

鉄道改良プロジェクトにおける 更なる品質向上に向けた振り返り活動

東日本旅客鉄道(株) 関 豊*1
菅野谷敏彦*2
澤 利昭*3

By Yutaka SEKI, Toshihiko SUGANOYA and Toshiaki SAWA

近年、鉄道施設改良の現場においては、団塊世代の大量退職に伴う年齢構成の歪から、貴重な経験を補完し、技術的ノウハウを蓄積する取組みが求められている。そこでプロジェクト実施過程において苦労した点、工夫した点、反省した点等を携わった関係者で共有化し、次のプロジェクトの計画、設計、施工に活かす取組みを行っている。具体的には、指定するプロジェクト、あるいは部分工事の完了後、設計会社、施工会社、鉄道事業者の当該プロジェクトに携わった多くの技術者が一堂に会し、計画、協議、設計、施工等について振り返りを行い、次のプロジェクトに活かすことを目的とした「プロジェクト実施報告会」を行っている。これまでプロジェクト実施過程における課題、創意工夫による克服策、次のプロジェクトへの伝言等に関して優良な成果を挙げ、それを社内外に発信している。この古くて新しい試みである、鉄道改良プロジェクトの更なる品質向上に向けた振り返り活動「プロジェクト実施報告会」について、最近の優良な実施例も含め報告する。

【キーワード】品質、鉄道、プロジェクト

1. はじめに

昭和62年(1987)4月に、国鉄の多くの技術と技術陣を承継してJR東日本が発足した。それから22年が経過し、多くの熟練した技術陣の大量退職が続いている。そのため長年の経験に裏打ちされた確固たる鉄道改良技術の次代への承継が喫緊の課題となっている。特に、鉄道施設改良は、多くの旅客が乗車している列車を安全に、かつ安定して運行させながら工事を進めなければならないという重大な使命を負っている。鉄道創成期からの古い鉄道構造物を改良していくということは計算では表せないものがあり、工事を円滑に、かつ安全に進めるためには多くの経験が求められる。これには、プロジェクト実施過程の計画、協議、設計、施工等において

苦労した点、工夫した点、反省した点等について携わった関係者で共有化し、次のプロジェクトに活かしていくことが有用である。そこで指定のプロジェクト、あるいは部分工事の完了後、設計会社、施工会社、鉄道事業者(スタッフ部門である安全管理担当、設計管理担当、施工計画担当、そしてライン部門であるプロジェクト工事担当、現場の責任者である監督員等)の関係した技術者が一堂に会して当該プロジェクトの振り返りを行う「プロジェクト実施報告会」を実施している。これは、単に個人としての技術力を向上させることに留まらず、組織として品質向上、人材育成の場としても活用しようという古くも新しい取組みである。

*1 正会員 東京工事事務所(現、ジェイアール東日本コンサルタンツ(株)) 03-5396-7228, y-seki@jrc.jregroup.ne.jp

*2 東京工事事務所(現、ジェイアール東日本コンサルタンツ(株)) 03-5396-7253, t-suganoya@jrc.jregroup.ne.jp

*3 東京工事事務所 03-3379-4637, toshiaki-sawa@jreast.co.jp

2. プロジェクト実施報告会の概要

JR 東日本では、長年の経験に裏打ちされた確固たる鉄道改良技術を承継、向上させるため、年齢構成の歪による少ないプロジェクト経験を補完し、技術的ノウハウを蓄積する仕組みづくりに取組んできた。

平成6年（1994）から現地において工事の監督を担当する監督員の主催により、監督員およびそのスタッフである監督者、そして施工会社の現場従業員等を中心とした「施工反省会」を実施してきた。しかし、①計画的な開催が実施できなかったこと、②施工に係わる課題と対策、反省点等が主体であったこと、③土木、軌道、建築等の専門分野に限定してしまったこと、④水平展開の手法が確立されていなかったことなどにより、開催も滞り、次第に尻すばみとなってしまい、その活性化が課題となっていた。

