

PIARC EVEN 試験における各地点の IRI 分布について

北見工業大学	正会員	○白川 龍生
北見工業大学	正会員	川村 彰
中日本高速道路株式会社	正会員	熊田 一彦
北見工業大学大学院	学生員	富山 和也
北見工業大学		阿里木江 依明

1. はじめに

近年、道路利用者に快適かつ安全な路面コンディションを提供する目的から、高速道路を中心に国際ラフネス指数（IRI）による路面管理が導入されつつある。IRIは、評価対象路面上をクォーターカー（QC）モデルが走行した際の車体－タイヤ間距離の変化量を累積し評価対象セグメント長で除す区間評価値（区間 IRI）であり、セグメント内の平均的なラフネスを把握する場合に適している。しかしこの方法は、他と比べ突出して大きな凹凸を含む「地点」を評価する場合には適していないという問題がある。これは平均化操作により著大値が過小評価されるためである。また計算結果がセグメント長によって異なる可能性もあるなど、区間 IRI には実用上の問題点が指摘されている。そこで筆者らは、路面上の各地点における IRI（地点 IRI）の概念を導入した平坦性管理方法について検討しているが（図-1）¹⁾、本研究はそのための基礎的考察として、同程度の IRI で管理されているセグメントを比較するため、各セグメント内における地点 IRI の分布について考察したものである。なお分析データは後述の PIARC EVEN 試験のプロファイルとした。また分析には米国ミシガン大学の UMTRI が開発した RoadRuf を用いた。

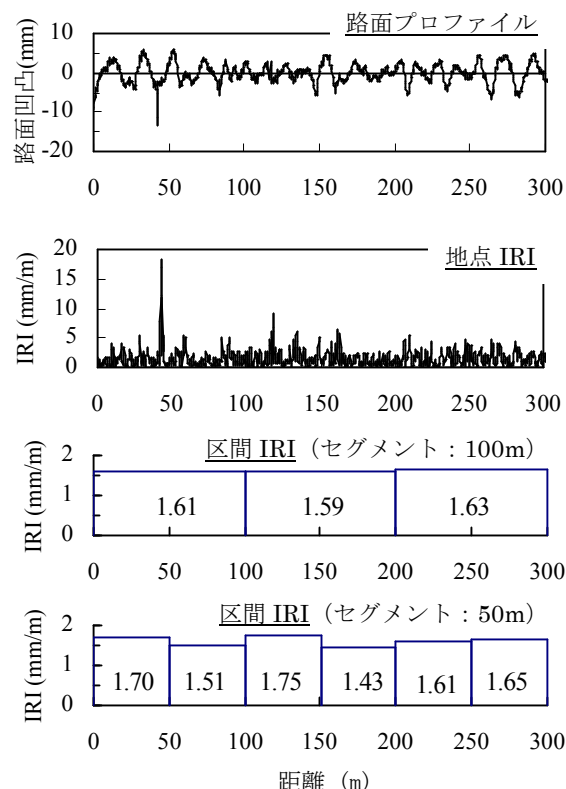


図-1 路面プロファイルと地点 IRI 及び区間 IRI の対応例 ¹⁾

2. PIARC EVEN 試験概要及び使用データ

PIARC 路面性状国際共通試験（EVEN 試験）は、我が国を含む世界 3 地域で行われた平坦性に関する試験である ²⁾。このうち日本では、北海道の高速道路、国道及び道道において実施された。本研究では、EVEN で得られた試験データのうち、比較基準の縦断プロファイルデータ（14 路線、各 300m）を用いた。サンプリング間隔は 0.25m（区間 IRI 算出の標準的な値）となるよう間引き処理した。計算対象セグメント長を 100m とすると、対象セグメント数は 14 路線×3 セグメント=42 セグメントとなる。対象セグメントにおける IRI レベルを求めると表-1 のようになる。なお演算方法としては、上記プロファイルデータに QC フィルタ処理を施す方法とした（RoadRuf を使用）。

表-1 PIARC EVEN 試験における区間 IRI の分布（セグメント長 100m）

IRI (mm/m)	セグメント数
1.0未満	6
1.0以上 1.5未満	19
1.5以上 2.0未満	10
2.0以上 2.5未満	2
2.5以上 3.0未満	2
3.0以上	3
合計	42

