

■ 座 談 会

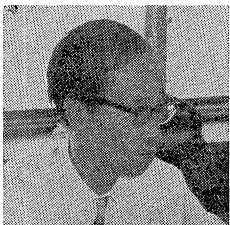
この座談会は6月21日、日本道路公団高速道路試験所会議室にて、土木学会関西支部と共催で日本初の本格的な高速道路一部供用開始を祝して開会したものであります。

名神高速道路一部供用開始を迎えて

座 談 会 出 席 者

司会	伊藤 富雄	大阪大学教授	関 勇三郎	公団 高速道路試験所
	高橋 敏五郎	公団 大阪建設局長	武田 昭彦	公団 高速道路試験所
	松尾 新一郎	土木学会関西支部幹事長・京都大学教授	田原 重昭	前田建設工業株式会社
	赤坂 和雄	公団 大阪建設局 兵庫工事事務所	田中 淳七郎	公団 大阪建設局
	上田 嘉男	公団 高速道路試験所	玉川 清	公団 大阪建設局 島本工事事務所
	小崎 謙吉	公団 高速道路試験所	徳 武功	明 佐藤工業株式会社
	河島 恒	公団 大阪建設局 第三工事事務所	三瀬 純	公団 大阪建設局 兵庫工事事務所
	慶徳 一郎	佐藤工業株式会社	持 永 竜一郎	公団 高速道路試験所
	鮫島 利隆	公団 大阪建設局 瀬田工事事務所	山 崎 達雄	日本舗道株式会社

線 形 の 問 題



司会 このたび、名神高速道路の一部供用を迎えましたことは大変喜ばしいことでありまして、これを記念して土木学会としましては、現場技術者、特に第一線で働いておられる若い技術者を中心に

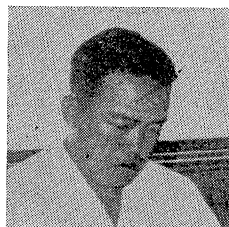
その苦心談や今後への建設的なご意見などをお聞きしたいと考え皆様にお集まり願った次第でございます。今日はその他に大阪建設局の高橋局長と京大の松尾教授にもご出席いただきましたのでよろしくお願い申し上げます。それではまづ最初に高速道路の生命でもある線形のお話からお願いしたいと思います。

河島 私、線形といいますが全体的な計画に参加したわけではなく京都市南インターを中心に仕事をしましたので一般論とは申せませんが名神高速道路の線形について次のような考えを持っております。昭和15年頃から調査が開始され昭和32年10月の施行命令が出発点となったわけですが何と云っても道路工学の面から申しまして当初は幼稚な面があったと思われま。

一例が尼崎〜栗東間ですが早くから線形がなされていたのですが、ドルシュさん一行がみえたときに教示を受

け研究しなおしたようなわけで、これらの経験を経て構造物を道路の一部と考えるという線形優先主義が確認されてきて、改良を重ねた個所の線形にはある程度の満足をおぼえておる次第です。構造物を道路の一部と考えるゆき方を確認したということは日本の道路工学の一つの大きな進歩だと考えております。初めての経験でもあり多くの研究すべき課題もありましたが一応成功したと言ってよいと思います。

司会 どうもありがとうございました。それでは設計に関していかがでしょうか。つぎに赤坂さんどうぞ。

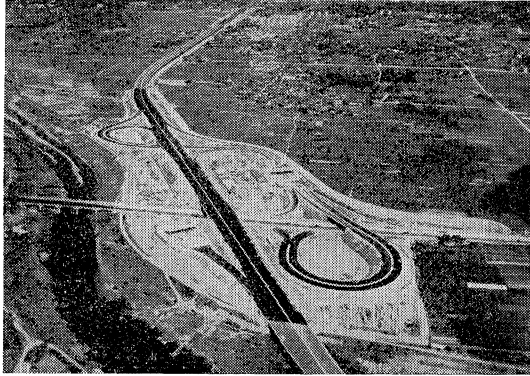


赤坂 私、線形と関連しまして土質調査の面から感じたことを申しますと線形が最初平面的に決定され、その後で土質調査がなされた結果、思いもよらない軟弱地盤の問題で苦労させられたことにつ

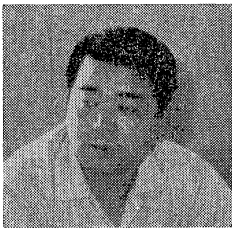
きます。これから言えることは施工を考えた調査を優先させ、それと一体的なものとして線形を考えてゆくのが理想ではないかということです。これは大切なことなのですが、またよく忘れられることでもあります。

司会 鮫島さんいかがでしょうか。この点について。

鮫島 私は線形に関しては門外漢なんです。しかし、平面曲線よりむしろ縦断曲線の設計がちょっと幼稚では



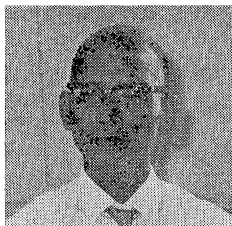
京都南インターチェンジ



なかったかと考えております。よい例が平面曲線と縦断曲線の接合点で非常に見にくいところができていることです。高速道路として残念な点です。

司会 どうもありがとうございました。それでは試験所の上田さん、いかがでしょうか。

上田 私、赤坂さんのご意見に賛成です。ぼう大な工費が必要である高速道路の建設には土質および、構造物の設計を勘案した、線形の決定にその勝負のすべてがかかっている高速道路にあってはそうだと思うのです。ですから今後のこの種の工事にあたっては各界の研究者を集めて総合研究の上で線形決定をしていただきたいと希望する次第です。



高橋 逢坂山の工事ですが、この線形を決定するまでに5、6回くらいやり直した。今までのやり方からみると非常に勉強したつもりだった。ところがドイツ等ではこの程度の検討はめづらしくない

いそうです。この点、線形についてわれわれはあまりにも勉強がたりなかったように思います。

河島 線形という言葉のニュアンスですが道路の線を決めるのではなく、道路の位置を決めることだと思います。線形を一度決めてしまうと、将来少なくとも10~20年間の変更は考えられない。これは交通工学的にも、経済的に大変大きな問題であり、特に日本においては技術以外の要素の混入が多すぎると思います。先程の上田さんのお話にもありましたが各界の専門家が積極的に参加してディスカッションした上で決めるべきであります。

土工の問題

司会 大変大きな問題なのですが、土工の問題について順を追ってお話をお伺いしたいと思います。まず徳武さんからどうぞ。



徳武 私、瀬田~栗東間の工事を担当しました施工業者側の立場からお話をさせていただきます。この工事の性質は広大区間であること、動かした土量が非常に多いこと、土質が全線中最悪であったこと

