

高速道路上での路上路盤再生工法による舗装全層改良とその評価

中日本高速道路(株)名古屋支社 正会員 ○森本紘文
 中日本高速道路(株)名古屋支社 森本康之

1. はじめに

名神高速道路（関ヶ原 IC～八日市 IC 間）は、供用後 45 年以上が経過した区間であり、老朽化に加え高機能舗装化と近年の車両大型化に起因する路盤の損傷が激しくポットホールやポンピング現象が頻発した。損傷箇所の現地調査により舗装補修の実施には路盤からの全層改良が必要と判断され、昼夜連続車線規制の中で施工可能な路上路盤再生工法を採用した。

本報告では、これまでの舗装補修工事にて実施してきた路上路盤再生工法による舗装全層改良の施工と、その後に実施した FWD 調査による健全度評価について述べる。

2. 路盤改良の必要性と路上路盤再生工法

名神高速道路では供用後の舗装厚(TA)不足を補うために 3 層オーバーレイ工を実施し、その後に高機能舗装化による表層・基層改良(t=10cm)を実施した(図-1)。しかし、高機能舗装化の打換えを実施しても早期にポットホールやポンピング現象が再び発生したことから、現地調査 (FWD 調査・

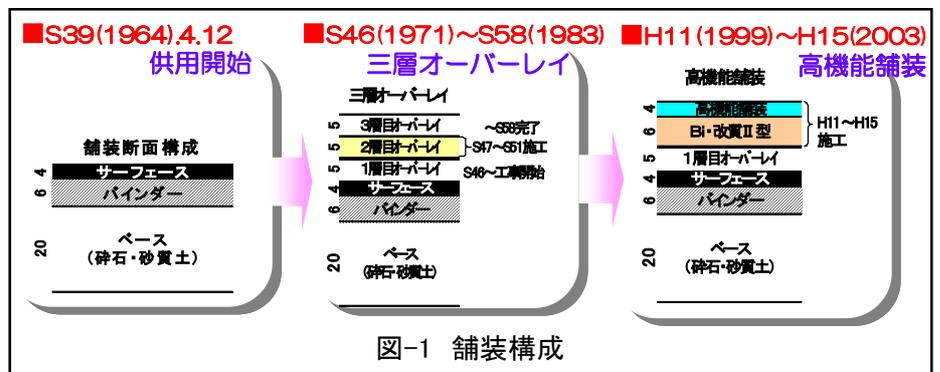


図-1 舗装構成

開削調査) を実施した。FWD 調査結果では調査箇所のうち約 50%がアスファルト層全層の補修が必要な損傷状況であり、開削調査では旧舗装体のクラック・土砂化が確認され、路盤には水の浸入も見られた(写真-1)。

調査により舗装体下層からの損傷要因と判明したことから、改良範囲は下層路盤からの全層改良を基本とした。路盤改良の施工は、現地の舗装材 (旧舗装体・路盤材) をその場で再利用できるメリットと施工時間の短縮、並びに資源の有効活用等環境負荷の少ない路上路盤再生工法を採用することとした。路上路盤再生工法として、アスファルトを安定材としたフォームドアスファルト工法(改良深 t=20cm, H19 年,H20 年)と、セメントを安定材としたセメント安定処理工法(改良深 t=25cm, H20 年～)を実施してきた。抜本的な対策工法を選定する中で、当初はフォームドスタビライザを用いることで施工可能なフォームドアスファルト工法を採用していた。しかし、既設路盤の浸水とストアスの高騰などにより現在はセメント安定処理工法(写真-2, 図-2)を採用している。

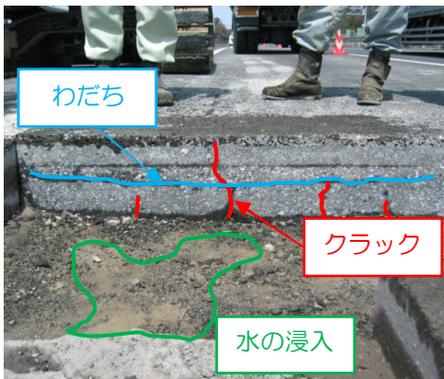


写真-1 開削調査断面



写真-2 セメント安定処理

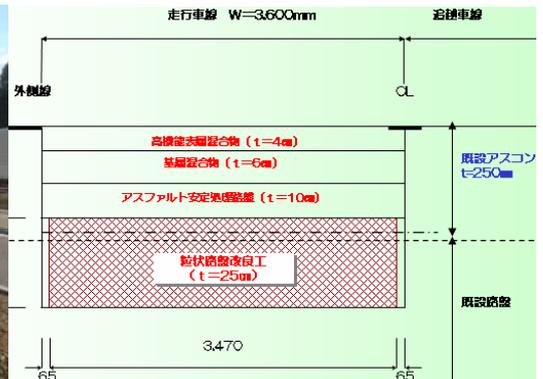


図-2 路上路盤再生断面(セメント安定処理)

3. FWD 調査

これまでの路上路盤再生工法による舗装補修箇所の FWD 調査を H23 名神集中工事による規制を利用し実施した。調査は車載式 FWD 装置(写真-3,-4)を用い、表-1 における箇所を対象とし、10m 間隔で実施した。



