

## 新幹線盛土直下の鋼管推進

東海旅客鉄道 正会員 山村 武

## まえがき

東海道新幹線は、安全で安定した高速大量輸送機関として日本の大動脈を支える大きな使命を背負っている。このため、新たな交差計画が生じた場合は、既立体交差箇所または上空での交差で承認している。今回の掛川市上水道第7次拡張改良事業においても架道橋道路下への配置、既設排水暗渠の利用、既設跨線橋への添架等列車運行に影響の無い交差方法についても検討したが、地形、排水能力、添架スペース、桁の耐力等の問題により何れも不可能であり、新幹線盛土直下の交差を余儀なくされた。本工事の施工による列車運行に与える影響を最小限に抑えるため交差部分を受託施工したのでこれについて述べる。

## 工事計画

新幹線は、基盤である第三期鮮新世の掛川層群（泥・砂岩層）の上部にN値 2～3の沖積粘土質（シルト）層が約 10.0m堆積した地盤の上に滴水トンネルの掘削ズリ（泥岩）により約 5.0mの盛土が構築されている。このため、軌道狂いが生じ易く列車動揺感知（動感）による徐行の多発地域となっている。鉄道交差位置は、過去の動感発生データより横断構造物の近傍を避けることを第一に考慮して、発進及び到達て坑の設置可能な用地が確保でき、管推進距離を極力短くできることから新幹線209K880M付近（東海道本線：217K917M付近）で横断することとし、新幹線の列車運行を最重点に次のように計画した。

(1) 管の推進は、掘削水によりシルト層を緩めないよう無水掘削とし、管の外側の余掘り量が少ない鋼管推進工法を採用する。

(2) 管内の土砂の排除は、切羽の崩壊を防ぐため切羽にかかる土圧に対応する土砂を残して行う。また、推進管外周の摩擦による回転トルクの減少、土砂の引き込みによる空隙の発生を防ぐため発進て坑から15.0m間は2重管構造とする。

(3) 仮土留工鋼矢板の打ち込みは、盛土本体への影響の少ない工法とし、壁体の変形量を最小限とする。

(4) たて坑、鋼管推進の施工時は盛土及び軌道の変状を常に監視し、万一の場合にはすぐに軌道整備等の対応が取れるように、新幹線部分は夜間の作業時間帯に軌道検測、軌道整備の時間を残して施工する。なお、在来線部分については、昼間における軌道保守が可能なことから昼間施工とする。

## 変状監視

軌道検測は、交差箇所を中心にして起終点方へそれぞれ 20m間の軌道狂い（通り、高低、水準）の測定を鋼矢板打込みから鋼管推進工施工終了後 5日までの間実施した。新幹線では、20m弦による大通り測定及び水準測量による大だるみの測定を追加実施した。また、交差位置断面では、一部

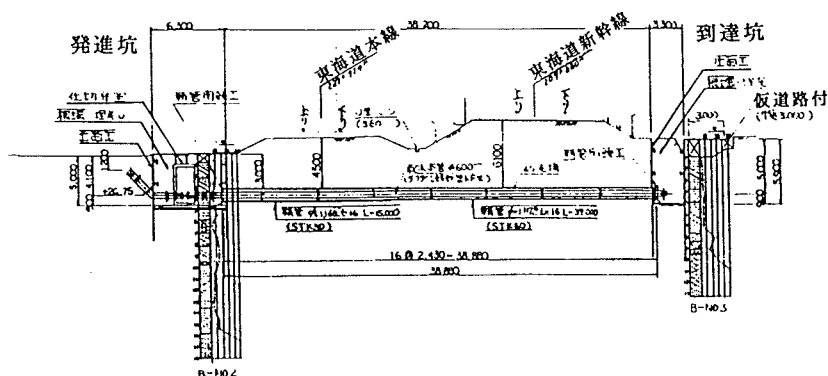


図-1. 断面図

防音壁に開口部を設けレール腹部にゲージを貼付け、また、のり面に観測杭を設置し、朝、昼、夕の3回の水準測定を工事期間中実施し、沈下の発生を観測した。

### 工事の施工

(1) たて坑の構造は、切梁式鋼矢板土留工とし、鋼矢板の打込みは地震対策で実績のある自走式無振動無騒音鋼矢板圧入機を使用することとした。また、1次掘削を1.5mに抑え1段目切梁設置前の変位を少なくすると共に、掘削は、糸張りにより線路側鋼矢板の変形を目視観測しながら実施した。

