

西ドイツの道路事情について

岩 間 滋*

始めに西ドイツの今年度道路工事計画を見ると、国庫負担 597 億円および借入金 122 億円、計 719 億円のうち、223 億円をアウトバーンの工事に、496 億円を国道の維持、改良、新設にふりむけている。もちろんその他各州市町村の道路予算も総計すれば 2000 億円をこえると考えられるが、この額は西ドイツの政府予算あるいは国民所得に比べて決して多いとは思われない。しかしその使い方は重点的で、たとえば 1955 年および 1956 年のアウトバーン新設工事は 9 工区 121 km にすぎなかつた。西ドイツにはすでに 85.5% がきわめて良好な状態にあるアウトバーンが 0.008 km/km²、59% が良好な状態にある国道が 0.099 km/km²、1.2 級地方道がそれぞれ 0.201 km/km²、0.212 km/km² あることを考慮しなければならぬとしても、工学的に欠点の少ないアウトバーンを造るために 1 km あたり 1.5 億円ないし 3.4 億円もの巨費を投じ、その代り少しづつ造っていることから学んでもよいであろう。

もちろん西ドイツも財政上の問題がないわけではなく、道路予算の絶対額が少ないこと、単年度予算の不合理、会計年度が 4 月に始まるために工事に貴重な 4・5・6 月をしばしば無駄に過すことなどの悩みがある。そのため遠距離交通道路 10 年計画などがたてられたが、予算の裏づけが不完全で、むしろ予算作成の資料となるものである。ただ 1955 年に議会を通過した交通財政法によつて、自動車税、運輸税、鉱油税などの目的税による収入のうち毎年 103 億円がアウトバーンのために、アウトバーン、国鉄、私鉄への支出の残額を国道のために、向う 14 年間支出されることになつたので、長期計画もその一部は予算の裏づけをうるようになった。

道路工学の研究費は道路予算に比べて非常に多い。少し古い数字で恐縮であるが、1953 年に道路研究所に与えられたテーマは 10、純研究費は総額約 2600 万円であつた。また西ドイツの道路工学の発展にきわめて大きな貢献をしたドイツ道路調査研究委員会は、十指にあまる小委員会を常置し、1952 年には 60 のテーマを約 5200 万円で消化した。交通大臣ゼーボン氏の言明や道路予算の激増ぶりから、研究費はますます増えていると考えられる。この他 8 つの工科大学や各企業体が研究を続けていることはいうまでもないであろう。

研究方法については経験工学としての性格の強い道路工学には、解析的方法よりも比較法あるいは統計的方法

が有力であるとし、数多くの試験工事を実施している。

戦後の交通量の増加は西ドイツにおいてもはなはだしく、道路工学に大きく影響した。その増加は質的增加のいちじるしいことを特色とし、1938 年から 1954 年までに全車両数は 2.2 倍になつたが、4~5t の車両数は 3.4 倍、5t 以上の車両数は 4.7 倍になつた。

交通工学では道路に正しい線形と幅員の余地ある幅員を与えることに重点をおいている。線形の改良でいちじるしいものはクロソイドの使用で、かつて直線と円弧の間の緩和曲線として導かれたこの曲線も、いまでは第三の独立要素にのしあがり、地形に応じてクロソイドとクロソイドが大胆に結びつけられている。また目で見た感じの滑らかなのが、交通工学上正しい線形であるとして、鳥瞰図をつくつて路線選定の仕上げを行つている。逆にあまりに長い直線は陽炎もたちやすく、運転者の注意も散漫にし、事故を起しやすいため制限されている。新設改良工事の際に必ず白色の側帯を設けて黒色の舗装版に対応させ、夜間と曇雨天時の交通の安全をはかるようになったのも大きな改良である。アウトバーンでは側帯を 75 cm にして有効幅員の増加もあわせてねらい、またできるだけ 2.5m の駐車線を設けるように改善され、総幅員は 25m から 30m に増加した。混合交通もやはり大きな問題になつているが、一方ではアウトバーンのような高速自動車専用道路を造り、他方では自転車道、歩道を造り、その解決をはかつている。道路を風景にマッチさせるように、地方産の材料を用いるなどの努力も払われている。