そこで、「施工反省会」を発展的に解消し、平成18年（2006）から「プロジェクト実施報告会」に改組した。その概要を表－1に示す。

表－1 プロジェクト実施報告会の概要

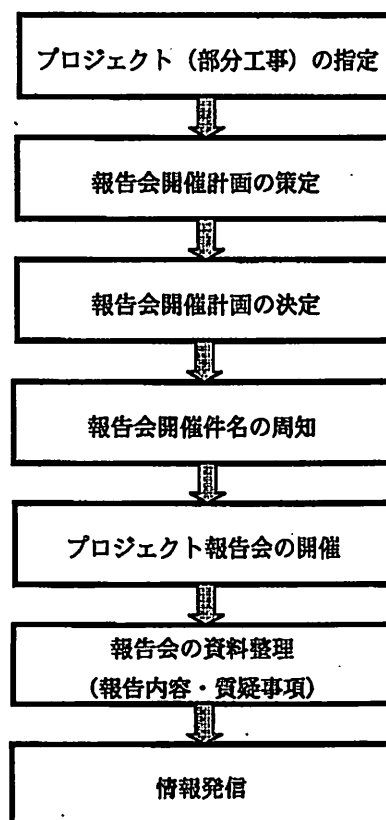
項目	概 要
名 称	・プロジェクト実施報告会
企 画	・工事発注時および工事施工中において工事管理室長が指定する。 ・指定にあたって、事務局が工事担当課長及び工事区長等の関係者と部分工事の内容、開催日等について調整する。
運 営	・運営は、工事管理室長と工事区長で協力して進める。
出席範囲	・安全管理担当、設計管理担当、施工計画担当、工事担当、監督員、設計会社、施工会社、および専門工事会社の関係者、同種工事発注予定の担当者 等
情報発信	・事務局が電子データ化し、社内外に情報発信する。
事務局	工事管理室技術企画グループ

具体的には、指定のプロジェクト、あるいは部分工事の完了後、設計会社、施工会社、鉄道事業者（安

全管理担当、設計管理担当、施工計画担当、プロジェクト工事担当、監督員等）の当該部分工事に携わった関係者が一堂に会し、計画、協議、設計、施工等に関して振り返りを行い、次のプロジェクトに活かす仕組みとした。これは、単に個人としての技術力を向上させることに留まらず、組織として品質向上、人材育成の場としても活用しようとする野心的な取り組みである。プロジェクト実施過程における計画、協議、設計、施工上の苦労した点、工夫した点、反省した点等の情報を集約・整理し、当社内および関係する設計会社、施工会社に情報発信している。これを、次のプロジェクトに携わる多くの関係者が計画、協議、設計、施工等に際し参考とすることによりプロジェクトの更なる品質向上に資するものである。なお、専任の事務局は、工事管理を統括する工事管理室の技術企画グループが務めている。

3. プロジェクト実施報告会の進め方

プロジェクト実施報告会の具体的な進め方は、図－1を標準としている。その概要を以下に示す。



図－1 プロジェクト実施報告会の進め方

(1) プロジェクト（部分工事）の指定

プロジェクトのうち、以下の2つのいずれかの要件を満たす工事について工事管理室長がプロジェクト実施報告会の開催件名として指定する。

a) 次に掲げるプロジェクトで、工事発注時に工事管理室長が必要と認めた工事。

- ・技術開発、新工法を適用したプロジェクト
- ・工事が複雑なもの
- ・特殊な設計または工法を適用したプロジェクト
- ・今後のモデルケースとなるプロジェクト
- ・大規模なプロジェクト

b) 次に掲げるプロジェクトで、工事施工中に工事管理室長、プロジェクト工事担当課長、監督員である工事区長が特に必要と認めた工事。

- ・工事施工中に技術開発等を実施したプロジェクト
- ・工事施工中に創意工夫による改善が見られたプロジェクト
- ・工事施工中に問題点、反省点が発生したプロジェクト
- ・節目の時期を向かえた長期プロジェクト

