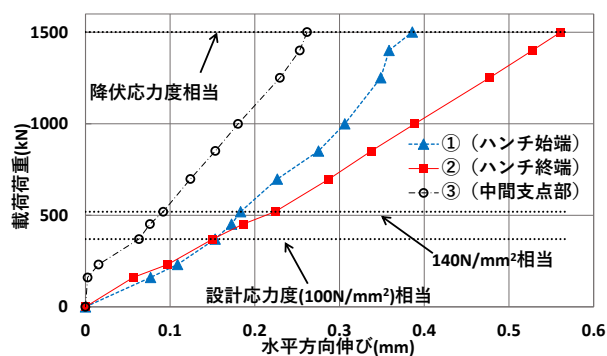


図-10 床版上面の水平方向伸び推移 (Type-1)

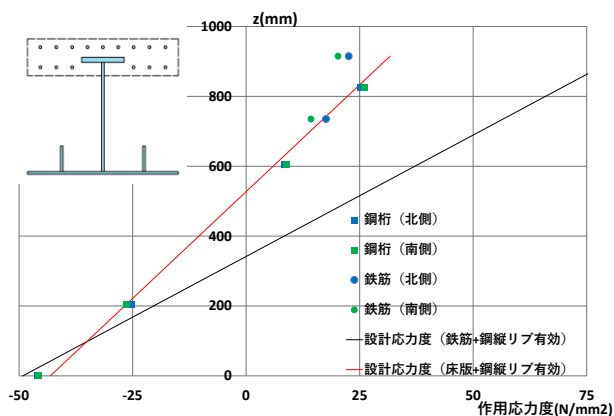


図-11 作用応力度 (Type-1・520kN 載荷時)

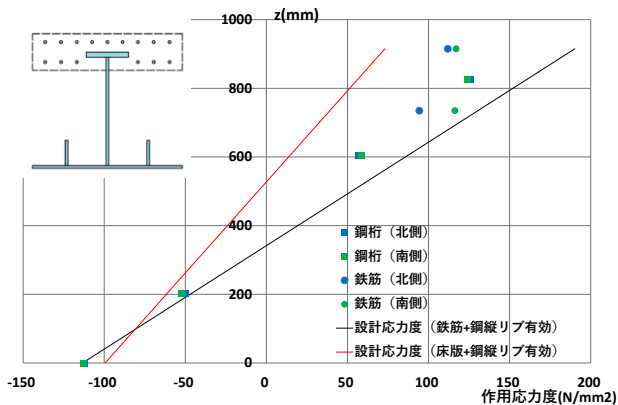


図-12 作用応力度 (Type-1・1200kN 載荷時)

載荷初期はコンクリート床版と鋼縦リブを抵抗断面とした場合の設計値に近似し、ひび割れ発生後は配力鉄筋と鋼縦リブを抵抗断面とした場合の設計値に近づいていく。600kN 載荷付近で勾配が若干変化しており、これは、計測位置付近における最初のひび割れが発生したためと考えられる。600kN 載荷付近での勾配変化後は、鉄筋の降伏時相当に至るまで大幅な変化はなく、床版ひび割れ発生後も試験体全体として急激な剛性の低下は生じていないことが分かる。また、各ステップで載荷を5回繰り返して除荷した後の最大残留変位は0.8mm程度と微小であり、設計荷重相当より大きい荷重に対しても安定した弾性挙動であったと言える。

以上より、実橋の設計では、配力鉄筋の作用応力度を

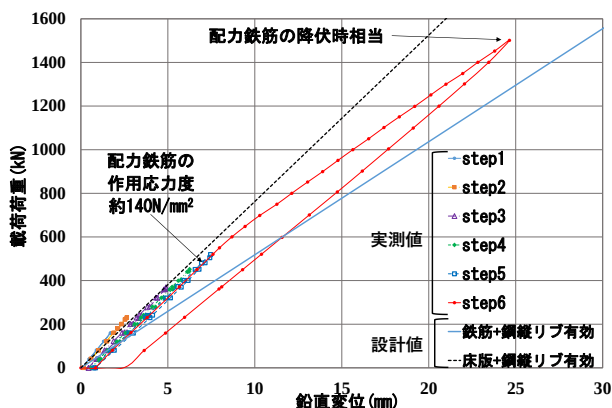


図-13 支間中央部の鉛直方向変位 (Type-1)

