

1. はじめに

近未来に必要な不可欠な路面性能は、路面の「静摩擦係数 μ 」と想定する。理由は車の自動運転の実用化と高齢運転者が多くなる事である。

今も高齢者の誤動作による事故が絶えないが今後自動ブレーキつき車両の普及後に起こる当面の問題は①「路面性能とブレーキの知能化」と想定する。次は、②「コーナー部の自滅事故対策」と思われる。

2. OTTO の必要性：現状すべり測定機の欠点

現在はすべりに関する指標はあり設計施工のみに反映してるが、今後は維持管理でも必要な指標になる事が想定できる。しかし現存測定機の維持管理には相応しくない。理由は：用途の限られた測定に限定されるからだ。

- ① 静摩擦係数が測れる測定機は「希少」である。(DF テスタ S タイプ)
- ② 点の測定で測定線に沿った「連続測定は不可」(一箇所の点)
- ③ 「交通規制が必要」で限られた時しか出来ない。(修繕時)
- ④ すべり抵抗測定車は大型で「取り扱いが大変で調査費用が大」きい。
- ⑤ BPNは、測定に習熟度が必要で「人差が大きく」出る。
- ⑥ DF テスタは、測定面の「平らさが必要・わだち部は難しい」。
- ⑦ DF テスタは、円周上を巡回しながらの測定で磨耗ゴムや温度上昇があり「測定値が大きくなる傾向」がある。
- ⑧ どの測定機も「維持管理のために開発」されたモノではない。
- ⑨ 現代の自動車では標準装備の ABS ブレーキが「無い時代の思考」による測定機で古く「更新の時期」を迎えている。

3. OTTO の特長：現状機の問題を解決した測定機である。

- ① 「走行中」に「わだち部の「静摩擦係数 μ 」が測れ」現在主流の「ABS ブレーキ」の「対策・解決・可能」に出来る測定機である。
- ② データは点裂 (1000mmには1回) 取得できる。
- ③ 走行軌跡 (OWP) の縦方向がデータが取得できる。
- ④ 距離と同期したグラフが出来る。
- ⑤ 標準タイヤに限定しない。(約 200 直径のタイヤであれば宜しい)
- ⑥ 磨耗が外周均一で長持ちする。
- ⑦ 校正が極めて簡単に出来て正確。
- ⑧ 初期・ランニングコストが廉価である。

4. 従来機の計測原理：

(1) 従来基準のすべり測定車は：基本的に①実際にすべり直前の摩擦係数から μ を算出する「クーロンの法則に準拠していない」。下記に示す。

摩擦係数は時間経過と共に低下する。

ブレーキ直後の摩擦係数は「静摩擦係数 μ 」になるが、経時するとすべり比を伴う「すべり摩擦係数 $\mu^{(mv)}$ 」になる。性能評価法では、これが基準。

しかし、現代の自動車はタイヤロックを起さないよう制御が施されたABSブレーキが主流であり、「静摩擦係数 μ が有用」と思われる。

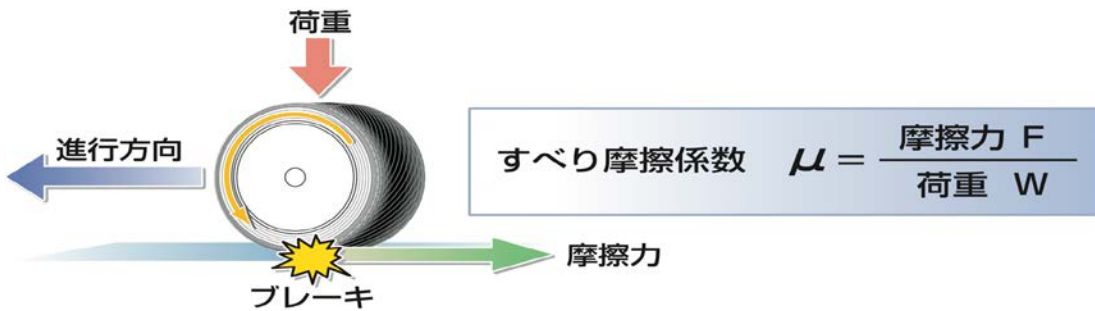


図-1 クーロンの法則 *1)

(参考文献 土木技術資料 52-5(2010)路面のすべり摩擦と路面管理水準およびすべり事故 安藤和彦著 (財) 土木研究センター)

