

アスファルト

第7巻 第39号 昭和39年8月4日 発行

特集・第10回ゼミナール座談会収録

ASPHALT

39

社団法人 日本アスファルト協会

ASPHALT

目 次 第 39 号

☆特集・第10回アスファルトセミナー収録☆

- 第一部 「アスファルトの簡易舗装について」 2
第二部 「アスファルト舗装の施工管理について」 19

☆座談会・広島建設会館にて☆

- アスファルトの簡易舗装について (その3) 高橋国一郎 34
INTRODUCTION TO ASPHALT (連載第21回) 沖垣皓 40



読者の皆様へ

“アスファルト”第39号、只今お手許にお届け申し上げました。

本誌は当協会がアスファルトの品質改善を目指して、需要家筋の皆様と生産者側との技術の交流を果し、より一層秀れたアスファルトをもって、皆様方の御便宜を計ろうと考え、発刊致しているものであります。

本誌は隔月版発行でありますが、発行毎に皆様のお手許へ無償で御贈呈申上げたいと存じております。

本誌が皆様の需要面における有力な参考資料となることを祈りつつ今後の御愛読を御願い致します。

社団法人 日本アスファルト協会



VOL. 7 No.39 AUGUST 4. 1964

ASPHALT

Published by

THE JAPAN ASPHALT ASSOCIATION

Editor • Isamu Nambu

第一部 アスファルト簡易舗装について

司会・監修 井上 孝

討論者（順不同）

竹下 春見（日本舗道） 高橋国一郎（建設省）
中野 孝行（香川県） 竹元千多留（広島県）
金光 良一（岡山県） 三原 節郎（山口県）
田中 稔（島根県） 長谷川和夫（鳥取県）

多田宏行 松野三朗 高見博 近藤浩 近藤茂夫

討論概要

1. 簡易舗装の計画について

昭和39年度より簡易舗装が国の施策としてとりあげられたが、今後の推進と工事規模および事業の消化などについて

2. 技術的問題点について（簡易舗装要綱の問題点）

- (a) 設計に関して従来の経験的なものと新しい設計曲線について
- (b) 路盤工（粒度調整、マカダム、安定処理）について
- (c) 表層工種について

3. 維持修繕について

各種舗装のうち特に簡易舗装は維持修繕の程度により、その寿命が大きく左右されるものであるので、維持修繕のための組織および必要な器材について

4. 今後予想される問題点について

今後簡易舗装を大きく推進していく上から技術的、行政的などで予想される問題点

南部会長 本日はアスファルト簡易舗装について座談会を開かせて頂いた次第でございます。第1回（第7回セミナー）は東京でやりましたが、おそらく本日もお話しは尽きないと思います。どうか傍聴の皆さん方もご遠慮なく、それぞれご意見をご発表願います。そうしていい結論が出来ますように十分ご討議を願います。

では第1部を始めて頂きますが、建設省の井上孝さんに司会をお願い致します。

井上 建設省の企画課におります井上でございます。どうぞよろしくお願ひいたします。

簡易舗装は、昨日の第9回セミナー（広島市公会堂にて開催）で高橋さんからお話をありましたように、今年から始まる5ヵ年計画の一つの大きな柱として、新しい政策として打ち出されたものです。実際には特殊改良四種として国の補助ができるようになりました。今まで国庫補助でやっていた舗装は、いわゆる道路構造令によった舗装として、改良して車道の幅が5.5m以上ある道路に舗装をするという一本槍です。これで、日本の道路は主要地方道以上でも、全部舗装するのに15年はかかる。県道に至っては、いつ舗装が全部できるかわからぬ。ゴールがわからぬというような状態でありましたが、未改良道路であっても、ともかく現実に自動車が通っている道路は全部舗装しようという考え方方に立つと、たちまちゴールがはっきり見え、大体49年には全部舗装ができるわけで、道路政策に非常に明かるい見透しができたわけです。しかしながら、この簡易舗装がもしやり方が悪くというか、間違ってやられると、ご存じのように舗装は1年、2年でたちまち壊れしていく。貴重な国費及び県費を使って折角やった舗装がたちまち壊れてしまうということでは非常に問題です。こういう点で簡易舗装は私ども慎重に扱って行かなければならぬ。今年か

ら始めまして、あわてて作った簡易舗装要綱というのがあります。これについても、昨日の話のように、少なからぬ問題が残っております。こういう簡易舗装をこれから毎年どんどんやりますが、一方そう容易に壊れないためには、どうしたらいいかということが、いま私どもの大きな問題であろうかと思います。そういう点に本日の座談会の議論を向けて、ひとつ活発にお願い致したいと思います。

簡易舗装の計画について

井上 いま申しあげましたように、簡易舗装が今年始まりまして、今年はまだ大したことではありませんが、来年には事業量も非常に伸びますし、一体施工能力があるかどうか、各府県の受入体勢がどうであるかということを各県の方にお話願いたいと思います。本日は本省のうるさい連中が揃っております。また県の方は一騎当千の方においでを願っております。忌憚のないところをひとつお願いしたいと思います。今年の舗装は全国で3,500～6,000km行われており、来年はおそらく5,000kmくらいになるのではないかということです。各県の施工能力といった点で、いかがですか。広島県の方……。

竹元 実は今年初めてやるので、まだはっきりしたことは、つかめていないわけですが、幸い広島県では現在舗装業者は相当たくさんいます。しかし、それがある地域に片寄っているので、従ってこの四種舗装を計画する場合も、そういった面も考慮することが必要ではないか施工能力ということと同時に、施工の場所の計画といいますか、場所の選定、そういうものを考慮していくべきは相当消化できるのではないか、と考えられます。

井上 どうでしょうか、山陰の方で……。

長谷川 鳥取県は業者は小さいのですが、数としては50社ばかりあり、大体消化しきれるのではないかと思っております。ただ問題は事業規模が大きくなると、町村から6分の1の地元負担金を徴収しているわけですが、町村の負担能力、財政規模が小さいものですから、余り大きい金額を一町村につけると、負担能力の関係で施工が不可能になるのではないかと思います。

井上 地元負担は他の県も同様ですか。

竹元 広島の場合15分の1です。

井上 取っていない県がありますか。香川県は……。

中野 香川県は従来取っていなかったのですが、39年度から2割ほど……。

井上 特改四種で……。

中野 特改四種は5%，単県工事は2割です。

田中 私のところが一番多くて、特殊改良四種で2割5分も取っているのです。

井上 県負担分の2割5分ですか。

田中 いいえ、全体の2割5分ですから、県の持分が2割5分ということです。

井上 そうすると、半分が国で、残りの半分が県と市町村ですね。

田中 そうです。

井上 市町村工事みたいなものですね。(笑) 私ども本省でみておりますと、特殊改良四種というものは、四国で非常に問題があるのではないかというよう聞いておるのですが、中野さんいかがですか——中野さんのところではないのですか。高知県ですかね。

中野 ちょっとそれを聞いておりますが、香川県では引っぱりだこで困っているような状態です。

井上 高知県は3.6m以上の幅のある道路も少ないということです。

中野 そうでしょうね。いまの事業消化の問題ですがこれは業者のことでも問題でしょうが、単に簡易舗装だけに限らず、舗装事業が大幅にふえていくことになると、路盤材料、基層表層の骨材関係の問題が出てきそうですね。現在程度の事業なら問題はないと思いますが、例えれば切込砂利が少なくなるとか、そういうものについて路床安定工法とかいったものでもできるわけです。機械力が全面的に、そういうふうに切替えができるかどうかという問題もあるし、場所によって考えなければいけない問題ですが……。また表層の骨材にしても、年間ならして仕事をすれば、まアまア消化できると思いますが一度に仕事が出た場合、骨材の問題が出てくると思います。

井上 香川県というのは、骨材の少ない県ですかね。

中野 いわゆる路盤材料が少ないわけですね。幸い路床土がよいので、そういった問題は安定工法その他で処理しますから今のところは問題はありません。

井上 他に施工能力等について何か……。

金光 年間計画的に工事を施工するために、本省の協議設計を3月中旬位に終るようにやって早く着工できるようにお願いできるといいのではないかと思います。

井上 今年は特改四種だけにしばれば……初めてだったものですからね。早期着工というのはなかったですね。まア来年からは考えなければならぬと思いますが、早期着工の手続きをとれば、3月にできるわけでしょう。

高見 3月はちょっと無理ですね。やはり契約は4月に入らないと……。

金光 予算がきまらない場合、かりに1,000万という枠で設計をして協議してみて頂く。その中に決った金に合わせるように、例えば6百万なら6百万に合わせるように起工する手続きを考えたいと思います。

井上 繼続個所であれば、ある程度できるのではないかと思います。

多田 いま私が感じたことは、県の方から市町村の負担を或る所は25%，或る所は15%，或る所は5%，或る所は15分1のというように負担の割合がバラバラだということなんです。これはなにも統一しなければならない筋合のものでないとは思いますが、結局地域住民のいわばコミュニティ意識というか、そういうものがどの程度育っているか、ということの一つの反映ではないかと思います。その辺に、自分達のためにこういう道路を整備していくんだ、という意欲を盛り上げさせる必要があると思うのです。そういった意味で今日の議題とはちょっとそれるかも知れませんが、簡易舗装をなぜやるか、なぜやらなければならないか、というキャンペーンを中心地方一緒にやってやらなければいけないと思います。市町村の負担をどれだけにするかということは、いろいろ議論が出ると思うのですが、その辺なにかムードというか、そういうものを御紹介して頂けたらありがたいと思います。

中野 香川県では、従来防じん処理という名目で簡易舗装的なものを、地元負担は全然取らずに単独県費でやってきたわけです。38年度が2億2~3千万やりました。なぜ地方負担なしでやったかというと、本当に県がやりたい所を自由にやろうという考え方で、幹線道路の舗装の促進、いわゆる公共事業では、なかなか伸びないので公共事業の路盤改良と、補助がつくまでの間に合わせの表面処理とか、あるいはローカル線であっても、県として必要な観光道路の防じんとかを従来やっていたわけです。それと従来の防じんではすぐ壊れるので、将来上にかぶせれば舗装になるようなものをやっていたわけです。これを一般が嗅ぎつけ、一般的な舗装新設は負担金を取っており、防じんは取っていないということで、引っぱりだこになったものです。今年から多少程度を上げ、防じんはやめて四種と並行して単独県費事業も簡易舗装ということで負担を取る。舗装新設と比較的差がないので工費としては半額以下ですが、でき上りは素人目にはそう分らないものですから、舗装新設は単独県費については3割負担、単独県費の簡易舗装は2割負担、公共事業は一律5%として、陳情を抑える意味もありますが、もう一つは県の財源の問題で、多少負担を取らなければ困るので取るようにしております。

金光 岡山県は単県工事を二通りに分けております。防じんと平方米当り800円の単県の舗装をやっております。単県の舗装は4割の負担を取っております。県の南部では4割負担でもどんどんやってほしいという要望があり、県の北部では負担が非常に高いというので、要望

が少ないと実情です。防じんの場合にはすぐ傷むんだからという意味で10%取っております。公共事業に対しては県負担分の15%，結局事業費の5%ですね。特改三種、四種は人家連たん地区で8%，非連たん地区で6%程度取っております。現在工種によってバラバラなので、これを統一する方向を考えたいと思っております。

井上 各県の事業の消化という面のお話がいろいろあります。骨材関係が問題になり、それから町村の負担の問題が出て参りました。私ども本省にいる者が実際に予算の配分をした時の卒直な感じですが、今まで辺境の町村に何もしてあげられなかった。幅が狭くて改良をしなければならぬが、改良の手が伸びないというような所にも舗装をしてあげられるという、なんとなく明かるいような感じです。これが余り引っぱりだこになると勢い総花のこま切れになるということをおそれているのです。なるべく一ヵ所の規模を大きくして、ご承知のように平方米当り700円とか、1,000円というような舗装ですから、こま切れにすればいくらでもできますが、そうすると勢い単価が高くなる。大きくまとまれば、うんと安く延長が長くできるということで、大きくしようということに相当努力をしなければいけないのではないか。この意味からも或程度の地元負担は総花になるコントロールの役をしますが……。今年の設計審査もちょうど終った段階ですが、高見さんか、近藤さんから設計審査の結果についてお話を聞かせませんか。平均して箇所当たりどの位になっているか……。

近藤(浩) 二級国道の方は平均1,000万ですね。

高見 地方道はちょっと落ちますが、やはり500万程度ですね。

井上 1,000万というと、延長でどのくらいですかね。

近藤(浩) 大体2キロですね。

井上 工事規模を大きくしようということについて、何かご意見はありませんか。

中野 舗装伸びてくると引っぱりだこにならなくなるわけです。今は珍しいから、あそこもやってくれ、ここもやってくれということなんですが、それをどうするかという問題ですね。今の簡易舗装的な仕事を大幅にふやすことは非常にいいことだと思います。舗装新設をいわゆるステージコンストラクション的に、程度を落すというか、表層をあと廻しにすることを考えて、簡易舗装に思いきって予算をふやすことになれば、そういったものが、1~2年のうちに相当解決して行くのではないかと思います。

簡易舗装は将来傷んできた場合が大問題だと思います。おそらく県によってはお手あげになる。県としても維持の機構等は十分考えてはおりますが、県内一齊に悪

い所が出てきた場合には簡単に手がつきません。もう少し程度をあげて頂くと大分違うのではないか……。

高橋 簡易舗装を立案した一人としてちょっと御説明申しあげます。一番最初に各県の道路課長会議を開き、2キロ以上であるべきだというようなお話をしました。いろいろな情勢で2キロが1キロということになったようですが、当初私どもが計画する時は、ある部落から部落までは結びなさいというような主張でやったわけなんです。それはなぜかというと、余り短区间にすると、県が維持するのに大変だろう。なるべく維持のできる箇所から、ここ2~3年はやって行って貰いたいというような思想が強かったわけです。それで将来簡易舗装は一たん補助したら全部再舗装はさしてくれないのか、壊れたら放っておくのかという御質問がありますが、現在国で考えているのは、一たん簡易舗装を補助をしたら、あとは県の責任でやって貰いたいと考えています。従って維持が非常に大事だということは昨日（第9回セミナー）強調しましたし、つまり維持なくして簡易舗装はないという大前提に立っております。それで国でもってでき得る限度としては、せめて維持用の機械だけは補助できる。これはかなり大変な努力をしたのですが、どうやら大蔵省も認めて維持用機械という名前で、なんとか機械だけ補助をするような途を開いたわけですので、あとは人を揃え、材料を揃えて県が維持するように努力してやって頂く以外にないのではないか。金の面から申しますと、現在砂利道を維持している金を、そのまま簡易舗装の維持費に投入すると、十分やって行ける金は各県でお持ちの管だと推定します。

中野 それは技術屋としては維持が必要だということは分るわけですが、財政当局とか、一般の県民は舗装ができたら維持費がかかるのではないかという考え方なんです。舗装も伸びたのだから砂利道の経費も多少減らしてもいいのではないかという考え方ですからね。財政当局と折衝して維持費を稼ぐというのも大変なんです。また舗装あるいは簡易舗装を伸ばして行くにしても、砂利道では維持に困っているのを、これをやると助かるんだということで折衝しているわけなんです。そういう点でおっしゃる意味はよく分るんですが、簡易舗装が簡易舗装で終るということではなくて、簡易舗装を将来かぶせて行くことによって、完全な舗装にするという考え方で進んで頂くと大変助かるのです。

高橋 それは一応簡易舗装は未改良の道路をしたいということなんです。将来交通がふえたら、その未改良の道路は当然拡げなければならぬ。拡げた場合には本舗装ができる。もしその道路を拡げなかったらバイパスを造るでしょう。バイパスを造れば、そこは本舗装になる。

従って簡易舗装はオーバー・レイしてはいかんということではないのですが、われわれが積算した当時は、県の単独費で少なくとも年に1回以上は、5ミリ程度のシェルコートを見ても一応砂利道の維持費位でおさまる。これは算術計算だから、あなたがおっしゃるように情勢としては難かしいかも知れないが、私どもが希望したいのは簡易舗装をやったが故に、砂利道の維持費が減るという言い方はやめて貰って、簡易舗装はたえず維持しなければいかんのだから、現在砂利道に投している維持費程度のものは、どうしても必要なんだ、国では二度と補助しませんぞということをぜひ各県において強調して貰わないといかんと思います。実際これは笑いごとではなくて、10カ年間に全国の舗装が全部終るかどうかは、維持をやるか、やらぬかにかかると思うのです。それは國の方としても、できるだけ協力はしますが、維持だけはどうしてもやって貰いたいと思います。

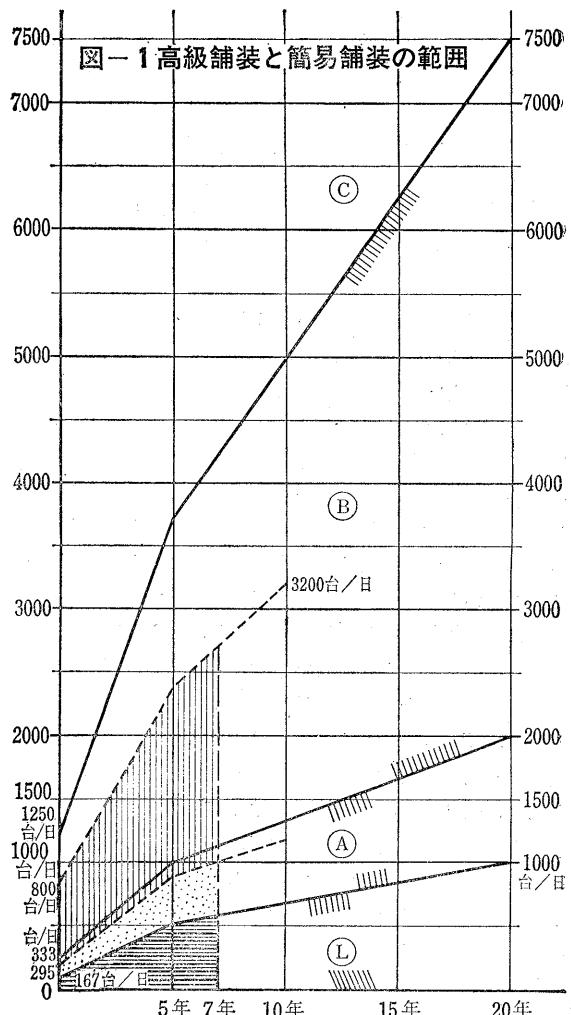
簡易舗装の設計について

井上 維持の問題は、そのやり方とか、いろいろ問題があろうと思いますので、もう少しあとで本質的な議論をお願いしたいと思います。いま中野さんからもう少し簡単な舗装をということであったので、自然に第二の技術的な問題に入っていくのではないかと思います。始めに今度の簡易舗装要綱を作った立場から、例のC B R 設計曲線に、今までのA B C 曲線以外のもう少し薄い曲線を書いたという、この辺のいきさつとか、考え方について、竹下さんからちょっとお話を貰えませんか。

竹下 新しい曲線が作られたわけですが、この曲線は計算の方法によって違うと思います。大体1.5屯から3屯くらいの間の——3屯というとちょっと大きいようですが、その間にある幅をもった線がもとになって作られている。これは原案者の方でいろいろ苦心して作られたものですが、それが20年もつか、あるいは10年もつかならないが、一応アスファルト舗装要綱の設計書に則ってその通りにできたという舗装に対して寿命はどうかということを、これも統計の結果をもとにして当ってみると大体4分の1から3分の1くらいの寿命ではないか。松野さん、どうかな。

松野 いまアスファルト舗装要綱にある曲線はABC, 3屯, 5屯, 8屯、それを使っているわけですが、それを一まわり小さくして1.8屯というラインを使っております。シェル石油のそういう設計もあるし、AASHOの道路試験の設計方法もいろいろ出ているわけです。ささやかなチェックをしてみると、大体1,000台はちょっと多いが、トラックが150台前後であれば数年は大丈夫なのではないか。——数年というところがちょっと幅があ

図一 高級舗装と簡易舗装の範囲



りますが、いま竹下さんがおっしゃった4分の1位のところ、5年から10年の間位はある程度維持する必要はあるが、もつのではないかと考えております。根本的な考え方としては、やはり維持をするのが簡易舗装の根本だと思いますので、厚さ云々よりも維持を入れるかどうかがきめ手だという感じをもっております。

井上 また維持の方へ戻った。(笑) 今のお話のように実は舗装要綱を作るときに、CBR 設計法でいか、もっと簡便なものでいくかということは、委員会で非常に議論になりました、結局いまのところ一般の舗装がC曲線でいっているし、各府県でも CBR の試験機械を揃えていられるからということで、CBR 設計でいくことにしたのです。その辺にいろいろ現実にやっておられて——今年初めてですから、やっておられてといふことも言えないかも知れませんが、施工主体である県の方から何かご意見はありませんか。こういう設計方法について……。

金光 設計方法ではないのですが、一応現在の舗装要綱では、20年後の交通量7,500台のもの、それから2,000台、簡易舗装は1,000台という線が3つ入るわけですが、この交通量の伸びを逆に20年後から現在へ引いたものが図一のようになります。一番上が舗装要綱でいうC曲線で設計する部分。その次がB曲線で設計する部分、今のローコストの20年後の1,000台以下というのは考え方として疑問があるのではないか、これは7年を対象にするのなら7年の点における1,000台——破線で縦に書いてあるのが、7年の位置に書いたのですが、2,000台の線の下に並行線を引いてますが、あれ以下がいまの簡易舗装でやって頂く部分になると思うのです。それでその上に点線をB曲線の範囲の中に引いているが、これは現在県が公共事業で舗装新設をやっているのが、大体こういう位置になるのではないか。そうすると点線に囲まれた三角の部分にブランクができるわけです。と申しますのは公共事業の舗装新設でやって頂く分と、未改良であって簡易舗装でやって頂くものとの間にブランクができる。そのブランクを何らかの方法で埋めることを考えて頂く。先ほど中野さんが言われたように少し程度をあげたものでも、そういうブランクを埋めて頂くことが望ましいのではないか。現在県がやっているのはB曲線で設計したのが殆どで、C曲線が一部あり、A曲線で設計したのはありません。近い将来にA曲線で設計できる部分は、岡山県の場合には殆どないのではないか。

高橋 ちょっとお答え致します。1,000台未満という話を昨日の第9回ゼミナールでしたのももう一回復習すると、改良済の道路にあっては1,000台未満である。いわゆる一般の本舗装と同じように単位区間自動車交通

量としては、おおむね20年になっております。ところが未改良の道路については、20年後の交通量は推定できません。これは当然この道路が拡げられるか、もしくは新しくバイパスがつくられるか、現在の道路が将来どういうふうになるか分りません。ところが未改良道路として残る、つまりバイパスとして残った場合、その道路はいずれにしても1,000台を超えることはあるまいという仮定に立っております。ですから一応最初の改良済の道路は20年後の道路でいいと思いますが、未改良の道路は7年とか、そういうことではないのです。将来それが拡げられれば本舗装をするから簡易舗装ははずされるわけです。バイパスすれば、その道路は依然として未改良のまま残るから、これは幅によって自ら交通量に制限がある。その幅が狭いから交通量はそれ以上は伸びないわけです。それでその限界は1,000台とおさえたのです。これは若干問題はあるが、一応1,000台と申したのはそういうことで、20年の交通量と7年ということではないのです。改良済については明らかに20年と考えていいと思うのです。

第2点の三角形の分ですが、これは極めて疑問です。おっしゃっているのは、おそらく国の補助基準が今年からは確かに日交通量が500台でしたかね。これはここ1～

2年ではござります。というのは10カ年間に全部舗装するから例え交通量が殆どないような道路でも——殆どないと言つては語弊があるが、交通可能な区間は全部舗装をするということが5カ年計画の柱になっているので、当然これははずされることになります。今のA曲線は2,000台から1,000台と解釈していいのではないかと昨日も申しあげたのです。そうすると大体交通量になると200台から400台位の間の見当のものがA曲線に相当すると思います。地区によって違うが、そういうものも当然舗装されるわけです。そのように解釈するとプランクに残る箇所はなくなる筈だと思っております。

金光 今度の5カ年計画で舗装が重点的に取上げられていますが、舗装新設を伸ばすことになると道路改良を伸ばさなければならぬ。従つて舗装を伸ばすことは、四種を伸ばすことに通ずるのではないか……。

井上 それでプランクが気になる。あのプランクの三角形は、本省の言い分は、改良して舗装をするんだということです。5カ年計画でできないにしても……。

金光 それで単県舗装を計画する場合、ああいう部分に対して単県舗装を考えざるを得ないと思うのです。交通量が多くて簡易舗装にやつて頂く部分よりも、重要な部分が若干残るのではないか、その点は運営でよろしくお願ひしたいと思います。（笑）

中野 結局私が申しあげるのもそこなんです。改良は将来はするが当分できない、かなりの巾員がある。そういうのがどっちにも入れられない。

高橋 これは要するに、舗装新設事業と特殊改良事業との金のバランスだけの問題です。つまり現在既に改良済のを先に舗装をやり、それから未改良のをやっていけば、そういうバランスの点はなくなるでしょう。これは前から言われたことですよ。つまり舗装新設事業は金が少ないのである。まず交通量の多い所からやつていいくし、簡易舗装は交通量の少ない方からやつていきます。予算のバランスだけの問題ですね。