キーワード PIARC EVEN 試験, IRI, 地点 IRI, ボックスプロット

連絡先 〒090-8507 北見市公園町 165 北見工業大学工学部土木開発工学科 交通工学研究室, Tel/Fax : 0157-26-9429

3. 地点 IRI の分布状況及び区間 IRI との関係

各地点における地点 IRI 分布について、主要記述統計量のうち、最小値、25 パーセンタイル値、中央値、75 パーセンタイル値及び最大値を表-2 に示す。区間 IRI の値が同程度のグループでは、75 パーセンタイル値までの各統計量の差は少ないが、最大値には少なからず差異が生じている。地点 IRI の値が大きい箇所では、その上を走行する車両振動も他に比べて大きいことが予想される。区間 IRI は小さいが著大な地点 IRI が存在するセグメントでは、特に注意を要する。

参考として区間 $IRI=1.56\sim1.64\text{mm/m}$ 及び $1.83\sim1.87\text{mm/m}$ の場合をボックスプロット（図-2 参照）で整理する（図-3、図-4）。両図とも、四分位数間領域はほぼ等しいが、99 パーセンタイル値及び最大値にはかなりのばらつきが見られる。区間 IRI はこの違いを表現しにくい指標であり、今後の検討を要する。

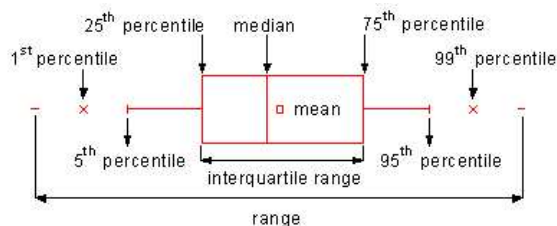


図-2 ボックスプロット図の凡例

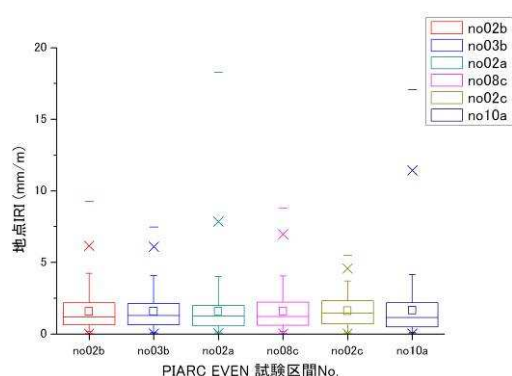


図-3 ボックスプロット
(区間 $IRI=1.56\sim1.64\text{mm/m}$)

