論文名「吊り足場設置に於ける安全対策について」
工事名「令和2年度　1号新大井川菊川橋梁補強工事」

島田地区
株式会社　グロージオ
監理技術者　藤田　一臣
技術者番号　249828

【工事概要】

工事名　：　令和2年度　1号新大井川菊川橋梁補強工事
工事場所　：　静岡県　島田市向谷～島田市佐夜鹿　地内
工期　：　令和　2年　8月　1日　～　令和　4年　6月　30日
発注者　：　国土交通省　中部地方整備局　浜松河川国道事務所

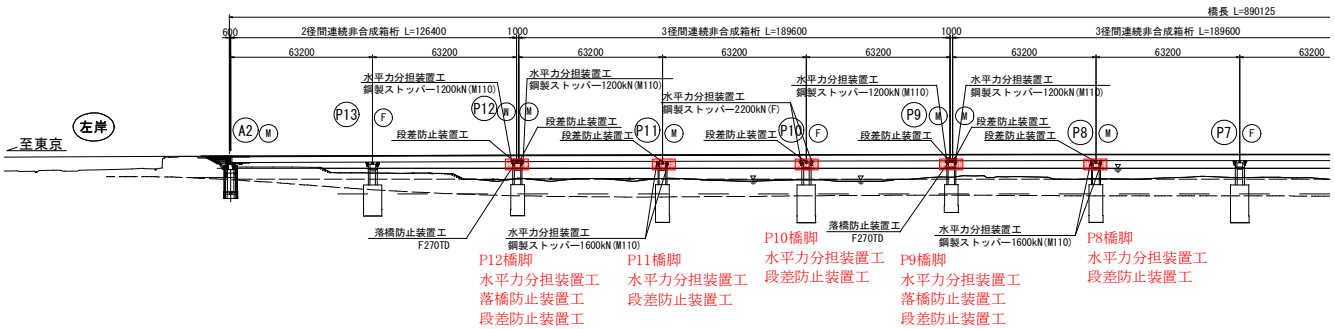
工事内容　：
- 橋梁保全工事(新大井川橋)
  - 橋梁付属物工
    - 水平力分担装置工(鋼製ｽﾄｯﾊﾟｰ)
    - 落橋防止装置工
    - 段差防止装置工
  - 橋梁補修工
    - 断面修復工
    - 剥落防止工
    - ひび割れ注入工
    - 金属溶射工
    - 沓座モルタル打替工
    - 排水管取替工
    - 乾式止水材設置工
  - 仮設工
- 橋梁保全工事(第2菊川橋)
  - 石･ﾌﾞﾛｯｸ積(張)工
  - 法面工
  - 橋梁付属物工
    - 落橋防止装置工(緩衝チェーン)
    - 変位制限装置工
  - 橋脚巻立て工
  - 橋梁補修工
    - 支承取替工
    - 局部補強工
    - G3亀裂補修工
    - 縦桁接合部補修工
  - 仮設工

・本工事は、国道1号島田金谷バイパス、向谷地区の新大井川橋と菊川地区の第2菊川橋を国土強靭対策として耐震補強する工事である。

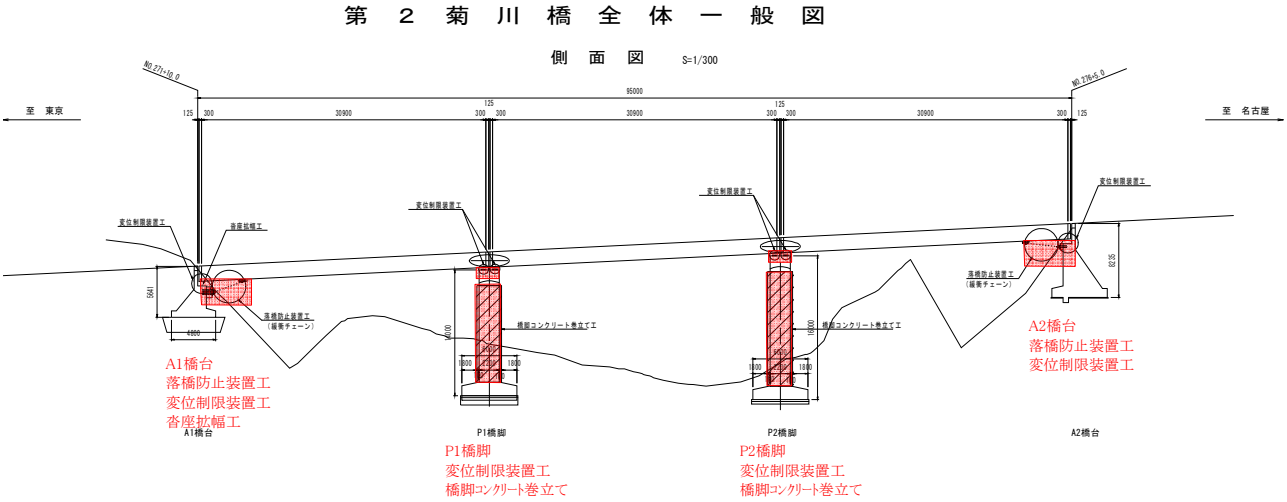
橋梁補強一般図(向谷地区:新大井川橋)

