

トンネル坑内の外側線の機能回復について

長野県土木施工管理技士会
松本土建株式会社 土木部
現場代理人

中 村 俊 也

1. 適用工種

トンネル坑内の外側線は、冬場における凍結防止剤散布及び粉塵の影響によって、ライン表面に塵埃が溶融付着して、現在視認性が著しく低下している。ラインの視認性回復を行うものである。

2. 提案

ラインは何度か上書きされており厚さ的にも限界である。過去において、水洗浄・路面清掃車によるブラッシング・蒸気洗浄機等の視認性回復の方法を試みたが、満足な結果を得ることは出来なかった。今回の超高压水表面処理によるライン清掃は、ラインの表面を極、薄く研磨することによって、本来の視認性を回復するものである。

また、外側線施工を新たに行う場合既存ラインの抹消作業を伴うため、リブ式溶融式の外側線施工は、ライン清掃と比較して約3倍の施工単価となる。ライン清掃を行った方が、外側線施工と比較して経済的に有利である事から提案を行った。

3. 問題点

今回の超高压水表面処理によってラインの表面を薄く研磨する作業は施工実績がなくほぼ初めての試みだった。このことから視認性及びラインに含まれるガラスビーズがどの程度反射輝度が回復出来るのか問題された。

4. 工夫・改善点

(1) 施工方法

今回の機械は本来区画線消去に使われる「Jリムーバー」を採用した。高水圧によって区画線を削り舗装面を傷つけない機械である。この機械を応用した。通常区画線消去時は、1,500Mpa/cm²程度の水圧で行うが、ライン清掃では180~230Mpa/cm²の水圧で表面を磨くように試みた。

また、図-1のように超高压水発生装置（ウォータージェット）により発生した水を耐圧ホースにより超高压水噴射装置（スピンジェット）に送り込み、回転噴射し、3m~8m/min程度の清掃速度でラインの清掃を行うようにした。それと同時に予め用意した吸引車の吸引装置とスピンジェットを接続し、清掃作業により発生した処理水を吸引回収できるように行った。現道上（国道）での作業なので飛散防止にもなる。

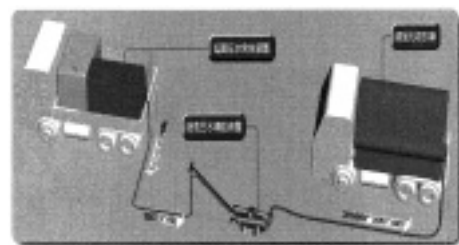


図-1 施工要領図

(2) ラインの検証方法

a. 視認性

通常区画線設置工事では視認距離の観測は夜間において、50m以上として定義されているのでライン清掃の場合もトンネル坑内は夜間と同様に考え50m以上を目標として観測する。観測方法は10mピッチでカラーコーンを配置し、視認ができるかを清掃前・清掃後で各比較する。

b. 反射輝度の確認

反射輝度計により反射輝度（単位：mcd/m²・lx）で視認性を評価する。

c. すべり磨耗抵抗

すべり磨耗抵抗の測定はポータブル・スレッド・レジスタンステスターで測定する。

5. 効果

ライン清掃を行った結果、次のような効果が現れた。

(1) 視認性

写真-1、2のように清掃前後の比較を行うと夜間50m以上視認が確認できる。



写真-1 清掃前

写真-2 清掃後

(2) 反射輝度の確認

表-1、2のように反射輝度値は施工前後でおよそ100~160 (mcd/lx・m²)程度回復していることが分かる。これはJリムーバーの表面処理によって、ガラスビーズの路面標示表面に現れた為だと考える。また湿潤時と乾燥時を比べと、乾燥の度合いによりばらつきが見られるが乾燥時の方が回復度合いが若干高いことが分かる。

表-1 清掃前測定

測点	①		②		③		④	
	乾燥時	湿潤時	乾燥時	湿潤時	乾燥時	湿潤時	乾燥時	湿潤時
実測値	19	2	11	1	57	27	27	10
	9	0	12	0	42	20	27	16
	11	0	26	0	41	27	33	12
	11	0	25	4	46	27	33	18
14	0	23	5	43	18	34	11	
平均値	13	0	22	2	46	26	31	13

表-2 清掃後

測点	①		②		③		④	
	乾燥時	湿潤時	乾燥時	湿潤時	乾燥時	湿潤時	乾燥時	湿潤時
実測値	126	97	126	156	210	158	171	163
	144	98	124	127	200	151	168	163
	141	93	143	125	181	147	197	174
	126	98	123	125	186	158	197	166
120	102	121	127	186	143	202	177	
平均値	137	97	132	126	194	151	182	172

(3) すべり磨耗抵抗

表-3、4のようにすべり抵抗値は施工前後で路面標示上の汚れが除去された影響で多少数値が上がりましたが、路面標示自体の品質は変わらない。

表-3 清掃前

測点	(1)	(2)	(3)	(4)
実測値	63	60	56	59
	64	60	58	59
	64	60	58	59
	64	60	58	59
63	60	58	59	
平均値	64	60	58	59
20℃換算値	65	61	59	60

表-4 清掃前

測点	(1)	(2)	(3)	(4)
実測値	66	67	65	66
	66	67	65	66
	66	65	66	66
	66	67	66	66
66	67	66	66	
平均値	66	67	66	66
20℃換算値	69	68	67	66

以上のことから視認性が著しく低下しているラインを回復し、品質的にも問題ないことが評価できる。

(4) 追跡調査

追跡調査の結果塩化カル散布時期（12月から3月）にラインの視認性が悪くなり、塩カルがラインにこびり付くと同時に粉塵でガラスビーズが曇ってしまう。

6. 採用時の留意点

トンネル坑内は路肩が狭い為外側線は特に汚れる。採用時は区画線の状態を十分調査し施工時剥離がないようにすることが必要である。