既設トンネルの活線拡幅に伴う防護工について

福岡北九州高速道路公社　堂上　幸男
同　上　山崎　義和
ﾊｻﾞﾏ・奥村・東急 JV　正会員　小西　一幸
(株)建設技術研究所　正会員　○禿　和英

１．はじめに

北九州高速 4 号線のうち､大谷トンネルと大蔵トンネルとの間に位置する大谷ランプ上り線入口は､現在、一旦停止による乗り入れとなっており、その上、本線の交通量が約 6 万台/日（断面交通量）に達している。さらに、このような状況の中、北九州高速 5 号線(戸畑大谷線)が大谷出入口部に接続する計画となり、JCT としての機能も要求されることになった。このため、大蔵トンネル上り線側の福岡側坑口部を現在の 2 車線から 3 車線断面に拡幅(延長約 170m)することにより交通の円滑化を図ろうとするものである（図-1 参照)。

本報は、大蔵トンネル活線拡幅工事における通行車両への防護工（プロテクター）について述べたものである。

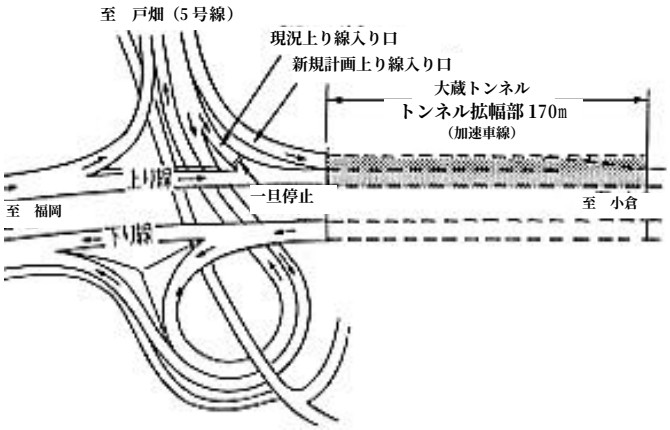


図-1(ａ)平面図

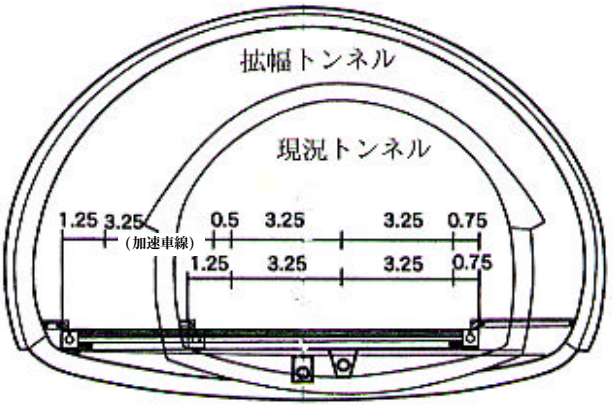


図-1(b)　幅員構成

２．プロテクターの構造

(1) プロテクターの内空断面

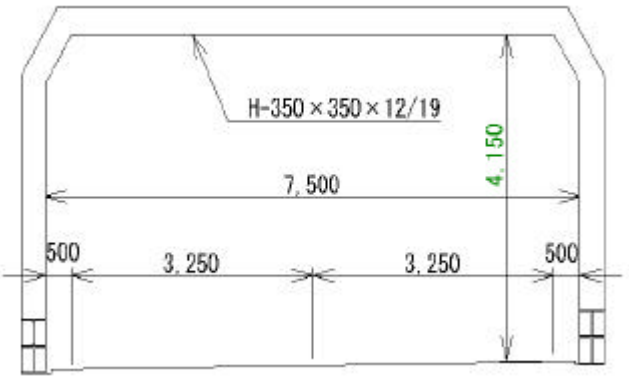
本トンネルの拡幅工事では、当該地点の交通量を勘案し道路利用者へ与える影響を少なくするため、図-2 に示す内空断面を有するプロテクターを設置し､2 車線を確保する活線拡幅で計画[1)]した。

(2) 設計荷重

図-３に解析モデルを示す。プロテクターに作用する荷重は、既往の実績[2)]を参考に作業重機による荷重、掘削に伴うずり荷重、プロテクター側面に作用する水平土圧、および既設覆工取り壊し時の衝撃荷重を考慮した。ここで、衝撃荷重については､50㎝ 塊の覆工コンクリートが落下すると仮定し算定した[3)]。

(3) 検討ケース

検討ケースは､表-１に示すトンネル掘削時と切羽後方プロテクター上での重機離合時で検討を行った｡トンネル掘削時は､坑奥部での割岩工法（ジャンボ、ビッカー同時作業）による場合[4)]、重機離合は、重機入れ替え時のビッカーとジャンボとの離合を想定した。プロテクターサイドの水平土



図－２　プロテクターの内空断面

表-１　検討ケース

ケース	重機重量		土砂	水平土圧		衝撃荷重	備考
	偏荷重	衝撃		走行側	追越側		
1	○	○	○	○	○	○	掘削時
2	○	○	○	○	－	○	〃
3	○	○	○	－	－	○	〃
4	○	－	○	○	○	－	離合時
5	○	－	○	○	－	－	〃
6	○	－	○	－	－	－	〃