中野 ところが現状では、そういう所が急ぐんです。

井上 それは未改良ということですか。

高橋 改良済ですね。

中野 改良済でなくて、準改良ですね。

井上 いろいろありますね。改良済で未舗装の所を放つていて、交通量の少ない未改良の所をやるとか……。

高橋 これは特改四種の説明のときに各県から云われたことですね。

井上 そうすると改良済であれば、舗装新設と特殊改良四種との予算のバランスですね。しかし、未改良道路というと改良をまたなければならぬわけですね……。

中野 簡易舗装を少し上の方に上げましてね。（笑）

もう少し中間的なものに重点をおいて貰う方が実情に合うということなんですね。

井上 そのかわり改良はさらに遅くなる……。

高橋 その折衷案のようのが4.5～5.5mというのは、今度地方道の計画では二種と称するんですがね。

高見 一応かりに名前をついているんです。二種といふか、二型といふか、準改良の所ですね。4.5～5.5mまでの間は設計曲線でいうと、A曲線くらいの構造を考えて、舗装新設でやつたらどうかと考えているわけです。ですから、もし急ぐ場合には舗装新設で、そのランクもできるわけですね。

井上 いずれにしても、ここ4年くらいまでは、ちょっと混乱が続くと思う。現実に簡易舗装をやって、推持せよと私達が言っても、県がすぐできるとは思っておりませんから、ちょっと混乱があると思います。

中野 結局2～3年したら、問題はなくなると思います。過渡的な問題ですからね。

井上 確かにギャップがあることは分りますね。

長谷川 舗装新設と特四の関連になるのですが、鳥取県の場合では3.6m以上の道路延長が県道で510kmあるのです。交通量からいって、舗装新設でお願いしたいのが210km、特四が300km、大体4割と6割の線でいっております。二国でいくと、それが反対に舗装新設が6割4種で4割となる。建設省で考えておられる舗装新設と特四の配分率は大体どんなお考えになつてますか。

高橋 全国的な視野からやってますからね。各県を対象にするわけにはいかないのです。なにか県別にやつたのがあるでしょう。高見さんの方に……。

高見 一応やつたのですが、いま細かい資料がないものですから、はっきりしたことは、ちょっと……。

井上 どうですか、先ほどのギャップができるという御意見に対して、事業課でわかりますか。

高見 それほどギャップができるというようなことはないと思うんですがね。

井上 二級国道の場合は、改良完成のゴールが近いでありますからね。それでもやはり当分の間は足踏みをしているようですね。その辺で幅のステージなんという変テコリンなものを、理屈だけだけれども、考えたのですがね。

中野 私達の考えでは、巾員の広い交通量の多いものから逐次かた押しに均らして貰いたいということです。従来の舗装新設を少し程度を落して——二型といふのできましたかが、四種がボツンと下の方にできて、中間が空いているということなんですね。

井上 その中間を四種でやるがいいかどうか……。

中野 四種は四種で、もうおしまいだということではなく、四種でやっておいて将来またそれにかぶせるとか、

拡巾するとかいうものを補助の対象で取上げるようにして頂きたいということなんです。

近藤(浩) それは考えられますね。

表層の工種について

井上 つぎに路盤上、それから表層の問題、工種等について、討論して頂きたいと思います。今年の設計協議で、表層はどういうもののが多かったか、事業課の方からちょっと紹介して下さい。

高見 表層は混合式タイプと浸透式タイプが約半々になっております。浸透式は乳剤が比較的多いのですが、乳剤それからストレートアスファルトその他若干ありますが、常温混合が約一割という傾向になっております。

多田 それは混合式の一割ということですね。そうすると45%くらいがホットミックスだということですね。それにしても、そのうちの大部分は積寒地域ですから、暖い地方の場合ではもっと少ないわけですね。

高見 そういうわけです。

井上 山口県は今年は、やはり浸透式ですか。

三原 浸透式でやっております。

井上 浸透式なら乳剤ですか。

三原 乳剤です。一割くらい加熱混合です。

井上 浸透式の工法はどうですか。浸透式マカダムは施工が粗雑になると、うまいものができないが、これは業者の問題というか、施工技術の問題が……。

三原 やはり熟練度がものをいうと思うのです。今年からは本格的にやるから、業者の方へも、技術の向上と機械の整備を要請しました。乳剤散布の道具等を全然もっていないわけです。それで昨日の第9回ゼミナール等へ業者の方に出て頂き勉強して貰っているんです。ただ、業者も県の方で相当やるなら設備投資もしよう。機械も買おう。ただし安定性があるかどうか、今年ははっきり多くやるというが、来年はあれば改めたといわれたら、こっちはせっかく技術者を雇ったり機械を買ってもだめだから、その辺の保障は大丈夫か——大丈夫だろうということで勉強して貰っております。

高橋 表層をなるべく安い工法でしてくれと昨日（第9回ゼミ）も強く要望したのですが、これは簡易舗装要綱を作るときの委員会の席上でも、大変な議論が出て、大体業界出身の委員は、加熱混合的な方式にすべきだという意見が非常に支配的だったと思います。また各県の道路課長ブロック会議を開いた時にも、加熱混合式を強調されて、各地区でもって私その反撃に遇っていたのですが、国の方としては、依然として安いものだという言い方をしております。これは理由はたくさんあるが、いま三原さんが云われたように、確かに加熱混合の方が信

頼性があるという言葉を使っているが、浸透式マカダムは業者の上手下手によって、大変程度が違っております余り熟練していない人であったら、1年足らずですぐ壊れてしまうし、そういう信頼度が非常に問題になるという事。それから舗装自体も、確かに加熱混合式の方が安全性に富んでいるわけで、当然そういう意見が出るのも分ります。県の道路課長さんの御意見は、逆に維持継続が頭に一杯でして、維持継続が当分できないだろうという仮定で、ぜひ加熱混合にするという意見のようでしたが、やはりここ1～2年は確かに加熱混合もやむを得ぬ面もあるのではないか。しかし昨日も説明したように、ローコストペーブメントは欧米諸外国では、加熱のものは入れていないのが大部分です。完全に浸透式か、常温混合になっております。これは安くつくということが、ローコストペーブメントの最大の眼目になっており、この趣旨から國の方としては、全国の舗装をやるために県道だけで約4,000億をこえる筈です。これが僅か1割高くなると400億という巨額の金が國の出資となるので、やはりその政策を立案する方としては、できるだけこれをおさえる努力をする必要もある。本質的にローコストは安いものであるという一つの観念から、本省側として強行しているので、将来とも簡易舗装は安いものであるということを変わりないと考えております。

井上 地方道課で主要地方道と一般地方道の今年の特改四種をまとめたものを見ると、主要地方道は常温混合を含めた混合式で、平均平米が998円ざっと1,000円です。浸透式では910円と約一割安い。一般地方道も同じ傾向で混合式が975円、浸透式が887円、これも約一割。広島県はどうですか。今年の特改四種は。

竹元 今年は特改四種は加熱混合式でやっています。まだ維持の自信がないことが一つと、主として今年やるのは人家連担で割りに交通量が多い所をやっているということ。それとプラント等の位置の関係も割合にいいものですから、すべて加熱混合式でやったんです。どうもそういう傾向になりやすいですね。（笑）

高橋 一つくらい浸透式のも勉強してくださいということを申し上げたのですが……。

竹元 実は単県で四種でやっているすぐ端に、いわゆる浸透式で試験的にやってみているのです。それで比較をしてみて相当自信ができれば、大いにやっていこうということで、比較のための試験舗装をやっております。

井上 山陰の島根県などはどうですか。これは雪寒地帯ということで……。

田中 比較的浸透式が多いのです。先ほども話が出ましたが、浸透式が非常に信頼性が薄いですね。浸透式マカダムの現場をみると、まずい面がだいぶ出ている。幸

いにしてトップの摩耗層を1.5cmほど認めて頂いたので、それでどうにかいけるのではないかと思っております。私の所は道路延長3,200キロで標高300m以上がそのうちの約半分を占めています。1,600キロ位が高い所でもちろん雨や、雪も多く、土質は悪いとされている。特に四としては、なるべくCBR5以上位の所をやりたかったが、なかなかそういう所はありません。

井上 今年は全部浸透式で……。

田中 いや、加熱混合も一部あります。

多田 その場合に「簡易舗装要綱」では、材料の散布にはデストリビューターの使用が必要であり、それから碎石の散布にはアグリゲートスプレッダーの使用が望ましいというように、かなり技術の高度化を期待しておったわけですが、実情はいかがですか。

田中 まだ今から契約という段階でして、その面はちょっと難かしいと思います。

多田 使わなければだめだぞ、というわけにいかないような実情なんですか。

田中 指導としては、そういうふうに言っているが、これから問題でしょうね。まだ分りませんが……。

井上 やはり浸透式は信頼度が薄いという、牢固として抜きがたいものがあるようですね。（笑）

多田 逆に3cmかそこらのホットミックスの層の信頼度が、それほど高いかという言い方もあるわけです。維持がどれほど楽かというような点や、何か先入観があり過ぎるような気がしてならないのです。

松野 浸透式の信頼度がないのは、今まで施工がラフなものが多かったのではないか。加熱式でプラントでやれば均一なものができる。県の事情等を聞くと、そう監督も十分でないし、浸透式では技術管理の方法がないので1ヵ月や2ヵ月位で表面にまいしたチップが全部なくななり、でかい石がごろごろ出ているというようなことになる。そういう事態が起これば、浸透式は加熱式に必ず劣ることになる。その点できるだけ管理というか、ドラムの数を數えてもいい、必ずこれだけ撒けというような浸透式をやれば、薄い薄皮を張ったような加熱式に劣るものではないという感じがする。

中野 香川県は割合平地で、随分プラントがすわっているんです。大体30分も走ればどこへでも行ける状態なので浸透式で設計して入札をかけても、せっかく据えていたプラントを廻せば、ついでだから……わざわざ浸透式でいろいろ手間をかけてやる方がもうけが少ない。それよりも廻したついでにやれば、たいして手間がかからぬからサービスでやりますという例が多い。（笑）比較的不便な所で小規模なものについては浸透式で設計していますが、直営の分は路盤を安定処理でやっており、

下は信用がおけるので、上は浸透式で2cm、か2.5cm位かけている所もあります。仕事も相当丁寧にやっているので間違いはないし、たいして問題はないが、一齊に浸透式に切りかえることになると、業者の技術の問題があるので、監督の面からも簡単にいかない。建設省の御指示に従い、2～3浸透式をやっておりますが……（笑）

井上 なんだかみんな強制されているような……（笑）

多田 浸透式の信頼度の問題ですが、材料にしてもベテランの方から聞いたのですが設計量の10%から30%くらいはハネちゃうのが常識みたいになっている。その辺はいかがですか。発注者の方も権威ある機関であり、受注者も権威ある一流の施工業者の間において、そういうことが行なわれている。誰もチェックしないのがいけないのかもしれません、ハネてもいいんだというような商習慣というか、そういうものがあるよう聞いておりますが、それは本当なんでしょうか。

井上 その辺のところは、実際直営をおやりになると、見当がつきましょうけれどもね。

田中（道路公団） 名神高速道路は乳剤の浸透式で3.5cmくらいのをやっています。交通量はトラックが250台から300台くらいある。下のほうは従来の砂利道で路盤としては比較的良好だと思われます。同じ設計で、同じ業者に夏やらせたら、うまくいったのですが、10月から11月さらに寒い2月にやるとうまくいかない。冬は大変むずかしいのではないかと思うのです。これは名神だけの例かもしれませんのが御参考までに……。

竹下 ちょっと質問ですが、いま日本にできたアスファルトデストリビューターは何台くらいありますか。

多田 はっきりつかんでませんが、まともなものはせいぜい大型で20～30台以下ではないですか。

竹下 まともなものというの……。まともでないようなものもあるのですか。

多田 若干あるのではないかと思います。（笑）せいぜい20台くらいではないでしょうか。

竹下 実はさっき高橋さんから、欧州あたりでは浸透式が殆どだというお話をあったのですが、これは全部かどうか知りませんが、デストリビューターを使って、大体天気のいい時期、寒くならないうちにやっているのが実情だろうと思いますね。

井上 天候などを選べは浸透式でも機械を使えば大丈夫だというわけですね。

竹下 ただ20台くらいではちょっと。もっと機械に補助金をたくさん出して……。

井上 あれは県のもつ維持用機械ということで補助しているものですからね。業界の方でもっと……。やはり業界にもてと言っても仕事がなければもたないから、浸

透式はある程度普及しないとだめですね。さっきからのお話によると食わず嫌いという感じがする。この座談会は役所の人ばかりで業界の人は入っていないのですが、傍聴者の中に業界の方がおられましたら、いまの表層の問題について……。世紀の工藤さん、どうですか。

工藤（世紀建設）いま材料の話が出ましたが、例えば東京都が維持手直しの材料をはじめ設計に組んでいたことがありました。設計量の一割位はメンテナンスに使う約束でやって、その代り6カ月間あるいは1年間は必ず無償で修理をする。こういう習慣が以前にはあったと思います。私共も価格調査委員会でメンテナンスはこれだけ要る。従ってこの分だけは設計に組んで下さいとお願ひ致しました。

もう一つの場合は設計量をまけば多過ぎるという設計も以前にはありました。これは私ども受ける立場にすれば多いから減らしてくださいとは申しませんが（笑）然し多い場合は、その都度状況に応じてとっておいて、あるいはお役所に返納するとか、その指示に従う場合も以前はありました。然し最近は設計が非常に厳密になり余分な材料を組んであることはまずないと思うので、これを抜くとすれば会社の方針とすれば、勿論敵罰に付されなければなりません。信用にもかかわる問題だと思います。しかし抜くとか、まく場合に意識的に習慣的に設計量を一割は余すんだとか、5%はピンをハネるんだというようなことは、現在の業界の常識としてはちょっとおかしいように考えます。私ども近くにプラントがあるのに表層に浸透式を使う設計で受けることがあります、そういう場合には折角プラントがあって、ガラガラと廻せばいいですから、加熱式を出させて下さいとお願ひして変えることが10回のうち9回以上あります。（笑）やはりコスト的には役所の設計と、われわれのソロバンとは多少違うという面があります。絶対加熱式でやつた方が、あとのことを考えるとトクではないか。私共の浸透式の工法が下手だという告白にもなりますが、どうもそのような感じがしております。

井上 また加熱論者が……。（笑）今の東京都の場合、メンテナンスをみているというのは、かし担保期間のメンテナンスという意味ですか。

工藤 そうです。

井上 そういう金を設計にみてあるわけですね。

工藤 以前はみてました。最近はよく知りません。

井上 かし担保期間の維持費を見るというのではなくて、浸透式というのは1ヶ月か2ヶ月目にもう一度手直しをするという設計が合理的なかもしれませんね。

松野 さっきの浸透式工法に關係して、機械を使うということですが、工事の規模が500～1,000m²ですと機械

を使うメリットが余り出てこないのですね。初め2キロであればデストリビューターの小型のものを使い、スプレッダーを使ってうまくいくのではないかと思ったのですが。デストリビューターあってもアスファルトをまくだけで、そのあとは人力で追いかけていくのが一般的な施工法になるのではないか。機械を使うのは一番上にあるシールコートとか、表層の最上層部分に対して均一にまいて、きちんと仕上げていくことにしか使えないのではないか。スプレッダーをなるべく使えと要綱には書いてあるが、スプレッダーを使うチャンスはないのではないか。これは工事の規模と関係するので、500～1,000m²という規模になると、砂利は手でまいたほうが早い。竹下さんが機械のことを言られたのですが、どうも日本の場合には、なかなか機械を完全に使うというのはむずかしい。スプレッダーよりデストリビューターはあの維持にも使える。これはシールコートの維持を何キロというふうに出すことができるので、あるいは直営でやることもできるので、デストリビューターは非常に応用範囲が多いかと思うが、スプレッダーの方まではどうかという感じがしているのです。手でまいてもどうということはないのではないかという気がするんですがね。

井上 500～1,000m²というのは、ちょっと誤解されているなんですが、500万～1,000万円ですから、まあ1キロから2キロ位です。

松野 ああ、そうですか。2キロあればスプレッダーを使つても……。

井上 どうですか。その機械を使うメリットの出る工事規模ということです……。

多田 2キロあたりが最低ではないですかね。

工藤 乳剤でも、ストレートアスファルトでも、3cmとか、4cmなら、一日大体1班で300m²、2班かければ600m²位できるわけです。そうすると、6,000m²やっていまの500万ですか。10日間の工程ですね。1個班僅かの人員でやつても、15～6人位かかっているわけです。おそらく30,000m²か、40,000m²にならなければ、機械施工はむずかしいのではなかろうか。偶々そこに遊んでいる機械があればいいが、その為にといでのでは大変だろうと思います。事実工期が迫っていて、短期間にやるという場合ならば当然経済を抜きにすることもあるが、新しく機械を買ってということは、業者としては、相当考えるのではないでしょうか。

松野 デストリビューターだけはあの維持にも使えるし、いろいろ使い道があるので……。それから普通の舗装のシールコートをするのにも使えるわけです。ですからデストリビューターはぜひ持って頂きたいと思いますが、スプレッダーのほうはどうも……。

井上 デストリビューターは維持用機械の補助の対象になってます。松野さんがおっしゃるようにデストリビューターは、県でもっててもいいのではないか。もつてない業者には貸してもいいのではないか。

中野 デストリビューターよりも、そのあとチップをまくのが大変なんです。デストリビューターにバランスがとれるだけの設備、そっちの方が大変なんです。

井上 やはり機械をもつて工事規模が大きくなればいけないということについて、二級国道の近藤さん、平均1,000万だけれども、最大はどのくらい？

近藤(浩) 1カ所で3,5~600万円というのもあります。そういうのは入札の時に県で小さく切られてしまいますね。（笑）

井上 地方道はどうですか。

近藤(浩) 地方道はやはり落ちますが、1,500万円くらいのもあります。

井上 もう少し大きくしないとね。

近藤(浩) 今後大きくなる傾向にはあると思います。

岡（東日道路） 常温混合を10年ばかりテストみたいなことをやってきたのです。浸透式の労務費が高いから、むしろ混合でやった方が、完全なものができて、安くできるのではないかと思います。浸透式で手間をかけて不完全なものをやるより、完全な混合でやると、いいものができます。

井上 結果はどうですか。

岡 結果は県庁の方がおられますから……（笑）

井上 いま傍聴の方から常温混合の問題が出ましたが、プラントミックスでおやりになるのですか。

岡 いや、ポータブルです。

井上 まさ出しが……。

岡 手でございます。

多田 結合材料は何を使っておられますか。

岡 アスファルト乳剤です。

三原 私の所の直営事務所では全部常温混合をやってますが、結果はなかなかいいようです。補修事務所長のパンフレットを読むと結果は非常によろしいと書いてあります。（笑）

多田 機械の問題は、勿論いまある機械を頭においての議論だと思うのです。だからスプレッダー等も機械そのものの開発という点に、力を入れる必要があると思いますね。

近藤(茂) スプレッダーで、トラックのあとにつけるアタッチメントみたいにできるスプレッダーがあるんですね。あれなどは経済的ですから、各県でおやりになる場合にいいんではないですか。

多田 チップスプレッダーではそういうものでいいの

がありますが、20~30ミリというようになってくると一並べで、すぱっと並べるのは容易ではないですね。

近藤(茂) 名神高速の一宮の工事では6,000万円位でスプレッダーも買い浸透式でやったんですが、最近壊れたんです。そういう機械を使っても、工事用道路で交通形態が一般的の道路とは全然違いますから、壊れる要因が別かもしれません……。

松野 スプレッダーを下から上まで全部使うという段取りを考えると、材料を運搬してきて、道路わきに置く。それをまたトラックに積んでスプレッダーをつけて散布していくということは、ちょっとどうも……。

多田 だから近藤(茂)君が言ったように、送り込んできたらすぐ散布していくようにするわけですね。

松野 工事の規模が大きければできるのですが……。

工藤 40~30ミリを一並べに並べるというのは、非常にむずかしいだろうと思います。

井上 他に表層について御意見は……。どうも浸透式を勧める人と、実際には難かしいという意見と……。

中野 はっきり合材よりも浸透式がいいということならば、その方向に一齊に進んでいけば、業界もそのための施設を整えるでしょうが……。合材の施設もしなければならぬ。浸透式もやらなければならぬ。これは建設省でもう少し設計面だけでなく、実際業界の施工コストの問題も検討して頂いて、日本にはどういうのが適するのか、適正な方向を検討して頂きたいと思います。

三原 私の方でも浸透式は実際にはやっております。というのは従来の舗装が相当痛んでおり合材でオーバーレーしていたのですが、追いつかぬので今年から切りかえて、浸透式で3cm位ずっとオールカバーやらしているんです。それを一回りしてくる間くらい保って貰えばいいということで、浸透式は仕事が早いので従来の悪い舗装を早く直そうということでやってます。

井上 いずれにしても特改四種の舗装を新設するときには、混合式がよいか浸透式がよいかと議論がありますが、舗装延長が伸びて、それを維持修繕するというときには、どうしても浸透式というか、簡便なものを考えなければいけない。幸い維持用機械の補助の途もあるし、ともかく県でデストリビューターやスプレッダーをもってみて、そうして普及を図る方向をとる。問題点は、それから出てくるという感じが致します。

路盤工について

井上 路盤工を飛ばしてしまったのですが、路盤工について何か御意見がありますか。中国地方は大体土質がいいですから、関東方面ほど大きな問題はないと思いますが、香川県あたりは……。

中野 いろいろやっておりますが、粒度調整によって路盤を造り、その上にマカダムの3cm位をやります。加熱したストレートアスファルトを浸透させてやっている所もあります。150台位で何ともありません。ソイルセメントでやっている所もあります。これも大体12~3cmです。公共事業をやる予定の所で半年くらい前にソイルセメントをやり、1cm位乳剤をかぶせる所があるが半年位は保ちます。あと補助で上にアスコンをかぶせる所もあります。大体直営でやる分はそういうことをやってますが、請負は水締マカダムが主体です。昨年いろいろな種類をやってみて、今のところは優劣は簡単に判定しがたいが、安定処理は非常にいいという感じはもっておりまます。幹線道路は極力安定処理でやっております。

井上 スタビライザーは県でもっておりませんか。

中野ええ。

井上 鳥取県などはどうですか。

長谷川 うちの県は技術的にも未熟なので公共舗装については、安定処理方法はやっておりません。水締マカダム一本やりです。簡易舗装については今年からの分はクラッシャーラン厚さ50~60cm補給する程度でやれる所を選んでやっております。今年から簡易舗装が始まるので試験費を幾分とらして頂き、安定処理工法、特に鳥取県には海岸に砂が非常に多いので、砂を使った路盤の安定工法を指導して頂いて造りたいと思ってます。

井上 岡山県はどうですか。直営でやってますか。

金光 直営です。スタビライザーで6cmやり、その上に浸透式で2cm……大体82%くらい成功しております。18%のうちで排水側溝等がうまくできていないとか、路床が悪いとかですが、18%のうちの半分はいろいろ政治的な問題もあり最初から意識してやったというもので、あと9%は調査粗漏になっていると思います。

私の所は舗装事務所が舗装をやってますが、舗装事務所と土木事務所の予算が全然別になっており、路床を直したいというような予算がすぐ間に合わぬことがあります。それから梅雨時期には少々無理をして施工をしているような面も原因になっていると思われます。

竹元 広島県は今まで比較的土質がよく砂利道が割によかったものですから、簡易舗装という考え方で県独自でやっているものはないのです。公共舗装については碎石のマカダム専門にやっているようです。大いに今後研究していく余地があると思います。

高橋 私は地方道課について設計したのを見ると、大多数の県が路盤とか、基層というと水締マカダムです。水締マカダムそのものが決して悪いとは申しませんが、安定処理工法もすぐれた工法だから、なるべくローカルマテリアルを使ってやる。簡易舗装は、そういうものも開

発して勉強してやって貰いたいという希望です。先ほど鳥取県のお話がありましたが、砂地の所ならそれを利用した路盤をつくるような配慮をして頂きたい。各県ともそういう事例があると思いますが、安定処理の工法も研究されて、なるべくそういうふうにされたらいいのではないかと思います。

井上 いまメカニカルスタビリゼーションは相当多くなっているでしょう。

高橋 現在は群馬、埼玉、神奈川、長崎、大阪、東京

井上 中國地方はないのですか。

高橋 ないですね。

井上 四国も？

中野 うちでは今年やりましたよ。

近藤(浩) もうだいぶ全面的に切りかえた県が多くなりましたね。

維持修繕について

井上 問題の維持修繕に入りましょう。これから特改四種の簡易舗装が多くなると、維持修繕こそ舗装の死活を制するものだということで、根本的に維持の機構なり、やり方を変えて強力にやるべきだという考えでいるわけです。そのためには、いろいろ問題があるのですが、大体従来砂利道の維持一本やりという態勢です。これを舗装の維持に逐次切りかえていくためには、どういう方法をとるべきか。どういう問題があるかということを討論をして頂きたいと思います。

舗装の維持というと特殊の機械等ももつし、当面暫くの間は砂利道とミックスしてやらなければいけない。一つの意見としては各県に1カ所か2カ所くらい舗装専門の維持の事務所をもつべきである。そこに重点的に機械の装備をして、これが県内を巡回する。砂利道に比べて毎日やらなければならぬというものではなく、月一ペんとか、一週間に一ペんとか巡回して、壊れかかっている所を表面処理したり、ポットホールを埋めたりすることがいいのではないか。ある県では現在10か12~3の事務所に分けて舗装維持の班をつくることでやっていこうとしている所もあります。おのれの利害得失があります。まずそういう機構をどうしていったらいいか、御意見を伺っていきたいと思います。山口県はいかがですか。

