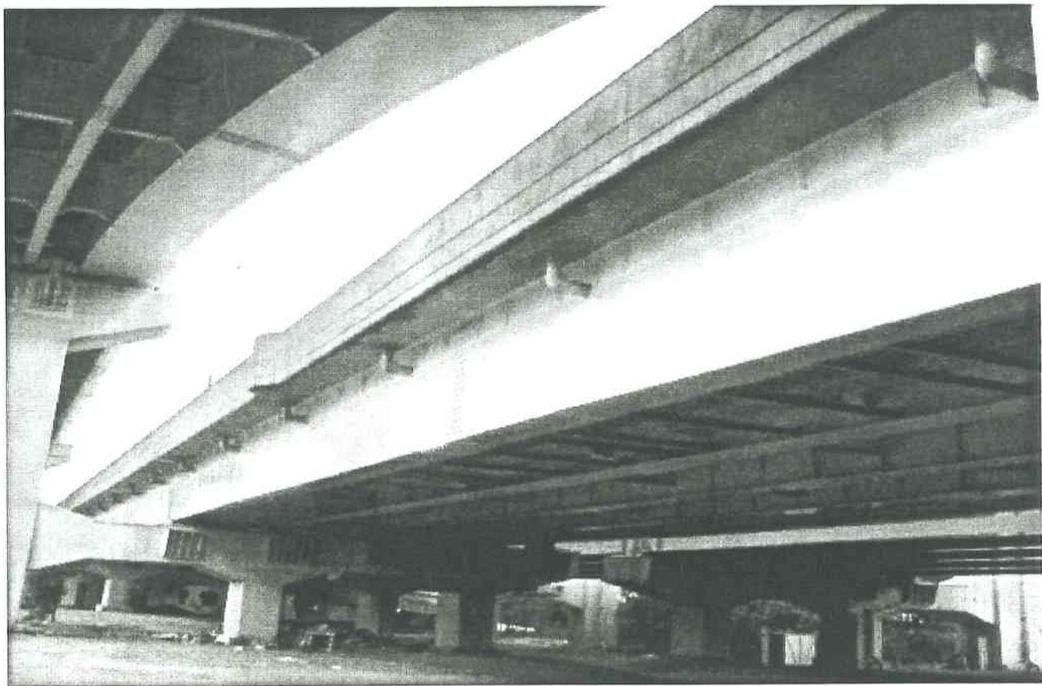


都市内高速道路における大規模サンドブラストについて

(株)鈴木塗装工務店 田 部 進



まえがき

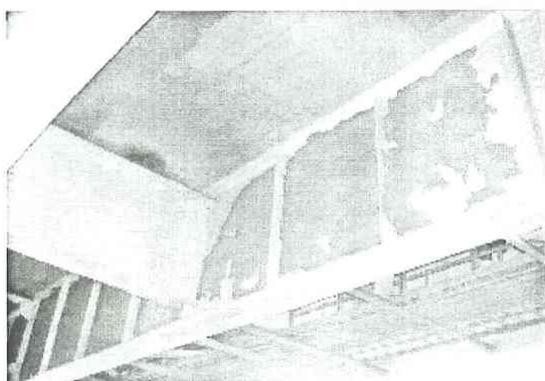
今回、施工した高速湾岸線東西行き塗替塗装工事においては、今までにない大規模な素地調整（サンドブラスト工事）を行い、希少な成果が得られましたのでここに報告致します。

1. 経緯

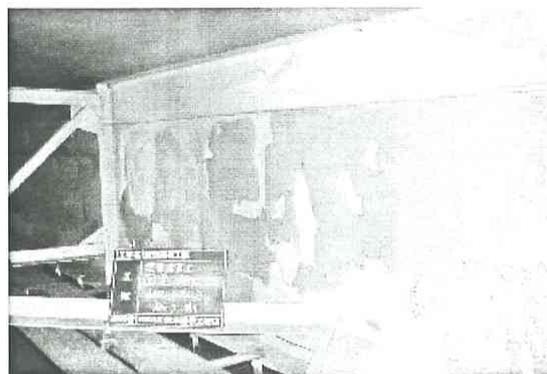
本工事は、昭和55年に供用した高速湾岸線における塗装面積=7,729.4 m²の既設鋼桁の塗替塗装工事で、平成16年9月から平成17年1月まで施工しました。施工箇所は、新設塗装系はR-B（有機ジンクリッチペイント+塩化ゴム）であり、過去にNU-C3（変性エポキシ+ポリウレタン）にて塗替されたのですが、新設時塗膜の有機ジンクリッチペイントと塩化ゴム塗料下塗間の剥離が多く発生し、また付着不良部分も多く認められていました。

