

「高速道路工事での品質向上の方法」

地区名 浜松地区
会社名 中村建設株式会社
主執筆者 主任技術者 山内良介（技術者番号 233533）
共同執筆者 加藤保実（技術者番号 86377）

【工事概要】

工 事 名 新東名高速道路 6 車線化工事
発 注 者 大成ロテック(株)中部支社
工 期 2019 年 5 月 16 日～2021 年 2 月 16 日
工事内容 表層工(高機能Ⅰ型・Ⅱ型)t4cm-5,300t 施工幅員 4.3～7.5m
中間層工(SMA)t4cm-2,000t
基層工t6 cm-2,400t
瀝青安定処理路盤t12cm-4,800t
セメント安定処理路盤工(下層t23cm、下層t34 cm、上層t12cm)-30,000m2

【1. はじめに】

新東名高速道路は、もともと 6 車線(片側 3 車線)として工事を開始されたが、途中で 4 車線に計画変更した経緯があった。今回は、その 4 車線に第一走行車線＋路肩を拡幅し 6 車線化とする舗装工事となる。

高速道路工事は、舗装の性能指標(疲労破壊輪数、塑性変形輪数、平坦性(乗り心地)、浸透水量)の中で、平坦性(乗り心地)が重要視されており、乗り心地を評価する指標として「IRI(国際ラフネス指数)」が用いられている。IRI を算出するには、縦断プロファイル(路面の凹凸、路面の波形)測定装置を使用する。

高速道路での IRI 基準値としては、最大値 2.0mm/m、平均値 1.6mm/m 以下となっていた。

本工事は、新設時の条件とは違い制約の多い供用中の高速道路上でこの IRI 基準をいかに、達成・向上させるかが課題となっていた。



高速道路 6 車線化工事

【2. 問題点】

①(舗設方法・機械選定)

当初Asフィニッシャー(以下AsF)は、舗設幅 8m 敷均し可能な大型AsF「フェーゲル」1 台で施工する計画だった。しかし、土工部→トンネル部→土工部と施工箇所毎に変化する施工幅員への対応が困難であり、AsFの設置替えが増えることから無駄な施工ジョイントが発生する。また、施工区間によっては横断勾配が一定片勾配から 3% キャンバーに切り替わる変化点があり、施工幅とAsF機械芯(設置芯)を考慮すると機械配置自体に問題がでる可能性があった。

②(厚み調整の頻度・精度)

供用側既設舗装は、すでにわだち掘れや過去の補修による段差が発生しており路面の凹凸が激しい状態だった。路肩側は、高さ調整不可の既設構造物及び新設 Co 防護柵により高さ制約があった。それに加えトンネル部手前の基層面は、縦断反向点が設けられており設計厚である4cmを均一に敷均せるわけではないため、高いアジャスト力+AsF操作力が必要であった。

③(合材供給)

現場の施工区間毎の合材使用量は、400～800t/日である。現場から合材プラントまでの往復時間は、90 分～120 分程かかり運搬回数に制約がでる。また使用合材の高機能Ⅰ型・Ⅱ型は、高粘土改質アスファルトを使用するため、合材製造能力が通常のアスファルトと比べて 70～80%まで低下する。そのため、出荷量は 300t/日・プラントが上限目安となる。表層で連続施工が止まるということは品質低下に直結する。AsFを停止するとホッパー及びスクリードで抱えている合材の温度低下が発生する。また、機械・合材の重さにより敷均し面が下がることから不陸を生じ、冷め始めた合材を転圧しても修正不可となる。ローラーもその場で停止すれば自重で舗設面が下がり、転圧し続ければ過転圧となってしまう。それに加えフィニッシャーの後方 2mは物理的に転圧不可である。高速道路の表層工で連続施工を止めることは絶対にあってはならないことである。



幅員変化点

【3. 検討・対策】

①(舗設方法・機械選定)

現場特性の施工幅、計画勾配の変化への対応として、横断勾配変化点(キャンバー頂点部)を境に本線レーンをフェーゲル、路肩部は 2045AsF の 2 台使用したホットジョイントで検討を行った。

トンネル部手前で路肩部がなくなるため幅員が 7.4m から 4.7 m まで急激に減少する。ホットジョイントは、AsF を階段状に並んで舗設するため路肩側 2045AsF を先行し、10m ほど敷均しを行った後に本線側フェーゲルを発進させることにより、幅変化点での取り回しがよくなり、無駄な施工ジョイントもなくなることができると考えた。

②(厚み調整の頻度・精度)

2045AsF が先行で敷均しをする際、ソニックスキーセンサーを使用する。ソニックスキーセンサーは、超音波センサーによる舗装厚自動制御システムであり厚み調整も 1mm から行える高性能センサーである。ソニックスキーのセンシング方法は、グランドモードと丁張モード(センサーロープ使用)の 2 パターンがあり、縦断反方向点ではセンサーロープを使用する丁張モードを使用する。丁張モードは、表層計画高をセンサーロープで設置しそれをセンシングすることで舗装厚の調整精度をあげることができる。フェーゲルには、供用車線側にはソニックスキーセンサーを 1 個、ホットジョイント側には、ビッグスキーを使用しセンサーを 3 個使用する。ビッグスキーとは、7m 程度のビームをフェーゲルに取り付けた 3 基のセンサーを使用し舗設面の各測定値を常に平均化することで高い精度の敷均しができ平坦性を確保することができる。新設の高速道路や空港の滑走路など高い平坦性を要求される場所で使用されることが多いシステムである。

③(合材供給)

合材プラントは、1 プラントでの出荷を想定していたが上記の問題点でもある通り日出荷量が現場条件をクリアできないため、2 プラントでの出荷を検討した。メリットとしては、1 レーン 1 プラントで分けるため、日出荷量を気にすることなく施工量を大幅に増やすことが可能となる。

注意点としては、同タイプの合材を使用するが、配合内容が違うため合材同士をミックスして使用する事はできない。また、今回各 AsF の施工幅(3.0m と 4.5m)の違いから 1 台当りの敷均し延長に大きく差がでるため合材ダンプの台数、AsF の施工速度等を事前に計画しておく必要がある。※ホットジョイント工法のため片方の AsF が先行しすぎていつまでも継目転圧ができなくなる可能性がある。



舗設状況

【4. 結果・まとめ】

上記の対策を行ったことで IRI 測定値は、平均値で基準値 1.6mm/m に対して本線部 1.0mm/m、路肩部 1.4mm/m であった。IRI の参考分布範囲として滑走路・高速道路で 0.2～2mm/m、それ以外の新設舗装で 1.5～3.5mm/m であることから高い精度の路面に仕上がっていると思われる。

ビッグスキー等の舗装技術は、ICT 技術を活用することで年々進化しており熟練の舗装作業員、現場に合わせて出荷するプラントマンはもちろんのこと、最先端舗装技術をコントロールできるオペも今後は必要不可欠となる。高速道路の舗装では、現場をアシストする舗装主任・規制主任らとの連携も非常に重要でありチーム力の高い舗装班であることが大切だと痛感した。この大きな経験により、導入できる技術はフル活用し、今後の舗装工事に活かしていくべきだと感じた。



6 車線化



完成