

性能規定工事について

一般社団法人 静岡県土木施工管理技士会 下田支部
丸三工業株式会社
舗装課 外岡正仁

1、工事概要

建設工事名	平成24年度 国道135号舗装補修(道路維持)工事
工事箇所	静岡県下田市 柿崎 地内
工期	平成24年12月9日～平成25年3月15日
発注者	静岡県下田土木事務所
工事内容	アスファルト舗装工 施工延長L=740m、施工面積A=5280㎡

2、はじめに

公共工事の一般的な発注方式が、予め設計書に、材料や施工機械などの標準仕様が定められている「仕様規定発注方式」であるのに対し、当工事は、「性能規定発注方式」により実施されたものでした。

「性能規定発注方式」とは、広義には、「発注者が構造物に求められる性能を提示し、受注者がそれを達成する為の技術提案及び施工を行う方式」であります。

従来からある「仕様規定発注方式」でも、原則として、仮設や施工方法等は受注者の任意に委ねられていますが、土木積算体系に則り、構造物の形状や工法等の仕様が規定して発注する以上、ある程度は自ずと、施工プロセスも規定されてしまいます。また、「仕様規定」とは、過去の実績や経験から、「目的とする性能」が満足されることが確認済みの形状や工法等が、具体的に明示されたものであり、さらなる「目標とする性能」は示されてはいません。

「性能規定発注方式」では、さらなる「目標とする性能」が上位概念にあり、それを達成する為の材料や施工方法等は、一切受注者に託されています。

但し、その「目標とする性能」には担保があり、もしも性能が保持できなかった場合、「回復処置」、即ち、再施工や金銭補償等のペナルティが科せられるものであります。

しかしながら、材料や施工方法等の仕様が定められていないので、品質や性能の向上、コスト縮減、新技術や提案の促進等、事業所や代理人のスキルアップが期待されるものでもあり、当然、そこに重点を置いた方式であります。

3、当工事について

1)性能規定工事とは

冒頭申し上げた通り、当工事は「性能規定発注方式」により実施されたものです。実施にあたり、性能規定工事の主な特徴を、以下の4点にまとめ整理しました。

- 一、規定項目と規定値が定められており、その測定(検査)は、完成時及び一年後に行われる。
- 二、規定値をクリアする為の技術提案書を作成し、性能規定委員会の承認を得た上で着工する。
- 三、技術提案書の内容に基づき、数量の変更は行うが、設計上の工種や単価の変更は行わない。
- 四、完成時及び一年後の性能を保持できなかった(規定値をクリアできなかった)場合、再施工等の回復処置を講ずる。

2)規定項目と規定値

当工事には、準拠すべき3点の規定項目があり、各々に達成すべき規定値が定められていました。(表-1)

表-1

規定項目	規定値	
	完成時	一年後
一、塑性変形輪数	500回/mm以上	—
二、平坦性	1.60mm以下	—
三、わだち掘れ量	3.0mm以下	6.0mm以下

一、塑性変形輪数 ～ 完成時500回/mm以上

塑性変形輪数とは、動的安定度(Dynamic Stability)とも呼ばれ、アスファルト混合物の流動抵抗性を表す材料指標です。

60℃に養生した舗装の供試体に、49kNの輪荷重を繰返し加えた場合(ホイールトラッキング試験)、供試体表面の変形が、下方へ1mm変位するまでに要する試験輪の走行回数をいい、DS=「〇〇回/mm」と表します。

二、平坦性 ～ 完成時1.60mm以下

舗装の性能指標のひとつで、道路の凹凸を縦断的に測定するものです。

車道(車線)の中心線から左右いずれか1m離れた地点を結ぶ、中心線と平行する縦断線上で測定します。(3.0mプロフィールメーター試験)

