

と弊社の取り組み

1. はじめに

昭和の中頃に規定され改定が行なわれているが「**管理基準の項目・方法**」に「**現代環境とミスマッチ**」が起きている。例えば、「**自動車や舗装技術の機能・性能の高度化**」が盛んに行なわれているが現方法は相応しくない。次項で述べる。

2. 問題・課題の調査項目と基準値について

(1) 概念では

① 路面のすべり②平坦度③舗装の構造的健全度の3つがある。

測定項目・注視点	問題・課題の内容と現状（世の動向等）
先ず① すべり について：	ア：H25年版：舗装性能評価法に必須項目に規定,しかし諸般の事情により,「 管理基準値未決定 」。初版S53 イ：現法は「 すべり摩擦係数μ(m) 」のタイヤロック状態で測定。現代車ABSブレーキでは意味を持たない。「 静摩擦係数μが必要不可 」である。 ウ：「 ABS効果の理論仮説 」が出てきた。 ^{*1)} *1) ：山崎俊一：タイヤの μ -s特性の力学とその応用：日本ゴム協会誌,第74巻(2001),
② 平坦度 ：⇒交通振動	ア：IRIがH29年度「 舗装の点検要領 」にて新規採用 イ：路面凹凸からの影響に「 交通振動が環境省から規定 」。 ウ：「 新規開発テーマ 」？
③ 健全度 ：⇒縦形状変化	ア：クラック率からの推定は難しい。 土木研究所の報告によるとクラック率 \propto 舗装強度 「相関はよろしくない」 。 ^{*2)} イ：現状FWD⇒MWDへの研究では,よろしくない結果。 ウ：「 新規開発テーマ 」？ ↑*3)

図-1 現在の調査法の問題・課題

3. 開発の動機

弊社は昭和58年から道路維持管理調査器の研究開発に携わっており,国内外の動向に注視していた。特にIRIに関しては特化推進していた。その中,「**数々の知見**」を得た。①②③全てに「**基本を大事とし抜本的見直し新規の開発**」をした。

①：*1)の理論を信じ立証検証を目指す。「**走行中に静摩擦係数 μ が測れる**」。

②：IRIは搭乗者の指標であるが,反力は振動励起になる。「**IRI算出の逆計算する**」。

③：舗装が壊れると平坦度が崩れる。「**構造的破壊は上下変化で顕れる**」。

知見を基に,論理性の成立を目指し,従来の好い部分は継承して「**独自のモノ**」を開発。

4. 問題・課題の詳細

(1) すべりについて：(すべり摩擦係数大型測定車)： mismatches occur

①測定方法：

図-2 に現状のすべり測定器の荷重波形（タイヤロック状態にて）を示す。

解析区間内安定域の「**平均値 ($h_{1.2.3}$) / W を測定値**」とする。

しかし、今の自動車の大半は、「**タイヤロックしない方式**」採用。

★ 温度以外に本質的要因がある。
($\mu - S$ 特性) *1)

