

既設橋梁のリニューアル

—新平和橋改修工事(下部工)の例—

板坂 恵・内田 雅博

新平和橋は、東京都大田区の北東部にあり、内陸部から臨海部への連絡道路として京浜運河に架かる橋長 158.5 m、幅員 18.2 m の 3 径間連続箱桁橋である。新平和橋改修工事は、近年、重要性の高まりつつある臨海部との連絡道路整備の一環として、新平和橋を拡幅改修(幅員 25.3 m)することに伴い、新設ケーソン基礎を追加し、下部工の拡幅を行うとともに、阪神大震災以後に改定された耐震設計基準に基づき、既設橋梁の拡幅および耐震補強することを目的とした工事である。

本報文では、上記工事内容のうち、

- ① ケーソン基礎の施工および既設基礎との結合方法、
- ② 既設水管橋基礎の撤去方法、

を紹介する。

キーワード：橋梁拡幅改修、リニューアル、圧入ケーソン、耐震補強、基礎杭撤去

1. はじめに

新平和橋改修工事は、東京都大田区の連絡道路整備の一環として重要性の高まりつつある新平和橋を拡幅改修(幅員 25.3 m)することを目的とした工事である。

新平和橋は、大田区の内陸部から臨海部への連

絡道路として京浜運河に架かる橋長 158.5 m、幅員 18.2 m の 3 径間連続箱桁橋であり、その下部工(橋台 2 基、橋脚 2 基ともにニューマチックケーソン基礎)は昭和 44~45 年に施工されたものである。図-1 に施工位置図を、図-2 に現場全体平面図を、図-3 に施工手順を示す。

本工事の施工概要を以下に示す。

工事名称：新平和橋改修工事(下部工)

