

技術提案における新技術の評価方法に関する報告

Evaluation Method for New Technology Proposed

保 呂 秀 次*¹ 久 保 圭 吾*² 奥 村 恭 司*³
 Hidetsugu HORO Keigo KUBO Kyoji OKUMURA

Summary

In recent years, use of steel-concrete composite slabs has increased. However, in Specification For Highway Bridges II - Steel Bridges, the specifications of design techniques and structural detail items for slab types are not clearly stipulated. Therefore, it is necessary to confirm whether a slab type satisfies the required performance standards stipulated in the instructions and description. This paper reports the performance standards required for QS slabs.

キーワード：要求性能、疲労耐久性、維持管理、合成床版

1. はじめに

近年、技術提案型の契約方法の導入により、工費や工期が縮減できる合理的な「新技術」が採用されるケースが増えてきている。これは平成14年3月に改訂された道路橋示方書・同解説（以下、道示という）が性能照査型設計法となったため、新技術が採用されやすい環境になったことが大きい。しかし、その新技術が性能を満足しているかどうかをどのような検証方法、判断基準で評価されるべきなのかについては、規定の範囲だけでは明確でない場合が多く、性能規定の実効性を上げるための大きな課題となっている。

また、新技術の設計において、定性的な性能要求のみではなく、具体的にどのような外力や作用に対して、どの程度の確からしさで、橋がどのような状態になるかを考える必要があり、このような高度な技術的判断は、従来の見なし規定のようにすべての技術者が画一的に行えるものではない場合が多い。

本稿は、亀泉高架橋工事技術評価検討委員会（以下、技術評価委員会という）で評価された提案書をもとに、性能検証における観点や考え方について報告する。

2. 新技術の内容

(1) 鋼コンクリート合成床版の採用（QS Slab）

鋼・コンクリート合成床版（以下、合成床版という）は一般的に、以下のような特徴を有している。

- ① 鋼とコンクリートとの合成作用により、RC床版と比較して剛性が高く、耐荷力を減ることなく床版厚を薄くできる。
- ② 同様に、耐久性が向上する。
- ③ 底鋼板は軽量のプレファブ部材で、コンクリート打設時の型枠、支保工として十分な剛性を有する。
- ④ 架設が容易で、足場を省略できる。
- ⑤ コンクリート打設時の型枠・支保工が不要なため、現場作業の省力化および工期短縮が図れる。

合成床版は、底鋼板とコンクリートとのずれ止めの種類より分類されるが、QS Slabは、主鉄筋方向にはコン

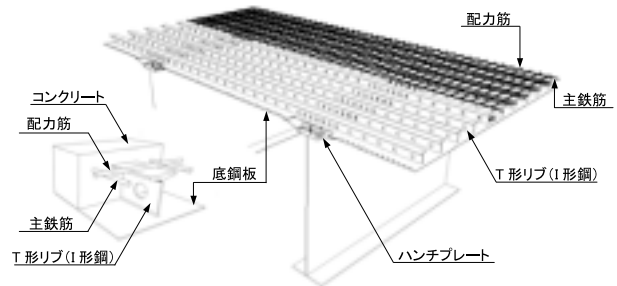


図-1 QS Slab の概念図

*¹(株)宮地鐵工所 技術本部設計部設計グループ

*²(株)宮地鐵工所 技術本部設計部技術開発グループ課長代理

*³(株)宮地鐵工所 技術本部設計部次長

クリート内に埋め込んだ形鋼リブに設ける孔、配力筋方向には適当な間隔に配置した形鋼リブをずれ止めとしてしている。本床版の概念図を、図-1に示す。なお、QS Slabは、他の合成床版と同様の特徴に加え、主鉄筋方向にT形断面の形鋼をリブとして配置していることから、床版上面側に大きな引張応力が作用する、張出長が長い床版構造への適用が可能である。

(2) 対傾構・横桁の省略

合成床版は高い剛性を有することから、橋梁構造の合理化のため、従来の鈹桁橋と比較すると主桁本数を減らし、対傾構・横桁を合理化した構造とした。図-2に、この構造図を示す。

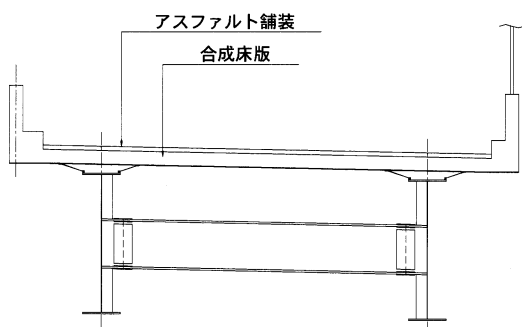


図-2 構造図

3. 新技術の評価

新技術の評価にあたっては、道示で規定される要求性能を基本として技術検証を行うが、技術提案の内容と、道示で規定される要求性能との関係を明確にする必要がある。このため、今回提案した新技術の内容と、道示の規定を照らし合わせ、道示に規定のない項目を整理する(表-1)。これより、以下にそれぞれの項目に対する検証事例を示す。

(1) 基本構造と異なる場合

従来の多主桁形式では、対傾構、横構により橋の立体的機能が確保されているが、技術提案では、横構を省略し、横桁も簡略化した構造としている。このため、橋の立体的機能が確保されているか検証する必要がある。

