

4. 三次元モデルによる検証

山岳トンネルの三次元的挙動を把握し計測による安全監視に資するため、図-4に示すモデルによる三次元解析を行った。その結果は図-5に示すとおりであり、1 mm 程度の差異はあるが概ね二次元解析の結果と一致している。

5. 応力解放率の設定およびトンネル挙動の予測

シールド掘削に伴う地盤変位の推定では、シールドの裏込注入及び支保効果を考慮した応力解放率の設定が重要である。

そこで今回はトンネル交差位置の手前で図-6に示す予備的な地盤計測を行い、実測地盤沈下量からシールド掘削による最終的な応力解放率を10%と推定した。

前述の解析結果に対し、応力解放率10%を考慮すると、シールド掘削によるトンネルの変位量は最大沈下量0.4 mm、最大目開き量0.2 mm 程度、目開きはほとんど生じないものと予測された。

6. 実測値との照合

トンネルの安全管理および予測変位量の妥当性を検証するため、図-7に示すトンネルの変位計測を行った。計測はトンネルブロックのアーチ部および側壁部の沈下、傾斜、並びにブロック間の目違い、目開きに着目して、シールドの掘進過程を考慮してリアルタイムで管理した。

その結果は、シールドの切羽解放、テールガイド解放に対して図-8に示すように、最大沈下量が0.6 mm、最大目違い量が0.2 mm、最大目開き量が0.2 mm となった。

これらの値は前述した応力解放率10%時の予測値とほぼ一致しており、二次元解析による予測が概ね妥当であることが確認された。

7. まとめ

今回の研究では、山岳トンネル下のシールド交差という事例の少ない近接施工について、トンネル構造を考慮したブロックの二次元解析による変位予測が概ね適用できることを検証した。しかし、今回の結果は、①山岳トンネルの無筋覆工のブロック毎の挙動評価、②シールド掘進過程でのトンネルの不同変位、③シールド掘削時の応力解放率の設定、の3つの問題を含んでいる。今後はこれらの問題点について、さらに検討を深度化していく所存である。

参考文献

- 1) 朝倉俊弘、小島芳之、佐藤 豊、安東豊弘：超近接トンネル交差の影響評価、鉄道総研報告、Vol. 8、No. 8、1994. 8

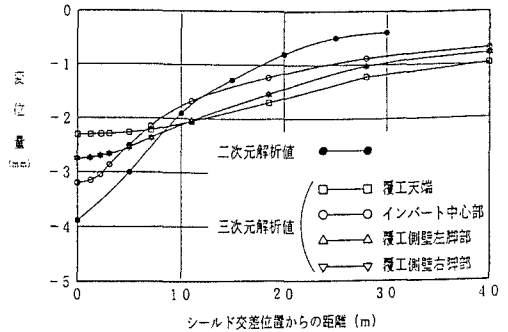


図-5.解析結果の比較図

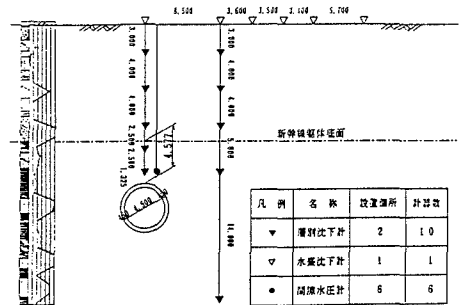


図-6.地盤計測計画図

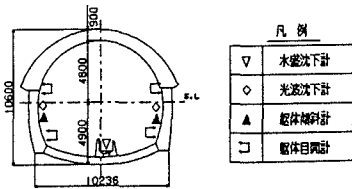


図-7.トンネル計測計画図

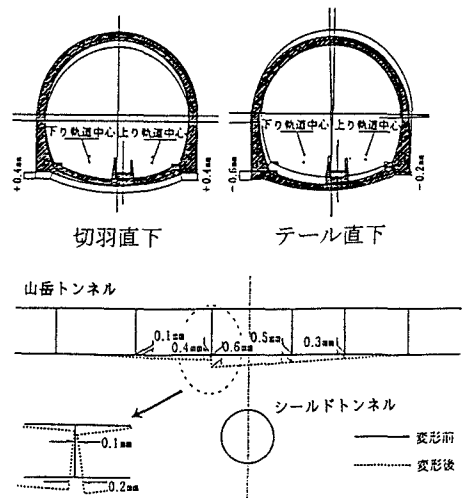


図-8.トンネルの実測変位図