

イランでのP C 棧橋工事

佐 藤 博 仔*
稲 葉 徳 次**

1. ま え が き

本工事は、イラン国経済5か年計画（1973～1978年）の主柱である石油化学プロジェクトの一環として NPC（国営イラン石油公社）および三井物産を中心とした日本企業グループとの合弁会社 IJPC（IRAN AND JAPAN PETROCHEMICAL CO., LTD）がペルシャ湾岸バンドル、シャプール地区に、同地区に豊富に産出される油田廃ガスを原料とする石油化学コンビナートを建設するため、資機材荷上げ用棧橋として計画されたものである。

当初、同プロジェクト建設費は3000億円ほど見込まれていたが、1973年の石油危機を契機とする諸物価の高騰により、5500億円にもはね上がり、同プロジェクト遂行が問題となったものの、当初予定どおり、1978年完成を目指して推進することになり、これに伴う初期

工事の遅れのため棧橋工事が急がれ、工期短縮の点からP C工法が採用されたのである。

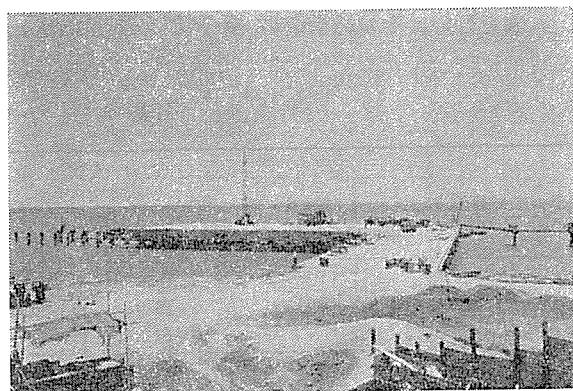
最近、イランを初め中近東においては、石油収入の増大により大型プロジェクトが計画され、日本からも各企業の中近東進出が盛んであり、これに伴うP C関係工事も多くなると思われるので、以下、ここでは実際に現地でP C工事を施工した際の状況等について報告する。

2. 工 事 概 要

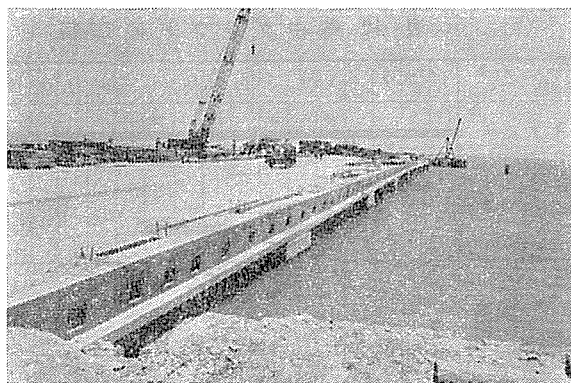
- 1) 工事名：IRAN-JAPAN PETROCHEMICAL CONSTRUCTION PROJECT NO. 2 JETTY CONSTRUCTION WORKS
- 2) 橋種：プレストレストコンクリート棧橋（プレテ