1.5m間隔でその高低差を測定し、標準偏差で σ =「〇〇mm」と表します。

三、わだち掘れ量 ～ 完成時3.0mm以下、一年後6.0mm以下

舗装の性能指標のひとつで、道路の凹凸を横断的に測定するものです。

定められた測点において、車道(車線)を区画線の内々の範囲(センターラインから外側線)で、中央と端部を結ぶ直線に対する高低差を測定し(横断プロフィールメーター試験)、各測点の平均値で「〇〇mm」と表します。

3) 塑性変形輪数の検証

使用材料である「密粒度アスコン(20)A」について、その性状に「DS \geq 500回/mm」の規定が設けられていました。

使用前の材料についてもそうですが、完了後の舗装(実際舗設した道路)の塑性変形輪数がどの程度なのか、把握する必要がありました。(写真-1)

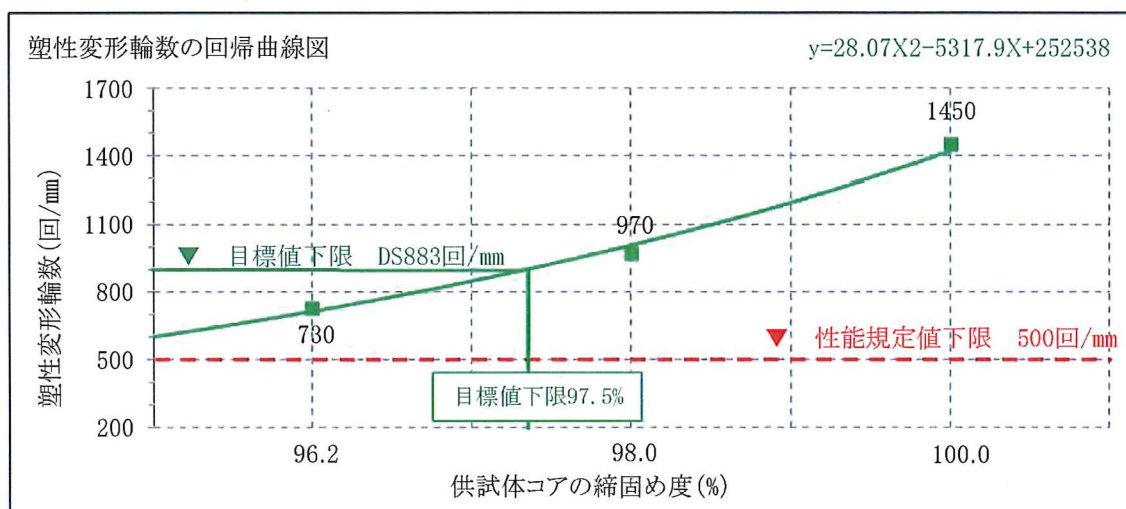
そこで、当社「密粒度アスコン(20)A」について、ホイールトラッキング試験を実施すると共に、締固め度の異なる3種類の供試体を作成、各々の塑性変形輪数を測定し、塑性変形輪数の回帰曲線図で表しました。(図-1)

回帰曲線図(=回帰曲線の計算式)が求められることによって、現場で採取したコアの締固め度が判明すれば、回帰曲線の計算式に当てはめ、その地点の塑性変形輪数が算出できる手筈となりました。