道路の構造上の問題としてはやはり路盤に関するものを第一にあげなければならないであろう。ドイツでは従来もコンクリート舗装版を粘性土の上に直接施工するようなことはなかつたが、今日の意味における正しい路盤はなかつた。歴青舗装には路盤ないし基層があつたが、機械施工が不可能で荷重の分布が悪いばかりでなく、交通によつて次第に砕かれる割栗基層が多かつた。このような路盤が現在の交通荷重に耐えられないことは疑いなく、交通省は 1956 年に「道路土工示方書」を改訂し、舗装の下 20 cm には均等係数 7 以上の材料を用いて改訂プロクター試験における最大乾燥密度の 98% 以上になるまで締め固めなければならないことなどをきめた。路盤工の改良による工事費の増加はいちじるしく、アウトバーンでは路盤工を含めた土工費が、舗装費の 2~3 倍に達したといわれる。

* 准員 建設省土木研究所道路研究室 (31年4月より1年間ドイツ留学)

コンクリート舗装の路盤には、このほか安定処理工法もあり、凍上の危険はないが支持力の小さい土、すなわち粒度の揃った砂質土に有効に応用されている。

歴青舗装の路盤としては、ホワイト ベースが再び脚光を浴び、ホワイト ベースの目地あるいはひびわれから歴青舗装にひびわれがはいる欠点が、貧配合コンクリートを目地なしに打つことによつて改善され、荷重の分布が広くて表面の平らな特長が生かされている。もつともひびわれの危険性は完全には除かれていない。なお示方書どおりの材料を示方書どおりに締固めても、現在の締固め機械では交通による締固めを完全には防げないので、歴青結合層を施工して1年間の交通を許したのち、磨耗層を施工する試みが、さかんに行われつつある。

路床土の凍上融解による道路の損害は、交通荷重の増大によつて激化し、しかも西ドイツ全国にわたっているが、凍害防止層あるいは二重舗装工による対策を実施する一方、対策のすぐ着手できない道路を融解期間中の合理的交通制限によつて守る実際的方法をとつている¹⁾。

土工一般については、土もコンクリートと同じように工用材料であるから選択する権利があり、施工に際しては必ず締固めるものであると考えている。締固め機械はモレーンなどの砂質土に恵まれているので、振動式締固め機械の発達がいちじるしく、粘性土を多く含む材料にも独自の工夫をこらしているが、またダンプトラックなどの運搬車が同時に締固めをする機械施工の特長もよく生かしている。

コンクリート舗装版については、強制練り混ぜ方式の利点を生かしたバグミル ミキサーを例外なく用いていること、コンクリートの品質のよいこと、溶接鉄網、スリップバー、タイバーを原則として用いていること、目地構造の標準がウィーラント型から切り目地に移つたこと、注入目地材の品質が非常に改良されたことなどが特長であろう。ドイツの道路用コンクリートが固練りであることはあまりにも有名であるが、決してセメントの

写真一 スプレッダー付の橋型バグミキサーによる下層コンクリートの練り混ぜ作業と可撓性内部振動機による下層コンクリートの締固め作業
(ローゼンハイム〜ケーフシュタイン)



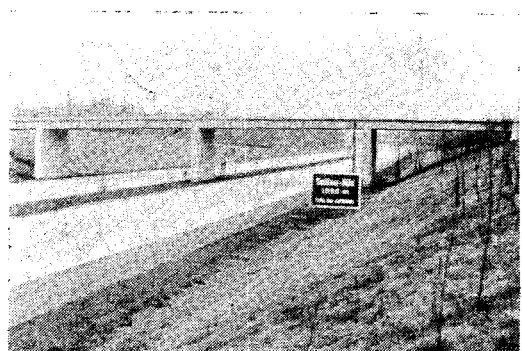
節約を意味するのではなく、単位セメント量 350 kg, 20 cm 立方体供試体の圧縮強度 450 kg/cm², 曲げ引張強度 55 kg/cm² が要求されている。実際の圧縮強度は 500 kg/cm² 以上を示しており、JIS で試験してもおそらく 400 kg/cm² 以上になるであろう。セメントは特に道路用セメントとよばれるものはなく、Z 225 が用いられているが、0.088 mm フルイ残留量の 5% 以上であることを要求されている。

歴青舗装は厚さを増し、8~10 cm の歴青結合層を二層に舗設し、その上に 3~4 cm のアスコンまたは 2.5~3 cm のマスチック アスファルトを一層に施工するのが標準になつた。表層を1年遅らせて施工することはすでにのべた。歴青マカダムは相変わらず厚さ 5~7 cm で施工しているが、空ゲキが詰るのに長時間を要するので、表面処理を行つて、始めから水密にすることが多く、いろいろな表面処理工法が研究されている。橋梁の舗装には弾性の高いマスチック アスファルトが用いられている。このほか 1954 年にタールの DIN が大きく改訂されたし、タールとアスファルトを一定の割合で混合して用いることも試みられつつある。歴青舗装の施工については、従来能力の弱点であつた混合プラントの発達がいちじるしい。