塗膜剥離の原因を、橋塗協が調査した結果、次の事柄が考察されました。

（塗膜剥離状況写真①、②）



（写真①）



（写真②）

塗替え塗料の溶剤による塩化ゴム系塗膜（新設時の塗膜）の膨潤軟化や溶解→収縮による内部応力の発生などが剥離の原因であったと判断されました。

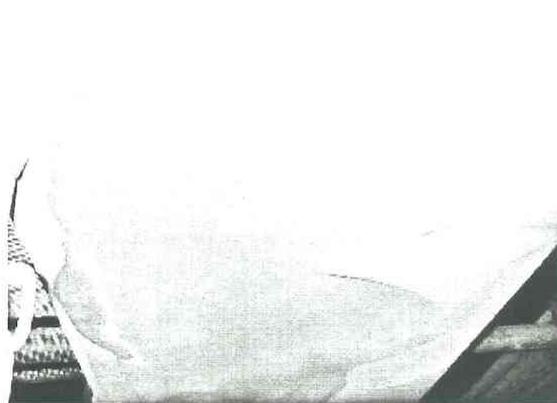
工事が発注され、塗料メーカーで現場調査を実施しましたが、その診断は橋塗協の見解と一致するものでした。

一部発錆も見受けられました。

（下記写真③④参照）



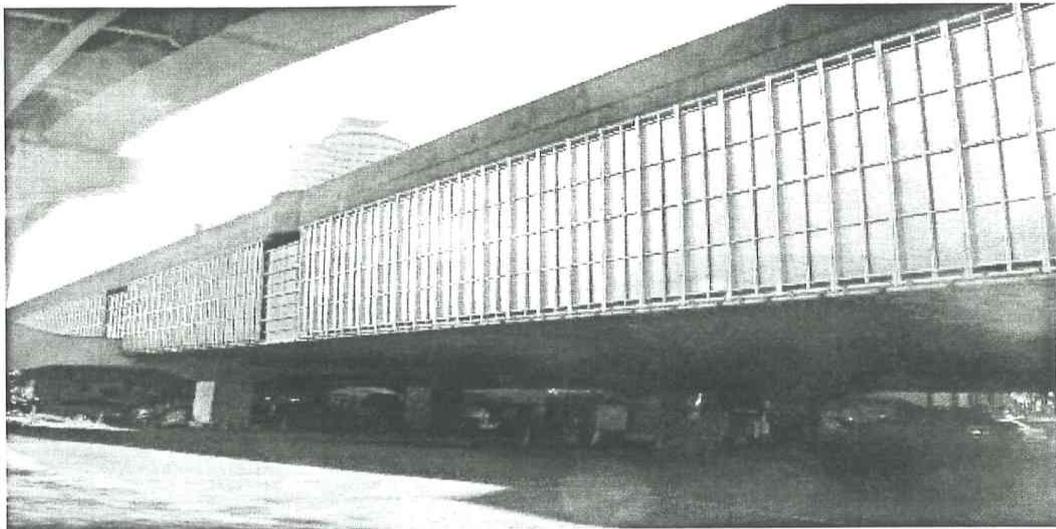
（写真③）



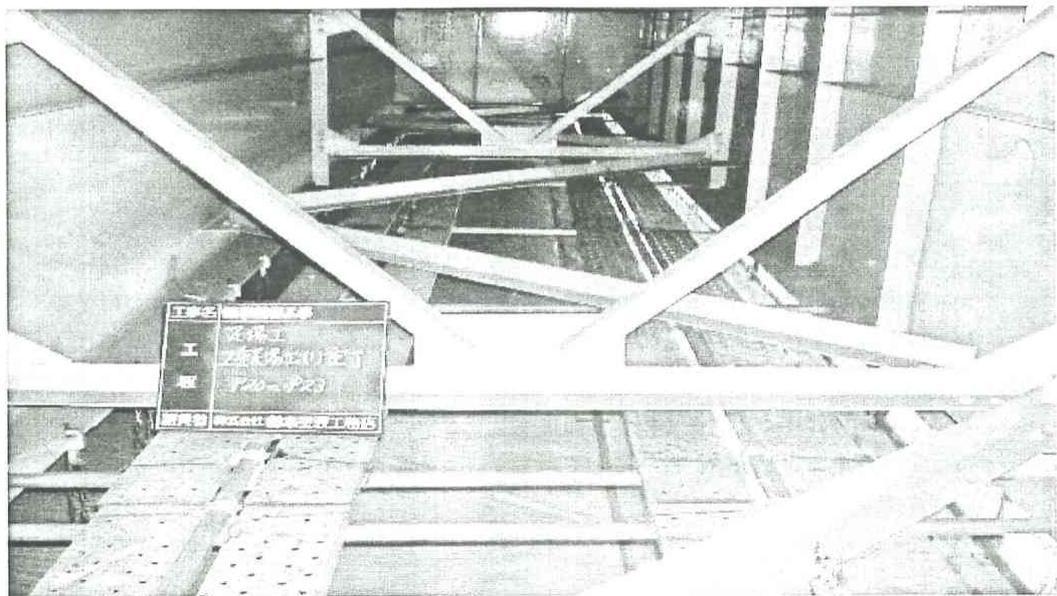
（写真④）

2. 足場仮設

工事受注後、施工計画立案の段階で足場強度等を考慮しパネル足場にて計画し仮設しました。
下面及び側面をSKパネルにて仮設し、中段足場は吊り足場としました。
(下記写真参照)



(足場仮設完了全景)



(2重足場(中段足場)完了)

3. 素地調整

3-1 電動工具等による素地調整

有機ジンクリット塗膜と塩化ゴム系塗料塗膜（いずれも新設時の塗膜）間の付着不良部分が多いことから協議の結果、有機ジンクリットペイント塗膜以外はすべて除去することとなりました。