図一 現場位置図



写真一 No. 2 Jetty 全景



写真二 アクセスウェイ側面

* ビー・エス・コンクリート株式会社 東京支店 土木部
工事主管
** " 鴨宮工場製造課

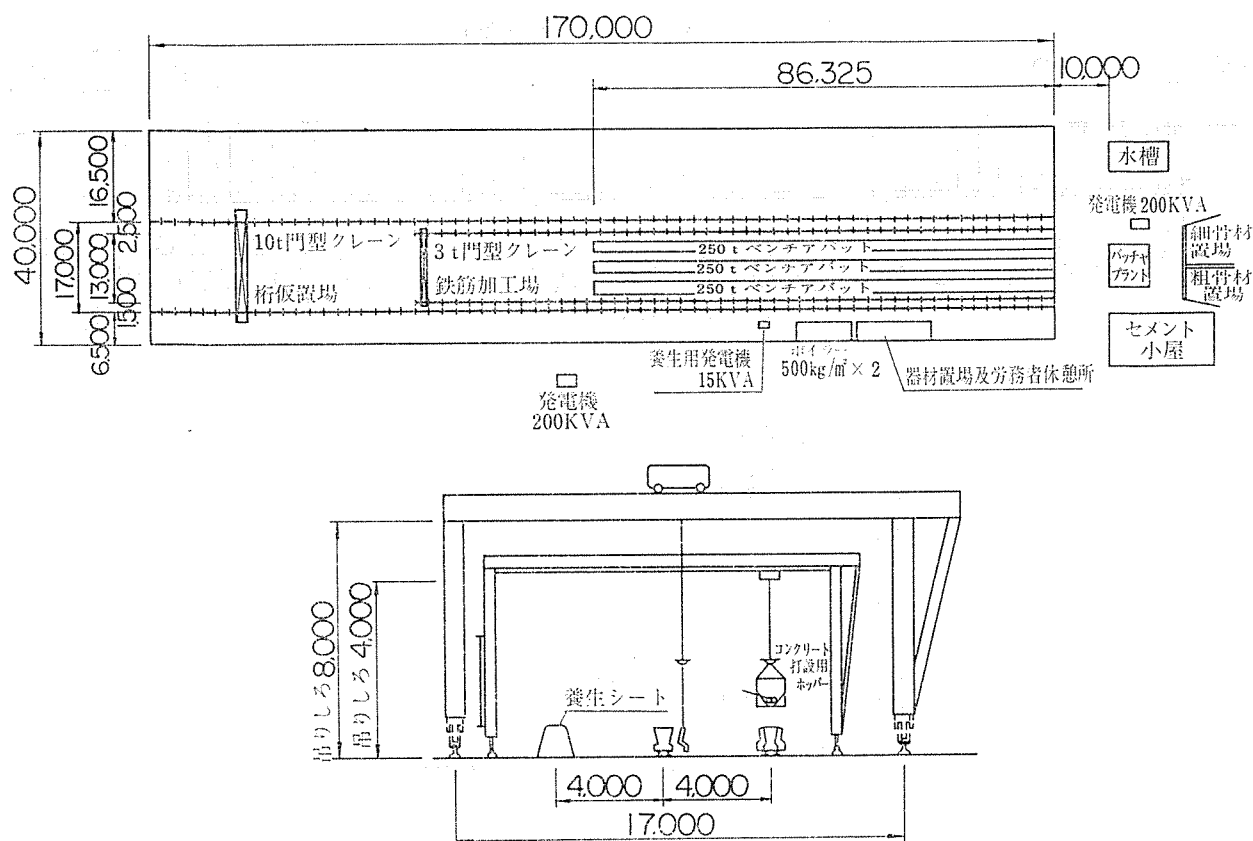


図-2 仮設備一般図(平面)

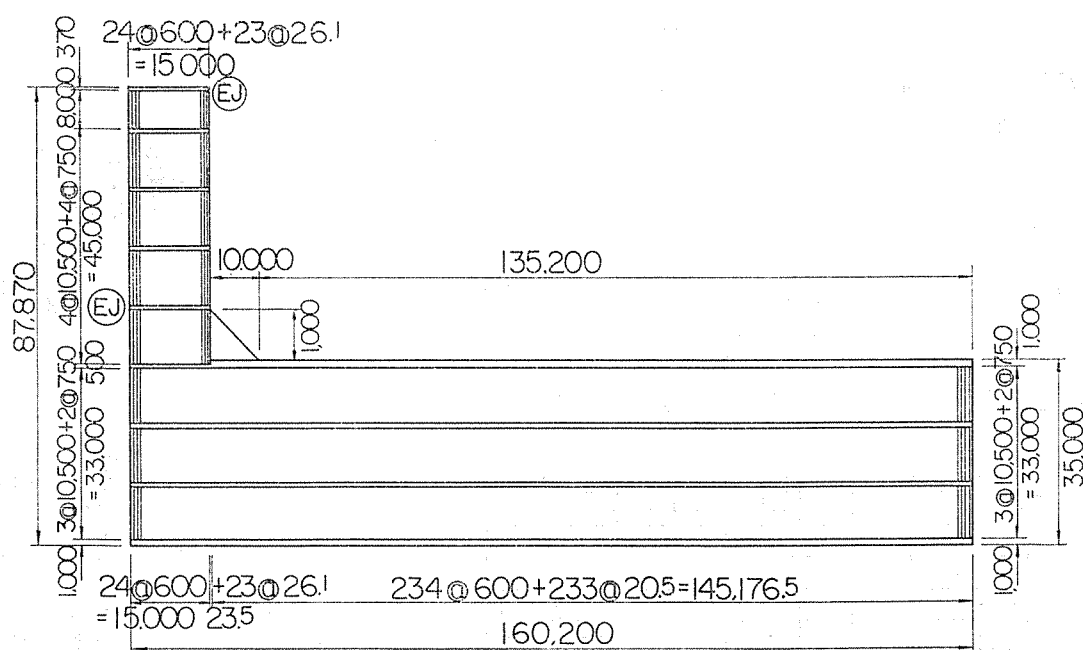


図-3 平面図

- ンション方式)
- 3) 構造形式: 3 径間連続ラーメンスラブ, 5 径間連続ラーメンスラブ
 - 4) 橋長および幅員: プラットフォーム 160.2 m × 35 m, アクセスウェイ 52.8 m × 15 m
 - 5) P C プレテンション桁: 894 本 ($l=8.0\text{ m}\sim 10.5\text{ m}$)
 - 6) 設計荷重: 127 t トラッククレーン, 400 t ドーリー
 - 7) コンクリート強度:
 - 主桁 設計時 500 kg/cm²
 - 応力導入時 350 kg/cm²