新大井川橋　補強一般図（その1）　S=1:1000

側　面　図



橋梁補強一般図(菊川地区:第2菊川橋)



施工完了写真(向谷地区:新大井川橋)

水平力分担装置工、段差防止装置工
設置完了全景(P8橋脚)

水平力分担装置工、段差防止装置工
設置完了近景(P8橋脚)

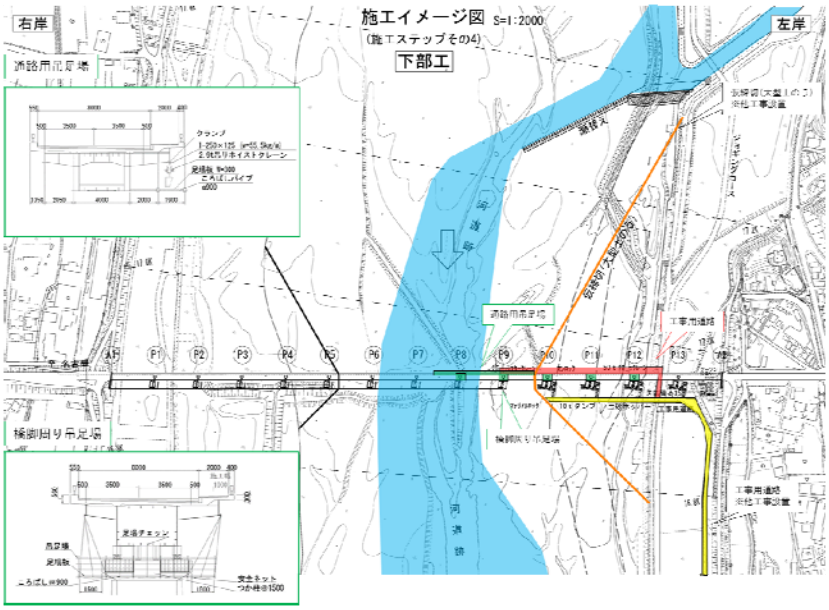
施工完了写真(菊川地区:第2菊川橋)

落橋防止装置工、変位制限装置工
設置完了全景(A1橋台)

橋脚コンクリート巻立て工
施工完了全景(P1橋脚)

【新大井川橋の現場の特徴と問題点】

◆特徴　・向谷地区の新大井川橋に於いて、橋脚に補強部材を設置する箇所が大井川低水敷の仮締切内となっており、仮締切の設置については、他工事橋脚新設で設置するものとなっていました。
ただし、その仮締切の範囲は、P10橋脚からP12橋脚までの範囲の締切りが他工事の対象となっており、本工事でP8、P9橋脚の補強部材の設置を行う為には、P10橋脚の昇降設備から昇降し、P8橋脚からP10橋脚までの間を通路用吊り足場を設置し、部材を運ぶ必要が有りました。

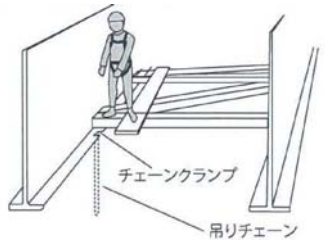


◎吊り足場設置の問題点

・河川内(仮締切り範囲外)にP8橋脚からP10橋脚までの間の通路吊り足場を設置する際、足場設置箇所下部より、高所作業車等を使用しての組立・解体が出来ない。在来工法の単管パイプ式吊り足場では、吊りチェーンや親パイプ、転ばしパイプ等を先行し張り出しながら組立を行う必要が有り、足場組立解体時の墜落・転落災害によるリスクが非常に高くなるということが懸念されました。