(2) 推進管は、大径アーク溶接鋼管(STK 50, 外径 $\phi=1,117.6\text{mm}$ ,  $t=16\text{mm}$ )を採用し、発進たて坑側の在来線部15.0m区間は外径1,168.4mmの鋼管との2重管構造とした。鋼管の推進は、回転機構と推進ジャッキを装着した推進機により施工した。鋼管は、外管3.0m、内管2.43mを現場にて半自動溶接機による開先溶接機により開先溶接した。本工法は推進管先端に取り付けた切削ビットにより地山を回転切削し、自然にほぐされた土砂を半円バケットにより人力搬出する工法であり、地下水位の無い粘土層の掘削では切羽を掘削土砂で押えながら施工できることが特徴である。当現場では、新幹線直下の切羽土圧に対応するため9.0m以上( $F_s=1.2$ )を残した状態で推進した。推進精度は1/500以内を目標としていたが、到達坑側で5cm以内で収まり良好な結果に終わった。

掘削完了後、内外管間及び管周辺の空隙に対して、セメントミルクによる裏込注入を実施した。

なお、新幹線交差部の鋼管推進は、安全のため他の工事により当該区間が170Km/Hに制限されている時期に工程調整して施工した。

### あとがき

本工事は、新幹線の盛土区間ではじめて管を新設した工事であるが、最小限の徐行で、短期間に無事故で竣功することができた。

鋼管推進の目標精度は1/500以内としていたが、到達坑側で5cm以内で収まり良好な結果に終わった。

また、新幹線の軌道検測の結果は図-2に示すとおりである。

施工期間中、安全のために4回のむら直しを実施したが工事に起因した軌道狂いかどうかは不明である。

なお、のり面の水準測定では盛土の沈下は測定できなかった。また、在来線の軌道狂いの発生はなかったが施工完了後総つき固めを実施した。

今後、下水道の整備事業等でこの種の交差工事が増加すると考えられるが、その一助となれば幸いである。

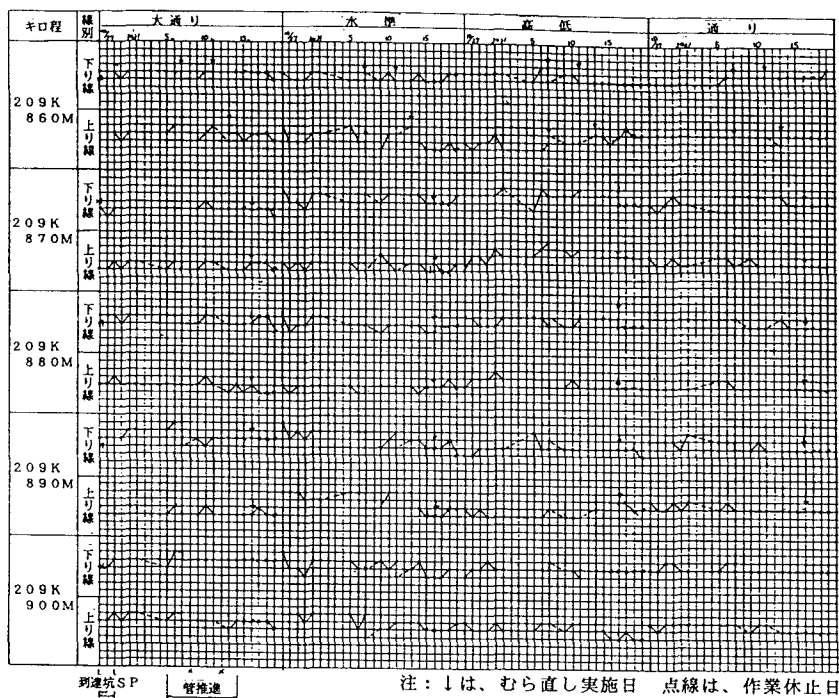


図-2. 新幹線軌道検測結果