

## 関門高速道路・関門橋建設の現況

関門橋は、現在供用している関門国道トンネルのバイパスの役目とともに、中国縦貫道の終点である下関市と九州縦貫道の起点北九州市とを結ぶ高速自動車国道として、関門海峡に架設される吊橋で、昭和 43 年 4 月に建設に着手した。

昨年 12 月に門司側下部工工事を発注し、ついで今年 3 月には下関側下部工工事に着手している。各工事の 7 月末現在の進捗状況は、門司側では工事用道路がほぼ完成し、橋台の構造物掘削を開始しており、また橋脚については、締切工事が完成し、橋脚本体はケーソンの刃口および天井版のコンクリート打設が完了し、門司側下部工工事全体の約 15% の進捗である。下関側では、橋台の構造物掘削を開始し、橋脚への工事用栈橋が完成し、締切工事はほぼ完了し、全体の約 15% の進捗状況である。

下部構造は、橋台については約 24 000 t のケーブルの引張力に耐える縦 55 m、横 4 m、高さは約 40 m のコンクリートブロック構造で、橋台底面は岩盤に定着させている。橋台の主要材料は、橋台の上屋を除き門司側橋台は、コンクリート 32 250 m<sup>3</sup>、鉄筋 604 t、鉄骨 497 t、下関側橋台は、コンクリート 40 530 m<sup>3</sup>、鉄筋 679 t、鉄骨 497 t である。橋脚については、門司側は縦 20 m、横 40 m、高さは 30 m の空気ケーソンで、8 セルに分割している。下関側は、縦 20 m、横 40 m、高さは 14 m の直接基礎で、それぞれ岩盤に定着させている。主要材料は、門司側橋脚は、コンクリート 13 330 m<sup>3</sup>、鉄筋 1 055 t、下関側橋脚はコンクリート 8 130 m<sup>3</sup>、鉄筋 693 t である。橋台および橋脚の頂版のマスコンクリート

部には高炉セメントを使用しており、コンクリート打設後クリーニングを行なう。また、橋台、橋脚の集中応力が作用するところは、光弾性試験によって応力分布をチェックしている。

橋脚の締切工事については、関門海峡の潮流が速く時速は最高 9 ノット (4.5 m/sec) にも達し、水深の大きいところは 8 m にもなるので、締切工法については種々検討した結果、門司側は鋼管杭を並列に接してならべて締切り、下関側は、セルラーブロックにて締切りを行なった。鋼管杭は直径 914.4 mm で、杭長 17 m もの 61 本、および 13 m ものを 29 本使用した。セルラーブロックは高さ 4 m の矩形で、中空のコンクリートブロックで鉛直に据付けた後、中空部に水中コンクリートを打設し、根固めには袋詰コンクリート、その上に洗掘防止のために栗石をならべてサンドマスチックを行なう。

門司側、下関側各下部工工事とも昭和 46 年 3 月完成を旨し工事は順調に進んでいる。塔およびケーブルアンカーフレームの設計は完了しており、8 月に工事を発注する。またケーブル工事は今年末に工事発注すべく設計を進めている。補剛桁については、風洞実験の結果、現在桁高 9 m のトラスを計画しており、昭和 45 年度には工事発注をすべく設計を進めており、昭和 48 年秋には取付道路を含めて関門橋の完成に邁進している。

## 開けゆく立山・黒部

立山黒部<sup>観光</sup>観光(株)が、中部山岳国立公園、立山・黒部地区で進めている立山ルート工事は、富山方室堂から立山の主峯雄山(標高 3 015 m)の直下をトンネルで貫抜き、次いでロープウェイ、地下ケーブルカーの 3 つの施設で黒四ダムに通ずるもので、北アルプスの障壁にさ

えざられていた富山・信濃大町間貫通する一大山岳観光ルートを開設するもので、今後別途整備される富山を基地とする黒部ルート、富山または高山を基地とする有峯ルートと循環ルートを完成し、国際的観光地を形成しようとするものである。

この地域は、本州の中央部に位置し、関東、関西、東海の三大観光市場を 300 km 圏内に含み、圏内人口 5 000 万人におよぶ立地条件を有しており、近時交通施設、交