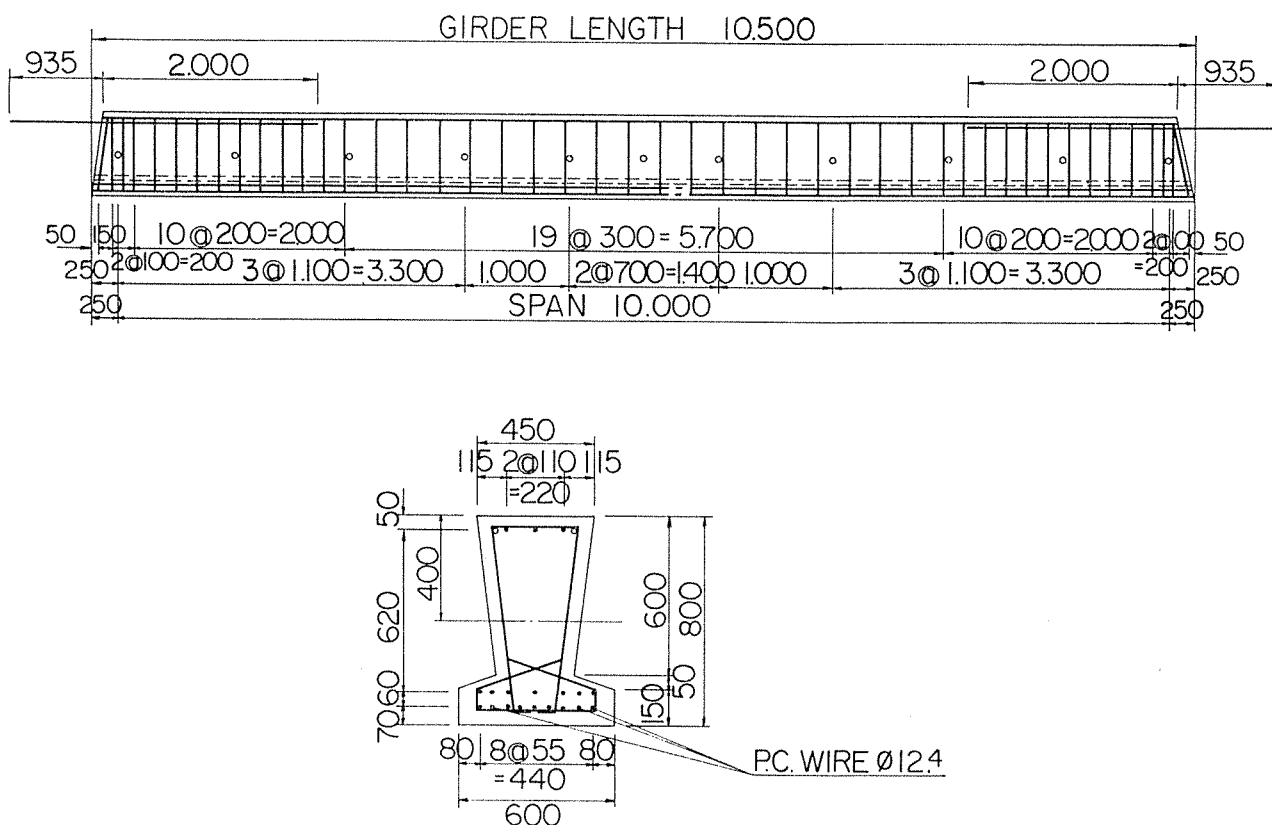


図-4 主桁構造図

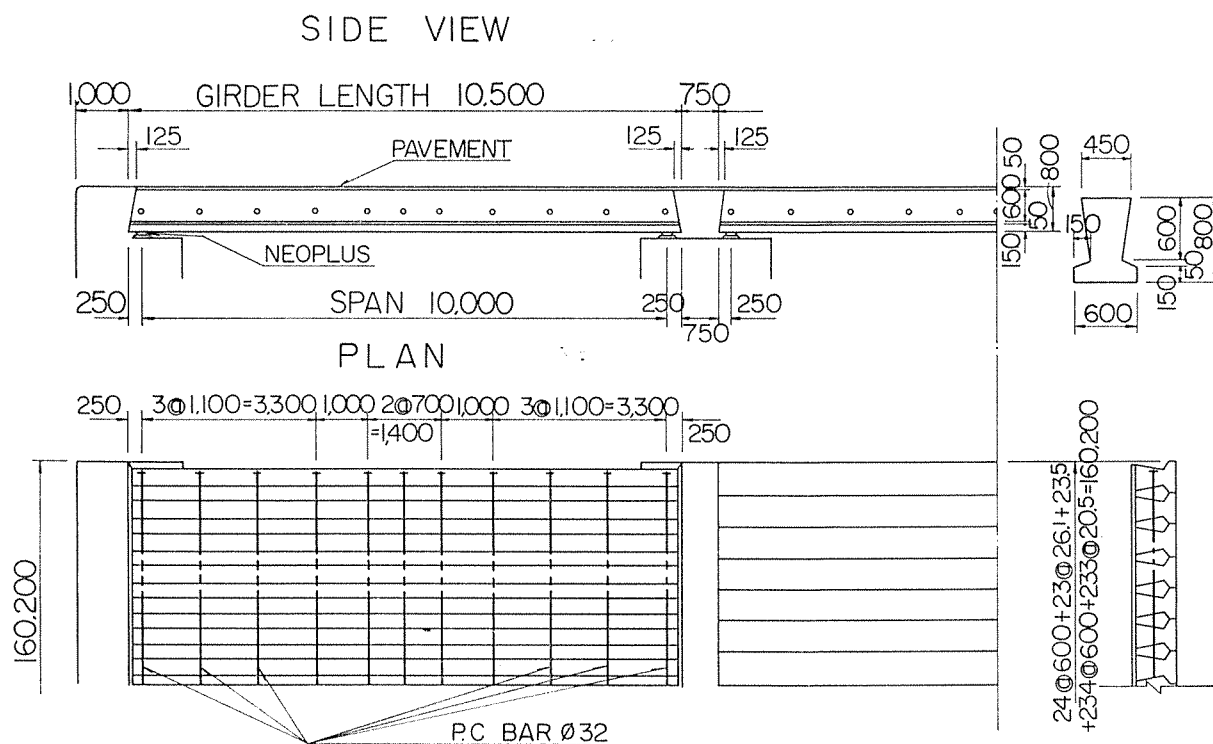


図-5 構造一般図

- 8) 施主：IJPC
- 9) 工期：昭和49年8月～昭和50年7月（プラットホーム 80 m までの工期）
- 10) 施工：東亜建設工業（株），ピー・エス・コンク

リート（株）（上部工PC部）

3. 資機材の調達

表-2 のように大部分は日本より輸入した。

表—1

セメントについてはイラン産もあるが、生産量も少なく品質も日本製に比べ、かなり劣るようである。今回の工事の場合、日本より普通セメント 5 000 t を輸入(IJPC 支給)、現場には倉庫がないため、ビニールシートで覆って保管されていたので心配したが、IJPC より引き取る際、日本の基準を適用できないので、コンクリート強度を基準とすることにした。日本出荷時より 10 か月以上過ぎたものもあったが、結果的には強度に問題はなかった。この地域は日本と違い、湿気が少ないため、風化による品質低下は比較的少ないものと思われる。

コンクリート骨材については現地にて調達、現場より約 120 km および 250 km 地点に骨材採取場がある。