写真-1



図-2

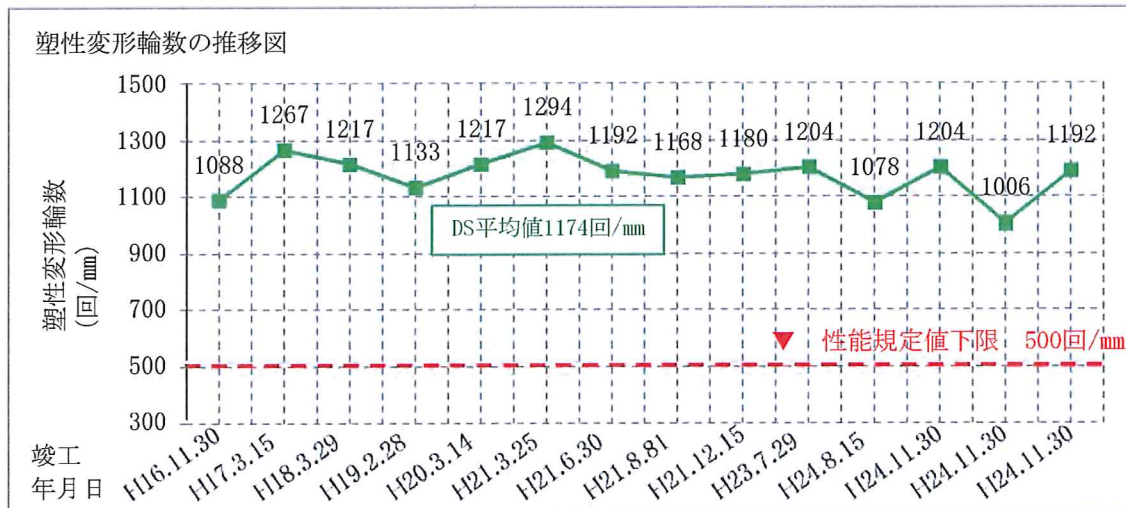


併せて、当工事と同様の舗装構成を成す、過去の舗装工事を検索し、当時の完成時の締固め度を塑性変形輪数に換算し、規定値に対して検証しました。

平成16年から平成24年までに施工した15件の工事が該当し、その塑性変形輪数は、1,006～1,294回/mmと、いずれも規定値500回/mmを大幅に超えていました。(図-2)

よって、設計通りの材料「密粒度アスコン(20)A」での施工を提案しました。

図-2



4) 平坦性の検証

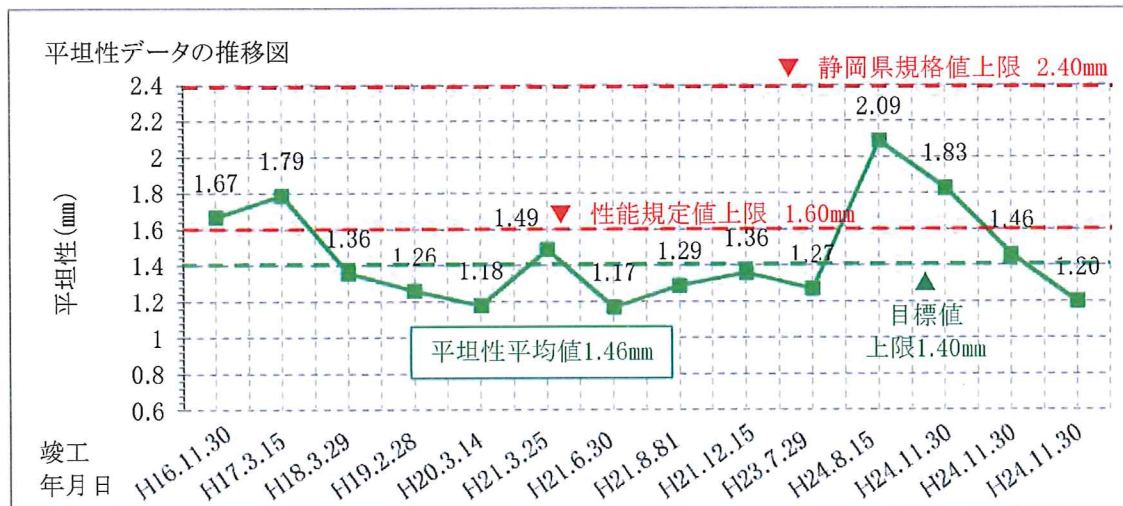
表層工について、その平坦性に「完成時 $\sigma \leq 1.60\text{mm}$ 」の規定が設けられていました。

