

舗装補修工事による平坦性 (IRI) の改善効果に関する検討

中日本高速道路(株) 金沢支社 ○正会員 鈴木 一隆
中日本高速道路(株) 金沢支社 川内 清明
中日本高速道路(株) 金沢支社 木原 晃

1. はじめに

舗装の平坦性は、お客様サービス、CS に直結する指標である。CS 向上のため、平坦性について、定期的に測定し、平坦性の悪い箇所を選定、補修工事を実施し、補修工事においては、可能な限り平坦性の良い施工が行われることが理想である。

本検討においては、平坦性 (IRI) について、現状把握と舗装補修工事の改善効果の把握のため、路面性状測定データのデータを用い、経年変化と舗装修繕工事前後の変化について考察を行った。

なお、現在、平坦性の指標は、舗装補修工事等の出来形基準の指標として、3m プロフィールメータによる σ 、補修判断の指標として IRI が用いられている (表-1)。車の上下動をシミュレーションして算出された IRI は、比較的乗り心地と相関性が高い指標とされている。

表-1 保全における平坦性の基準値・目標値¹⁾

	σ (mm)	IRI(mm/m)
施工基準(出来形)	1.3	-
補修目標値	-	3.5

2.本検討に用いるデータについて

本検討においては、金沢支社管内の A,B 事務所管内の区間 (延長 154.2km) の平成 21 年、平成 23 年の路面性状測定データ (IRI) を用いる。

表-2 路面性状測定の概要

項目	内容
路線	北陸自動車道(金沢支社管内 2事務所)
車線	4車線 (上下、走行・追越)
測定延長	154.2km×4車線=616.8km・車線
測定年月	H21年7月 H23年6月

舗装補修工事の効果の検討については、表 3 に示す切削オーバーレイ工を主体とした舗装補修工事 (A,B 工事) のみを対象とする。

なお、この舗装補修工事の補修原因は、主にひび割れである。また、測定時期から、施工後から測定まで 1 年程度経っている箇所もあるが、この影響は考慮しない。

表-3 舗装補修工事の概要

	工期(自)	工期(至)	備考
A工事	平成22年2月	平成24年2月	A 事務所管内
B工事	平成22年2月	平成24年2月	B 事務所管内

3.IRI の測定結果について (測定区間全体)

図-1,2 は、それぞれ、上り走行・追越車線の IRI データである。平成 21 年は赤線、平成 23 年は青線、グラフ下方の緑色の線は補修工事区間を示している。下り走行・追越車線についても同様のデータがあるが、紙面の都合で割愛する。

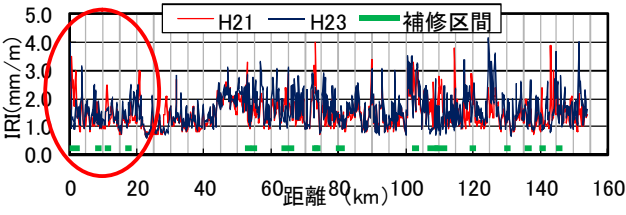


図-1 上り走行車線の IRI の比較

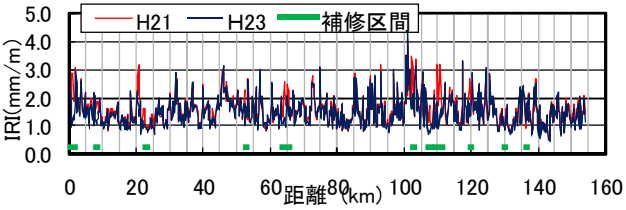


図-2 上り追越車線の IRI の比較

図-3 は、図-1 の赤丸の区間を拡大したものである。傾向としては、補修工事の区間は、平坦性が改善 (IRI 値が減少) し、補修工事以外の区間は、車両の走行による劣化等で平坦性が悪化 (値が増加) している様子が伺える。