算出し、その結果に基づいて鉄筋量を決定することで、ひび割れ幅を制御できることが確認された。また、ひび割れ発生荷重が梁理論による理論値の約2倍となったこと、打ち下ろしコンクリートによる剛性の変化がひび割れ幅拡大の抑制や上側配力鉄筋の作用応力度の低減につながったことから、支点部の打ち下ろしやハンチの構造は、ひび割れ制御に対して効果的であったことも確認できた。

(2)Type-2 (鉄筋比1.50%)

梁理論によるひび割れ発生時の設計荷重86kN以上を載荷しても床版にひび割れは発生せず、設計値の約1.5倍となる120kN 載荷時に最初のひび割れが発生した。床版上面のひび割れは図-14のB部（ハンチ終端）付近で最初に観察された後、荷重増加に伴って周囲で新たに発生し、最大ひび割れ幅が発生したのもB部となった。これは、Type-1と同様に打ち下ろしコンクリートによる剛性変化の影響と考えられる。表-3の計測結果から中間支点部付近測点③において、上側配力鉄筋作用応力度が実橋での設計荷重時相当の100N/mm²を超えても床版ひび割れ幅は0.2mm以内となったことが確認でき、step-3でひび割れ幅0.15mm発生後はstep-4まで最大ひび割れ幅は拡大せず、コンクリート標準示方書に基づく算定値以下であることも分かる。ここで、Type-2のstep-4とType-1の

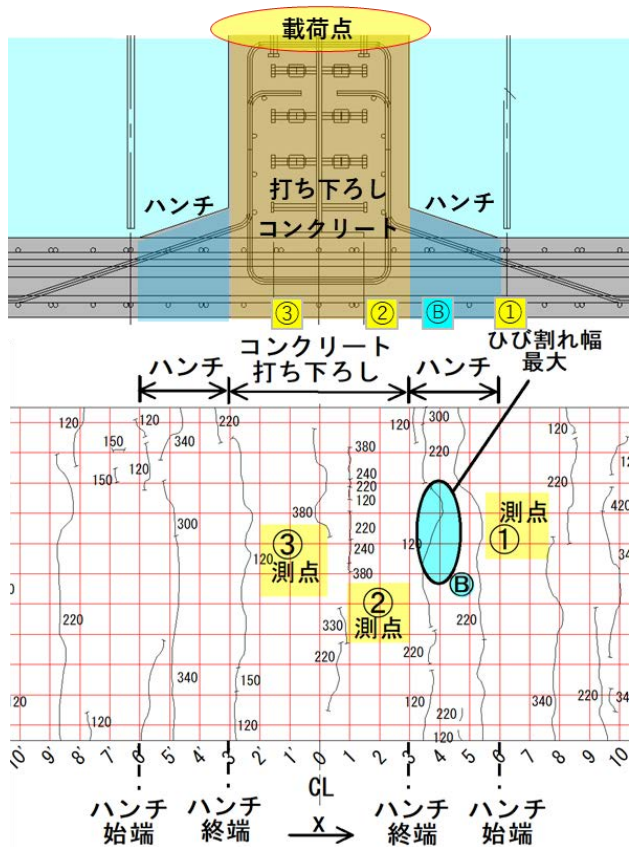


図-14 床版上面のひび割れ分布 (Type-2)

表-3 上側配力鉄筋作用応力度とひび割れ幅 (Type-2)

載荷 ステップ	載荷荷重 (kN)	ハンチ 始端付近 測点①	ハンチ終端付近 (最大ひび割れ幅発生箇所) 測点②		中間 支点部 付近 測点③	
		配力鉄筋 作用 応力度 (N/mm ²)	配力鉄筋 作用 応力度 (N/mm ²)	ひび割れ幅		配力鉄筋 作用 応力度 (N/mm ²)
				実測値 (mm)	算定値 (mm)	
step-1	120	65.6	70.0	0.03未満	0.13	71.5
step-2	221	109.2	116.4	0.10	0.19	118.9
step-3	339	128.8	137.4	0.15	0.22	140.2
step-4	440	149.4	159.4	0.15	0.25	162.7
step-5	531	166.1	177.1	0.25	0.28	180.8
step-6	1480	345.0	368.1			375.7

step-4における載荷荷重は同レベルであり、鉄筋量の小さいType-2の方がType-1よりも上側配力鉄筋作用応力度は大きくなったが、最大ひび割れ幅の実測値は両者ともに0.15mmとなった。このことから、鉄筋量を減じた場合においても打ち下ろしコンクリートやハンチの構造によってひび割れ幅の拡大が抑制されたことが分かる。