表-2 各地点の IRI 分布（主要記述統計量の一部）

ランク	種別	路線	始点からの距離(m)	区間IRI (mm/m)	地点IRI (mm/m)				
					最小値	25パーセンタイル	中央値	75パーセンタイル	最大値
1	高速道	no12c	200 ~ 300	0.72	0.00	0.24	0.58	1.05	4.23
2	高速道	no05a	0 ~ 100	0.86	0.00	0.33	0.73	1.26	3.43
3	国道	no10b	100 ~ 200	0.91	0.00	0.40	0.75	1.32	3.34
4	高速道	no12b	100 ~ 200	0.91	0.01	0.39	0.77	1.32	3.91
5	高速道	no05b	100 ~ 200	0.93	0.00	0.37	0.74	1.40	3.07
6	高速道	no05c	200 ~ 300	0.98	0.00	0.39	0.79	1.23	4.56
7	国道	no10c	200 ~ 300	1.00	0.00	0.36	0.78	1.34	5.03
8	国道	no11c	200 ~ 300	1.02	0.00	0.35	0.76	1.51	5.60
9	高速道	no12a	0 ~ 100	1.03	0.00	0.33	0.71	1.30	13.29
10	国道	no11b	100 ~ 200	1.06	0.00	0.40	0.72	1.36	8.35
11	国道	no13a	0 ~ 100	1.07	0.00	0.36	0.78	1.57	4.54
12	自専道	no17a	0 ~ 100	1.08	0.01	0.35	0.82	1.45	5.75
13	国道	no13b	100 ~ 200	1.09	0.01	0.40	0.81	1.55	5.66
14	国道	no07a	0 ~ 100	1.18	0.00	0.41	0.93	1.68	5.07
15	自専道	no14c	200 ~ 300	1.18	0.01	0.41	0.88	1.47	14.80
16	国道	no08a	0 ~ 100	1.19	0.01	0.40	0.93	1.74	7.76
17	自専道	no14b	100 ~ 200	1.23	0.00	0.46	1.10	1.75	6.73
18	国道	no13c	200 ~ 300	1.25	0.00	0.46	1.07	1.58	9.79
19	国道	no09a	0 ~ 100	1.26	0.01	0.45	0.92	1.69	5.80
20	国道	no09c	200 ~ 300	1.38	0.01	0.50	1.13	1.78	11.60
21	国道	no07c	200 ~ 300	1.39	0.00	0.51	1.16	1.88	6.60
22	自専道	no17b	100 ~ 200	1.41	0.00	0.51	1.00	1.76	15.30
23	国道	no03c	200 ~ 300	1.41	0.00	0.55	1.14	1.95	6.19
24	国道	no03a	0 ~ 100	1.44	0.00	0.49	1.14	2.15	8.12
25	国道	no08b	100 ~ 200	1.48	0.02	0.54	1.06	1.91	10.42
26	国道	no02b	100 ~ 200	1.56	0.01	0.62	1.19	2.18	9.28
27	国道	no03b	100 ~ 200	1.56	0.01	0.65	1.28	2.12	7.45
28	国道	no02a	0 ~ 100	1.57	0.01	0.56	1.23	1.99	18.28
29	国道	no08c	200 ~ 300	1.58	0.00	0.59	1.22	2.22	8.79
30	国道	no02c	200 ~ 300	1.61	0.01	0.69	1.44	2.31	5.50
31	国道	no10a	0 ~ 100	1.64	0.01	0.49	1.14	2.18	17.06
32	国道	no07b	100 ~ 200	1.83	0.00	0.62	1.26	2.49	8.97
33	自専道	no17c	200 ~ 300	1.86	0.00	0.65	1.31	2.40	18.39
34	国道	no11a	0 ~ 100	1.87	0.00	0.37	0.95	2.25	15.42
35	国道	no09b	100 ~ 200	1.87	0.02	0.85	1.63	2.64	6.08
36	自専道	no14a	0 ~ 100	2.47	0.00	0.48	1.09	1.88	69.59
37	道	no06a	0 ~ 100	2.48	0.02	0.77	1.88	3.60	11.88
38	道	no06c	200 ~ 300	2.62	0.01	0.90	1.96	3.73	13.20
39	道	no06b	100 ~ 200	2.84	0.00	1.11	2.23	3.69	27.24
40	国道	no04b	100 ~ 200	3.20	0.01	1.37	2.72	4.65	12.82
41	国道	no04c	200 ~ 300	4.38	0.00	1.68	3.78	6.16	20.38
42	国道	no04a	0 ~ 100	5.93	0.01	2.11	4.76	8.42	31.49

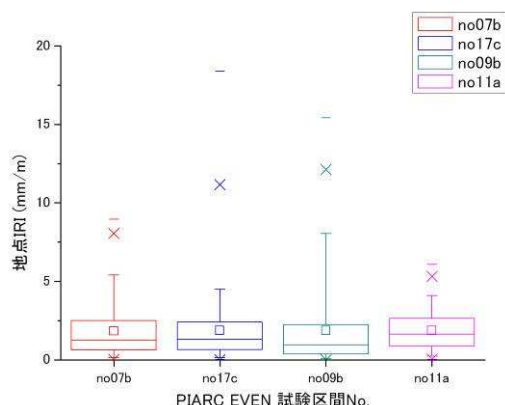


図-4 ボックスプロット
(区間 $IRI=1.83\sim1.87\text{mm/m}$)

参考文献

- 1) 白川龍生, 川村彰, 富山和也: 車の地点乗り心地を考慮した道路利用者のための平坦性管理方法, 舗装工学論文集, Vol.10, pp.83-89, 2005.
- 2) Kawamura,A., Takahashi,M. and Inoue,T.: Basic analysis of measurement data from Japan in PIARC EVEN project, *Transportation Research Record*, No.1764, pp.232-242, 2001.