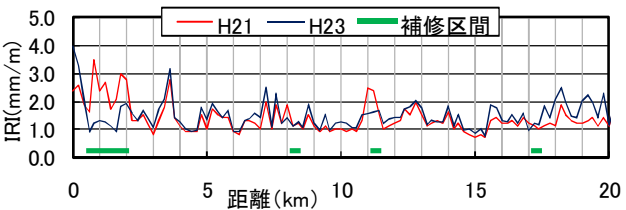


図-3 上り走行車線の IRI の比較 (図-1○部拡大)

4.IRI の頻度分布の比較 (測定区間全体)

折れ線グラフでは、全体の傾向が把握しづらいため、図-4 は、平成 21 年、平成 23 年の測定値、それぞれ 616.8km・車線(154.2×4 車線: 200m 毎のデータ計 3,084 個)について、頻度分布で表したものである。なお、図-4 は、未補修、A,B 工事の補修、保全工事等における小規模補修区間、全てを含む。

この区間の IRI の平均値は 1.5 程度であった。既往文献^{2,3)}の IRI と乗り心地の関係を参考に、大まかに区分すると、この区間の 5 割程度は平坦性(乗り心地)が良い、4 割程度は普通、残り 1 割は悪く、1 % 程度は、補修目標値に達していることがわかる。

平成 21 年と平成 23 年の比較では、IRI はほぼ同じレベルであるが、平成 23 年のほうが、平均値や標準偏差 (※IRI のばらつき度合い、3m プロフィルの σ ではない) がわずかに大きくなっている。このことから、舗装補修工事等による改良より、平坦性の劣化のペースの方がわずかにあるが上回っていると言える。

なお、A,B 工事の補修延長は 49.6km・車線で、対象区間の 8%程度であった。

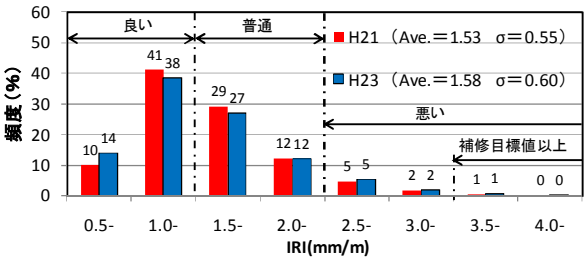


図-4 IRIの頻度分布の比較

5. IRIの区分毎の変化について(測定区間全体)

表4は、平成21年のIRIが平成23年にどのように変化したか把握するため、IRIを0.5毎のレンジに区分し、平成21年の区分が平成23年にどの区分に変化したかをマトリックス表示したものであり、単位は箇所である。青色の欄は、平成21年に比べて改善、緑色の欄は同程度、赤色の欄は劣化を示す。

大まかな傾向として、平成23年は、平成21年と比べて、改善(良)が2割、同程度が6割、劣化(悪)が2割程度であった。

表-4 IRIの区分毎の変化(H21⇒H23)

		H23年のIRIの範囲								
(箇所)		0.5-	1.0-	1.5-	2.0-	2.5-	3.0-	3.5-	4.0-	
H21 の IRI の 範囲	0.5-	242	65	4	0	0	0	0	0	311
	1.0-	142	903	186	22	10	2	0	0	1,265
	1.5-	31	167	548	127	21	2	2	1	899
	2.0-	13	34	75	187	62	5	4	2	382
	2.5-	3	12	7	33	59	28	3	1	146
	3.0-	0	4	9	2	11	21	8	1	56
	3.5-	2	2	3	0	0	6	6	0	19
	4.0-	0	0	0	1	1	0	2	2	6
		433	1,187	832	372	164	64	25	7	3,084
		: H21より良(18%) : H21と同程度(64%) : H21より悪(18%)								

6. 補修前後の比較のための区間抽出方法

舗装補修工事前後の比較は、平成22年5月から平成23年6月末までの舗装補修工事を行った区間でかつ、IRIの評価が200m毎のため、200m区間全て補修を行っている箇所を抽出(27km・車線:135箇所)し、補修前(H21データ)と比較を行った(図-6)。