(2) 報告会開催計画の策定

事務局は、毎年半期（4月、10月）工事管理室長と調整の上、報告すべきプロジェクト（部分工事）名、部分工事の概要、報告会開催日、場所、出席範囲等を記載したプロジェクト実施報告会開催計画の原案を策定する。その原案を工事担当課長及び工事区長と調整する。新駅設置、駅バリアフリー、線路上空構造物等のプロジェクトは、建築、機械の担当課長とも調整のうえ、合同開催とする。なお、長期に亘るプロジェクトについては、工事の進捗状況を勘案して適切な時期に実施する。

(3) 報告会開催計画の決定

プロジェクト実施報告会開催計画を組織の運営方針を審議する運営会議に諮り承認を得る。

(4) 報告会開催件名の周知

事務局は、承認されたプロジェクト実施報告会開催計画を出席範囲の関係者に周知する。

(5) プロジェクト実施報告会の開催

報告会は、工事管理室長と工事区長が協力して進める。出席範囲は、表-2に示すメンバーを基本とする。ただし、同種工事の発注が予定されている場

合は、工事管理室長が当該プロジェクトの担当者を出席させることがある。

表-2 プロジェクト実施報告会の出席範囲

次長	プロジェクト担当次長
工事担当課	課長、工事担当
工事区	区長（監督員）、助役等
安全企画室	室長、安全管理担当
工事管理室	室長、設計管理担当、施工計画担当、事務局
設計会社	主任技師、設計者等
施工会社	現場代理人、監理技術者等
その他	希望者

報告会の進め方は、以下のとおりである。

- a) 報告の対象は、指定のプロジェクト、あるいは部分工事の全てとするが、比較的課題が多く散見される設計、施工に重点をおいている。
- b) 報告は、①プロジェクトの全体概要、②当該部分工事の内容、③川上である計画から協議、設計、川下である施工まで順を追って進める。報告者は、苦勞した点、工夫した点、反省した点を報告内容として資料に整理して提出する。

- c) 報告者と報告内容のイメージは、以下のとおりである。報告は発注者として、計画者として、プロジェクト推進者である鉄道技術者から行う。

- ・工事区
工事概要
- ・工事担当課
計画、協議を担当した立場として報告する。
- ・工事管理室
設計管理する立場として報告する。
- ・工事区
工事を監督する立場として報告する。
- ・設計会社
設計を請負った立場として報告する。
- ・施工会社
工事を請負った立場として報告する。また、今後の計画または設計への提言があれば、それも併せて報告する。

一通り報告が終わると、出席者が報告内容で疑問に感じた点、更に詳細を知りたい点等について意

見交換を行う。

(6) 報告会の資料整理

報告内容、質疑応答事項は、事務局が整理し、電子データ化する。

(7) 情報発信

電子データ化したプロジェクト実施報告会の資料は社内外にメール、掲示板等の情報通信技術を利用して発信している。

4. プロジェクト実施報告会の成果

(1) 開催実績

プロジェクト実施報告会は、2006 年度が 12 件、2007 年度が 13 件、2008 年度 12 件の合計 37 件実施した。表－2 に 2008 年度に報告会を開催した 12 件の部分工事の内容、報告概要、開催時期を示す。

