

## 工事桁を本設構造物として利用するための施工性試験

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 山口 慎  
JR 東日本 東京工事事務所 正会員 山田 啓介

### 1. はじめに

鉄道橋梁の架け替えや、線路下構造物を構築する場合においては、仮設の「工事桁」で一旦軌道を仮受し、線路下の構造物を構築する工事桁工法が多く用いられている。工事桁工法においては、工事桁の架設時と、工事桁の撤去、および新設桁の架設時の計2回、列車運行を一部停止させた夜間作業（長大間合い作業）が必要となる。当然のことながら列車運行に影響し鉄道を利用されるお客様へご迷惑をかけることとなり、また工期、および工事費の増大につながる。JR 東日本では、これら長大間合いを削減させるために、一旦架設した工事桁を補強することにより、本設の桁として利用することが可能な「本設利用工事桁工法」を開発した。今回は実施工にあたり課題となる点を解決するために行った施工性試験結果について報告する。

### 2. 施工性試験における着目点

本設利用工事桁とは図-1 に示したようにI断面で構成されている工事桁の主桁下部に、同じくI断面の補強桁を設置し桁の周囲をコンクリートで巻きたてて、本設桁として用いるものである。補強作業は施工現場での作業となり、通常の夜間作業の列車間合で行うため、コンクリート打設直後から列車振動をうける。そこで、今回は以下の2点に着目しての施工性試験を行った。

コンクリート養生中の列車によるたわみが鋼材とコンクリートの一体性・断面の耐力に与える影響

狭隘な断面形状へのコンクリートの充填性

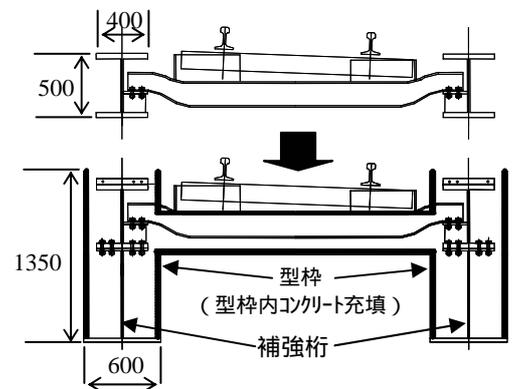


図-1 本設利用工事桁概要

### 3. 試験方法

#### 3.1 試験体形状

試験体は図-1 および図-2 に示すように、実構造物を模擬したスパン 11.6m の工事桁および補強桁（共に SM400）を製作し、型枠には厚さ 30mm のプレキャスト型枠を設置した。型枠はフック状の取付治具を用いて、鋼材設置し、圧縮側と引張側の上下に2分割した。上部の圧縮部にはエポキシ系接着剤を用い、型枠に作

用する力を伝達させ、下部の引張側については、型枠の変位に追従するため、ポ

リ塩化ビニール製の接着剤を用いた。使用するコンクリートは、自己充填性を必要とするため、表-1 に示す配合の高流動コンクリートをもちいた。また、コンクリートの充填性は内部にセンサーを設置して確認した。

#### 3.2 試験方法

試験方法は、補強桁および型枠を設置した試験体に、実施工を考慮して、工事桁天端からの打設とし、試験体各部位に設置した充填センサーにより、充填を確認しながら打設を行った。なお今回想定している施工箇所を考慮し、桁軸方向に1%の勾配を設け、勾配を考慮して上部に抑え型枠を設置した。

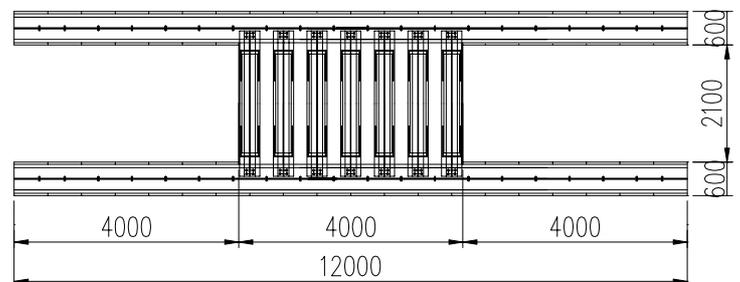


図-2 試験体図

表-1 コンクリート配合

W/C (%)	Gvol (kg/m³)	Vw/Vp (%)	Vs/Vm (%)	単体量(上: kg/m³, 下: g/m³)						SP (P x %)	VIS (W x %)
				W	C	LP	S1	S2	G		
50	285	79.9	39.9	179	358	297	490	206	761	1.4	0.1
				179	114	110	187	80	285		

キーワード：本設利用，工事桁，一体性

連絡先：〒100-0005 東京都千代田区丸の内 1-7-11 TEL03-3214-4672

コンクリート打設後，列車振動（M-18 荷重 2 軸分 + 衝撃）を想定し上限荷重 520kN，下限荷重 20kN で動的載荷試験を行った．載荷速度は列車走行速度 70km/h に相当する 1Hz とし，鉛直変位が一体構造（SC 構造）の設計値に達するまで載荷を行った．鉛直変位については工事桁単体では L/800 以下として設計しているが，コンクリート巻きたてによる剛性向上により，SC 構造での鉛直変位の設計値は L/10000 程度（= 1.2mm）となっている．