また、図-15に示す床版上面に設置したπゲージによる水平方向の伸びの推移から、ハンチ始端付近と終端付近における水平方向の伸びはほぼ同じ傾向で増加したことが分かる。他のπゲージでの計測値や目視観察から、ひび割れが分散される傾向はType-1と同様であった。

図-16、図-17にそれぞれ531kN、1200kN載荷時における、打ち下ろし構造を避けた一般部断面（中間支点からx方向に-1050mmの位置）の配力鉄筋および鋼縦リブの作用応力度を示す。応力度分布の傾向は概ねType-1と同様であったが、1200kN載荷時における上側配力鉄筋の作用応力度は鋼縦リブの分布よりもかなり小さく、下側配力鉄筋に関しては鋼縦リブよりも大きい。この載荷荷重において、配力鉄筋と鋼縦リブを抵抗断面とした場合の中間支点部における上側配力鉄筋応力度の設計値は276N/mm²となっており、実橋の載荷レベルである100N/mm²の約2.8倍における結果である。最初に床版上面で発生したひび割れが床版の側面や下面にも広がり、ここでは床版下面側で上面側よりもひび割れが多数発生したこと等が影響していると推察され、実橋設計応力度よりも載荷荷重が大きい範囲において、部材直角方向に

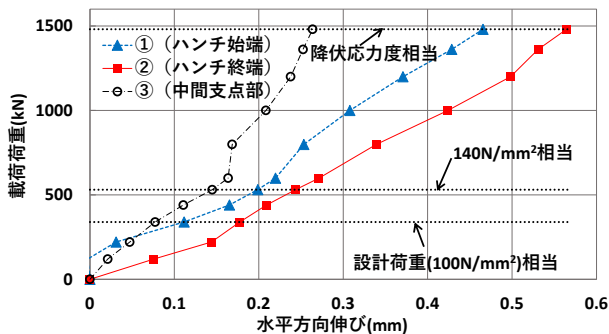


図-15 床版上面の水平方向伸び推移 (Type-2)

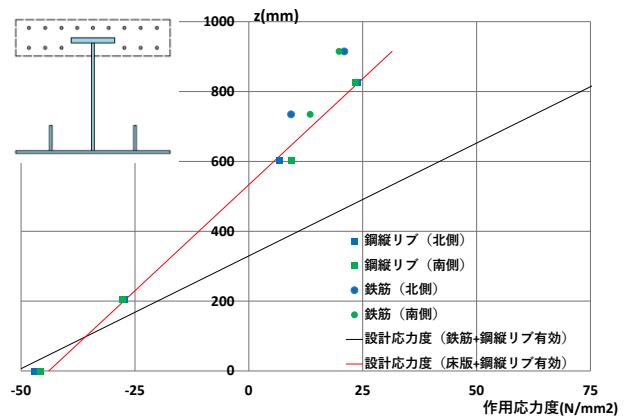


図-16 応力度分布 (Type-2・531kN 載荷時)

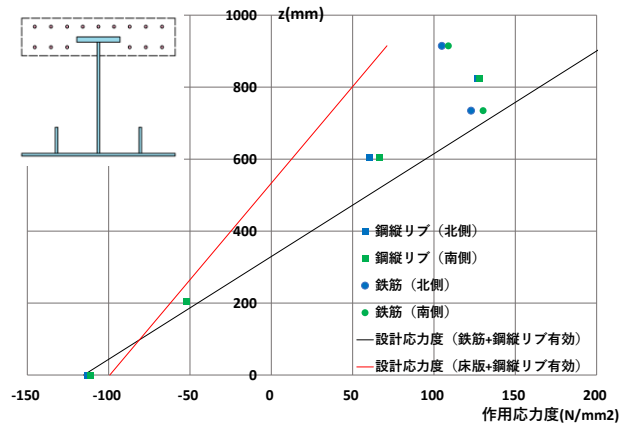


図-17 応力度分布 (Type-2・1200kN 載荷時)

連続性のない試験体特有のものであると考えられる。いずれにしても、実橋の設計応力度100N/mm²に対しては、これを超える応力度となっても、配力鉄筋の作用応力度は鋼縦リブと配力鉄筋を抵抗断面とした場合の作用応力度の設計値より小さくなっており、負曲げモーメントに対して鋼縦リブと配力鉄筋を抵抗断面として作用応力度を算出することは、ひび割れ制御の観点において安全側の設計であると言える。