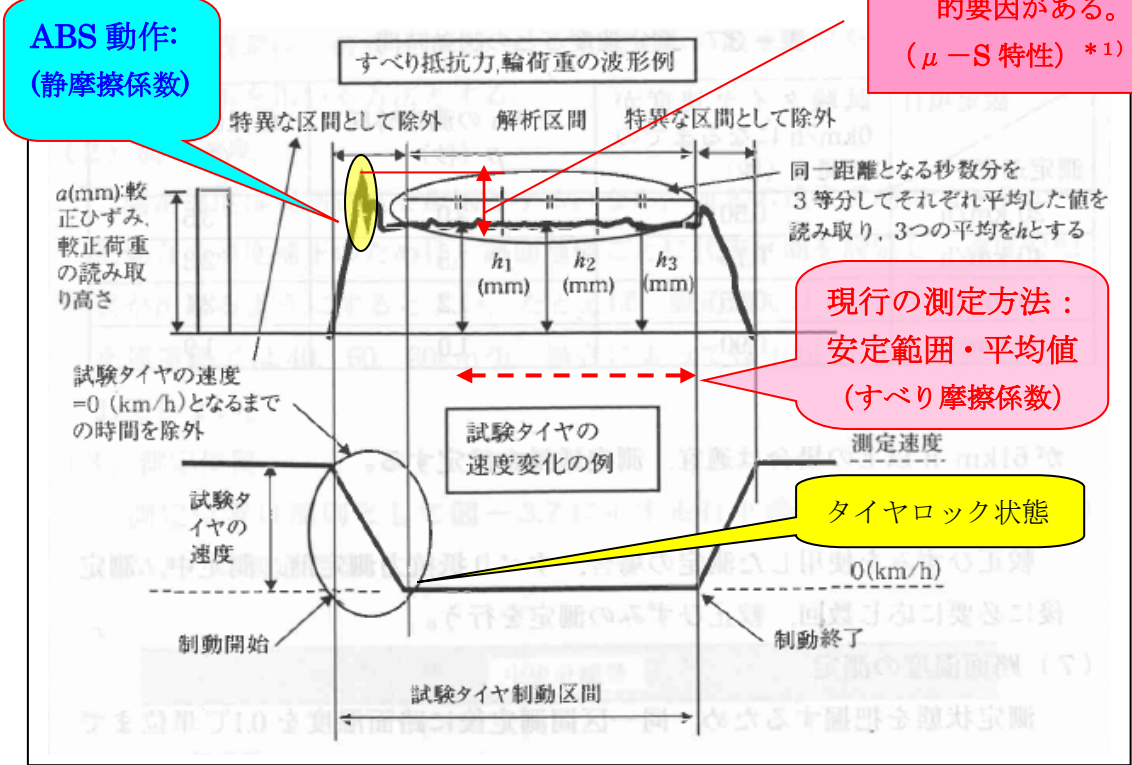


図-2 規格のすべり摩擦係数の扱い *4)

ABS の特長：非常に有効な機能である。

- ① 制動距離が短くなる。
- ② 制動中もハンドリングが有効なため危険回避が可能。(ABS 無しでは、ハンドリングに関係なく、車両全体の進行ベクトル方向に進み大事故になる。)
- ③ 車の走行軌跡が通常と略同じ。

②カーブ部の測定について

近年、新しい機能舗装が盛んである。その中に FFP 舗装がある。延長方向（縦方向）に「連続グレーピング施工」され、「直進走行安定性が高」まる。寒冷地のトンネル出口や幹線国道のカーブ部に施工される。

この舗装では、「横方向の静摩擦係数 μ 」で安定度を増すが、「従来法では測定できない」。また、都市高速道路ではランプ部は厳しいカーブで出来ていて、「スピンアウトや

アンダーステアによる事故」が増えると危惧する。近未来では、「自動アシストブレーキが想定外」に働き、高齢運転者を惑わす結果にならないとも限らない。路面の「すべり測定による整備」は欠かせない時代が来る。

(2) 路面平坦度について：(現在は振動計の仮設置)：危険・時間・費用が膨大

従来は、わだち部の縦断形状を何らかの手段で収集して PC を用いた応答シミュレーションから IRI (国際ラフネス指数) を算出して「搭乗者立場の乗り心地評価」。それが、「路面からの交通振動公害」に変わろうとしている。：(振動規制法/環境省)

