

道路橋RC床版の疲労耐久性を評価するための試験方法について

Unification for Evaluation on Fatigue Durability of Reinforced Concrete Slabs Carried out with Various Wheel Running Machines

庄中憲*, 大西弘志**, 横山広***, 関口幹夫****, 堀川都志雄*****

Tsukasa SHOUNAKA, Hiroshi ONISHI, Hiroshi YOKOYAMA, Mikio SEKIGUCHI, Toshio HORIKAWA

*工修 (社) 施工技術総合研究所 研究第二部 (〒417-0851 静岡県富士市大淵 3154)

**工修 大阪大学工学大学院 工学研究科 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1)

***正会員 ショーボント建設(株) 北陸支店 技術課 (〒920-0362 石川県金沢市古府 1-140)

****正会員 東京都土木技術研究所 技術部 (〒136-0075 東京都江東区新砂 1-9-15)

*****工博 大阪工業大学 工学部 都市デザイン工学科 (〒535-0002 大阪市旭区大宮 5-16-1)

Since about 1965, deterioration of reinforced concrete slabs of highway bridges has become a serious subject in Japan. The deterioration mechanism of existing reinforced concrete slabs has been identified by wheel running tests. The wheel running machine induces back and forth running of a wheel with applying a certain load. Ten-odd machines have been equipped in Japan. The wheel running machines are classified into two types such as the classified as the crank type equipped with steel wheels and the self-running type equipped with pneumatic tires. Therefore, there are some unsolved problems how the each test results would be evaluated when the data are compared with the ones obtained from the other machines because many experimental factors are differ from each other. This report is a discussion on common testing methods to execute the wheel running test to find out reasonable common rating for fatigue deterioration from the each test data obtain by each machine.

Key words : reinforced concrete slabs , wheel running test, fatigue durability, highway bridge

1. はじめに

道路橋RC床版のひび割れ損傷は、すでに昭和40年代初期に発生が認められ、大学・公的研究機関等での室内実験および実橋調査等により損傷メカニズムの研究が行われてきた。特に、これらの損傷メカニズムの解明には、輪荷重走行試験機の活用による研究が大きく寄与している。この輪荷重走行試験機は、任意の荷重を作用させながら往復運動するもので国内に十数台が設置されている。輪荷重試験機はその構造から、フライホイール等の回転力を往復運動に変換するクランク式(鉄輪式)と移動台車に駆動装置を搭載する自走式(ゴムタイヤ式)に大別される。この2つのタイプの試験機はそれぞれに特長を有し、相関性が得られておらず、これまでの試験結果や整理方法について整合性が図られていないのが現状である。したがって、これらの試験機を所有する機関が連携して効率的な試験を実施し、RC床版の疲労損傷メカニズムを解明することが多方面から望まれている。RC床版試験法の技術的な課題としては、試験機の特性を明確にするための標準試験体による試験結果の比較はもちろんのこと、試験方法の統一化によるデータの共有化および処理方法の画一化が挙げられる。本報告は、道路橋RC床版の疲労耐久性を把握することを目的として、標準試験体による輪荷重走行試験を実施するための共通試験方法について検討を行ったものである。

2. クランク式輪荷重走行試験機による試験方法

クランク式輪荷重走行試験機は、その駆動機構に由来する特徴として、比較的大きな輪荷重を高速で移動させることが可能である。このことから、床版が破壊に至るまでの疲労試験を比較的短期間に実施することが容易になっている。この特性を生かして床版の疲労劣化過程に関するデータを収集することを考えると、クランク式の試験機を用いた試験においては使用限界状態付近の床版の挙動を知るだけでなく、終局状態、さらには床版の破壊性状を把握することができる。以上のことから、クランク式輪荷重走行試験機を用いた共通試験においては「供試体となる床版を確実に破壊させること」が重要である。

2.1 試験対象の床版

今回実施する共通試験の試験対象は道路橋RC床版である。RC床版の疲労耐久性に大きな影響を与えるものは床版厚、鉄筋の配置、コンクリートの強度、そして床版の支持条件である。支持条件については次の章で述べることとし、ここでは床版自体にかかわる3つの点について示す。

1) 床版寸法

床版厚は16cm~19cm程度のもを使用する。具体的な値は準用する床版の設計規格に合わせて P/P_{sx} または P/P_0 を基に決定する。また、輪荷重走行試験にお

ける床版の取り扱いでは、橋軸方向に連続な一方版として扱うことが多いことから、橋軸方向には一方版としての挙動を再現できるよう、原則として床版の辺長比を1:2以上にする。

2) 鉄筋の配置

主鉄筋にはD16を使用し、引張側主鉄筋は100mmまたは150mm間隔、圧縮側主鉄筋は200mmまたは300mm間隔で配置し、配力筋は主鉄筋の40%または75%程度にする。圧縮側主鉄筋の有効高さは30mm、引張側主鉄筋の有効高さは $t-30\text{mm}$ (t :床版厚)とする。

3) コンクリート強度

使用するコンクリートは、実橋を考慮して実験時に 29.4MPa ($=300\text{kgf/cm}^2$)を越えないものであることが望ましい。このことから28日強度が 23.5MPa ($=240\text{kgf/cm}^2$)程度になるように管理を行う。