に要約されます。最大の問題点はこのような悪い地盤にあって公団の示した厳格な工事示様書にいかに対応して工期を短縮するかにあったと申せます。雨の他に工事を遅延させる要因は数指におよびますが、これを制して経済的に完成させることは苦労でもあります。完成の日の喜びを思うとある意味では、技術者として楽しみでもあったわけです。今日この担当した区間を走ってみましてのり面が非常に痛んでおることに気付きました。これは公団側にしましても、また、工事を担当しました私どもとしましても頭の痛い問題だと思っております。いろいろその原因は考えられますが、のり面は完成後の道路管理問題のポイントともなることですので今後施工上でもっと留意してもよい点であると思うのです。カット面の吹き付けにしましてもっと土質に合った施工基準をいただいたほうがよいと思われた箇所もありました。

田原 私の方は土質も非常に悪かったのですが、のり面は1割5分では少し無理があるようでして1割8分は欲しいと思うのです。それからのり長の一番長かった茨木の18mのところですが、ここでは石材で腰積みをしておき盛土をしたところ、とてもよい結果をみました。このことから余裕のある施工基準が欲しいと申せます。

司会 土工の場合地山の含水比が高いということは大変な苦労をとまなうと思うのですが、この点いかがでしたか。

徳武 今度の仕事のとき一番困ったことは、雨水が浸入することにより発生するのり面の崩壊現象および山側からの浸透水による地山の高含水化の問題です。これを防止するために表面水の浸透を幕で防ぐ方法、山側にバックフォーでトレンチを掘って水を抜きながら土を掘削する方法、路体と路床との間にアンダードレーンを入れて浸透水をひき出す工法等です。これはいずれも効果が少しはありました。

松尾 どうでしょうか。この辺でいわゆる土工要綱等の品質管理の面が日本の自然条件の下でいかが運営されておるかというような点は。

鮫島 施工の監督をしました側として申し上げますと施工者がこの粘性土でご苦労されたことは大いに認めたと思います。どうして、このような所に工事をしたかと申しますと、これは線形にもからんできますが湖南地方の良質の田んぼをできるだけ避けて走るということで無理を生じたのだと思います。含水比を低下させるためにディスク ハローなど使ったんですが夏期でも一日平均3%ぐらいの低下しか認められなかった。この他に施工を困難にした理由として地下水の湧水がありました。これなどは調査段階でチェックすべき問題です。これは業者と公団の間が総合契約であるため、調査がしっかりできていないところに原因がありそうに思えます。含水比を低下させるためのトレンチの件にしても費用がかかりますので業者側としても痛しかゆしだろうと思うのです。

田中 山科で土工と舗装を担当していましたが、土工で意外に思ったことは土質調査の資料がたく山あるのにもかかわらず、いざ構造物の基礎杭の長さの決定などをやろうと思えば何一つ利用できる資料がないという点です。これ等の資料はすべて公団が土質コンサルタンツに発注したものです。調査のポイントがずれているように思いました。コンサルタンツにも考えてもらわねばならぬのですが発注者側もポイントをおさえて有効な調査資料をとるようにすべきだと思います。それから、粘性土の盛土の問題ですが山側にトレンチを掘るとか盛土あるいは切土上の一部の運搬道路を厚目のテントで覆う工法は鹿島建設が山科で非常に苦労されてやられたのが名神の最初で少なからず効果がありました。また、雨が多い日本で、かつ水に弱い粘性土の盛土をする場合いかに工事用のトラック類の足を確保するか問題になります。山科のバス ストップの盛土では盛土の中心線附近にセレクト オフで運搬用道路を 設置して土を左右にまきたしてしばらく土工を軌道にのせました。これは、当時の試験所長だった高橋局長のご英断だと思っております。

高橋 本来なら技術的に取りあつかい困難な粘性土盛土はさけるべきでして、この点、業者の方々に苦労をかけておりますが、粘性土盛土は施工費が高くなってもすてないで使うほうが経済的なので、よほど悪い土でないかぎり今後でも使うことになると思います。捨土の限界等については現場の状況に応じて監督が判断するようにしたらよいでしょう。

土工、土質の問題に試験所は答える

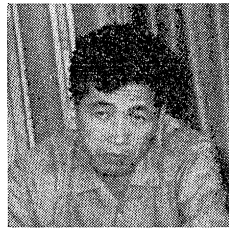
司会 試験所が一番問題となりましたこの粘土についてどのように考えておられましたか。

小崎 ここで問題となりました土は粘土というより粘



り、一番苦労させられたところで。

司会 持永さんどうぞ。

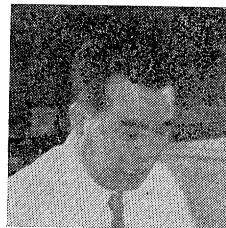


性土と粘土との中間的なものでして、普通の粘土より含水比が高いという点が何より問題となったわけです。この工事の着工に際し試験所側が中心となり、施工法を研究しましたが、この土質の問題はや

持永 試験所で軟弱地盤関係の仕事をしておりまして土工には直接タッチしなかったのですが、一応批判的な目で眺めさせていただきます。公団では工事の最初から盛土の転圧には注意し施工管理には

JIS 1 210 の 90% という値を目標として嚴重に施工してきたわけです。これは、今までの盛土にくらべて非常に質的にすぐれた盛土ができたと確信しています。ところが、それにもかかわらず、ところどころでのり面に崩壊が生じた場所があります。これはのり肩部の転圧がうまくゆかなかったということもありますがその他に土の中におこる水の流れ、すなわち間げき水圧についていくらか注意が足りなかったのではないかという気がします。特に片切り、片盛りの区間で在来の地下水が盛土部分にしみ込む場合とか斜面部だけを後から腹付けして、盛土の透水係数に差がある場合とか、斜面の崩壊は全部水の処理がうまくいってない場所に限られているようです。したがって、盛土の施工では十分なる転圧と同時にこの水の処理というものについても今後はもっと細心な注意が必要であることを痛感した次第です。