図-1 関門橋一般図

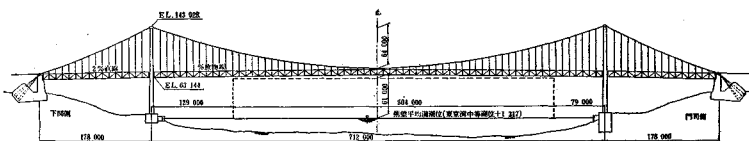


図-2 関門橋完成予想図

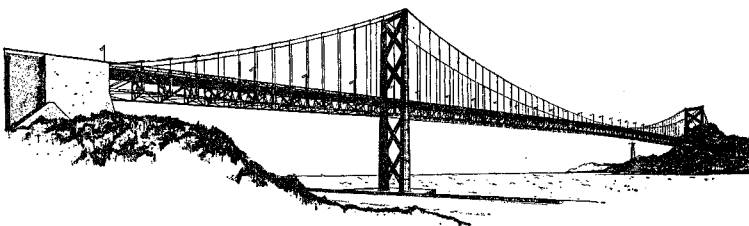


図-1 ロープウェイ縦断平面図

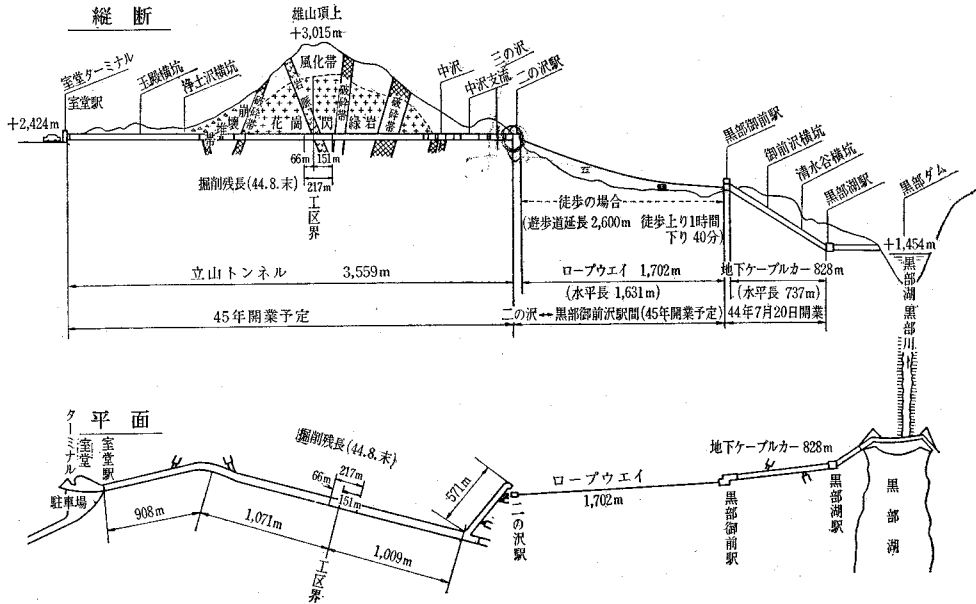
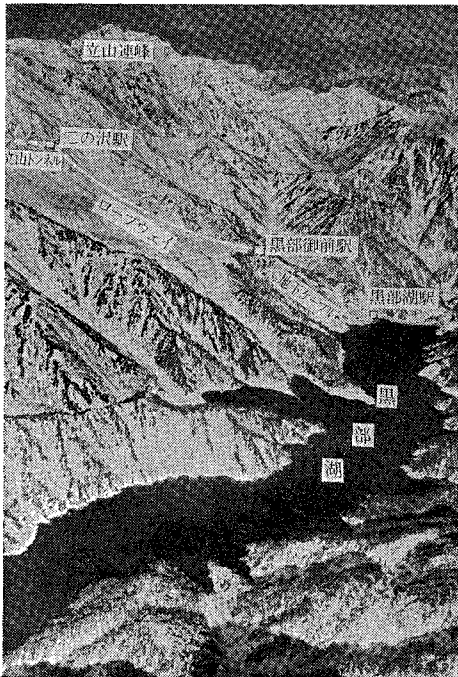