橋の立体的機能に関しては、全体横倒れ座屈に対する安全性や、橋の断面形状の保持、橋の剛性の確保、横荷重の支承への円滑な伝達等が挙げられる。ここでは橋の全体剛性の確保と横荷重に対するねじり抵抗機能に対する検証事例を示す。

1) 橋の剛性の確保

垂直補剛材の剛性を考慮した主桁と、横桁で形成される π 型断面として剛度照査することで、必要な断面剛性を確保する。橋の断面計算をする上で、横桁位置は圧縮

表-1 新技術提案の内容と道示の規定との関係

想定される提案事項		道路橋示方書における規定				
1	道示の規定における範囲の逸脱	1.1	橋全体の耐力を想定している基本構造と異なる場合			
		例1	従来の多主桁形式で必要な対傾構、横構が省略されている場合	立体的機能	道示Ⅱ 7.1, 10.6	対傾構、横構に関する一般事項
		1.2	部材の耐力式または断面式式の前提条件が異なる場合			
2	道示に規定のない材料	例1	床版支間長の制限など道示の適用範囲を逸脱する場合	耐力性能	道示Ⅱ 8.1.2	床版の設計一般事項
		例2	床版の曲げモーメント式の前提条件との整合が不明な場合		道示Ⅱ 8.2.4	床版の設計曲げモーメント
		例3	非合成桁における床版と主桁の合成作用		道示Ⅱ 11.1.2	床版の合成作用の取扱
2.1	規定のない新材料を採用する場合 (道路橋示方書に準じる)					
使用材料	道示Ⅱ 3	使用材料				
3	道示に規定のない許容値	3.1	疲労等級の規定されていない継手構造を採用する場合 (該当部位無し)			
疲労耐久性能	道示Ⅱ 5.3	疲労設計				
4	道示に規定のない手法・メカニズム	4.1	疲労照査規定のない構造を採用する場合			
		例1	照査規定のない鋼コンクリート合成床版の疲労耐久性の照査を行う場合	材料耐久性能	道示Ⅱ 5.3	疲労設計
		4.2	規定外の材料特性を採用する場合			
例1	道示に定めのない特性(SS400材を溶接部材として採用)を設定して設計を行う場合	使用材料	道示Ⅱ 3	使用材料		
5	道示に規定のない設計手法	5.1	部材設計の手法が規定の前提条件と異なる場合			
		例1	新形式床版の鋼部材の有効幅の設定	耐力性能	道示Ⅱ 11.2.4	床版の有効幅
		5.2	設計部材の手法が規定の前提条件と異なる場合			
例1	従来の多主桁形式で必要な対傾構、横構が省略されている場合	荷重分配機能 横荷重抵抗機能	道示Ⅱ 8.1.2	床版の設計一般事項		
6	道示に規定のない施工方法	6.1	照査規定のない新構造を採用する場合			
		例1	道示に規定のないずれ止め工法を用いる場合	耐力性能	道示Ⅱ 2.3	荷重に対する安全性の照査
		例2	ハンチを設けない場合	供用性能	道示Ⅱ 8.1.2	床版の設計一般事項
6.2	維持管理方法が一般的な手法と異なる場合					
例1	維持管理方法が確立されていない構造(鋼コンクリート合成床版)を採用する場合	維持管理性能	道示Ⅰ 1.5	維持管理の容易性		

フランジの固定点として考えており、簡略化した横桁には、圧縮フランジの横座屈防止に必要な剛性を確保する必要がある。なお、照査にあたっては「鋼道路橋設計便覧 第5章」のポニートラスにおけるU型フレームの照査方法を用いる。

2) 横荷重に対するねじり抵抗機能の確保

横荷重に対しては、通常、横構により支承に荷重伝達されるが、技術提案では、これを省略する構造としている。そのため、この構造が水平荷重（風、地震等）に対し、十分な荷重伝達機能を有するかの検証を行う。

横荷重に対しては床版が抵抗し、横荷重により生じるねじりモーメントに対しては床版を含む構造全体で抵抗するものと考えられる。したがって、ねじりモーメント T は、I断面からなる2主桁橋の支間中央に作用するものとする。

この場合、各主桁はねじり剛性がほとんど無いため、単独では大きなねじり変形を生じるが、2本の主桁が十分なせん断剛性を持つ横桁で連結されていれば、2本の主桁は一体となった断面としてねじりに抵抗すると考えることができる。つまり、作用するねじりモーメントは鉛直力からなる1対の偶力に変換され、主桁の曲げ剛性によって抵抗するものとして照査することになる。よって、図-3に示すように、橋全体の構造系を一部材とみなした場合のそりねじり応力度に相当する鉛直力は、 $P = \pm T/a$ となる。

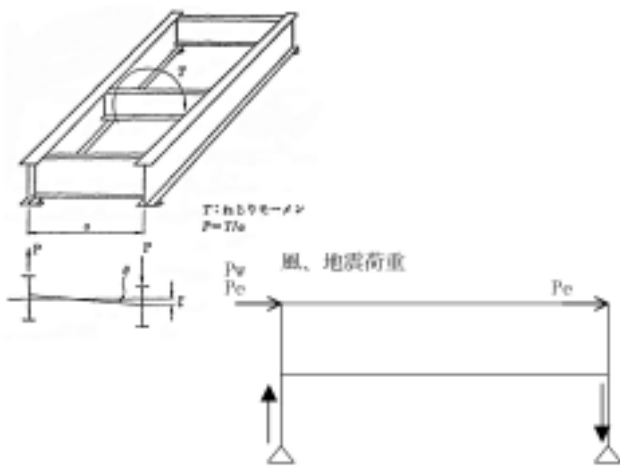


図-3 水平荷重の荷重伝達機構

(2) 耐力式的前提条件が異なる場合

道示における床版支間は、RC床版で4 m、PC床版で6 mに制限されており、この範囲を超える床版支間に

対しては、設計曲げモーメント式の適用を照査する必要がある。設計曲げモーメント式は、道示の他に土木学会の鋼構造物設計指針 Part Bでも設定されているが、いずれも床版を等方性版として扱った式となっている。このため、これらを準用するにあたり、床版の異方性度の確認が必要である。