司会 土質安定の専門家として松尾教授いかがでしょうか。

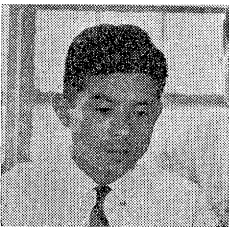


松尾 広い国土を有する国はともかく、日本のようなところでは経済的な意味からもローカル マテリアルをいかに有効に使うかにつきると思っています。そこでその現場、現場にある材料をどのようにして利用するかが問題となりますが、今問題になっております、のり面の崩壊、または高含水比の土にせよ苦労に苦労を重ねてよい道路をつくる方向へもってゆくのが、われわれに課せられた使命だと思うのです。たとえば、現場などでダンプトラックがめり込んだタイヤのあとに水が溜まっている。これなどは気付いたときにくみ出すべきでこのような小さなことでも重なれば含水比の低下



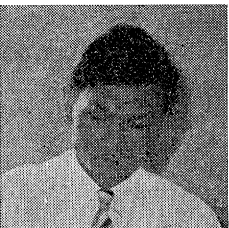
案内標識をみる

は望めると思うのです。つぎに、路面排水ですが、つねに適当なこう配をつけておくことを極力実行すべきだと思うのです。



田中 山科では盛土作業の際に必ず4%以上の横断こう配をつけて盛土を行なうこと、また降雨前、あるいは仕事の終りにマカダムローラー類で平滑な表面仕上げを実施して水溜まりをつくらせないことに留意しましたが、これは降雨後の仕事待ちを少なくした点で非常に効果がありました。これは、その後の名神の盛土工事の常識となっております。

いことに留意しましたが、これは降雨後の仕事待ちを少なくした点で非常に効果がありました。これは、その後の名神の盛土工事の常識となっております。



田原 水が溜まったらとり除くこれは一番大切なことなんです。私、夜の8時になろうか9時になろうか降った雨水は徹底的に除去することにしてやって参りました。実際問題として50mm以上の

ときは夜警をたてて絶対に雨水を溜めないようにしました。結果は非常によかったと思っております。ただ今のことは千里山の現場でもよく注意させましたが、結果はとてもうまくいったと思っております。

司会 どうもありがとうございました。それでは次にパンキングの基礎についてお伺いしたいと思います。

赤坂 盛土をした場合の盛土の挙動研究などでは現場に100mくらいの試験道路をつくって数多くの試験をしました。この試験については実際に担当された持永さんからお聞き下さい。

司会 それでは持永さんどうぞ。

持永 私達設計にかかる前にはサンドパイルの効果 absolute に信仰していたのです。小さな供試体から得られたデータから大きな現場を推量することは危険が大きいわけですので、ここではなるべく実際に近い状態で試験をすることにしましてテストロードをつくりました。ここで、いろいろ試験をしてみますとどうしても変な結

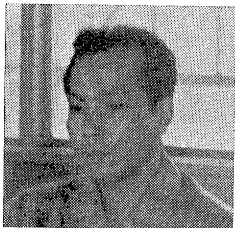
果がでるのです。サンドパイルを打ったときと打たないときと大差がないんですね。おどろきました。これはある意味で非常に大きな問題を含んでいると思えるのです。大垣の現場では次のようなこともありました。ここは上部層から中間層である砂層をはさんで下層にかけ約30mの層厚をもつところですが、これらの圧縮量をみますと上層は盛土終了時と同時に圧縮が終了するというかたちをとったのに対し下部層はその後ずっと続いているようなかたちをとっています。そこでこれ等の層の強度を測定してみると上部層は非常に増加しているのに沈下下部層は全然増加していないのです。ところが、沈下そのものをみますと上部層70cmに対し下部層もやはり70cm沈下しているのです。これからしますと地盤の沈下というものは圧密沈下の他にせん断変形による沈下が大きな要素を占めてくるのではないのかと考えられます。ただ、ばくぜんとした感じなのですが……。このような盛土の場合大きな問題となるのは舗装を打設したあとに起こる沈下の状態を知ることです。これに対しまして、われわれのとりました方法を申しますとサンドパイルが予期しただけの効果あげなかったので、計画高より余分に高い盛土をして圧密沈下であろうがせん断変形による沈下であろうが沈下するだけさせてしまえば、それ以上の沈下はないという考えに基いて載荷重工法をとりました。これによって、舗装後の沈下を少なくする方法をとりました。それからカルバートの場合ですが道路とカルバートの不等沈下という問題に対してわれわれのとりた方法といいますと、一般にカルバートにはくいを打っていますがカルバートより土の方が重量が大であるので、何もくいを打つ必要はないと考えられます。ここのような軟弱地盤にあってはくいを打ってカルバートの沈下を防止するよりはむしろ道路と一体になって沈下する方向へもって行ったほうがよいのではないかと考えたのです。このため、たとえば大垣等では1mから1.5mの沈下があるわけですがこれに対しては前もって盛土をしまして地盤を沈下させてからカルバートの部分を掘さく、改めてカルバートを送るという方式をとりました。工事中ですが現在のところうまくいっていると思います。

道路舗装について

司会 高速道路において特に問題となる道路舗装についてお話を伺いたいと思います。

田中 ここで一番問題となりましたのは砕石でございます。ここは数多くの砕石業者を有する土地なんです。公団の要求する質と量を供給するだけの能力がない。それで各舗装業者ごとに砕石プラントをつくって不足分を補なう努力をしてもらっています。

司会 応用化学出身の関さん、アスファルトについていかがお考えでしょうか。



関 私、試験所で配合設計関係を担当したのですが、材料の計画が立てば大体80%は終わったと申せるほど材料の占める割合は大きいと思うのです。この中でも骨材が一番問題になったわけです。アスファルトは戦前まではナフテンベースのものを多く使っていたのですが戦後はそのほとんどがパラミン系のものとなったので、その使用法から違ってきているのです。一番問題になりましたのは混合温度と転圧温度でして、現在実施中のマーシャル試験法は従来のT.M.法からみるとアスファルトの場合パラフィンベースの温度が非常に低いわけです。また、最近の方法では温度を指定しないで粘度を指定する方向にあります。

田中 使用したアスファルトの最適混合および転圧粘度に対する温度で合材の混合および転圧をおこなうということは1959年のアメリカの会議にて一応の結論に達し、1960年AS. T.M.のマーシャル試験の項が改訂されたわけです。道路協会のアスファルト舗装要項ではC型のアスファルトの混合温度を10°Cぐらい高くするように書いてありますが、これは諸先輩が経験的に得られた貴重なデータであると思います。日本で使用したアスファルトの粘度と温度特性をつかみ、合材の管理をしているのは今回の舗装が最初であると思います。

