

Fig.3 減勢庭掘削順序図

0.1~1.3kineであり、予測値に近いものだった。

減勢庭全体の掘削順序を Fig. 3 に示す。明り部①~②の土砂掘削は版桁橋下部のクリアランスが3 m以下で、転石(2~3 m)も多く介在し、ミニバックホー及び0.4 m³級による抜堀施工となった。岩盤部は、工事桁橋台、版桁橋深礎基礎下部が近接しており、岩質も風化が著しく、破碎されたものが多く、粘土シーム(厚さ2~4 cm)も介在したため、極力火薬使用を抑え、ジャイアントブレイカーとバックホーを併用して掘削した。法面保護は、土砂部をラス入りモルタル吹付、岩盤部を吹付けコンクリートとロックボルトで施工した。また、トンネル坑口上部には版桁山側大梁からの反力を直接受ける部分の岩盤を安定させるため、ロックボルト($\phi 25$, $l = 5$ m)

をルーフ状に打設した。さらに、③(トンネル上半掘削盤)まで盤下げ発破を進めたが、前述の岩質に大きな変化は見られず、直掘の法面仕上げはS・B(スムースプラスティング)工法ではうまくいかず、ほとんどジャイアントブレイカーによって行った。版桁基礎部前面にはPCアンカーを施工し、盤下げ掘削の進行に伴う滑り防止対策とした。

一方、トンネル掘削は上半リングカット方式で入った。アーチ部の支保形式は、岩盤の風化及び版桁付近のゆるみ域の進行防止のため、剛性が大きく岩盤に密着した支保が得られるよう、鋼製支保工(H150)と吹付工法の併用工法を採用した。上半掘削中もっとも被りが少なく、版桁大梁自重の作用する範囲では、岩質も依然大目

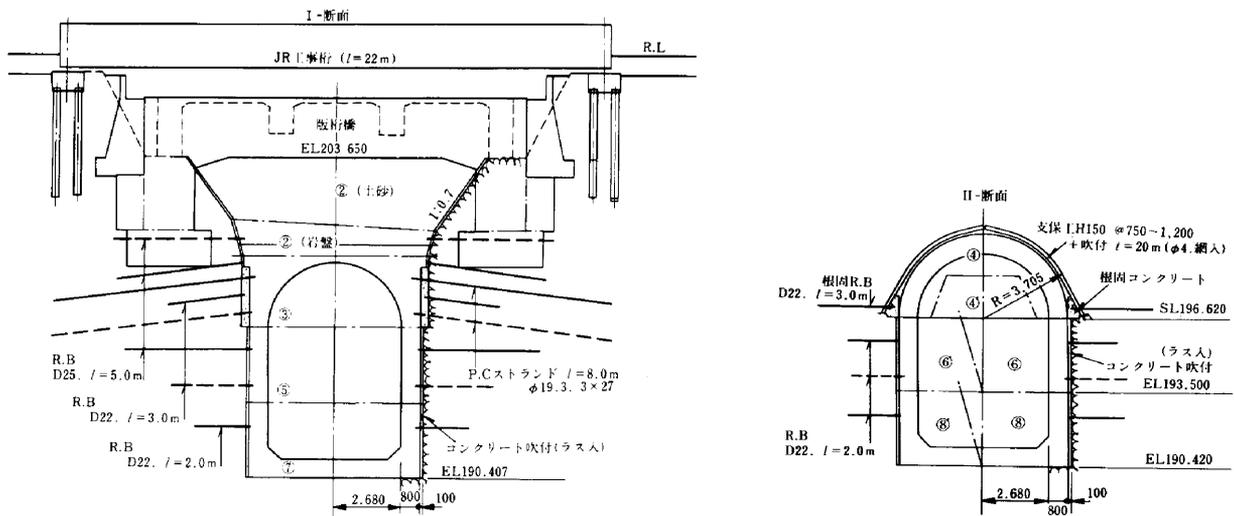


Fig.4 減勢庭掘削・支保横断面図

凡例

- ◎ : PCアンカー 2T-19.3 $l=8\text{m}$
- : ロックボルト D25 $l=5.0\text{m}$
- + : " D22 $l=3.0\text{m}$
- : " D22 $l=2.0\text{m}$