1) 異方性度の確認

異方性度の確認は、橋軸方向と橋軸直角方向それぞれの剛性を算出し、この剛比を、RC床版のものと比較した。技術評価委員会においては、RC床版0.608に対しQS Slabでは0.976であり、QS Slabは等方性版と判断できることを確認した。

2) 設計曲げモーメント

道示や、土木学会の鋼構造物設計指針 Part Bによる支間部設計曲げモーメントは、相対する2辺で単純支持された等方性無限単純版を対象に、衝撃を考慮したT荷重により求められている。

このときの曲げモーメントの余裕量は、道示、土木学会とも床版支間6 mまでは10～20%、6 mを超える範囲では設計曲げモーメントを生じさせる荷重配置の再現確率が小さくなることから、支間長が大きくなるに従って10%から低減している。このため、実際に作用

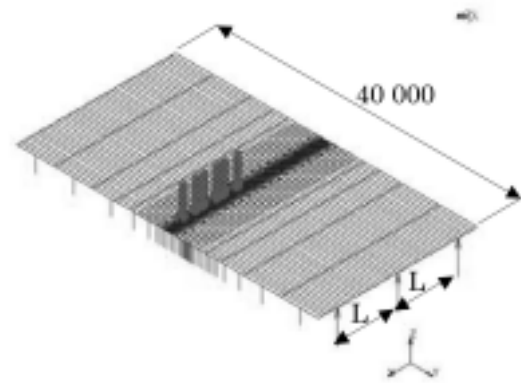


図-4 解析モデル

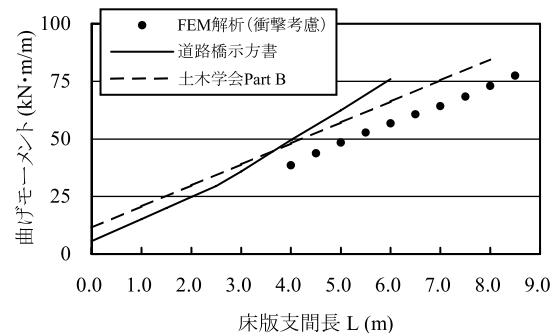


図-5 曲げモーメント比較

する曲げモーメントを、**図-4**に示すモデルによるFEM解析により、衝撃係数と再現確立を乗じた载荷により求めることとする。このときの解析結果を、道示式と土木学会式による計算結果とともに示したものが、**図-5**である。これより、FEM解析結果は、道示式、土木学会式より小さい値となっていることから、道示の適用外である床版支間6mを超える範囲では、適切な余裕量を考慮すれば土木学会式も適用できることが言える。

(3) 断面力式の前提条件が異なる場合

1) 平面保持の保証

合成床版は合成後の死荷重および活荷重断面力に対して、鋼とコンクリートが一体化して挙動すると考えており、床版の断面内での歪み分布が**図-6**に示すように、平面保持されている必要がある。このため、輪荷重走行試験における断面内のひずみを計測し直線分布することを検証する。

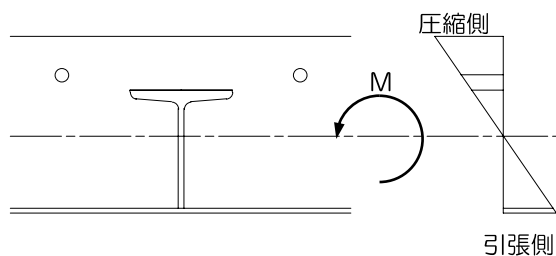


図-6 ひずみ分布図

輪荷重走行試験における断面内ひずみ分布の計測結果を**図-7**に示す。これより、試験値は試験終了まで直線分布が保たれており、平面保持が満足されていることが確認された。なお、 $P=10$ tf 载荷時における引張側コンクリート断面を無視した断面計算 (RC断面)、ならびにコンクリート全断面有効とした計算値との比較によれば、試験でのひずみは計算値に比べて小さく、ほぼ全断面有効として挙動していることがわかる。

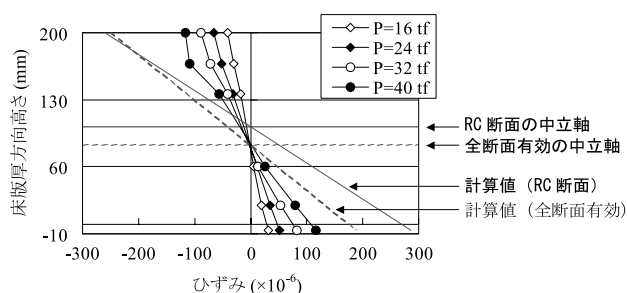


図-7 ひずみ分布

2) ヤング係数の設定

合成床版に対するヤング係数が道示に規定されていないため、輪荷重走行試験におけるQS Slabのたわみ性状と、FEM解析結果を比較し、応力的検証におけるヤング係数比を確認する。