ここでも、同様の過去の工事を検索し、当時の完成時の平坦性データを収集・グラフ化し、規定値に対して検証しました。

平成16年から平成24年までに施工した15件の工事が該当し、その平坦性は2.09～1.17mmであり、7割以上が規定値1.6mmを下回っていました。(図-3)

過去の工事おいての現場条件(施工延長や縦横断勾配、起伏の度合い)を考慮しても、概ね今回の規定値をクリアしていることから、当工事においては、従来通りの作業手順(転圧方法)での施工方法を提案することにしました。

図-3



5) わだち掘れ量の検証

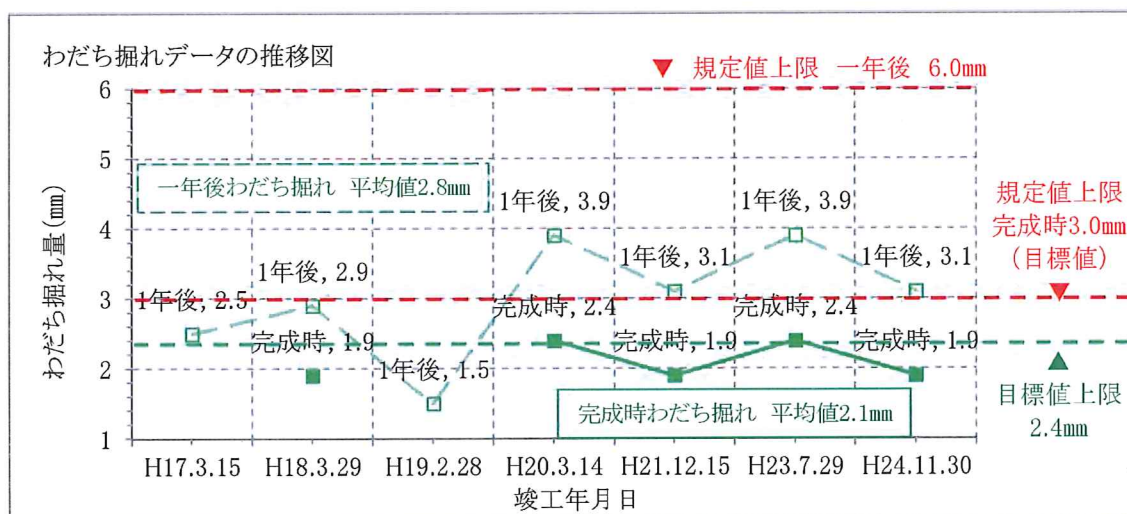
表層工について、そのわだち掘れ量に「完成時 $\leq 3.0\text{mm}$ 、一年後 $\leq 6.0\text{mm}$ 」の規定が設けられていました。

平坦性と同様に、過去の工事を検索し、その完成時わだち掘れ量、及び一年後わだち掘れ量のデータを収集・グラフ化し、規定値に対して検証しました。

平成17年から平成24年までに施工した7件が、当工事と同様の舗装構成を成し、かつ、わだち掘れ量の測定を行っていました。(わだち掘れ量の測定は、性能規定工事を受注した時に、その年度及びその前年度工事について測定・記録していた為)

記録のある工事の全てにおいて、完成時及び一年後共、規定値を充分クリアしていることから、当工事においては、平坦性同様、従来通りの作業手順(転圧方法)での施工方法を提案することにしました。(図-4)

