

果より判断すれば、最も合理的な支保パターンは、 $L/P \cdot 1/(1-\delta)$ の値が3~4程度であると考えられる。トンネル標準示方書においても、 L/P の値は2以上となることを推奨している。

ここでは、ベアリングプレートの形状は、 $L/P \cdot 1/(1-\delta)$ の値が3程度になることを目標にし、ロックボルト長3m、ロックボルトの周方向ピッチ1.25m、縦断方向ピッチ1.0mであることから、直径50cmの円形プレートとした。

3. 施工実験結果

大型ベアリングプレートは、図5に示したように、ロックボルト打設後、布型枠、拘束フレームを設置し、布型枠中にモルタルを注入することにより成形される。大型ベアリングプレート施工実験は、9K738~737の位置の上半2断面で実施した。

大型ベアリングプレートの成形は、一体あたり約6分ほど完了し、施工サイクルへの影響はほとんどなく順調であった。また、大型ベアリングプレートの成形状態は、所定の形状で地山に密着しており良好であった。

図6にロックボルト頭部軸力(ロードセルによる)とトンネル内空変位量、及び切羽位置との関係を示した。大型ベアリングプレートを実施した断面では、ロックボルト頭部軸力は上半掘削の進行に伴ない急激に増加し、切羽との距離が1.5D(Dはトンネルの直径9.8m)で収束に向い、下半掘削が1D位接近しはじめた頃から再び上昇し、最高5.7tfとなった。それに対し従来の鋼製プレート(150×150×10^{mm})を設置したロックボルトは、ほとんど頭部軸力は発生していない。内空変位についても大型ベアリングプレートを実施したところは、従来のプレートを使用した場合に比し変位速度が遅くかつ最終変形量も7割程度になった。

4. まとめ

大型ベアリングプレートは、ロックボルトと同じ変形能を有し、かつ広い面積を支保する部材となることから、地山の肌落ち防止効果とともに受圧版としての機能も有し、ロックボルトの支保効果を高めトンネルの変形を抑えることのできる合理的な支保部材になるものと期待される。今回、小規模ながら大型ベアリングプレートの施工実験を行なった結果、施工性も良く、ロックボルト頭部軸力が発生し、かつ内空変位量が減少するという期待通りの結果が得られた。今後さらに実施において、大型ベアリングプレートの効果を確認していく予定である。

参考文献

- 1) 西岡・広井・前田：支保状態の違いによるトンネル挙動に関するトンネル模型実験；第36回土木学会年講
- 2) 西岡・広井・前田：支保状態の違いによるトンネル挙動に関する模型実験(その2)；第37回土木学会年講
- 3) 福井・西岡・広井・鄭：ロックボルト工におけるベアリングプレートの作用効果に関する基礎実験；第38回土木学会年講
- 4) たとえば 日本道路公団 NATM設計積算暫定指針(設計編) 昭和56年12月
- 5) 同 上

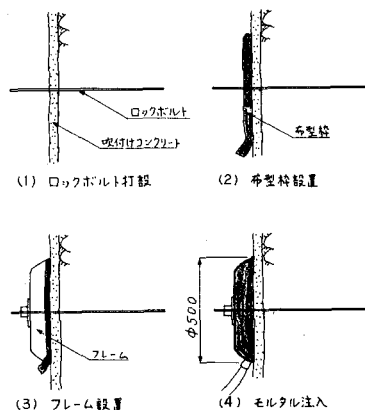


図5 大型ベアリングプレート施工方法

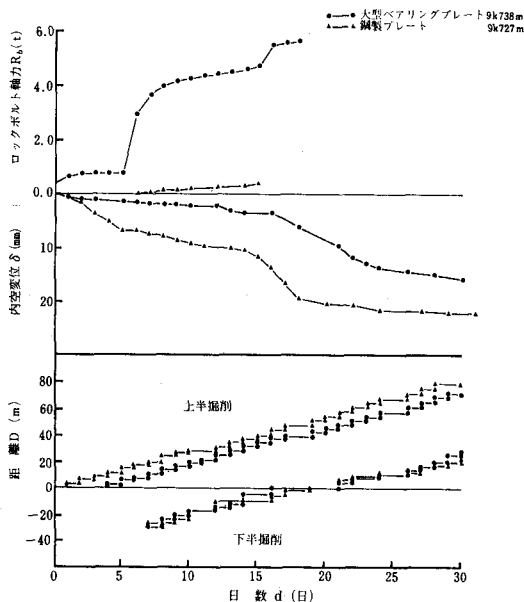


図6 ロックボルト頭部軸力とトンネル変位および掘削工程との関係