表-1 路線設備の概要

| 専用自動車道(トンネル) |   | ロープウェイ |  | 地下ケーブルカー |  |
|--------------|---|--------|--|----------|--|
| 区分           | 室堂~二の沢<br>2 424~2 316 m                               | 区分     | 二の沢~黒部御前<br>2 316~1 828 m                          | 区分       | 黒部御前~黒部湖<br>1 828~1 455 m                                    |
| 種別           | 5級自動車道規格  | 形式     | 4線交走式  | 形式       | 単線釣瓶式  |
| 延長           | 3 559 m   | 延長     | 71人乗<br>水平長 1 631 m<br>斜長 1 702 m                  | 延長       | 単車 131人乗<br>連結車 91人乗<br>水平長 738 m<br>斜長 828 m                |
| 幅員           | 4 m 1車線   | 高低差    | 488 m  | 高低差      | 373 m  |
| 路面           | アスファルト舗装  | 支柱     | なし   | 交換所      | 延長 122 m   |
| 車種           | 乗合自動車   | ロープ    | 支索 φ54 mm<br>曳索 φ28 mm<br>平衡索 φ24 mm<br>緊張索 φ74 mm | ロープ      | φ46 mm   |
| 設計速度         | 25 km/h   | 主電動機   | 400 km   | 主電動機     | 300 kW   |
| 設計重量         | 20 t  | 制御装置   | ワードレオナード方式   | 制御装置     | 交流制動機<br>速度制御方式<br>無衝撃型圧油<br>操作ポストブレーキ                       |
| 最小半径         | 20 m  | 救助車    | 11人乗 2台  | 制動方式     |  |
| 縦断勾配         | 最急5% 平均3.2%   | 運転速度   | 5 m/sec<br>(将来) 10 m/sec                           | 運転速度     | 3.3 m/sec  |
| 交換場          | 1カ所延長 80 m  | 運転時分   | 8 min<br>(将来) 5.5 min                              | 運転時分     | 6.75 min   |
| 発着場          | 室堂 延 1 115 m <sup>2</sup><br>二の沢 延 970 m <sup>2</sup> | 最大輸送人員 | 5 m/sec 1 050 人/h<br>10 m/sec 1 530 人/h            | 最大輸送人員   | 単車 2 320 人/h<br>連結 3 920 人/h                                 |
| 停留場建物        | 室堂 延 6 271 m <sup>2</sup>                             | 停留場建物  | 黒部御前延 3 129 m <sup>2</sup>                         | 停留場建物    | 黒部御前延 1 409 m <sup>2</sup><br>黒部湖 延 1 646 m <sup>2</sup>     |
| 専用バス         | 72人乗 8両   | 工事請負者  | 土木工事: 間組<br>建築工事: 間組<br>索道工事: 安全索道<br>ロープ: 東京製綱    | 工事請負者    | 土木工事: 間組<br>建築工事: 間組<br>機電工事: 日立製作所<br>車両: 汽車製造<br>ロープ: 東京製綱 |
| 最大輸送人員       | 8両 1 680 人/h  |        |  |          |  |
| (将来)         | 12両 2 520 人/h   |        |  |          |  |
| 工事請負業者       | 室堂方: 前田建設<br>二の沢方: 間組                                 |        |  |          |  |

注 ① 室堂停留場に隣接して、500人収容の宿泊施設、ならびに200台収容の一般駐車場を関係会社と共同で造成。  
 ② 立山ケーブルの輸送能力不足を補うため、桂台~美女平間に2車線、延5.5kmの自動車道路を、関係会社で建設中であり、同時完成を予定し、これが完成すれば、富山・室堂間に一般車両の乗入れが可能となる。

写真-1 ロープウェイ完成予想写真



(北日本新聞社 提供)

通機関の発達、整備により、三大市場から、5~6時間で到達されるに至り、その開発が待たれていたものである。

この工事は、昭和41年6月着工、うち地下ケーブルカーは、本年7月20日から営業運転を開始した。トンネル、ロープウェイは、昭和45年度完成の予定である。

トンネルは標高2300~2400m地点における大山岳工事で、わが国有数の豪雪地帯で、しかも数カ所の破砕帯を有し、現在水温3°C、湧水量40m<sup>3</sup>/minの難工事に挑んでいる。

ロープウェイは、わが国初のロングスパンロープウェイで、ハイテンションロープの使用、空中ドッキングによる救助事故設備を有する新施設である。

ケーブルカーは、これまたわが国初の全線トンネルの地下ケーブルカーである。

これら3施設とも、年間運転可能の特質を有し、おのおのの設備概要は、表-1のとおりである。

## 尾道バイパス一部開通

尾道市の市街部をう回する国道2号線の尾道バイパスの一部が、さる7月9日2車線ステージで供用開始された。

尾道バイパスは、尾道市高須町から同市吉和町に至る延長9.0kmのバイパスで、昭和41年度より着工され工事が進められていたが、今回開通した区間は起点の高須町から栗原町までの4.5kmで、栗原インターチェンジで新国道184号線と接続し、これを利用して現2号線に連結している。

尾道市の国道2号線は、海と山にはさまれた市街地を国鉄山陽本線と平行に東西に通過しているが、道路の整備状況は一次改築の完成年度が昭和29年と古く、幅員はおおむね9mで、一部5.5mの狭小区間(300m)があり、しかも商店街で信号交差点も多く、そのうえ日交通量が34000台あり、混雑度は6以上と連日交通まひを呈していた。