上記の提案を行うに当たって、既往の研究でRC床版の詳細が明記してあるものについて調査を実施した。調査対象とした試験結果は、RC床版を用いて、一定荷重にて載荷し、破壊に至らせているものとした。得られた調査結果を図-1および図-2に示す。今回の調査では、便宜的に床版厚100mm以上のものを大型、床版厚100mm

以下のものを小型として分類している。今回の提案においては、小型のデータに関しては補助資料として参照するにとどめているので注意されたい。また、この調査結果にはクランク式・自走式の区別なしに結果を集計しているため、その点についても注意が必要と思われる。まず、床版厚については、今回の調査対象となった大型床版で確認したところ、16cmが3体、18cmが2体、19cmが10体という内訳であった。また、実際に試験を行うに際して、大きな床版厚(25cm程度)を設定した場合、使用する試験機の載荷能力の如何によっては、試験結果の収集に支障をきたす恐れがあることから、20cm以下の床版厚を提案することにした。

鉄筋配置については図-3に示す P/P_{sx} の頻度分布(平均値: $P/P_{sx}=0.4$)を参考にした。この頻度分布から大型床版において確実に破壊を生じさせるためには、 $P/P_{sx}=0.3\sim 0.4$ で試験するのが妥当であると思われる。各機関で保有するクランク式試験機で無理なく載荷できるであろうと思われる荷重として 176.4kN (18tf)を採用した場合、 $P_{sx}=441\sim 588\text{kN}$ (45~60tf)程度となり、この P_{sx} を実現するにはS39タイプの鉄筋配置とするのが妥当であると判断した。

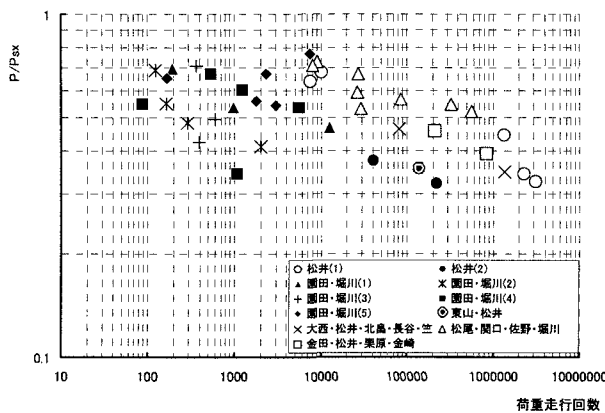


図-1 調査対象研究における実験結果概要

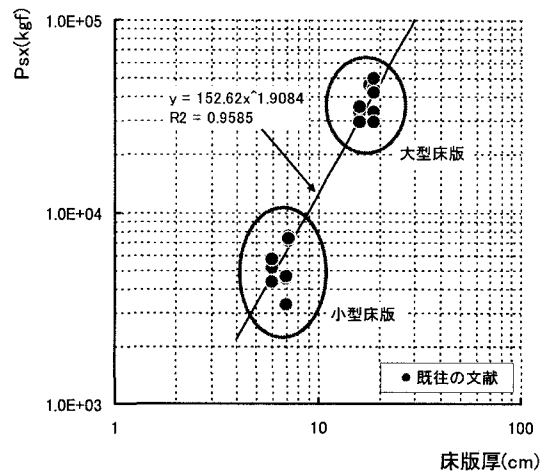


図-2 床版厚と P_{sx} の関係

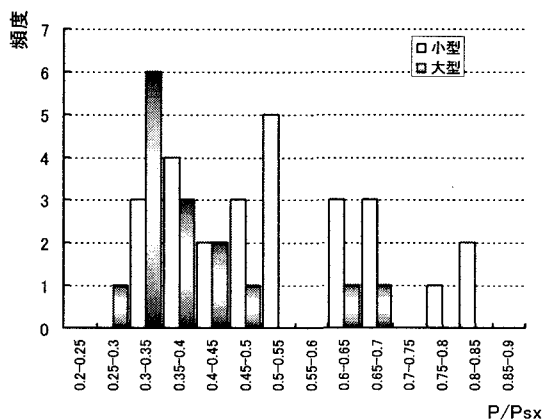


図-3 採用された P/P_{sx} の頻度分布

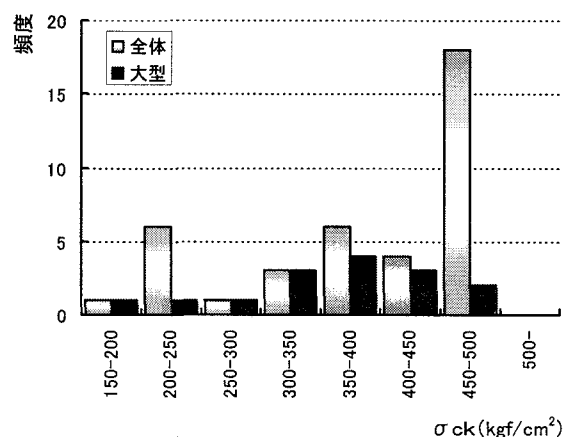


図-4 σ_{ck} の頻度分布

コンクリートの強度に関しては、圧縮試験結果のみが記載されている研究が多かったので、今回の提案においても圧縮強度についての提案を行うことにした。既往の研究で提示されているコンクリートの圧縮強度の頻度分布は図-4に示すとおりであり、平均値を確認すると、35MPa (356kgf/cm²)であった。このことと、今回の共通試験の目的を勘案して、コンクリートの圧縮強度は28日強度で29.4MPaを越えないように設定するのが適切であると判断した。また、コンクリートの製造にあたっては、その品質管理の考え方から、設計基準強度で指定をしても、それを大幅に上回る強度を有するコンクリートが打設されてしまう可能性が非常に高い。このことから、28日強度を1.3で除した程度の値を設計基準強度として別に設定することにした。