付着性調査の結果から、当初は電動工具（手工具）で対応できると判断しました。

しかし実際に施工してみると、サンドペーパーの目詰まりなども多く、施工効率が極端に悪くなり、ブラスト処理等、他の工法を検討する必要が発生しました。

（写真⑤⑥参照）

（電動工具及び手工具使用時の施工状況）



（写真⑤）



（写真⑥）

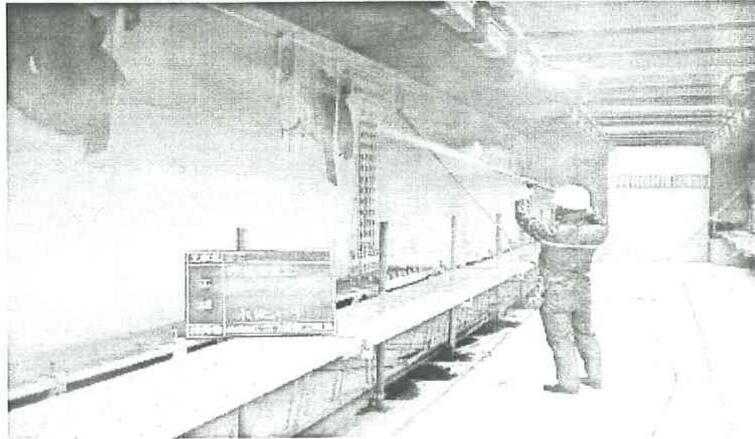
3-2 超高压洗浄（ウォーターブラスト）による素地調整

電動工具等使用による素地調整から超高压洗浄による素地調整を試みました。

コンプレッサーのシリンダー内に圧縮した水（ 1800 kgf/cm^2 ）を旧塗膜にあて、衝撃により旧塗膜を破壊し洗い流す方法です。塗膜剥離が、スムーズに行われるように予め、電動工具等で旧塗膜に傷をつけました。そして、その隙間に高压水が一気に入り込み剥離が加速しました。

超高压洗浄機を使用しての作業は、当初の施工面積より倍以上の作業効率がアップしましたが使用する機材のリース料金と操作するオペレーター、作業員の費用及び、水処理費等を算出してみますと費用の面で高額になってしまい商業ベースでの工事になりませんでした。

（写真⑦次項参照）



(写真⑦)