表－2 2008 年度プロジェクト実施報告会開催実績

プロジェクト	部分工事の内容	報告概要	開催時期
A	函体施工(品質管理)	工事桁下狭隘箇所での函体スラブ構築に伴う品質管理、及び出来形管理	2008 年 5 月
B	ラディッシュアンカー施工	石積み土留擁壁のラディッシュアンカー施工における課題と対策について	2008 年 5 月
C	道路函体の施工	上床版仮受による橋台施工と函体逆巻施工における工期短縮、及び品質管理上の問題点 HEP&JES 礫対応掘進機の成果と課題 リバウンド対策の計画と実施、計測結果	2008 年 6 月
D	軌道こう上	所定間合における軌道こう上（スラブ軌道こう上）	2008 年 6 月
E	駅高架橋(張出し部)の設計・施工	軟弱地盤における杭及び地中梁等の修正設計・施工管理	2008 年 6 月
F	PC 工事桁架設	PC 工事桁の製作、架設における課題とその対策	2008 年 7 月
G	線路切換における桁架替	大規模切換工事において施工した橋梁架替の工夫点と今後の課題	2008 年 7 月
H	HEP&JES 函体施工	中壁等の施工に関する課題と対策	2008 年 8 月
I	JES エレメント推進	Wエレメントによる上床版推進及び沈下対策における施工管理・実績	2008 年 9 月
J	単弦ローゼ橋の架設	単弦ローゼ橋（鋼床版桁）の組み立て、送出し架設・降下	2008 年 12 月
K	線路交差部での桁架設	縦断勾配区間における桁送出し架設・降下	2009 年 1 月
L	本設利用工事桁の施工	本設化と軌道コンクリート打設の品質管理、サイクルタイム管理及び仮橋脚支点開放のリスク管理	2009 年 3 月

これまでプロジェクト実施報告会を開催した 37 プロジェクト(部分工事)において提起された、苦勞した点、工夫した点、反省した点は、表－3 のとおりである。プロジェクト実施過程のどの段階であるかに着目すると、施工が 224 項目と一番多く、次が計画の 112 項目、その次が設計の 104 項目と続いている。一方、どういう観点であるか

に着目すると、工夫した点が 204 項目と一番多く、次に苦勞した点が 148 項目、反省した点が 144 項目とほぼ同程度である。特に、施工段階において工夫した点が 128 項目と突出している。

表－３ 提起された項目数

	苦労した点	工夫した点	反省した点	計
計画	28	40	44	112
協議	20	12	24	56
設計	28	24	52	104
施工	72	128	24	224
合計	148	204	144	496

これは、①指定のプロジェクト、あるいは部分工事完了後の開催というプロジェクト実施報告会の開催時期によることが起因していると考えられる。つまり、開催日直近における印象の強い施工の報告が多くなること、②現地における単品生産ということから計画や設計時に予見できない事象が施工時に多く発生すること、③鉄道改良工事の特徴である営業線に近接して列車の運行や旅客等に支障を与えず安全に完成させるため施工時における工夫が多くなること、などによるものと推察される。

(2) 得られた成果

プロジェクト実施報告会を開催した 37 プロジェクトのうち、特に優良な成果を上げた 4 事例を紹介する。

a) 事例 1 (図－2)

新工法を適用した事例であり、試験施工により近接する営業線路に影響を与えないことを確認しての設計、施工であり苦労した点、工夫した点が見られる。また、軌道計測の誤作動時の人的対応策について反省した点が見られる。

b) 事例 2 (図－3)

大規模な線路下横断工の工事であり、規模が大きいということで計画、設計、施工において苦労した点、工夫した点、反省した点が多く見られる。

c) 事例 3 (図－4)

新技術を適用した事例であり、PC 工事桁を連結構造とするための構造変更や、施工手順図など設計、施工の具体的進め方が確立されていないことから苦労した点、工夫した点、反省した点が見られる。

d) 事例 4 (図－5)

営業線の線路方向の上空に線路桁を架設する事例であり、1000 分の 27 の下り勾配で半径 620m の鋼曲線桁を架設するという技術的に難易度の高い工事である。このため協議、設計、施工において苦労した点、工夫した点、反省した点が多く見られる。

また、具体的な事例としては紹介できないが、コンクリート構造物においてコンクリート打込時の品質不良、鉄筋の組立位置のミス、場所打杭のスライム処理不足等による再施工や杭の鉄筋種別の手配ミスによる増杭の施工などの失敗事例も報告されている。