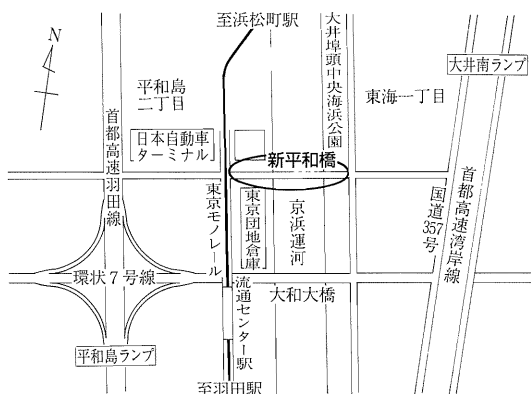


図-1 施工位置図

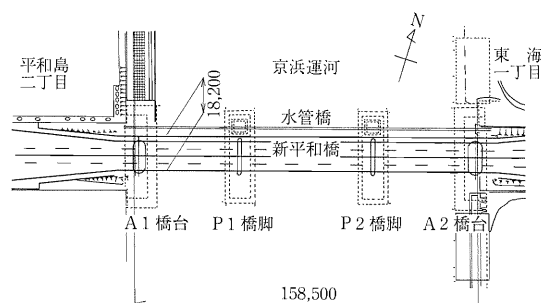


図-2 現場全体平面図

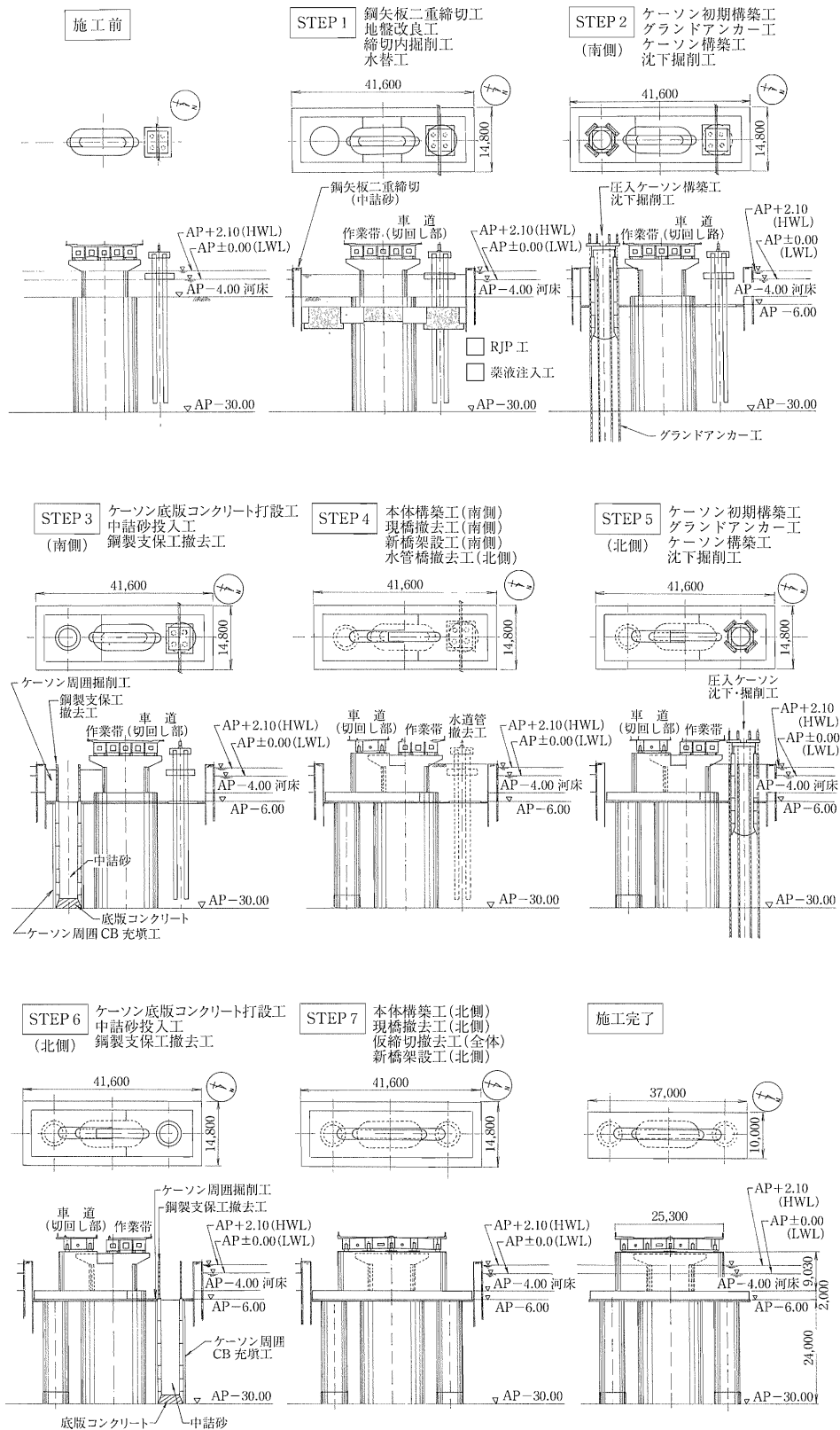


図-3 施工手順図

企業者：大田区（東京）
 施工場所：東京都大田区平和島二丁目1番～東海一丁目4番先

工期：平成9年6月19日
 ～平成13年11月30日

施工者：間・大日本・木村建設工事共同企業体
 工事内容：

既設護岸撤去
 仮設ヤード工
 地盤改良工 RJP工 (φ2,400) 1,194 m
 薬液注入工 827 kl

橋台工・橋脚工
 圧入ケーソン工 (φ6,000×15.0 m) 4基
 圧入ケーソン工 (φ6,000×24.0 m) 2基
 (φ6,000×24.5 m) 2基
 躯体構築工 (橋台2基) 1,430 m³
 躯体構築工 (橋脚2基) 1,890 m³
 水管橋撤去工 169 m
 取付道路工 車道 2,700 m²
 歩道 500 m²

擁壁工
 雨水管布設工

2. 施工手順

現況の車両の通行を止めることなく、車道2車線および歩道を確保しながら施工することが工事の前提条件であった。また、橋梁の両側は民地であり、工事のための借用は不可能であった。そのため、車道および歩道を切廻して工事は2期に分割して施工する。図-3に施工手順図を示す。