動的載荷試験後，設計耐力との比較のため静的載荷試験を行った（材齢 28 日）静的載荷試験は，試験体を横桁部で切断し，1 主桁のみで行った．

3.3 試験結果

鋼材とコンクリートの一体性の確認

動的試験の結果を図-3 に示す．動的載荷試験開始直後は内部鋼材のみの設計理論変位と同等の値を示しているが，コンクリートの硬化に伴い，急激に変位が減少し，6 時間後には測定開始時の値に対して約 60% にまで低下した．載荷開始から 3 日後には一体構造の理論値に達し載荷を終了した．図-4 に

示す試験体各部材のひずみ分布をみても，打設後の時間経過に従って，ひずみがほぼ一致していることがわかる．静的載荷試験の結果(図-5)より，一体構造の理論耐力 4889kN に対し，最大耐力 4772kN とほぼ同等の値を示していることがわかる．これら試験結果より，列車荷重が載荷された場合においても，コンクリートは正常に硬化し，3 日後には想定した剛性を確保できることが確認された．

コンクリートの充填性の確認

動的載荷試験後，静的載荷試験を行わない桁については，断面を切断し充填性を確認した．図-6 に示す写真のように，断面に目立った空隙等は認められず，いずれの断面においても密充填が確認された．また，図-7 には試験体から採取したコアの状況を示しているが，各打設口からの流動距離が 6m のものでは内部の骨材の分布にばらつきがみられた．よって実施工における施工性も考慮すれば，打設口からの流動距離を 3m とし 6m 間隔で打設口を設置する必要があると考えられる．

4 . おわりに

今回の施工性試験により，列車荷重載荷時の鋼材とコンクリートの一体性の確保と，狭隘箇所での高流動コンクリートの充填性を確認することが出来た．なお本工法は，東海道線新橋・浜松町間における，環状 2 号線との立体交差工事で施工を予定している．

本施工試験においてご協力いただいた鹿島建設株式会社の関係者の皆様に深く感謝いたします．

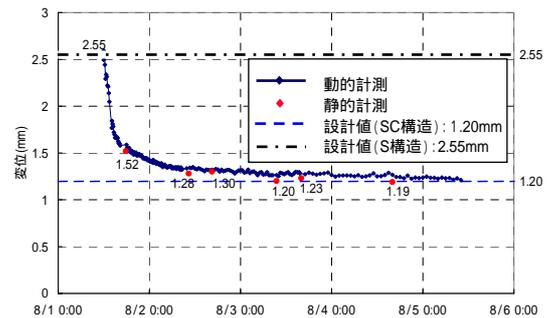


図-3 動的試験結果

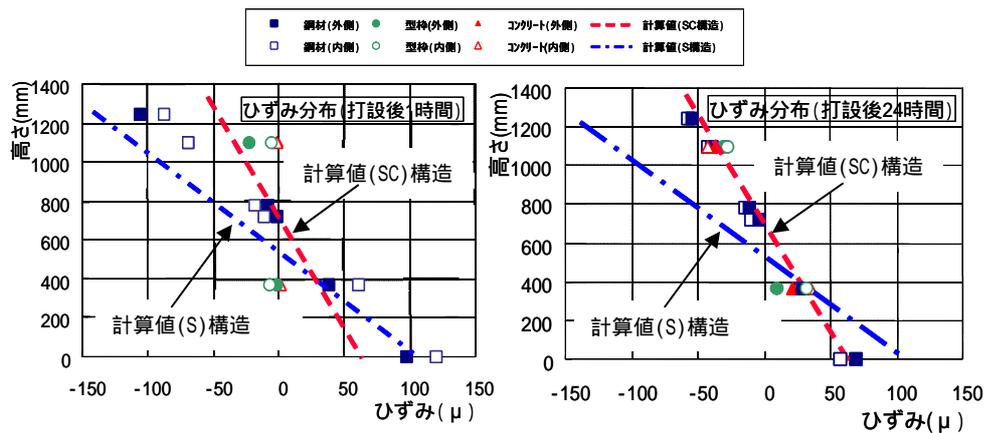


図-4 ひずみ分布図

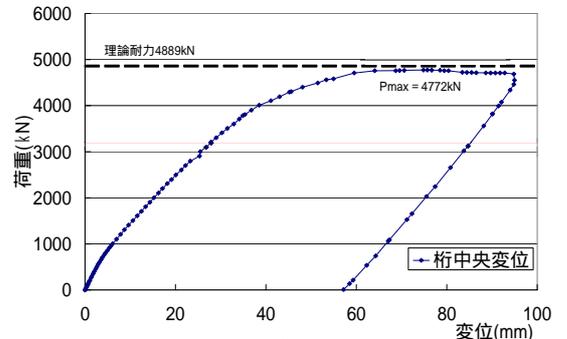


図-5 静的試験結果



図-6 充填状況

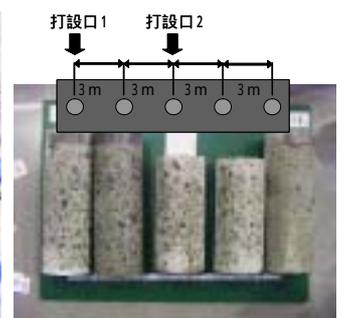


図-7 骨材分布状況