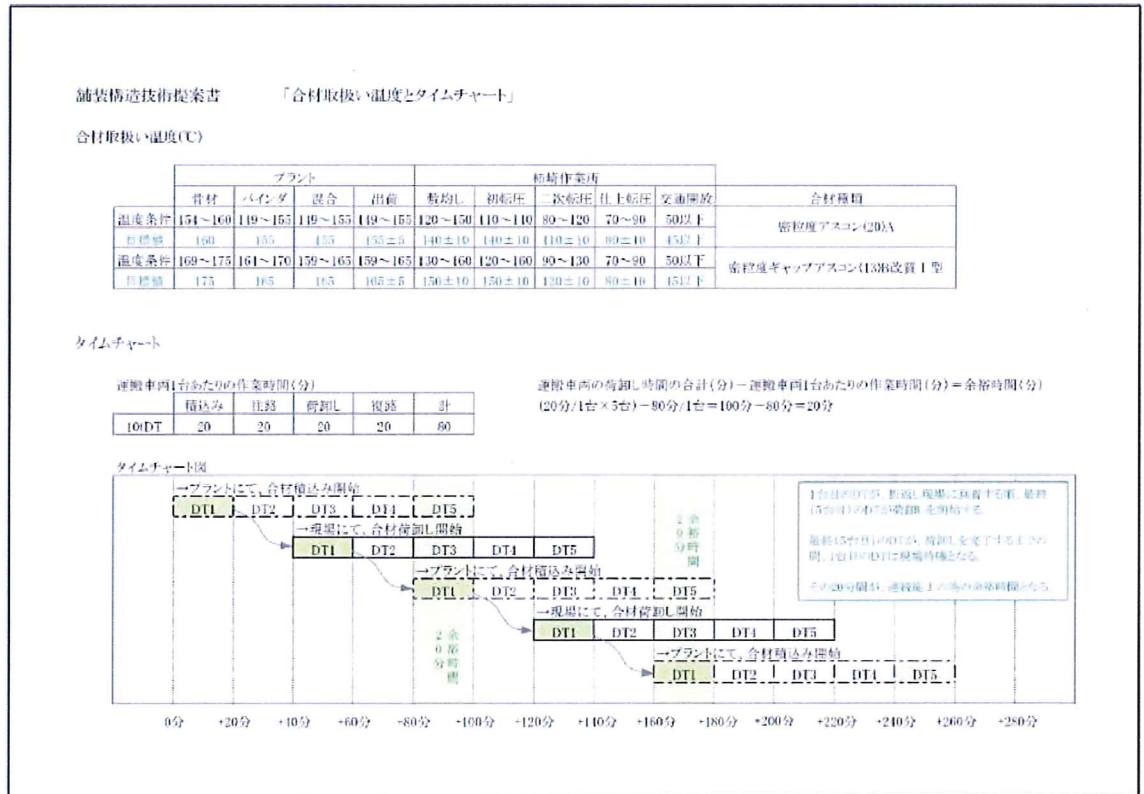
図-4



6) その他の提案

規定値に係わる検証以外に、舗装作業に関する様々な手順(合材取扱い温度一覧表や材料運搬車両のタイムチャート図)を明文化し、施工に臨みました。(図-5)

図-5



7)測定結果

工事を完了し、塑性変形輪数、平坦性、わだち掘れ量について、測定が行われました。(表-2)

表-2

規定項目	規定値	
	完成時	一年後
一、塑性変形輪数	500回/mm以上 実測値 1,095回/mm	—
二、平坦性	1.60mm以下 実測値 1.49mm	—
三、わだち掘れ量	3.0mm以下 実測値 1.6mm	6.0mm以下

一、塑性変形輪数 ～ 実測値1,095回/mm ≥ 規格値500回/mm

施工管理基準に基づき、表層工完了後、現場より6箇所のコア(密粒度アスコン(20)A部分)を採取し、締固め度を測定しました。

結果、平均締固め度が98.6%、塑性変形輪数にして1,095回/mmとなり、社内目標値883回/mm以上、規定値500回/mm以上を大幅にクリアする事が出来ました。(表-3)

表-3

測点	締固め度 (%)	塑性変形輪数 (回/mm)	平均締固め度 (%)	平均塑性変形輪数 (回/mm)	社内目標値
No.5 7/8	98.7	3053	98.7	3053	締固め度97.5% DS 2678回/mm
No.8 3/8	98.7	3053			
No.13 5/8	99.0	1180	98.6	1095	締固め度97.5% DS 883回/mm
No.17 1/8	98.0	968			
No.21 3/8	98.5	1067			
No.25 7/8	98.0	968			
No.32 1/8	98.8	1133			
No.35 5/8	99.3	1254			
※ No.0～No.12 : 密粒度キヤップAs(13)B No.12～No.37 : 密粒度As(20)A				性能規定値 DS 500回/mm以上	