3-3 サンドブラストによる素地調整

最終的に本工事に於いて適用されたのは、サンドブラストによる素地調整作業でした。しかし、市街地におけるサンドブラストには数々の問題点が想定されました。

(1) 問題点

- 1) 研削材、旧塗膜による粉塵及び騒音発生に対する足場、養生、環境対策の問題。
- 2) 施工済み研削材による足場積載荷重の問題
- 3) 研削材、旧塗膜の産業廃棄物処理の問題

(2) 対応策

上記の問題点をクリアすべく下記の対応策を講じました。

1) 粉塵及び騒音に対する足場、養生、環境対策

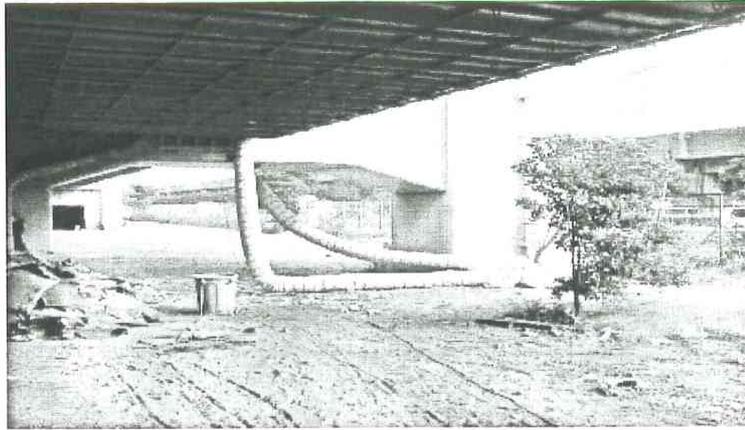
・現状は、SKパネルにて仮設されていますので下面及び側面全面に養生用シートを引き詰めて研削材及び旧塗膜が飛散しないようにしました。

・施工区間の両端をコンパネ(4×910×1820)で間仕切り、合せ目をガムテープで貼り付け養生シートにて床版及び外面壁高欄との隙間を遮断しました。

・サンドブラスト施工中に発生する粉塵により視界が悪くなるため、照明設備及び送風機を設置し施工箇所の換気に努めました。

また、環境対策として粉塵を養生シートで覆った集塵袋に詰めて、外部に漏れないようにしました。(写真⑧次項参照)

・騒音に対しては、周辺が工場地帯でしたが作業時間帯を9時から16時30分までと規制しました。



(写真⑧)

2) 研削材による足場積載荷重

・SKパネルにおける最大積載荷重は、1枚(3850×1320≒5㎡)あたり1600kgであり、研削材の使用量を、1㎡あたり約10～15kg程度で設定すると最終使用量は全体で110t～120tになりました。(珪砂3号)

それを、足場面積全体(2,654.8㎡)で割ると4.1kg/㎡になり積載荷重は4.1kg/㎡×5㎡/枚=20.5kgとなり全体でも安全な数値になり、現在仮設中の足場でも許容範囲内でした。

3) 産業廃棄物処理

・サンドブラストにより発生した研削材及び旧塗膜片のサンプルを回収し、公的機関に依頼して分析調査を実施しました。その結果を受けて業者を選定し、運搬及び処分を依頼しました。