三原 舗装の補修事務所というものを昭和34年に一ヵ所造ったのですが、これは土木事務所と同級で県庁の中においております。

井上 それが全県を廻るわけですか。

三原 はい。編成は3班で班長をつけ、それが県内を巡回しているのです。34年当時はまだ修繕する舗装もたくさんないので主に簡易舗装の新設をやったわけです。

それが35, 36, 37年になると、もう34年頃にやったのがだんだん壊れてくるし、それで手が届かなくなり38年頃から本来の姿にかえって、補修に重点をおき今年はもう新設は一切やめる方針であります。3~4年間くらい放置したから3班がフルに廻っていたのですが、今のままででは完全な補修はちょっと難しいような状態です。将来は東西両事務所とか、各事務所に維持班をつければ一番いいのですが、それまではもう1つ事務所をつくり2つくらいに分けてやつたらいいと思います。能力は直営でやるし、小さい穴埋めが多いから、処理能力は限定され3カ月に1回か4カ月に1回位しか巡回できません。なかなかいまの陣容ではやりにくくと思っております。予算は4,500万円位貰っております。

井上 舗装延長は何キロですか。

三原 全部で500キロもないと思います。やはり交通量の多い所を主にやっています。交通量の多い所で、34年ごろやった簡易舗装は1年に3回も4回も埋めたり、被せたりするから簡易舗装とは言えない。高級舗装みたいな恰好になっています。その代り壊れたままで放置されたものもあります。

井上 何度も重ねて高級舗装みたいになるのをねらっているわけですか。

三原 どれもこれもは、やりませんが……。

井上 舗装がふえれば一事務所ではだめでしょうね。山口県のように裏表あるような所では……。香川県はどうですか。

中野 各出張所で応急処置をせよということにしていますが、どうしても舗装事務所に頼りがちです。現在県内で1カ所機械事務所を拡張し公共機械センターということで、そこが県庁の機械全部を集中管理しております。その所長は土木屋がなっておりその中に舗装の修理班があるわけです。係長がいてその編成はスタビライザーが2セットありこれが2班で動くようになっています。タイヤローラー、散水車、トラック、小型ローラー等をつけてスタビライザーと一緒に歩いております。それからポータブルのパッチャーラーが2セットあってやっていたのですが、2セット動かすのが不経済なので2セットを一緒にして動作した方が能率があがるわけなんです。農繁期等で人手が減ったりするものだから最近は少しあえ機械も古くなつたので、パッチングは合材を買おうようにしています。業者のプラントが各所にありますから合材を買う方が安いし、県で1台プラントを据え年間フルに動かすことになると、民業圧迫になるので業界のプラントを極力使う考えでおります。それでパッチング班を今年からはアスファルトマカダムをやるような方向に切りかえ、いま幹線のオーバーレイ。一方のスタビラ

イザー班もアスマカをそれぞれやっています。路盤のスタビライジングをやった上にアスマカを2cmか3cmかぶせる、そういうセットで動かしております。パッチング班がずっと各地に移動しながら穴埋めをし、大規模な所はオールカバー。それから非常に痛んだ所は年度末に金をかき集め請負でオールカバー……これは合材です。

井上 やはり舗装事務所というのは一ヵ所で……。

中野 はい、舗装だけは集中して全県やっております。各土木出張所で乳剤程度を扱い、穴埋めだけをやれということにしてますが、乳剤を従来扱っていないので非常にいやがるんです。乳剤はすぐ壊れるんだという印象をもっています。集中管理している所では、乳剤も相当使い簡易舗装の表層も従来使っており、直営でやっている分は割合成功しています。

井上 島取県はどうですか。

長谷川 大体舗装面積が一級国道を除くと、10万平米ちょっと位。それが大体一つの出張所に集中しているので補修事務所は造っておりません。舗装補修班をつくり5屯程度のプラントと補修機械をもち、これが修繕します。他の地区は現在は公共事業を発注した時に、その維持補修をその業者に一緒にやって頂くという状態で、まだ本格的な舗装修繕の態勢はできておりません。

井上 おたくで山の中をコツコツ舗装しているでしょう。200万か、300万か、あれは……。

長谷川 請負です。

井上 いや、施工は請負だろうけれども……。

長谷川 維持も大体請負でやっております。公共事業を出した時に直す。それまでは放っておく……。(笑)舗装が壊れるのが雪解けの春に集中するわけです。春はまとめて全部請負に出し一応一斉に修繕するわけです。途中で小さく壊れたのがある時は、その付近の公共事業をやっている業者に随契でやらせ直させる。舗装が集中しているのが島取市と米子市。島取市はデストリビューターをもっているので、これも補修班でパッチング程度をやっております。米子市はプラントで加熱混合式ずっと一年中直しているという状態です。舗装の維持補修費は1,000万円程度しかありません。パッチングを主に年間の修繕面積は大体2万平米程度しかないんじゃないかな。まだ舗装が新しいものですから。

井上 島根県はどうですか、同じような県だが。

田中 補修事務所は現在ありません。それで事業費の伸びを一応2割ほど仮定し40年度位に最小限の機構を考えたらということで、とりあえず松江地区に土木事務所を主体にその中にどこにでも出かけられる補修機動班を考えています。奥地部が一番取り扱いにくいのです。これは島取県の意見もありましたが、今のところ請負に出

してしまうより手はないだろうと思います。

井上 そうすると、舗装の特別の補修班も何もないわけですね。いまのところ……。

長谷川 はい、何もありません。

井上 岡山県はどうですか。

金光 舗装事務所が4つ、安定処理の方が2個班、その他に補修班を2個班こしらえ舗装専門にやらしております。今度機械が入ったら、これにデストリビューターをつけ一個班にして新発足でやっていきたいと思います。パッチングの方は土木事務所が11あり、その中で3出張所に補修班を改めて編成したいと思っております。

井上 将来はやはり各事務所にそういう補修班を置かれるのですか。

金光 補修班は段々ふやさざるを得ないと思います。

井上 そうすると、舗装の維持専門の事務所という、考えはないわけですか。

金光 いまのところありません。舗装事務所の補修班をだんだん強化して、今までやっておる安定処理の方は薄らいでくるのではないかと思います。

井上 舗装事務所は何をするのですか。

金光 安定処理をスタビライザーで2個班やってます

井上 安定処理だけ？

金光 そうです。

井上 広島県はどうですか。

竹元 現在指定区間を除くと、舗装の延長が420キロ位で、ほとんど沿岸部にあるわけです。現在は広島土木事務所と呉土木事務所の2カ所にアスファルトプラントがあり、その他はほとんどありません、補修用の機械としては。それでアスファルトプラントの運転等も失対なんかでやっているわけです。他の出張所では現実には余りやっていません。真砂とか碎石で埋めておいて、まとまってきてから請負にかけるというやり方をしています。今後の考え方としては、幸い補修用機械の補助もあるので、それを主体にして広島土木出張所に一班編成して、定期的に廻る方法を考えいく必要がある。それから各出張所ではポットホールの穴埋めは常温混合の合材によって、常に穴埋めをしていく態勢をとる必要があるのではないかという構想で進めております。

井上 一応考え方としては、各事務所に舗装の維持をやらせるということですね。広島土木に班を置くというのは、これは全県に置くということですか。

竹元 はい。全県的にやっていき、もっと高度な補修をやるという考え方です。

井上 大体各県の実情報告を伺ったわけですが、結局舗装の補修は集中して事務所をつくるという県が2県、島根、鳥取はお話のようにこれから問題ですが。それ

から各事務所でやらうというのが岡山と広島と2県ある。これからデストリビューターとか、スプレッダーとかの機械をもつようになると、今度は機械だけを各事務所へぐるぐる廻さなければいけないわけですね。

竹元 いや、人間もつけてやります。一つの班を編成して廻るわけです。

松野 デストリビューターとスプレッダーの班を幾つぐらいくついたら、一つの県を廻れるんですか。

竹元 それは逐次舗装の伸び方等ににらみ合わせて研究していくことになるんじゃないですか。さしあたり広島県の場合は、一つの班をつくろう、いま何もないわけです。まずこれから始めていこうということです。

多田 私の考えでは集中的に1カ所でやるとか、地域を幾つかに分けてやるとかいうのは、それこそ県の地勢とか広さとか、いろいろな問題に関係してくるのではないかと思うのです。どうやらいま御説明を伺うと、内容が二つに分かれるような気がします。即ちディリーメンテナンス的なものと、大修繕というか年に1～2回というようなをごちゃごちゃ混ぜでお話になったような気がするのです。後者の年に1回パッとやる。雨期の前とか、これから冬を迎えるという時にやるのは、どっちでもいいと思います。要するに集中的にやって、できさえすればいいのです。ところが、ディリーメンテナンス的にやるには、どこかがぐるぐる廻るというような生やさしいことでは、とてもできないのではないか。むしろ毎日どうやって行くかということをがっちり見つめる必要があるのではないか。その辺を聞かせていただければ有難いと思うんです。お話の模様では適当に放っておいて、どうしようもなくなったら、一般的の舗装工事の発注にからみ合せてやるというような感じがするのです。

長谷川 鳥取県のように積雪地になると舗装の壊れるのが、冬期が一番多いのです。そうすると春の雪解けに各地区の舗装が一ぱんに壊れるわけです。それを良好な状態にすぐかえすことは舗装の補修機械が随分要るわけです。ところが、面積とか、延長からいえば、そういう機械が一週間なり、十日なり稼働してしまえば、あと一年間の稼働日数はわずか限られたものになってしまいます。従って、うちの県などからいえばそういう時には請負施工で大修理をやり、あの年の年間の維持は小さい機械を各出張所へ持ち廻るという補修態勢にしなければ、現在のところ機械が非常に不経済になる状態なんです。

多田 平常の推持のために比較的大がかりな機械を必要とするというように、きめてかかってしまっている感じを私はもつのです。広島県からの御発言で初めて——出るかな出るかなと思いながら聞いていたのですが、コールドミックスの混合物のパッチングというものは、広

島県からだけのように伺いましたか、他はどうですか。

高橋 私からちょっと申しあげますが、国の方として各県に維持を強要することは内政干渉というか、地方自治の侵害になるので、なかなか難しいわけです。本省の立場としては、このようにすべきではないかという行政指導に持つていこうという考えでいるわけです。ただ問題は各府県が財政上の理由とかで必ずしも一致していないので、その辺が問題になるのです。一番将来有望まい姿は、各土木事務所でその管内の維持修繕ができるようになるということだと思います。現実に最も進んでいる東京都では既にそれに近い情勢でやっています。それは10年後に完全に舗装された時点ですが、その前の姿としては、これは大体神奈川県がこれに相当すると思いますが、舗装事務所がかなり強力に管内の維持修繕をやっております。その他に各土木出張所にも簡単なパッチングとか、そういう維持修繕ができるような機構になっております。結局私の考えとしては、維持修繕の事務所をもっている県がたくさんありますが、そういうのを母体にしてどんどん進めて行くという構想が一番いいのではないかと思っております。

ただ問題のように、高知県とか、鳥取、島根もそれに該当するかも知れませんが、舗装面積が現在非常に少ない。またここ2~3年経っても大して多くは望めないという県になると、そういう事務所をつくれということは、かなり難かしい問題があると思います。かなり多くの人員と機械を必要とするし、予算上の問題もあるから、これはやはり階段的に各県の実情に合わせてもっていくべきだろうと考えております。

井上 機械の補助をするときに、いろいろ議論があつたのですよ。受け入れ態勢のない県にデストリビューターとか、スプレッダーを持っても腐らしてしまうのではないか。舗装事務所でやるのがいいということにきれば、舗装事務所のある県に補助しようという議論も出たくらいです。いろいろ伺ってみると、各事務所ばらばらにという考え方の県もあるし、舗装事務所をつくろうとしている県も既にある。どれがいいか分らないので、何か一つ方向をきめて、高橋さんの言われたように行政指導が必要じゃないかと思いますね。

長谷川 もう一つ、お願ひなんです。舗装道が伸びていくと現在砂利道補修をしている道路手は長年砂利道補修一本の工夫なので、舗装の技術がないわけです。彼らに舗装の補修ができるような技術を身につけさせる講習会か、1ヵ月くらい実習させて技術を身につけさせる企画をお願いしたいと思うのです。

高橋 工夫さんを教育するのは、現物教育以外にはないんですよ。本を与えてこの通りやれと言ってもできな

い。現物教育になると、県自体がそういう企画をもってやる以外にないと思いますがね。できるだけのお手伝いはしたいと思います。

井上 それと地建の指定区間ができると、地建が維持出張所をつくって機械を入れてやりますから、地建がそういうものに参画するということは考えられますね。

それから維持のやり方。ポットホールを埋めたりする性質のものはともかく、年に1回シールコートするような、今まで殆どやっていなかったことが必要になってくる。山口県のさっきの話は直當でやっているんですが、表面をかけるのは、どういう機械をおもちですか。

三原 機械はミキサー類6台、バッチャー3、パグミルミキサー2、シーマンミキサー1、ダンプトラック11台、転圧機械、タイヤローラーその他合わせて7台、ジープ2台、スプレッダー、ベルトコンベヤその他です。

井上 デストリビューターはないですか。

三原 デストリビューターはいろいろ議論があって、私の方の事務所ではいらないというんですよ。あんなものを抱えて歩かれはしない。(笑) 大体舗装が小さいでしょう。幅が……。だから、ちょっと大がかりなものですから。普通のスプレッダーの方が便利だと言うのです。スプレッダーは使っております。

それから工事の内容は、私の方は技術吏員が4~5人いて、それを専門に4年も5年も一生懸命やっておりまますから、一定のきまった工法でなく、その場によって判断していろいろ工法をやっております。

松野 デストリビューターが大きいと言われますが、最近小さいのがでてるからそういうのを使えば……。

三原 私もよく分らぬのですが、そう言いますね。3班に編成して、みな技術吏員が班長になります。私の県は運転手が相当おり、これに作業させるわけです。要するに1つの現場に班長1人に運転手兼務の作業員が3人くらい、あとは人夫と整備員です。

井上 今年は機械の補助は受けられるのですか。

三原 車両を……ダンプトラック3両と小型四輪……。4両ほど補助を頂きました。

高見 それはぜひデストリビューターをお買いになつた方がいいのではないかと思います。いまば小型のだいぶいいのがでておりますから……。

三原 帰ってよく研究します。でも今年のは、もうきましたね。

井上 あれはA B C Dまであったかしら。セットの種類をきめてでしょう。

高見 セットでという考え方なんです。

三原 もう内定が来ました。

高見 それは変更してもらえる筈ですから、ぜひデス

トリビューターの方を……（笑）

多田 維持のし方について、話をもっていきたいのですが。パッキングをマカダムでやってみたけれども、ホットミックスでやった方がよりいいだろうと考えたが、県が独自にやったのでは高くつく。従って近くの業者から合材を購入してやるというお話がありました。パッキングをマカダムでやるよりも混合式でやった方がよりいいのではないか、そうなると、僅かばかりのチビチビしたものをプラントを廻すのは不経済だということになったと思います。そうだとするならば、どうやらプレミックスチャーをやつたら簡易であるということになるのではないかという気がしますが。

中野 それは私の説明が少し足りなかったのです。従来ポータブルプラントでパッキングをやり、余裕があればオールカバーをやっておったわけですが、コスト高なんです、小型のポータブルのパッチャーを動かすのは。それでパッキングは合材を買ってパッキングをしております。それから舗装が狭いので両側を少し拡張して行っているんです。それも合材を買ってやっています。それからオールカバーをいまの浸透式でやっているわけです。維持の問題でデイリーメンテナンスが理想ですが、なかなかそこまで頭が切りかわらないのです。とにかく1ヵ月保ってもいいんだから乳剤でも穴をふさいでくれというのですが、従来アスファルト舗装というと、水締10cmか、15cmやり、5cmかぶせるんだと、設計者はそれ一律であったんですね。それから穴埋めは先ほど鳥取県でもお話をあったように、年度末に近くで仕事をしている業者に穴を埋めて貰うことできておったわけです。それをやっと補修班をつくったということで、道路課の職員もアスファルト舗装はいろいろと程度の安いものもあるんだ。土質に応じてやれということで、やっと頭が切り変わった程度です。現場の道路工夫までなかなかデイリーメンテナンスまで頭が切りかわらないんですよ。行く行くはそのように持って行かなければならぬと思って、やっております。県内に1個班の専門の修理屋ができたことが精一杯のところです。3年間でやっとそこまでもってきたわけです。

機械も、いま随分揃えているんです。各出張所にバイプレーションローラー1台ずつ買い与えて、修理班にもスタビライザー2台と、タイヤローラー2台、撒水車2台、予備車を入れてグレーダー3台、トラックがそれぞれ3台ずつくらい。パッキング班には、もう3年位たちましたが、トレーロパッチャーが2台と、大型ローラー2台、バイプレーションローラー2台、ダンプトラックというふうに動かしております。無理して今まで揃えているわけです。今になって補助をするのに該当

せぬからだめだということじゃ困るわけなんです。それでいろいろお願ひしております。もう一つデストリビューターですが、私、福岡にいた時に随分前にデストリビューターを買ってるんです。これを遊ばしているんですね。非常に性能がいいもので追いついていけない。小型もあるでしょうが、いま揃えているのはメルター兼用のドラムが3本くらいに入るプレイヤーを2台買い、それをフルに動かすと、相当能率があがるんです。もう一つは乳剤工場が四国にもでき現場までもって行ってまいりやるというサービスの問題が出てきています。そうなるとデストリビューターを買う必要ないじゃないか。スプレッダーだけ買えばいいじゃないか。えてして役所の機械は遊ぶ期間が多いですから。

竹下 まいてやるというのはデストリビューター？

中野 ええ、乳剤です。そこまで民間のサービスがだんだん行き届いてきているから、そのうち骨材屋さんもまいてくれるようになるのじゃないか（笑）

その他の問題点

井上 どうも変なおちがついちゃったようですね。（笑）それでは、次に今後、予想される問題点について……。きのうの第9回ゼミナールで高橋さんから若干お話をありました簡易舗装要綱、これに対する問題点。ここには舗装要綱をつくった主なメンバーがざらっと揃っているわけです。きのう高橋さんもおっしゃったように、簡易舗装要綱は非常に問題をたくさん含んでいると思うのです。問題点をあげろといえば、全部になるかもしれません、何かこの際聞きたいということがありましたら……。

金光 問題点でなく、お願いなんですが。簡易舗装の維持補修が、県の方の責任でやらなければならぬというお話ですが、舗装を伸ばす上に従来からある舗装補修の予算を節減されるような傾向にあると思うのです。33年度位までにやった分は相当痛んでいるので、この舗装補修の予算を従来以上に考えて頂きたいと思います。

井上 これはやはり施策がそういうふうになったので修繕費が若干抑えられたということはありますね。なるべく伸ばすように今度の5ヵ年計画で考えたいと思います。

高橋 先般愛知県が中心になって、近県を集めて、簡易舗装要綱についての質疑応答をさせられました。そのうちの一番大きいものを2～3簡単に申しあげます。

簡易舗装を設計する場合に、路床土のCBRを測定する位置を路床面から約30cm下と書いてあります。「路床面とは何ぞや」という質問を受けた。それは非常に大きな問題なんです。実際に現場で設計される方は非常に

お困りだと思うのです。要綱には砂利道の砂利のなくなった部分と書いてあるんです。ところが砂利がピシッとなるくなる筈はないのです。一体どこを指すのかと言われて非常に困った。われわれの今の見解では、おそらく90%という位の限界で決めたらいいのではないか。10%以上砂利分があれば、それからあと30cm下というように解釈してもいいのではないかとお話ししたのです。

もう一つ大きな質問を受けたのは、交通量1,000台といっているが、これは例えば2,000台とか、7,500台とか要綱に書いてあります。この7,500台とか、2,000台と記めてあるのは、二車線道路についての交通量なんです。これは余りはっきり書いてないので皆さん御存じないのかもしれません。そうすると、簡易舗装1,000台未満というならば、これは殆ど一方通行の道じゃないか。車線数にしたら倍になるじゃないかという非常に痛い質問を受けたのです。これは先ほどちょっと説明したように、5.5m以上のものは1,000台未満、これは他のものが2,000台とすれば、大体半分ですから、これはこれですむが未改良の道路も私は1,000台とその当時申したのです。最近趣旨をかえ、台数をいわずに、未改良の道路は簡易舗装をやるんだ、そうすると、1,000台もし通ったとすれば、二車線道路に直すと、2,000台に相当するような交通量だから、ちょっとおかしいじゃないかという意見も出ております。この一番根本の問題は、日本の設計の一一番大きな矛盾で、輪荷重によって設計すべきものを交換台数に換算したということがあり、きのうの説明のときにも、例えば重荷重は余り通らぬというような極めて漠然たる表現で、それが150台以下の大型車であるとかいうような漠然たる表現しかできない恰好になっております。

井上 今年は各県何個所ですか。地方道は……。

高見 工事個所数ですか。

井上 特改四種は。

高見 平均すれば10カ所前後ではないかと思います。

松野 これはお願いなんですが、簡易舗装では余りよく分からぬことが多いのです。こうだというきめ手というのが、なかなかないのです。関東周辺で高見さん、近藤さん、私が中心になって試験舗装をいろいろ計画してやっているわけです。先ほどの加熱式、浸透式の問題も、簡単な試験舗装というのをやって頂いて、そういうデータが集まると、一層はっきりした結論が出てくるんじゃないかな。試験舗装というと、普通の舗装を調査したのでは、いろいろ条件が違うので、なかなか結論を下すのに主観が入るわけです。そういう意味で、浸透式と加熱式くらいを500mくらいずつ同じような条件の所で、

やってみて頂きたい。余り早く簡易舗装要綱を改訂するんじゃ権威がないわけですが、将来どうしても改訂という点が出てくると思うので、どういうふうにという細かいことは申しませんが、そういうことを各県で比較してやってみて頂きたい。試験舗装的なことを最初に盛り込んでみて頂きたいという希望をもっております。

井上 いろいろなものをやってみて、結果をトレースして貰いたいということですか。

松野 それで今までいろいろなものをやりにしているはずです。売込みが激しいんだろうと思いませんが、ちょこちょことやられて比較がないわけですね。それがないとどうしても判断ができないわけです。必ず同じような所に隣り合わせて、比較のものを置いて試験舗装をやって頂くという形で、研究的なことをお願いしたい。そういうデーターが埋もれてはなんですから、地方道課なり、高見さんなり、近藤浩さんの方へご報告して頂ければ、総合的な検討ができる、と考えております。

田中 表層工の仕上げですが、これはやはり要綱に準ずるわけですか。浸透式を使った場合、やはりアスファルト要綱に準じて…。プラスマイナス5ミリの範囲内になかなか入らぬだろうと思うのです。凹凸の激しい地形になった場合、薄い面が出てくるわけですね。その点を心配しているわけです。

高橋 これは最初の原案には入れてあったのです。マイナス5ミリ、プラス10ミリ、あれを入れていたのですが、業界側から反論が出て、検査した場合に殆ど不合格になる。これは事実だと思います。そういうことで、これを意識的に除きました。ですから、この要綱をぐらんになれば、管理的なものは殆ど除いております。

多田 これに関連して厚さもそうですが、ここに設計量が出ております。「厚さは交通荷重により表層が十分安定したときに所定の厚さになるよう……」となっております。

高橋 実際問題としては、なるべくそういうことのないようにして貰いたいと思います。要綱が会計検査とか、竣工検査のときに、きびしい条件に書かれては困るものですから、そういう意味をくんで、実際の検査のときには、若干の精度の悪さはやむを得ぬという考えはわれわれもっておりまます。極端に薄かった場合には、やり直すことはできますけれども。

中野 先ほど高橋さんからもお話が出ましたが、巾員が狭い所は同じ所ばかり車が通るから痛むわけですね。そういった所は簡単に広げられぬような民家が多いのです。水もまくし、多少程度を上げなければ困るんじゃないかと思います。こういった事業が大きくなると、県としてはどうしてもある程度地元負担を取れという線が出

てくるわけです。地元負担をとると、やってすぐ壊れたでは困る。維持すればいいようなのですが、もうこれしきりだというものについては、もう少し程度を上げて頂いたらいいのじゃないか。

高橋 本来、簡易舗装でしたら、ベースが粒度調整による工法も勿論いいと思いますが、実はソイルセメント、ソイルアスファルトをベースにしたいという——純技術屋としては、考えるわけです。しかし国の立場からいうと、なかなかできないのです。前に愛知県でもやはりご質問を受けて、ここはマカダムでやるか粒度調整でやるか、あるいはソイルセメントでやるか、それを一体どこで区別するかということを聞かれたわけです。碎石が非常に安い所は、おそらくマカダムが一番安くなるからお使いください。もしマカダムに適する骨材が得られなければ、これは粒度調整を一応考えてください。例えば、大型交通量が150台近いような非常に重交通が通るなら、それはちょっと金がかかるかも知れないが、ソイルセメントかソイルアスファルトをした方がいいのではないか、つまり耐久性を要求される場合ですね。そういう抽象的な説明しかできないのです。われわれ本当に技術屋として考える場合には、おっしゃるように、もう少し程度のいいもの、例えば、路盤でもソイルアスファルトとか、ソイルセメント的なものをやって、上にかぶせるのが本当は簡易舗装だと思うんですがね。そこはなかなか金の問題があり、できるだけ維持費でもってやってくださいということになるわけです。要するに交通量と耐久性ということだけでもって、それぞれの道路の性格によって、判断する以外にないと思います。