同バイパスは市街部を離れた丘陵部を通り、通過交通を主に分担させるため交通容量の増加、交通事故の軽減、速度サービス等を考えて、出入制限を行ない、出入箇所は尾道インターチェンジ(旧184号線と接続)および栗原インターチェンジ(新184号線と接続)、吉和インターチェンジ(都市計画街路と接続)の3カ所となっている。

なお将来、東は福山、西は三原方面に延長し、備後地域の幹線道路となる予定である。

尾道バイパスの概要はつぎの通りである。

区間：尾道市高須町～同市吉和町(延長9.0km)

(今回の供用開始区間：尾道市高須町～同市栗原町(延長4.5km))

図-1 尾道バイパス位置図

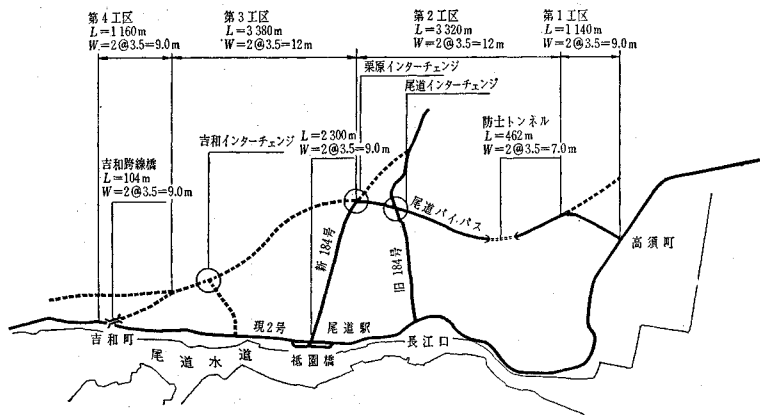
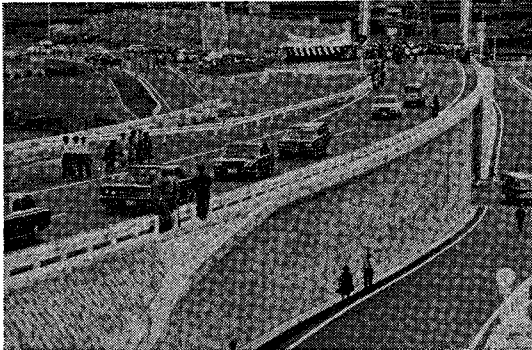


写真-1 完成した尾道バイパス



幅員：24m（4車線往復分離，車道 2@7m，中央分離帯 2.0m）（今回の供用開始幅員：片側2車線 12m）  
 規格：第3種第1級  
 インターチェンジ形式：ダイヤモンド型  
 着工年度：昭和 41 年度  
 完成年度：昭和 46 年度末の予定  
 事業費：64 億円（高須町～栗原町間 27 億円）

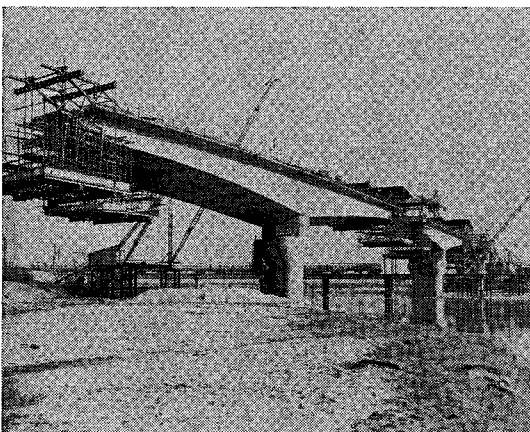
### 阪神高速道路公団の近況

—特殊構造物 2 件を中心として—

阪神高速道路公団では，現在大阪池田線，大阪堺線，西大阪線，大阪東大阪，神戸西宮線および大阪守口線の 6 路線の建設を急いでおり，来年 3 月の万博開催日までに既供用路線延長 40.0km と合せ，合計 74.3km の路線が開通する予定である。これは，東京オリンピック開催時における首都高速道路の供用開始延長約 32km と比較すると，実に 2.5 倍にのぼるもので，近畿圏における都市交通事情の緩和に大いに貢献するものと期待され