輪荷重走行試験より求められた試験結果と解析結果の比較 (**図-8**) によれば、実測値と最も近いのがCase-3 (コンクリート全断面有効、ヤング係数比 $n=10$) となっている。試験では供試体の切断面でもひび割れが観察されていないため、コンクリートは試験終了まで全断面有効として挙動したと考えられる。したがって、鋼とコンクリートのヤング係数比は、 $n=10$ が妥当であると考えられる。

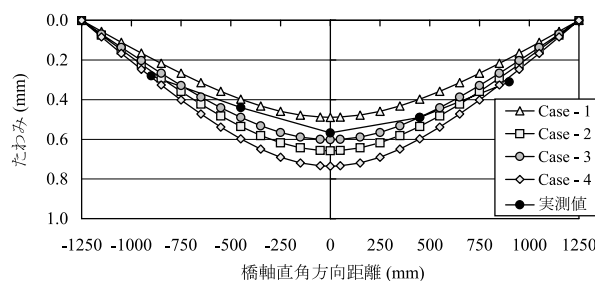


図-8 たわみ分布図

(4) 非合成桁における床版と主桁の合成作用

非合成桁として設計する場合も床版と鋼桁との連結はスタッドを用いた構造を採用しており、供用荷重レベルの挙動は合成桁に近いと考えられる。したがって、非合成桁の場合であっても連続桁の中間支点部は、合成桁として床版コンクリートのひび割れ照査を行うことが望ましい。合成桁としては、以下の項目を適用し検討するものとする。

- ① 許容応力度は、道示・同解説 II 鋼橋編 11.2.5によるものとする。
- ② 主桁作用におけるコンクリートのクリープ、乾燥収縮、および温度差の影響は、これを考慮しないものとする。
- ③ 主桁作用に対する底鋼板の有効断面は、継手の設計に応じて適切に評価するものとする。

(5) 疲労照査規定のない構造を採用する場合

照査規定のない鋼コンクリート合成床版の疲労耐久性の照査を行う場合がある。このとき材料耐久性が満足されているかを評価する必要がある。性能評価の方法、

考え方は以下の項目が考えられる。

- ① 版としての耐久性を輪荷重走行試験等によりRC床版と相対比較する。
- ② 鋼部材の疲労耐久性は、鋼桁と同様に変動応力により評価する。
- ③ コンクリート部材の疲労耐久性は、床版内部の応力状態を明確にし、せん断破壊等に対する耐久性を評価する。
- ④ 底鋼板継手部の疲労耐久性を評価する。
- ⑤ 損傷後（コンクリートの砂利化、鋼板の減肉等）の耐久性を評価する。
- ⑥ 個々の構造に関する構造詳細の妥当性等を確認する。

1) 版としての耐久性

床版の破壊メカニズムは、複雑であり設計計算による疲労耐久性の照査は困難であるが、現実的な疲労耐久性の確認手法として、輪荷重走行試験機を用いた階段状荷重漸増載荷による試験方法が国土交通省で提案されている。この方法によると、鉄筋コンクリート床版の破壊メカニズムが再現できることが確認されていることから、これとの相対

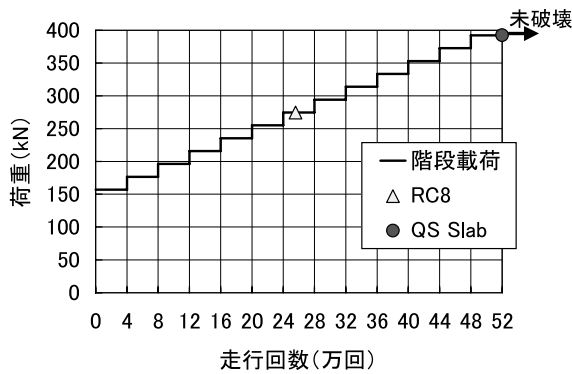


図-9 階段載荷荷重

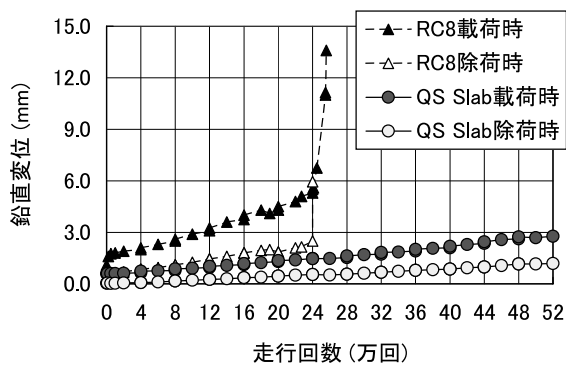


図-10 輪荷重走行試験結果

的な比較を行うことで、耐久性の検証を行う。

図-9に、輪荷重走行試験による載荷荷重と破壊回数を、図-10に床版中央の変位と走行回数との関係を示す。これより、QS Slabは、載荷荷重392kN、走行回数52万回の階段状漸増載荷による輪荷重走行試験を実施した後も、たわみやひずみの急激な変化はなく未破壊であることから、RC床版と比べ高い疲労耐久性を有していることが確認された。