井上 金でいうと、おかしいけれども、700円ですかね。500円から700円位だといっておったのですが、それが大体1,000円位になっているのですね。

他にご質問がなければ、時間もまいりましたので、この辺で……。

終始ご静聴くださいました傍聴者の方、活発に御意見をご発表下さいました参加者の方々に厚く御礼を申しあげます。これで座談会を終らせて頂きます。（拍手）

第二部 アスファルト舗装の施工管理

司会・監修 竹下春見

討論者(順不同)

木下登秋(松江) 浦木匡(企画室) 建設省
北河吾郎(西大寺) 千葉弘二(浜田) 中国地建
田中淳七郎(道路公团) 物部幸保(日本舗道)
工藤忠夫(世紀建設)

多田宏行, 松野三朗, 高見博, 近藤浩, 近藤茂夫

討論概要

1. アスファルト舗装の施工について

中国地方における路盤工の現況と将来の方向
について

- a 碎石マカダム工法
- b 粒度調整工法
- c ソイルセメント工法
- d ソイルアスファルト工法
- e その他

各工法の材料、
施工、管理、評
価、将来の方向
などについて検
討する。

2. 施工現場における最少限の管理について

材料、プラント、舗設、検査などについて重点的に
どういう管理が必要であるか。

3. その他

アスファルト舗装の施工について

☆中国地方の路盤工の現況と将来について

竹下 午後の部は、「アスファルト舗装の施工、管理について」のテーマにより、司会をさせて頂きます。

アスファルト舗装要綱が出てもう3~4年になります。それでアスファルト舗装の施工面積が非常にふえてきておりますので、アスファルト舗装に関する施工についての経験もいろいろ豊富になってきているものと存じます。なお施工には管理がつきものですから、施工と管理とが同時にテーマとして取上げられているのであります。最初に「アスファルト舗装の施工について」まず中国地方における路盤工と将来ということについて、中国地建の方から、現状としてはどのような傾向になっているか、あるいは将来はどのように考えておられるかという、大綱的なお話を伺えればと思います。まず木下さんから、どうぞ……。

木下 路盤工といいましても、山陰と山陽では若干考え方方が違います。私が工事課にいた時、37年に名古屋で全国の地建の工事課長会議があって、裏日本についてのアスファルト舗装はどういうのがよからうかということから、ある程度路盤工まで言及し裏日本のアスファルト舗装工事について、各地建のデータ、資料を頂いたわけです。問題はアスファルトの厚さが10cmというのは山陰ではもったいないではないか。それだけの金を路盤工に投資したら、もっといいものができるのではないかということからでたわけです。それがいろいろ変り山陰の路盤工については、降雪、降雨が非常に多いので、砂利道の段階、改良のすんだ段階には、もう少しそういったものを表面処理か何かしたらしいではないかという観点から、各事務所で具体的な意見を出したわけです。それで

改良の段階で砂利道で放置しておくなれば、維持費が非常に嵩むことと、特に降雪あるいは雨等で路盤が非常に傷んで、グレーダーを再々かけると非常にやせてくる。それから路床土等が非常に悪いので雨によって路床が非常に軟弱化している。それで松江でそういったことを具体的にとりあげて改良の段階でどういうふうな表面処理をしたらしいかを検討したわけです。それが現在では非常に成功していると思います。それについて若干申しあげると、例えば路床のC B Rが3%なり4%と一応きまるならば、それについて70cm位の層厚がほしい。こうきめるならば舗装の上の10cmのアスファルトと上層路盤の10cm、会計20cmを除いたもの約50cmについて路盤工を改良の段階で行います。その50cmの一番トップに一応アスファルトを2.5～3リッターまき荒目砂あるいはチップ等で手当をしておくと、これが一冬越しても雪や雨が降っても、大体いい状態で次年度の舗装の段階まで保ってくれる。これが非常に成功したと思っております。やはり補修が必要でありポットホールがあくとすぐにある程度補修をして行く。小さいポットホールですぐ補修が可能でこういった維持をやるならば、雨に対しあるいは防じん処理としても立派に保っていくし、山陰の素人目では舗装がすんだのではないかというような、世間のいい批判もあり好結果を生んだ。その後大体1年内外で舗装を追いかけて行くペースなので、舗装の段階ではその上に10cmの上層路盤をやります。上層路盤をやって、やはり2.5リッターまいて、表面処理をし、その上におのの5cm、5cmという積み重ねのワーピット舗装あるいはトペカを舗装している現状です。この方式は非常によくいったと思っており、評判もいいようです。

ここで一つ考えなければならぬことは、そういう上層路盤をまた半年か一年後にやるのはもったいないではないか。これで上層路盤まで改良の段階でやりアスファルトをまきアスマカ処理をする。そうすれば舗装の段階には舗装だけでいいのではないか。こういう批判もしてみたのです。この段階で一応自然交通を通すと幾らよく締め固めていたところで、新しいものだから非常な不陸ができるわけです。その不陸を是正するためには一般的路盤の碎石ではまずい。やはり合材をもってきてレベリングコースとして行う。こういうことになる!と不陸の調整の合材の値段からすれば、高いものにつくのではなくかろうか。やはり前段申しあげたような路盤工の積み上げの方が好みといふうに反省したわけです。こういう点は松江管内だけでなく、ずっと全線について考えていい路盤工の状態ではないかと思います。あるいは山陽側についても砂利道の補修等を考えるならば、こういった処理の方が望ましい。これは千葉さんの方で出してお

られたのですが、水締マカダムとアスファルトをかけた場合の値段の比較は、確か20円位しか違わないのだというデータも出しておられます。機械にても平米当り15円位しか違わないのではないか。そういうことを私はあえて申しあげたかったわけです。

竹下 具体的に「碎石マカダム工法、粒度調整工法、ソイルセメント工法、ソイルアスファルト工法、その他」というように、路盤工のいろいろな種類が掲げてあるのですが、地建等では山陰と山陽とでどういう工種が多いかというようなことがあるのではないかですか。

千葉 いろいろあると思いますが、結局地方における碎石業者の育成がまだしっかりできておりません。呉付近とか広島周辺は前からアスファルト舗装が行われており、ある程度碎石業者もアスファルト舗装用の碎石をつくることに馴れておりますが、それ以外では、特に山陰は大体2～3年前まで道路工事の予算も僅かで最近大きくなった所ですから、鉄道用のバラスあるいは県に少し納めるという能力しかないし、また設備もない。今度急速に道路予算がふくれ上り、それに対してお互いに崎型児であるところから、局の方でも別に指示はなく、そこそこににおいて、そういう碎石のいい所があれば粒度調整工法もやっており、マサとか土のいい所があればソイルセメントを使っている。ソイルアスファルトは出雲の工事事務所と鳥取ほんの少し試験的にやっただけで、現実にはソイルアスファルトはやっておらぬと聞いております。ソイルセメントはあっちこっちでやってますが山陰では施工時期が非常に短かい。天候のよい期間の中でも、通り雨が非常に多い。そうなると山陰は土のいいのがないので施工が非常にしにくい。松江、出雲付近の砂は、砂丘の砂あるいは斐伊川の砂は非常に単粒度なのでそこにまた改良を加えなければならぬ。以上のような気象条件と、土質の関係および地方的な材料の関係で、山陰では余りソイルセメントは行われておりません。

粒度調整工法は一部鳥取の方で行われているように聞いていますが、やはりロードスタビライザーが地建にも数多くありません。それと先ほどの土質の関係、材料の関係で余りやられておりません。山陽側ではある程度粒度調整工法は可能ですが、山陰ではちょっと無理な面があるのではないか。現状はそういうところです。

竹下 そうすると、現状は山陰はマカダムが多いということですか。

千葉 結局碎石業者の育成が足りないから鉄道バラスの延長のことで割に入りやすい。安く入る。あまり粒度をやかましくいうとコストが高くなる。ずっと今後業者の碎石を使ってくれるなら設備投資をするが、そ

うでないと困る。直営だと、それができるが、オール請負だから、いつまでもそこで買うといういろいろな問題がまた出てきます。適当に育成することができないし結局砕石が近くに開発されている所はいいが、浜田のように余りない所では大量に5キロも6キロも一طنに、6ヵ月あるいは8ヵ月の間に仕上げて行くことになると、いろいろな意味でいいとは分りながら地方でそういうものが容易にでき得ない。また業者の育成というが、これも非常に問題があるのではないか。舗装業者がやると割合によいが、下層路盤まで改良の段階でやらせると、改良業者の方で下の方から積み上げてくる場合にちょっと問題がある。上層だけでもやる場合にはもう少し材料の方も規模を大きくして、業者が山を開発してできるという段階にまでいかないと、少なくとも5千万円位から1億位までの工事費にしないと、業者が材料を自分の所で生産してそういう工法をやることは、ちょっと至難ではないか。そういうことで頭を痛めている現状です。

竹下 北河さん、山陽筋では、どうですか。

北河 現在山陽の端にいるので、山陽の意見を代表しているかどうか、ちょっと自信がないです。大体山陽は砕石マカダムでやっていた。過去においては、バインダーとしてマサを使ったことで夏場にやった舗装は、比較的問題点がなかったのです。冬場にやった舗装の路盤に、いろいろ問題が出て数度の失敗を重ねたことで、今度バインダーは砂に切り替えたわけです。最近中国地区も相当砂利採取が盛んで0.3ミリ以下の粒度が殆どない。ゼロに近い状態で砂を使っていくといろいろ問題点がある。それで砂以外に非常にいい材料として5ミリ以下の分をスクリーニングスで補給してやる方法で成功しているわけです。山陰と違い非常に天候に恵まれ工事を集中的に施工すると、良質のスクリーニングスが得られない場合があり、そこに問題点が生じています。私見ですが、やはり砕石マカダム工法では、いま千葉君がいわれたように、骨材業者の育成が問題になると思います。山陽の場合は砕石はそれほど不足していないが、やはり粒度調整工法でやらなければいけない。それから山陽筋は大体バイパス的にやる路線はいいが、現道沿いにやる場合は最小限1万台以上の交通量を通しながら、工事をするという条件に迫られるので砕石マカダム工法は難しいのではないか。次の段階の粒度調整工法に移らなければならぬだろうと考えております。いま山陽は舗装はちょっと斜陽で工事は少ない方です。

竹下 山陽あたりで粒度調整をやられたのと、砕石マカダムでやられたのとどちらがうまくいったか。一概にはいえないでしょうが、どんなものでしょうか。

北河 現在の段階では、経済性の問題と質の問題と両

方からみ合わせて考えなければいけないので、どうとも言えないので。骨材対策は、おそらく午後当分の間アイデアだけで実際問題は進まない。やはり粒度調整工法に山陽筋としては移って行かなければならぬのではないか。中国地建を代表しているかどうか疑問なんですが。

千葉 いろいろやっても見ましたが、一利一害で第一部で高橋さんは、砕石マカダムについて、いろいろ欠陥をあげられたのですが、粒度調整工法も一つ施工を間違えばとんでもないことになります。それで片側を通しながらやる場合には、できればセントラルプラントで、きちんとやればいいが、今度は工事費との関係も出てくるわけです。簡単なものにそれだけの機械を使用するかどうかということが問題になる。やはりかなりの工事量がないとそういうものはできない。

木下 結局機械費の問題です。バイパスなどでは粒度調整工法、それからある山陰の事務所での経験ですが、砕石は非常に立派なものを入れている。ところが転圧の方法において各層段階で転圧せずに、一時に層圧30cm位上ってしまうのです。その上にチップかマサかそういったものを転圧しているわけです。従って掘り返すと下はがらん洞です。県の方でやっているのを見ると、これはクラッシャーランを使っている。それで最終の単価は非常に安い。しかもその方が縮まっているという面白い現象を見たことがある。なんでもないことですが一年半くらい前にそういう反省をしたことがあります。

竹下 千葉さん、前にマサを使ってソイルセメントをやっておられましたね。あれはどうですか。

千葉 ソイルセメントは、コンクリート舗装ではないから、余り養生も気にするほどのこともないではないか。ともかく転圧すればいいんだから転圧したらすぐ上を通さではないか、ということでやってみました。その結果、結構効果があった。いま竹下さんが云われたように、それではマサだけでやったらどうであろうか、マサはいいのがかなりある。骨材は高いので、その時には日開の簡易プラントで砂も混ぜずに、マサだけでセメントを6から8%位の範囲、含水比が11から12%までで締め上げて行きましたが、これは今でも成功していると思います。

砕石マカダムにマサを入れて、要するにプライムコートする前に竹箒できれいに砂が並ぶように掃くわけですが、舗装が冬になってくると、ある程度地下水が上ってきて、マサの粒子が粘土化して非常に悪さをしている。これが一番大きな舗装の破壊の原因ではなかったかと考えます。マサだからと言って安心は出来ないという気がしました。

浦木 中国地方の粒度調整工法がいいことは明らかに

分っていることなんです。それがなぜ行われないかは骨材の問題になるわけです。今まで中国地方の骨材は、大体路盤工に使用している骨材が50ミリ以下、碎石プラントの方を見ると殆どジョークラッシャーを使ってるわけです。ジョークラッシャーで割ると、例えば50最大で割ったのは大体50から30までというのが7~80%出て、それからあとのものは20ないし25%位のものが出るわけなんです。ひどい碎石業者になると、25ミリ以下というのを抜いて、それをアスファルト業者に売っている。それで上の30ミリ、25ミリ以上のものを路盤工用の碎石として納める恰好になるわけです。そうなると大体一山の月間の生産量が1,500とか、2,000m³位しか造っておらぬ。それで山陰地方の改良工事は路盤工をやるのが早くても9月、殆どが10月位になります。そうすると1カ月か2カ月でかなりの量のものがいるということになる。それと山陰の道路は殆ど舗装工員で6.5mとか、7.5mとかの狭い工員ですから、現道利用が非常に多いのです。そういう関係で碎石を貯蔵しておくことができない、できるだけ山からすぐ簡単に手に入るものがほしいという結果になるので、50、30で主としてできるような路盤工という恰好になってくる。どうしても碎石マカダム工法がとられてきている次第です。

機械混合の場合、50ミリアンダーのものでやった場合は、普通のロードスタビライザー程度でやると、材料分離を起してしまうわけです。それで混合能率が非常に悪い。かけられかねるほど大きいのが上に出てきて、混合がうまくいかぬという結果になります。中国地方でそういう粒度調整工法をやる場合、それも路上混合でやる場合には主骨材がもっと小さくなる必要があるのではないか。そういう点で浜田等では局のかなりな反対もあったのです。路盤工の主骨材は上部だけは25ミリ以下という形で、設計に盛り込み、業者もそういう生産態勢を整えさせる恰好を持って行くようにしております。それから山陰の方には砂丘の砂がかなりあり、これを路盤工に利用できないだろうか、材料試験所にお願いしてサンド・アスファルトの可能性について、相当試験をやって頂いたのですが、安定度あるいは剪断力等もあまり出ないわけです。これは採用出来ず実際に試験区間はやらずじまいになったようなケースもあります。

北河 ただいまのは、粒度が単粒度だから砂利を混合しなければならぬ。そうするとコスト高になる。現在あまり普及していない状態なんですね。

工藤 30ミリアンダーの砂利でどの位の値段になりますか。切込砂利か……。

千葉 切込砂利は現地到着で1,000円位になるんですよ。これは30ミリ以下というのはとても望めませんね。

それから太田川にしても、もう既に砂利が底をついているのではないかと思うんです。山陰の方でも余り砂利がないのでコンクリートも殆ど碎石を使っております。

多田 サンドアスファルトがどうもパッとしているお話をしたが、瀝青材料は何を……。

浦木 ストレートです。

工藤 モデファイド・サンド・アスファルトで碎石を20%くらい加えたらどうでしょうか。

千葉 高くつくんですね。

松野 千葉県でも九十九里浜があるので、そういう砂を少し使ってやったのですが、安定度を200越そうと思うと何かを入れなければならぬ。端的にいって高いわけです。そういう点でサンド・アスファルトは、いいような悪いようなことに気がついたんです。安定度がなしにアスファルト量8%位で、八郎潟でやられていたようなものが、なんとかうまく行くような気もするんです。

物部 あそこは全部砂ですから転圧がうまくいかんのです。一番うまく行ったのは碎石を叩き込み、その上に車を通しながらやった。最小限15cmの碎石の層があれば一応トラフィカビリティが確保できて、しかも路盤が安定する。それが経済的にも一番安いのではないかとの結論になりました。

竹下 サンド・アスファルトのスタビリティが出ないというが、石粉を相当入れてみたら……。

千葉 高いものにつきますよ、それは。

物部 普通のミックスのようなつもりでやってみたのです。アスファルトとほぼ同量程度の石粉は入れたと思います。当初は入れなく余り具合が悪いので、その後入れてみた。いろいろ試験的にやってみたのです。

工藤 碎石を20%か、25%位入れてやるモデファイド・サンド・アスファルト式の方が、経済にもなるし安定度も250キロ以上出る。その場合にコストはどうであろうかという問題。北陸等も随分砂が多いから、なんとかその砂を使えないか。やはりそういうモデファイドをしてやらなければどうしてもダメです。ただコスト比較の場合にいつも考えるのですが、ホットミックスは高いということになる。しかし実際にそこにプラントがあれば、一台のプラントで下も上もできるという場合には多く使っても、架設費は同じだという問題からいうと、ちょっと役所の積算とズレるような感じがあるのです。

千葉 ズレますね。(笑)

工藤 モデファイド・サンド・アスファルトは安いからおやんざいと言つても、積算してみると高いよといわれるケースがある。それでは同じ値段でいいから試験舗装をやりましょうかということで、やったりしているんですがね。東北でも現在ブラックベースをやる場合

に、それでは高いと言われますが、やってみると現実にわれわれの出費はそれほどでもない。こういうことを申しあげていいかどうか……。（笑）

木下 その場合の砂は砂丘砂とか、どこにもあるような砂で単粒度の細かいもの、そういう砂ではないわけですね。東北の場合は……。

工藤 北陸はやはり海岸砂ですから単粒です。これでモデファイドして250キロ以上出そうという所で碎石を入れ、アスファルトの量はできるだけ少なくし、一番安いところを狙ったわけです。この辺が今の機械積算が一時間使えばいくらだという積算。遊んで使っていなければタダ。そこにちょっと問題がありはしないか。

木下 それはあるでしょう。

千葉 それは世紀さん辺りで安くやって頂ければいいが、なかなかプラントがその近所に思うようにありません。プラントの積算、架設からいうと、やはり高くつきますね。量にもからんでくると思いますが……。

木下 サンド・アスファルトは、この前物部さんにやって頂いた鳥取のチーズがあるわけです。これはもう一回検討する必要があるのではないかと思う。

☆道路公団の工事を中心に☆

竹下 中国筋でやっている路盤の大体の傾向をお聞きしたのですが、それぞれその地方の特徴はあると思います。大規模な工事をやり、施工の面も非常に厳重な管理をやっておられる道路公団の田中さん、どういうふうに考えてますか。

田中 私は碎石マカダムはやったことがないので分りませんが、道路公団では、下層路盤にはCのソイルセメントあるいは切込砂利山砂を混ぜたもの、大体切込砂利が60から70%位ですね。公団のベース（上層路盤）になると全部碎石とゼレクト材の混合、もしもセレクト材のP.I.が高い場合には砂を入れ、三種混合になります。なるべくは二種混合にしてます。公団の場合にもソイルセメントを使用しますがセメント量が非常に少ないので一番大きい所で2.5くらい、3%までなかつたように思います。これもセントラルプラントが大部分で、一部だけ例の公団買上げの機械があります。公団のソイルセメントは、あくまでもセメント量を少なくして、なるべくいい材料を安定処理をするという感じです。ただし、わざわざ粒度改良をしてまで元の材料をよくするという気はないのです。近くで経済的に取れる山砂利に対してセメントとなるべく少なく入れる——といっても比率はありますか……。

竹下 公団の高速道路はソイルセメントを下層路盤に使っているが、上層路盤には使っていないのですね。

田中 コンサルタントのある程度強い反対、それとわれわれ自身もレフレクションクラックがちょっとこわかったのです。しかしパーキングエリヤには使ってます。

工藤 公団のようなスケールになると機械損料は非常に安くなるから、公団の設計で実際にやってみると現在の上層路盤は非常にやりづらい。何故かというと工事用車が通って不陸ができる。それを是正してベースをやる際にその不陸直しが非常に手間がかかるわけです。施工業者はこわくてバインダーをかけてから通るというような状況です。バインダーをやってから通るのは非常に厄介な場合があるので、東名では是非変更をして頂きたいという希望を申しあげておきます。

田中 初めに工事計画書を出しますね。その時になるべく自分で使いたい所をバインダーコースをやってしまうという、工程的にそういう努力をされても、いま工藤さんがおっしゃったように、問題になりますか。

工藤 努力はしていますが、下層路盤を仕上げ、次に上層路盤を仕上げて、それからバインダーをしてという工程の方が実際にはやりやすい。ところが片側は上層路盤をやってすぐにアスファルトのバインダーをかけて、それからこっちの上層路盤をやって行くと、非常に無理な工程を組まなければならぬわけです。

物部 名神等の粒度調整工法は、代表的な品質管理が行われていると思いますが、中国地方等はこういう工法をやると、すぐ車を通さなければならぬわけです。あとすぐにブラックベースをかけてしまえばいいが、これができないとほこりが立ったり路面が荒れることになります。名神あたりで、すぐ1万台、2万台位の車を通したとしたら、どういう現象が起るでしょうか。

田中 よく分りませんが、見た感じは心細いです。

物部 私は粒度調整の経験がなかったが、こっちへ来て夜間作業で二級国道の大州で、コンクリートを破碎して、50ミリ以下のコンクリート碎片とマサと路床を入れかえをしたときの土砂、これを使って粒度調整をやろうと試験をしてみたのです。土が余りよくなくてちょっとOMCを越えたのです。50ミリ以下のコンクリートでかなり大きいものが入り、分離した。あそこは4万台位すぐ通すわけですね。もちろん乳剤を使ってますが、コルゲーションを起して、ほこりも物すごいんです。

田中 先ほど工藤さんもおっしゃったのですが、名神では結局でき上ったベースの上をなるべく荒さないで、しかも高能率に使えというごもっともな話なんです。ある業者では非常に荒れるので、タールをでき上ったベースの上にまかれた。これは相当効果があったようです。何万台通ったか相当大きなのが大分通っておりコルゲーションは多少起したが、普通のいわゆる瀝青剤をまかないと

い状態のベースの仕上りとは全然違うわけです。

工藤 確かに路盤の上で通す場合に、名神は通さなければそれですむが、国道等では絶対に通さなければならぬ。従ってこれをやつたらすぐにある程度の処理をする。東北地方等でもそういうプライマー式のものをまくと、プライマーをまく量が非常に過剰になるのではないか。あるいは飛ばされる所と飛ばされぬ所ができる、不均一になるのではないか。非常に反対されたこともあるが、名神あたりでもタールをまいてどうのこうのということ、ずいぶん議論がありました。結局やってみると結果がよかつたように思います。

田中 あれはいいのではないかと思います。

千葉 水綿マカダムは山陰では適さないのでないかと考え砂石路盤にアスファルトを入れてみた。アスファルトをいくらに入れるかいろいろ考えたが、アスファルトマカダムにすると工費が高くなるので、少し変形だが三通りのまき方をやり、一番よかつたのをここに載せてあるわけです。(第9回ゼミナールテキスト参照) もちろん欠点もあるわけです。その後の補修もいらぬし快適でもある。一番助かったのは、路盤の悪い所が、早く発見できたことが、現場にいてあとあとことを考えると非常に楽だった。雨が多い所で降ったあと単車でずっと通ってみると、クラックが出ている所がすぐ分るのでそこだけチェックして業者に注意できる。もしこれがかけてないと一々歩いて見なければならぬ。もちろんK値とか、I値とかいろいろやるが、全面的にやるわけではありません。最近ブルーフローリング等やっており、いいことは思ってますが、工事量の問題でまだそこまで行かないわけです。そういうことを考えて、木下さんの方にお願いをし、試験的にやらせて頂いております。

木下 ただ、2.5%というの、若干少ないのでないですか。3%くらいがいいように思いますが……。

千葉 なぜ2.5にしたかというと一番最初にやつたのは改良の分ではないわけです。舗装の段階でやつたものですから。上層路盤なので、工程を組んでみて仕上って2カ月間全面交通開放、いろいろユニフォームするため自然転圧をかけるが、とにかくその間をもっていればいいのではないか。もし2カ月なり3カ月かけなかつた場合には、どれだけ補修費がかかるかという逆の方からある程度割出して、その位なら、ある程度の風雨、あるいは工事中なので上をキャタピラ、ブルトーザー等が多少通つてもある程度いけるということで、まず2カ月ということで2.5としたわけです。それから改良の方でやはり2.5リッターでやつたら本当にどれ位保つだろうか。また改良の方でも先ほどいったようなことをやつたわけです。施工時期の問題があるので一概にはいえませ

んが、7月に一部分早目にやつた所があり3リッター位まくと、かなり保てました。予算もなかったので一応2.5リッターで通そう。あの修繕で賄つてもう大したことではないだろう。それと改良業者は舗装まで考えた工事を余りやって頂けないので、路盤工といふのは余り熱が入っていない。構造物の方にはある程度クレームがあるが、路盤が少々悪くてもクレームがないわけです。それではいけないので、こういうことをやると自然補修をやらなければならぬ。当然クレームが入ってくるわけです。そうすると業者も自然考えなければならぬ。