改正前の施工例では140°Cぐらいで施工せよとありますね。

司会 鮫島さんどうぞ。

鮫島 先ほど関さんが材料計画が終了すれば80%は工事が終わったようなものと申されましたが、それが本当なら後の20%が問題となる……(笑)。限られた工期間においてなるべく早く立派な舗装を仕上げるには大変な努力が必要となるのですか、最後の仕上げであるサブベース関係の仕事を一年ほど担当しましての結論は残る20%も大変な仕事である……(笑)。ということです。

司会 山崎さんどうぞ。

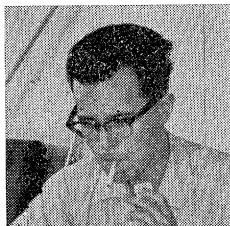
山崎 私は20%どころか全部が路床の問題だと思うのです(笑)。私ども、今回13kmほど路床のおきかえを実施したのですが、これ等は工程を狂わせまずし意外なほど苦労があります。土工が終って公団に土工業者が引き渡し、それをまた私共がいただくのですがこの場合路床土工にセメントを安定させておいていただければ大変助かります。といいますのはわれわれのところまでくる間に雨水等によって相当痛んでいる事実があるので。その他、ソイルセメントを実施していただ

くと雨のあと、すぐ作業にかかるのですがソイルセメントを実施していない場合に雨にあえば2、3日ここで時間を空費することになるのです。

司会 河島さん、どうぞ。

河島 たしかに土工業者—公団—舗装業者の間でいざこざがありました。理想的な形としては日本の実情にあうかどうか解りませんが上部路床から上は舗装で設計を組んで舗装業者がおやりになる方式がよいと思うのです。今後、大きな道路計画もあることですので舗装業者の能力を向上させるという意味からも、よいことだと思いますがいかがでしょうか。

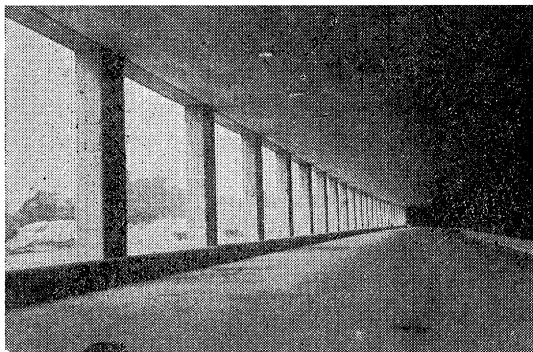
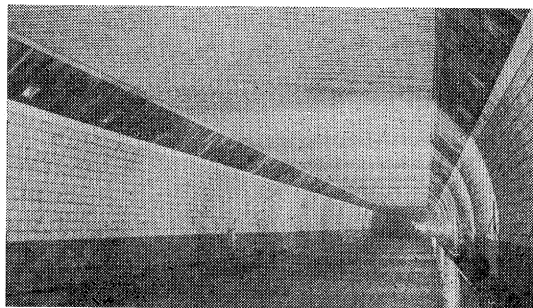
司会 他に表面仕上げについて何かございませんか。



玉川 隧道内の舗装の件ですがフィッシャーを使ったときにどうしてもうまく行かない個所がでてくるんですね。機械化することはいいのですが、現在の段階では仕上げ精度の点に非常に無理があるの

ではないかと思えます。

田中 私は舗装というものは第一に排水、これは地下排水も含みますが、第二に材料、第三に締め固めだと思います。これで勝負が決まると思うのです。路床のブルーフローリングで不合格になる原因は路床面から1m以内に存在する粘性土の影響および、今、山崎さんが申し



(上) 隧道内の照明と換気装置
(下) 関西学院大学横の階廊トンネル

れた雨水の浸透による土の支持力の低下、その他、密度の不足等があげられますが、今回の舗装の場合は 99.5% まで粘性土と水とが原因です。これは、相関連するもので粘性土に限らず砂質土でも水が入り工事用のトラックによるくり返えし荷重を受ければ過大変形の原因になります。従って、ポイントをしばれば水さえ防げば実際にはよいのじゃないかと思えます。それで、土工業者が仕上げた路床面にセレクト材の性質によってはタールを撒布して不透水性にするとか、ソイルセメントで仕上げて浸透水の浸入防止、あるいは、浸入しても大して支持力低下しない構造にすれば舗装工程の短縮に大いに役立つと思うのですが。

田中 ニヶ崎栗東間のコンクリート舗装の仕上がりがアスファルト舗装と比較した場合悪いということは事実です。これは、この区間に使用したアスファルト舗装の仕上げ機にくらべるとコンクリート舗装の仕上げ機が一般に幼稚であった点にも一因があると思えます。あるトンネル内の舗装は簡単な機械だけでほとんど手仕上げなんですけど非常によくできている。また、立派な機械を使っても悪い仕上げしかできないところもある(笑)。一般的に舗装業者の仕上げに対する感覚と土工業者のそれに大きい差があるのも一因だと思われまして、監督側がうるさいところはよくできております(笑)。私の感じではトンネルのようなせまい所で使用するには多少骨がおれるけれど 3m の縦フロート共通仕様書で規定されているのかかわらず使用された現場はほとんどないようですが(笑)。これを使用すれば凹凸はもっと少なくなると確信しております。これは高架や橋のスラブの仕上がりにも言えることで、私は打設時のコンクリートの重みによって生じた実際のスラブの読みと計算上のスラブの読みとの間に差があるので 3~5m の共通仕様書規定が守れないというのは理由にならないと思っています(笑)。コンクリートの重さによる撓みは 3m の直線定規よりもっと大きい尺度で表わされるものでフロートを使う場合等ももっとうるさく監督し施工法を工夫すれば現在のスラブにある小さい波の凹凸は非常に少なくなると思えます。

山崎 舗装の仕上げ面の 3m・3mm の問題ですが仕事をするときフィニッシャーを走らせる。この場合はよいのですが線形的に複雑でフィニッシャーが走れないところがある。この個所は手仕上げを行なうのですが、ここで 3m・3mm は不可能だと思うのです。それと舗装継目附近の舗装がとてむづかしいのです。

司会 田中さんいかがでしょうか。

田中 普通の道路とちがいでまして高速道路の場合には高速性と快適性とを非常にシビアに要求されますので機械の使える所は 3m・3mm は必要と思えます。横断方

向の施工目地の所も特に入念に施工していただければ高速で走ってもショックを感じません。ただ、縦方向のコールドジョイントは定規で測ると不合格のところもあるようですが自動車の走行上から言えば悪い横目地のようにショックを感じないわけです。今の山崎さんの線形によってフィニッシャーの使用できない所は 3m・3mm の確保は非常にむづかしいでしょうが現実には舗装屋さんの超一流の技術でほとんど公団の規格にパスしているようですが……そう神経質に考えないで下さい(笑)。

