

大口径深礎(φ18m)の設計, 施工

日本道路公団○明石行雄

横井健二

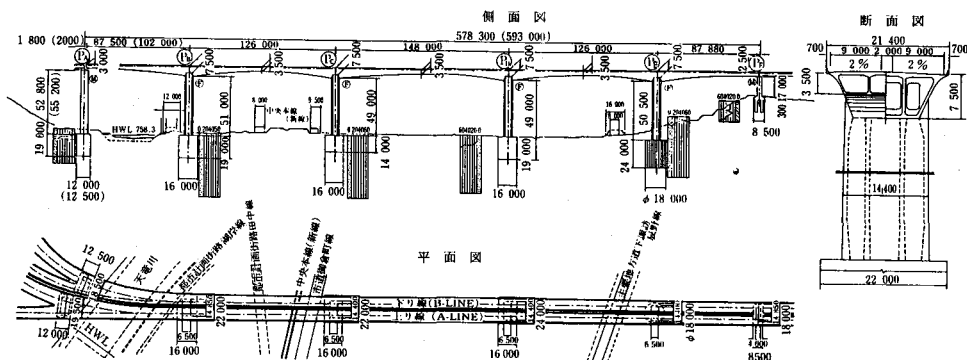


図-1 岡谷高架橋一般図

1. 岡谷高架橋概要

中央道長野線は、岡谷市で面宮線と分岐し松本、長野を経て須坂市に至るルートである。この分岐部に位置する岡谷高架橋は、岡谷市上空約60mを通過するPC5径間連続ラーメン橋である。

基礎型式は、 $P_1 \sim P_6$ がニューマチックケーソンであり、県地スベリ地に指定されている山裾に位置する P_7 橋脚は、比較検討の結果下記理由よりφ18mの大口径深礎とした。

(1)地質調査結果より、 $P_1 \sim P_6$ までの地質と異なり透水係数が小さく(約 10^{-3} cm/sec)、オープン掘削が可能である。

(2)多柱式深礎ぐいに比較し、施工基面が小さく山裾カットが少なくして工留法面処理が簡易で斜面上人家への影響が少ない1本の大口径深礎が有利である。

(3)大型機械掘削により、施工期間を短縮でき経済的である。

掘削時仮設土留工法には種々の工法が存在するが、経済性、施工性、安全性を考慮して(逆巻コンクリート吹付ナースアンカー)工法を採用した。

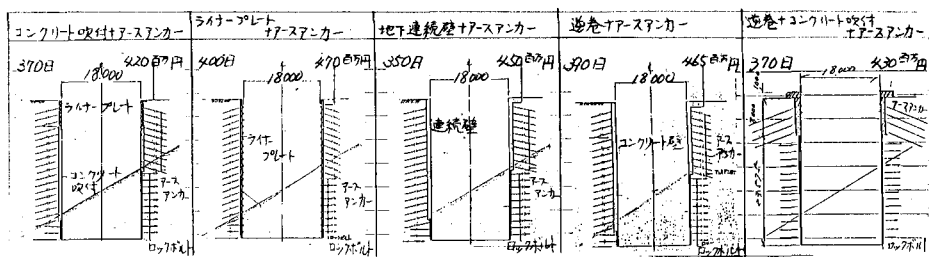


図-2 仮設土留工法比較

2. 仮設土留工の設計概要

大口径深礎設置部地山は、表土、土砂、軟岩よりなる傾斜した地層を有し、掘削、仮設土留施工時に複雑な土圧を受けるため三次元的効果を考えた解析を行う必要があり、FEM解析を用いて2段階

に分けて解析した。

STEP 1 鉛直断面解析：鉛直断面について自重による弾性解析を行い、地山の初期応力状態を求める。

STEP 2 水平断面解析：鉛直断面で得られた初期応力を水平断面に与え、非線形解析を行い安全性を検討する。

3. 解析結果と実測値

掘削時仮設土留工の設計は、土質試験結果の最大、最小値についていくつかのロックボルトパターンについて解析した。その結果、安全率が1以上、内空変位が10cm以下を目標に、また既往のトンネルNATMの施工実績を参考としてロックボルト長6m、1本/m²として施工することとした。

解析結果、実測値は図-4 図-5、図-6に示すとおりであった。これらの結果より次の様なことが言える。

(1)ボルト軸力、内空変位とも実測値は解析値より小さくそれぞれ約 $\frac{1}{2}$ 、約 $\frac{1}{10}$ 程度であった。これは物性値の仮定、掘削直後の変位が測定されていない等の原因と思われる。

(2)掘削完了後、内空変位は20日位で安定してくる。

(3)地中変位は、内空変位が落ち着いた後も進行している。これは吹付コンクリートの支保効果のためと考えられる。地中変位計最深部(15mの位置)の変位が大きく示されたことより、地山全体が内部方向にゆるみ領域を広げていることが推定できた。

(4)ロックボルト軸力は、深礎掘削深さが進むにつれ変化し、時間とともに深部に移行していく。また圧縮領域がみられるが、これは内空壁面吹付コンクリートの支保効果のためと考えられる。

4. おわりに

高速道路の建設は、横断道建設の時代となっており山岳部での仕事が多くなり、施工性、経済性等より大口径深礎は有利な工法の一つと考えられる。今後さらにデータを蓄積し、安全で経済的な設計施工法を確立することが必要である。

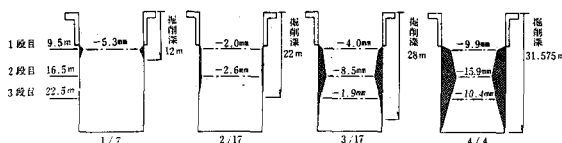
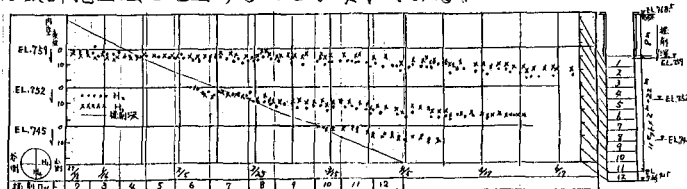


図-4 掘削深と内空変位

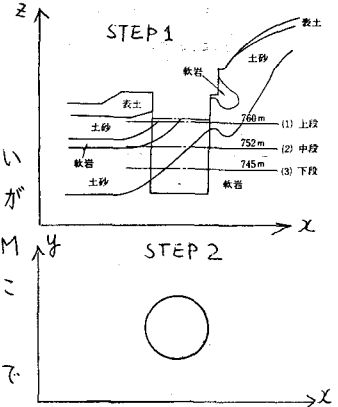


図-3 解析断面図

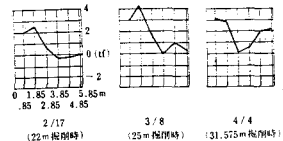


図-5 ロックボルト軸力(1段目)

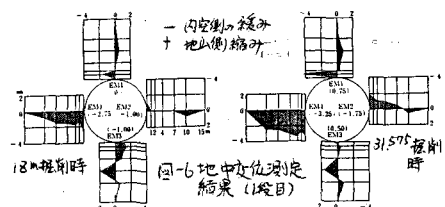


図-6 地中変位測定結果(1段目)