



写真1 着工前



写真2 完成

第2図に施工フローチャートを示す。

1. 工事概要

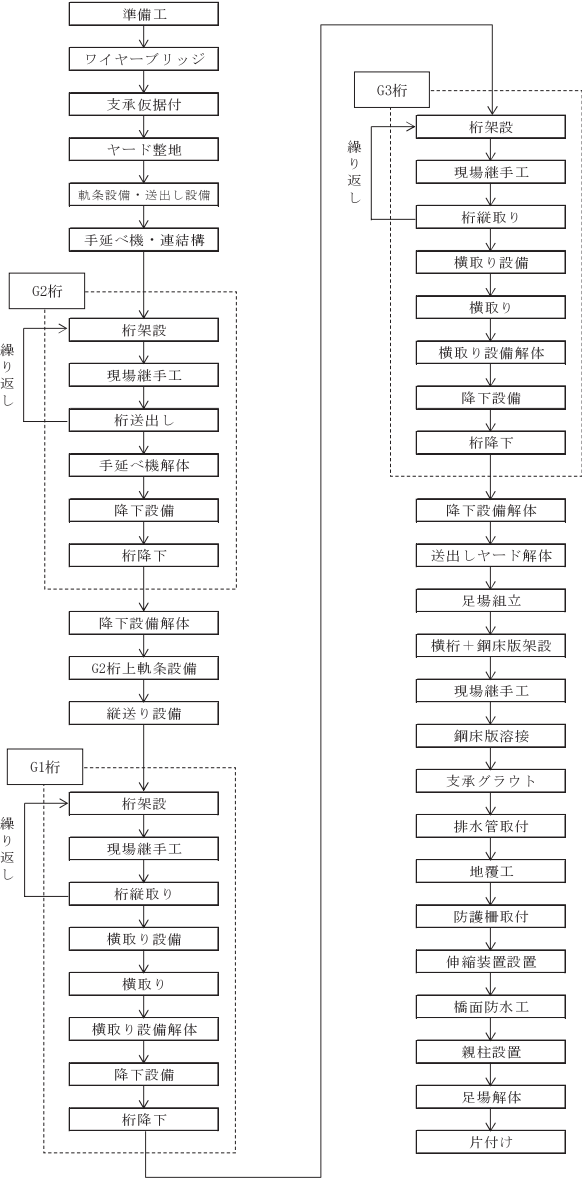
本工事の工事概要は以下の通りである。

- 1) 工 事 名 福岡 208 号 浦島橋上部工工事
- 2) 工事場所 福岡県みやま市高田町地先
～福岡県柳川市大和町中島地先
- 3) 路 線 名 国道 208 号
- 4) 工 期
自) 平成 28 年 6 月 21 日
至) 平成 30 年 2 月 28 日
- 5) 発 注 者 国土交通省 九州地方整備局
福岡国道事務所 殿

- 6) 橋梁諸元
形 式 : 鋼 3 径間連続鋼床版箱桁橋(変断面)
橋 長 : 160.000m
支 間 長 : 39.192m+69.000m+50.200m
全 幅 員 : 18.300m
有効幅員 : 3.500m+10.500m+3.500m
鋼 重 : 1,230t

- 7) 架設工法 送り出し工法, 縦送り工法,
横取り工法, クレーン架設工法
- 8) 施工範囲 工場製作工, 工場製品輸送工,
鋼橋架設工, 橋梁現場塗装工,
橋梁付属物工, 足場工

- 9) 工法の特徴
本工事は、地組ヤードの制約から主桁 1 本ごとの送り出しとした。最初に送り出す桁は G2 桁とし G1, G3 桁は G2 桁上を縦送りし、その後横取りする。中央主桁(G2 桁)を先に施工することで後施工の桁(G1 桁, G3 桁)の横取り距離を最小とする計画である。