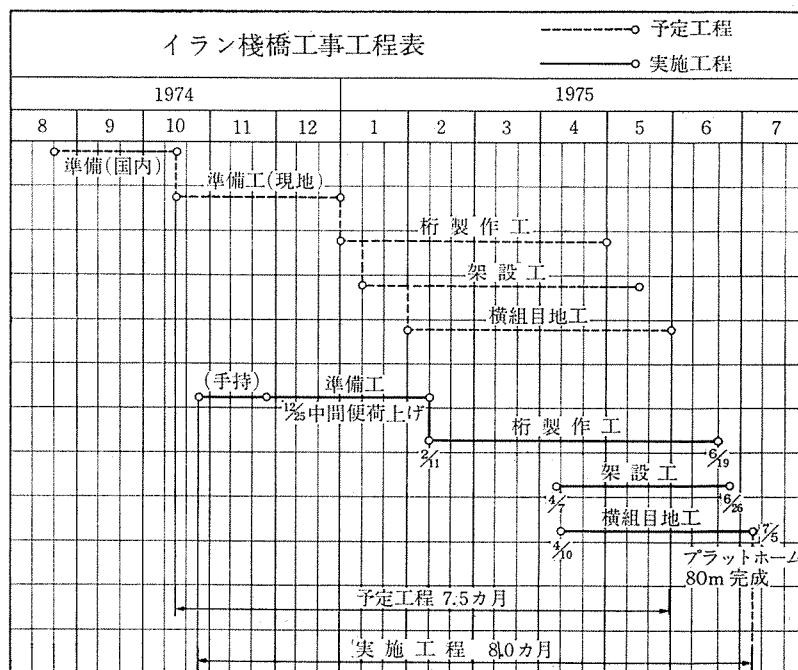
120 km 地点は、砂利は半砕石、砂は砕砂で廉価（両方とも 3 000 円/m³）であるが、砂の場合水洗いが不充分なので、砂については、250 km 地点の良質の天然砂（5 500 円/m³）を使用することにしたものの、入荷が不安定なので、砕砂を再水洗させて混合して使用した。いずれにしても入荷が不安定なためしばしばコンクリート打設作業がストップさせられた。

水については、しばしば水槽が空になり、タンクローリー等で補給せざるをえないことがあり、このため工事を中断させられることもあった。

また、イランは産油国のため、油は廉価（ガソリンで 26 円/l）であるが輸送に問題があり、ガソリンスタンドでも、ガソリンがなくなることがある。ボイラー用重油（当初は重油を使用していたが、精製が悪いために灯油に変更）でも半月～1 か月前に注文していても、タンクローリーがない等の理由で期日までに入荷してこない。「何故、約束を守らないか」と詰問しても、何らかの言い訳をして、決して謝ることはなく、あまり強く糾問すると「何故、怒るのか」と不思議がる。全体に、のんびりした国民性の上、交通、通信機関が未発達という点からして、余裕をもった資機材の調達をしないと、工程どおりの施工は不可能になると思われる。