二、平坦性 ～ 実測値1.49mm ≤ 規格値1.60mm

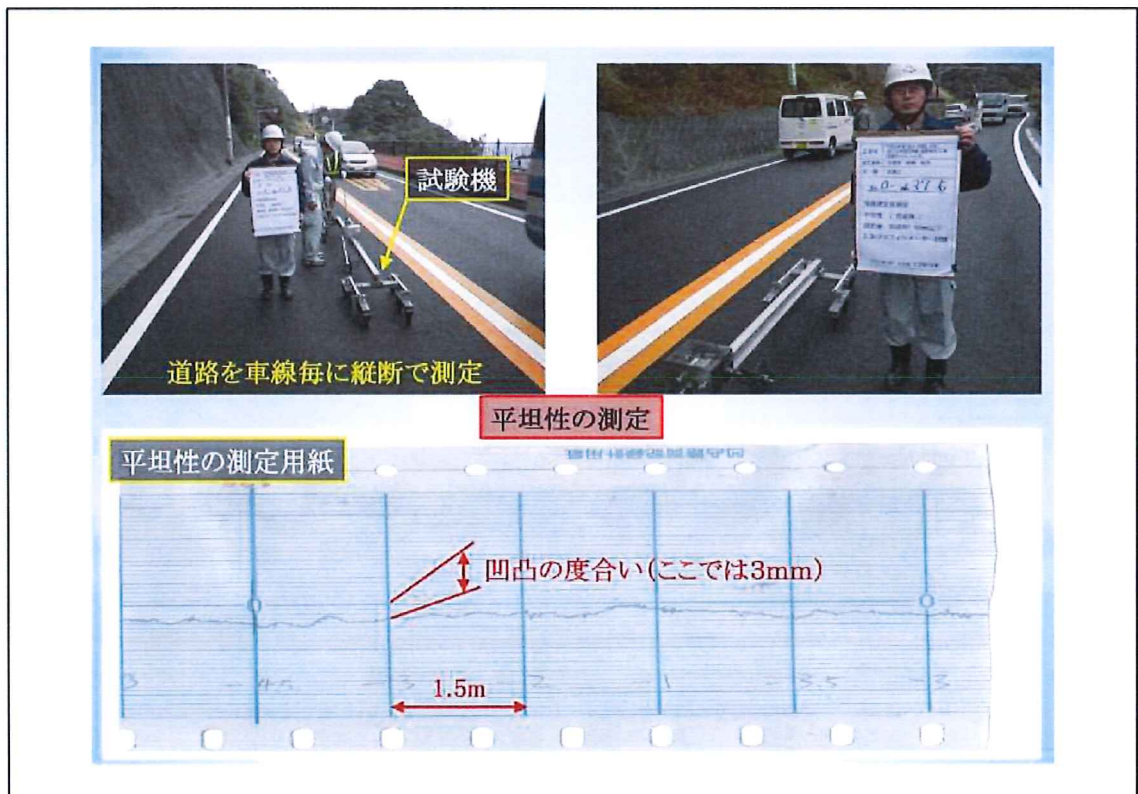
舗装試験法便覧に基づき、施工範囲全線、左右車線で合計1,480mを測定しました。

結果、左車線1.40mm、右車線1.58mm、平均値1.49mmでした。

社内目標値1.40mm以下は満足できなかったものの、規定値1.60mm以下はクリアしました。

(写真-2)