同時に出雲工事ですが、ここは3リッターないし4リッターまいて、向うでやつたところが、いま木下さんがご指摘のように、やはり3リッターないし4リッターまいた方がいいのではないか。その中間で今年試験的に浜田でやっているのは、3リッター半でやらしております。そのあと残される段階で適当にやればいいのではないか。できればデストリビューターでやつた方が一番よく入る。大体1リッターで1cm、そのくらい入ってます。ですから2リッターで2.5cm~3cm位あります、かなりなものになります。ただ私の所はエンジンスプレヤでやります。そこで気をつけなければならぬのは、まく時に交通を通しながらやるので、エンジンスプレヤあるいはハンドスプレヤでやる場合には、乗用車に霧の状態でかかって苦情が出ます。それと上から見てあとチェックすると一応見てくれだけで、はかた恰好で行くものだから、全体的によく見て、ムラが出てくる。そういう点で欠点もあるのではないか。そういう点を考えて頂ければ、ある程度はいけたのではないかと思います。

木下 ただアスファルト処理をした場合、バケツの尻くらいの穴がときどきあくわけですよ。これを早く見つけて処理することが一番大事なんです。パトロールして見て夜間にバタンコがあれに突込んで怪我でもしたら、えらいことになる。これを早期発見をして早く防げば維持は十分楽にやれるわけです。

千葉 2.5リッターというのは、やはりもう少し入れても維持補修のことを考えると結構安い。維持補修と対照するだけの金は入れてもいいのではないか、先行投資ですが。

田中 漆青剤は何ですか。

千葉 ストレートです。本当は柔らかめがいいのでしょうかが、業者のことを考えて一括して買う方が安いので混合路盤と同じものを使ったのです。本当は一番上くらいがいいのではないかと思います。

木下 そういう工事が竣工すると私共の方は別途工事を起し、維持補修工事を起します。それは砂利道でもやはり同じですし、路面処理をしても、やはりそういう一

事を起して完壁に指示しております。

☆路盤施工の管理について☆

竹下 路盤の施工をやって行く場合の管理について、最初に中国地方ではどういうことをやっておられるか、お話を伺い、それからご出席の方々に、それについてのいろいろな感想なり、あるいはその他の問題点なり、お話を願いたいと思います。まず中国地建で実際にやっておられる管理方法について……。

北河 まず第一に、骨材の品質ですね。それから骨材の粒度については、大体最大粒径を段々に小さくしていくような傾向で、表層路盤は25ミリ位にしてやっております。それと粒度がうまく設計の当初予定に入らないケースが出てくる。特に砂をバインダーに使う時に一番悩むが、粒度の調整が一番重要な問題であろうと思ひます。骨材特に細粒土に不純物が混っている場合の処理、この辺を特に問題にしてやっております。それから路盤工の最後の調整は管理としてやりやすいので、やはり支持力というものはK値を主として使っております。

竹下 ……というと締め方については、例えば、K値で推定するということになりますか。

北河 勿論K値を主にして締め固め度も測っていったわけです。

千葉 中国地建には工事施工中に行う品質管理項目及び管理報告、等をきめた要綱があるわけです。それによって一応やっています。上層路盤の場合はK30で29というふうに一応指定してあり、間隔は20mに3点ということをやっておりましたが、局の方でこれを4点にかえたらしいです。下層路盤の場合には60mに3点、K32、22以上、このように一応きめているわけです。

竹下 それで品質管理をやった結果、合わないとかいう場合の処理ですね。

千葉 仕様書はまだそうなってませんが、例えば官が指示したものであって業者がそれだけ出なかつた場合、これは官が設計変更をしてやらなければならぬと思いますが、その辺がまだはっきりしない。大体今まで出ない場合には下を掘り、たいがいは入れかえるように設計変更で見てやっております。そして更にK値で測つてやる。出ない場合には下の方に問題がある場合が多いのです。

北河 設計変更で下を相当おきかえるのが現状です。

竹下 K値を測る時期で違うようなことは……。

北河 大きくあると思うんです。山陰は早く工事をあげられるから時期のいい時にK値をするということで、その問題が出てくる。事実上問題点がある。

千葉 4月から始めて10月には表層をやらなければな

らぬという施工時期しかないわけです。大体路盤を造つてしまうのは8月です。いい時に当てもそういう点ではちょっと考えなければならぬ点があると思います。大体舗装の方で上層路盤が終るのは8月から9月だから、まず気候のいいときではないかと思います。

竹下 公団の方で、路盤のほかに何か……。

近藤(茂) いま北河さんが云われたのと殆ど同じだと思います。うちはK値でなく路盤の強度はあくまで締め固め密度、それと粒度は勿論やります。その前に材料の管理、品質管理にいろいろ仕様規定があってやっているわけです。それで問題は、一の宮工区で非常に天候のいい日に路盤の施工をやっていたのです。ベース材料が適当なオプティマムな含水量を持って現場へ行って補設して表面は乾きますね。そうすると、上だけが締まらないのです。足でちょっとねじったりすると、砂だけが浮いてきて全然だめです。そういう時には必ず夏場散水車を入れさせております。

田中 大体夏場は必ず散水車がついているようですね。名神全体を通じて……。建設省と全然違う点はC B R試験です。C B Rは材料承認に当つて仕様書で規定する最小値以上が要求されるので、例えばサブベースが30以上、ベースが80以上となっておりますが、現場では密度しかおさえていないわけです。現場で請負業者が指名になり、監督員が密度を測つて合格しておれば、請負業者に責任はない。だから材料承認に当つてこの材料が公団の要求する材料として適當かどうか。その他にも物理試験とか、いろいろな試験に合格すれば、あと現場でやることは、プラントで粒度が公団の設計の中に入つてゐるかどうか、それをチェックすること。それからあと現場に行くと密度だけなんです。最終的なきめ手は、上層路盤のベース調整の上のブルーフローリングですね。それで反省しているわけです。

千葉 路床の場合には締め固め度というのが一つ項目があるわけです。それと現道を下層路盤として使つた場合、やはり締め固め度も密度と現場含水比でやらせていいが、現場では確か100mを標準していたと思います。

田中 公団の場合は舗装業者が仕上げるのは路床面ですね。盛土の高さ、盛土の仕上り、切土の仕上り、それはプラスマイナス5cm、なんです。今度舗装業者に引きついだたんに路床準備工といふ訳の分らぬものが存在しております。これがプラス3のマイナス5、それだけが違うんですよ。だから公団としては二重投資みたいなことをやってるんです。いつかは会計検査をやられると思いますが、しかも大分かけてるでしょう。

千葉 私達の方でやっている路盤規整というものに、ある程度相当するようなものですね。

田中 そうです。そういうものなんですか。

工藤 しかしあれは、かりに1社でやっても、あいいう段階は必要ですね。

田中 山科のように、ゼネコンが終ってから舗装業者が入るまでの期間があればいいんですよ。現実には舗装業者は改良現場が終ったとたんに入ってくる。

ああいう状態で路床準備工を、やらなければならないのか、非常に疑問です。既に会計検査院が衝いてきているわけです。

千葉 すぐ入っても、そういうものがついている?

田中 あれが一社だったら、別にやらなくてもいい。

工藤 現実にはやはりやるでしょうね。その金を見る見ないは別にして、一応プラスマイナス5cm位に仕上げて、少し時間をおいて、またもう一ペんやってということが、やはり必要だと思います。一社でやっても……。

田中 しかし、現実には引きついだら翌日入ってくるんですよ。あるいは5日位に殆ど入ってくるんです。土工が遅れてるものだから……。

千葉 その場合に、準備工をやらせて、密度あたりも全然かわらぬわけですね。検査があるわけでしょう。

田中 一応検査はります。

北河 実質的な問題は路盤工をやるために、車が通るから、路床に不陸が出るから、直すということですか。

田中 本来の目的は、土工業者から舗装業者に引きつぐまでの時間がある。だから、その間に含水比に変化がある。名神の場合には一般車は通りませんが、工事用トラック等によって密度の変化が起るだろうというので、一回かき直す作業が入っているわけです。密度と含水比を一様にするという科学的な見解に基いてやっているわけです。現実には殆ど間なしに入っています。前の日に土工の監督が検査して舗装に引きついだら、翌日に入るとか、あるいは一週間位したらもう入っている。

北河 そうしたら設計の場合は、ケース・バイ・ケースでいいのではないかですか。

田中 だから実際には、やらない所は調べておりません。舗装業者に、ここをやりなさいと命じなかった所は調べておりません。

竹下 名神くらいの規模になると、路盤の厚さはプラスマイナス10%という基準の中に入りますか。

田中 それはほとんど入っておりますね。問題は計画面からのズレの差が……。

工藤 ところが、実際にホームページからのズレの差は非常に難しい。これは国道、県道その他の場合に一応はチェックするが、なかなか長い距離にわたってプラスマイナス何センチというのは、現実問題として非常に難しいですね。

田中 現実には計画面からのズレがプラスマイナス3cmというものは信ずるでしょう。

工藤 これは路床土がCBR5くらいなら、まだ転圧をしてよく平坦性もとれるが、3ないし3以下になったら実際問題としてローラーをかけ、平らな面をつくるのは非常に難しい。中国地方ではかなり路床土がいいようですが、関東ローム等はいくら下るのか、いくら上ってくれるのか、見当がつかないわけです。

千葉 そういう場合、どうなっているんですか。基準はないのですか。

高見 それをいろいろ実験してみたわけですが、レイキできれいにかいて仕上げても、相当の誤差ができるわけです。それが自然の圧密があるし、含水比の状態その他いろいろあります。それから材料の関係もあるし、いろいろなファクターが入ってきて、いくら下るということが、はっきりつかめないわけですね。仕上げの誤差等を入れると非常に難しいので困っているんです。

工藤 現実には検査の時ないと困るから、なるべく余分の材料を入れ5%か1割くらい食い込むようなつもりでやっても、更に薄い所が出て、われわれがいじめられるばかりでなく、役所に迷惑をかけるような状態です。

千葉 厚さの関係は、道路公団はいま路盤の方は10%といわれたのですが、プラスマイナス10%ですか。

田中 大体0cmの層に対して18cmから22cmまでです。

千葉 先ほどちょっと聞きますと、この方は非常にやりやすいという……。

田中 これはさっき工藤さんが言われたように、公団はセレクト材を路床面に30cm位敷いているのです。その上のトライカビリティーがいいわけです。だから大部分はしっかりした上にサブベースをやっているわけです。

工藤 プルフローリングを完全にやって、悪い所は全部入れかえ、しかも土質が、いわば路床というけれども、完全な改良路床ですから、われわれが考える下層路盤のようなもので、その上ですから、楽です。

千葉 いずれは地建でも、今度の仕様書あたりでも、ある程度厚さの規定はのむのではないかという気がするのです。そういう粒度調整法の場合はいいが、碎石路盤の場合には、砂を一応下に敷いた場合には、多少砂の中にめり込みます。そういう点を今度どの位に規定されるかよく分りませんが、上層路盤になると、これはある程度いけると思います。しかし頭がちょっと欠けていても、2cm位今度はマカダムが違ってくるから、どういうふうに局で決るか分りませんが……。

工藤 試験舗装の時なんか、300m²に30人位人夫を入れて、現地で路床をならし、そしてやってなかなかいい数字が出ないので。実際の現場はそんな馬鹿々々し

いことはできません。実用的な範囲を考えるより以外にないだろうと思うのです。それだけ人夫をかけて路床を仕上げるよりも、いくらか材料を厚くした方が、請負人としてもいいのではないかという考え方もでてきます。

浦木 地建でいま仕様書を作っているのですが、その段階では大体路床でプラスマイナス5cm、下層路盤でプラマエ3cm、上層路盤になるとまだきつくなりマイナス10、プラス5ミリという恰好になっております。厚さの方が、プラマエの10%，それからアスファルト舗装の場合には、プラマエ1.5cm、厚さの方は各層についてマイナス5ミリ、プラス10ミリとなっております。そこからいくと名神等の規格よりなお厳しいもあり、大分できないというのが出るのではないかと思います。

木下 そんなことをやったら、自分で自分の首を縮めるようなものですよ。やるときには、われわれの意見も当然聞いて貰わなければ、いけませんな。

浦木 現場と局との考え方の相違という恰好で、局自身はやはりこの値が努力目標だというふうな、考え方をしている。そういう点で矛盾しているわけですか。

木下 それは努力目標でも、そういう値をつくると、すぐそれで決ってしまう。そういう値をつくるなら設計において、またそれだけの裏づけを見なければならぬ。

浦木 そういうことですね。

☆プルフローリングについて☆

竹下 先ほどからプルフローリングというのが出てきたのですが、現実に公団の田中さんの所で、どういう場所についてやっておられるか、それからプルフローリングをやる時に目で見て判定しているのか、沈下量まで測っておられるのか。具体的なことをお話を願えませんか。

田中 名神でやっているプルフローリングは、いわゆる路床面、舗装業者が路床準備工を終ったら全面3回以上あります。その次にやるのは、上層路盤の仕上りです。これも全面3回以上。具体的にいうと、プルフローラーの初めの規格が路床面とベースで違うわけです。確かに路床面では5トン以上、接地圧が5.6キログラム位、それから上層路盤では8トン以上、接地圧が7キログラムペースクエアセンチ以上、そういう規定にしております。デフレクションの測り方は非常に熟練した人でしたら目で判断できる。しかし、難かしいのでベンケルマンビームを併用しております。いわゆる限界沈下量というか、やり直しをするか、させないかの限界の沈下量は共通仕様書には書かない。監督員要領というか、そういうもので業者さんにお知らせします。

工藤 あれは3ミリではなかったですか。

中田 ベースは3ミリです。というのはベースはそれ

だけのデータがはっきり出せるが、路床面で何ミリといつても、はたして公団がそういうふうにできるかというと、自信がないのです。K値が違うわけです。非常に含水比が高い状態だと、デフレクションは当然多くなるわけです。それから含水比が低ければ、つまり乾いておれば、そんなものはやらなくてもよい。工藤さんあたりから多分文句が出るだろうと思いますが……（笑）現実には支払できるわけですよ。その条件を納得して貰えばいいわけです。その支払条件がからむので例えば支払条件を非常にきつくして、デフレクションをゆるくするか、あるいはデフレクションをきつくして支払条件をゆるくするか、それによって変わってくるのでどっちにしたらいいか、現物の監督員としては許容最大沈下量が分らないと困るのではないか。実際には支払の点で非常に難しい問題が内蔵しているのではないか。私の知っている範囲では、アメリカでは限界沈下量は全然きめておりません。全部プルフローリングを命ずる州と箇所的に命ずる州とある。プルフローリングだけは別支払になっているのです。時間当たり幾らと……。だから、その時間を測っておいて業者に払えばいいわけです。

千葉 時間当りですか。

田中 そうです。ある州はですよ。道跡延長で払っている州もある。限界沈下量をきめている所は、どこにもなったようです。支払に関しては、すべて悪い所は発注者側持ちという州もあるし、それから含水比が非常に高い場合には、請負業者側で持つとか、掘って見て悪い土地があった場合には発注者が持つとか、いろいろケースがあります。公団は平米当りで払っていますが……。

北河 3ミリの値は見た感じで慣れれば分りますか。

田中 慣れれば分りますね。3ミリというのは、ベースの方をいふんですよ。路床面で3ミリというのは、いまの加重条件だったら無理ではないかと思いますね。

物部 路床は基準値はまだ決っていないのですか。

田中 決っております。4から5くらいにしているんですけどね。7ミリだったら、全部合格してしまうのですから。一番大事なのは路床でしょう。アスファルト舗装で……名神のような材料だったら路床が勝負だと思うのです。それで路床は多少きつくした方が……。

竹下 ベース上で3ミリという限界沈下量、これは天候のいかんにかかわらず、大体通ってますか。

田中 ベース面だったら……どうですかね。

工藤 ほとんど通りました。しかし降雨の直後なんていうのは、遠慮しますからね。（笑）

田中 路床面は難かしいです。これは下手にきめると、えらい目にあうのではないかと思いますね。

千葉 お互いに苦しみますよ。

工藤 上の設計によって全部違うわけです。

田中 水に対して非常に鋭敏でない土質なら、ある程度の数字は出せるかも知れませんが。それに建設省等の場合は車が走るわけでしょう。そうなると実際上ほとんど不可能に近いのではないか——きめるのに。公団でも非常に難しい問題だと思うのですが……。

近藤(茂) しかし、その場合、たくさん入れかえると馬鹿らしい。気象条件等いろいろあって、一応7ミリの線も内側でいかしておきたいということです。

工藤 そうですね。やってみたら、全部入れかえをしなければならなかったら、大ごとになってしまいます。

田中 その場合設計要領に書いてあって、支払、有償、無償の判断の基準ですね。結局有償無償の判断によって変ってくるのではないかと思いますね。

施工上の管理について

☆どういう材料が使われるか☆

竹下 路盤に関してのお話はまだ尽きないと思いますが、表層の施工について、例えば材料、プラント等の設備、いわゆる施工ということについて、問題があると思います。どういう材料が使われるかということは、どういう種類の混合物が使われるかに関係するかと思われます。最初に材料の面から始めて頂きたいと思います。

木下 設計を起す場合に、ある山の石を想定して、それを試験所に送って試験をしパスすれば使用配合をきめて貰うということ。施工においては、プラントで骨材を取って、おののの管理をしているということです。

千葉 材料も全部一応局できめたのがある。骨材はおののの所で違います。試験はふるい分け試験とか、物理試験、それから石粉も含みます。それとその管理の対象になるものは一応品質と粒度分布、これあたりを調べるわけです。それから購入時期、生産地の変る場合、こういう表現になっております。アスファルトは購入時及び製油所のロットの異なる場合は50トン毎に1回、規格の範囲内に入るよう業者に試験表を出して貰い、チェックする。これに粘度—温度曲線を加えていく。その他の瀝青材はその都度実施して、規格の範囲内にするということできめてあるわけです。

竹下 山陰と山陽でアスファルトの針入度をかえるということはありませんか。

千葉 大体山陰は80から100……。

竹下 山陽側は60から80くらいですか。

北河 施工時期によって……。

千葉 80から100を使う場合でも堅目を使う。

木下 山陰の方はこれからワーピット、修正トペカ、こういった二本にしばられるのではないですか。

工藤 その場合のアスファルトの針入度は80くらいですか。タイヤチェーンで叩かれることはありますか。

木下 ワーピットについては、全然叩かれていないですね。いままであったケースでは。

工藤 100, 120くらいはお使いになりますか。

千葉 場所によって違いますが、一般的に沿線と少し山に入った所と、雪の量によって多少違います。100, 120使う場合もあるかと思います。

工藤 しかし、大体80, 100が……。

千葉 まあ一般的です。県の方で山の中に入ればまた多くなるでしょう。とにかく、勝負をするのが11月迄ですから、それ以降になると乳剤をやっても、やはりめげますね。できるだけ山陰側は早く発注して、11月迄にはたたくということで……。施工規模あたりもそういう点から決まってくると思います。

工藤 アスファルトについて低温伸度とか、P Iとかの規定は仕様書でやっておられるのですか。

千葉 違うのは、A B Cランクを最近分けていないわけです。あれを分けると、単価を上げられたり、いろいろ迷惑をかけるので一応Aの規格だけきめてます。

竹下 表面活性剤を入れるとか、そういうことは?

千葉 地方によって骨材が非常にぬれるとか、降雨の状態によって入れている所も、入れていない所もあります。碎石路盤でそのままずっとやって行く場合には、多少骨材がぬれている場合があるので、入れております。しかし合材の場合は今のところ入れていません。

浦木 全部入れていません。

木下 よく分らないからということもある。

工藤 ワーピット式のモルタルで安定度はどの位が一応の標準ですか。マーシャルスタビリティーですね。

千葉 モルタルですか。あれはきめていません。

物部 とにかくアスファルトの選定等については、問題があると思います。ここ数年来の実績を見ると、かなりいいと思うんですがね。ああいうモルタル系のものにP Iマイナス0.5を出るのがいいのか、もう少しP Iのマイナスの大きいものがいいという所もかなりあると思います。従来の実績からワーピットについては、一応セミブロンタイプのものを使いきる人が社内でも限定されるので、使いやすいものがいいということで、アスファルトそれ自身の質の選定よりも、大体マイナス1.0からマイナス1.5位になります。ああいうモルタル系統のものはマイナス0.5程度のものがいいかも知れない。現場が使いやすいものの方がいい仕事ができるということで、A B Cに分ければ、Aタイプに近いようなアスファルトをワーピットには使っております。

工藤 現在はマイナス1.2位のが入りますか。

堀尾 (丸善石油) いま特殊のアスファルトを除いたら、大体入ると思います。

工藤 特殊というのは、カリフォルニヤの……。

堀尾 いや原油の種類によって違うものもあるし、わが国の特殊事情で幾分は違れるものもありますが、殆どのものは入ると考えていいと思います。

竹下 入るというのは、マイナス1.2以下ということですか。マイナス1に近いところから…。

堀尾 そうですね。マイナス1前後で、特にうんと離れないというふうに考えております。

工藤 シートアスファルト。アスファルト舗装要綱の規定が、ボイドが5から9になっているわけです。どうして5から9というように大きくとったのか、現状からいうならば、特にモルタル、シートアスファルトとか、あるいはアスファルトモルタルを使うのは大体積雪地帯等が多いのではないか。そうすればむしろ3から5とか、5がきついなら3から6とかいうようにすべきで、みんななぜ5に押えたか、この辺がよく分らない。大体5が多いのでこの位の範囲だろうという考え方ですが、どうでしょうか。ちょっと多過ぎるように思いますが。

竹下 3から4になると、むしろ難かしいのではないか。その位になるのが多いのではないかね。

物部 砂の粒度が最近は余りよくないものですから、その辺になるのではないですかね。

工藤 しかしアスファルトを11~13%の範囲で使われていると思うのです。そうするとかなりボイドレスなもので、実際にはむしろ低くなつて危険な場合……。

竹下 そう低くなると安定度の規定が、確か250以上ということになっておりますね。これがどの程度下つていいか問題があると思う、余り安定度を下げたくないということからいって。それと細かい砂がないからアメリカあたりでやっているようなものを造ろうとすれば、石粉の量をふやさなければならぬとか……。実際に山陰辺でやっているボイドはどの位になつてますか。

千葉 シートですか。松江でやつた場合には4くらいではなかつたかと思います。

工藤 摩耗試験ですね。これはラベリング試験機だからそろ正確なものとは思えないが、摩耗試験結果から見ると、やはりボイドの少ないものは摩耗が少ない。安定度とすれば350キロ以上、ボイドとすれば3から6。どうしてもやむを得ぬ場合には多少ふえても、なんとかしてその辺に押えるのがいいのではないか。これが9くらいのボイドになると余り意味がない。2以下ではどうも危いような気をして、3から6の範囲あるいは3から5か、対摩耗性からいってもいいのではないかろうか。石粉を多くしなければならぬという金のかかる面もありまし

ょうが、本来の趣旨からいと、そあるべきだという気がしております。

松野 アスファルト舗装要綱を見るとワーピットはシートアスファルトではないですね。別に書いてあるわけです。そういう意味では國の規定によらないという逃げ道はあるわけです。確かに現在北海道でやっているのは、シートアスファルトで3%というと殆どないと同然だと思うのです。われわれの取ってきてやつたのも非常に小さい。もう一つ問題があるのは砂の比重の測り方によって、ものすごく違う。その辺がまだよく分らないということです。空隙率にしても見かけ密度でやって9%であれば、どうということはないわけですね。

工藤 名神では表乾と見かけの真中の数字を取ったのですか。

田中 現在のところ名神についていえることは、殆んど見かけを使っているということです。

☆…プラント、舗設、検査…☆

竹下 プラントとか、舗設をするような所で、例えば現在使っている規模。それから現在実際に使っているがこういうのが望ましいという改良のご意見を……。

千葉 舗装要綱が唯一の目標であれに準じてやつてゐるわけです。温度はその時によって違つから、アスファルトの溶解温度は1時間毎とか、粗骨材の加熱も一時間毎、アスファルトは135から165迄というような昔流のあれであります。混合物はプラントでは一台発車する毎に温度測定はやっております。現物到着も一台毎にやつてゐる。マーシャルは舗装の台帳が大体225m²に1回、3個の資料でその中の1個を抽出するようになつております。骨材のふるい分けはストックビンの加熱骨材を1日4回以上、午前2回、午後2回、一般の場合は1日2回であったと思います。こういうものをいちいちトン数から出して、何回やって、どういうふうになつてと、値段をきめて一応全部見ております。今までのところでは規定の粒度の範囲内に入つております。ただ一番問題は温度です。特に名神の田中さんの書かれたのを読まして頂いて、さっぱり訳が分らぬようになりました。これはもう一度お教え願わなければならぬと思います。

プラントは最近地建では大体15トン、プラント以下は(維持は別として)一応使わない。積算の根拠が15~20トンになつております。特殊な場合を除き、それで行つてゐるので管理関係は大分プラントも限定されたし、いいのではないか。ただ温度の面で人間でやるものもいいが、いろいろ機械を備えて頂き、ついているプラントと、ついていないプラントがあるので、またついていても動い