4. 施工概要

架設現場地点から 300 m 地点の IJPC 用地に PC 桁製作工場設備を図—1 のように設置、水道は、コンクリートおよび養生用として 100 m³ の水槽を設け、近くの化学肥料工場より分水してもらったものの、水量が不足している上、地上配管のため水温が外気温と同じ高温に



表—2 主要資機材調達方法

品 名	日本より輸入	現地調達	摘 要
セメント	○		I.J.P.C 支給
コンクリート骨材		○	
油 類 (ガソリン 他)		○	
酸素, アセチレンガス		○	
鋼 材	○		
門 型 クレーン	○		
緊 張 装 置	○		
コンクリートプラント	○		
発 電 機	○		
ボ イ ラ ー	○		
バ イ ブ レ ー タ ー	○		
ターレットトラック	○		
コンクリート圧縮試験機	○		
型 枠 (主 桁)	○		
木 材 類	○		
クローラークレーン (35t)	○		
トラッククレーン (15t, 70t)		○	リ ー ス
ト レ ー ラ ー (20t)		○	リ ー ス
乗 用 車, ミ ニ バ ス		○	リ ー ス
そ の 他 工 具, 雑 材	大半	少々	

なるので夜間貯水し、かつ水温を下げるようにした。電気はすべて発電機を使用した。

この地方は、5 月頃からは気温は 40℃ 以上となり、貯水槽の水温も 30℃ にもなる、そのため練り上りコンクリートは 32～33℃ となるので、コンクリートの管理は非常に難しい状況になる。特に主桁コンクリートのように低スランプの場合、練り上りより打設までの時間を

表-3 コンクリート配合表

設計強度	粗骨材 最大寸法 (mm)	スランプ (cm)	単価水量 $W(\text{kg}/\text{m}^3)$	単価セメント量 $C(\text{kg}/\text{m}^3)$	水セメント比 (普通) $W/C(\%)$	細骨材率 $S/a(\%)$	単価 細骨材量 $S(\text{kg}/\text{m}^3)$	単価 粗骨材量 $G(\text{kg}/\text{m}^3)$	混和剤 (kg/m^3)
500 kg/cm^2	25	5 $\pm$ 1	170	480	35.5	39	669	1067	(プラス, クリート) H, L 4,6
240 kg/cm^2	25	10 $\pm$ 2	187	340	49.2	49.1	884	900	—

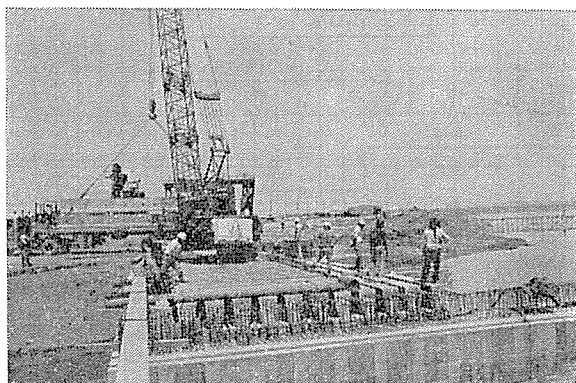


写真-3 アクセスウェイの桁架設

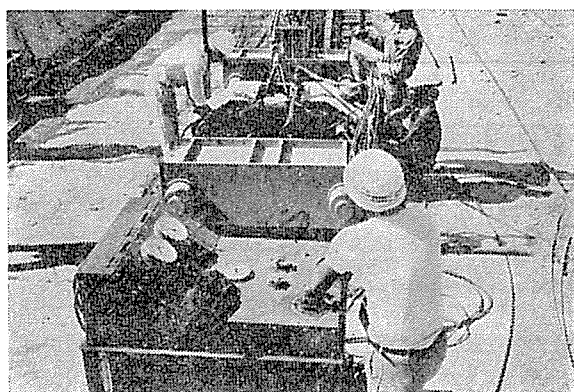


写真-4 PC 鋼線同時緊張装置

短くするようにしなければならない。そこで、1 バッチごとにホッパーにとり、これをターレットトラックで運搬し、門型クレーンでホッパーを吊上げ打設、という方法とした。練り上がりより打設まで5分ほどであり、昼食時にかかる場合は、交替制の休憩をとって（当初、現地人労務者との間にトラブルがあったが）打設時間の短縮を計った。養生は蒸気による高温促進養生とし、打設終了部は順次シートで覆い、打設終了3時間後から通気を始め、最高養生温度 65°C とし、10~15 時間養生を行った。応力導入は、テストピースで強度を確認ののち行い、上記養生にて所定強度 (σ_{cu}^T 350 kg/cm^2) を得た。コンクリートの配合はセメント、骨材の管理状態を考慮して、セメント量を多少余裕を特たせて、表-3 の配合とした。