司会 それでは平坦性の問題について河島さんいかがでしょうか。

河島 私の担当しましたインターチェンジの場合は非常に縦断こう配、片こう配が多く、線形的にもほとんど直線がないので山崎さん等到大変ご苦労をおかけしました。相当にきつい条件を舗装会社に注文したのですが望外な施工結果を出して下さいまして感謝しております。

赤坂 名神のような長い区間の工事になりますと社だけでの施工は考えられないので、施工基準をいかにして保持するかに難点がありまして、セレクト材、路床まで全部舗装業者がやるということはまだ考えられないんじゃないかと思えます。

田中 少なくとも現在の路床の設計では上部路床セレクト材ですが、これを舗装で行なうとなりますと下部路床材はある程度の規格以上の上等なものでないかぎり、土工業者のトラックのトラフカビリティ確保の問題が生じるでしょう。

名神の構造物を語る

司会 それではつぎに構造物を中心としてお話を伺うがほしいと思います。橋梁、ガードレール、標識といろいろありますが、まず橋梁についてお話し下さい。



三瀬 われわれ設計屋は今度の工事で総合という面を意識しつつ各部門の設計をすることができたことをうれしく思っております。いろいろ設計面でも問題が起きましたが最も大きかったのはコンクリートの品質管理だったと思います。このことは試験所の武田さん到大変ご迷惑をおかけしましたので、武田さんからお話し願ったらよいと思います。

武田 試験所で構造物の母体になる研究、品質管理、施工管理等を担当しましたがやはり中心となったのは骨材の品質管理でした。工事が始まる前からあらかじめ試験所が各河川につき種々試験をしまして計画を立てたのですが、経済のいちじるしい伸びはこちらまで影響しま



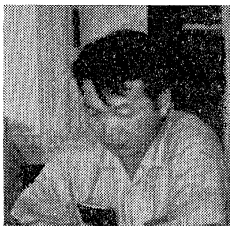
して骨材の需要、供給のバランスがくずれ私どもも困りましたが品質の面でも不安定になり、特に業者は苦勞したようです。生コンクリートも問題となりました。大規模な生コンプラントがこの附近に

ないことと、いかにしてその技術水準を向上させるかに問題があったわけです。業者ともディスカッションしまして一定の方針を決めて施工にもって行ったのです。施工管理の面ですが、これがうまく行かないと何にもならないので、品質管理はもとよりプラント管理に重点をおいて実施しました。実際問題としましてわれわれの意見が現場までなかなかゆき渡らないのでうまくない事もありましたが皆さんの良心的な努力によって解決できたと思っております。構造物の問題でしてP/C橋には相当漸新な技術を投入しております。しかし、ここで問題となりますのは、設計する場合に設計側は施工というものを考えて設計されているかということです。設計と施工がいっしょになりまして設計者は常に施工を考えた上で設計する、施工する側も設計者の示された通り十分考慮して施工するということが大切じゃないかと思えます。

赤坂 名神の場合、コンクリートの施工は公団、業者と土木学会の標準示方書によったのですが短期施工についてあまり資料がない。示方書等では夏期や冬期の施工のときのことも考えておいていただきたかったと思っております。

武田 示方書はあくまでも標準であってこれ以上は絶対にいかんというものじゃないと思えます。夏、コンクリートが30°C以上になったからといって工事をストップさせるわけにもゆきませんしね。

司会 どうもありがとうございました。それでは構造物の形という方へ話を移したいと思えます。徳武さんいかがでしょうか。



慶徳 まず第一の注文は構造物の設計を統一していただきたいということです。瀬田～栗東間の橋梁なんかはみんな形が異なっているのではありませんか。

松尾 構造物の形ですが第三者の立場から痛感したことはロッカーピア、あれはよい着想です。学生によいものだと説明したのですが何がよいのか知らん顔をしている(笑)。それから個人の考えですが、アーチの橋がある。これも直線橋のほうがよかったのではなからうか。カラーの面ではどうもマッチしているとは……(笑)。これは個人の感覚の問題です

から……(笑)。

高速道路と隧道

司会 それでは隧道へ移りたいと思えます。玉川さんいかがでしょうか。

玉川 私は梶原隧道を担当しました。実際に担当しまして感じたのですが線形、計画、調査というような問題もありますけれども、結局は計画即施工でなければいかにのじゃないかという感じを特に受けた次第です。それから断面ですが今後は5mというより5m 10~15cmぐらいとっていただきたいと思うのです。将来、内装工事をやるにしても相当プラスにもなり、また、工期的にも早くできるのではないのかと思うのです。隧道の内装に対する湧水対策としましてはセメント、砂、そしてシーカーのNo.1とNo.2を混合してやりました。これでも止水ができないときは、現在S社が試験的にやっている厚さが0.17mmビニールを使いましてこれを直接壁面にはりつけ湧水対策としました。まあ隧道として、今後一番問題となりますのは隧道内の水の処置だと思えます。特に、パーライトドックには現在も水が出ています。大変みっともないものですね。

司会 司会の私が申し上げますのは大変失礼ですが一言述べさせていただきます。天王山隧道でライニングクラックを生じた部分を補修する件で相談を受けましたのでこれについてお話を致しますと、非常にくわしい変状の測定結果が出ておりましたので膨脹性の地山だということはわかっていました。それで早くから押さえるより、ある程度膨脹を許しおちついてから巻いたらということが考えられるのですが、この隧道の場合はそれが結果的にはよかったのではないかと思っております。それから、これは線形にも関係してきますがもう少しルートを山の方へ持って行かれた方がよかったと思えます。

田原 隧道内の坑門の色のことですがどうもあの色は……。特に、一律に決められたものですから変えることができないんですがね。

田中 先程、松尾先生からもご意見がありましたがお色についてはいろいろ人によって意見がございます。あれは審美委員会で決定されたものですので……。

上田 私達がやっても最後はああいう色になる(笑)。ということがかかりしております(笑)。

田中 あの色が一番はげやすい色ですね。話がまたもどりますが橋のエキスパンションの問題ですが仕上げ精度の点で今回は非常に問題になり、構造物業者にたいぶげづってもらいました。舗装の面ではフィッシャー走行の際、じゃまになるとともにどうもその附近の仕上げが手仕上げとなり仕上がった舗装の肌もきたなく、その平滑性にも問題があります。第一、エキスパンションジョイ