3. 圧入ケーソンの施工

圧入ケーソンの施工手順図を図-4に示す。

(1) 初期構築工

(a) 皿板、刃口設置工

仮締切り内の掘削床付け完了後、基礎碎石を敷均し、ケーソン構築時の不等沈下を防止するため

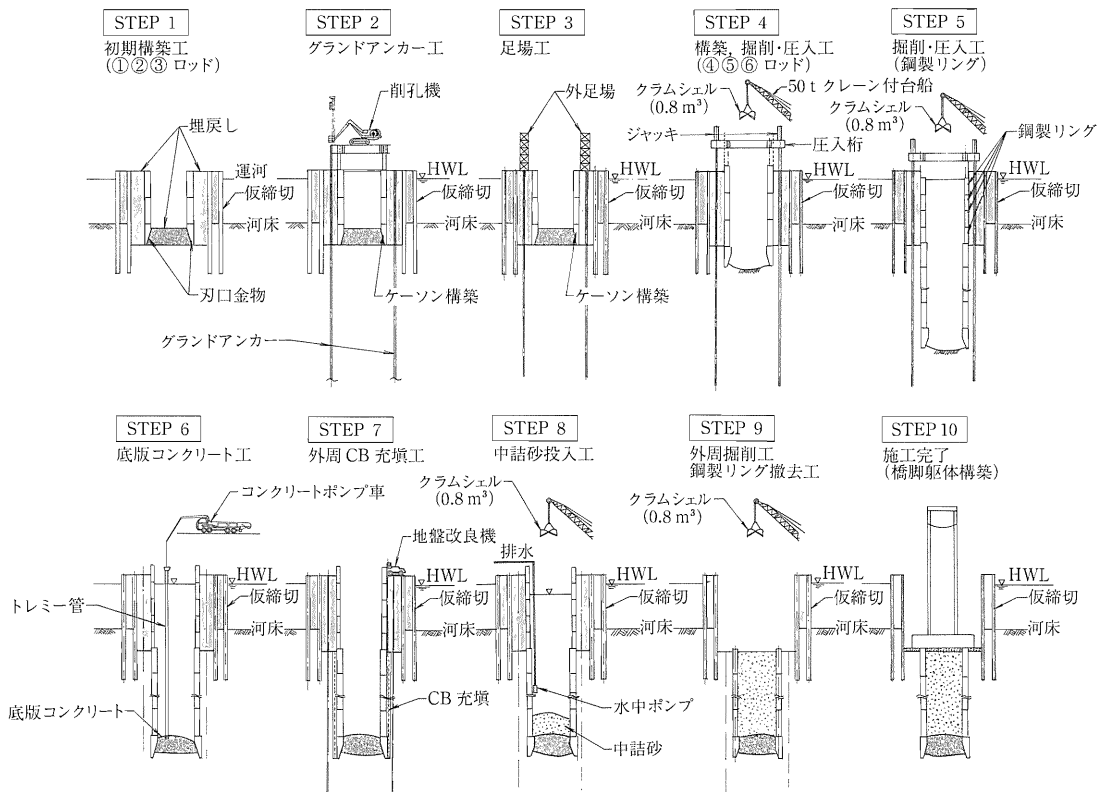


図-4 圧入ケーソン施工手順図

に刃口金物下端をセメント改良した。その上に皿板（木矢板，30 cm×30 cm）を円弧状に平らに並べ、刃口金物を所定の位置に組立てた後、本溶接を行った。

(b) 第①ロッド構築工，埋戻し工

刃口金物設置後，鉄筋組立て，型枠を建込み，コンクリート打設を行った。コンクリートは早強コンクリート（H-30-8-20）を使用し，1日強度が18 N/mm²程度と脱型基準値の5.0 N/mm²を上回ったのを確認した後，中1日で脱型を行った。

ロッド脱型後，刃口の皿板を撤去し，ケーソンの内側と外側を砂で埋戻した。

(c) 第②，第③ロッド構築工，埋戻し工

第①ロッド同様，第②，第③ロッドを構築し，その後外周部のみを仮締切り天端（AP+2.6 m）まで砂で埋戻した。

埋戻しの目的は，以下の2点である。

- ① H.W.L.（AP+2.1 m）より高い仮締切り天端（AP+2.6 m）まで埋戻すことにより，ケーソン圧入沈下に際し水の影響を受けない安定した施工基面を維持するため。
- ② ケーソン周囲を埋戻して拘束することにより，圧入初期段階で生じやすい傾斜，偏芯による不具合をなくすため。