また、ベースより桁の取り出しおよび仮置き、積み込みは門型クレーン (10 t)、桁運搬はトレーラー (20 t)、



写真-5 鉄筋組立

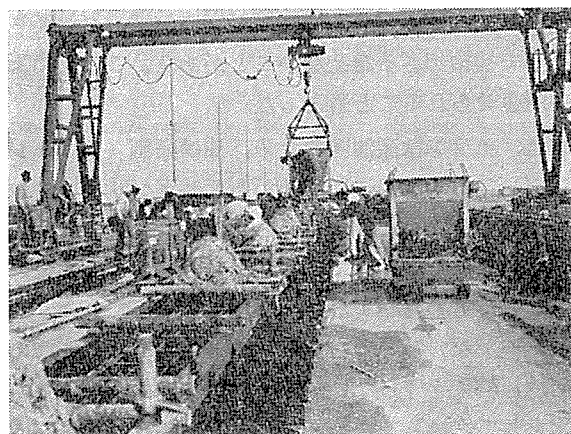


写真-6 コンクリート打設

架設はクローラークレーン (35 t 吊) によりトレーラーより直接架設とした。

横組工は桁 22 本分 (プラットホーム部) ごとにコンクリートを打設、横締めをし、順次横締め鋼棒をカプラーにて連結して行い、目地コンクリートは現場より約 1 km ほど離れた所の現地コントラクターの生コンクリート (セメントは日本よりの輸入品を支給) を用いて、生コン車より直接打設とした。現地のは品質管理が悪くセメント量を多く配合したので、強度的には問題はなかった。



写真—7 コンクリート打設

5. 現地 労 務

海外工事において、一番問題となるのが労務問題であろう。事前に労務事情等を現地調査しても、的確に把握するのは困難である。当工事の場合、現地労務者を60人ほど使っていたが、雇入れは現地コントラクターを通して行い、労務募集、保険支払い等の一般事務手続きについてはコントラクターに任せた。労務賃金は、当初ゼネラルレーバー（一般作業員）で、コントラクターとの契約が、社会保険、税、ボーナス、解雇手当、コントラクターのコミッションを含めて1300円/日、ただし、労務者自身の手取額は60%程度となる。時間外手当は35%増、休日は週1回および国民祭日、この休日はすべて有給休暇となり、休日労務は235%の賃金となる。労務者自身の都合による休み以外はすべて有休である。

日本に比べ低賃金であるが、最近イランでは、インフレがひどく、特に当地区では建設工事（日本およびヨー

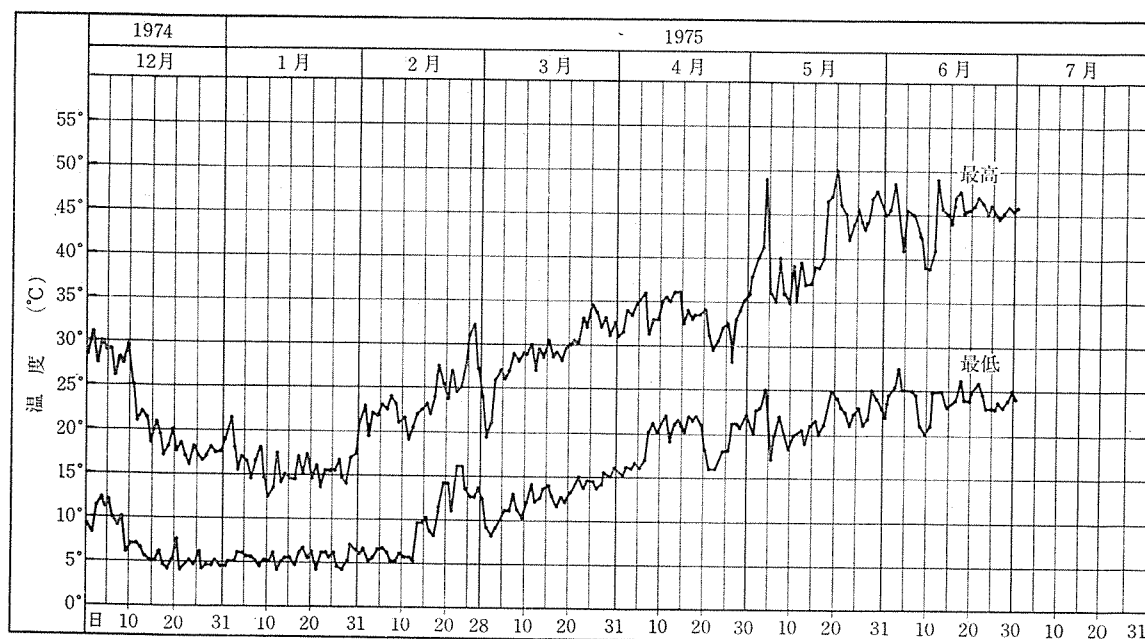
ロッパの企業）が多くなり、労務賃金は急速な値上がり傾向にある。イランではストライキ行為は認められていないが、当工事中、労務者達による賃上げ要求ストライキが2度行われた。また、3月の新年以後は15%程度の値上げ勧告が、国王通達によりあった。5月初めにはアメリカの建設会社の大量労務募集があり、高賃金につられてよい労務者が流れそうになったため、やむなく再度の値上げを余儀なくされ、最終的には前述単価より50%程度の値上げとなった。労務者は、全員当社でリースしたマイクロバスで通勤させた。現在は労務供給に余裕はあるが（ただし技能労働者はいまでも少ない）、今後、近い将来に労務不足が起こるものと思われる。