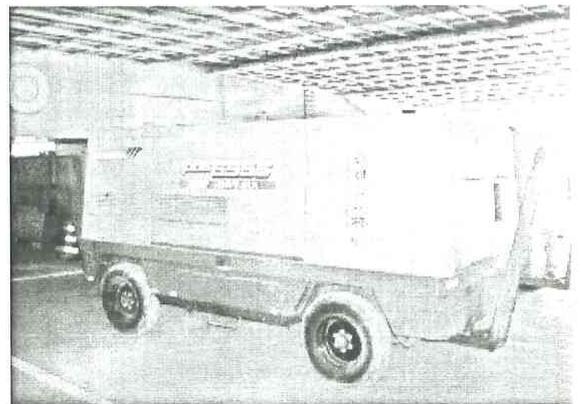
(3) サンドブラスト施工状況

1) 使用機材

本工事において使用した機材(ブラスト装置、コンプレッサー)は以下のものです。

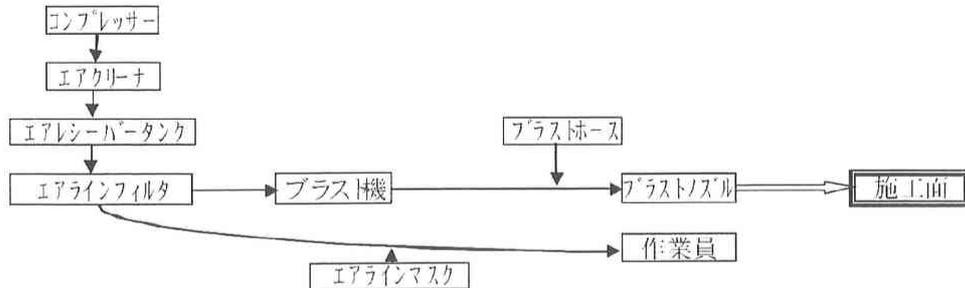


(ブラスト装置)



(コンプレッサー)

2) 現場ブラスト装置フローチャート



3) 施工手順

- ①ノズルの先が入らない箇所及び入り隅等を予め電動工具及び手工具等でケレンしておく。
- ②高力ボルト継手部を予め、塗膜剥離剤を塗布してボルト周りの旧塗膜が剥離しやすいようにしておく。
- ③全体をバラ打ち程度にして塗膜を浮かし、最後は電動工具及び手工具等で素地調整する。

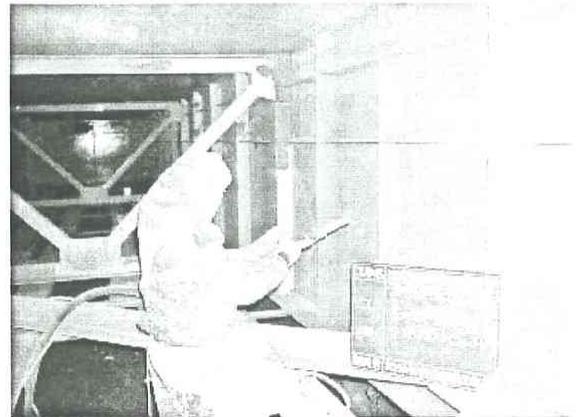
4) 施工状況

- ①4台のブラスト装置を設置して、11月25日より施工を開始し12月14日で施工を完了させました。実質の作業日数は20日間でサンドブラスト工事全工程を完了しました。(7,729.4 m² ÷ 20日 ÷ 4台 = 96.6 m²/日)
- ②通常のサンドブラスト工事は、除錆度と表面粗さが品質管理の重要点となりますが今回の施工は、表面の旧塗膜のみを剥離する作業でしたので、全体に研削材をバラ打ちする程度で、予想以上に施工面積が伸びました。
- ③現場内で発生する粉塵を、外部に飛散させないように養生したのですが日々道路上の車両通過時の風圧及び振動によって、シート及びコンパネが外れて一部粉塵が道路上に飛散する恐れがありましたので、毎日、作業開始前に全員で養生の設置状況を確認しました。
- ④2スパン完了時に塗装工を入れて、最終素地調整を実施しました。(全体で6スパン) 電動工具等により、残った旧塗膜の除去及び目荒らしを行いました。

(下記写真⑨⑩参照)



(写真⑨)

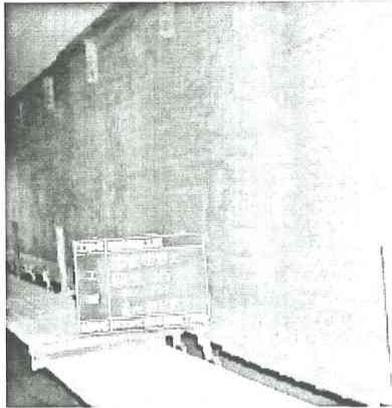


(写真⑩)

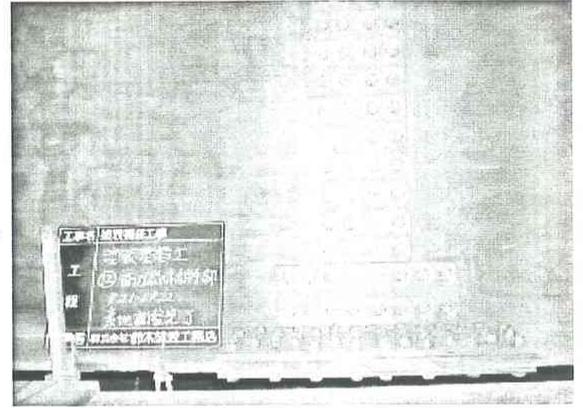
5) 素地調整完了状況

以下の写真のとおり、旧塗膜（塩化ゴム系）の全面剥離が完了しました。

(写真⑪⑫参照)