(2) グランドアンカー工

埋戻し完了後，ケーソン圧入時のジャッキ反力となるグランドアンカーをケーソン外周8箇所に設置した。

各箇所のアンカー長は，躯体重量，周面摩擦力，

浮力，刃先抵抗力より作成した沈下関係図から最大沈下不足力を求め，その値よりアンカーの仕様を決定した。

(3) 足場工

グランドアンカー施工完了後，第④ロッド以降の躯体構築と圧入沈下に使用する足場をケーソン

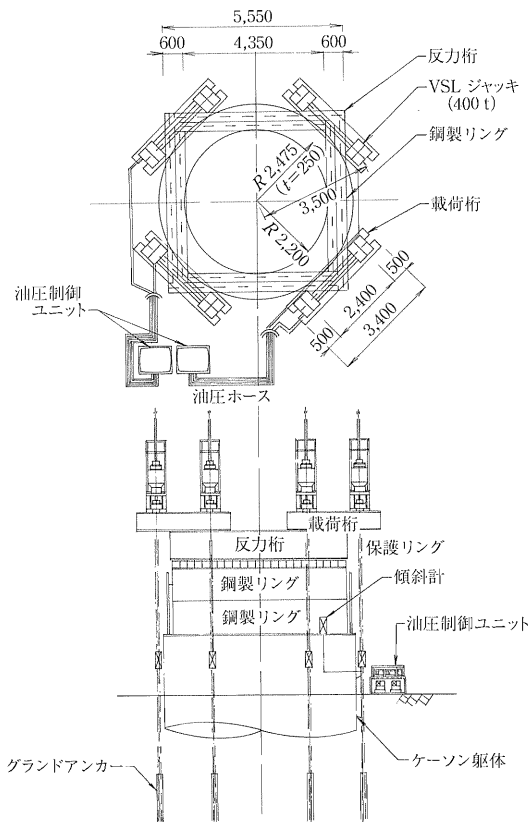


図-5 圧入装置

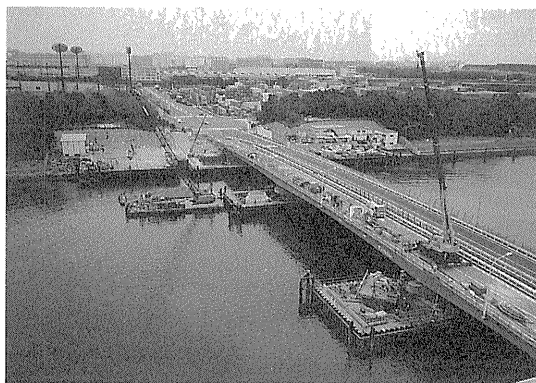


写真-1 ケーソン施工状況（全景）

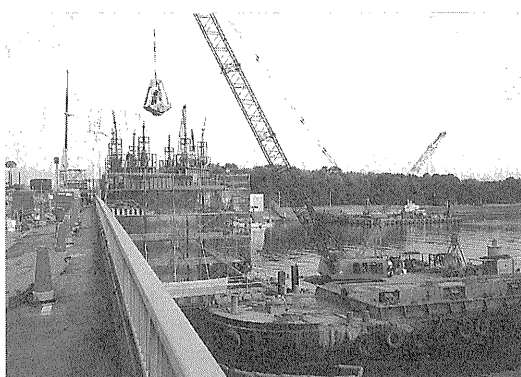


写真-2 ケーソン施工状況（P1橋脚）

外周部に設置した。

(4) 掘削・圧入沈下工

足場設置完了後、第④ロッドを構築し、圧入装置を設置した。

圧入装置は、躯体から、主鉄筋が突出しているため(max D 51×1.55 m)直接設置できない。そこで、主鉄筋をかわすための鋼製リング(φ5,200×800×2基(H=1.6 m))を主鉄筋の間にセットし、その上に保護リング、反力桁、載荷桁、ジャッキを設置した(図-5参照)。設置は、運河上から100 tクレーン付き台船により吊込みを行った。

第⑤、⑥ロッドも同様に構築、掘削圧入を繰返した。第⑥ロッド完了後は、ケーソン躯体頭部を施工基面から8.6 m 下部まで圧入沈下するため、鋼製リング9基(0.8 m×2基+1.0 m×7基=8.6 m)により設計到達深度(AP-30.0 m)まで掘削・圧入を行った。

掘削は、運河上から50 tクレーン付き台船により行い、土砂は、クレーン付き台船に係留した土運船(350 m³ 積み)に積込み、指定処分地(新海面)まで曳航し、処分した。