ントの工費が非常に高い(笑)。これは私見ですが今後伸張量によってはくし形のエキスパンションをなくして上にアスファルト コンクリートが通る 構造にしたいと思います。伸張量の計算では現在 $\pm 40^{\circ}\text{C}$ か $\pm 50^{\circ}\text{C}$ の温度変化を考えておられるようですがアス コン全舗装の場合に問題となるのは一年中の温度変化による伸縮量でなく、一日単位の温度変化による伸縮量だと思うのです。と言いますのはアス コンの可逆性で非常にゆっくりとしたのびちじみにはけっこうついていくでしょうし絶えず交通荷重をうけていることを考えてみますとコンクリート舗装よりはるかに有利な条件と思っています。ここに、一日の温度変化の最大を $\pm 15^{\circ}\text{C}$ と考えますと 60 m のスパンで伸縮量は 9 mm 程度です。実は石山高架でくし形の伸縮継手がこわれたのでジョイントをアス コンが通る構造にかえた所があります。その後、ジョイント上のアス コンをジョイントを中心に約 70 cm 幅カッターで除去しグース アスファルトを流し込んだのですが施工後 3~4 カ月経た現在何等異状を認めません。測定結果ではグース施工後、現在までの伸縮量の最大は約 10 mm です。現在の有利な数値からして冬期の変化を早く知りたい気持です。石山高架の場合コンクリートスラブの伸縮はすべて幅 70 cm のグース アスファルトに吸収されているようです。この方式を実施した箇所は尼ヶ崎~栗東間に約 8カ所あります。グース アスファルトに吸収されたと考えましたのは次の理由によります。舗装上にひかれたレーン マークを観察しますとグース アスファルト上のレーン マークには無数の横じわが発生しているのにアス コン上のレーン マークにはしわが発生していないことによります。もし、この種のジョイント構造で障害がなければ工費が従来の $\frac{1}{2}$ になりますし舗装がやりやすくなりますので利用してゆく考えです。

田原 隧道内の舗装ですがあれはどうしてコンクリート舗装なのですか。

田中 第一にアス コンは水に弱いことに起因して湧水の多い隧道内に使いたくないこと、第二に反射効果の点でアス コンは弱いことによります。

交通管理について

河島 今度、名神の管理局に交通技術課というのができました。これは交通管理の技術的な面を担当するのでして日本では初めての分野だと思います。今まで道路工学はあまりにも工学的な面のみにかたよりすぎていたと思うのです。道路は本来の目的が社会資本的なもので車が走行する目的で建設されるものでありますから、必然的にそれを使用する人間の立場から建設が考慮されて然るべきものだと思うのです。この面で先進国であるアメリカ等は自覚して道路のオペレーションという問題で相

当議論が行なわれているようです。われわれも初めて道路らしい道路を持ちましたのでこの面からも調査、研究をすすめてゆきたいと考えております。

司会 実際的にはいかがでしょうか。



河島 名神は設計速度が最高 120 km/h です。それを乗用車が 100 km/h、トラックが 80 km/h の最高速度で使用開始を迎えるということはわれわれ非常に残念に思っている事です。120 km/h で設計した

ものを 100 km/h で使うのは 20 km/h 分だけ投資したものが無駄になりはしないかと思ひます。これを決定したときの細かいデータ等は知りませんが 120 km/h というスピードに順応できるだけの技量が運転手にまだないということで当分はこの線で行くということになったらしいのです。それと現在乗用車はともかくトラックは 120 km/h で長時間連続運転ができないとも思ひますので、この辺の事情も考えられての決定だと考えています。この点はまだよろしいのですが一番急にかかるとは二輪車を名神へ乗り入れさせたということです。二輪車は加速力は十分あるかも知れないが、それにとりなうだけの制動力がなく高速道路においては危険極まりないしろものであると思うのです。公団としましても初めから二輪車は考えていませんし、もちろん設計にも入っていませんので、ぜんぜん納得のいかないところですよ。

司会 なるほど、これは日本の特殊な事情と申せましょうか混合交通は頭の痛い問題ですね。

河島 これは一番頭を悩まされる問題です。先進国の文献にもこれに関するものはなく、われわれがわれわれの手で解決してゆかねばならないものです。日本の場合広大な国土を持つアメリカ等とは事情もちがいますので最大速度をこれ以上あげることはできませんので、この範囲内で人命第一の観点から問題を解決してゆきたいと考えております。それから話を少しもどすようで恐縮ですが道路のプランニングで道路技術者はウィークポイントをもっているように感じます。それと言ひますのは非常に高価な道路ですので、これに見合うだけの経済性というものを道路自身に持たせねばいけないということです。道路計画に経済的なものをプラスしたものを今後研究してゆく方向にゆくべきだと考えております。この点につきましてはわれわれだけの力ではどうにもなりませんので経済学、社会学、自動車工学、心理学といろいろな分野のエキスパートの集成が必要となってくると思ひますし、またそうあるべきだと考えております。綜合されたものである交通工学というものは、これはまだまだ幼稚なものではないかと思うのです。特に日本独自のもの

ので回答を与えなければいけないものが数多くありますので、交通管理の仕事は大変ではあるが魅力ある仕事でもあります。この点で、名神は日本における高速道路のテストケース、言葉を変えればテストロードだと思うのです。

司会 どうもありがとうございました。ただいまご意見の中に経済性という言葉が出てまいりましたが、これは具体的にいいますとどういう事となりますでしょうか。

河島 素直に申しますと地域開発の第一手段として高速道路をいうものは非常に便利なものであるから地域計画の一策としてやってゆかねばいけないのではないかということです。この事はアメリカではすでに常識であります。名神の場合、インターチェンジと次のインターチェンジの間が近すぎるという意見が聞かれますが、地域の経済活動を考えるときアメリカと異なり人口、都市の密集する日本においては速度をある程度犠牲にしてもインターチェンジの数を増やし、利用者を一人でも多く吸い上げるようにすべきだと思うのです。

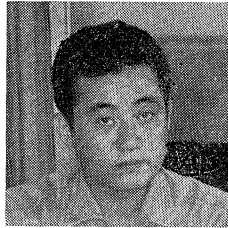
司会 名神の場合、予想交通量についてどのような調査、研究がなされましたか、また、今後はどのようになっておりますか。

河島 名神の予想交通量につきましてはどうもおかしいところがある。何といえますか、非常に一般的に割り切っているという感じがします。私がやっております調査の数値と桁が違うのではないかと思うようなのも二、三あります。経済的な意味を加え、この交通量の問題は大変むづかしいですが大阪の交通は豊中、茨木に集中するとか簡単に割りきりすぎているように思えます。多くの人が使用する道路ですので、その安全性は十分に考慮しなければなりません。それにはその基本となる交通量の予想にもっと科学性をもたせて信頼できる数値を望むべきであると思うのです。

