

日本電信電話公社 正会員 西野 傳

川本秀哉

○ 黒木俊一

1. まえがき

現在電々公社が行なっているシールド工法では、鋼製セグメントを使用し、それ(一次覆工)を永久構造物として設計しているが、コンフリート打設(二次覆工)の施行により、トンネル内部への漏水防止、セグメントの防錆、蛇行の修正等を期待している。二次覆工の施行において、トンネル頂部はコンフリートがまわりにくく空隙が生じ易い。よって、適切な二次覆工の施行方法を確立し、実用化するため、クラウン部のコンフリート充填度に影響を及ぼすと考えられる各種要因について実験を行ない考察した。

2. 実験設備

(1) 実験用セグメント及び内型枠 地上に外径 $\phi 6000$ mmの鋼製セグメント(長さ4.5m)を組立て、その頂部(中心角 120°)だけコンフリートが打設出来るようにした。また、スキャンプレートの一部を切断して、透明のポリカーボネート板を貼付け、外部からコンフリートの打設状況が見えるように観測窓を作ると共に、各リングごとの頂部に空隙高を測定する観測孔を取付けた。(写真-1、-2)

(2) コンフリート打設機械 一般の工事現場で使用している、 $\phi 600$ mm用の空気式コンフリート圧送機を使用した。

(3) その他 実験1回当りのコンフリート打設量は約6 m^3 である。また生コンフリートは $\phi 28$ mmのものを使用した。

3. 実験の概要

(1) 要因 現場調査等によって、充填度に影響を及ぼすと判断される5個の要因を取りあげしにわたり実験を行った。(表-1)

表-1

因 子	水 準	
	1	2
A コンフリートのランブ	A ₁ 軟練り	A ₂ 硬練り
B コンフリート打設パイプの吐出口の形状	B ₁ 直管	B ₂ 上向き 30° 曲管
C セグメント内の空気抜き	C ₁ 有	C ₂ 無
D コンフリートの打設方法	D ₁ パイプを10cmずつ振く	D ₂ パイプを10cmずつ振く
E プレスフリートの吐出圧力	E ₁ 3~4 $\frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$	E ₂ 5~6 $\frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$

写真-1

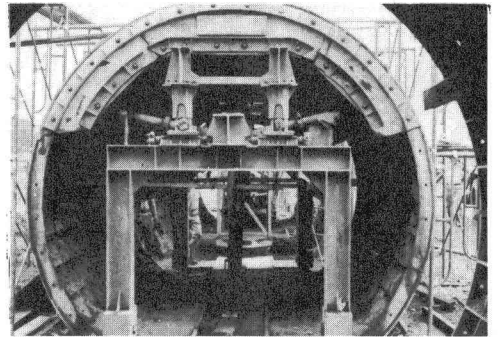
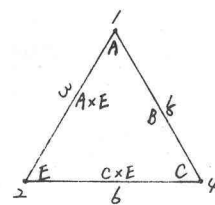
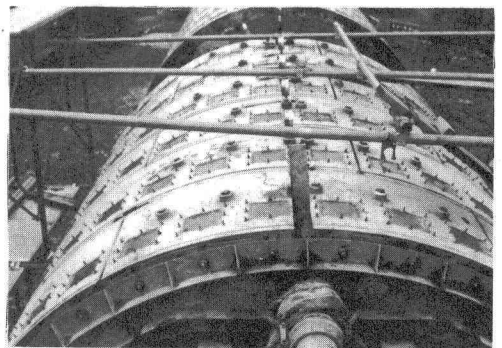


写真-2



7.0

- (1) 測定項目および方法 (i) 各打設ミにスヤールで頂部の観測孔より空際高を測定した。
 (ii) 各打設ミに観測窓(透明のポリカーボネート板)からコンクリートの充填状況を観測した。
 (iii) 打設中のセグメント内の空気圧及びセグメント、内型枠にかかる応力(歪)を測定した。

4. データの分析

(1) 各実験の特性値(測定値)をコンクリート打設パイプの先端の位置によって分けた場合、及びコンクリートの打設回数によって分けた場合について、各々分散分析を行なった結果は表-2のとおりである。

表-2

打設回数	1打設目	2打設目	3打設目	4打設目	5打設目
打設位置	0.5m		1.0m		1.5m
要因	測定方法		測定方法		測定方法
コンクリートのスランプ	α	β	α	β	α
打設パイプの吐出口の形状	α	β	α	β	α
セグメント内の空気抜き	α	β	α	β	α
コンクリートの打設方法	α	β	α	β	α
打設機械の吐出圧力	α	β	α	β	α

- 注) i) 表-2において空際高(α)は各リングのデータの平均値、完全充填回数(β)は各リング当りの平均値である。
 ii) 表-2において*は5% *は1%の危険率で有意性がある。

(1) 空気抜きの効果(空気抜きの有、無)による充填状況は図-1 ~ 図-4のとおりである。

5. 結果のまとめ

(1) コンクリートの打設を同一箇所で行けると、圧送空気の逃げ出す部分が次第に小さくなり、内圧が上昇する。このため打設を続けると異常内圧が内型枠に切り変換工を損傷したり、また、打設パイプの引き抜きが困難になる。しかし、トンネル頂部にコンクリートを充填するのは内圧がある程度上昇してからである。このため異常な内圧の上昇を防ぐため空気を抜きながら打設するとコンクリートは充填できる。

(1) コンクリートの打設間隔は短の方が充填できる。

(1) コンクリート打設が進行し内圧をあげた状態で打設する場合、軟い方が充填できる。