2.2 床版の支持条件

輪荷重走行試験において、供試体となる床版の支持条件は試験結果に大きな影響を与える要因である。今回提案する共通試験では、床版自体の特性を知ることよりも、各機関で保有している試験機の特徴を把握することが第一の目標であるので、床版の支持条件としては供試体にとって必ずしも有利とならない、試験結果についての考察が簡便となる支持方法を採用する。また、輪荷重走行試験における床版取り扱いでは、橋軸方向に連続な一方向版として扱うことが多いことから、橋軸方向には一方向版としての挙動を再現できるような支持条件を採用するのが望ましい。

以上の考えに基づいて、本共通試験においては以下のような支持方法を採用する。なお、以下に出てくる「長辺」・「短辺」の定義は図-5を参照されたい。

1) 長辺での支持方法

床版長辺の支持は、実橋梁における桁との接合部を意味することから、本来であればある程度の変形を許容した桁等に固定するべきであるという考え方もある。しかし、そのような支持方法を採用した場合、支点部における挙動に不確定要因が多く介在することになることから、試験結果の評価を行う際に少なからず支障を来す可能性が高い。そこで、本共通試験においては、図-6に示す鉛直方向の変位のみを拘束した単純支持方式での支持を採用する。本方式を採用した場合、支点内に介在する丸鋼により水平変位・回転変位に抵抗なく追随することが可能であり、試験結果を評価する際にこれらの変位に対する抵抗を0として考えることが可能である。

2) 短辺での支持方法

床版短辺においては、床版を適切に支持しなかった場合、輪荷重走行時に早期破壊が発生したり、橋軸方向に連続な一方向版としての挙動を再現できなかつたりする可能性が高くなる。そこで、本共通試験においては図-7に示す端横桁を利用した弾性支持支点を採用する。この支点を採用した場合、横桁に適切な剛性を持たせるこ

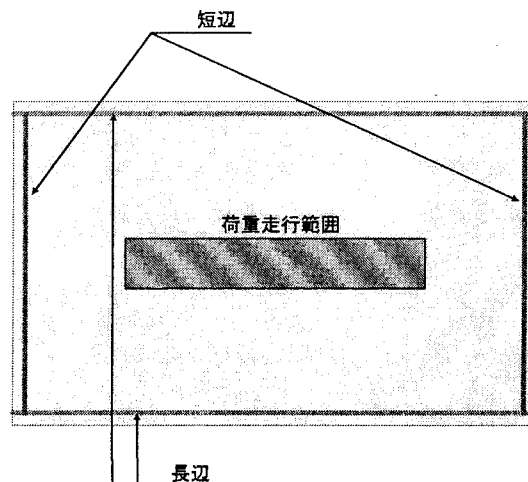


図-5 床版支持辺の名称

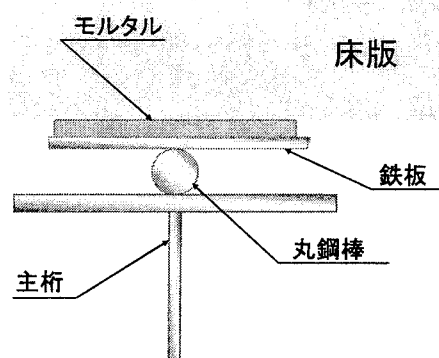


図-6 単純支持 (長辺)

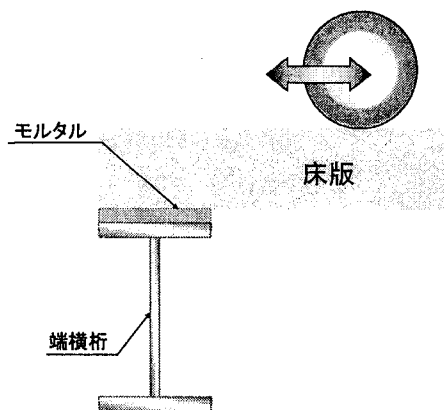


図-7 弾性支持 (短辺)

とによって、供試体に擬似的に一方向版としての挙動をさせることが可能になり、短辺からの早期破壊を防止することができる。この支点で使用される端横桁の剛性は、各試験機の規格(床版支間など)により変化してくる可能性があるため、試験機ごとに板理論による計算を実施することが望ましい。横桁(例としてH-300×300)の固定方法は、図-8に示す主桁の垂直補剛材への高力ボル

トを用いた摩擦接合によることとする。

なお、上記の長辺・短辺における支持以外に、クランク式の試験機では、輪荷重載荷時に供試体床版の四隅が浮き上がる可能性があるため、これを防止するため図-9に示すような治具で床版を主桁に固定する。