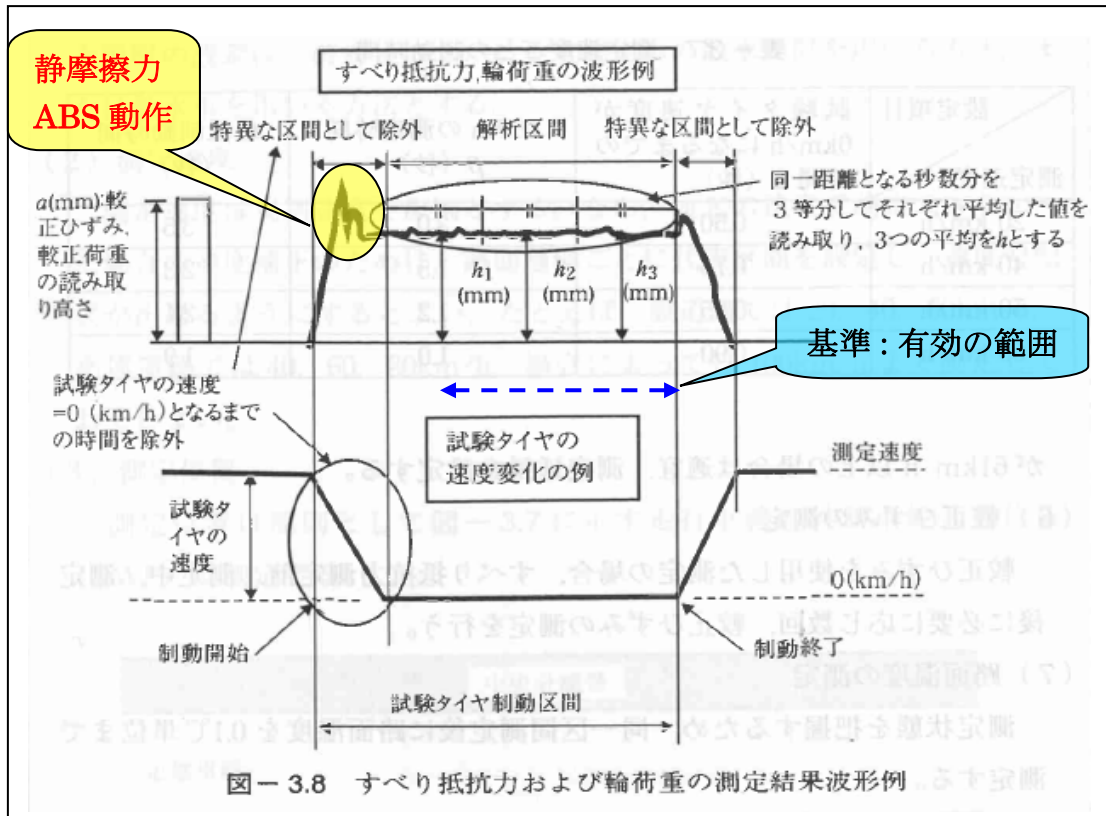


図-3.8 すべり抵抗および輪荷重の測定結果波形例

図-2 規格のすべり摩擦係数の扱い *2)

初期の値を無視して安定してからの値を使う。
 (静摩擦力)