乗り込み前、イランの労務者は働かないということを聞いていたので心配したが、当初は言葉の問題や労務者自身も仕事を知らないため、働きも悪かったものの、日本人1人に対して10～15人の労務者をつけ、一緒に作業して仕事を覚えさせたため、慣れてくると、日本人の指示に従って思ったよりよく働くので安心した。特に今回のPC桁製作のような単純作業の繰り返し労働には作業手順さえ覚えさせればよく働き、変化のある作業は一般に苦手のようなのである。そのため要所要所には日本人を配置して、作業効果を上げるようにした。

6. イスラム圏イランでの生活と所感

イランは北部カスピ海地方を除いては、ほとんど砂漠状の荒地であり、山には木が生えていない。このシャプール地方では、12月～2月を除いて雨はまったく降らないので雨を心配して工程を組むことはないが、気温が5

表—4 気温実測値（現場内）



月頃には日中 50°C 近くになることもあり、7～8月には 55°C ほどになる。このため、コンクリート管理、エンジン等のオーバーヒートもさることながら、日本人の健康管理に苦労する。

5月初め、労務者が「今は仕事はできない」といって引き上げてきたので「どうしたのか」と聞くと「飲み水がない」という。水道にウォータークーラーを取付けて飲料水としていたのだが、水温が高過ぎて冷えきらないので、その頃は町から氷をトラックで毎日買ってきて、ウォーターボックスに入れ、水を冷やして飲み水としていたが、その日は町に氷がなく、温度計を水道水につけると 47°C、手も入れられぬ熱さであった。

日本人宿舎は現地の民家を借り上げたもので、レンガ造りのため、室内は比較的涼しい。それでもクーラーは備え付けてあるが、現地人民家にはクーラーのない家も多い。食事は現地人コックを雇って現地料理を食べていたが、なかなかなじめない。朝はヌーン（現地の主食）なるパンのようなもの、昼夜は主に米であるが、ねばり気がなく、やや臭いがある。そしてわれわれ日本人がもっとも悩まされたのが、トイレである。日本式に近い水洗トイレ風なので、そのつもりで使っていたら、すぐつまってしまう。ボーイに「トイレの調子が悪いから、すぐ直せ」というと「紙を使うからだ」との返答。イラン人は紙を使わず、左手に水をつけて拭き、その手を備え付けの水で洗うのである。それ以後しばらくは、ボーイが食事時にその手で食器を拭いたり、運んでくるを見ると、食欲が進まなくて困ったものである。都市のホテルは、アメリカ式およびフランス式であるが、田舎町のホテルに泊ると、トイレに紙がなく、水差しのみ置いてあるため、イラン式を余儀なくさせられることがある。

日本人がイランに行って仕事するに際して、必らず、困るのは、彼等が約束の期日を守らないということであろう。ペルシヤ語に「ファルダ（明日）」という言葉がある。何かを頼むと、すぐ「OK、ファルダ」という。この言葉に安心してしまいが次の日に平然としてまたファルダといわれてしまう。彼等にとって今日できなければ明日やればよいという考えなのだが、このような暑いところで生活していると「ファルダ」という気持も何となく理解できそうな気がしてくる。

イランは対日感情はよく、また、治安もよい方なので仕事はやりやすい。イラン人は一般的に陽気で人なつこいがイスラム教国のため、日本人にはなじめない面も

多い。女性はスタイルがよく、美人（アーリア系）が多いが、残念なことに、チャドルなるベールで身体を覆っている者が多い。これが神秘的ではあるが。それにイスラム教圏では男女の交際関係は難しく、女性と会話することさえ困難な状況である。酒を飲む人は少ないが、ビールおよびウイスキーは手に入る。ただし、酔っ払って道路を歩いていると警察に捕まる。

イラン人によく「あなたの宗教は何か」と聞かれるので「無宗教だ」というと、とても不思議そうな顔ををする。説明するのが面倒なので「仏教である」と答えることにした。当工事はイスラム教の断食の期間（1か月）にかからなかったが、ときどき宗教的行事があり、毎日の祈りは、現場では昼休みにしている者もいるが、最近の一部の者しか祈らないようで、仕事には影響はなかった。若い世代になるほど、宗教的風習等は薄れているようである。