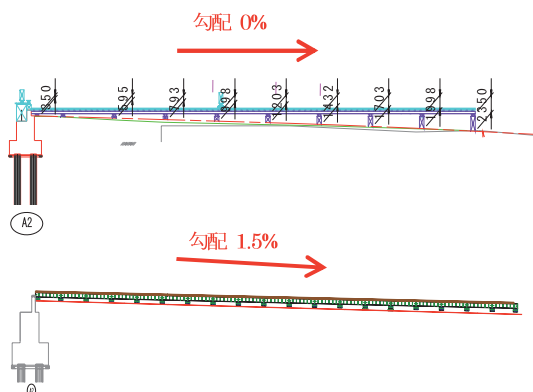
第2図 施工フローチャート

2. 施工報告

2. 1 送り出しヤード・軌条設備

送り出しは当初、軌条設備の下にベント設備を設置し勾配 0%で送り出す計画となっていたが、現状ヤード勾配 1.5%にて送り出しの照査をした結果(第3図)、安全性が確認できたので、関係者と協議を行い、ベント設備を削減し工期を短縮した。

軌条設備はH鋼(H400)上に軌条レール(37kg/m)を使用した。(写真3, 4)



第3図 軌条設備図(上：当初, 下：変更)



写真3 軌条設備

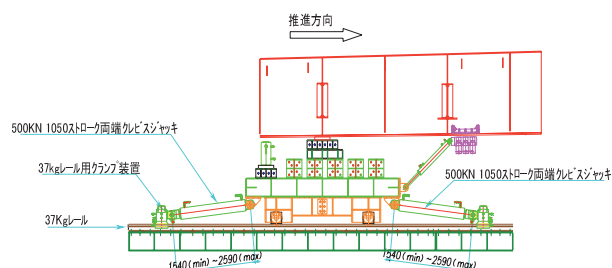


写真4 軌条レール

2. 2 送り出し推進設備

推進設備は、前方・後方台車に推進用ジャッキとして500kN 水平ジャッキ (ストローク 1,050mm, レールクランプジャッキ併用) を4台配置し前後推進とした(写真5, 6)。

また推進力の不足分を補うため各橋台、橋脚上に駆動式シンクロジャッキを配置した(写真7)。手延機到達前は後方台車の反力が抜けた時の浮き上がり防止として主桁下フランジにクランプジャッキを設置した。逸走防止対策はレールクランプジャッキと併用して後方台車にチルホールとワイヤーロープで構成する惜しみ装置を設置し逸走防止とした(第4図)。



第4図 台車設備図



写真5 台車設備



写真6 推進用ジャッキ



写真7 駆動式シンクロジャッキ



写真9 G2 桁架設状況

2. 3 送り出し工

送り出しは、手延べ機連結構を組立て(写真8), A1 側ブロックから順次桁を組立て(写真 9), 軌条長さ分のブロックにして順次送り出した。

手延べ機が A1 橋台到達までの送り出し回数は計 5 回, A1 橋台到達後は背面ヤードの制約上 8m ずつ 6 回に分けて送り出しと手延べ機解体を繰り返し行った(写真 10, 11, 12)。

第 5 図に送り出しステップ図を示す。

送り出し時は集中管理室を設け、以下の項目をパソコンにて一元管理しながら施工し、桁のねじれや座屈および落下に対する安全性を確保した。

- (1) 桁の橋軸直角方向の平面位置
 - ・レーザー式測定器で横方向の位置ずれを計測
- (2) 送り出し量
 - ・レーザー距離計で送り出し量を計測
- (3) 送り出し装置の作用反力
 - ・作用反力をリアルタイムで測定し、計画値と比較管理
- (4) 送り出し装置の作業状況
 - ・全ての送り出し装置にウェブカメラを設置



写真10 G2 桁送り出し(1回目)



写真11 G2 桁送り出し(3回目)