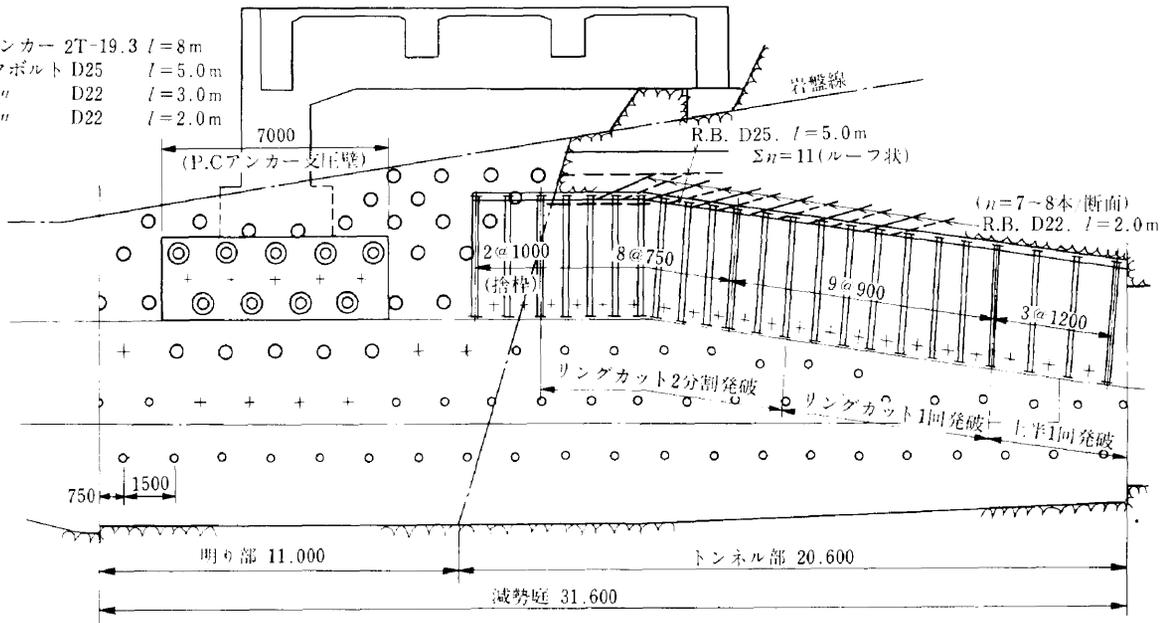


Fig.5 減勢庭掘削支保縦断図



Photo 1 減勢庭掘削完了状況

なお、掘削工事期間中には内空変位、及び JR 軌道変位測定を継続的に実施したが、顕著な動きもなく、無事完了した。振動規制、夜間発破作業禁止（地元協議）という条件下で、約3ヶ月間の工期であった。

3. あとがき

工事桁架設期間（撤去まで）は、列車の徐行運転規制が実施され、1年以内という工期厳守面で、施工性と経済性が大きな問題となった。技術的には発破振動の軽減対策として、D.S 雷管による分割発破等が主体となり、地山支保の原則として、NATM の有効性（早期に吹付支保し、応力集中を防ぐこと）を重視した。反面、事前の地山状況把握と同種工事例の重要性を痛感したが、本報告も今後の同種工事の一助になればと思っております。

であったため、縫地ボルトで先受けを行い施工した。下半掘削前に、アーチ脚部に Fig. 4 に示す根固め、吹付、ロックボルトの施工をおこなった。側壁部の掘削は、S.B 効果を高め、壁面の安定を図るため、2分割発破とした。減勢庭全体の掘削支保工図を Fig. 5 に示す。湧水量は、局所的に150~200 ℓ/min の個所があったが、水抜パイプ、透水マットなどで処理した程度で吹付が可能であった (Photo 1 参照)。