在来工法(単管パイプ式吊り足場)を設置する作業手順は以下の通りです。

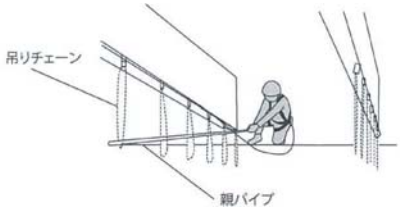
1.主桁に吊りチェーンを取付ける



在来工法では、高所作業車等が使用できない場合、吊りチェーンの取付は図のような方法で、主桁下フランジ部や対傾構等を利用し行います。

【予想される作業上の危険リスク】
この作業には墜落転落等の危険が高い確率で伴うので、高度な技術を待った熟練工のみが作業を行います。

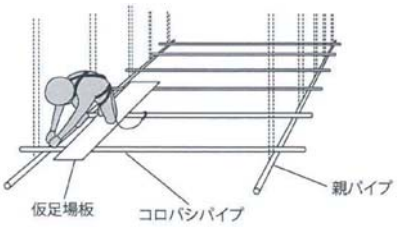
2.親パイプを流す



吊りチェーンを取付け後、親パイプを吊りチェーンの間に通します。

【予想される作業上の危険リスク】
この時、パイプの端を持ってチェーンの間に通すので、持っているパイプを落下させない様に注意を払う必要が有ります。

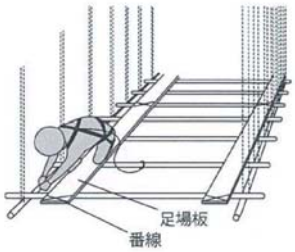
3.転ばしパイプを取付ける



親パイプを流したら、転ばしパイプを取付けます。

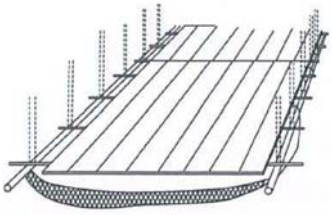
【予想される作業上の危険リスク】
図の様にパイプや仮足場板に足をかけての作業となるので、熟練工が作業を行います。工具・クランプ等の飛来落下にも注意を払う必要が有ります。

4.足場板を敷く



転ばしパイプを取付けたら、足場板を敷きます。足場板は、ネットの取付位置のそばに進行方向に沿って敷き並べ、番線で結束します。

5.落下防止ネットを張る



足場板設置後、落下防止の水平安全ネットを張ります。

上記作業手順より、予想される危険リスクが高いことから、吊り足場設置方法について検討しました。

【施工時の対応策と結果】

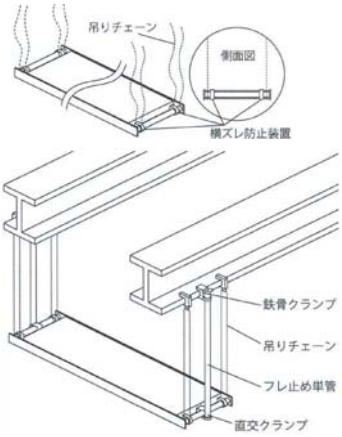
○危険リスクを回避するための対応策

・吊り足場の工法を在来工法（単管パイプ式吊り足場）からセーフティSKパネル足場工法に変更

在来工法（単管パイプ式吊り足場）の構造は、下記の①②が吊り部、③から⑩が本体足場の構成部材でした。これに対し、セーフティSKパネル足場工法は③から⑩を一体化した一枚のパネル構造となっている為、足場の組立作業を進めていく中で全て足場の上で作業を行うことができ張り出しながら設置できるためこの工法を採用しました。

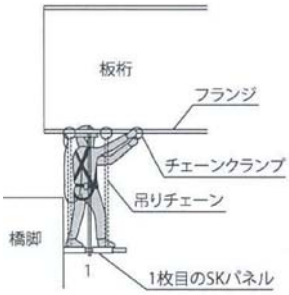
在来工法（単管パイプ式吊り足場）	セーフティSKパネル足場工法
①チェーンクランプ ②吊りチェーン ③親パイプ ④親パイプ緊結用クランプ ⑤転ばしパイプ ⑥転ばしパイプ緊結用クランプ ⑦足場板 ⑧足場板番線 ⑨安全ネット ⑩ネット用ロープ	①チェーンクランプ ②吊りチェーン ③セーフティSKパネル

セーフティSKパネル足場工法を設置する作業手順は以下の通りです。
1.一枚目のセーフティSKパネルを取付け、ブレ止め処置を行う



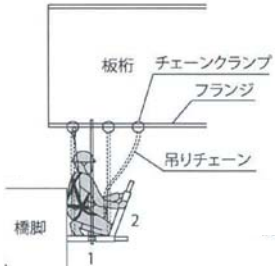
主桁等の吊りポイントに4本のチェーンクランプを設置し、一枚目のセーフティSKパネルを設置します。
設置後、ブレ止め用単管パイプにて構造物にしっかりと固定します。