最後に、現地・現物を確認しての施工や品質管理に力を入れている施工においては、工夫した点が多くなっていることを申し添える。

5. おわりに

我々建設工事部門の使命は、プロジェクトの目的物を安全に、良品質に、早く、しかも安く造ることである。昨今、プロジェクトの計画から設計、施工、完成までのスピードアップが強く求められるようになってきており、機能向上、コストダウンといった面の要求も強まってきている。鉄道施設改良は、多くの旅客が乗車している列車を安全に、かつ安定して運行させながら工事を進めなければならないという重大な使命を負っている。鉄道創成期からの古い鉄道構造物を改良していくことは計算では表せないものがあり、工事を円滑に、かつ安全に進めるためには多くの経験知が求められる。これらを実現していくためにも、プロジェクト実施過程において経験した、苦労した点、工夫した点、反省した点等を次のプロジェクトの計画、設計、施工に活かしていくことが重要となる。それが、鉄道改良技術における専門的経験知の多くを次代に引継ぐとともに、鉄道駅、電車等を利用されるお客さまに喜んでいただけることにつながり、如いては社会への貢献につながるものと確信している。

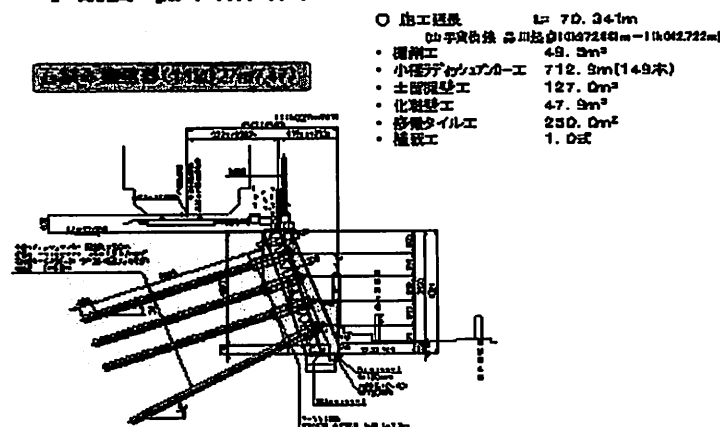
○ プロジェクト名 : B

○ 報告テーマ : 石積土留壁のラディッシュアンカー施工について

苦 勞 し た 点	工 夫 し た 点	反 省 す べ き 点
【設計・施工】 ・首都圏の大規模ターミナルにおいて、本設構造物として小径ラディッシュアンカーを採用するのが始めてであり、鉄道営業線直下での施工は前例が無く、アンカーの掘削・攪拌による軌道変状の有無を判断できなかったため、試験施工を行うこととした。	【施工】 ・現地で試験施工を実施し、ラディッシュアンカー施工中の軌道変状の有無を確認し、線路閉鎖間合い以外の時間帯での施工の可否について検討し、条件を整理して実施工に反映させた。 異常発生時には、速やかな点検・報告を実施できるよう、現場内の仮設点検通路を整備し、容易に点検できるようにした。	【施工】 ・軌道管理の方法として、リンク式計測器による測定としたが、実際には、試験施工結果を踏まえ、どの時間帯に測定するか(常時or施工中のみ)を決めるのに時間を要した。 ・機械誤作動時の対応として、故障によるデータ異常に対応するソフトを導入したが、誤作動時の対応についても、事前に十分検討する必要があった。

