

## 市街地部のトンネル工事における環境対策（筆山トンネル）

|         |         |     |        |
|---------|---------|-----|--------|
| 四国地方建設局 | 高知工事事務所 | 正会員 | 和田 一範  |
| //      | //      | //  | 小谷 忠義  |
| //      | //      | //  | 〇中山 義男 |

### (1) 工事の概要

筆山トンネル工事は、一般国道56号の高知市街地部における交通渋滞解消策として事業中の土佐道路の一環であり、延長499mのトンネル掘削を平成3年9月より進めている。

当トンネルは、市街地部に位置するため、周辺住民、隣接施設に対する種々の環境保全対策、事業損失防止対策を講じながら実施している点が特色であり、これらの対策に重点を置いて施工状況を紹介する。

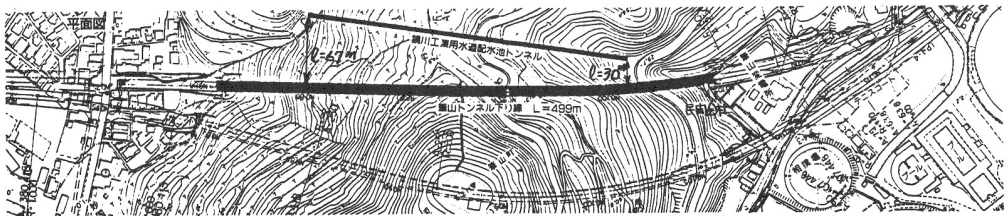
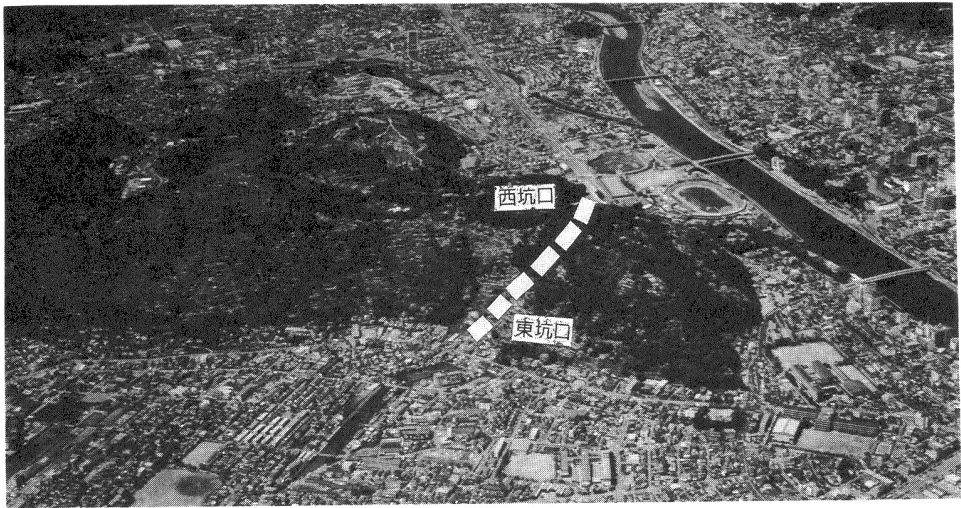


図-1 平面図

### (2) 振動対策

発破振動による近隣施設への影響については、予測解析も含めた入念な事前検討を行い、発破毎の振動値を測定しつつ火薬量を調整する方法で対処している。特に工業用水トンネルに対しては、水利利用者の営業補償等を考えると被害を生じさせないことが絶対条件であり、1.5カインと言う非常に厳しい管理値を設定し工事を進めている。なお、工業用水トンネル内は常時通水状態であることからあらかじめトンネル天端に計測器を設置し、遠隔モニターにより発破振動値を測定する手法を採用している。

## (3) 騒音対策

周辺住民に対する環境保全対策として、昼間のみの一方施工、防音扉、防音壁の設置等を講じている。また、坑口前面の切土施工を後廻しにし、自然斜面を遮音堤がわりにしているが、図-2に示すようにこれが大きな騒音低減効果を生み出している。

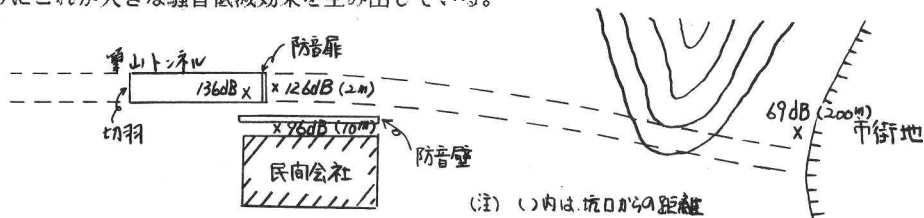


図-2 火薬量 2.0kg/段の発破による騒音

## (4) 地下水源対策

筆山周辺は地下水が豊富なため、数多くの周辺居住者が井戸水あるいは湧水を生活用水として利用している。トンネル掘削によるこれらの地下水への影響を把握するため、代表ポイントにおいて水位水質の変動調査を実施している。

## (5) 墓地対策

東坑口の斜面は全面が墓地（土佐藩主・山内家や、土木事業の先駆者として有名な土佐藩家老・野中兼山のような歴史的な人物の墓所にもなっている。）となっており、最小土被りは3m程度しかなく、この墓地への影響をいかに抑えるかが当工事の最大の課題である。墓地毎の事前現況調査を実施するとともに、パイプルーフ工法をメインとした対策工法を検討しているところである。



東坑口の墓地の状況

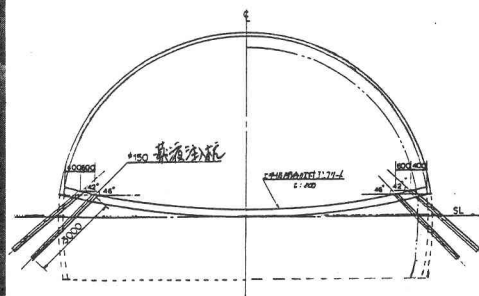


図-3 破碎帯対策工

## (6) 破碎帯対策

環境対策ではないが、掘削中に遭遇した破碎帯への対応として、特殊な工法を採用したので紹介する。

トンネル中間地点あたりの上半掘削中に、粘板岩の強風化帯（弾性波速度1.5m/s程度）が約20m区間に渡り現出し、地山の挙動が収まらない為仮インパットの施工により動きを止めたが、下半掘削時に再挙動を示すことは明らかであり何らかの事前対応が必要となった。挙動の特徴として、天端沈下が大きかったことから、地盤の支持力不足が要因と判断し図-3に示すような、地山の緩み土圧をせん断力によって抑える薬液注入杭を施工した。当工法は、経済性、施工性に優れており、効果の面でも下半掘削時の挙動を軽微なものにとどめる事ができた。