

トンネルの支保効果に関する基礎研究

京都大学工学部

足立 紀尚

京都大学防災研

八嶋 厚

京都大学大学院

上野 孝

1. はじめに

前年度ロックボルトを薄紙でモデル化した土槽実験において、ロックボルトは長くなるほど支保効果が増大するという結論を得た。¹⁾ そこで、本研究はロックボルトの支保効果についてさらに詳細に考察するために、ロックボルトと地山の付着力およびロックボルトの設置位置の2点に着目し同様の土槽実験を行ったので、その結果を発表する。

2. 実験概要

実験には高さ80cm、幅90cm、奥行30cmの土槽と直径8cmの金属円筒を準備し、地山材料には乾燥珪砂を用いた。ここに乾燥砂を使用したのは、悪い地山条件を再現することを目的としたためである。実験種類は表-1に示す通りである。また覆工としては重量40%、厚さ0.180mmのトレーシングペーパー、ロックボルトには、重量154.3%、厚さ0.180のケント紙を用いた。

3. 実験結果

(1) ロックボルトに付着力を付加した実験

図-1は $L=2\text{cm}$ 、図-2は $L=3\text{cm}$ 、図-3は $L=4\text{cm}$ 、図-4は $L=5\text{cm}$ の結果を、それぞれ示したものであるが、これによると付着力を付加した場合 $L=4\text{cm}$ で、有効に作用した。

(2) ロックボルトの打設位置と支保効果に関する実験

図-5は、通常の打設型での結果を示す。図-6、図-7、図-8、図-9、図-10は表-1に示したそれぞれの打設位置のときの切羽の進行量を示したものである。

4. おわりに

本研究より得られる主な知見は、

- (1) 付着力をロックボルトに付加した場合4cm以上の長さのロックボルトにおいて、効果が現われた。
- (2) ロックボルトの打設は、スプリングライン上方45°の位置で有効に作用した。
- (3) 天端方向のみの打設は、ゆるみ領域の中にロックボルトが含まれてしまうため効果は現われなかった。

(参考文献) 1) 木村 亮: トンネルの支保効果および土圧に関する基礎的研究, 京都大学卒業論文, 1982,

Toshihisa ADACHI, Atsushi YASHIMA, Hiroshi UENO

表-1 実験種類

基本形	
①	
②	
③	
④	

0.7m 以上	付着力	P-Z 座標傾向
L=2cm	無	125mm があるものの、 両者に有意な差はない
	有	
L=3cm	無	15cm 前後までかつ、 両者に有意な差はない
	有	
L=4cm	無	10cm 前後までかつ
	有	30cm までかつ
L=5cm	無	10cm 前後までかつ
	有	30cm までかつ

表-2 0.7m 以上に付着力を付加した実験

	0.7m 以上打設位置	積土材料	ボルト長	傾斜
基本型		N0.4	8cm	30cm までかつ
①		N0.4	8cm	30cm までかつ
②		N0.4	8cm	10cm 前後までかつ、 有意な差はない
③		N0.4	8cm	付着力なし、 10cm 前後までかつ、 有意な差はない
			16cm	付着力なし、 10cm 前後までかつ、 有意な差はない
④		N0.4	8cm	30cm までかつ

表-3 打設方向と支保効果の実験結果