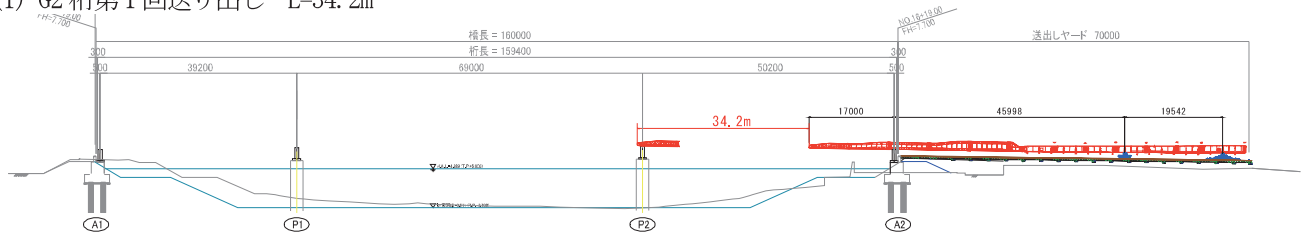


写真8 手延べ機連結構

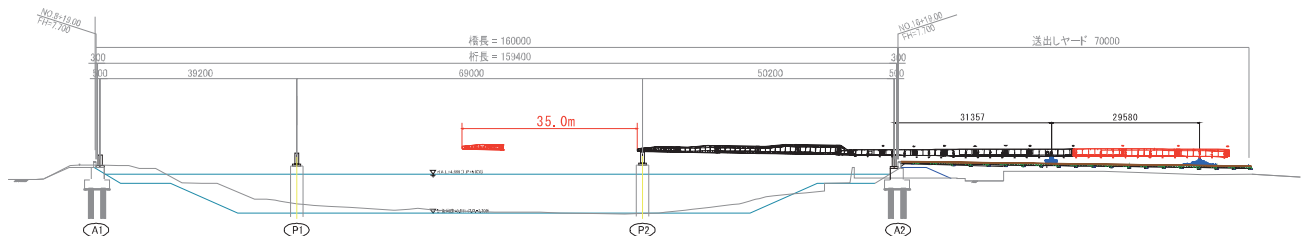


写真12 G2 桁送り出し完了

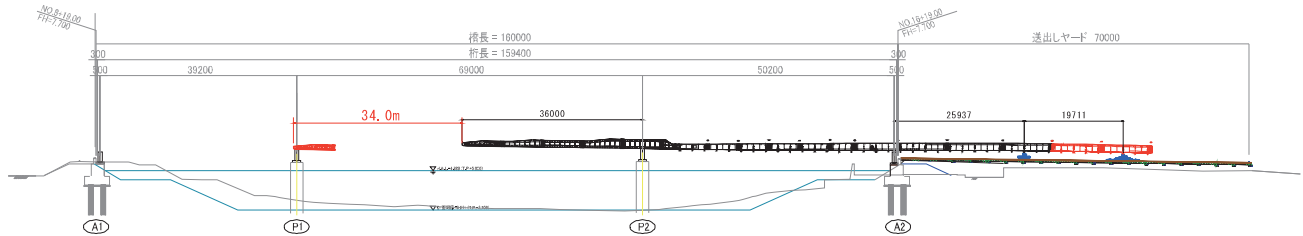
(1) G2 桁第1回送り出し L=34.2m



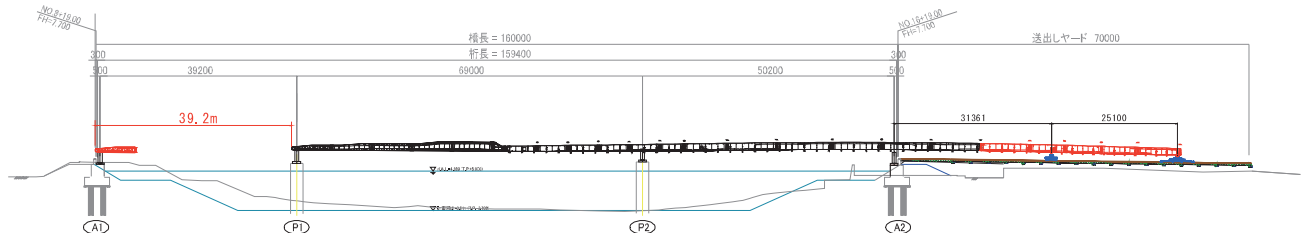
(2) G2 桁第2回送り出し L=35.0m



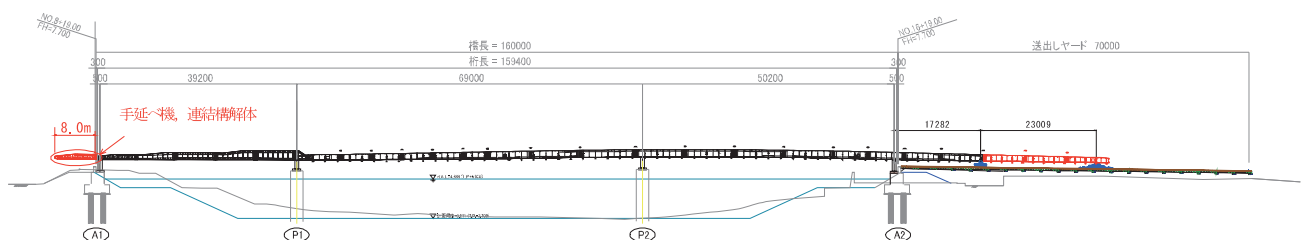
(3) G2 桁第3回送り出し L=34.0m



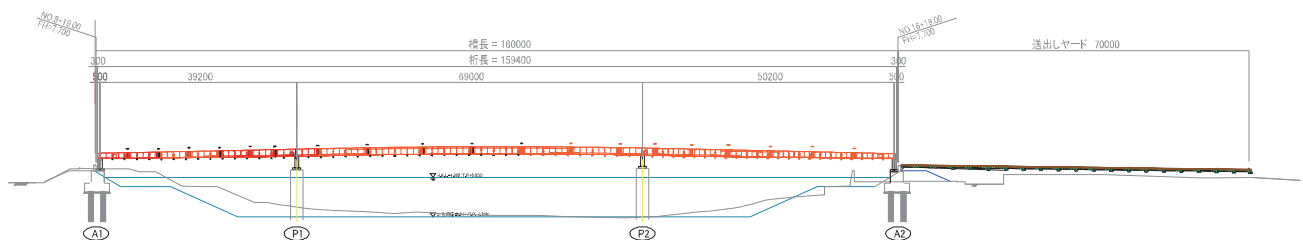
(4) G2 桁第4回送り出し L=39.2m



(5) G2 桁第5～10回送り出し L=8.0m (手延べ機、連結構の解体を繰り返す)



(6) G2 桁送り出し完了

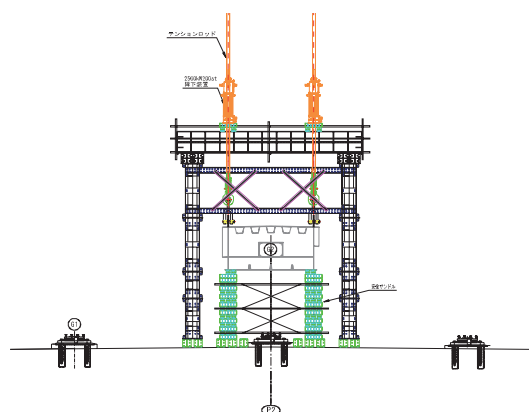


第5図 送り出しステップ図

2. 4 桁降下(G2 桁)