(写真⑪)



(写真⑫)

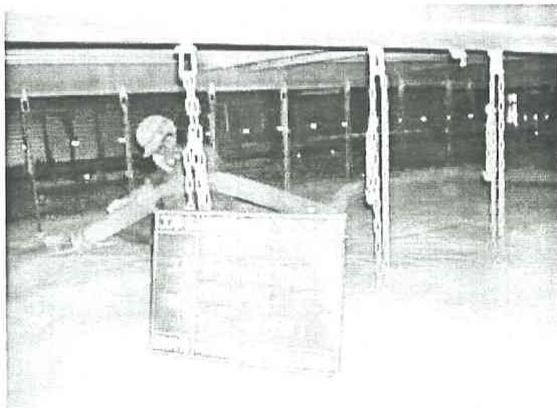
一部下層の有機ジンクリッチペイント部も剥れた箇所もありましたが、有機ジンクリッチペイント以外の旧塗膜は全て除去する事が出来ました。

(4) 排砂回収・産業廃棄物処理

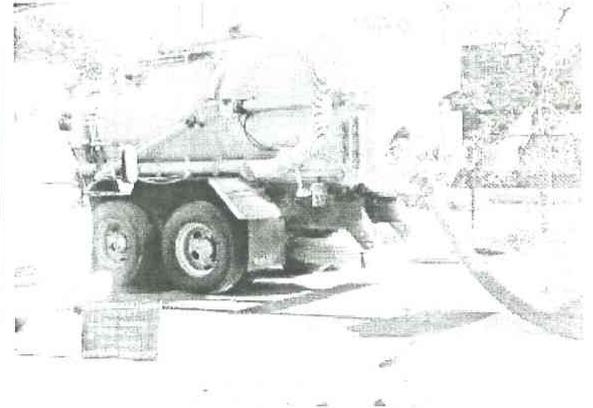
・砕砂3号は110t使用し(約15kg/m²)、その回収は人力とバキューム車による吸引で行い、下部の公有地敷地内に仮置き集積しました。

(写真⑬⑭別紙 参照)

・産業廃棄物処理を行う前に、搬出する研削材、塗膜片を分析試験し、その結果をもとに委託業者と協議して、安全な管理型の埋立てで処分しました。



(写真⑬)



(写真⑭)

4. 大規模サンドブラスト工事施工の感想

大規模サンドブラストを終えて率直な感想は、「大変な作業だったなあ」という一言です。市街地における大規模なサンドブラスト工事における問題点は、前節（3-2問題点）で述べたとおり粉塵・騒音・環境対策・産業廃棄物処理であり、それらをクリアしなければ施工不可能でした。

今回施工場所が市街地でありながら、周辺が工場地帯であり民家が隣接していなかった事や既設桁の下部が、公有地で幹線道路が横断していなかった事など、好条件が揃った施工場所だった事も幸いし、無事にしかも問題を生じることなく工事を完了しました。

しかし、日々の施工管理においては、従来の素地調整作業管理より多く管理項目が発生しました。使用機材の点検確認及び素地調整の進捗状況の確認、養生状況の点検確認、現場周辺への飛散防止点検確認、隣接する他工区との連絡調整等などです。サンドブラスト作業により発生した産業廃棄物（研削材、塗膜片）の処理においては、環境問題を重視すべく、分析検査及び安定型埋立てを今後とも推進してまいります。

これだけ広範囲に、市街地においてサンドブラスト工事をしたのは初めてでしたが、作業においての根幹は安全で、環境に優しく、経済的に施工するものと認識しております。以上の事を踏まえながら今後の仕事に反映すべく日々精進していきます。

5. 今後の課題

今後、塗装の層間剥離が生じている現場は、事前に現場調査及び素地調整の検討を充分に行い足場・防護・品質管理・環境問題を含めた施工計画の立案には、発注者と協議を重ねる事が重要と思われれます。

本工事が、無事故無災害でしゅん功することができましたのも、関係方々のご指導、ご鞭撻の賜物と思われれます。ここに御礼申し上げます。