

鋼製床版コンクリートの施工における考察

九鉄工業株式会社 正会員 松田直樹

1. はじめに

鋼橋のコンクリート床版の施工では、線路上空及び道路上空、河川上空等が含まれると分割打設が必要になる場合がある。打設コンクリートの自重により鋼桁は変形が生じ易く、それに伴い発生する応力により先行して打設した床版コンクリートに有害なひび割れを発生させる可能性がある。そのため、事前にコンクリートの打設順序・打設ブロックを検討した計画を行う必要がある。また、事前に架設した鋼製桁のキャンバーを考慮した床版高さを計画することが重要である。今回、以上を踏まえた鋼製床版コンクリートの施工における考察を報告する。

2. 工法

○鋼製桁架設工(ベント工法)

本工事は、線路上空を交差する道路新設工事である。線路上空の架設においては、桁の分割架設が困難であり、線路上空は一括架設が必要である。施工ヤード及び桁の重量を考慮し、360t クレーンを使用したベント工法が選定された。鋼製桁のベント設備に鋼桁を仮受けし、360 t クレーンにより桁を架設して接続していく工法である。はじめに、支承を各橋脚に設置・ベント設備の設置を行う。ベント設備設置後、ベントと橋脚の2点支持箇所に鋼製桁の架設を行い、次に、P8 側の桁を架設・接続を行う。線路上空は 360 t クレーンによるキ電停止及び線路閉鎖工事による夜間一括架設を行い、ベント仮受け部との接続を行う。最後に P5 側の桁の架設を行い完了となる。

○I 形格子床版工

製品に床版及び鋼製型枠で構造物の形がなされており、I 形格子床版を架設することにより、型枠・鉄筋組立てが比較的容易になる工法である。PC 床版の主鉄筋に相当する部材に I 形鋼を使用し、これと直角方向に配置される配力筋と格子構造を構成している。I 形鋼下面・側面には、コンクリート打設の型枠の役目をする高耐食性めっき鋼板を取付け、I 形鋼のウェブにはコンクリートの充填性を良くする目的からパンチ孔を設けている構造となっている。

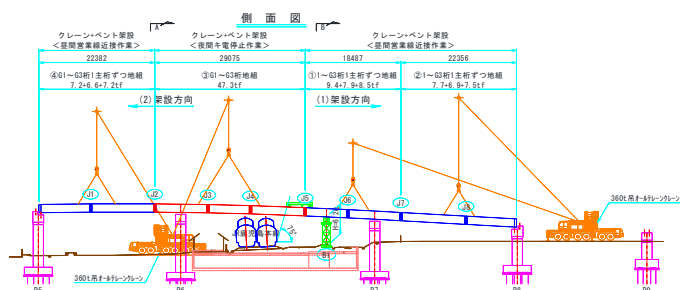


図-1 鋼製桁架設図

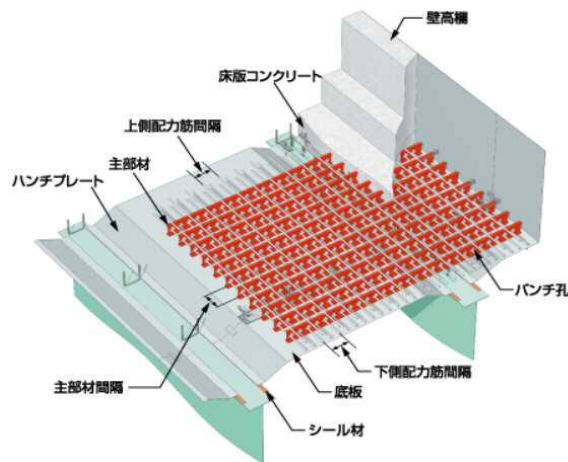


図-2 I 形格子床版

キーワード 鋼製桁架設、ベント工法、I 形格子床版工、床版コンクリート一括打設

連絡先 〒812-0016 福岡県福岡市博多区博多駅南 6 丁目 3-1 九鉄工業株式会社 TEL092-441-4243

3. 課題

3-1 コンクリート打継ぎによるひび割れ・形状変形

床版コンクリートを分割打設する際、コンクリートの自重によって生じる引張応力に耐え切れず、先行して打設を行った箇所にひび割れが発生する恐れがある。その為に、検討するにあたっては、2つの問題が挙げられる。1つ目は、打設順序及び打設ブロックの検討を詳細に検討するためには構造解析が必要であり時間と費用が必要であること。2つ目は、設計強度に達するまでコンクリートの打継ぎを行うことが出来ないで連続して施工を行うことが出来ないことである。

3-2 キャンバー誤差による仕上がり形状の調整

設計通りの支承の位置及び高さで鋼製桁の架設を行っても、製品によるキャンバーの誤差が少なからず発生する。その誤差を残しておいたまま、床版コンクリートの打設を行うと、誤差が大きくなる恐れがあり、規格値の範囲を超えてしまう可能性がある。しかし、キャンバーの誤差を調整するための床版打設前の設計標高が記載されておらず、キャンバー誤差を考慮した天端高を決定することが困難とである。