表-1 FWD 調査箇所

番号	区間	上下区分	車線	施工箇所(KP)		延長 (m)	施工年度	舗装構成				
				自	至			表層(4cm)	基層(6cm)	上層路盤(10cm)	下層路盤	
①	関ヶ原～米原J	下り	走行	394.140	394.363	223	H19	高機能	基層(改Ⅱ)	As安定処理	フォームドアスファルト工法	20cm
②	関ヶ原～米原J	下り	走行	394.482	394.620	138	H19	高機能	基層(改Ⅱ)	As安定処理	フォームドアスファルト工法	20cm
③	関ヶ原～米原J	下り	走行	394.620	394.993	373	H21	高機能	基層(改Ⅱ)	As安定処理	セメント安定処理	25cm
④	関ヶ原～米原J	下り	走行	396.220	396.347	127	H22	高機能	基層(改Ⅱ)	As安定処理	セメント安定処理	25cm
⑤	関ヶ原～米原J	下り	走行	396.377	396.653	276	H22	高機能	基層(改Ⅱ)	As安定処理	セメント安定処理	25cm
⑥	関ヶ原～米原J	下り	走行	404.200	404.600	400	H21	高機能	基層(改Ⅱ)	As安定処理	セメント安定処理	25cm
⑦	米原J～彦根	下り	走行	406.390	406.630	240	H19	高機能	基層(改Ⅱ)	As安定処理	フォームドアスファルト工法	20cm
⑧	米原J～彦根	下り	走行	406.631	406.850	219	H20	高機能	基層(改Ⅱ)	As安定処理	セメント安定処理	25cm
⑨	米原J～彦根	下り	走行	406.850	407.090	240	H20	高機能	基層(改Ⅱ)	As安定処理	フォームドアスファルト工法	20cm

4. 調査結果および考察

現在の NEXCO 設計要領では FWD 評価は、アスファルト層の損傷指標 (式-1) とアスファルト層厚さの関係 (表-2) から補修工法が選定される。なお、損傷区分は A が全層打換え、B は表基層打換え、C はそれ以下の健全の区分けとなっている。

下層路盤ごとの損傷区分を整理すると表-3-1,-3-2 となる。損傷区分から評価すると、セメント安定処理工法で実施した箇所は全て C 評価「健全」である。しかし、フォームドアスファルト工法で実施した箇所の約 4 割が B 評価であった。また、図-3 に示す D₀ たわみ量でもフォームドアスファルト工法の平均値は 0.228mm、セメント安定処理工法の平均値は 0.082mm である。フォームドアスファルト工法は下層路盤にたわみ性を有するため、今回の結果となったと考えられる。

したがって、損傷指標による評価区分と、たわみ量よりセメント安定処理工法の方が耐久性が高い工法と考えられる。

$$\text{アスファルトの損傷指標} = D_0 - D_{90} / t \quad (\text{式-1})$$

D₀ - D₉₀ : たわみ差(mm), t : アスファルトの設計厚(mm)

表-2 アスファルト層の損傷指標による評価区分(設計要領より)

アスファルト層の設計厚(mm)	アスファルト層の損傷指標 (×10 ⁶)		
	下層路盤: セメント安定処理路盤		
	損傷区分A	損傷区分B	損傷区分C
t=180以上～220未満	1200以上	1200未満～800以上	800未満

表-3-1 フォームドアスファルト工法箇所の FWD 評価

調査箇所 (KP)	上下	A評価	B評価	C評価	総数	備考
KP394.140-KP394.360	下り線	0	16	11	27	H19 ①
KP394.493-KP394.618	下り線	0	5	9	14	H19 ②
KP406.396-KP406.626	下り線	0	7	18	25	H19 ⑦
KP406.853-KP407.099	下り線	0	9	18	27	H20 ⑨
合計		0	37	56	93	
全体に対する率		0.00%	39.80%	60.20%		

表-3-2 セメント安定処理工法箇所の FWD 評価

調査箇所 (KP)	上下	A評価	B評価	C評価	総数	備考
KP394.630-KP394.990	下り線	0	0	37	37	H21 ③
KP396.220-KP396.340	下り線	0	0	13	13	H22 ④
KP396.380-KP396.636	下り線	0	0	27	27	H22 ⑤
KP404.203-KP404.595	下り線	0	0	42	42	H21 ⑥
KP406.633-KP406.847	下り線	0	0	23	23	H20 ⑧
合計		0	0	142	142	
全体に対する率		0.00%	0.00%	100.00%		

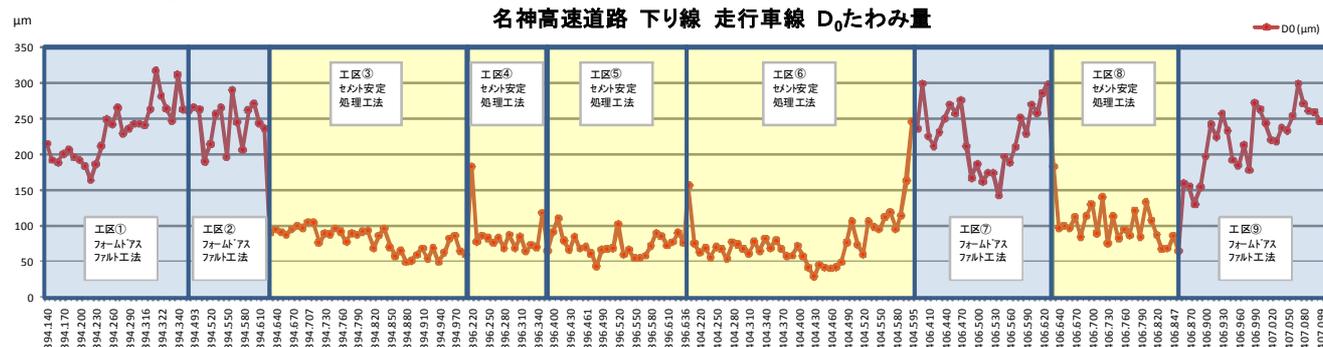


図-3 FWD 調査による D₀ たわみ量