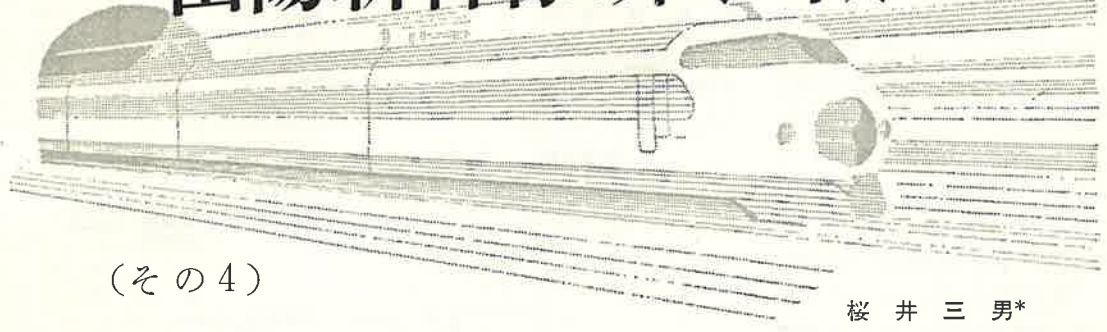


連載工事報告・山陽新幹線建設工事 (IV)

山陽新幹線のトンネル



(その4)

桜井三男*

(6) 新関門トンネルと吹き付けコンクリート

i) まえがき

新関門トンネルの地質の概要については、本誌8月号で述べたが、全区間の地質を本州方陸上部、海底部、九州方陸上部の3つに分けて比較すると、8月号の表-4で示したように、本州方陸上部に比べて九州方陸上部では、和布刈工区の谷町付近、桃山工区の藤松付近、富野工区の富野市街地付近とその他の合計3500m間を除くと、おおむね良好な地質に恵まれている。着工当初、比較的地質に恵まれた本州方の藤ヶ谷斜坑および九州方の和布刈、金山、桃山、陣ヶ尾の5斜坑で吹き付けコンクリートを施工し、その支保機能および施工能率を検討した結果、本坑上半断面の掘削にさいして、従来の鋼アーチ支保工にかえて、吹き付けコンクリートを採用する自信を深め、九州方陸上部の和布刈、金山、奥田の3工区で、延長約5400mにわたって、大幅に導入した。

本稿では、斜坑ならびにスパン約11mにおよぶ新幹線複線形トンネルの上半断面の吹き付けコンクリートという新しい経験と取り組み、鋼アーチ支保工にかわる単なる支保工としてでなく、1次覆工として定着しつつある姿および工事の施工に伴い得た知識、設備の改善、問題点などを記述し、吹き付けコンクリート工法普及の参考になればと考えている。

ii) 概要

(イ) 適用範囲

吹き付けコンクリートが適用できるトンネルの地質は相当広く、西欧諸国では、吹き付けコンクリートとロックボルトの併用によって、鋼アーチ支保工にとってかわりつつあり、アルプス諸国(オーストリア、スイス、イタリア北部)では、未固結の砂層、破碎帯、粘土地盤などの不良地質のトンネルの施工に吹き付けコンクリート

を採用して成功した例があり、またスカンジナビア諸国(ノルウェー、スウェーデン)では良質の地山に対して適用され、交通路トンネルなどの重要なものを除いて、2次覆工を施工しないで、薄い吹き付けコンクリートライニングのみで永久覆工にかえている例が報告されている。

わが国では、紅葉山線新登川トンネル、函館本線嵐山トンネル、北陸本線頸城トンネルなどの膨張性地質区間で、鋼アーチ支保工と併用して吹き付けコンクリートを施工した例、現在施工中の青函トンネルでの施工例などがあり、新関門トンネルでは、青函トンネルでの実績を地歩に地質良好区間に採用した。

(ロ) 吹き付けコンクリートの支保機能

岩盤は、潜在的あるいは顕在的な分離面をもっている。掘削によって自由面が形成されると、地山は拘束力を失ない、周壁部の応力が増加する。地山は、時間の経過とともに分離面が拡大し、地層はブロック化して、アーチ、側壁部の自立性が損なわれる。これを阻止して所要の内空を保つために、支保工や覆工が必要となる。

吹き付けコンクリートは、

- ① 爆破によって開いた岩盤の割目や岩盤面の凹部を填充し、堅硬な岩盤が突き出している部分では薄く吹き付けることにより、周壁の不陸を少なくするとともに、岩片相互を結ぶ目地剤として働く。
- ② せん断抵抗によって落石を防止する。
- ③ 岩盤の割目からの浸透水を抑制し、漏水による浸食、空気による風化を防ぐ。

などの働きによって、周壁の変位を阻止し、周辺地山、吹き付けコンクリートが一体となってアーチリングを形成し、その反力体によってグランドアーチを早期に形成させる。

鋼アーチ支保工は、種々の岩質に対して柔軟に対応し、物理的性質もすぐれているが、くさびを介しての点

* 国鉄下関工事局関門工事区長