写真-2



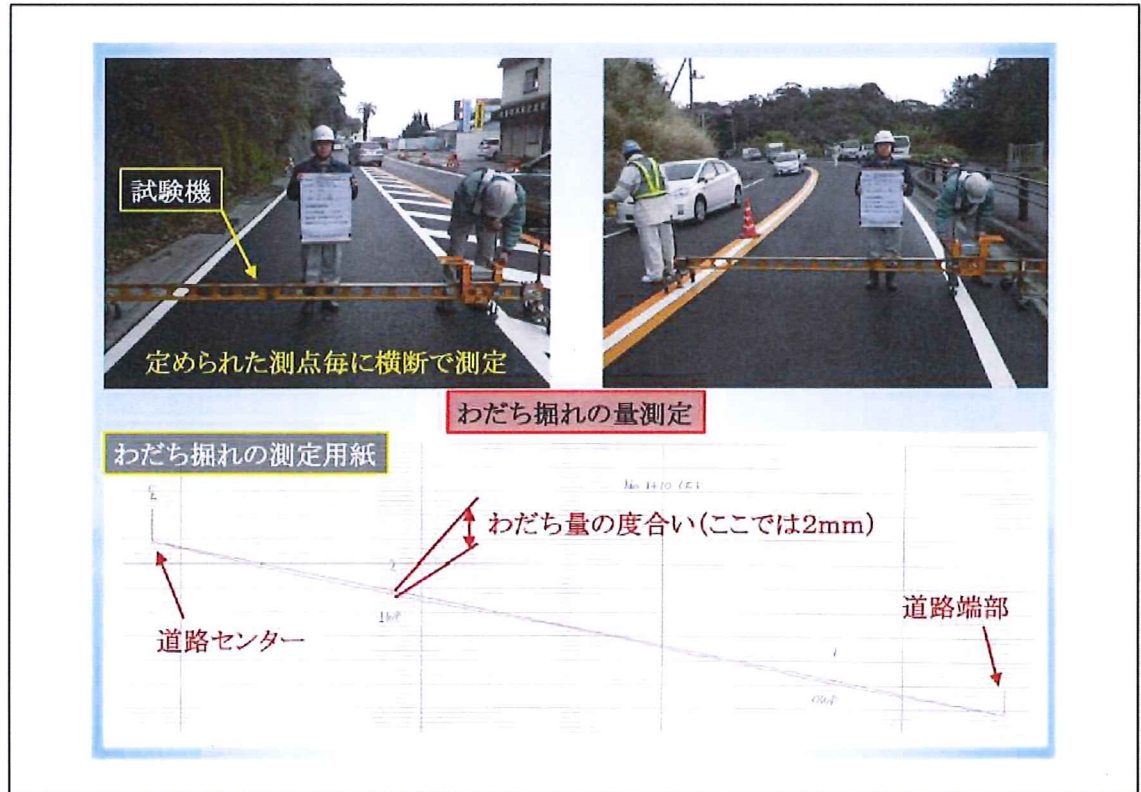
三、わだち掘れ量 ～ 実測値1.6mm ≤ 完成時3.0mm以下

舗装試験法便覧に基づき、定められた18測点36箇所を測定しました。

結果、左車線1.5mm、右車線1.6mm、左右車線平均値1.6mmでした。

社内目標値2.8mm以下、性能規定値3.0mm以下を、共にクリアすることが出来ました。(写真-3)

写真-3



4、おわりに

当工事において、「目標とする性能 ～ DS \geq 500回/mm、平坦性 $\sigma \leq$ 1.60mm、わだち掘れ量 \leq 完成時3.0mm、一年後6.0mm」をクリアする為の提案として、「標準的な材料を以って、従来通りの施工手順に従い作業を履行すれば、自ずと目標は達成できる」という検証を行い、実証しました。

「標準的な材料、従来通りの施工手順」ということは、即ち、プラントも現場も、「基本的に忠実な作業を粛々とこなしてゆく」ことに他なりません。

これからも、「基本的に忠実」をモットーに、「道」という無くてはならない社会資本づくりに貢献していきたいと思えます。