写真-1 大阪堺線・大和川工区の橋梁工事

（河川を 30° の開度で渡り，その中央で南海本線を跨ぐ）



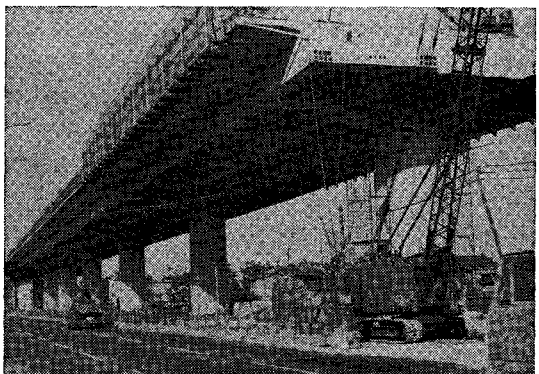
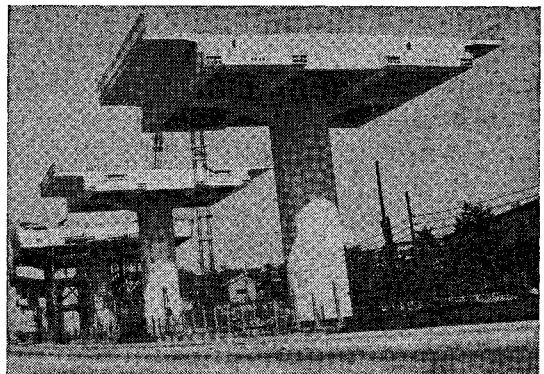
ている。

これらの工事のうち，特殊構造物と思われるものを二例紹介しよう。

その一つは，大阪堺線の大和川に架設されているディビダーク橋で，大和川を半径 206m の曲線で斜めに横断し，しかもその中央付近で南海電鉄の上をまたぎ，さらに支承方向が桁に対し斜めというものである。支間は 84.5+114+110+88+120+83(m) という不等径間のためカウンターウェイトをもうけ，また上下車線を分離することにより斜めの影響を緩和している（写真-1 参照）。

もう一つは，神戸西宮線の東灘付近で延長 635m にわたり施工されている PC ゲルバー桁橋で，欧州におけるビルツ橋とよく似た構造形式をもった，わが国では初めての新しいタイプの高架橋である。これは，桁長 13m の T 型受ばりと，支間 22m の吊桁とで構成された合計 18 連のゲルバー桁橋である。施工は，移動式支保工を用い，受ばりおよび吊桁を順次施工していくもので，橋脚の横ばりを省くことができるため，桁下の空間を広くとれるとともに，工期および工費が節減され，また，見た目にも美しい構造物である（写真-2 参照）。

写真-2 神戸西宮線の PC ゲルバー桁橋



## スリップフォーム ペーパー による試験舗装はじまる

社会資本充実の必要性は建設需要の増大，工事規模の大形化をうながし，機械化施工の高度化が必要とされてきている。最近再びその有利さが再認識されているコンクリート舗装の分野においても，従来のセットフォーム方式の機械化施工のほかに，施工速度や路面の平坦性・省力化等の点で改善されたスリップフォーム方式の施工機構（スリップフォーム ペーパー）が開発され実用化されている。

スリップフォーム ペーパーは 1947 年アメリカで試作され，その後改良を重ね現在ではアメリカ，フランス，イギリス，西ドイツ等の各国で積極的に利用されている。この機械は従来の型わく上を走行して舗装を行なうセットフォーム方式のフィニッシャーと異なり，ペーパー本体に 4～5 m 程度の長さの滑動型わくを取り付け，ペーパーの進行と同時に型わくをスライドさせホーミングプレートで側面をストライクオフ スクリードとフィニッシングフロートで舗装面を成形し，短時間のうちに施工するペーパーである。スリップフォーム ペーパー方式による施工では舗装に必要な一連の施工機械を効率的に組合せ施工能力を高めることが重要である。この組合せ機械は，施工を全厚一層で行なう場合と二層に分けて行なう場合で異なり