ていないプラントがあり、そういうことのないよう…
…(笑)今後はやっていきたいと考えているわけです。

敷きならしの方も一応維持を除いては、フィニッシャーで敷きならすと規定してあります。直営でやった時に、当時アスファルトの計量は重量ではなく容量の方でいいっておった。最近はそういう恰好のプラントが多いのです。できれば粘度一温度曲線と同時に、比重と温度との関係を、一緒に資料のときにとってた方がいいのではないか。比重が多少違うと、量も——微々たるものかも知れないが試験してみると多少違っておりました。

アスファルトの配合の抽出の結果はプラスマイナス5%以内と規定しています。マーシャルは舗装要綱に従ってやる。ただ公団の映画で見るとコアカッターで取ったそのままをかけている。あの方がいいのではないか。コアカッターを見るとコアカッターの機械を見てやらなければならぬ。今後は現場も発達してくると、そういう傾向になってくるのではないか。あれは確かにかけておられたですね。コアカッターを取ったものを……。

近藤(茂) 現実にはコアカッターはやってません。

千葉 あれは写真だけですか。

近藤(茂) 写真だけですワ。(笑)

千葉 そうですか。つかぬことを聞きまして申しわけないです。(笑)それと現場でカットしたのを225m²、これはマーシャルです。カットの方はこの倍の450m²でやっております。それで厚さ密度も測定するようにしてます。ただ第9回ゼミの竹下さんのお話を聞くとマーシャルが余り信用があるような、ないようなことを聞いて、不安に思ったが、あんなものでしょうか。(笑)

竹下 近藤さんあたりどういうご意見ですか。

近藤(茂) 公団の場合はポンドでやってますが、1,200~1,300ポンド以上は必ず出している。多いのは2,000以上出ている。これについて、うちのコンサルタントに聞くと、マーシャルは1,500以上出れば、どれだけ出ても本質的なものではない。同じような物理的性質を有するものだから、ある規定値以上あればこれはマーシャルが多いからこの合材はいいとか、規定値スレスレだから悪いとかいう判断は少なくともしない方がいいのではないかと云っている。専門のコンサルタントですから、間違ったことも言っていないのではないか……。

松野 道路会議で北大の菅原先生が言っておられましたが、マーシャル試験は、スタビリティーばかりではいけない。空隙率とか、飽和度とか、フローとか、それを総合的に判断するものでありコンクリートの圧縮強度とは違うわけです。そういう意味で評価することは、絶対に必要だと考えております。あちこちから聞くと現場の管理にマーシャル試験を使うのに、非常に疑問をもって

いるのです。どれだけそれで管理できるものかと……。

さっきコアで取ったものでマーシャル試験をやると言われたのですが、コアの取り方によってすごく違うし、乱されるし、現実に出てきた値が非常に低くなる。四国から電話があって、会計検査にマーシャルを取つて試験しろといわれた。みんな規定に合わないがどうしたらいいか。それは出ないのが当然だというように話したのです。そういう意味ではコアを取った場合には、密度、厚さを主体にして行くことでいいのではないか。個人的意見では、マーシャル試験は配合設計をやる試験だと考えているんです。

千葉 それで配合試験の時も第9回ゼミで竹下さんが言われたのは、2年位先のようなことを前から聞いています。もう少しタイヤローラーを使い——これは規模にもよるが、地建では大分そういう傾向にもなってきている。そうするとかなり密度も出ます。1年半から2年、そうすると75回の突き固めはとても大変です。現場でやっていると裏表150回叩くのだから、あれを50回位が——75回と50回は差が随分ある。75回叩いても2年後のあれしか出ない。2年後の試験をしてどうなるのか、マーシャルをやると現場でやったのと、そう差はない気もします。これが2年かかるかと思うと……。

竹下 現実に現場で密度を測られた結果だと、直轄工事でやっておられるのだと、大体50回叩いたものの96~7%位が多いのではないか。とても100%には……。

千葉 それはならないと思います。地建の場合は、いま75回ですか。

竹下 75回でやり、おそらく95~6%位が多いのではないか。それで50回と75回というのは混合物によっても違うが、これはアメリカで重交通の場合に75回というふうにやっているのです。日本とアメリカの場合とはベースの堅さが違うことを考えると、日本の場合は50回叩いたものを標準にする方が現実に合うのではないか。

工藤 名神は下がブラックベースです。ブラックベース18cmに上に10cmの……それの一年後の現場から採取したサンプルをマーシャル試験をしてみると、設計強度程度以上は殆んど出ておりました。比重も、やった直後の比重と平均30個ばかりといったアベレージですが50%位上っていたようです。ですから施工した直後にマーシャルをやらずに密度をとり一年後に比較してみると圧密は常に進行する。マーシャルも一年後位になれば、あのくらいの交通量で大体設計くらいにいけるのではないかという結果です。

木下 日本の場合、測定データが非常に少ないので1年半ないし2年後というのは、アメリカのデータなんですね。日本の場合はもう少し早いのではないか。輪荷重

がアメリカ等と比べれば日本の方が大きいですからね。アメリカが1年半ないし2年なら、日本は1年から1年半位で行くのではないか。データが少ないので、はっきりしたことはいえないと思います。

工藤 いまお伺いしてみると、マーシャルは現場で225m²に1回ですか。

千葉 それが舗装台帳に書いてあるわけです。

工藤 非常に多いですね。(笑)1日かりに20トンプラントでやると1,200~1,300はできる。そうするとテストピースの取り方が多いのではないか。しかもこれを取った結果が分るのは大分あとになるわけです。そこにズレが出て、やった結果が悪かった時には労多くして実益の少ないものではなかろうか。むしろ加熱骨材の程度を調べる。できれば1日に何回か使用アスファルト量をチェックするのが、現実的な現場管理ではなかろうか。データとしては、マーシャル値をとることは、あとあとのデータには非常によろしいが、むしろこれだけ数多くとると中には粗末な試験も起り余分なデータも集まる。むしろ回数を少なくされた方がいいのではなかろうか。

千葉 当時は資料がないから多くとろうということであった。それでそのままずっと取ってきてるわけです。多いといつても金を見てある。(笑)タダというのではないから。事務所によってはデータがない所がある。

工藤 道路建設業協会の価格調査委員会で、仕様書に規定された試験を全部やったら、一体何%になるかを10社ばかり代表会社が集まって試算しております。2年前に価格調査委員会で価格表を出したのです。従来の価格表は非常に吹っかけてあるというので評判が悪い。これではいかん、極力厳密に技術的に見て信頼のできるものにと一生懸命やりました。2年前のは、いろいろなデータを集めてやった試験値の平均が確か0.6%位でした。ところが最近いろいろ出してみると3~4%，数値が驚くほど高いわけです。これはちょっとまとまった工事になると一般的の技術者では、いい加減なデータが出てかえって悪いということで専門の試験員を派遣する。その人間はマーシャル試験、その他いろいろな試験を専門にして、そしてデータの整理をする。

試験機械の消耗率が非常にげしい。ハカリ等いい加減に輸送するとすぐに壊れてしまう。他のものと違い誤差があると使えない。税務署からも随分消耗するではないかといわれるが、認めて頂いているわけです。一般的の機械よりも非常にコスト高になり悩んでいるわけです。

木下 公団はどの位やってるんですか。

近藤(茂) 午前1回、午後1回……。

工藤 これは何千m²ですか。確か100トンプラントですから、5倍ですね。

近藤(茂) 工藤さんが今おっしゃったのは、どれ位の工事量の時に3~4%出るのですか。

工藤 それが3,000万の場合、5,000万の場合、1億の場合と、3つのケースに分けてやっております。

近藤(茂) それで全工事請負金額に対してですね。

工藤 そうです。これはまだ非公式の話で、いまデータを整理して、例えばマーシャル試験は1回に一つの会社は1万円かかる。1つの会社は2,000円でとデータがバラバラです。標準としていくらかかるかは検討中で、はっきりした数字は申しあげる段階ではないが、従来からいうと5倍位かかっている。こんなにかかったのでは国家経済上はたしてどんなものだろうかと……。

田中 実は公団ではマーシャルだったら午前1回、午後1回。工事の初めに舗装業者が軌道にのせるまでの間放っておいて大丈夫だというまでは、おそらくその1.5倍位でやっている所もある。アメリカのある所では非常に碎石業者が発達していて、ストックヤードに入ってくる粘度さえ一定している。監督員は非常にやりやすい。公団は三通りばかり名神でつけてますが、半分か3分の1位に実際は減らしたいと思うんです。

工藤 この前の日本道路会議に日本道路の井上さんがこれについて話されていました。はじめバラつくであろうという粒度をいろいろ上弦、下弦つぶってマーシャル試験をし、合格する範囲のバラツキの粒度曲線を自分の所で作っておき、その範囲にあればいい。最初はよく試験しておいて、あとはその辺に入ってくることが分れば、抜かした方がいいのではないかという御意見でした。

田中 試験というのは管理の一手段にすぎないわけでしょう。1日に4回も5回もやる必要はないと思うのです、事情が安定してくれば。ただし非常に不安定な状態の場合には、どうしてもやらなければならない。それはプラントの能力にもよるし、請負業者の能力あるいは碎石事情にもよるし、いろいろなものがからみ合っているので概にはいえないが……。

木下 やはりコアカッターで……。

田中 公団はコアカッターで切って、アフターチェックとしては厚さと密度を取るだけです。

松野 密度が出ていないことが多いのではないか。建設省では比較的出ているようだが、県の工事になると冬に施工したものは絶対に出ておりません。転圧温度が90度以下なんていうのはザラにありますからね。そういう意味ではある程度小さいケースよりか、数多くやる必要もあるのではないか。名神みたいにステーションナーが出てくるものになれば、かえっていらない位だと思うのです。うちで今少しづつ調べていますが、5~6年前にやった舗装はアスファルトが少ないですね。壊れた原因

として考えられるのはアスファルト量しかないです。いろいろやってみると、通過量とか、支持力、そういうもののバラツキでアスファルトの量が一番はっきり出てくる。それの差によるものがどうも多いようです。そういう意味からアスファルト量は必ずやらなければならぬ。小規模の工事では……。粒度に対してアスファルト量が多い、少ないということがあると思います。それを行うようにやるか非常に難しい。使用量のチェックでやってもできると思うのです。とにかくアスファルト舗装要綱を作った時には、訳が分らぬで作ったようなものだから、今度改正する時には、そういうことを細かく書かなければいけないのではないか。

木下 それからもう一つカッターで取られる場合ですね。基層と上層とやった場合に、上層だけカッターで抜くことは、ちょっと難しいでしょう。

千葉 実際は2キロや3キロの工事だと慣れた頃に工事が終りになる。そういう関係もあって試験の数も多いのです。

木下 それから一つ設計を立てる時に、地建で一応仕様配合をきめ、アスファルトを5%なら5%きめた場合、現地で本当に仕事を始める前に現場配合をやる、自主配合を……。これが5.5に出た場合あるいは4.5に出た場合、明らかに設計変更をするように仕様書で完全に明記していない。ある事務所では設計変更しているが、ある事務所では0.5%というところをそこにもってきて変更せんでもいいんだ……。(笑) 積み上げてみたら大分の量が出たということで、会計検査の指摘等があって……。私の方は全然そういうことなしにやってるんですが…。

田中 公団はアスファルトだけリッター、あるいはトンで計算しています。だから使用したアスファルトだけ……よしんば設計が5.5であろうと実質が5.7、5.6になってしまっても公団の監督員が妥当な仕様だと認めたものだけ払っております。

千葉 合材もトンで払っておられるんですね。

田中 合材はトン、アスファルトはリッターです。

木下 地建の仕様書は、図面でアスファルトを立米当たり何キロ使えと数字が書いてあるわけです。数字の他は何も書いてない。そこで現地でも一回自主配合をやると、0.5%くらい開きが出る。それを変更した時に、そのままフワッといっちゃうもんだから、あとになってしまったということになる。(笑)

工藤 公団のように大型になって、いろいろな設備をすればトンで扱ってもよいでしょうが。

近藤(茂) 設備といつてもトラックスケールですね。なんとか配慮ができると思うんですがね。

木下 私の方は監督員の問題で、責任施工という名前

はおかしいが、あなた任せになる場合が多い。とにかくデータを出して貰い時々行って立会する。この程度が関の山。つけるといっても、誰も立ちん坊がいるわけではないし「ありました、ありました。」といったら「ハイ、それまで」ということになるんですよ。(笑)

田中 とにかく一番大きく大事なトラックスケールは完全にとらなければならぬわけです。これは支払に係するんです。現場の密度検査もやらなければならぬが、金からいえば本当にものすごい金なんです。あのトラックスケールというものは…。その大事なポイントを全然おろそかにしている。本質からいっておかしいですよ。

千葉 大きな工事はそういう設備もできるが、一般にやっている工事は、人員もなく工事量はふえてくる。結局業者の責任施工です。トン数まで設けると、今度はそれを見てあげなければならぬ。予算が機械まで高くなる。従って厚さと質の量で行く。試験量は多いかも知れませんが……。中国地建もまだ初めてそうたくさんデータも集まってません。もう少し勉強をする資料がほしい。それと今後の維持について20年保ってくれればいいが、恥かしい話余り保っておりません。その時の資料にするために数多くする。両方かねてとっているのです。

多田 責任施工ばかりではないのですが、そういう管理基準等について、関東で検討しているものが、こちらへ流れてきておりますか。

木下 各地建の仕様書を頂いて作ろうというのです。

多田 いま抜本的なものを、われわれも少し参画してやっているんですよ。

木下 シビアなものですか。

多田 まゝ見方によるわけですね。

木下 厚さとか、いろいろなことがきめつけられるので私どもはどうもね。責任施工で厚さがこれだけとか、いろいろ限定されたら会計検査もすべてそれで行かなければならぬでしょう。本当にそれをやるのかということになると、非常に問題があるような気がする。

工藤 現在の規模を大きくするとか、小さくするとか、そういう点については、どのようにお考えですか。

木下 地建の場合、非常にバラエティに富んでおり、いろいろな型があって、そのようにやらなければならぬので、とても公団並にはいかぬわけです。

千葉 場所によりましてね。大体大きくして行こう。また5,000万単位くらいでいこうという構えではいるわけです。その事務所、その土地の事情により小さいのもあります。2,000万位からあります。

工藤 業界としても、いろいろ複雑な事情があって、大きくしてといってみたり、小さくしてくれといってみたりしますから……。

千葉 その辺のこともあります。なかには2本に割つて貰いたいとか、無理をいって来るのもありますし…。

工藤 しかし大きくした方がすべてにいいということは分っていても、現実には難しい問題ですね。

竹下 いろいろ話が尽きないと思いますが、時間がそろそろきたようでございますので、非常に残念ですが、この辺で閉会に致したいと存じます。たいへん活発な御意見がたくさん出して、参考になったことが多いと存じます。どうも有難うございました。(拍手)

南部会長 たいへん長時間にわたりまして、政治的、事務的、また技術的にいろいろなお話しを頂きまし

て、まことに有難うございました。問題はたくさんあるようござりますけれども、それぞれ結論を出すことは難しい問題ばかりで、これらの問題は、お聞きになつた皆様方の今後の課題になると存じます。こういうことによつて、傍聴された皆様も平常いろいろ知りたいと思われていたことがたくさんあったと存じます。そういう点において、ご参加の方々に何らかのヒントを与えたことと存じております。長時間にわたつて終始熱心に傍聴された皆様方、特にこの座談会の司会をせられ、またこの座談会に加わられた皆様に対して厚くお礼を申しあげます。ありがとうございました。(拍手)

~~~~~アスファルト ゼミナール開催予告~~~~~

幣会主催のアスファルトゼミナールは、全国の皆様方の御要望と御好評を賜り、札幌、東京、名古屋、大阪、広島の各地に於て開催致して参りました。

全国の主要地域に於て、出来得る限り回数を多く開催することにより、地方の現場の方々が一人でも多く参加出来るよう主催者側は努力致しております。

全国各地の講習会形式によるゼミナールの他、時機に適した重要課題を取り上げ、これを検討する座談会形式のゼミナールも、既に東京、広島に於て二回ほど開催して参りました。

ゼミナールの開催以外に、何か皆様方に御貢献申上げる事業はないものだろうか—幣会では常々、関係者の方々の御教示を頂き乍ら研究に努めております。

「アスファルト」誌、別冊「アスファルト」は今後共從来通り発行して参ります。この他、近い将来、皆様方に対する役立て頂けるような参考図書の発行も考慮中であります。

本年度下半期から来年度上半期にかけては、まずゼミナールの開催に注力致したいと存じ、下記の通り計画しております。多少、開催日等の若干の変更はあろうかと存じますが、お知らせ申上げます。

☆☆第12回アスファルトゼミナール☆☆

開催日 昭和39年11月下旬

開催地 東京

主要課題は只今検討中。

座談会形式による。

以上決定次第、全国に案内し、傍聴参加者を募る。

☆☆第13回アスファルトゼミナール☆☆

開催日 昭和40年1月下旬又は2月上旬

開催地 仙台市

講習会形式により全国へ案内し、参加者を募る。

主題と講師及び詳細は関係者(開催地関係者含む)の御協力を得て決定する。

☆☆第14回アスファルトゼミナール☆☆

開催日 昭和40年5月下旬又は6月上旬

開催地 北九州市

講習会形式により全国へ案内し、参加者を募る。

主題、講師及び詳細は関係者(開催地関係者含む)の御協力を得て決定する。

以上、概要を予告致します。皆様方の御意見、御希望、どんなことでも御遠慮なく、お寄せ下さい。私ども企画者の指針に致したいと存じます。

~~~~~社団法人 日本アスファルト協会~~~~~

# アスアルトの簡易舗装について (3)

高橋国一郎

## 6. 簡易舗装の維持修繕はどのようにして行うか

前にも述べたように、簡易舗装の耐用年数を決定的に支配するものは、実に維持修繕が良く行われたかどうかであるといつても言い過ぎではない。簡易舗装はたとえ正しく構造設計され、入念に施工されたとしても、その維持修繕を怠ったならば、2~3年をまたずに破壊してしまうような舗装である。

いまでもなく簡易舗装はその構造上、細かいひびわれやポットホールの出来易い舗装である。これらのひびわれやポットホールを放置して、その維持修繕を怠った場合には、ひびわれやポットホールは見る見るうちに大きくなつて行って、やがて舗装の機能を失うまでに破壊してしまうような舗装である。

前にも述べたように、われわれは簡易舗装の耐用年数を、おおむね7カ年程度と推定している。しかしこれは通常の維持修繕を行った場合の耐用年数であって、もし維持修繕を怠って放置するならば、耐用年数は2~3年程度にとどまることもあるであろうし、また絶えず良好な維持修繕を繰り返し行なうならば、耐用年数は10年を超えることも可能であろう。

したがって、簡易舗装は常に巡視してひびわれやポットホールなどを早期に発見し、直ちに処置するよう努めなければならない。

また、簡易舗装はひびわれやポットホールなどの破損や欠陥を処置するだけではなく、このような破損や欠陥が生じないように予防的な維持を定期的に行なうことが必要である。すなわち、簡易舗装は高級舗装に比較してとくに排水の良否がその耐久性を大きく左右するものである。

排水のわるい所は路盤や路床の支持力が低下して、簡易舗装の表層にくぼみを生じたり、ひびわれを生じたりして、次第に破壊していくことが多いから、常に排水が良好であるように定期的に維持を行うことが必要である。それには排水の側溝が土砂でつまりかないかどうか、路肩に雑草が生えて路面より高くなっているかどうかを巡視して、定期的に側溝を清掃し、路肩の雑草を刈り

取ることを実施すべきである。

また、簡易舗装は高級舗装に比較するならば、表層から水の浸透しやすい構造の舗装である。したがって、路面が老化してひびわれが入ったり、路盤や路床の支持力が低下してくぼみやはく離の生じ易い舗装である。これらを予防するためには、雨期または寒冷期の前に表面処理を行って、表層を強化して水の浸透を防ぐことが必要である。

以上のこととが簡易舗装の維持修繕に最も大切な事項であって、要約していいうならば、簡易舗装は常に巡視して路面や排水が良好であるように維持することに努め、もし路面に破損や欠陥が表われたら直ちに処置すること、また破損に対する予防的な処置としての路面の全面を定期的に表面処理すること、である。

### (1) 維持修繕の方法

簡易舗装を維持修繕するに当って、最も望ましいことは、破損の原因を調べ、その原因を除去することのできる維持修繕工法を採用することである。しかし実際には破損の原因は多種多様であって、しかも一つの原因によって破損するということは殆んどあり得ないのが実状である。

したがってここでは簡易舗装の破損の状況に応じて、それを維持修繕する方法についての概要を述べることにしたい。

簡易舗装の破損は通常、ひびわれ、はく離、ポットホール、くぼみなどの形で表われることが多い。また路面が波うったり、フラッシュしたりすることも破損の一部とみなすことことができる。これらは主として、i) 排水が不良であったり、表層から水が浸透したりして路盤や路床の含水量が多くなり、支持力が低下することによるもの、ii) 漆青材料の量が多過ぎたりまたは少なすぎたりすることによるもの、iii) 路盤や表層の施工がわるく、特に締固めが十分でないことによるもの、iv) 設計した当初に予定した交通量または交通荷重を上まわって、構造上補強することが必要なもの、v) かなり年月

を経過して老化はじめたもの、または磨耗したもの、などが原因であると考えられている。

#### ひびわれ

簡易舗装が破損はじめると、まず第一にひびわれを生ずる。表層のひびわれ自体は、自動車交通に障害を与えることもなく、簡易舗装の破壊とは考えられないが、ひびわれを放置しておくと、雨水がひびわれを通して路盤や路床に浸入し、路盤や路床の支持力を弱めるばかりでなく、繰返し載荷される自動車荷重によってひびわれは次第に大きくなり、やがてはく離したりポットホールを生じたりして、遂には簡易舗装が完全に破壊されてしまうようになることが多い。したがって簡易舗装の表層にひびわれが生じたならば直ちに処置して、ひびわれが拡大したり、進行したりしないように処置することが必要である。

簡易舗装の表層にひびわれが生じた場合には直ちに次のような処置を行う。

アスファルト乳剤、カットパックアスファルト、舗装タールなどの粘度の小さい瀝青材料を用いて、 $0.5\sim1.0 \text{ l/m}^2$  程度をひびわれの部分に塗布し、その上に砂または碎石（7号）を $0.003\sim0.006 \text{ m}^3/\text{m}^2$  撒布する。

瀝青材料を塗布する場合には、ブラシを用いてひびわれの中に入るように丁寧に行うとよい。

小さくてしかも細かいひびわれをシールする場合には細かいひびわれにもよく浸透するアスファルト乳剤、舗装タールを使用するとよい。カットパックアスファルトや舗装タールは表層の瀝青材料を軟化させてひびわれをうめ、表面を若返えらせるので、老化のために生じた表層のひびわれをシールするのに適している。

ひびわれのシールをくり返しても破損がひどくなる場合は、一般にひびわれの原因が路床や路盤にある場合が多い、このような場合は、この部分を堀りおこして、路盤から打換えることが必要である。

打換え作業は、一般に次のような順序で行う。（図-6-1参照）

- i) 破損個所の路盤を、路面に直角になるように掘りおこす。
- ii) もし路床が軟弱であれば、路床土を取り除き路盤を施工する。
- iii) 堀りおこした周囲から、在来路盤厚の $1.0\sim1.7$ 倍の巾だけ表層をはぎおこし、ゆるんだ路盤を締固める。
- iv) 路盤の上および切り取った表層の側面にプライムコートを行う。
- v) 表層を舗装する。

いずれにしても、打換えは維持修繕の作業のうちで最

図-6-1 堀りおこし巾

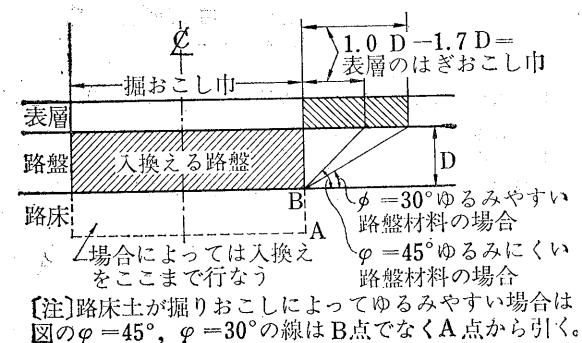
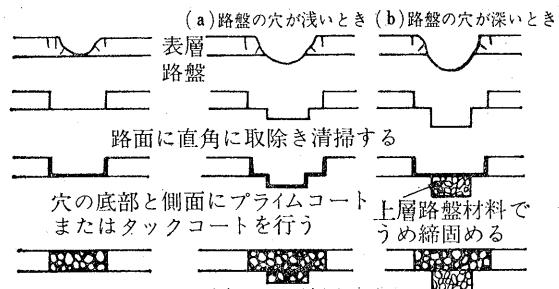
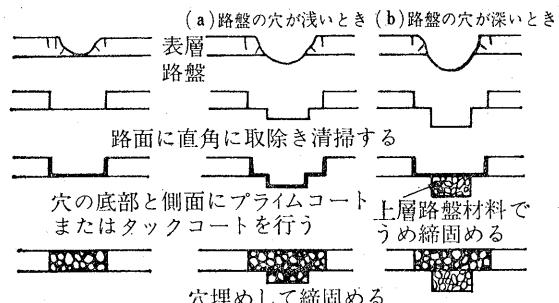


図-6-2 パッチングの施工順序

(1)浅いポットホール



(2)深いポットホール



も交通の障害となり易く、また最も高価な工法であるので、ひびわれのシールを繰返してもひびわれは進行し、表面処理やオーバーレイを行っても破損が拡大して行くと考えられる場合にのみ実施すべきである。