7. あとがき

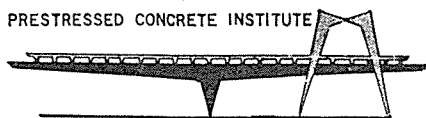
イランでのPC工事施工についての現地状況を述べてきたが、今後、イランにおける日本企業の進出が多くなるものと思われるので、ここに本工事について気付いた点を記す。

まず、現地調達の基本資材であるが、骨材、水、および共通設備であるコンクリートプラント、電気設備等については、個々の企業で行うのは、当地では難かしい、それに不経済でもある。これからは、全プロジェクト的に考慮、計画する必要がある。また、セメントを一度に多量に輸入する場合は、その管理、使用計画を充分、考慮する必要がある、特にこの地方は夏期には、かなりの高温となるため、コンクリート管理も難しくなる。その点、今回のPCプレテンション方式での蒸気養生は有効であった。またモーター、エンジン類は 40°C 以上になると、長時間運転は過熱状態となるので、注意を要する。

そして、7～8月については、日本人の健康管理という点から、作業は難しいと思う。対日感情は現在、非常によいが、種々問題となる要素もあるし、今後、当地では、労務事情も厳しくなるとわれ、それに伴うトラブルも多くなるだろう。いずれにしても、現地人に対しては誠意を持って接すべきだと痛感させられた。

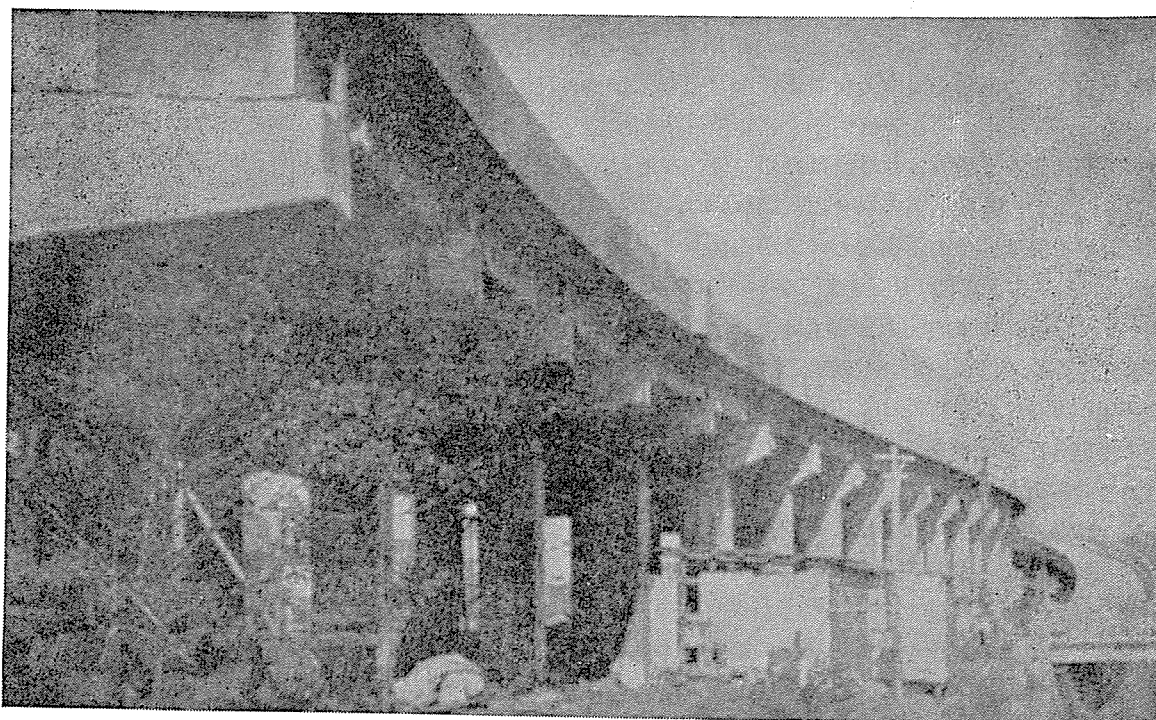
1975.11.12・受付

MEMBER
PRESTRESSED CONCRETE INSTITUTE



興國のPC鋼線

鋼線・より線・異形線



★興國のPC鋼線・より線・鋼棒は国内はもとより海外の土木・建築に好評を得ております★



日本工業規格表示工場 B. B. R. V. 工法用鋼線認定工場 P. C. I. (アメリカP. C. 協会) 会員

興國鋼線索株式會社

本社	東京都中央区宝町2丁目9番地 宝町清水ビル	電話	東京 (561) 2 1 7 1 代表
大阪営業所	大阪市西区阿波通り1の67の1 大急ビル550	電話	大阪 (541) 3 5 9 5 代表
東京工場	東京都江東区亀戸町九丁目19-15号	電話	東京 (681) 5 3 7 1 代表
大阪工場	大阪府貝塚市堤300番地	電話	岸和田貝塚(3)3701 代表
新潟工場	新潟県加茂市上条1369番地	電話	加茂(2) 0 2 8 0 代表