図-18に各載荷ステップにおける支間中央部の鉛直変位の推移を示す。勾配の推移や各ステップでの残留変位がType-1と同様の傾向を示すことから、鉄筋量を減じた

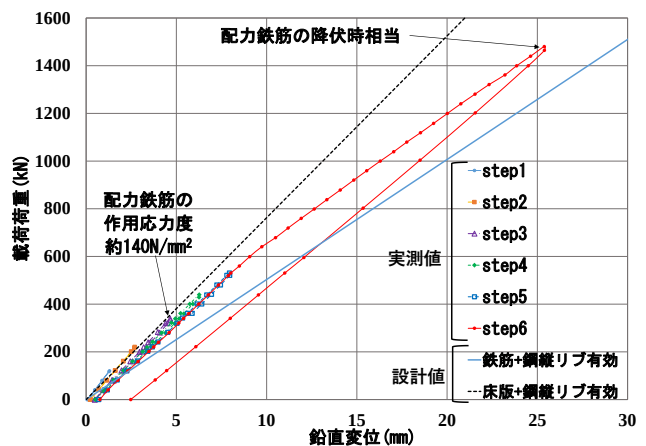


図-18 支間中央部の鉛直方向変位 (Type-2)

場合でも安定した弾性挙動であることが確認できた。

以上より、配力鉄筋量を減じて鉄筋比1.50%とした場合でも配力鉄筋や鋼縦リブの作用応力度や鉛直変位に関して実測値と設計値は乖離しておらず、その作用応力度に対する床版のひび割れ幅は算定値以下であることが確認された。また、支点部の打ち下ろし構造はType-1と同様に、ひび割れ制御に対して効果的であることも確認できた。よって、実橋の設計では、配力鉄筋作用応力度とひび割れ幅を計算し、それに基づいて断面を適切に決定することで、道示で桁橋に対して規定された鉄筋比2.0%を下回る場合でも床版ひび割れ幅を目標値以内に制御できると考えられる。

4. 鋼フランジ断面形状によるひび割れ制御

図-19のようにSCスラブ橋は合成I桁橋と異なり、鋼フランジがコンクリート床版内に配置されており、SCスラブ橋の鋼縦リブ間隔は合成I桁橋の主桁間隔よりも狭い、つまり、コンクリート床版内に鋼フランジが密に配置されている。よって、床版断面積内に占める鋼フランジの割合が大きく、鋼フランジ断面はひび割れ制御への寄与が大きいと考えられる。さらに、SCスラブ橋の鋼縦リブは鋼板で構成されるため、板厚等の設計に自由度があるという特長を有しており、鋼フランジの断面積を大きくすることで配力鉄筋量を増やすことなく配力鉄筋の桁作用による引張応力度を低減することが可能である。ここでは実橋の設計時に、より大きな負曲げモーメント

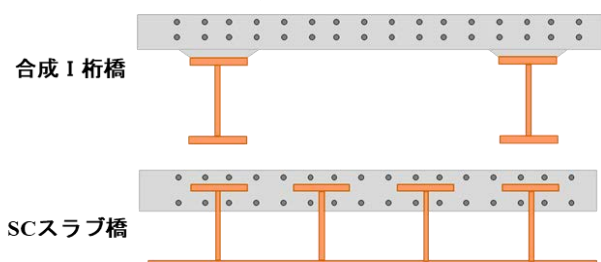


図-19 合成I桁橋とSCスラブ橋の断面概念

表-4 断面形状による比較

	Type-1	Type-2	Type-3
鋼フランジ厚 (mm)	36	36	45
配力鉄筋の呼び径 (mm)	D22	D19	D19
鉄筋比 (%)	2.03	1.50	1.50
フランジ+鉄筋面積比 (%)	4.48	4.40	5.38
フランジ+鉄筋断面係数 ($\times 10^7 \text{mm}^3$)	1.03	0.99	1.16
配力鉄筋作用応力度 (N/mm^2)	126.3	130.0	119.4
ひび割れ幅 (mm)	0.206	0.213	0.199

が作用する荷重条件を想定し、配力鉄筋量を増やすことなく鋼フランジを増厚することによるひび割れ制御の設計を提案する。前述のひび割れ幅算定式を用いると、Type-2で上側配力鉄筋作用応力度が 130N/mm^2 の場合、計算上の床版ひび割れ幅は 0.213mm と 0.2mm 以上になるため、この荷重条件で鋼フランジ厚の変更によるひび割れ制御の検討を行った。