IRI 解析は、図-3 に示す縦断形状の上を QC モデル・シミュレーションで IRI を算出

IRI は、路面接触面より上の挙動解析でありその反力は、振動の励起源になる。

この関係を使い予測結果が図-5 である。

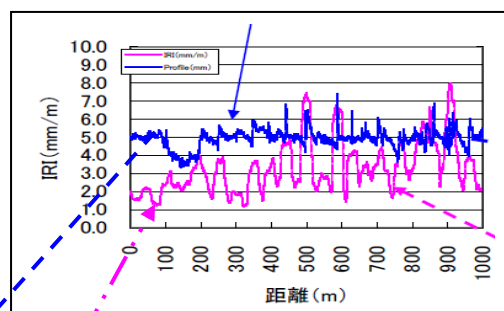


図-3 縦断形状と IRI

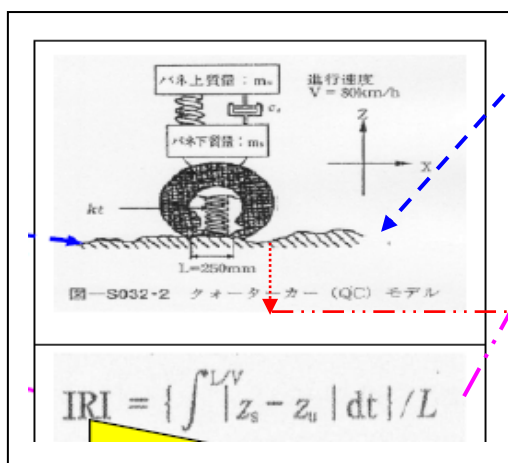


図-4 QC モデル・シミュレーション



図-5 住民苦情と振動予測結果

しかし、環境省の振動規制法には、振動計を沿道に仮設置して 24 時間の平均値で評価していた。「危なく・時間と経費が高く」、殆ど行なわれていない。

また、市町村が独自に行なう事業になっているため、道路行政とのリンクが無い。

交通振動は問題になりつつある。「規制値 65db(a)以上になる路面は補修の要請」を沿道住民が要請できる事になっている。「排気ガス・騒音・交通振動と公害扱い」になると危惧する。

(3) 舗装の構造的健全度について：(クラック率で評価)：出来ない報告あり *2)

昔から「クラックは、損傷状態を良く表す」と言われているが、現場の専門技術者でない限り難しい。現場で損傷程度は平坦度の崩れ、「上下方向の窪み変化」で判る。これは、3次元情報であり「2次元に圧縮した写真や画像」からの「判断が難しいのは摂理」である。平成10年ごろからクラック率を主体にした舗装維持管理指数は：MCIは疑問視されH29年度に見直しされ「舗装の点検要領」に改訂された。この時期に土木研究所において「クラック率 \propto 舗装強度の関係」が調査研究されている。*2) 結果は好ましくない。また国策推進のMWDも同様であった。*3) (実車の輪荷重を用いる方法)

また同じ頃、弊社では「他のパラメータ(縦断形状) \propto 舗装強度」関係を調査研究中であった。結果は日本道路会議にて発表・開示している。*5) *6)

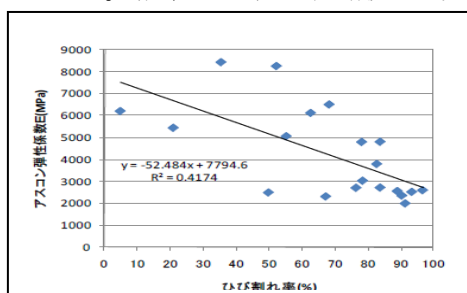


図-3 クラック率 \propto 強度の相関

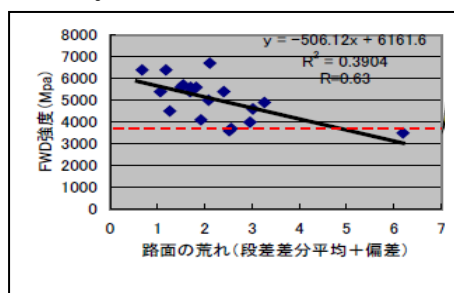


図-4 面の荒れ \propto 強度の相関

5. 参考文献：

- *1)：山崎俊一：タイヤの μ - s 特性の力学とその応用：日本ゴム協会誌,第74巻(2001),
- *2)：久保和幸、渡邊一弘、綾部孝之：10.4 舗装の管理目標設定手法に関する研究：土木研究所研究報告書
- *3)：藤野 陽三：巡回車による舗装・伸縮装置の高頻度簡易診断に関する研究開発：東京大学 大学院工学系研究科 社会基盤学専攻
- *4)：舗装性能評価法：公益社団法人 日本道路協会：P114,すべり測定値
- *5)：福原敏彦,赤木泰之, 岸本紀人：地方道路の健康診断機械・予測診断技術の研究, 第32回日本道路会議,口頭論文,日本道路協会
- *6)：福原敏彦,岸本紀人,清水 敦子：近未来における道路維持管理手法の先行調査・検討, 一滑らず・平坦な路面性能と舗装の構造的健全度の研究—：第33回日本道路会議 口頭論文,日本道路協会

以上。

2k201012

文責：福原 敏彦