2.3 載荷板

本共通試験においては、各試験機の載荷条件による影響を確認することが主目的であり、載荷の方法については各機関の仕様により、載荷を実施することとする。クランク式の試験機では、試験走行時に床版上に軌道を敷設することが多い。特に、各機関で使用されている軌道において、最も顕著に違いが認められる部分は、載荷ブロックと呼ばれる部位である。クランク式試験機の場合、この部分で輪荷重の載荷面積を確保する仕組みになっている。現在使用されている載荷ブロックの代表的な形式を図-10に示す。

これらのブロックを使用して軌道を形成する場合、床版上面の不陸等に伴う影響を回避するために床版上面に緩衝材としてベニヤ板や硬質ゴムを配置し、その上にブロックを配置するという方法がとられることが多い。この手法の代表例を図-11に示す。これらの形式の載荷ブロックを使用した場合、どのタイプを使用したかで荷重作用状態が大きく変化することが予想されるため、採用した軌道ごとに生じる特徴を把握する必要がある。本共通試験においては、試験開始時・1万往復終了時・試験終了時に床版中央・軌道直下にて感圧紙を用いた載荷面積の実測を行う。この方法の模式図を図-12に示す。

2.4 載荷荷重

2.3でも述べたとおり、本共通試験においては、各試験機の載荷条件による影響を確認することが主目的である。試験時の荷重の大きさに関しては、全試験機で同一の大きさの荷重を床版が破壊するまで載荷することが望ましいと考えられる。このことから今回の共通試験では、100kN (T荷重のうち1輪分の荷重)

×1.3 (床版支間に対して衝撃を考慮)

×1.2 (20%の割増し係数を考慮) ≒156kN

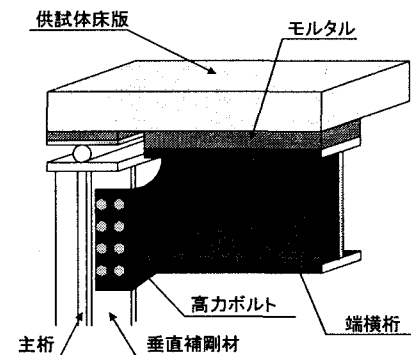


図-8 横桁の支持方法

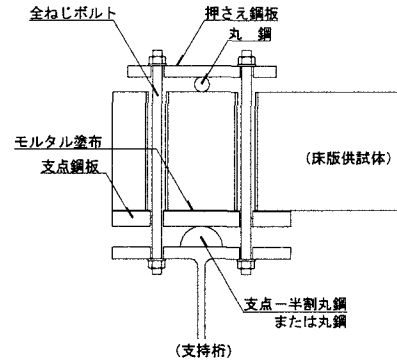


図-9 供試体端部の浮上り防止治具

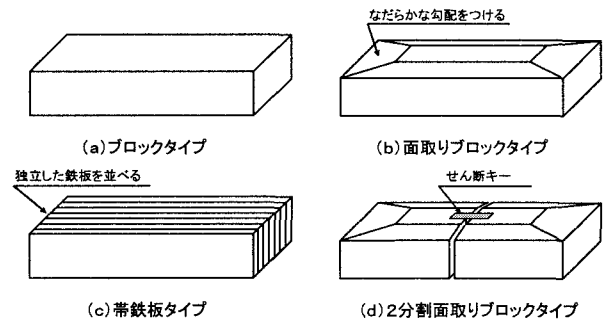


図-10 載荷ブロックの代表的な形式

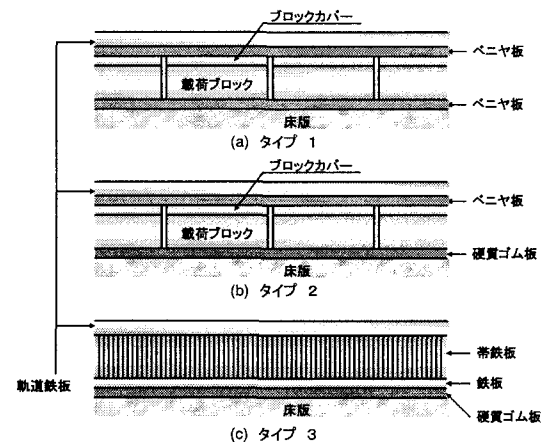


図-11 軌道の構成例

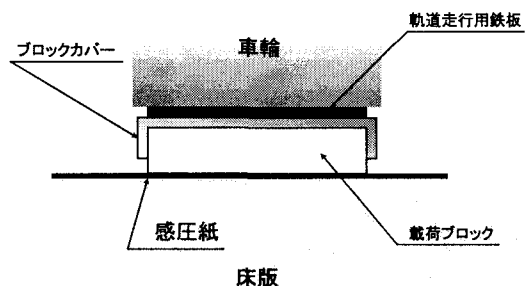


図-12 感圧紙を用いた載荷面積の確認方法

であることから、荷重の大きさを 157 k N (16.0tf) とし
て載荷を実施する。

既往の文献に掲載されている東名高速（日本平）での
実測調査（1997）で得られたシングル換算軸重データか
ら、157kN で規準化した片側の等価走行回数（上下線を
同量と仮定）を次の式で求めることができる。

$$N_{eq, P=157kN} = \sum (P_i/157)^{11.21} \times N_i \quad (1)$$

ここで、 $N_{eq, P=157kN}$: 157 k N 換算等価走行回数

P_i : 実荷重 (k N)