桁の降下は、テンションロッドによって桁を吊り下げて降下する吊り下げ降下方式を採用した（第 6 図、写真 13）。吊り下げ降下により、桁降下時における主桁の重心が降下設備より下になり安定性が改善され、さらにダブルセーフティーとして桁下に安全サンドルを設置し桁の落下に対する安全性の向上を図った。

G2 桁の降下量は 2.4m、降下装置は P1, P2 橋脚に 2,500kN、200 ストローク降下ジャッキ（写真 14）、A1, A2 橋台に 1200kN、200 ストローク桁下ジャッキを設置し、全箇所同時に降下を行った（写真 15, 16, 17）。



第 6 図 降下設備図



写真 13 降下設備



写真 14 降下装置(2,500kN)



写真 15 桁吊り下げ箇所



写真 16 G2 桁降下前



写真 17 G2 桁降下完了(2.4m)

2. 5 縦送り工

G1 桁・G3 桁の 2 主桁は架設・降下が完了した G2 桁上に軌条設備を敷設し、推進台車にて縦送りして架設した。桁上軌条設備は送り出し時に使用した軌条設備の延長線上に設置し、サンドルと軌条レール(37kg/m)を直接 G2 桁上に敷設した(写真 18)。推進台車には、G2 送り出しで使用した前後推進台車を流用し使用した(写真 19)。推進設備は各支点付近に 1 台と反力分散のため P1-P2 支間中央付近に 1 台の計 5 台使用した。縦送り回数は G1 桁・G3 桁共に計 3 回実施した(写真 20, 21, 22)。