【施工概要図等】

工事概要・標準断面図



施工状況写真

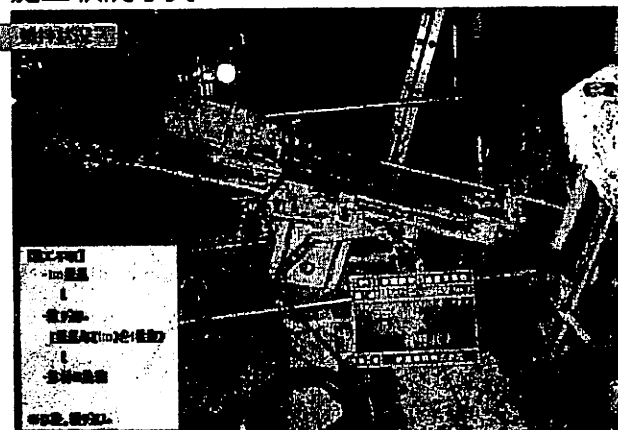


図-2 事例 1

○ 報告テーマ : 道路涵体の施工

【施工概要図等】

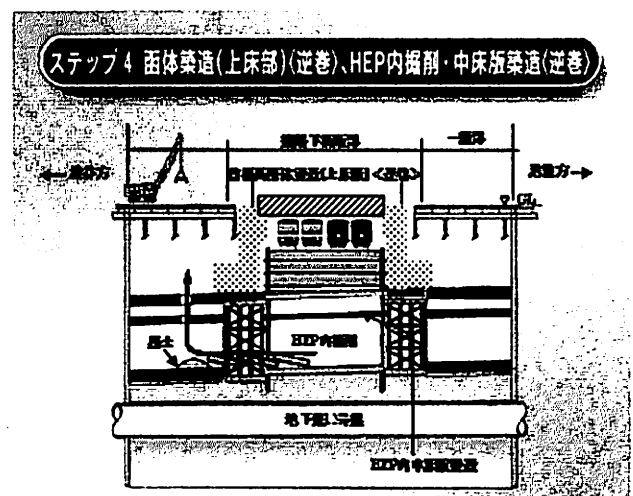
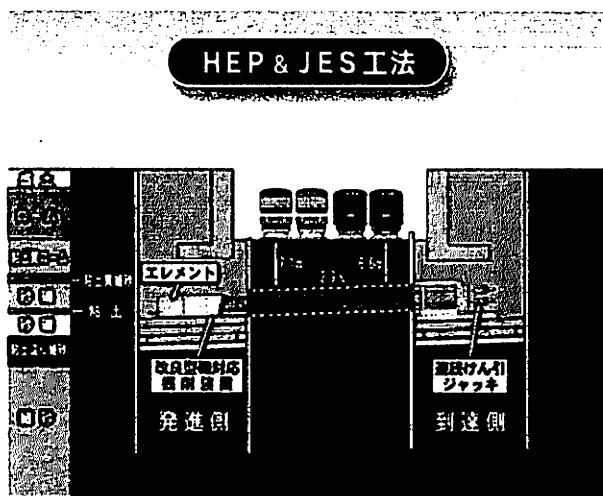
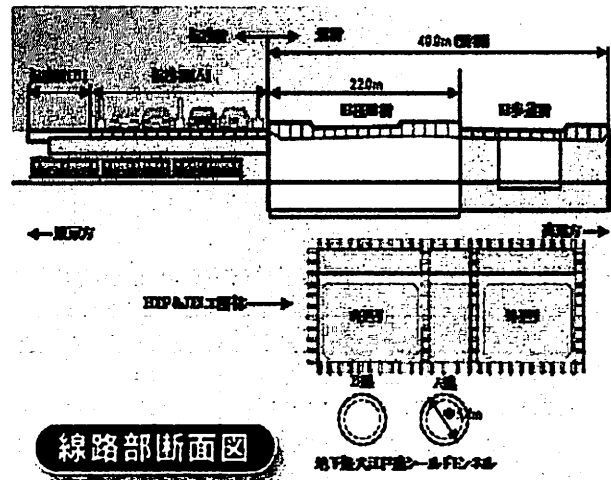
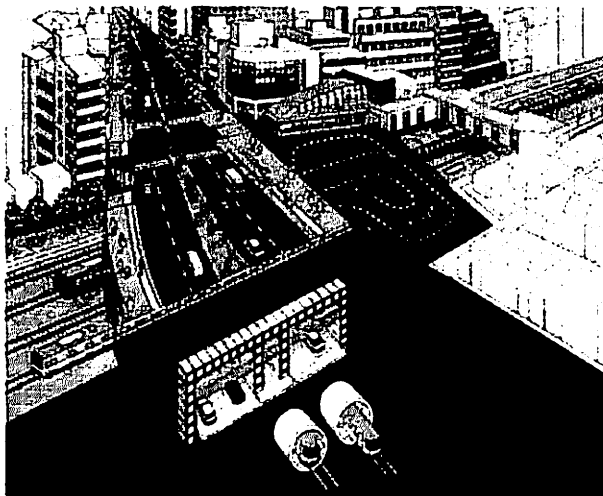


