

IV-18 パイプを使用したトンネル支保工

国鉄静岡幹線工事局 正員 工博 坂本 貞雄

1. まえがき

東海道新幹線のトンネル用鋼アーチ支保工材は、昭和34年着工当初は50号古レールが使用されたが、昭和35年末頃よりH形鋼が使用されるようになり、地質にしたがいH150×150(31.4觔)H200×200(49.7觔)が用いられるようになった。

H形鋼は古レールより有利と思われるが、更にH形鋼より有利な支保工断面を求めて、京大村山教授の考案である、モルタル填充の中堅鋼材に着目し、パイプの曲げ加工にツイテの見通しがついたので丹那トンネル西口坑外でパイプ支保工を用いて強度試験を行い、更に丹那トンネルその他の現場で実際に使用して施工上よりの検討を行った。

2. 強度試験

昭和37年8月～10月、新幹線根線型鉄道トンネルの半断面掘さく用、鋼アーチ支保工として、パイプ支保工が中空の場合、H150^{mm}×150^{mm}以上の強度を有し、しかも中空で建込んだパイプ内にモルタルを注入すると24時間後にH200×200以上の強度となるよう、パイプの全、パイプの厚さを実物実験より求めた。

種々の断面形、重さの鋼材を使用しての試験結果より、全216^{mm}、厚さ5.8^{mm}、重さ30觔の鋼管が所期の目的にかなうものであることがわかった。

その破かり試験結果は次表である。この試験方法は筆者著土木学会論文集88号トンネルの鋼アーチ支保工に関する研究を参照されたい。

支保工の破かり強度

	寸 法	鋼材の重さ kg	破かり荷重 t	土圧換算高さ m
中空パイプ	全216 ^{mm} 厚5.8 ^{mm}	30.0	170	4.1
注入パイプ	全216 ^{mm} 厚5.8 ^{mm}	30.0	260	6.2
H 形 鋼	150 ^{mm} × 150 ^{mm}	31.4	145	3.5
	200 ^{mm} × 200 ^{mm}	49.7	235	5.6
古レール	50 ^{kg}		120	2.8

3. トンネル内での試用

強度試験の結果、パイプ支保工はモルタルを注入すると鋼材の重さはH形鋼に比し60%程度で同じ強度がえられることがわかったが、支保工建設後モルタルを注入しなければならず、また支保工のつなぎがしにくくなど、握さく能率の低下が考えられたので、昭和37年10月～昭和38年2月丹那トンネル東口（KK直組施工）蒲原トンネル（鹿島建設KK）（前田建設工業KK施工）の工事現場で夫々100組、計200組の支保工を実際に組立て試用した。

当初は支保工建設後ただちに1組づつモルタルを注入したので施工の不馴れもあつて握さく能率が低下したが、握さく切羽より少しはなして注入することにより握さく能率に殆んど影響がないことがわかった。

なお試用鋼材は住友金属工業KKの製品を使用し、曲げ加工は川崎重工業KK加工工場で行った。

4. 結 語

パイプ支保工は上述の強度試験、およびトンネル内で実際に試用した結果が示すようにH形鋼に比し魅力ある支保工と思われるが、皆様の忌憚のない御意見を賜りたい。

なお、前述のように鋼管の内部にモルタルを注入してトンネル支保工とすることは、京都大学村山教授の御考案であるが、トンネル支保工として興味あり、また有利と思われるので同教授の御了解を得て、実験を行ったものである。