N_i : 荷重 P_i に対応する走行輪数

式(1)で換算を行った結果、文献のデータから 157 k N の
輪が 722 回/年走行しているとの結論を得ることができ
た。1,000,000 回の走行を実験で実施した場合、約 1385
年分の試験を実施した、ということになるが、雨水等の
水の影響が損傷速度を最大で 30 倍程度に増幅するこ
とを考えると、実験による荷重負荷は実際の 46 年と同等
との結論になる。このことから、今回設定した荷重は決し
て過大なものとはいえないことがわかる。

2. 5 計測項目

試験時の床版の疲労性状や試験機ごとの荷重条件の違
いを把握するため、計測すべき項目としては以下の 5 つ
の項目が考えられる。

- ①床版のたわみ
- ②鉄筋およびコンクリートのひずみ
- ③ひび割れの開閉量・段差量
- ④ひび割れ発生状況
- ⑤荷重変動の状況

以下に、それぞれの項目について説明を加える。

1) 床版のたわみ

床版のたわみは、図-13 に示す、主桁により支持され
た受け梁に変位計を設置し、計測する方法で実施する。
これは、試験時にたわみを不動点から計測した場合、測
定値に主桁（支持桁）の変形（たわみ等）が含まれ、実
験結果の評価を行う際にこれら周辺部分の影響も含めて
検討しなければならず、補正操作等が煩雑になる可能性
がある。変位計の配置としては、床版の変形を面的に捉
えることが可能な、図-14 に示される十字状の配置を原
則とする。この配置では、特に橋軸方向に多めの変位計
を配置しているが、これは供試体床版の異方性度 α につ
いての考察を行うに当たって、たわみ分布形状を把握す
る必要がある。ここで示した設置数量は、最低限必要と
思われるものであるが、機材に余裕が無い場合には図-
14 中の E, F, G 点に関しては計測を省略してもよい。逆
に機材に余裕がある場合には、随時測定点を追加するの
が望ましい。

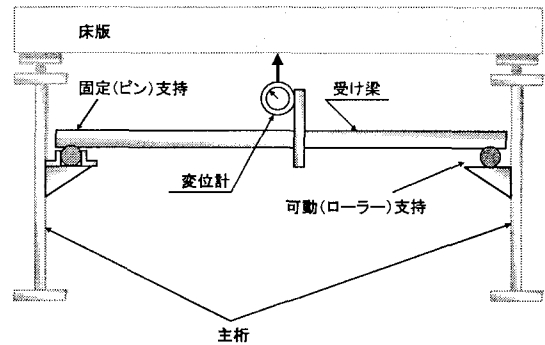


図-13 たわみ測定方法

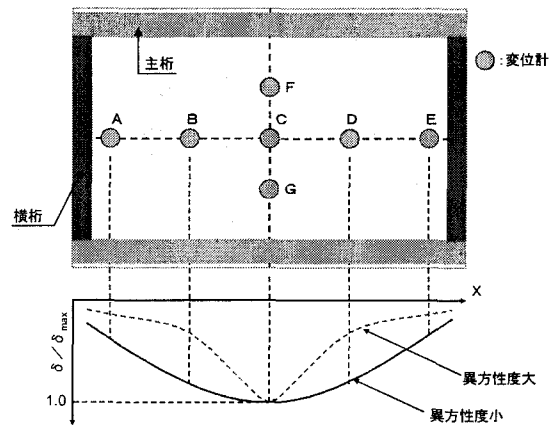


図-14 変位計の平面配置

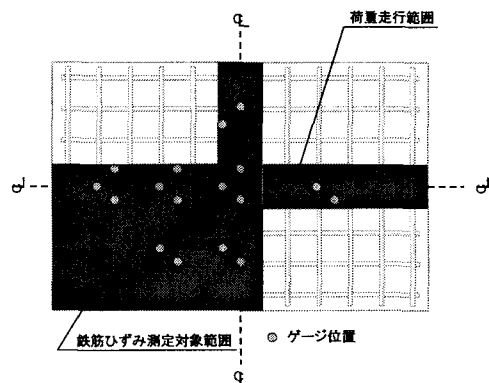


図-15 鉄筋ひずみ計測範囲

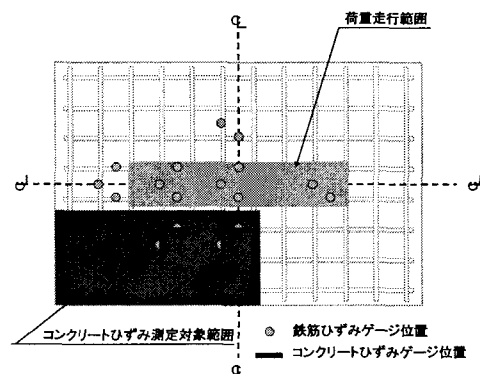


図-16 コンクリートひずみ計測範囲

2) 鉄筋およびコンクリートのひずみ

鉄筋やコンクリートのひずみの測定は、供試体の対象性を考慮して、図-15, 16 に示す範囲において実施する。鉄筋のひずみ測定では、床版内のひずみ分布が対象であることを確認するために、橋軸方向・橋軸直角方向の中心軸に沿って測定点を設ける。ただし、対象性を確認するための測定点は中心軸に沿って均一に分布させる必要はなく、もともとの測定の対象範囲（1/4の部分）に含まれる測定点と対称な位置に1, 2点設けるだけでよい。