2.一枚目のセーフティSKパネル上から二枚目設置用のチェーンクランプを取付ける



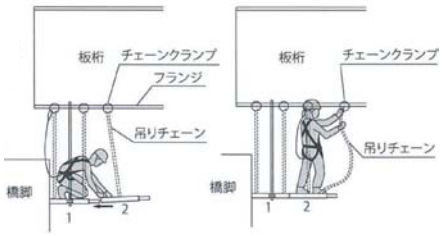
一枚目のセーフティSKパネル上から前方約30cm位の箇所に各種桁下フランジ部に左右1箇所づつ、チェーンクランプを取付け、吊りチェーンを設置します。

3.吊りチェーンを二枚目のセーフティSKパネルに取付ける



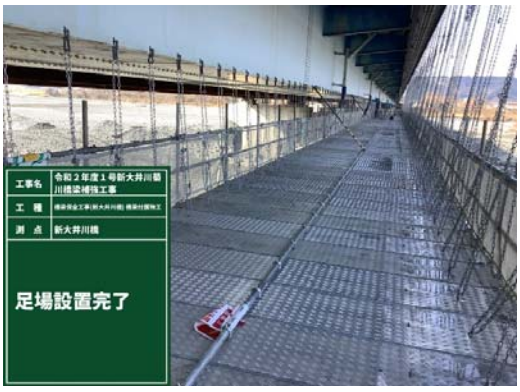
2.にて取付けたチェーンを一枚目のパネル上で二枚目のパネルに取付けます。

4.二枚目のセーフティSKパネルを一枚目のセーフティSKパネルに接続する



二枚目のセーフティSKパネルを一枚目のセーフティSKパネルのジョイントに合わせ接続し、ジョイント固定ボルトを締付ければ、二枚目のセーフティSKパネル取付完了です。
三枚目以降は2.から4.の手順・工程を繰り返し、セーフティSKパネルを組み進めていきます。

通路吊り足場設置完了全景
（P8～P10橋脚間）



通路吊り足場設置完了全景(足場内)
（P8～P10橋脚間）

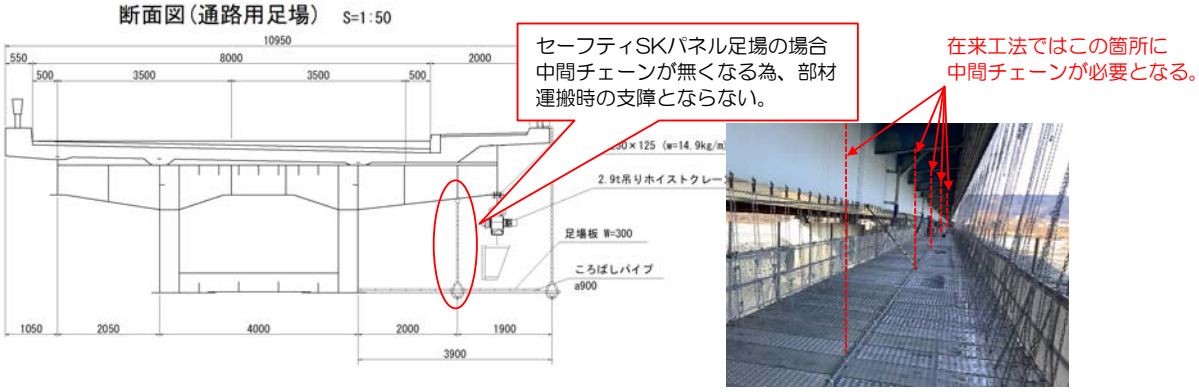
●結果　・河川内のP8橋脚からP10橋脚までの2径間で総延長L=126m程有りましたが、通路吊り足場の設置及び撤去作業に於いてセーフティSKパネルを使用し1枚づつ確実に作業床を確保しながら作業を行うことができた為、墜落・転落災害等の事故は無く、無事に施工を行うことができました。

今回の工事でセーフティSKパネル足場工法に変更して良かった点としては以下の通りです。

1）高所作業車を使用できない現場条件下に於いて、張り出し施工による吊り足場組立解体時の安全性の向上に繋がりました。

2）在来工法に比べ、使用する部材の量及び組立手間が容易なことから、作業工程の短縮に繋がりました。

3）セーフティSKパネルの構造上、通路足場内部の中間チェーンが必要無くなる為、足場内で補強部材を運搬する際に、支障となるようなチェーンの盛替え等の必要が無く、作業性の向上に繋がりました。



【おわりに】

・今回工事に於いて、当初設計通りの施工を行った場合に予想される危険リスクを事前に考えることができた為、実際に作業を行う前に現場作業条件等十分に把握した上で照査を行い施工方法を考えていかなければならないのだと改めて勉強させられました。
今後この様な作業条件で吊り足場の張り出し施工を行う様な現場を経験することが有った際は、今回工事で学んだ経験を活かし、次の工事で役立てていきたいです。