また、連続合成桁の中間支点上においては、床版作用の他に、主桁作用による引張力が作用する。このため、

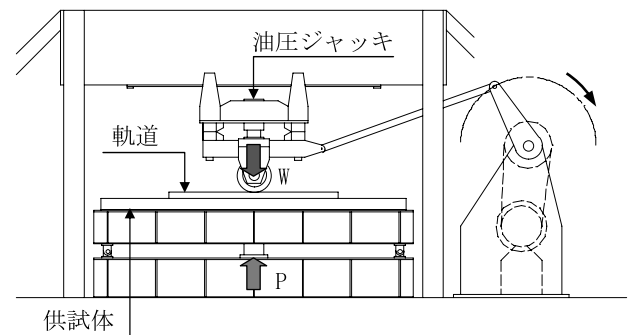
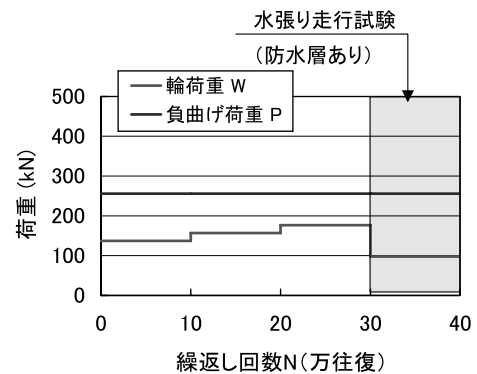
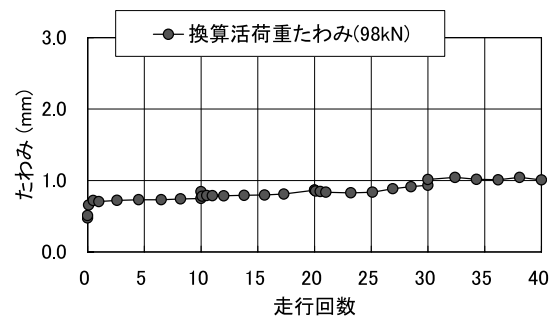


図-11 試験要領図



(1) 荷重-走行回数



(2) たわみ-走行回数

図-12 輪荷重走行試験結果

この応力状態を再現した輪荷重走行試験を実施し、負曲げ領域下における QS Slab の疲労耐久性についても確認した。図-12 に、輪荷重走行試験の結果を示す。これより、負曲げ状況下においても、40 万回載荷後も破壊に至っておらず、十分な耐久性を有していることが確認できた。

2) 鋼部材の耐久性

鋼部材の耐久性に対しては、溶接継手部と鋼板継手部が所定の疲労耐久性を有していることを確認することが必要となる。以下に、各継手の耐久性照査について示す。

a) 溶接継手

溶接継手の疲労耐久性照査にあたっては、疲労強度等級が確認されていることや、溶接継手部に発生する応力性状が把握できることが前提となる。さらに、照査荷重は、対象構造が置かれた交通環境や基本構造等に配慮して適切に定める必要がある。

このため、QS Slab の鋼部材の疲労照査としては、以下の方針で確認を行う。

- ・コンクリート部と同様に活荷重による応力振幅を一定レベル以下に抑える。(底鋼板の板厚確保 $t = 8 \text{ mm}$)
- ・応力集中や二次応力の影響で過去に疲労損傷を受けた継手、構造を避ける。(連続すみ肉溶接)
- ・継手の疲労強度等級の前提となる継手の品質確保を図る

以上の、疲労設計の基本に従ったうえで、「鋼道路橋の疲労設計指針」(以下、疲労指針)に準じた応力照査による定量的な検証を行った。ただし、確立された手法でないことに鑑み、可能な限り安全側に応力範囲を算定し、出てきた値に対しても十分な余裕を考慮した評価を行った(余裕量 50% 確保)。表-2 に T リブ溶接部の最大垂直応力範囲と打ち切り限界の関係を示す。

表-2 最大垂直応力範囲と打ち切り限界の比較

形式	部位	応力方向	最大応力範囲	評価	打ち切り限界 (一定振幅応力)	余裕量
			衝撃なし			
2主桁	支間中央	主鉄筋方向	41.4	<	84	51%
		配力筋方向	13.7	<	62	78%
	中間支点上	主鉄筋方向	41.7	<	84	50%
		配力筋方向	16.7	<	62	73%
3主桁	支間中央	主鉄筋方向	40.6	<	84	52%
		配力筋方向	13.6	<	62	78%
	中間支点上	主鉄筋方向	35.4	<	84	58%
		配力筋方向	14.3	<	62	77%

これより、FEM 解析による最大応力範囲は、主鉄筋方向、配力筋方向共に、E 等級の打ち切り限界 (62) 以下となり、十分な疲労耐久性を有していることを確認した。

b) 底鋼板継手

QS Slab の底鋼板継手は、高力ボルト摩擦接合であり、供試体中央部に継手を設けた輪荷重走行試験において、継手部の目開き量を計測することで、耐久性の検証を行う。

図-13 に、走行回数と目開き量関係を示す。この中で、“弾性目開き量”は、各段階における活荷重による値を表し、“換算弾性目開き量”は 100kN に換算した値を示している。

この結果、換算弾性目開き量は走行終了に至るまでほぼ一定の値が保たれており、ずれが生じていないことから、パネル同士の高力ボルト摩擦接合部は、十分な耐久性を有していることが検証された。