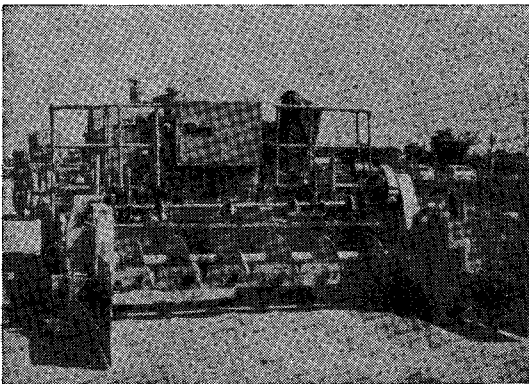
### ① 一層式の場合

ダンプトラック → スプレッダー → メッシュドローリー → メッシュインストーラー → スリップフォームペーパー → キュアソングマシン

### ② 二層式の場合

ダンプトラック → スプレッダー → メッシュドロー

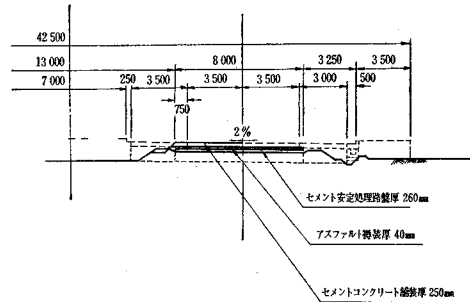
写真-1 スリップフォーム ペーパー 3.5 m



リー → サイドベルト プレーサー → スリップフォーム ペーパー → キュアリング マシン  
となっている。これらの機械は，スリップフォーム ペーパー（アメリカ製）を除きすべて国産品として開発してきたものである。

建設省では，昭和 44 年 7 月関東地建大官国道工事事務所内の国道 17 号線新大宮バイパス浦和地区で約 1.4 km に最初の施工を実施し良好な結果を収め，さらに引続いて新大宮バイパスにおいて約 13 km の区間に本格的な施工を計画之中である。

図-1 標準断面図



新大宮バイパスでの最初の施工に際しての諸条件を示すと，

- ① 上層路盤上に，アスファルト コンクリート褥層を 4 cm 舗設
- ② 収縮目地間隔は 8 m，膨張目地間隔は 120 m
- ③ チェアは考案し 3 種類使用
- ④ コンクリートの強度は設計曲げ強度 45 kg/cm<sup>2</sup>
- ⑤ 配合は粗骨材最大寸法 40 mm，25 mm の 2 種類  
スランブ 2.5±1 cm，5±1 cm  
セメント 普通ポルトランドセメント，フライアッシュセメント

混和材にボゾリス No. 8，フライアッシュ使用  
セメント量は 320 kg/m<sup>3</sup>

- ⑥ 打設方法は一層式，二層式の 2 種類
- ⑦ 運搬車はダンプトラック
- ⑧ 養生は被膜養生（3 倍液使用）

この方式による施工上の問題点は

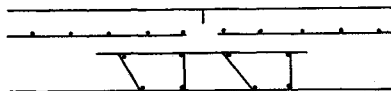
### ① 施工速度

施工速度は施工目地部分の作業が手作業によらざるを得ないこと，コンクリート供給量がコンクリートのプラントの強制タービン ミキサの能力によること，ペーパーを含む組合せ機械の作業熟練度が十分でないこと，タイバー，スリッパ等々の施工に時間を要すること，などに左右されるが，現時点でも平均 50 m<sup>3</sup>/h 程度は十分作業可能と考えられる。

② 目 地

収縮目地の作業はカッター方式がよく、目地工は2  
チェア方式の方がコンクリートによる流動が少なく望  
ましい。

図-2 収縮目地



③ コンクリート

セメントは暑中はフライアッシュセメントの方が  
望ましく、スランプは4~5m, S/Aは32%程度が  
良好とみられ、今後各種配合によりさらに検討をす  
る必要がある。

④ エッジスランプダウン

型わくがないためサイドエッジがスランプダウン  
しがちであるが、これはコンシステンシーとフロート  
施工に左右されるので十分考えて施工することが重要  
である。特に過度のフローティングはさげなければな  
らない。