ケーソン内部の掘削は、クラムバケットを用いて水中掘削により行った。ただし、掘削の最終床付け部は、クラムバケットによる掘削を行うと、

深掘りにより支持地盤を乱す恐れがあるため、サンドポンプを用いて切削床付けを行った。

(5) 底版コンクリート工

底版コンクリート打設前にケーソン内に凝集剤を添加し、水中のスライムを沈降させ、サンドポンプにて除去した。底版コンクリート(水中コンクリート[BB-30-15-20])は、設計で規定されている厚さ2.0 mを確保することに配慮してトレミー管を3箇所設置して打設した。

(6) CB 注入工

底版コンクリート打設完了後、圧入によりケーソン刃先のフリクションカットによって生じた外周部と地山の緩んだ箇所へCB(セメントベントナイト)を充填した。

(7) 中詰め砂投入工

CB充填完了後、ケーソン内部を天端から40 cm 下げたところまで砂で埋戻した。

(8) 外周部掘削工、鋼製リング撤去工

中詰め砂投入後、ケーソン外周部の掘削を行った。

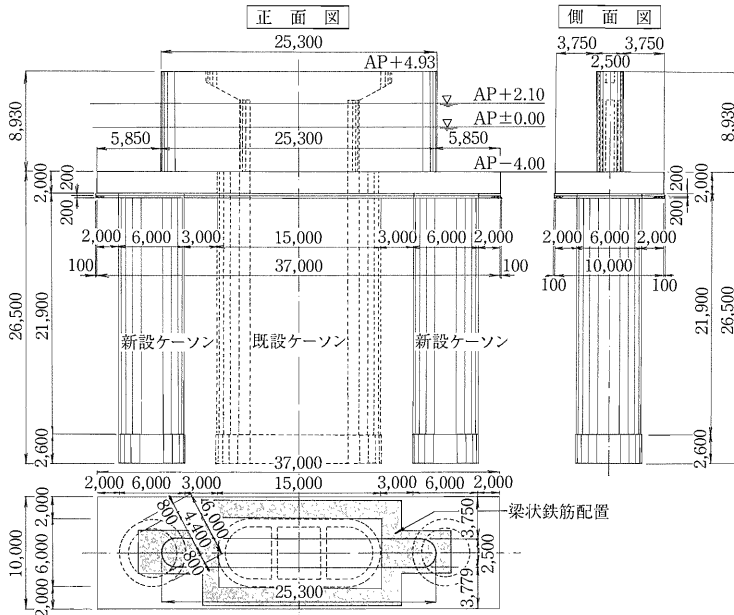


図-6 橋脚構造図



写真-3 配筋状況

4. 既設基礎との結合方法

橋脚および橋台は、楕円形の既設ケーソン1基と円形の新設ケーソン2基によって基礎構造が形成されている。したがって、これらの3基のケーソンを結合して一つの基礎構造とする必要がある。結合方法として、以下のような形式を採用した(図-6参照)。

- ① 3基のケーソンを厚さ2.0mのフーチングでつないだ。
- ② 橋脚および橋台に作用する曲げモーメントおよび水平力を円滑に伝達するために、梁状の鉄筋を配置した(写真-3参照)。
- ③ 梁状の鉄筋だけでは、フーチングと既設ケーソンの一体化が計れないため、既設ケーソン側面に差し筋を配置した。
- ④ 橋脚および橋台の躯体に、3つの新・旧ケーソンをつなぐ働きを持たせるために、壁型の構造形式を採用した。

5. 既設水管橋基礎の撤去方法

本橋梁の北側に水管橋が存在し、その基礎部分が北側の新設ケーソンの設置位置と合致しているため、基礎構造物をすべて撤去する必要があった。水管橋の基礎構造は、φ812.8およびφ1,016の鋼管で、長さが21.5mから34.0mの杭20本で構成されている。

これらの鋼管杭の撤去を以下の方法で行った。

- ① 先端に鋼管ケーシング(L=1.0m)を付けた鋼矢板(VL型)をウォータージェットを併用してパイプロにて打設し、鋼管杭と地山の縁切りを行う。
- ② 150t吊りクレーンにより鋼管杭を吊上げる。
- ③ 鋼管吊上げと同時にケーシング先端よりCB注入を行い、鋼管杭引抜きに伴い生じる空隙をタイムリーに充填する。