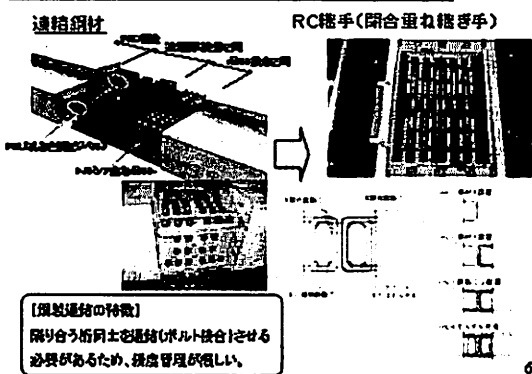
图-3 事例2

- プロジェクト名 : F
○ 報告テーマ : PC工事桁架設について

苦 勞 し た 点	工 夫 し た 点	反 省 す べ き 点
【設計・施工】 ・連結部分・横桁部分について、鋼連結からRC連結に変更となったことで、急遽検討・審査を行った。	【設計・施工】 ・一次施工～四次施工まで、支承壁替え・連結など決まった手順が必要であったことから、施工手順図を追加した。	【設計】 ・ストッパーのアップリフト防止工について、複雑な形状のまま設計終了した。簡易な構造提案をしなかった。

【施工概要図等】

□PC工事析離手構造変更(鋼製連結⇒RC連結)



OPC工率析架段(分割架段)



图-4 事例3

- プロジェクト名 : K
○ 報告テーマ : 線路交差部での桁架設について

苦 勞 し た 点	工 夫 し た 点	反 省 す べ き 点
【設計】 ・計画当初は、施工は委託先が行い、当社が近接施工協議として受託する予定であったため、既に桁の設計は委託先で行っていた。そのため、他社が設計したものを『照査』することとなった。	【協議】 ・協議開始時の、委託者による施工計画では、桁の送出しを下り勾配行う予定であったが、送り出し時の逸走が懸念されたため、水平送出し・ジャッキダウンへ工法変更した。	【協議】 ・線路上空構造物の設計等に関して、設計・施工範囲の明確化、および、図面等の現地・現物との十分な整合性確認が必要である。

【施工概要図等】

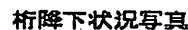
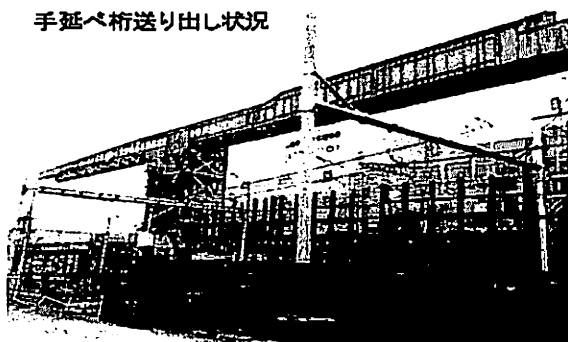
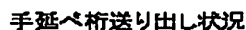


图-5 事例4