司会 道路をつくるほうではなく使用する側、すなわち運転者の人間性という点がクローズアップされてきます。この点いかがお考えですか。

河島 これは主として幾何構造に関係するのですが、車が直線区間を走行するときあまり長すぎると倦怠感が発生する。バスストップの形状とその本線流入頻度の問題等、その他運転者の人間性とか、今日まで日本では考えてもみなかった問題が発生してくると思うのです。この他に事故発生時の対策、普段の道路修理の問題、ガードレール、標識の管理、フリーオペレーションの件等、これからの研究課題も数多くありますので大いに勉強してやってゆきたいと思えます。

司会 道路の維持管理についていかがでしょうか。



山崎 私、ちょっとお聞きしたい事がございます。軟弱地盤の個所で舗装と構造物との間に生ずるくいちがいですが現在でも1.5cm出て補修したばかりの個所があります。また、沈下が始まっている

ことと高槻工区で見られました崩壊ですが、使用開始後にこのような事故が発生したらどうなるか、それをお聞きしたいと思います。

田中 お答えというよりあくまで私個人の意見ですが災害の程度によって異なりますが、まず、第一に災害個所の交通を一車線のみで規制して修理にあたり一車線も使用できないようなときには2kmごとにある分離帯の開口部を使用して対面交通をさせて修理にあたる。これ以外に方法はないと思うのです。もちろん、これ等の場合、臨時の警戒標識は災害個所から相当距離はなれた所に立てて、通行車両に指示を与えます。

松尾 私、高速道路を約10000km程走行してみましたその間でスピードの状態を調べたのですが、乗用車が90km/h、トラックが80~70km/hで走っているのが一番多く、特に気の早い人が100km/hをこえているぐらいですので、今度の名神の速度指定はまあ普通ではないかと思っております。日本の高速道路はインターチェンジの区間が短かいのでアメリカ、ヨーロッパの考え方をそのまま入れることは不可能ではないかと思っております。二輪車の問題は高速道路の特性を使用者が認識してくるとだんだん影をひそめてくるのではないかと考えております。次にガードケーブルが使用されていますが、ここで一つ不思議に思っていることがある。カーブの内側に使っている。私、ガードケーブルは外側に使用するものとの確信を持っておりますので何とも納得がゆきません。また、ここ、名神の場合の交通管理が上手にゆくと言うことは今後の日本の道路交通そのものに響くところが多いと考えます。

河島 道路標識ですがこれは土木研究所、道路公団、それに運輸省技術研究所が3年かかりで設計をしたものですが、どうも緑色のバックに白の文字は読みづらいところもあり、松尾教授のお考えですが白地に黒のほうがよいのではないかと考えます。緑色に決めたいききは背景となる自然の色彩を考えて決めたと聞きましたが夜間、車のライトではバックの東山も何もみえせんから——(笑)。デザインは意匠屋さんがやったので、機能のほうがついてゆかない点もあります。

松尾 調和には積極的調和と消極的調和の二通りあります。今のシグナルは消極的調和ですわ。もう少し景色をよくする意味でもっと調和を研究してもらいたい。3

年がかりにしては実はあまりよくないと思います(笑)。しかし、現在、日本の道路建設は拙速主義になっておる。このときにこのような立派な道路をつくったということは世論にうって、道路というものの本来の姿を国民に理解させ、これを契機にどんどん投資をふやすいうことで非常によい。インターチェンジの数が少ないという話も聞かれますが、高槻の北部が開発されたときに京都南か茨木まで行かねば名神に入れないという場合、こうも考えられる。開発された地点から京都南または茨木インターへ行く地域道路、すなわち産業道路を開発整備すればよい。ということは、とりもなおさず地域産業助成への一手段として効果も大きいと思える。使用料金の問題だが、日本の現状から見たときに割安であると思う。私、ある程度高いのもよいじゃないかと思う。なるほど高くても名神高速道路を通れば30分なら30分で目的地へ行ける。そういうことが一つの啓示になる。日本のこれから先の道路行政をみた場合にいいのじゃないか。中途半端ではかえって混乱をまねくと考えるのです。

河島 松尾教授のいわれるお考えですが地域開発から出発して料金を値上げしろ。もう一つは名神高速道路はこの地域の道路でなく日本のこれからの道路交通、道路のあり方の一つの土台となる。そういう事で考えてゆく。どちらが本当なんですか。

松尾 どっちになるか、それはまだこれから20年後に決めることです(笑)。

司会 管理面でもこれからむづかしい問題が生じてきましようが、この点、上田さんはどのようにお考えですか。



上田 交通工学的な面ではなく道路設計の面から考えてみますと、少ない経験と貴重な予算を使いましてテストロードをつくり実験を重ねて名神をつくったのですが、いかにせん種々のデータが足りま

せん。別にせつかく苦勞してつくった道路のこわれるのを待つわけではありませんが、もし、こわれたときには、おざりな修理に終らせずあらゆる場合にその破壊原因にまでさかのぼり徹底的に研究しつくす必要があると思うのです。こうして集成された各種の資料は今後つくられる高速道路の設計の大きな参考資料となると思うのです。

名神をつくって

司会 それでは最後にこれだけは言っておきたいという事があると思いますのでそれを中心にお伺いしたいと思います。

河島 計画設計面を担当しまして一番苦勞しましたのは結局対外的な問題として設計協議がなかなかまとまらないのです。名神高速道路の場合大きな障害は人間だと痛感しました。自然の障害はわれわれが知恵をせばれば何とか解決がつく。人間が一番大きな障害であったと思うのです。

赤坂 いろいろな現場でむづかしい仕事に携さわってきた人、それを解決してきた人が現場の監督になる場合は強いのですが、現実の問題として現場経験が不足しておる人がその任務にあたる場合がある。公団の場合でも設計技術をマスター、現場経験も多いという優秀な技術者を養成するモデル現場をつくる必要があると考えます。もう一つ、現場のことは現場の人間が一番よく知っているのだから、もっと現場に権限を持たせてもらいたいと考えます。

司会 田原さんどうぞ。

田原 施工者側が頭を悩ますものに単価の問題があります。あと10円増額してくれればこんな立派なものができるというとき、それがなかなか思うようにゆかない。電力会社のように所管の監督の方か現場の方にある程度の決裁権を与えて下さるとよいと思うのです。よい施工をしたいと願うのは皆同じだと思うのです。それと、工期に遅れた場合は罰金制度があるのですが工期より早くできたときの報償金はないという点が不思議です。この点うまく考えていただきたいと思うのです。