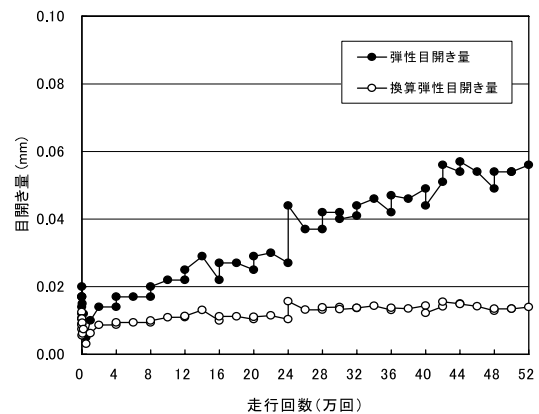


図-13 走行回数-目開き量関係図

3) コンクリート部材の耐久性

既往の研究より、QS Slab の破壊形態は、コンクリートのかぶり部分の押抜きせん断破壊とそれに続く主鉄筋に沿った剥離破壊となることが確認されている(図-14)。このため、同破壊に対する耐久性は、輪荷重走行試験供試体と、実橋床版における T リブ上縁の活荷重応力度を比較することで照査を行う。

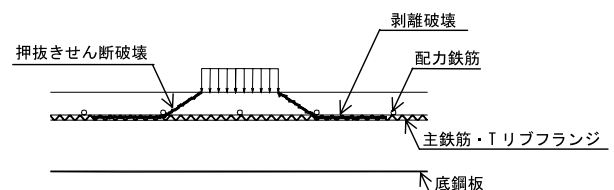


図-14 押抜きせん断破壊モデル

表-3 に、解析結果を示すが、実橋における応力度は供試体の応力度と同等かそれ以下に抑えられていることが確認された。したがって、押抜きせん断破壊に対して

は、十分な耐久性を有していることが確認された。

表一 3 着目点におけるコンクリートの応力度

部位	応力度 (N/mm ²)	Tリブ上載荷			Tリブ間載荷		
		着目点①	着目点②	着目点③	着目点①	着目点②	着目点③
支間部	主鉄筋方向	-1.50	-1.54	-1.50	-1.35	-1.33	-1.44
	配筋方向	-1.12	-0.55	-1.12	-0.85	-0.34	-1.16
	鉛直方向	-0.29	-0.89	-0.29	0.10	-0.13	-0.08
支点部 (主桁上)	主鉄筋方向	0.30	0.31	0.30	0.30	0.31	0.30
	配筋方向	-0.04	-0.08	-0.04	0.02	-0.03	-0.04
	鉛直方向	-0.11	-0.21	-0.11	-0.04	-0.07	-0.08
張出部	主鉄筋方向	0.32	0.35	0.32	0.31	0.32	0.32
	配筋方向	-0.03	-0.04	-0.03	0.05	-0.03	-0.04
	鉛直方向	-0.04	-0.06	-0.04	-0.04	-0.07	-0.08

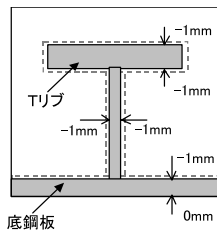
4) 損傷後の耐久性

QS Slabは、Tリブ上面のコンクリートの押し抜きせん断により破壊することが確認されているため、この状態における耐荷力を照査する。ただし、床版コンクリートが損傷を受けた状態での耐荷力を算定することは困難であるため、極端な例として”コンクリートの剛性を期待できない状態＝鋼板パネルのみの剛性”の状態を想定し、この状態での検討を行った。

解析モデルは、床版断面のうちコンクリートを全て無視するが、荷重載荷位置のみコンクリートがあるものとした。また、荷重は、舗装と床版コンクリートの死荷重、およびT荷重を載荷し、この時の底鋼板の応力状態を確認した。

この解析の結果、底鋼板はすべて許容応力度以下に納まっており、短期間の供用であれば鋼材が降伏しない耐荷力を有しており、早急な崩壊は回避できる。

また、さらに、床版内に進入した水の影響により、内部の鋼材が腐食した時の耐荷力照査を行った。このとき、腐食による鋼材の減厚は1mmを想定し、**図一15**に示す断面とした。



図一 15 腐食時の鋼板パネル断面

この結果、鋼材へに発生応力は、主鉄筋方向Tリブ上縁で最大応力が生じていたが、降伏応力度以下におさまっていることを確認した。

(6) 規定外の材料特性を採用する場合

道示では、一般構造用圧延鋼材（SS400）の使用について、運用上、非溶接部材に限定することとしている。しかし、QS SlabではTリブにSS400材のI形鋼を使用することから、溶接性の照査が必要となる。したがって、SS400材の使用に当っては鋼材検査証明書（ミルシート）等で事前に鋼材の化学成分を確認するほか、溶接継手部に必要とされる溶接品質を満足することを確認するために、溶接施工試験を実施し、溶接性に問題ないことを確認する。なお、溶接施工試験は、工場製作開始前に実橋に使用する材料により行ない、溶接外観については限界見本をもとに管理を行う。

(7) 維持管理方法が一般的な手法と異なる場合

合成床版は、維持管理方法が確立されていないため、維持管理性能を確認する必要がある。

一般に合成床版に限らずコンクリート系床版では、適切なコンクリートの品質管理および舗装や防水層を含めた防水システムにより、床版の耐久性を確保することとしている。しかしながら、橋梁を保全し所要の耐用年数を確保するためには、維持管理方法を示す必要がある。また、地震時などの異常時においても、ある程度交通機能を確保することが求められる場合もある。