○：考慮した荷重

キーワード：活線拡幅、プロテクター、特殊大型運搬台車
連絡先：〒810-0041　福岡市大名 2-4-12　Tel092-714-6226　Fax092-714-5200

圧は、両側、片側、まったく作用しない場合の 3 ケースを想定した。覆工コンクリートの落下に伴う衝撃荷重は、トンネル掘削時のみ考慮した。表-1 の 6 ケースを検討した結果、最も厳しい条件であるケース 3 よりプロテクターの構造を決定した（図-2 参照)。

３．プロテクターの搬入方法

プロテクターは、工場で製作した各部材を昼間に仮設ヤードで組立て、夜間通行止めを行い坑内に搬入・設置する計画とした。1 日に搬入できるプロテクターの延長は、仮設ヤードのスペースの関係から 12mとした。ここで、プロテクターは、夜間作業の時間帯が 22:00～5:00 までの限られた時間であること、既設トンネルとプロテクター肩部とのクリアランスが 5ｃｍ程度であること、さらに、総重量が 60ｔのブロック（12m）を搬入・設置しなければならないため、当初計画 [2)]におけるトレーラーによる搬入方法では、施工精度に問題がある。このため、搬入・設置方法は、特殊大型運搬台車（ユニットドーリー）を用いることとした。ドーリーは、プラント、長大橋梁などの超重量構造物の輸送、据付けに多くの実績をもち、360 ° 自由自在に走行が可能で、60ｃｍのストロークを持つ油圧サスペンションを有し自力で積卸しが可能である。写真 1 に搬入状況を示す。厳しい施工条件にもかかわらず、プロテクター延長 205 mを 17 日間で設置完了した。

４．違反車両の排除方法

本路線には、国際規格の大型海上輸送用 9.6 ｺﾝﾃﾅ（高さ 4.05m）やｼｮﾍﾞﾙ式掘削機を積載したﾄﾚｰﾗｰ等の車両高さ 3.8m以上の違反車両が無許可で進入するケースがある。違反車両が進入した場合、プロテクターへ衝突し大惨事を招くことが危惧される。このため、大蔵トンネルより手前側の料金所には、運転者に違反車両であることを認識させるためのセンサーを設け、料金徴収員より警告し、警告を無視し本線へ進入した車両に対しては、写真２に示すチェックバーにより強制的に本線への進入を阻止する計画とした。

５．おわりに

本トンネルの拡幅工事は、車両を供用させながらの施工となることから、トンネル施工時の安全管理の他に、交通規制の方法等の通行車両の安全対策に十分注意を払う必要がある。今後、パイプルーフ工、トンネル掘削と本格的な工事に着手することになるが、通行車両の安全性確保に配慮しつつ施工に万全を期し、密な計測管理を進めながら工事を進めていきたい。 最後に、本文をまとめるに当たり、ご指導・ご教授頂いた山口大学中川浩二教授（大蔵トンネル施工検討監理委員会委員長)、公社技術管理課長村山隆之博士には、深甚の謝意を表す次第である。

【参考文献】

1） 中野，片山，徳重：加速車線設置に伴う既設トンネルの拡幅，第 23 回道路会議論文集（？），1999.10.
2） 横関，岩浪：大断面拡幅工事に挑む，トンネルと地下，Vol23.1992.2.
3） 日本道路協会：落石対策便覧，S58.1.
4） 村山，林，禿，中川：供用下で 2 車線を 3 車線に拡幅，トンネルと地下，Vol31.2000.1.

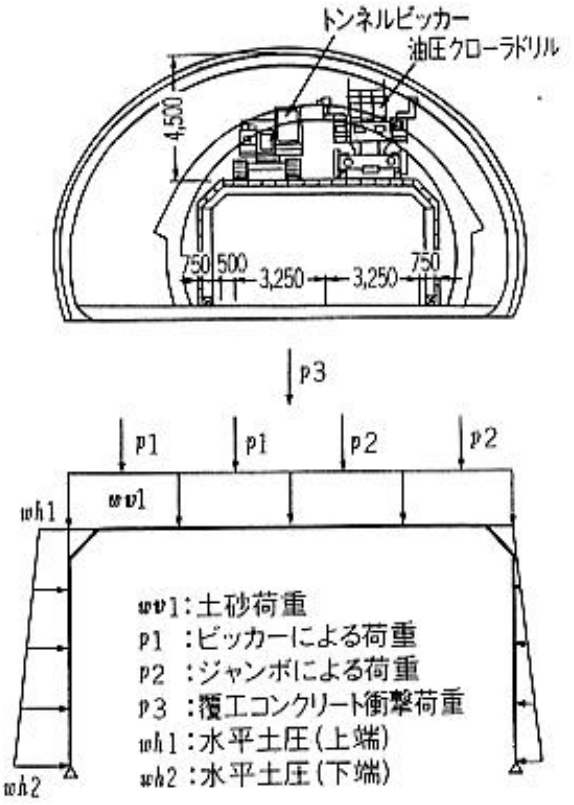


図-3　解析モデル

写真１　搬入状況写真

写真２　チェックバーの設置状況