鉄筋のひずみを測定するためのゲージ配置の具体例を図-15 に示す。この図にも示したように、ひずみゲージは主鉄筋と配力筋の交差部を避けて設置する。ゲージの貼付位置は鉄筋の局部曲げの影響が極力入らないように、鉄筋の側面とする。また、鉄筋に発生するひずみの動的な挙動を確認するために特定のひずみゲージを設置する。設置位置は静的測定を行うゲージと同じ箇所でも静的測定用ゲージとは反対側の側面とする。このときの貼付位置の関係を図-17 に示す。鉄筋ひずみの動的測定は床版中央付近の5～10箇所程度で行い、主鉄筋・配力筋の組み合わせは、できるだけ隣り合う位置のものを選択する。動的測定に際しては、走行中に発生する最大および最小のひずみを取り逃すことがないように、サンプリング周波数は高めに設定し、ノイズを含むと思われるデータを除去した後に評価を行う。なお、データのサンプリング間隔は、ノイズ除去後に0.05sec/divを超えないように設定する。

コンクリートのひずみの測定では、ゲージは圧縮側表面（床版上面）のみに貼付し、引張側表面（床版下面）には貼付しない。これは、床版下面においては輪荷重走行開始直後にひび割れが発生してしまうため、ゲージ付近のひずみが開放されたり、ひび割れ発生時にゲージが切断されてしまったりするためである。また、床版上面に貼付するひずみゲージの位置は、図-16 に示すように鉄筋に貼付されたゲージと同じ断面位置とし、できるだけ載荷板に近い部位に設置する。

3) ひび割れの開閉量・段差量

クランク式の輪荷重走行試験機では、床版に与えられるダメージは中央付近が最大であり、端部に行くほどダメージは小さくなることが知られている。このことは自走式の試験機が床版全面に均一にダメージを与えられるのと大きく異なっており、クランク式試験機において十分注意を払わなければならない点である。そこで、本共通試験では、ひび割れの開閉量や段差量を測定する範囲として図-18 に示す範囲を設定し、床版の抵抗力を低下させる貫通クラックに成長すると予想される対象として実施する。ひび割れ開閉量や段差量の大きさや挙動の把握のしやすさから、可能であれば床版の中央付近で計測を実施することが望ましい。他の計測器との位置関係や計測に適したひび割れの有無などの条件により、床版中央付近での計測が困難であると判断された場合には、で

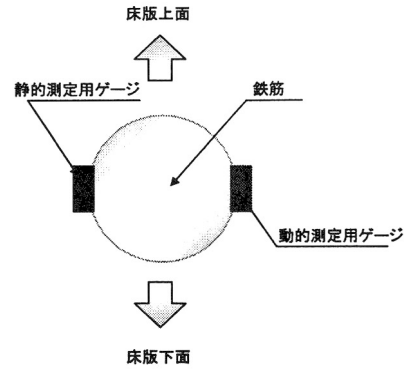


図-17 鉄筋ゲージ貼付位置

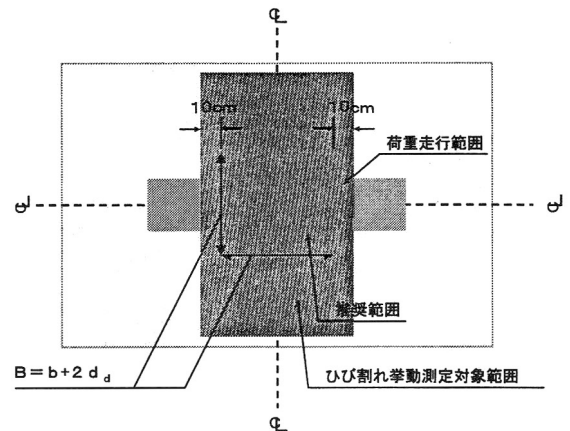


図-18 ひび割れ開閉量・段差発生量

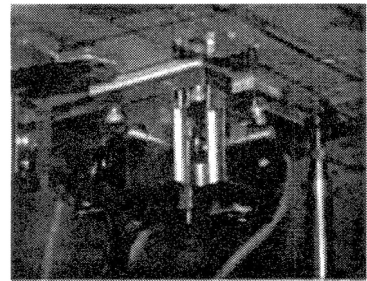


写真-1 3軸変位計およびパイゲージ

きるだけ中央から離れない範囲で計測を実施する。

ひび割れ開閉量・段差量の計測にあたっては、3方向変位計（写真-1）を使用する。測定対象とするひび割れが多く存在し、3方向変位計の数量に余裕がない場合には、パイゲージを利用して計測を行ってもよい。ただし、3方向変位計で計測した場合とパイゲージを用いて

計測した場合を比較すると、互いに応答値に差があることから図-19を用いてキャリブレーションを行う必要がある。また、ひび割れの挙動は、動的に载荷しているときと静的に载荷しているときとは大きく異なるので、本共通試験では、動的に計測を行うことを基本とする。