ひび割れ幅を 0.2mm 以内とするために、Type-2の鋼フランジ厚を 36mm から 45mm としたものをType-3とし、その照査結果を表-4に示す。表中の「フランジ+鉄筋面積比」はコンクリート床版断面積に対する鋼フランジと配力鉄筋の合計断面積の比を表し、「フランジ+鉄筋断面係数」は鋼フランジと配力鉄筋を抵抗断面とした場合の上側配力鉄筋の断面係数である。負曲げ載荷試験の結果から、コンクリート床版にひび割れが発生した後の負曲げ領域では鋼縦リブと配力鉄筋を抵抗断面として作用応力度を算出することになるため、鋼フランジを含めた鋼部材断面積が重要となる。表-4の照査結果において、配力鉄筋にD22を用いて鋼フランジ厚を 36mm としたType-1ではひび割れ幅が 0.2mm 以上となっているのに対して、配力鉄筋にD19を用いて鋼フランジ厚を 45mm としたType-3のひび割れ幅は 0.2mm 以内に収まっている。よって、配力鉄筋の作用応力度と床版ひび割れ幅の低減に対し、鋼フランジを 9mm 増厚することは配力鉄筋径をD19からD22とすることよりも効果的であると言える。

コンクリートの充填性や現場での施工上の制約から、床版内に配置できる鉄筋の径や本数には上限があるが、鋼フランジを増厚することで、床版内の鉄筋が過密になることを防ぎながらひび割れ制御が可能となる。また、鋼フランジの増厚による製作コストの増加よりも、鉄筋量減少に伴う現場施工の作業軽減、さらには、コンクリートの充填性確保による鉄筋コンクリート構造としての品質向上といった優位性が考えられる。都市圏の住宅密集地における橋梁および河川の改修に伴う橋梁の新設や架替等の計画においては、建築限界、計画高水位、取付道路の路面高との関係など様々な制約が想定されるが、このような状況であっても、SCスラブ橋を適用できる可能性がある。

5. まとめ

本研究では、SCスラブ橋の連続桁への適用を想定した静的載荷試験を行った。道示にて鉄筋比および周長率が規定されているが、コンクリート床版内に鋼フランジが配置されているSCスラブ橋の構造特性により、鋼フランジを含めた引張抵抗部材を確保すれば、桁橋に対す

る道示の規定よりも少ない鉄筋量であっても、配力鉄筋応力度を照査してひび割れの制御が可能であることを確認できた。また、ひび割れ発生の傾向から、打ち下ろしコンクリートとハンチの構造により、ひび割れが分散して最大ひび割れ幅の抑制に繋がっており、この構造がひび割れ制御の観点から適切であることが確認された。以上より、SCスラブ橋は連続桁に適用可能と判断した。

また、負曲げモーメントがさらに大きく、より厳しい荷重条件を想定し、鋼フランジを増厚することによってひび割れ幅を0.2mm以内に収めるひび割れ制御の検討を行った。その結果、鋼フランジ厚を増厚することはひび割れ制御に対して効果的であることが確認され、SCスラブ橋の連続桁への適用範囲を拡大できることを示した。

参考文献

- 1) 日本橋梁建設協会：複合橋梁の概要，2007.4.
- 2) 田中，米田，枝元，他：孔あき鋼板ジベルの合成床版橋への適用について，第6回複合・合成構造の活用に関するシンポジウム講演集，pp.37-1-37-8，2005.
- 3) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説（Ⅱ鋼橋・鋼部材編），2017.11.
- 4) 土木学会：コンクリート標準示方書（設計編），2018.3.
- 5) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説（Ⅲコンクリート橋・コンクリート部材編），2017.11.

(Received September 10, 2021)

CRACK CONTROL UNDER HOGGING BENDING MOMENT FOR CONTINUOUS STEEL-CONCRETE COMPOSITE SLAB BRIDGE USING SQUARE STEEL DOWEL

Daiki NISHII, Yutaka OKAMOTO, Shohei YAE, Chiharu HATA,
Yoshinori DANSHITA and Osamu OHYAMA

Steel-concrete composite slab bridge improves constructability, and proposed structure aiming at the reduction of the girder height is recognizing as one of short span bridges. At the proposed structure, the steel girder and concrete slab is connected by using perfobond strip at the end part and square steel dowel at the center part, respectively. The proposed structure is called as SC Slab Bridge.

SC Slab Bridge has been adopted for simply supported girder from 2004. However, the influence of the slab under hogging bending moment at the intermediate support for applying continuous girder have not yet been studied thoroughly. Therefore, we carried out the static loading test to make clear the width of the crack in concrete slab. The parameter of this test specimen is ratio of the reinforcement 2.03% and 1.50%, respectively.

From these test results, it was found that the crack width is less than the design value 0.2mm.