司会 反論というのはへんですが、田中さん何かご意見がありますでしょうか。

田中 勝負の早い舗装工事等では即戦即決ということが非常に大切だと思います。これは、舗装工事に限らず土工も構造物工事でもそうだろうと思うのです。私、公団に参りまして現場の人達と話しまして痛感することは、中堅技術者、とくにやる気のある気鋭の人達の最大の悩みは現場なり局に権限が余りにもなくすべてが本社の決定をまたねば仕事すすめられなかった事実だと思います。銀行等ではいざ知らず土木の仕事ではこういう形態ははなはだ不合理でして、設計が決まらないようでは監督員のファイトも請負人の志気も低下することは必定です。今度、公団も局なり現場に大幅な権限移譲をしたようですのでこの点は大いによこんでいるのです。この場合、現場の人々のポテンシャルが高くないと、どうしても適切な処置をあやまりがちになる怖れがあります。特に名神の場合には、極めて短期間に莫大な金で仕事をするのですから、ポイントをつかんだ工法をとらないと無駄な金をすてるようなことになる。今回の舗装工事の結果をみましても、土工時代に問題になる点をちゃんとつかんで監督された現場では舗装工事で実施した手直しや、やり直しはいちじるしく少ないのです。構造物

のバック フィル、切盛土境界の転圧と湧水処理、切土部の排水と路床部粘性土の調査、工事中トラック通過時の路体あるいは路床土のきょ動等を土工時代によく観察し適切な手をうった現場では結局、土工と舗装の合計工費を比較すると安上りだというわけです。現在は過渡期ですので今後は名神の経験と日頃の勉強とにより東名および中央道ではもっとよい施工ができると考えています。報償金制度ですがこれがどうしてかとてもむづかしい。今度は総工程を大変急ぎましたので報償金ではなく何らかの形でしょうじゃないかと考えたのですが何ともむづかしくて駄目だった。しかし、工期が遅れても追徴金はとらなかつた(笑)。次に単価の問題ですが、私は高速道路の工費積算にあたっては常に工事のスピード化という事に留意せねばならないと考えております。これを具体的に言えば、従来の本仕上げの要素の多い積算はたとえ安くなるにせよなるべく機械化施工に適した積算にすべきだと思っております。現在は過渡期ですのでなかなか困難でしょうが労賃が上昇してゆけば近い将来、こういう形になると思います。これと関連して土工工事の発注に際しては次にくる舗装工事の工程上支障をきたさぬようあらかじめ時期を考えておきたいということです。これには用地の他むづかしい点もありますが、上手にやれば舗装用材料、その他の運搬に工事中道路として高速道路本線を大いに活用できるし、一般の人々にも迷惑をかけないし、工事中道路で生ずる問題も少なくなる。また、舗装工期が短縮できるというふうになりたいと思います。国道と異なり有料道路ですから工期を可能なかぎり短縮すれば短縮期間内の料金収入、その他、直接、間接のプラス面を考えればたとえ初期の建設費として多少高くても全体からみれば安いという積算がなされてしかるべきだと思っております。建設のスピード化、

機械の大型化は粘性土盛土の問題とからんで日本特有のおもしろいテーマだと思います。

司会 それでは鮫島さんどうぞ。

鮫島 われわれは近代企業の一員として監督業者と請負業者との関係というものを資本主義の新しい感覚のもとでもう考え直してよい時期にきているのではないかとと思うのです。これは業者も悪いし、監督の立場にある人も悪い。監督する側に言わせれば業者の頭の使い方が悪いとか……(笑)。業者にしてみれば少しでも利益を上げたいし、いろいろ事情はありましようが修正せねばならない悪風はあると思います。監督側と業者との関係はデパートの買物みたいにはゆきませんが、お互いの努力によって改善できる点はあると思うのです。

田中 ただ今の鮫島さんのご意見に全く同感です。今回の舗装工事に関連して痛感したことは一流中の一流の舗装業者が集まった今度の工事の中でも積算技術の内容にもすごい差があるということです。ある業者は過去の実績から極めて科学的な積算をやっておるのに対し、ある会社はドンブリ勘定なのです(笑)。これでは困りますので今後は私共も勉強させていただきますので、業者の人々も対等の立場で勉強していただきたいと思えます。これは積算だけでなく技術上の問題でも大いに討議したいことです。また、積算でいつも安い安いとしかられるのですが、それ相当の資料を蓄積されないと私共にも私共の考えがございましてで納得しかねるわけです。

司会 大変立派なご意見のでもしたところで時間となりましたので、座談会を終らせていただきたいと思います。本日はご多忙のところお集まり願ひまして、貴重なご意見をいただきありがとうございます。

(文責・編集部)

新 刊 紹 介

ダ ム 道路と橋

萩野 哲士 著
谷藤 正三 著

ポプラ社刊

ポプラ社の写真図鑑シリーズの土木関係書として第17号『トンネル』が刊行されていたがこのたびこれに続いて第16号「ダム」と第18号「道路と橋」が発売された。小学校高学年、中学生を対照としておもしろいが内容は一般社会人が読んでもおかしくないほど充実しており、何よりうれしいことは程度を落すことなく写真図、表を豊富に使って解りやすく記述されておることにある。土木の仕事を広く理解していただくために一般の方々におすすめる本として推奨に値する。

ダ ム

著者：萩野哲士 電源開発KK工務部次長
体裁：B5判 本文123ページ カラー口絵8ページ
内容：1. ダムはなぜ必要か、2. 電力の発生、3. ダムの歴史、4. ダムの設計、5. ダムの工事、6. ダムの種類、7. ダムの構造、8. ダムの付属設備、9. 日本のダム、10. 外国のダム
定価：450円 1963.7.20刊

道路と橋

著者：谷藤正三 正員 工博 建設省都市局長
体裁：B5判 本文131ページ カラー口絵8ページ
内容：1. 日本の道路、2. 道路の歴史、3. 道路の種類と等級、4. 調査と設計、5. 道路をつくる際の構造基準、6. 道路の断面、7. 土木工事、8. 舗装道路、9. 冬の道路、10. 維持工事と修繕工事、11. これからの道路、12. 橋の歴史、13. 橋の種類、14. 橋の設計、15. 基礎工事、16. 上部構造のかけ方、17. 新しい橋・夢の橋
定価：450円 1962.11.20刊

ポプラ社：東京都新宿区須賀町5・振替東京 149271 番

【編集部】