4) ひび割れ発生状況

ひび割れの発生状況は、床版の上面・下面ともに目視による観察により行い、確認されたひび割れについてマジックインクによるマーキングを行う。この際、マーキングを行うひび割れは、その幅により選別は行わず、目視で確認できる幅0.05mm程度以上のひび割れにマーキングを行う。なお、マーキングを行う際には試験の進行状況にあわせてマジックインクの色を変化させ、ひび割れ発生時期の確認を容易にできるように工夫する。

また、試験終了後にはひび割れの発生状況を記録し、試験の進行に伴って徐々にひび割れ網が形成されるので、格子密度法等を用いて、ひび割れ密度の変化を追跡する。この際には床版の下面全部のデータを採用するのではなく、図-20に示す範囲内のひび割れを対象にひび割れ密度を算出する。算出に使用するメッシュの寸法は200mm×200mmとする。これは、クランク式試験機では輪荷重が供試体床版の中央部分のみで往復するため、図-20に見られるように、床版中央では格子状にひび割れが形成されたとしても、床版端部付近ではひび割れは放射状に発生し、格子状のひび割れの形成が進んでいないため、この部分のひび割れを評価対象から外すのが妥当である。

5) 荷重変動の状況

クランク式の輪荷重走行試験機では、荷重走行範囲の端部と中央部とは移動速度が異なるので、作用荷重に乱れが発生する可能性がある。そこで、本共通試験においては、輪荷重走行時に荷重値の確認が可能な試験機については、試験開始直後、1万往復終了時および試験終了直前に荷重の変動を動的に測定する。

3. 自走式輪荷重走行試験機の試験方法

自走式輪荷重走行試験機は、ゴムタイヤを装着した自走式台車が、一定荷重で往復運動を行なうものである。荷重の制御は油圧ジャッキで行われ、その大きさはロードセルで検知する。この試験機は、実際の床版と類似の荷重状態を再現することが可能であり、走行区間長が鉄輪を装着するクランク式よりも長く、数種類の供試体を同じ条件下で一度に評価できる点が特長である。例えば、損傷床版の補修・補強工法の評価では、製作時期が同じ床版に同時に初期損傷を与え、対策を施した後にその経時変化を同時に評価できるということになる。

ゴムタイヤの能力に制限があるため、载荷可能な荷重はクランク式の鉄輪よりも小さく終局状態に至らしめるには限界があるが、実際と同様の応力状態の再現性を示す試験方法である。ゴムタイヤでの試験では、荷重の大き

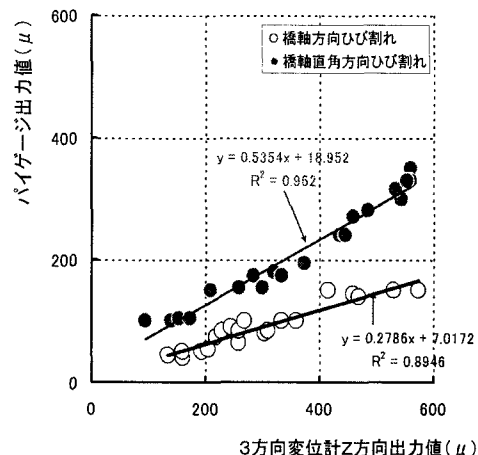


図-19 3方向変位計とπゲージの比較

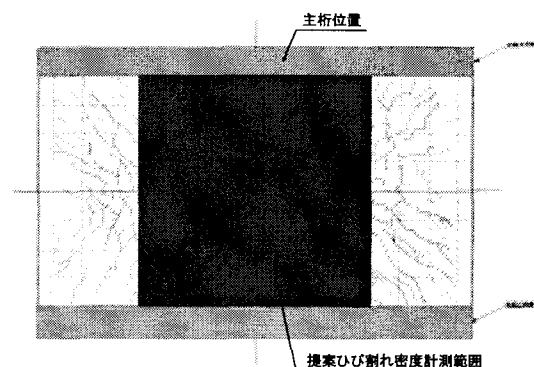


図-20 ひび割れ密度算出範囲とひび割れ位置の関係

さに依存して接地面積が変化するので、前出の感圧紙によって接地面積の確認が必要である。

3. 1 支持条件

自走式輪荷重走行試験機では、走行台車が供試体上を走り抜けるため、端部が自由縁にならないように横桁の設置が必要となる。横桁の必要剛度に関しては、文献に解説されている。参考として一方版と等価になる端横桁の断面2次モーメントは支間長が3.0m程度の床版では $1.3 \times 10^8 \text{ mm}^4$ (H-300×300)程度であり、支間長6.0mクラスの床版では、橋軸直角方向のたわみに着目すれば $1.0 \times 10^{10} \text{ mm}^4$ (H-600×300)で、橋軸方向の曲げモーメントに着目すれば $1.2 \times 10^{10} \text{ mm}^4$ (H-700×300)となる。

横桁上の供試体設置例を図-21に示す。この図の例は横桁上で回転可能なものであるが、横桁と供試体の間にモルタルを充填し弾性支持とする例もある。供試体間は回転時の接触を避けるため通常10mm程度の隙間を設けており、ゴム板を挿入する場合もある。他に、供試体が横桁付近で破壊しない措置として、補強鉄筋の追加等も考慮する必要がある。支間直角方向の端部、すなわち橋

