

2-16 入社して間もない時期にガス管理者として現場対応 ～可燃性ガスが湧出する変状地山のトンネル掘削～

1. 立場と仕事

建設会社入社1年目の正月からトンネル工事現場の配属となり、3～4年が経過した時の出来事。当初は測量、写真等の施工管理の他、NATM計測管理を担当していたが、可燃性ガス・原油の湧出が顕著になり、それからはガス管理者として坑内作業全般の管理（湧出ガス濃度測定・分析、爆発下限界算定、作業の可否判断等）を担当していた。

2. 遭遇した事態

当該トンネル工事は途中から膨張性地山に変化することが予想されたため矢板工法からNATMに工法変更されていた。NATMの膨張性地山への適用は初めてで作業に馴れるまでトラブルも頻発したが、ようやく馴れた頃には予想をはるかに超える変状を呈すこととなった。更に可燃性ガスや原油の湧出が顕著になり、それらによる爆発の危険がある中で超膨張性地山を掘削するという超難工事となった。

変形量は累計で片側7mを超えることもあった。地山の圧力は300mの調査ボーリングが締め付けにより100mで断念せざるを得ない程であった。このため、現場の先輩や施工業者の社長が中心となって現場で使っていたエアオーガー（穿孔機械）を改良して中尺ボーリングができるダブルオーガー、トリプルオーガーが開発されていた。一方、断面が欠損する箇所では再掘削（縫い返し）が必要であったが、変形支保工を切断する際には可燃性ガスや原油湧出があるため爆発や引火の危険があり施工方法が大きな課題となっていた。

この時、ガス管理者の私としては、縫い返しを行う場合には切羽直近ではガス濃度が高く爆発や引火の恐れがあるため極力後方で行いたい。一方、変形したままのトンネル支保では支保力が低下しているので崩壊する危険性もあることから、なるべく早く補強・縫い返しをしたいというジレンマに頭を痛めた。

3. 対応内容とその結果

現場の方針は、変形した支保工は直ぐには切断しないでそのまま存置させ、新しい支保工を建てロックボルトを追加施工（増し打ち）して切羽後方（インバート箇所）まで通過させてからガス切断器を用いて切断することと決まった。その際、私は存置された状態の支保工の補強が重要と考え、①支保工自体の補強としてロックボルトと鉄板で支保工を縫い付けるアイデア、②下段支保工が変形した上部支保工と接続できる様に補助ピースをそれぞれ考案し、担当の夜勤番の時、試験実施した。

膨張性地山区間に突入した初期にはこの方法でなんとか凌ぐことができた。しかし、その後の超膨張性地山区間では数回に及ぶ縫い返しが必要となり、頂設導坑を施工することになったが導坑も変形して閉塞する状態になった。この時も私は様々なアイデア、工夫を試みた。何を試しても大きな効果は無かったが、諦めることなく縫い返しを繰り返すことで、最後は貫通に至った。正に執念・根性の貫通だった。