4. 解決策

4-1 コンクリート打継ぎによるひび割れ・形状変形の解決策

本工事ではポンプ車2台使用し床版の中央部よりキ電停止線路閉鎖工事により打設を開始し、両端に向かって一夜一括打設を行った。分割して打設しないことにより、打設コンクリートの自重による鋼桁の変形に伴い発生する応力により、先行して打設した床版コンクリートにひび割れを発生させる可能性をなくすことで、打ち継ぎによるひび割れ防止対策となる。また、夜間打設を行うことで、気温19℃でコンクリートの打設を行い、コールドジョイントや乾燥収縮ひび割れ等の対策となる。

4-2 キャンバー誤差による仕上がり形状の調整の解決策

コンクリートの天端高さの決定をするために、I形グレーチング床版を架設して現場鉄筋組立て終了時の標高の算出を行った。設計計算書よりコンクリートとグレーチング床版及び鉄筋の重量比率を算出し、床版キャンバーの中から抽出することで、床版標高を算出した。それにより、鋼製桁のキャンバー誤差を考慮した床版高さの計画を行い、実際にコンクリート打設を行った結果、床版の標高は規格値内に収まる結果となった。

G1	S1	C1	C2	C3	C4	C5	P6	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	P7	C13	C14	C15	C16	C17	S2
橋脚計画高	17.461	17.530	17.578	17.599	17.614	17.604	17.571	17.507	17.415	17.296	17.151	16.981	16.779	16.543	16.278	15.998	15.720	15.444	15.171	14.901	14.653
橋床厚	71	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
床版・ハンチ	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
上フランジ天端	17.110	17.180	17.228	17.249	17.264	17.254	17.221	17.157	17.065	16.946	16.801	16.631	16.429	16.193	15.928	15.648	15.370	15.094	14.821	14.551	14.303
既設重によるたわみ	0	11	16	13	6	-1	0	13	31	46	51	45	31	12	0	0	7	15	17	11	0
多点支持時桁天端高	17.110	17.191	17.244	17.262	17.270	17.253	17.221	17.170	17.096	16.992	16.852	16.676	16.460	16.205	15.928	15.648	15.377	15.109	14.838	14.562	14.303
鋼重によるたわみ	0	2	3	2	1	0	0	2	4	5	6	5	4	1	0	0	1	2	3	2	0
架設完了(支保支持)	17.110	17.189	17.241	17.260	17.269	17.253	17.221	17.168	17.092	16.987	16.846	16.671	16.456	16.204	15.928	15.648	15.376	15.107	14.835	14.560	14.303
床版・ハンチによるたわみ	0	5	7	6	3	-1	0	6	15	23	25	22	15	6	0	0	3	7	8	5	0
由床版によるたわみ(130%)	0	1	1	1	0	0	0	1	2	3	3	2	1	0	0	0	0	1	1	1	0
由床版・架設完了桁天端高	17.110	17.188	17.240	17.259	17.269	17.253	17.221	17.167	17.090	16.984	16.843	16.668	16.454	16.203	15.928	15.648	15.378	15.106	14.834	14.559	14.303
架設完了	17.112	17.191	17.239	17.256	17.263	17.250	17.222	17.166	17.088	16.981	16.838	16.662	16.453	16.204	15.926	15.643	15.374	15.102	14.831	14.557	14.301
橋床厚	2	3	-1	-3	-6	-3	1	-1	-2	-3	-5	-6	-1	-1	-2	-5	-2	-4	-3	-2	-2
床版厚計計画	278	277	281	283	286	283	279	281	282	283	285	286	281	281	279	282	285	282	284	283	282
生コン打設完了設計橋床高	17.390	17.464	17.514	17.534	17.546	17.534	17.501	17.442	17.357	17.244	17.101	16.929	16.721	16.478	16.208	15.928	15.653	15.380	15.107	14.835	14.583
測定値	17.390	17.465	17.513	17.533	17.547	17.532	17.501	17.438	17.356	17.234	17.096	16.933	16.723	16.485	16.213	15.930	15.659	15.380	15.115	14.840	14.583
規格値	±20	±20	±20	±20	±20	±20	±20	±20	±20	±20	±20	±20	±20	±20	±20	±20	±20	±20	±20	±20	±20

図-3 床版打設標高出来形

5. おわりに

本現場では、床版コンクリートの打設を検討するにあたってコンクリートの打継ぎによるひび割れやキャンバーの変位管理を踏まえ、床版一括打設や床版厚さを調整した施工の計画を行い、出来形管理で規格範囲ないで施工を終える事が出来た。このような施工管理の一例が、今後の施工計画の役に立てれば幸いである。