⑤ 経 済 性

一般的にいうと施工速度が大幅に上るため、単位当  
りの作業員数もへり、熟練度が十分でない現時点にお  
いても経済的合理性があるといえよう。

着々進む寝屋川導水路工事

建設省直轄(寝屋川)汚濁対策事業は、総事業費34  
億円をもって、昭和42年から3ヵ年間、万国博開催の

図-1 寝屋川流路および導水路位置図

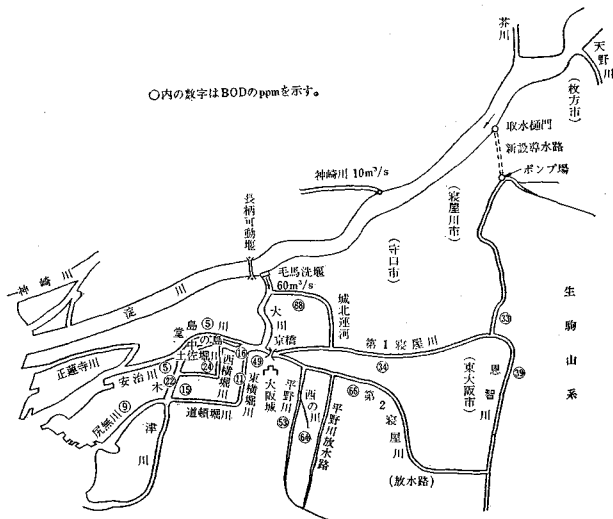


図-2 導水路縦断面図

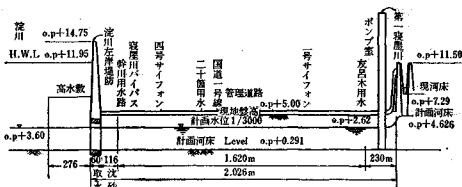
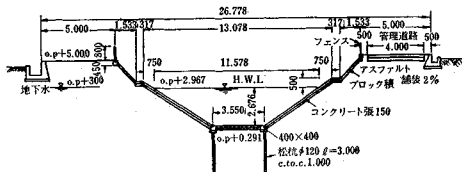


図-3 導水路標準断面図



昭和45年3月完成を目的に近畿地建淀川工事事務所に  
よって、鋭意工事が進められている。

この事業の目的は、淀川本川から寝屋川上流に至る約  
2kmの導水路を開削し、淀川の余剰水20m<sup>3</sup>/secを寝  
屋川に注水して、汚濁の著しい寝屋川および大阪市内河  
川の水質の改善を行なうものである。

これにより、寝屋川最下流の京橋地点における水質の  
現況、BOD40~50ppmに対して、これを悪臭の発生  
限界といわれる10ppm以下となるようにすることを目  
標としている。淀川の余剰水は、枚方地点の流況が、利  
水、維持用水に必要とする量を上回る場合に取水するも  
のとして、年間80%程度の日数は取水できるものと予  
定されている。

工事は用地買収がほぼ完了し、導水路開削およ  
び樋門工事が着々と進んでいる。工事の概要は、  
つぎの通りである。

- 導水路：総延長 2302m
- 内訳 { 堤内開水路 1620m 堤外水路 276m
- { 沈砂池 116m 取水樋門 60m
- { ポンプ場および吐口 230m

構造形式：  
取水樋門 鉄筋コンクリート造函きよ  
内径 幅4.2m×高3.4m×2門

図-4 函きよ部断面図

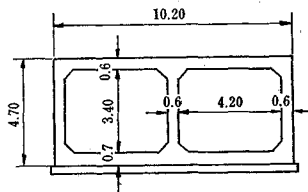
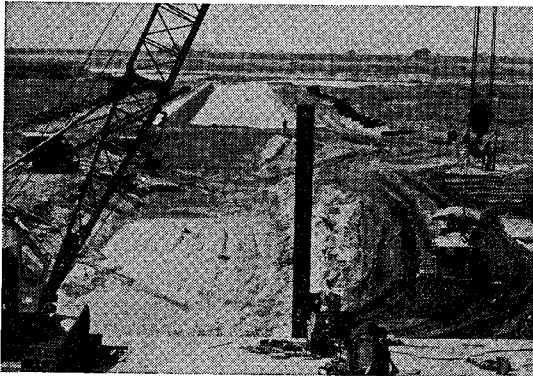
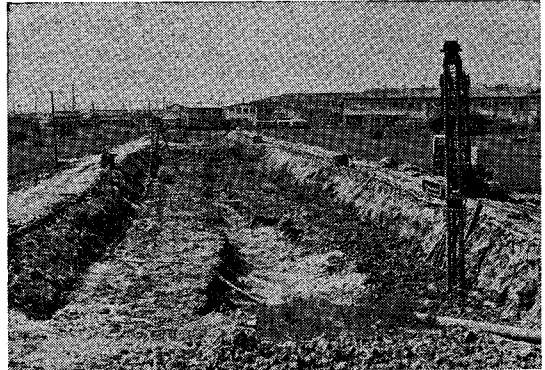


写真-1 淀川本川高水敷に建設中の導水路取入口



延長 60 m  
 開水路 梯形コンクリート3面張  
 総幅員 26.8 m 水路幅 16.8 m 底幅 3.55 m  
 管理道路幅 左右岸とも 5 m  
 水深 2.33~3.09 m  
 勾配 河床 Level 水面 1/3000

写真-2 導水路堤内導水路掘削



揚水ポンプ  
 形式 立軸可動翼軸流ポンプ  
 電動機 650 kW 直結 口径 2000 mm 2台  
 揚水量 20 m<sup>3</sup>/sec  
 総事業費：約 34 億円 工期 昭和 42~44 年度

## 情報処理技術者試験合格へのアプローチ...

● 待望の本格的問題集です!!