第 7 図に G1 桁・G3 桁縦送りステップ図を示す。

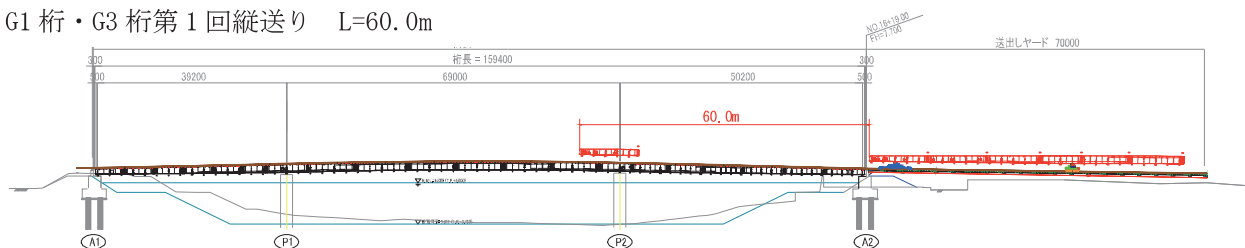


写真 18 G2 桁上軌条設備

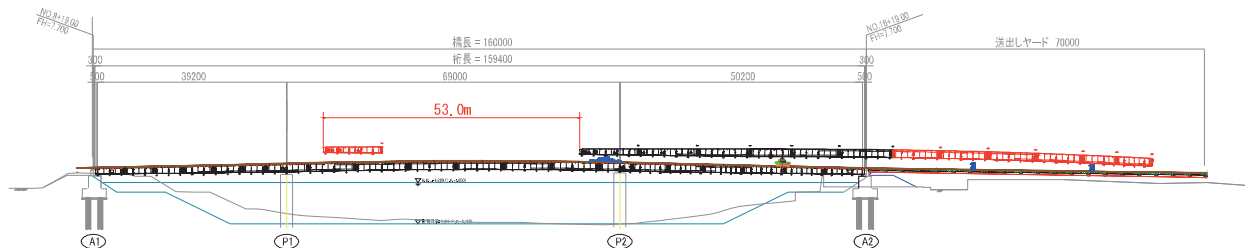


写真 19 縦送り推進設備

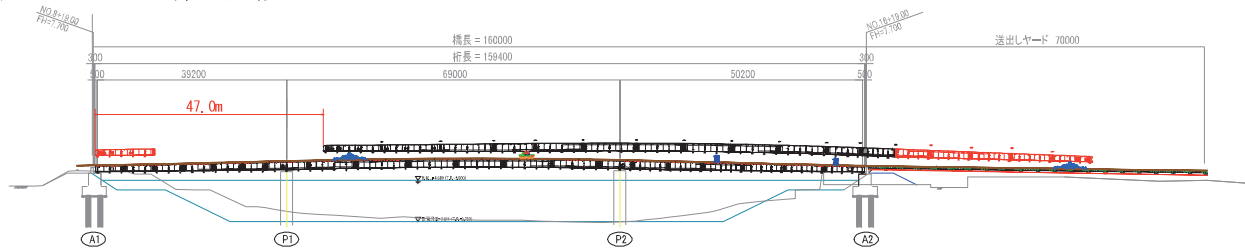
(1) G1 桁・G3 桁第 1 回縦送り L=60.0m



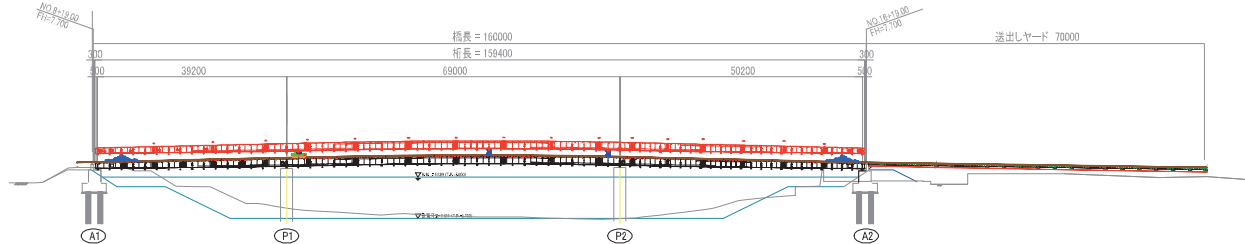
(2) G1 桁・G3 桁第 2 回縦送り L=53.0m



(3) G1 桁・G3 桁第 3 回縦送り L=47.0m



(4) G1 桁・G3 桁縦送り完了



第 7 図 G1 桁・G3 桁縦送りステップ図



写真 20 G1 桁縦送り (1 回目)