軸方向と平行な支持線は、供試体の回転が可能ないように沈下の生じない剛な桁上に丸鋼を設置した後、その上に鋼板を置いて供試体の不陸調整をするためのモルタルを塗布して供試体を設置する。また、供試体の四隅には浮き上がりを防止し、かつ回転を拘束しないためのクランク式同様押さえ金具を設置する（前出図－9参照）。

3. 2 載荷荷重

2. 4 載荷荷重に準じる。

3. 3 計測項目

2. 5 計測項目に準じる。

4. 試験結果の整理

輪荷重走行試験結果を評価するに当たっては、次のことを照査する。

- ① 総たわみおよび残留たわみの実測から、これらの差である活荷重たわみを算出する。この活荷重たわみは弾性成分に相当するので、輪荷重の大きさに比例する。すなわち荷重と活荷重たわみの関係から、その時点で床版が保持している復元力特性（＝曲げ剛性）の変化を讀取れる。
- ② 使用限界状態までは、弾性解析の全断面有効時および引張無視時の計算値と実測されたたわみや鉄筋ひずみの弾性成分を比較する。また、輪荷重走行時においても、荷重の変動状況を把握していれば、床版たわみや鉄筋ひずみの疑似影響線がこれら2つの計算値内にあることを確認する。
- ③ 終局限界状態については、床版に作用している輪荷重値と松井によるせん断耐力式の値との比較を行う。さらに、マイナー則によって累積損傷度を算出し、既往のS-N曲線を用いて、疲労損傷度を確認する。
- ④ 輪荷重走行試験開始時及び終了時（コア採取が望ましい）には、コンクリートの圧縮強度試験を行うものとする。走行試験期間が長期にわたる場合には、中間付近でも強度の確認試験を行なうのが良い。圧縮強度試験の際には、ヤング係数、ポアソン比も計測し、たわみ、応力の計算に反映させる。
- ⑤ 試験終了後には、破壊、未破壊に関わらず供試体を切断し、厚さ、鋼材位置を確認する。計測したデータはたわみ、応力等の計算に反映させ試験の内容に異常が無いかを確認するものとする。供試体が破壊している場合には、破壊形態も記録する。
- ⑥ 試験結果について、既往のS-N曲線との比較を行う場合には、鉄筋位置、圧縮強度、静弾性係数および載荷荷重等のパラメーターによる補正を行ったS-N関係で評価する。

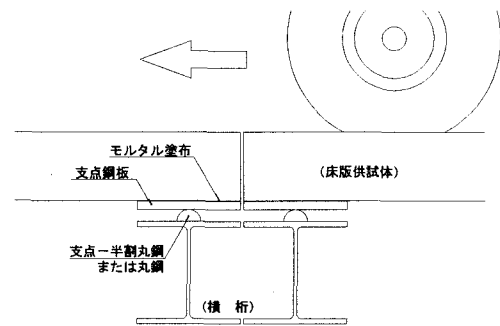


図-21 横桁の供試体設置例

5. まとめ

本報告では、これまで実施してきた輪荷重走行試験によるRC床版の疲労耐久性、RC床版の補修・補強方法を評価するにあたって、試験方法を統一化することにより、既往の研究成果および今後の研究をより効率的に実施できるものとする。さらに、今後の課題として、輪荷重走行試験以外の載荷方法である固定点繰返し載荷、多点移動繰返し載荷との整合を図ることによって、床版の損傷メカニズムや技術的な諸問題の解明に有効な評価方法の検討を進める予定である。

参考文献

- 1) 松井繁之: 橋梁の寿命予測 一道路橋RC床版の疲労寿命予測一, 安全工学, Vol.30 No.6, 1991
- 2) 松井繁之, 前田幸雄: 道路橋RC床版の劣化度判定法の一提案, 土木学会論文集, 第374号/I-6, 1986.10
- 3) 園田・堀川: 輪荷重の反復作用下での道路橋RC床版の低サイクル疲労特性, 土木学会論文集, 第380号/V-6, 1988.2
- 4) 大西・松井・北島・長谷・竺: 橋軸直角方向にプレストレスを導入した床版の疲労耐久性に関する研究, 第52回土木学会年次学術講演会講演概要集, H9.9
- 5) 松尾・関口・佐野・堀川: 自走式ゴムタイヤ輪荷重走行試験機による既設RC床版の疲労試験, 第56回土木学会年次学術講演会講演概要集, H13.9
- 6) 松尾伸二, 横山広, 樋野勝巳, 堀川都志雄: ゴムタイヤ式輪荷重走行試験機による既設RC床版の疲労特性, 第二回道路橋床版シンポジウム講演論文集, pp.161-166, 平成12年10月
- 7) (社)土木学会鋼構造委員会鋼橋床版の調査研究小委員会: 道路橋床版の新技术と性能照査型設計, 第一分科会報告, pp9-14, 平成12年10月
- 8) 関口幹夫, 宍戸薫, 森俊介: RC床版の輪荷重走行疲労実験, 平14.都土木技研年報.2002
- 9) 安松, 長谷, 篠原, 長瀬: 交通荷重実態を考慮した鋼橋床版の疲労設計に関する検討, 第1回鋼橋床版シンポジウム講演論文集, pp.77-82, 1998.11