部分的に小面積を打換える場合には、ローラーなどの機械の動きが制約されて路盤の締固めが不十分になり易い。これを防ぐためには路盤上で、もしくは在来の舗装面まで仮覆工した上で交通に開放し、自然転圧によって路盤を締固めると有効である。

#### ポットホール

表層に生じたひびわれを放置しておくと、しばしばその部分がはく離して表層に穴があくことがある。これを通常、ポットホールと呼んでいる。

表層にポットホールが生じたならば、直ちにパッチングを行うことが必要である。ポットホールは自動車車輪の走行に不快な衝撃を与えるばかりでなく、自動車車輪の走行のたびにポートホールは次第に大きくなって行く傾向がある、またポットホールをパッチングせずに放置しておくと、雨水が路盤や路床に浸入してその支持力を弱め、加速度的に破損は進行してやがて簡易舗装は破壊されてしまうことが多い。

とくにポットホールは長雨のあとや早春の候に多く発生し、破損も進みやすいのが通例であるから、長雨のあ

表-6・1 常温混合物の配合設計の一例 (1ton当り)

|                | 碎石 (m³) |      |      | 砂 (m³) |      | 石粉<br>(kg) | 瀝青材料<br>(kg) | 摘要                              |
|----------------|---------|------|------|--------|------|------------|--------------|---------------------------------|
|                | 5号      | 6号   | 7号   | 荒目     | 細目   |            |              |                                 |
| アスファルト乳剤の例     | 0.15    | 0.12 | 0.18 | 0.17   | 0.16 | 30         | 90           | MK-3                            |
| カットバックアスファルトの例 | 0.19    | 0.17 | 0.23 | 0.24   | —    | 40         | 50           | 添加剤入カットバックアスファルト<br>(MC-3,4に相当) |
| 舗装タールの例        | 0.38    | 0.12 | 0.13 | 0.14   | —    | 70         | 50           | 舗装タール常温3号                       |

とや早春の時期にはできるだけ速かにパッキングを行うことが必要である。

ボットホールのパッキングは一般に図-6.2に示すように、次の順序で行う。

- i) 破損した部分のまわりの遊離したものや動いているものは取除き、十分に清掃する。
- ii) もし路盤や路床が軟弱な場合には、この部分を取り除き、路盤材料で穴をうめてランマーなどで十分締固める。
- iii) 周囲の表層と同じみをよくするために、必要に応じて、これをバーナーなどで加熱乾燥させる。
- iv) プライムコートまたはタックコートを行う。
- v) 次のうちのいずれかの方法で穴埋めを行う。
  - a) 浸透式工法によるパッキング
  - b) 常温混合物によるパッキング
  - c) 加熱混合物によるパッキング

一般にパッキングは旧い表層と同一の材料で穴うめを行うことが望ましい。したがって旧い表層が浸透式マカダムであれば、パッキングも浸透式マカダムを用いるといよい。同様に常温混合物や加熱混合物の表層であれば、それぞれ常温混合物や加熱混合物でパッキングすることが望ましい。

しかし一般に、穴うめを行うパッキングの量はきわめて少量のものであるから、とくに加熱混合物の場合にはわざわざプラントを動かして加熱し合材を製造することになるので、きわめて不経済なことが多い。そのためパッキングの量がある程度まとまってある大規模な場合、または近傍でプラントが運転されている場合などを除いて、通常の小規模なパッキングには浸透式マカダムまたは常温混合物によるパッキングが一般に用いられている。

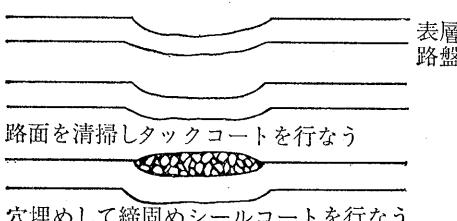


図-6・3 くぼみや波の処理

る。

浸透式工法によるパッキングは、作業が比較的簡単なので最も広く用いられるが、交通に開放した後しばらくの間は骨材が飛ばされることがあるので注意を要する。

常温混合物によるパッキングは、あらかじめアスファルト混合物をつくっておいてこれを貯蔵し、必要に応じて隨時現場に運搬して使用するもので、施工も簡単でしかも浸透式マカダムより耐久性、安定性にとむパッキングである。しかし一般に常温混合物は浸透式マカダムより価格は高いので、現在あまり普及していない。しかし常温混合物によるパッキングは単に簡易舗装のみならず高級舗装のパッキングにも適しているものであるから、今後大いに研究開発されるべきであろう。

常温混合物の一例をあげると上の表-6・1の通りである。加熱混合物によるパッキングは一般にアスファルト合材の量は少量でよいので現場近くに運搬して設置した移動式プラントを用いて製造するところが多い、もし定置された中央プラントから加熱混合物を運搬する場合には、混合物の温度が下らないように十分注意することが必要である。混合物の温度が底いと在来の表層との付着が悪くなったり、十分な密度が得られなくなったりすることが多いから注意することが必要である。

#### くぼみおよび波

簡易舗装の表面に発生するくぼみや波は、しばしば自動車交通にかなりの障害となるばかりでなく、舗装体に衝撃を与えて簡易舗装の破壊の一因をうけもつことがあるから、できるだけ早期にくぼみや波を整正することが必要である。

一般にくぼみや波が表層に発生するのは、加熱混合物または常温混合物の表層の場合に多く、その原因は、次のようにあると考えられている。

- i) 瀝青材料が多すぎたために、表層の合材が流動して生ずるもの。
  - ii) 骨材の粒度配合が悪いために表層の合材が流動したもの。
  - iii) 路盤、路床が軟弱なために、路盤または路床から移動したもの。
- これらのうち、i) の瀝青材料が過剰のためにおきる

表-6・2 シールコートの使用材料

| No. | 骨材粒度<br>(mm) | 骨材量<br>(kg/m <sup>2</sup> )<br>※1.3 | アスファルト量<br>(l/m <sup>2</sup> )<br>※1.4 | 温度が高い場合                  |               | 温度低い場合                     |                            |
|-----|--------------|-------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|
|     |              |                                     |                                        | 硬質骨材                     | 吸水性骨材         | 硬質骨材                       | 吸水性骨材                      |
| 1   | 20~10        | 22~30                               | 1.3~1.6                                | 120~150<br>RC5 PE1       | RC5 PE1       | RC4 PE1 <sup>2</sup>       | RC4 PE1 <sup>2</sup>       |
| 2   | 20~2.5       | 16~24                               | 1.1~1.4                                | 200~300<br>RC4 PE1       | RC4 PE1       | RC3, 4 PE1 <sup>2</sup>    | RC3, 4 PE1 <sup>2</sup>    |
| 3   | 13~5         | 14~19                               | 1.0~1.2                                | 200~300<br>RC2, 3, 4 PE1 | RC2, 3, 4 PE1 | RC2, 3, 4 PE1 <sup>2</sup> | RC2, 3, 4 PE1 <sup>2</sup> |
| 4   | 13~2.5       | 14~19                               | 1.0~1.2                                | RC2, 3, 4 PE1            | RC2, 3, 4 PE1 | RC2, 3, 4 PE1 <sup>2</sup> | RC2, 3, 4 PE1 <sup>2</sup> |
| 5   | 10~5         | 11~14                               | 1.0~1.2                                | RC2, 3, 4 PE1            | RC2, 3, 4 PE1 | RC2, 3, 4 PE1 <sup>2</sup> | RC2, 3, 4 PE1 <sup>2</sup> |
| 6   | 10~2.5       | 11~14                               | 1.0~1.2                                | RC2, 3, 4 PE1            | RC2, 3, 4 PE1 | RC2, 3 PE1 <sup>2</sup>    | RC2, 3 PE1 <sup>2</sup>    |
| 7   | 5~2.5        | 8~11                                | 0.7~1.0                                | RC2, 3 PE1               | RC2, 3 PE1    | RC2, 3 PE1 <sup>2</sup>    | RC2, 3 PE1 <sup>2</sup>    |
| 8   | 砂            | 5~8                                 | 0.5~0.7                                | RC2, 3 PE1               | RC2, 3 PE1    | RC2, 3 PE1 <sup>2</sup>    | RC2, 3 PE1 <sup>2</sup>    |

- 注) 1. 表中の骨材の粒度が細粒の場合はアスファルト量を少なめに、粗粒の場合は多めに使用すること。  
 2. 良く乾燥しない路面に、この材料を用いる場合は特に注意しなければならない。  
 3. 表中の骨材重量は比重 2.65 として算出したものである。比重が 2.55 より小さいか、または 2.75 より大きい骨材を使用する場合はかさ比重が 2.65 になるような率を乗じて使用すること。

くぼみまたは波が最も多く、その大部分を占めるといつてもいい過ぎでない。

このような加熱混合物または常温混合物に発生するくぼみや波のうち、小規模なものはくぼみや波の凹部を加熱混合物または常温混合物で穴埋めして平らにすればよい。図-6・3は小規模なくぼみや波の処理方法を図示したものである。

大規模なくぼみや波のうち、その原因が i) および ii) に示すような表層にある場合には、モーターグレーダーまたはヒータープレーナーなどによって凸部を削りとて平らに整正するとよい。この場合、この上を表面処理またはオーバーレイを行うことが望ましい。

しかし、凸部を削りとる方法はかなり高価な工法があるので、一般には凹部をうめて更にその上に表面処理またはオーバーレイする方法が用いられている。

もし、大規模なくぼみや波の原因が iii) の路盤、路床が軟弱のためであるならば路床、路盤を掘りおこして新たに路盤を築造することが必要である。

#### フランジュ

アスファルト舗装の表面が軟化してアスファルト分がわきあがった状態をフランジュとよび、主として気温の高い夏季におこり、アスファルト量の過剰な舗装に発生する。フランジュそのものは舗装の破損または破壊とは見なされないが、フランジュした表層はしばしば、自動車のタイヤに付着して走行に不快を与えることが多い。

路面がフランジュしたならば、その程度により碎石 6 号、7 号または荒目の砂を表面に散布し、十分に押し込

むようローラーで転圧する。この場合ローラーに瀝青材料が付着しないように碎石または荒目の砂を十分に散布し、転圧が終了してから余分な碎石または荒目の砂を掃きとるようにするといよい。

#### 表面処理

表面処理は簡易舗装が老化して表面にひびわれが入ったり、表面が磨耗したりして、破損のきしが現われたときに、表面に薄い封緘層を施して、簡易舗装の表面を強化し、回復させ、水の浸透を防ぐ工法である。

表面処理は雨期や寒冷期の前に行うと効果的である。

簡易舗装は小さなひびわれのうちに表面処理を施し、表層の磨耗が始まって間もないうちに表面処理を行うとすれば、破損してからの大がかりな修繕よりはるかに少ない費用で簡易舗装の寿命を伸ばすことができる、きわめて有効な予防的な維持工法であるといふことができる。

表面処理は処理する層の厚さが薄く、(通常 2.5cm 以下) それ自体は舗装の耐荷力を増加させることにはならないが、表層からの雨水の浸透を防いで、路床、路盤の支持力が低下することを予防すると考えられている。

簡易舗装の表面処理を行うに先だって、もし表層にポットホールなどがあるならば、前に述べたような方法で予めポットホールを完全に処理しておくことが必要である。

表面処理には一般に次のような 3 つの工法が用いられている。

i) シールコートおよびアーマーコート

シールコートというの、簡易舗装の表層に瀝青材料

を薄く散布し、その上に砂や碎石などでおおう工法をいっている。このシールコートを2回以上繰返し施工するときには通常アーマーコートといっている。

シールコートの使用材料を示せば表-6・2の通りである。

シールコートおよびアーマーコートの施工に際しては次のこと注意しなければならない。

① 気象条件は最も重要な要素である。骨材を充分に安定させるためには、施工のときや養生中の気温は10°C以上の時がよく、夏季に施工するのが最も望ましい。

② 澄青材料の散布にはデストリビューターを用い、骨材の散布にはスプレッダーを用いれば均等な処理層をつくることができる。

③ 二層式または三層式のアーマーコートを行う場合には、各層は、次の層のアスファルトの散布を行う前に転圧しなければならない。

④ 転圧が終了したら澄青材料の分解が終了するまでは一般に交通に開放しないことが望ましい。交通に早く開放すると骨材がはがれたり、飛びちったりして、澄青分の多い表面処理が出来上がって、表面に波を生じたり、フラッシュしたりする原因となることが多い。

#### ii) スラリーシール

スラリーといふのは、アスファルト乳剤(ME-2,3またはMK-2,3)に細骨材およびフィラーと適量の水とを加えて混合したものであって、どろどろの液状に近い混合物である。

スラリーシールとは、スラリーを在来の簡易舗装の表面の上に薄く敷き均して、老化した簡易舗装を若返らせ、またひびわれや破損した部分、くぼみなどを填充する工法をいっている。

スラリーシールに用いるアスファルト乳剤は、一般に骨材およびフィラーの重量に対し20~30%、水は一般に乾燥骨材およびフィラーの重量の10~15%が用いられる。

骨材およびフィラーの粒度は次の表-6・3のようなものが用いられ、これらは非塑性(PI=0)のものでなければ

ばならない。

スラリーシールを行うまえに、簡易舗装の表面はよく清掃し、ごみ、泥などは丁寧に取り除くことが必要である。スラリーはスプレッダーボックスを用いて薄く敷きならす。一般に5mm厚を標準に施工するのがよく、あまり厚く施工しない方がよい。簡易舗装の表層に不陸が多いときは、機械施工が困難になり、ゴムレーキなどを用いて人力で施工するといい。

スラリーシールは温暖な時期に施工すべきで、気温が7°C以下のときは施工してはならない。

スラリーシールを施工してから最小3時間は交通に開放してはならない。また交通開放後2時間は自動車の速度を35km/h以下に制限すべきである。

#### iii) フオグシール

フオグシールとは、水で薄めたアスファルト乳剤(ME-2,3およびMK2,3)を在来の簡易舗装の表層に薄く散布し、小さいひびわれや表面の空げきをてん充して表層の水密性を高め、老化した表層を若返らせる工法である。

簡易舗装のキメに応じて、アスファルト乳剤を1~3倍の範囲で適当に水で薄め、デストリビューターで0.5~1.0l/m<sup>2</sup>散布する。

施工後1~2時間で交通に開放することができる。

フオグシールは交通量の少ないところの老化した簡易舗装に用いるときわめて有効である。

#### オーバーレイ

簡易舗装の表層にひびわれが多くなり、また局部的にポットホールやはぐ離が生じて、単にひびわれをシールし、ポットホールをてん充し、または表面処理するだけでは、近い将来には全面的な破壊にまで及ぶと考えられるとき、あるいは簡易舗装を設計した当時に予想した交通量を、はるかに上回って舗装厚が不十分になったときなど、に簡易舗装の全面を2.5cm厚以上のアスファルト加熱混合物が覆う工法を、一般にオーバーレイとよんでいる。

オーバーレイは在来の舗装厚を増加して構造を強化するばかりでなく、表層の平均性をよくして走行荷重による衝撃を緩和して簡易舗装の寿命を延ばす有効な工法である。

オーバーレイの厚さは通常2.5cm以上が原則であって在来の簡易舗装の構造と破損の程度、交通量などを考慮して、経験的につけることが多く、通常簡易舗装の場合は2.5~5cmの厚さが一般に用いられている。

オーバーレイを行う前にあらかじめひびわれはシールし、ポットホールはてん充し、局部的に打換えを行う必要のある個所は打換えを行っておくことが必要である。

表-6・3 スラリーの骨材の粒度の一例

| 通過フルイ | フルイ通過重量百分率 |
|-------|------------|
| 2.5mm | 100 %      |
| 1.2   | 55 ~ 85    |
| 0.6   | 35 ~ 60    |
| 0.3   | 20 ~ 45    |
| 0.15  | 10 ~ 30    |
| 0.074 | 5 ~ 15     |

オーバーレイの施工には、表層を丁寧に清掃してゴミ、泥などを取り除き、タックコートを行う。タックコートに使用する瀝青材料はアスファルト乳剤PE-4またはカットバックアスファルトRC-2などが用いられ、散布量は通常 $0.5\sim1.5l/m^2$ 程度である。

オーバーレイには通常密粒度アスファルトコンクリートもしくはトペカ式アスファルトコンクリートを用いることが多い。

積雪寒冷地などで、タイヤチエーンによる磨耗を防ぐために行う場合には、ワービットまたはシートアスファルトを用いることもある。

### あとがき

本文は日本アスファルト協会の求めに応じて、「簡易舗装要綱」を基にして書かれたものである。「簡易舗装要綱」に詳しく記述されていることは出来るだけ簡単にふれる程度にとどめ、「簡易舗装要綱」に記述されていないことで道路技術者として是非とも知っておく必要の

あること。または「簡易舗装要綱」を作成するにあたってわれわれが意図したことなどを中心にして執筆してみた。

新しい5ヵ年計画(4兆1千億円)の最も重要な事業として計画された簡易舗装(イギリス式の現道舗装)が成功するかどうかは一つに簡易舗装を設計し、施工し、維持修繕する現場技術者の双肩にかかっているといつてよい。

簡易舗装にはいまだ技術的に解明されないままに残されている多くの問題をかかえている。

未解決の問題が次々に解決され、よりよい「簡易舗装要綱」が生まれることは、実験室において研究にいそしむ道路技術者に負うよりは、むしろ現場において実際に設計、施工、維持修繕にたづさわっている道路技術者に負うところが大であることを強調したい。

本文がこれらの現場の道路技術者の参考になれば、筆者の望外の喜びである。

〔筆者：建設省道路局高速道路調査室 室長〕

### アスファルト試験思いつくまま～

アスファルト試験についてきづいた事を述べさせて戴きます。針入度試験の場合いろいろ個人誤差が生じその方面の研究が各種刊行物に発表されておりますがその原因の一つに針の先端の形状又は磨滅があげられております。検査には虫めがね又は印画紙法がもちいられておりますが、私のところは隣が青写真室でマイクロリーダー(青写真閲覧器)がありますので、これを利用しましたところ針の形状が明瞭にうつり印画紙法等よりはよいようです。

また最近ガス管にビニール管がよく使われていますが軟化点、引火点試験にはこの管がよくはづれやすいのでつけねのところにサンドペーパーを少しづぎって

併せてさしこむとはづれにくくなります。

それからこれは各人いろいろのお考えがおありだと思いますが、私の場合圧縮引張試験は手袋を用い、アスファルト試験では手袋をしたのがよいようです。アスファルト試験では手袋の内側に加燃物が滲透している場合、引火する事があり危険なので使用しないのがよいようです。

試験終了後容器を綺麗にするにはなるだけガソリンを使用せず机のヘリにガスバーナーをねかせて土間に古新聞紙をおいて容器のアスファルトを溶かしますとアスファルトの残量は古新聞紙に落ちかたづけやすくガスバーナーもつまたりせず結果がよいようです。

広島県材料試験室 倉田舜一

# Introduction to Asphalt

連載第21回・運動場・テニスコート・プール・飼養場他

沖 壇 皓 訳

## 第2部 運動場

### 14.201. 運動場の弾力性舗装

米国において、リクリエーションの指導者は、運動場の面積の理想的標準は人口1,000人当り1エーカーであると見積っている。このことは全国で150,000エーカーを超過することを意味している。この面積を舗装することは、道路建設に換算するならば、巾員30呎(9.15m)として約45,000哩(72,400km)に相当する。

### 14.202. 運動場の表面

勿論すべての運動場に舗装が直ちに必要だと言うのではないが、以下述べる概略の手引きは、舗装する際の計画を樹立するに役立つであろう。

アスファルト表面処理、浸透式マカダム、加熱又は常温混合式舗装などが運動場に対して用いられて来ている面積が小さい為、どうしても修正が必要である場合を除いては、公道建設の際と同様の処理が行われる。多くの場合、基礎の厚さは4~6吋で充分であろう。レインダー、碎石及び砂利が良好な基礎となる。多孔性であるから排水が至極よい。基礎は又アスファルト製品を使って、適当な天然土砂を安定させ構築しても良い。

表面処理を除いては耐久性の点から表層の厚さは1.5吋~2吋が望ましい。表面の組成としては、普通細粒のものを使用すべきである。普通の鉱物質骨材を用いる、これらの型式のものに対して、平滑な表面を作るため、経験上おがくずやコルクのフィラーを加える。この型の舗装は多くの大都市で用いられて成功し、校庭の表面として特に満足されている。

### 14.203. アスファルトおがくず表層

アスファルトおがくず表層の処理は、全く表面処理と同様で、水締め層の上の施工とか、既設表層のカバーと見做して良い。これは簡易舗装の場合にも、本舗装の場合にもあてはまる。以前は、おがくずは凡て4番筋を通過するものが用いられたが、最近は $\frac{1}{2}$ 筋を通過し、薄片類を含んではならない。表面はおがくずが埋まるまで軽

いローラーで、全面的に転圧する。バインダーとしてはアスファルト乳剤又は、軽いカットバックアスファルトRC-を用いると良い。本舗装に対しては、RC-4か加熱アスファルトセメントが用いられよう。アスファルトセメントは、200~300の針入度で、275°F~325°Fで施工をしなければならない。

アスファルト材料層の施工が終了したら、おがくずを敷き広げ、全面的に埋まるまで転圧する。アスファルトの量は平方ヤード当り、0.3ガロンを要すべく、おがくずは薄く敷き、粘着するものがなくなつてから掃きとる。

### 14.204. アスファルトコルク表層

アスファルトコルク表層は、1~2吋の転圧済の厚さで、普通はプラント混合の基礎又は基層の上に舗設する混合材は最大 $\frac{1}{4}$ 吋の粒状コルク、シャープな粗砂、石灰岩のダスト及び、60~70の針入度のあるアスファルトセメントでつくる。次に記述する重量配合率が、大きな都市運動場の表層に使われ、成功している。即ちシャープな洗砂が70~72%，撒布コルクが5~6%石灰岩のダストが7~8%，アスファルトセメントが15~17%である。

### 14.205. 舗装工事の詳細

以上述べた各種アスファルトを用いた運動場舗装の施工法上の詳細は、最寄りの Asphalt Institute 事務所で質疑に応じる。Institute 事務所及び会員の会社名は Asphalt Institute ハンドブックの巻末に示す。

## 第3部 テニスコート

### 14.301. 概 説

アスファルト舗装のテニスコートは、下が安定し、狂わないでの、雨の直後でも競技が出来、又霜にあっても変わらない。テニスコートには表面処理から加熱混合式に至るまで、資金が少ければ少いなりに、各種の表層の型式が適用出来て、良好なアスファルト表層が求められる。

### 14.302. 表層の型

表層は例えば、Asphalt Institute の合材Ⅶ又はⅧ型の

ようなサンドアスファルト合材で作る。Asphalt Institute 仕様書集 No. 1 (加熱混合式アスファルト舗装) を参照されたい。

アスファルト舗装に色採を使用する事がますます流行する傾向である。環境と調和した、緑・赤・朽葉色が用いられるであろう。この目的で、各種の特許製品が市場に出廻っており、これ等の現場施工は概ね簡単である。これ等は缶又は容器から直接舗設場所に注いで、ゴムのならし器又は長柄のヘヤーブルームで拡げるようになっている。各層が乾いたら、スクレーパーでならすため、充分注意して不陸を調べなければならない。

#### 14.303. 排 水

良いコートの構築に排水は最も大切である。如何に費用が少くとも、基礎を手抜きするより、低価格の表層を舗設した方が好ましい。砂土又は砂利交り土の場合は地下排水の必要はないが、重粘土の場合は、水が溜らない様に、水路勾配と吐出口を備えた溝をコート周辺に掘った方が良い。溝は地下 2 又は 3 呎に、コルゲート鉄管又は土管を通し、表面から数時迄碎石か粗目砂利で埋めるべきである。

#### 14.304. 設 計

競技のための $36 \times 78$ 呎のダブルコートの外側に充分な余地を持った $60 \times 120$ 呎の面積がテニスコートの舗装面積として必要である。コートの全面が一平面になっているのが望ましいが、地形上その様に出来ない場合は、ネットから両側に勾配を落しても良い。普通の勾配は10呎について1吋か、又は單一面のコートとした場合、一端は他端の1呎下りでよく、ネットから両端へ勾配を付ける場合は、各両端は中心より6吋下りで良い。路床の構築に当っては水平であって、又基層と表層が施工された後の仕上層がこれに続く芝生の所より少し高くなるように仕上げねばならない。盛土が出来たら、一様に締め固め、表面施工の前に、数回の強い雨を受けるまで曝しておくのが望ましい。

#### 14.305. 基 層

基層には良質のスチームシンダーが良く、4~6吋の深さのよく締め固めたもので大体充分であろう。碎石、鉱滓又は砂利の基層が造られているが、路床をよく締め固め、粗い材料の中に路床土が入って来ない様に石炭殻とか砂の層を置くのが好ましい。石炭殻を1吋厚さで、石鉱滓又は砂利を3~6吋に締めたものと設置すれば充分であろう。基層は一様均質に転圧せねばならない。基層は又アスファルト製品と一緒に安定用自然土を使って構築したら良い。締め固めて2~3吋になる様なアスファルト基層の設置が優れた基礎の型を得られよう。

#### 14.306. 表 層

最も安価な型は表面処理である。所要の肌目を得るために、注意して表面を一様にプライムし、最終敷材が砂となる様に骨材を敷かねばならない。コートの現場のかわりに、同じ骨材と配合で、コンクリートシリサー又はペグミルで混合が行われる場合の他は、現場混合式も又使われる。又充分作業の出来るだけの混合台でシャベルを使って、申し分のない混合をする事も出来る。合材を敷抜げて締め固めた後に、最後のシールコートをカットバックアスファルト RC-1 又は急結アスファルト乳剤 RS-1で施工し、砂を敷いて出来るわけである。