### 情報処理技術者試験問題集 500題

オーム社編

A5判 242頁・定価450円(〒70)

実際の入問書としての新刊

#### 入門 FORTRAN

上滝致孝編 B5変・p.270・¥800

フォートラン語入門への最短コース

#### JISに準拠した FORTRAN 基本コース

大泉充郎監修 A5・p.184・¥600

これでフォートランがすっきりわかる

#### JISに準拠した FORTRAN 拡充コース

大泉充郎監修 A5・p.180・¥600

プログラムのきわめて実際的な内容

#### プログラミング序論

足立暁生著 A5・p.200・¥650

実務に直接合った内容

#### 入門 COBOL

西村恕彦・植村俊亮共著 B5変・p.300・¥800

コンピュータ活用のコツを教える

#### コンピュータ・サイエンス入門

三重野博司ほか著 A5・p.226・¥750

アナログ計算機の初歩をわかりやすく

#### 初等アナログ計算機読本

野田克彦監修 A5・p.154・¥600

NHKコンピュータ講座でおなじみの著者

#### 初等電子計算機読本

石井康雄著 A5・p.158・¥600

実務に密着した入門書

#### 入門 ALGOL

上滝致孝編 B5変・p.250・11月刊

システム工学を体系づけた入門書

#### 情報処理基礎概論(1)

奥野治雄著 A5・p.210・¥700

プログラミング技法の入門書

#### 情報処理基礎概論(2)

奥野治雄著 A5・p.266・¥800

MI S時代の計算機システムの真髄

#### 電子計算機概論

池田敏雄編 A5・p.330・¥880

● 土木技術者のための電子計算機入門・手引書!!

### 土木構造物の自動設計・自動製図

東京大学教授・工博 丸安隆和ほか著

A5・p.442・¥2,000(〒90)

101 東京都千代田区神田錦町3の1  
 振替東京20018=電話(291)0912(代表)

オーム社



極めて実践的な内容を誇る 道路技術のすべてがここにある！

# 道路建設講座

全12巻  
10月より刊行

■監修 ■建設省 高橋国一郎／神谷 洋 日本道路公団 池上雅夫  
■体裁 ■各A 5判 平均300頁 価1200円前後 函入 上製本

## 《本シリーズの特色》

- ▷一冊一冊が独立し、しかも全巻を融合的に配慮したムダのない編集
- ▷現場実務にすぐ役立つことを主眼に、考え方や要領を明確に示す
- ▷最新のデータに基づき計画・設計・計算例・施工法・管理などを網羅

## 《第1回配本》 11巻 小倉二郎著

# 工事管理の実務

主な目次

1. 生きた管理・儲ける管理
2. 作業所の経営／契約に関する事項  
職員の任務他
3. 母店の工事管理／工事管理のウィークポイント対策  
他
4. 施工計画／運用諸計画他
5. 工程管理／進捗管理他
6. 品質管理／管理試験他
7. 原価管理／利益の割り付と統制他
8. 目標  
管理／導入活用 図表
9. 検討／管理のための先行指標他

## ■全12巻 内容

- 1巻 一般道路の計画と設計 …………… 渡辺修自 / 田口二郎 / 宮田浩通
- 2巻 高速道路の計画と設計 …………… 武部健一 / 土屋雷蔵 / 七宮 大
- 3巻 道路土工(1)一般土工 …………… 伊勢田哲也 / 土肥正彦 / 川崎迪一
- 4巻 道路土工(2)軟弱地盤処理 …………… 上田嘉男 / 近藤 正 / 三谷 浩
- 5巻 道路舗装の設計 …………… 松野三朗 / 福田 正  
養王田栄一 / 三浦裕二
- 6巻 道路舗装の施工 …………… 近藤茂夫 / 杉田美昭 / 千葉博敏
- 7巻 道路舗装の維持修繕 …………… 藤原 武
- 8巻 道路構造物の設計と施工 …………… 玉野治光 / 沢井広之  
斉木三郎 / 藤井治芳
- 9巻 道路トンネルの設計と施工 …………… (交集中)
- 10巻 道路の付属施設 …………… 多田宏行 / 松下勝二 / 有山勇次郎
- 11巻 工事管理の実務 …………… 小倉二郎
- 12巻 道路舗装に関する試験 …………… 南雲貞夫 / 瀬戸 薫 / 養王田栄一

山海堂

東京都新宿区細工町15／振替東京194982／電話 (269)4151代表