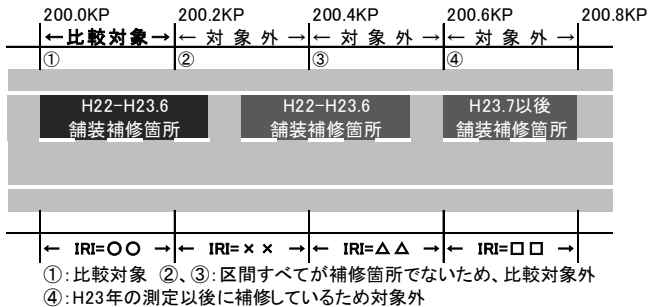


図-6 舗装補修前後の比較箇所の抽出イメージ

7. IRIの頻度分布の比較(補修前後)

図-5に補修前後のIRI値の頻度分布を示す。補修前後で、IRIの平均が1.65から1.04、IRIの標準偏差が0.53から0.23とIRI値も標準偏差も小さくなっていることから、舗装補修工事により、平坦性がかなり改善されたことがわかる。ただし、今回抽出した区間は、平坦性の確保が難しい橋梁部を含む区間が少ないことから、この影響が要因として考えられる。

8. IRIの区分毎の変化について(補修前後)

表-5は、補修区間について、表-4と同様の方法で区分を行った。

表-5から、補修工事により、8割が改善、2割が

同程度、2%程度悪化した箇所があることがわかる。ただし、悪化した箇所は、IRI値が0.5-1.0の区分で、IRI値がそれより大きい区分では、悪化する箇所は無かった。0.5-1.0の区分での補修工事後の悪化は、測定誤差や施工から測定までの経年劣化の影響が考えられる。もし、1.0以上の区分での悪化した場合は、施工に何らかの問題があったと考えられる。

また、表-5からIRIの区分が2.5以上となると補修後のIRIの区分が0.5-1.0になった箇所は無かった。このことから、橋梁や横断構造物前後の平坦性が極端に悪い箇所は、切削オーバーレイ工による改善に限度があり、必要に応じて縦断修正等の適用も考慮すべきと推察される。

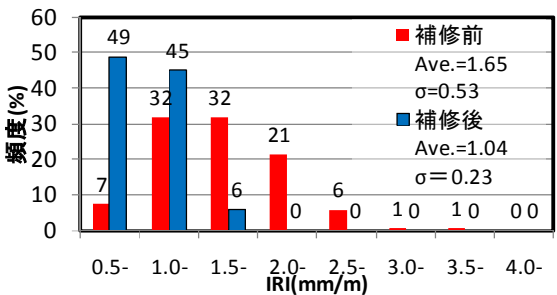


図-5 工事区間の補修前後のIRIの頻度分布

表-5 IRIの区分毎の変化(H21 補修前⇒H23 補修後)

		H23年のIRIの範囲								
(箇所)		0.5-	1.0-	1.5-	2.0-	2.5-	3.0-	3.5-	4.0-	
H21 の IRI の 範囲	0.5-	7	3							10
	1.0-	27	16							43
	1.5-	21	20	2						43
	2.0-	10	14	5						29
	2.5-	1	6	1						8
	3.0-		1							1
	3.5-		1							1
	4.0-									0
		66	61	8	0	0	0	0	0	135
		: H21より良(79%) : H21と同程度(19%) : H21より悪(2%)								

9. まとめ

本検討により、以下の知見が得られた。

- ①当該区間の平坦性は、5割程度は良い、4割程度は普通、1割程度は悪く、1%程度は補修目標値に達していた。
- ②舗装補修工事によりIRIは、平均1(mm/m)程度に改善された。
- ③ただし、平坦性が極端に悪い箇所は、切削オーバーレイを主体とした補修工事による改善に限度があることが推察される。

10. おわりに

本検討により、IRIの経年変化と舗装補修工事によるIRIの改善効果を把握することが出来た。しかし、補修前後の比較については、データが少ない。よって、IRI値が高い区間の補修効果について、更にデータ収集・分析し、検討を行う必要がある。

参考文献

- 1)設計要領 第1集 舗装編 中日本高速道路(株) H24.7
- 2)熊田他、走行快適性に着目した舗装路面の総合評価手法に関する検討、舗装 43-7(2008)
- 3)川村他、道路利用者の視点から見た高速道路の路面プロファイルについて、舗装工学講演会論文集(第5巻 2000.12)