道路の新設改良工事は第一年度を設計と施工準備、第二年度を橋梁工事と土工、第三年度を舗装と付帯設備の施工にあてるのが原則である。工区長は長いほどよいが、予算が少ないため 5 km 前後のものが少なくない。

道路の維持管理は徹底的であつて、この点においてわが国との相違がいちじるしい²⁾。すなわちアウトバーンにはアウトバーン保線区を、国道および1・2級地方道には地域的保線区を設けて、もつぱら道路の維持管理に当らせている。西ドイツ政府は維持費が少ないとなげきながらも、アウトバーン 1 km あたり年間約 65 万円、国道 1 km あたり年間約 25 万円の維持費を支出し、財政の苦しかつた 1954 年までは、道路予算の過半を維持管

写真二 最新の断面と線形をもつアウトバーンとプレストレスト コンクリートの村道橋
(ハンブルグ〜ハノーバー)



注: 中央分離帯 4 m, 帯側 0.75 m, 2車線 7.5 m, 側帯 0.75 m, 駐車線 2.5 m, 路肩 1.5 m

写真-3 アウトバーンの公衆電話（ミュンヘン～ザルツブルク）



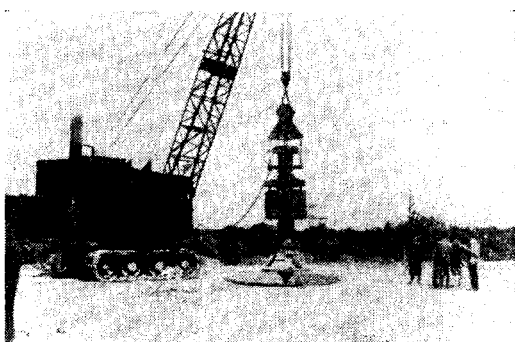
註：誰でも利用できるが、保線区にしかかけられない

理費によりむけていたのである。

道路の補修工事は、今日の一針は明日の十針のことわざに照しても、交通の安全を確保するためにも、それ自体重要であることはいうまでもない。しかしまた補修を良心的にやろうと考える者は、誰でも自分の受持区域をたえず巡回して観察を怠らないであろう。そして補修を要するカ所をみつけたら、単に一時しのぎの補修をするばかりでなく、その原因をつきとめ、その原因もあわせて取り除きたいと思うに違いない。このようにして道路保線区を通して行われた調査が、道路工学の発展に寄与したことは実に大きいのである。もちろんこのような調査は道路保線区だけの努力でできるものではない。道路の工事報告は一定の書式で記入して、その一冊を道路保線区に寄託し、他方道路保線区はその観察を台帳に記入するというように組織的に行われている。コンクリート舗装版に番号が打つてあるのも調査を容易にするためなのである。

道路保線区は補修と同じ目的であるが、交通の安全に直接関係する作業、すなわち標識、防護柵、樹木の維持、冬の除雪作業なども行っている。たとえば国道、地方道

写真-4 4.5tの振動式締固め機械（アルトエツティング）



註：有効締固め厚さは1m以上に達するといわれる

の番号は地図の上だけでなく道路のわきに至るところ立っているから、言葉の通じない外国人でも容易に目的地に行ける。あまり巧くない例え話であるが、信号のない線路を走る列車のないことも思い浮べてよいであろう。またアウトバーンでは、事故などの際便利のように公衆電話を増設中であつて、至れりつくせりの管理に驚くのである。

あとがき 筆者がドイツ留学を通じていつも尋ねられ、自分自身でも尋ねてきたことは「なぜ日本の道路は悪いか」、「日本の道路とドイツの道路とどう違うか」ということであつた。もとより浅学非才の、そして日本の道路現場をほとんど知らないという致命的欠点をもつ筆者が、このような大問題に答えられるはずがない。ただ西ドイツで現在話題にのぼっていることのかなり多くを取上げたくもりである。それだけに問題を総花式に並べた結果になつたが、日本の道路をよくするためのヒントが一つでもあれば、筆者の望外の喜びである。

参 考 文 献

- 1) 「土と基礎」5巻4号および5号参照
- 2) 「道路」1957年8月号以後（予定）参照

土木学会誌“合本用ファイル”の頒布について



なお製品はテッサー工業KKと特約したものであります。

記

体 裁：B5判 学会誌 12冊綴用、薄グリーン・クロス装、金文字入り

頒 価：1部 170円（送共）

申込方法：御送金次第、残部がある限り折返し送付します。品切となりましたら、予約が一定部数に達するまで、しばらくお待ち下さい。