QS Slabは底鋼板を有するため、コンクリート剥落など第三者災害に対する危険が軽減されるという特長があるものの、床版下面のコンクリートのひび割れを直接目視することができないことが維持管理におけるリスクとなる。そこで、QS Slabにおいて顕在化する損傷等の異常を想定し、現象と損傷の程度を間接的に把握する点検手法を提案する。QS Slabは、ひび割れの進展に伴い床版剛性が低下してたわみが増加したことなど、損傷状態とたわみの変化には相関性が見られたことから、“路面の異常と床版下面からの漏水の有無を重点的に点検すること、および“床版のたわみで損傷状態を評価する”ことをQS Slabの維持管理の基本方針とし、点検要領は「国土交通省国道・防災課：橋梁定期点検要領（案）、平成16年3月」に基づくものとした。以下に、QS Slabの維持管理要領を概説する。

1) 点検フロー

合成床版の維持管理における損傷等の検出方法は、目視によることを基本とし、**図-17**に示すフローに従って点検・調査を行うものとする。

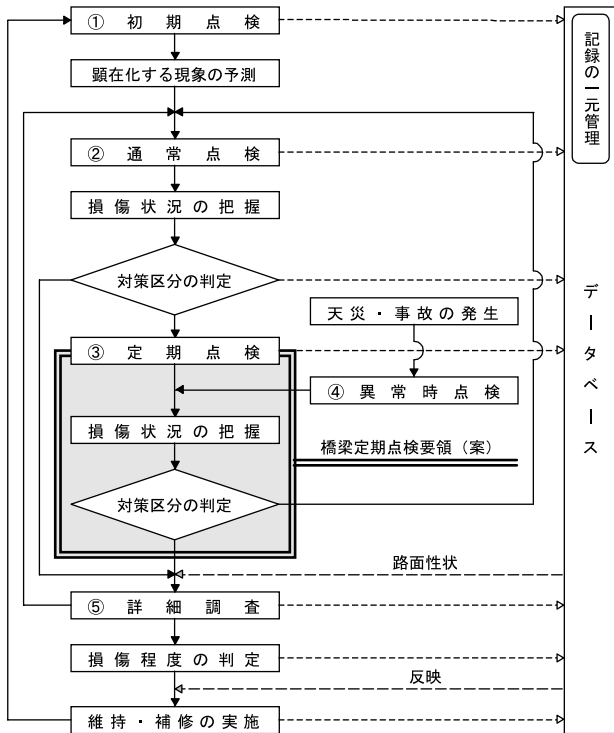


図-17 QS Slabの維持管理フロー

表-4 QS Slabの損傷

点検項目	損傷の種類	着目箇所	損傷の特長
鋼材	腐食	底鋼板下面	集中的な錆
	き裂	底鋼板	疲労き裂
	ゆるみ・脱落	パネル継手	高力ボルト
	破断	底鋼板	脆性破面
コンクリート	防食機能の劣化	鋼材外面	塗膜変色, 剥離
	ひび割れ	地覆・壁高欄	ひび割れ幅
	剥離・鉄筋露出	地覆・壁高欄	鉄筋の錆
	錆汁・エフロレッセンス	継手, 開口部	変色を伴う漏水
	床版ひび割れ	路面	ひび割れ位置
その他	浮き	路面	舗装の剥離
	路面の凹凸	路面	凹凸や段差
共通	舗装の異常	路面	ポットホール
	変色・劣化	地覆・壁高欄	コンクリート
	漏水・滞水	伸縮装置	常時
	異常なたわみ	底鋼板	剛性低下
	変形・欠損	不特定	部材の
	土砂詰まり	排水樹	排水機能低下

2) 点検項目

QS Slabに発生が予測される損傷について、損傷の種類、着目箇所、損傷の特徴を表-4および**図-18**に示す。

3) 対策区分の判定方法

対策区分の判定は、舗装路面と床版下面の点検を行い、

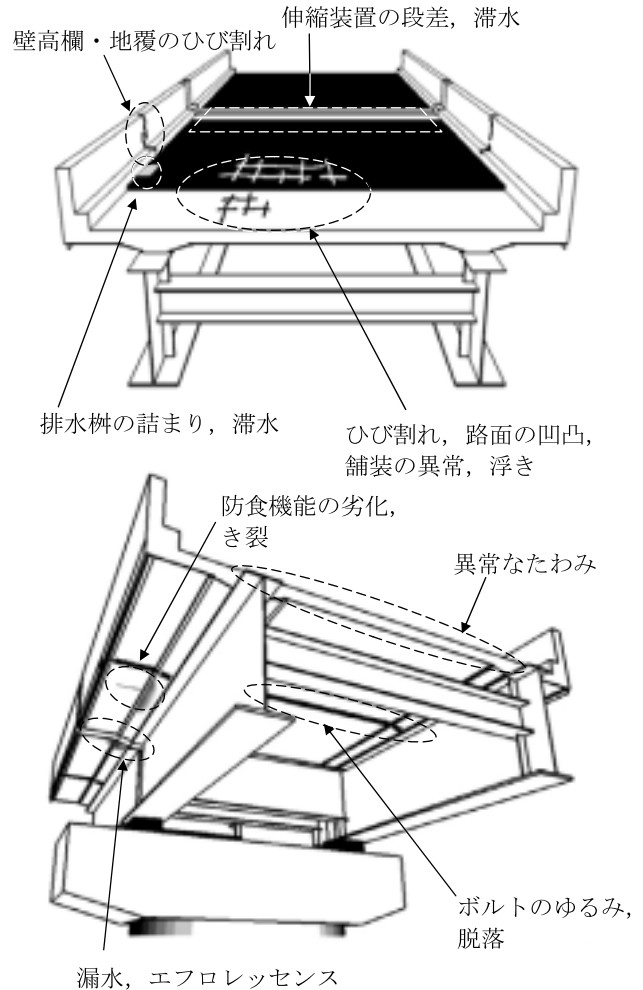


図-18 QS Slabを有する橋梁の主な損傷例

表-5 対策区分の判定(支間部)