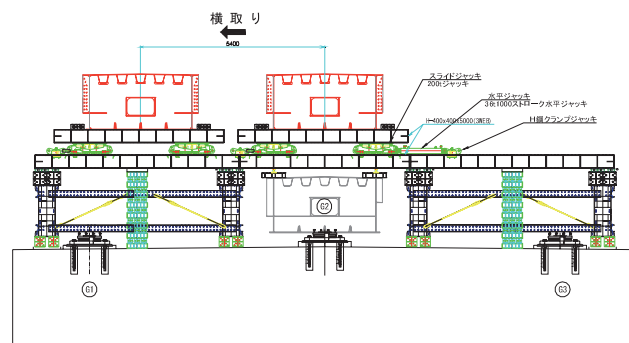
写真 21 G1 桁縦送り (2 回目)



写真 22 G1 桁縦送り完了

2. 6 横取り工

横取り設備を各支点に設置し、各点同時に横取りを行った(横取り量 5.4m) (第 8 図). 横取り推進用ジャッキとして 360kN 水平ジャッキ (ストローク 1,050mm, スライドジャッキ, H 鋼クランプジャッキ併用) を使用した(写真 23). 推進ジャッキの逆サイド側に逸走防止として H 鋼クランプジャッキを設置した. 横取り梁には許容せん断応力の大きい 3WEB(H400)を使用した(写真 24, 25).



第 8 図 横取り設備図



写真 23 横取り設備



写真 24 G1 桁横取り前



写真 25 G1 桁横取り完了 (5.4m)

2. 7 桁降下(G1 桁・G3 桁)

G1 桁・G3 桁の降下は、G2 桁と同様に吊り下げ降下により実施した。G2 桁降下時に使用した設備を流用することにより組立作業の効率化・時間短縮を図った。

また、設備組立・解体用のクレーンは G2 桁上に縦送り用軌条設備があり移動できないため、ウインチと台車設備を併用した桁上移動クレーン設備を設け(写真 26, 27), 降下設備の組立・解体を行った(写真 28, 29)。



写真 26 桁上移動クレーン設備



写真 27 ウインチ設備



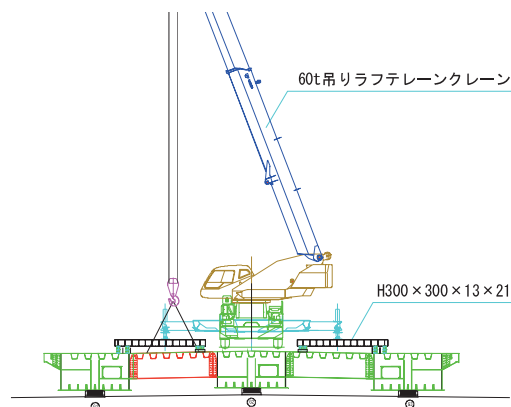
写真 28 G1 桁降下前



写真 29 G1 桁降下完了(3.0m)

2. 8 横桁・鋼床版架設

3 主桁の架設完了後、G2 桁上に 60t 吊ラフテレーンクレーンを設置して横桁・鋼床版を架設した(写真 30)。クレーンアウトリガーの下に H 鋼梁(H300)を主桁間に設置して鋼床版に直接載荷しない計画とした(第 9 図)。架設は A2 側より実施し、1 ブロックずつ架設・クレーン移動を繰り返し行った(写真 31)。



第 9 図 横桁・鋼床版架設計画図



写真 30 横桁・鋼床版架設状況



写真 31 横桁・鋼床版架設状況(全景)



写真 34 伸縮装置

2. 9 付属物工

主桁架設完了後は、地覆コンクリートの施工、防護柵の取付(写真 32)、排水管・光ケーブル管の取付(写真 33)、伸縮装置の取付(写真 34)等の付属物工の施工を行い、平成 30 年 2 月に無事完成した(写真 35)。



写真 32 地覆・防護柵



写真 35 完成

3. 結言

本工事の架設方法は「送り出し工法」・「縦送り工法」・「横取り工法」を併用した工法で、仮設備の計画をはじめ通常の架設工法では経験できない事項が多数あり、大変勉強になった。この工事で培った技術や経験を今後の工事に活かしていきたい。

謝辞

施工中適切なご指示を頂きました九州地方整備局の有明海沿岸道路関係者の皆様、並びに日本鉄塔工業株式会社様、協力業者様、関係者の皆様に、本誌面上をお借りして心より感謝の意を表すと共に厚く御礼申し上げます。



写真 33 排水管・光ケーブル管