図-7および図-8に使用した装置の構成および先端部の構造を示す。

写真-4に、施工状況を示す。装置先端を杭頭にセットした状況である。

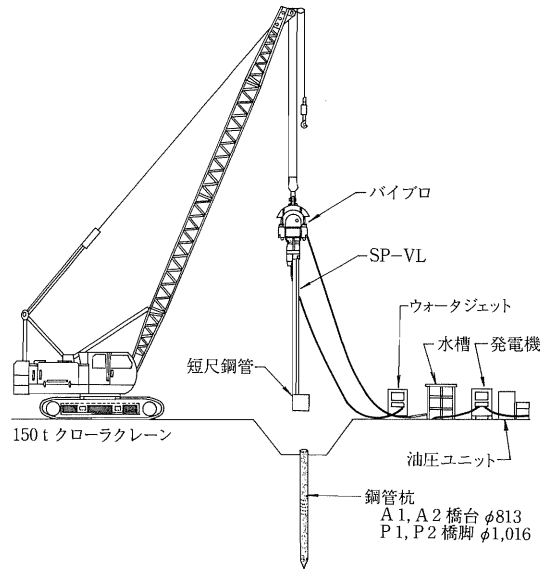


図-7 鋼管杭引抜き装置構成

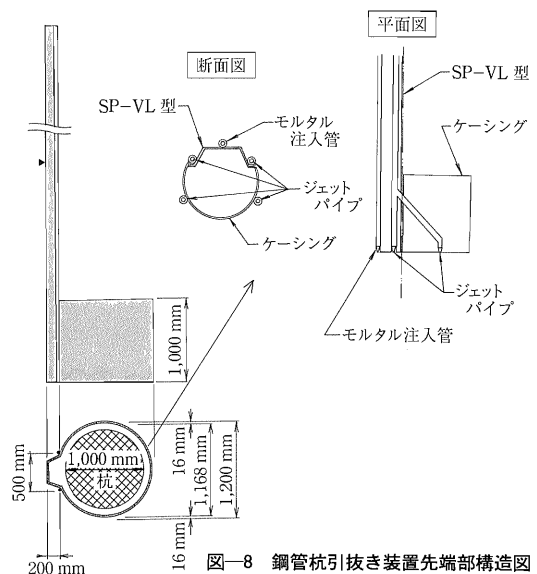


図-8 鋼管杭引抜き装置先端部構造図

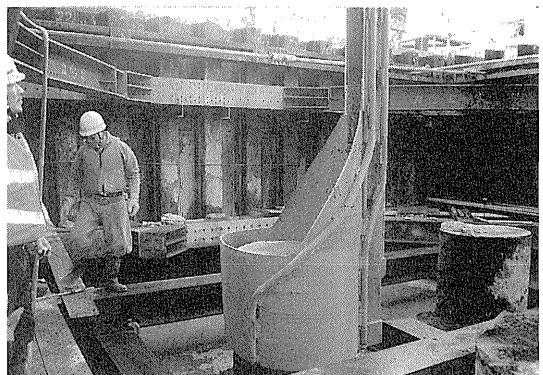


写真-4 鋼管杭引抜き施工状況

6. おわりに

橋梁の架替え工事は、橋梁の老朽化による構造耐力の不足や、交通量の増加による拡幅などの理由で、今後増加することが予測される。本工事の事例が、その際の参考になれば幸いである。

最後に、本工事を実施するにあたって、御指導、御協力頂いた関係者各位に深く感謝の意を表す次第である。



[筆者紹介]
板坂 恵 (いたさか めぐみ)
ハザマ 東京支店
土木部
部長



内田 雅博 (うちだ まさひろ)
ハザマ 土木事業総本部
構造物統括部
課長

//全面改訂版 発刊//

大口径岩盤削孔工法の積算

—平成12年度版—

本協会は、平成5年に「大口径岩盤削孔工法の積算」を発刊して以来、版を重ね、関係技術者の間で広く利用して頂いて参りました。

このたび、当協会の「大口径岩盤削孔技術委員会」では、日進月歩のこの分野の施工技術の進歩、経済状況の変化、積算制度の改訂、SI単位への完全移行等に対処するため、全面的に検討を加え平成12年度版を取りまとめました。

については、本書を出版するにあたり、発注者、施工者、設計者を問わず基礎建設工事に携わる方々の適切な参考書として、本書を利用していただきますようご案内いたします。

■ B5判 約250頁

■ 定 価：会 員 5,460円 (消費税込)、送料 600円

非会員 5,880円 (消費税込)、送料 600円

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 (機械振興会館)

Tel.: 03(3433)1501 Fax.: 03(3432)0289