#### 14-307. アスファルトマカダム表層

骨材寸法及びアスファルトセメント量の制限があるがアスファルトマカダム表層も時には用いられる。粗骨材を概ね2吋の厚さに敷き、次で転圧する。次に加熱アスファルトセメントを平方呎当たり $1 \sim 1\frac{1}{4}$ ガロンの率で撒布し、細骨材を軽く敷く、転圧を一様に行った後、前節の路上混合式で述べた様に表面を仕上げねばならない。充分注意して砂を敷くことによって、均質な肌目が得られる。

コート面の施工にアスファルトマカダムや表面処理を行いう場合、デストリビュータースプレイバーを使うのは有利でなく、却って手動ノズルを使った方がよい。合材を置く場合、10呎以下の間隔で帯状に置き、充分注意して敷抜げ搔き均らす。各合材は帯状に置かれているから仕上げの際には接続する表面は直線になるように、又ジョイントは必要なら新しい材料を加えて施工する。

#### 14.308. 最高級表層

最高級の表層は、プラント混合により構築する。粗粒合材は基層に用いるが、上部の表層1吋には出来るだけ密粒のサンドアスファルト合材を使うべきである。これ等の合材は型板を使って正規の断面に仕上げ、基礎の軽微な不整の調正是許されよう。道路や街路に較べて、テニスコートでは軽い載荷を考えれば良いから、合材は幾分軟いコンシスティンシーのアスファルトで良い。時の経過と共に亀裂が出たり、ぼろぼろになった場合、カットバックアスファルト RC-1 を平方呎当たり0.1ガロンの表面処理か、又はアスファルト乳剤 RS-1 と砂を10ポンド処理する。この様な補修は4年に1度以上要ることは滅多にないであろう。

### 第4部 アスファルト水泳プール

#### 14.401. 概 説

プールの表層舗設には種々の型式があるが、秀れた水密性の故にアスファルトが特にその目的のため用いられる。最も良いアスファルト構造は細粒の加熱施工の表層であるが、よく密に施工したアスファルトマカダムも又

使用して成功している。プールを清掃のため空にした時地下水による裏からの圧力を排除出来るために、表層は相当水吐けの良い基礎の上に造る事が大切である。寒冷の候には、結氷の厚さによってプールはスケートリンクにするため、適当な水位に排水されるであろう。

#### 14.402. モントペリヤーの水泳プール

パーモントのモントペリヤーの公園に、図示の様なアスファルト水泳プールを1939年に造った、即ち、水面は40,000平方呎、水深は0~12呎である、プールをこうすることによって、若い人が泳ぐことが出来、中央の深い所は他の人達が泳げるわけである。深い所に、2つの飛び込み台を設備した。プールは堀削し、砂礫交り粘土をアスファルトで安定し、更にアスファルトコンクリート $2\frac{1}{2}$ 時の基層に、 $\frac{3}{4}$ 時のシートアスファルト合材で表層を施工した。この表面を石灰岩のダストで拭ってから85~100の針入度のある加熱アスファルトを平方呎当たり0.1ガロンと砂撒きで仕上げる。プールのヘリは、10呎の巾の人道を前述の通り構築の上仕上げる。

プールは、ゆるやかな曲線と滑らかなセンターの長円形にし、眩光を与えないでしかも見た目に底が澄んで見えるような色にする。プールの容量は水1,000,000ガロンであり、底にかかる荷重は4,000吨を越している。断面は図に示してある。

#### 14.403. 万人向のプール

アスファルト舗設のプールは、比較的安価に大面積の水泳場を施工出来る。モントリエーブールの使い易く造られた寸法は次の通りである。片側に警戒索を小さな子供や水涉りのため、15吋以内の深さの処に、取入れパイプに沿って、プール全長に渡って設置する。もう一方の側には、子供が泳ぐために、3呎深さの処にプールに沿った処に素を設置している。以上述べた水域の他は全部一般水泳者に提供され、図に示した様に $\frac{1}{3}$ 以上の勾配にならない様に造ってある。このプールは、如何なる水泳にも便利で、飛び込み台のスペースもあって、色々と変化がある。又プールに沿ってコースも造れる。

#### 14.404. アスファルトの利点

アスファルト舗設によるプールの優れた特徴は、滑らかさ、心地よい外観及び気候に対する優れた特性である。この気候に対する特性とは、水・日光・大気・圧力重量・凍結・霜・塩素及び摩耗に対するアスファルトの抵抗によるものである。

#### 14.405. 再舗装した水泳プール

現在アスファルト舗設であって、前述のものと別な大プールとしては、ケンタッキーのルイスビルにあるクレヒルにあるものがある。このプールは、長さ175呎、巾150呎の長円形で、始めは剛性体表層で構築されたが、

亀裂が入り、崩れて、悪くなつたので、1948年にアスファルトで表層をやり直す事になった。工法はパッチングで、急結液体アスファルトのタックコートでプライムし $1\frac{1}{2}$ 時の加熱混合のアスファルトコンクリートで再舗設するものである。プールの底を、標準の舗設機械と10屯ローラーを使って舗設してから、アルミニウム塗料を軽く塗り、次いでホワイトマリンを2層をかける。

#### 14.406. アスファルトの浅いプール

アスファルトの浅いプールは、大体18吋位の適当な深さに、緩い勾配でとりつけ、水密な表面を造り、大きな浅い皿状に造る。この表層は3吋の加熱混合シートアスファルトか、又は細粒アスコンを、排水の良い基礎の上に正しく舗設し、締固めて、所要の水密と充分滑な肌目を得るものである。

プール基礎は、路盤を正しい形に造り、路盤材を少くとも8~9吋に一様に締固め、充分に注意して構築することが大切である、排水の必要が必ずあるから、プールの底は早く清掃出来るように軽い勾配が必要である。優れたアスファルト舗装業者なら誰でも浅いアスファルトプールを造れるし、実際には単に小面積の舗装作業で、同一平面に造るかわりに緩い勾配に締め固める。

浅いアスファルトプールは、凍結で表面が傷まないから、冬期にはスケートリンクとしても利用出来る。

#### 14.407. アスファルトによる再舗装

クレセントヒルの大水泳プールの再舗結果が良かったので、1949年に附近の亀裂が入り崩壊した表層の浅いプールの再舗が決定された。これは約2,000平方呎の崩壊した剛性舗装の上に、パッチングとプライミングをしてから、 $1\frac{1}{2}$ 時の滑で水密なシートアスファルトを施して、完全に修理したのである。

### 第5部 飼養場に於けるアスファルト

#### 14.501. 概 説

成功した飼養場又は毎日の飼養作業の目的は、最少の費用で、最も衛生的な環境で達せられる。納屋の床、敷地、家畜の遊歩場、牛舎、給飼場等をアスファルトで舗装すると、経済的で耐久性があり、簡単に構築出来るから、前述の目的が達せられる。

#### 14.502. アスファルトの利点

安価に構築出来、耐久性があるのに加えて、飼養場にアスファルト舗装を使うと、その他の利益がある。最も重要なものを上げれば、

- (1) 水密で酸で腐蝕されない。
- (2) 家畜の脚や蹄に対し弾力があり、動物が疲れない。
- (3) 滑らない。

- (4) 簡単に掃除が出来、泥や埃は問題にならない。
- (5) 特に心地よい、さっぱりした外観をアスファルト舗装は家畜場に与える。

#### 14.503. 排 水

砂礫又砂質以外の土質の場合は、地下排水を設けるのは望ましい。給飼場や牛舎等の舗装面の排水を早くすることも考慮する必要がある。10軒につき1時以上の勾配が必要であるが、もっと急勾配なら猶好もしい。排水は時に中央のガッターに向って勾配をつけた舗装面か、又は中央を凸形にして、両側に傾斜した舗装面で行なう。

#### 14.504. 基礎及び路盤工

基礎や路盤層は良質の碎石、鉱滓又は適当な地方産の材料で造る。碎石、鉱滓又は河砂利は、粘土分がなければ用いて良い。材料は200番筋を通過するものが8%以下で、細粗の粒度合成が良くなければならない。基礎は一様に敷均し、良く締め固めなければならない。

#### 14.505. 舗装の型式

家畜の蹄や、飼料とかその他の荷物を運ぶ車の荷重に対して充分丈夫な舗装が必要であるが、これには割に薄いアスファルト舗装で所要強度が得られる。

飼養場、荷積場、納屋等に必要な舗装厚

| 路 床 状 態                        | 所 要 厚 (時) |     |     |
|--------------------------------|-----------|-----|-----|
|                                | アスファルト表層  | 基層  | 路盤層 |
| 良質<br>砂礫土、砂質土…排水良好、圧密良好        | 2+        | 4   | 不要  |
| 普通<br>普通の粘土性腐植土…湿った際にプラスチックになる | 2+        | 4~6 | 0~4 |
| 貧質<br>重粘土 同上                   | 2+        | 4   | 4~8 |

#### 14.506. アスファルト舗設面の各種型式についての詳細は以下のとおり。

転圧終了後アスファルト舗装は平方呎当たり約10ポンドの砂を敷く。これは舗装が充分落着く前に、蹄が喰込んで、舗設面を剥ぐことがないためにするものである。

### 第6部 乗用車乗入れ劇場

#### 14.601. 概 説

アスファルトは乗用車乗入れ劇場の舗装に理想的である。この暗い表面は光の反射が非常に少く、従って画面鑑賞を助長する。更に車輌の騒音を消す音響に対する好ましい特性があるから、映画の音響効果を助長する。

#### 14.602. 舗装の型式

乗用車乗入れ劇場の舗装は、乗用軽自動車駐車場と全く同じであるから、12.101. を参照され度い。

### 第7部 工業用床板

#### 倉庫及び工場の床

##### 14.701. 概 説

アスファルトの床は、多くの工場や倉庫に使われている。これらは地表面以上の所でなら普通コンクリートの床の上に舗設しているが、地表面がそれ以下の所では、道路構築の場合と同様に、何等かの適当な基層の上に舗設している。アスファルトの床は水密で破損し難いから塵が出ず、高度の珪酸質骨材を選んで合材を造れば対酸性を得られる。

##### 14.702. アスファルトマスチックの床

元来アスファルトマスチックは、破碎した氷性質石灰岩(ロックアスファルト)で造られるものを云った。現在では一般に、筛分けた砂、鉱物質フィラー及びアスファルトセメントとの混合物、即ちシートアスファルトと全く同じものにいわれる。工場や倉庫の床は、常に小さな径の狭い金属車輪の非常に大きな荷重を受ける。このような場合に、普通のシートアスファルト合材は、針入度30~40位の硬いアスファルトセメントと珪藻土のような非常に微粒な鉱物質フィラーを多量に用いて修正する1 $\frac{1}{4}$ 時又は1 $\frac{1}{2}$ 時以上の厚さは、この舗設には殆ど必要でない。非常に重い集中静荷重の下では、このような場合に好んで使われるアスコンと同様、変更する必要はない。

##### 14.703. アスファルトコンクリートの床

公道や空港に使われている加熱式舗設の密粒度骨材のアスコンが、倉庫や工場の床の舗装によく用いられる。アスファルトそのものは各種の酸に影響されないが、鉱物質骨材は酸の作用を受けるかも知れないから、密度が大きく酸を通さないような合材を造るように計画して、締め固めるように注意すべきである。

倉庫の床の表層パインダー、基層及び路盤層の厚さは、同様な荷重に対する公道にならって設計する。アスファルト舗装の設計厚の詳細は第5章参照のこと。

##### 14.704. アスファルトブロック床板

アスファルトブロックの舗装は、重荷重のかかる工場の床、貨物積卸し場、埠頭等と広く且つ有効に用いられている。このブロックはクローズジョイントにし、又乳剤にしたアスファルトをスクイーズマシンで目地充填して、モルタルを敷いた上に据付ける。

### 第8部 アスファルトによる管の被覆

#### 14.801. 主なる型式

管路に対するアスファルトの保護のための被覆は、次の様な3つの主なる型式である。

- (1) ラップ(包装)方式。(2) マスチック方式

### (3) 内面被覆

#### ラップ方式

##### 14.802. 一般

管路のアスファルトラップ方式とは、プライムコートをし、アスファルトエナメルを1回又は2回施工し、1層又はそれ以上の補強用保護用の包装層を接着させるものである。外側のラップは時々内側のラップの代りに使ったり、又は更に加えて用いる事がある。特別の保護が必要な際には、追加層又はエナメルとラッピングの厚さの増加が適用される。岩石が多い時には、選別した裏込めか、又は組立てロックシールドを、特別の保護のため指定すれば良い。

###### (1) シングルラップ方式

###### アスファルトプライマー膜…1

加熱アスファルトエナメル膜…1  $\frac{3}{32}$ 時± $\frac{1}{32}$ 時

アスファルト飽和フェルトのラップ層、又はアスファルト飽和ガラスラップ層を1層、エナメルに密着させる。

又は、次に示すような以上より脆弱な方式が用いられる。

###### アスファルトプライマー膜…1

加熱アスファルトエナメル膜…1,  $\frac{3}{32}$ 時± $\frac{1}{32}$ 時—B級エナメルだけ

ガラスマットのラップ層（膜に埋める）…1

###### (2) ダブルラップ方式

###### プライマー膜…1

加熱アスファルトエナメル膜…1  $\frac{3}{32}$ 時± $\frac{1}{32}$ 時

ガラスマットのラップ層（膜に埋める）…1

アスファルト飽和フェルトのラップ層、又はアスファルト飽和ガラスラップ層を1層、エナメルに密着させる。

###### (3) ダブルコート～ダブルラップ方式

###### プライマー膜…1

加熱アスファルトエナメル膜…1,  $\frac{3}{32}$ 時± $\frac{1}{32}$ 時

アスファルト飽和フェルトのラップ層、アスファルト飽和ガラスラップ層、又はガラスマットをエナメルに良く接着させる。

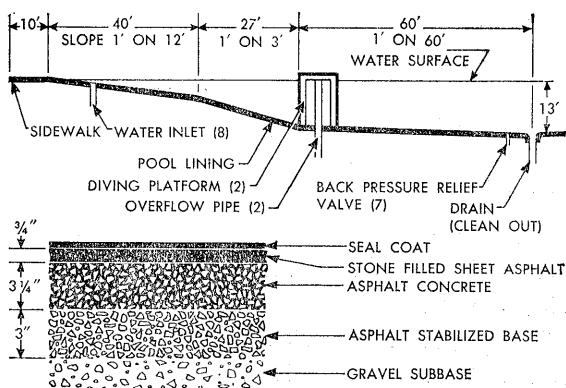
加熱アスファルトエナメル膜…1, 最少 $\frac{2}{32}$ 時

アスファルト飽和フェルト又はアスファルト飽和ガラスラップ…1層を良くエナメルに接着させる。

ダブルラップ以上の中のものが必要な場合には、加熱アスファルトエナメルとアスファルト飽和フェルトラップか又はガラスマットを使うとか、或はアスファルト飽和ガラスラップを使うとか、ダブルラップ方式を修正するような処理方法を指定する。

##### 14.803. マスチック方式

水泳プール断面



管路に用いるマスチック方式とは、プライムコートをして、アスファルト、鉱物質骨材、鉱物質フィラー、それに石綿の繊維を入れたら良いが、これらの密度の大きい湿気を通さず、特に空隙のない混合物の膜を造ることである。最少許容厚さは普通 $\frac{1}{4}$ 吋である。施工済のマスチック膜は白色塗料（のろ）を塗布する。アスファルトのプライマー、ペイント、骨材、フィラー及び石綿フィラーらの仕様や試験方法は、Asphalt Institute Construction Series No. 96, Asphalt Protective Coating for Pipe Lines に管路に対する保護皮膜のマスチック方式の施工法と共に記載されている。

##### 14.804. 内面被覆

管路の内面被覆はプライムをして、アスファルトエナメルの遠心力を利用した打層機で行う。膜の厚さは普通 $\frac{3}{32}$ 吋± $\frac{1}{32}$ 吋である。

管路内面被覆のアスファルトプライムやエナメルの仕様や試験方法は、施工方法や、施工済み被膜の試験方法と共に Asphalt Institute Construction Series No. 96, Asphalt Protective Coating for Pipe Lines に記載してある。

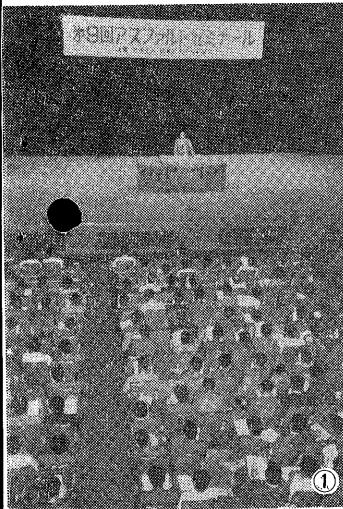
〔訳者；世紀建設（株）北海道支店長〕

昭和39年6月15日開催 広島市公会堂

## 第9回

### アスファルトゼミナール写真特集

主催・社団法人 日本アスファルト協会



#### 写真説明

- ① 会場風景
- ② 高橋国一郎 氏  
〔アスファルトの簡易舗装について〕
- ③ 竹下春見氏  
〔アスファルト舗装に関する問題点〕
- ④ 吉田茂氏  
〔中国地建の舗装工事について〕
- ⑤ 千葉弘二氏  
〔山陰地方のアスファルト舗装について〕
- ⑥ 工藤忠夫氏  
〔アスファルト舗装の施工要領について〕



☆☆ 上記の内容は本会発行の別冊「アスファルト」第7号に ☆☆

☆☆ ゼミナールテキストとして詳しく掲載しております。 ☆☆

# 社団法人 日本アスファルト協会会員

アスファルトの

御用命は  
本会加盟の  
生産 / 販売会社へ

優れた生産設備と研究から  
品質を誇るアスファルトが生み出され  
全国に信用を頂いている販売店が  
自信を持ってお求めに応じています

定評あるアスファルトの生産 / 販売会社は

すべて本会の会員になっております

## 贊 助 会 員

大協石油株式会社(561)5131  
丸善石油株式会社(201)7411  
三菱石油株式会社(501)3311  
日本石油株式会社(502)1111  
富士興産株式会社(481)6841  
出光興産株式会社(211)5411  
昭和石油株式会社(231)0311  
シェル石油株式会社(212)4086

亜細亜石油株式会社(501)5351  
日本鉱業株式会社(582)2111  
三共油化工業株式会社(281)2977  
三和石油工業株式会社(270)1681  
昭和化工株式会社(591)5416  
ユニオン石油工業(株)(211)3661  
昭和石油瓦斯株式会社(591)9201

## 正 会 員

|               |                  |            |      |
|---------------|------------------|------------|------|
| 朝日瀧青株式会社      | 東京都千代田区神田旅籠町1の11 | (253) 1111 | 大協   |
| 恵谷産業株式会社      | 東京都港区芝浦2丁目4番1号   | (453) 2231 | シェル  |
| 恵谷商事株式会社      | 東京都港区芝浦2丁目4番1号   | (453) 2231 | 三石   |
| 富士鉱油株式会社      | 東京都港区三田四国町18     | (452) 2476 | 丸善   |
| 富士商事株式会社      | 東京都港区麻布10番2の22   | (451) 2793 | 富士興産 |
| 泉石油株式会社       | 東京都千代田区丸の内1の2    | (271) 1231 | 出光   |
| 株式会社木畑商会      | 東京都中央区西八丁堀2の18   | (551) 9686 | 日鉱   |
| 三菱商事株式会社      | 東京都千代田区丸の内2の20   | (211) 0211 | 三石   |
| マイナミ貿易株式会社    | 東京都港区芝田村町1の7     | (503) 0461 | シェル  |
| 株式会社南部商會      | 東京都千代田区丸の内3の4    | (212) 3021 | 日石   |
| 中西瀧青株式会社      | 東京都中央区八重洲1の3     | (272) 3471 | 日石   |
| 新潟アスファルト工業(株) | 東京都港区芝新橋1の18     | (591) 9207 | 昭石   |
| 日米礦油東京支店      | 東京都中央区日本橋室町2の4   | (270) 1911 | 昭石   |
| 日商株式会社        | 東京都千代田区大手町1の2    | (231) 7511 | 昭石   |
| 日東商事株式会社      | 東京都新宿区矢来町61      | (260) 7111 | 昭石   |
| 日東石油販売株式会社    | 東京都中央区銀座4の5      | (535) 3693 | シェル  |
| 瀧青販売株式会社      | 東京都中央区銀座東6の7     | (541) 6900 | 出光   |
| 菱東石油販売株式会社    | 東京都台東区仲御徒町1の18   | (832) 6671 | 三石   |

◎アスファルトの御用命は日本アスファルト協会の加盟店へどうぞ◎

|                |                     |            |        |
|----------------|---------------------|------------|--------|
| 株式会社 沢田商行      | 東京都中央区入船町1の1        | (551) 7131 | 丸 善    |
| 清水瀬青産業株式会社     | 東京都渋谷区上通2の36        | (401) 3755 | 昭石瓦斯   |
| 三共アスファルト株式会社   | 東京都千代田区丸の内1の2       | (281) 2977 | 三共油化   |
| 東新瀬青株式会社       | 東京都中央区日本橋江戸橋2の5     | (271) 5605 | 日 石    |
| 東京アスファルト株式会社   | 東京都港区芝田町6の12        | (452) 4981 | 亜細亜    |
| 東京通商株式会社       | 東京都千代田区大手町1の6       | (231) 8251 | 日 石    |
| 東洋国際石油株式会社     | 東京都中央区日本橋本町4の9      | (270) 1811 | 大協・三和  |
| 東光商事株式会社       | 東京都中央区八重洲5の7        | (281) 1175 | 三 石    |
| 梅本石油東京営業所      | 東京都港区麻布10番1の10      | (481) 8636 | 丸 善    |
| 株式会社 山中商店      | 横浜市中区尾上町6の83        | (68) 5587  | 三 石    |
| 朝日瀬青名古屋支店      | 名古屋市昭和区塩付通4の9       | (85) 1111  | 大 協    |
| 株式会社 名建商会      | 名古屋市中区宮出町41の2       | (24) 2817  | 日 石    |
| 中西瀬青名古屋営業所     | 名古屋市中区園井町1の10       | (23) 0501  | 日 石    |
| 名古屋シエル石油販売株式会社 | 名古屋市西区牛島町107        | (54) 6757  | シ エ ル  |
| 株式会社 沢田商行      | 名古屋中川区富川町3の1        | (36) 3151  | 丸 善    |
| 株式会社 三油商会      | 名古屋市中区南外堀3の2        | (23) 7721  | 大 協    |
| 北陸ビチュメン株式会社    | 金沢市野町3の1            | (41) 1294  | シ エ ル  |
| 朝日瀬青大阪支店       | 大阪市西区南堀江5の15        | (531) 4520 | 大 協    |
| 枝松商事株式会社       | 大阪市北区葉村町78          | (361) 5858 | 出 光    |
| 富士アスファルト株式会社   | 大阪市西区京町堀3の20        | (441) 5195 | 富士興産   |
| 平和石油株式会社       | 大阪市北区宗是町1           | (443) 2771 | シ エ ル  |
| 株式会社 清友商会      | 大阪市北区梅田町7の3         | (361) 1181 | 三 石    |
| 丸一石油株式会社       | 大阪市福島区鷺洲本通1の48      | (451) 7601 | 丸 善    |
| 松村石油株式会社       | 大阪市北区網笠町20          | (361) 7771 | 丸 善    |
| 丸和鉱油株式会社       | 大阪市東淀川区塚本町2丁目22番地の9 | (301) 8073 | 丸 善    |
| 三菱商事大阪支店       | 大阪市東区高麗橋4の11        | (202) 2341 | 三 石    |
| 中西瀬青大阪営業所      | 大阪市北区老松町2の7         | (341) 4305 | 日 石    |
| 日本建設興業株式会社     | 大阪市東区北浜4の19         | (231) 3451 | 日 石    |
| (株)シエル石油大阪発売所  | 大阪市北区宗是町1           | (441) 6631 | シ エ ル  |
| 三徳商事株式会社       | 大阪市東淀川区新高南通2の22     | (391) 1761 | 昭 石    |
| 東京通商大阪支店       | 大阪市東区大川町一番地         | (202) 2291 | 日 石    |
| 梅本石油株式会社       | 大阪市東淀川区新高南通1の28     | (392) 0531 | 丸 善    |
| 山文商事株式会社       | 大阪市西区土佐堀通1の13       | (441) 0255 | 日 石    |
| 株式会社 山北石油店     | 大阪市東区平野町1の29        | (231) 3578 | 丸 善    |
| 北坂石油株式会社       | 堺市戎島町5丁32           | (2) 6585   | シ エ ル  |
| 川崎物産株式会社       | 神戸市生田区江戸町89         | (39) 6511  | 昭石・大協  |
| 入交産業株式会社       | 高知市大川筋90            | (3) 4131   | 富士・シエル |
| 丸菱株式会社         | 福岡市上土居町22           | (2) 2263   | シ エ ル  |
| 烟礦油株式会社        | 北九州市戸畠区明治町5丁目       | (87) 3625  | 丸 善    |
| 共栄石油株式会社       | 福岡市天神3丁目4番地3号       | (75) 7634  | 昭 石    |