【車道部】		舗装路面の異常					
損傷の種類	損傷の程度	異常なし	ポットホール発生	うき発生	ポットホール規則的に発生	うき規則的に発生	網目状ひび割れ発生
床版下面の漏水	漏水なし	◎	□	□	▲	▲	▲
	漏水あり	×	×	×	×	×	×
	遊離石灰あり	×	×	×	×	×	×
	錆汁あり	×	×	×	×	×	×

※支保工エリブ間隔500mm毎

表一 6 対策区分の判定 (張出部)

【床版張出部】		舗装路面の異常					
損傷の種類	損傷の程度	異常なし	ポットホール発生	うき発生	ポットホール規則的 [※] に発生	うき規則的 [※] に発生	網目状ひび割れ発生
床版下面の漏水	漏水なし	◎	□	□	▲	▲	▲
	漏水あり	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	遊離石灰あり	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	錆汁あり	▲	×	×	×	×	×

◎:記録 □:舗装の機能保全 ▲:追跡調査 ×:詳細調査

両者の損傷程度の組合せにより行う方法とした(表一 5, 表一 6)。車道部と床版張出部の区別は、緊急時における交通機能確保の観点から、走行への影響の重要度を勘案したものである。この対策区分の判定に基づいて詳細調査を実施し、補修・補強の要否を判定するものとする。詳細調査は必要に応じて非破壊検査等を採用するのが望ましい。

5. おわりに

新技術の適用に際しては、道示に示されている要求性能を満足することが評価されておかなければならない。本稿で報告した評価事例は、1つの観点や考え方であり、今後の新技術評価の際の基礎資料になれば幸いである。

QS Slabにおいては、鋼板パネルの工場製作時および場所打ちコンクリート施工時に適切な品質管理を実施することと、維持管理の流れを明確にすることで優れた疲

勞耐久性が確保できる新技術と考える。このため、これらを実現するにあたって、当社では設計、施工および品質管理に関する社内マニュアルを整備している。

<参考文献>

- 1) 宮地・大豊異工種建設工事共同企業体：亀泉高架橋工事技術評価検討委員会 附帯事項に対する回答・説明資料，平成16年11月
- 2) 山下，保呂，奥村，佐藤，永来：鋼コンクリート合成床版の要求性能と検証方法に関する一考察，第五回道路橋床版シンポジウム講演論文集，土木学会，pp.211-216，平成18年7月
- 3) 永来，上原（勝），上原（正），山下，奥村，保呂：鋼コンクリート合成床版の品質管理および補修方法に関する検討 - 亀泉高架橋工事 -，第61回土木学会年次学術講演会講演概要集，I-125，pp.249-250，平成18年9月
- 4) 保呂，寺田，上原，山下：「設計・施工一括発注方式」による亀泉高架橋工事の報告（その2），宮地技報No.22，pp.24-31，平成19年1月
- 5) ㈱宮地鐵工所：鋼・コンクリート合成床版QS Slab（設計・施工マニュアル），平成18年12月
- 6) ㈱宮地鐵工所：鋼・コンクリート合成床版QS Slab（品質管理マニュアル），平成18年12月

2008.1.21 受付

グラビア写真説明

有松高架橋鋼上部工事

安藤広重の浮世絵「東海道五十三次」の宿場町、鳴海宿で有名な有松絞りの歴史や文化が残された面影のある土地に有松高架橋は位置しています。

路線は、名古屋環状2号線という名古屋市周辺の10km圏に位置する延長66kmの環状道路で、名古屋市を中心に放射状に延びる幹線道路や名古屋高速道路と主要地点で連結しています。この道路の完成により都心部に流入、集中する交通を適切に分散させ、交通混雑の緩和、社会経済活動の発展に寄与するものとして期待されています。

この名古屋環状2号線は、東名阪自動車道や伊勢湾岸自動車道などの自動車専用道路（専用部）と一般国道302号（一般部）で構成されています。

当JVの施行箇所はこの専用部です。国道1号線と名古屋鉄道本線を跨ぐことから大型搬送車での一括架設、送り出し架設、バント架設ありと高度な架設技術を求められ無事に完成しました。製作面では、現場溶接の品質管理が評価項目になり、上面をサブマージアーク溶接、下面をシールドガスアーク自動溶接工法を採用し、溶接箇所は超音波自動探傷検査により高品質な製品を提供することが出来、高い評価を頂きました。

橋桁は、景観に配慮した4セルボックスで外観もとてもきれいな橋に仕上がっています。

また、付近には、織田信長が今川義元を奇襲にて破った有名な「桶狭間の戦い」の跡地もありますので是非お立ち寄りください。

(関根 弘之)