

山陽自動車道 山陽姫路東～山陽姫路西間の建設

ー都市内トンネル施工と景観対策ー

日本道路公団大阪建設局姫路工事事務所 庄 野 豊

1 山陽姫路東・西間の開通により関西・山陽・四国を暫定的に連結

山陽自動車道は、大阪府吹田市から山口県下関市までの約494Kmの高速自動車国道で現在まで約51%開通している。今回開通した山陽姫路東～山陽姫路西間の建設により、播但連絡道路と直結し、中国自動車道、姫路BP、加古川BP及び第二神明道路等と連絡が可能となった。これにより、近畿以西の広域幹線道路網が概成され、岡山県以西からの交通流が山陽姫路東ICより播但連絡道路を介して、大阪方面は中国自動車道、神戸方面は姫路BP、加古川BP、第二神明道路へと流れることになり、所期の目的であった一般国道2号の混雑緩和はもとより、西播磨地方を中心とした瀬戸内海沿岸の産業、経済、文化の発展に貢献することになった。また、ブルーハイウェイを介して瀬戸中央自動車道とのネットワークを形成し近畿と四国のアクセスも可能となった。

今回区間の建設は、昭和47年6月の施行命令以来、平成3年3月の開通まで約19年の歳年を要したなかで、昭和49年3月～昭和56年1月までの約7年間にわたる実施計画認可取消訴訟があり工事の全面停止を余儀なくされた区間である。

2 環境問題を克服し、都市近郊トンネルを施工

当区間の路線は、環境、経済性から姫路市の都市部を避け山裾に計画したため、トンネルが7本（延長比で50%）あり、またトンネルの坑口周辺には住宅地等が多いため騒音振動対策には種々の方法を用いている。坑口の防音扉をはじめ、高度な騒音振動予測とそれに伴う制御発破工法、種々の機械掘削工法等を用いてきた。また、計画段階では極力住宅地内をダンプが走らないようズリ処理計画を行った。

2-1 坑口部防音設備

坑内から発生する騒音と発破音を低減させるために防音ドームと防音扉を設けた。その結果、発破時における騒音測定では、発破圧力を直接受ける扉で約10dB、それ以外の扉では約15dB程度の減音効果が確認された。これにより、坑口付近の民家に対して作業に対する理解が得られた。

2-2 制御発破工法

機械掘削で進行中に、地元関係者からの発破消費の同意が得られたことと、進行に伴って民家との離隔距離が80m程度は確保できるため、分割による試験発破を行い、振動・騒音値を集収するとともに以降の発破工法の検討を行った。また、発破振動発生源の抑制と振動伝達の軽減のための具体的な方法として、①掘削長の軽減、②切羽の分割、③段発雷管の採用、④低爆速爆薬の使用を併用することで数種の発破パターンを検討し、各パターンの発破可能範囲表を作成した。発破作業の際は、毎回振動値、騒音値を測定し、可能範囲表に基づき管理値内に抑えるようにパターン変更を行った。

2-3 ロードヘッダによる機械掘削工法

現在、国内の切削機械では、一軸圧縮強度が1,000kgf/cm²程度まで施工可能であるといわれているが、経済性などから判断すると一軸圧縮強度が600kgf/cm²程度が限界と考えられる。そこで、施工区間を一軸圧縮強度 $\sigma=600\text{kgf/cm}^2$ までと、それ以上でわけ、前者については切削機械方式を、後者については割岩方式を採用することにした。

2-4 割岩工法

Yutaka SHONO

増位山TNの下り線については、払い発破が振動管理値以上になった時点で全面割岩施工とした。上り線については、一軸圧縮強度が $1,200 \sim 1,600 \text{ kg/cm}^2$ ときわめて新鮮な岩が確認され、1断面約280孔の削孔を行い割岩したが、岩の亀裂や節理がほとんどない一枚岩状であったため芯抜き部の自由面を掘るのは、容易でなかった。さらには、家屋・県道・JRが近接していることから、補助工法としてスリット孔を併用した。これは、切羽中心部に $\phi 100$ 、 $L=1,500$ の孔を長さ10mにわたって削孔し、スリット孔を自由面として割岩を行うものである。

2-5 ズリ処理計画

土工及びトンネル工事より発生する掘削土、トンネルズリ等の運搬用工事用道路確保のため、片側トンネルを先行発注し対応した。又、関係機関と計画調整し、本線近傍に土捨場を確保した。

3 新しい道路景観対策の導入

裁判を含めた厳しい地元状況の中で、人にやさしく自然にやさしい道路づくりを目指し、道路公団の基本理念である「未来を見つめ、快適で安心できる道路空間のネットワークを創造し、豊かでゆとりある生活に貢献します」から、うるおいのある高速道路づくりを目的に、トータルテーマを“ヒューマンロードで未来を結ぶ”として景観対策を実施した。その展開に当たっては、地域に結びついたテーマが一つの流れを生み出すことを念頭に展開することとした。

3-1 動的景観を考えたモニュメント

- (1) 山陽姫路東IC：モニュメントについては、鉄砲狭間のシンプルな幾何学的な美しさを演出し、走行中の車内から見ると光と影のハーモニーによってその姿が美しく変化するように立体構成した。また、ランドマークとしての役割も持たせている。大きさを決定するに当たっては、現場スケールに合った大きさを採用した。
- (2) 白鳥PA：高架水槽については、動的に、あるいは静的に見ても楽しめるよう考慮した。3度傾けることにより車中からの見え方に変化をもたせ、また駐車場からは塔の下に行きたくなる様、おもしろさを感じられるよう工夫した。人のつながり・地域の発展・アクセスの広がりも表現している。

3-2 ヒューマンスケールを考えた遊具

- (1) 竜野西SA：子供たちのスケールを考慮して、平均台として利用できるような大きさでトンボのアスレチックを作った。また大人にとっては腰かけにもなる。大地と調和させ、存在感を持たせた。
- (2) 白鳥PA：市鳥である「白鷺」から白い鳥が羽根を休めている姿をイメージした滑り台を設置し、コンクリートを使用することで安心感を持たせ、子供たちが安心して身を持たせられるようにした。

3-3 地域に調和した外部景観

道路直近の山頂から眼下に見え、県立自然公園に挟まれていることから外部景観対策として、遮音壁のカラー化を行った。カラー化に当たっては、地域との調和を第一としてデザインを考えた。

3-4 景観対策に対するアンケート結果

今回の景観対策については、272名のアンケート調査による評価を行ったが、「親しみやすい」、「センスがある」、「新鮮な感じがする」といった肯定的な評価が9割を超えていた。またこの意見は、レジャーで山陽道を利用された方と女性の方に多かった。

4 まとめ

19年の歳月をかけて環境問題を克服し、幾多の制約を受けながら、都市近郊トンネルを無事施工完了することができた。また、このような中でも、動きを入れた動的景観とヒューマン・スケールという概念を導入し、ランド・スケープとしての道路景観対策を空間的にも面的にも広げていく具体的方向づけを行うことができた。