(2) DF テスタは：3 個のゴム試験片が付いた円盤を高速回転させて路面に落下させて回転抵抗力を円盤停止まで測る。円盤「停止直前の値を静摩擦係数」にしている。

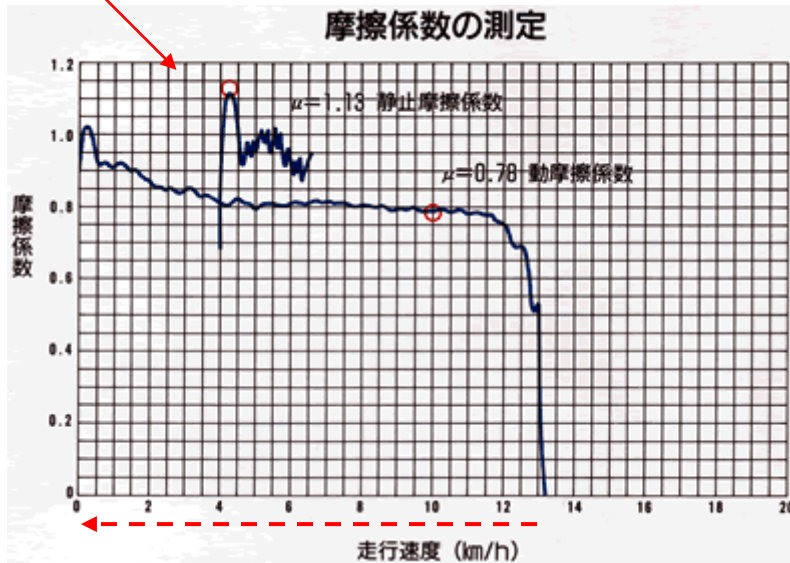


図-3 DF テスタの静摩擦係数 *3) メーカーHP より

(3) BPN テスタ：

UK で大昔開発された測定機で測定値を得てもニュートン力学とは、無関係であり、「**獲られた BPN 値から解決策**」にならない。

例えば：遠心力・制動力・制動距離等である。

5. OTTO の原理と優位性：

測定原理はクーロンの法則を準拠し、静摩擦力をシンプルな機構で検出している。

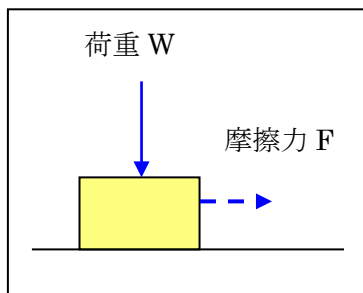


図-4 クーロンの法則

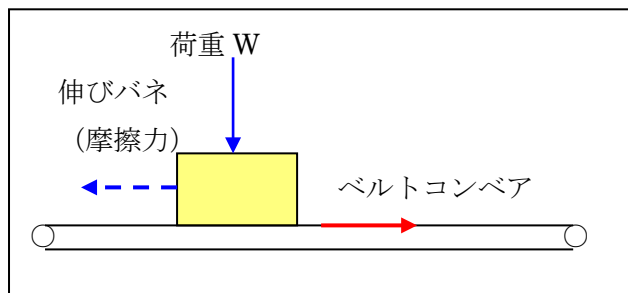


図-5 点裂測定の基本アーキテクチャー

③ OTTO の原理

測定機概念： 下記に示す。

ア：点裂データ取得は、走行距離に伴い「**摩擦力の源を蓄積**」する機構をV字構成メカニックでつくり、繰り返し動作が正確に動作する仕組みである。

イ：走行に伴い摩擦力の源が蓄積し「**摩擦力以上になった時**」,路面との間で「**滑りが発生し**」,その場所の「**静摩擦力**」が決定する。

ハ：走行速度には関係なく,動作は行なわれる。

ニ：走行方向に対して「**略直行方向**」のすべりを検出する。

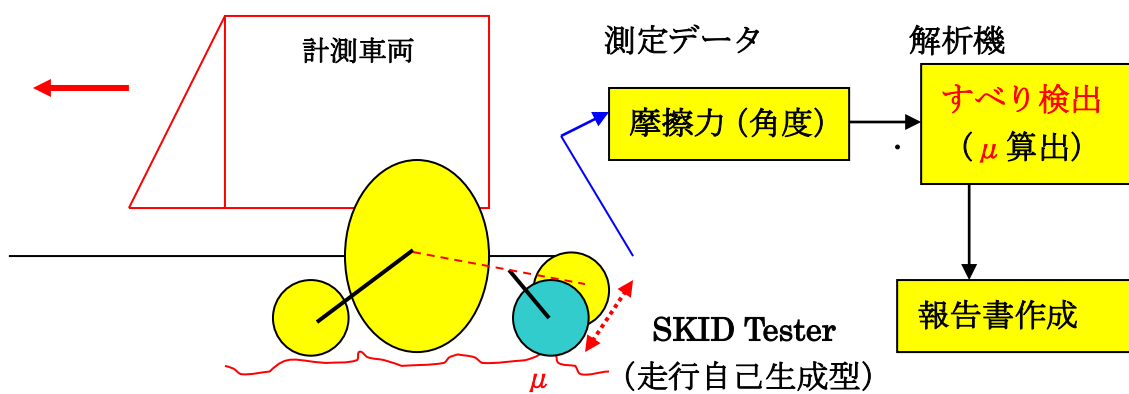


図-6 測定概念図

④ 計測車両への装着状況を下記に示す。

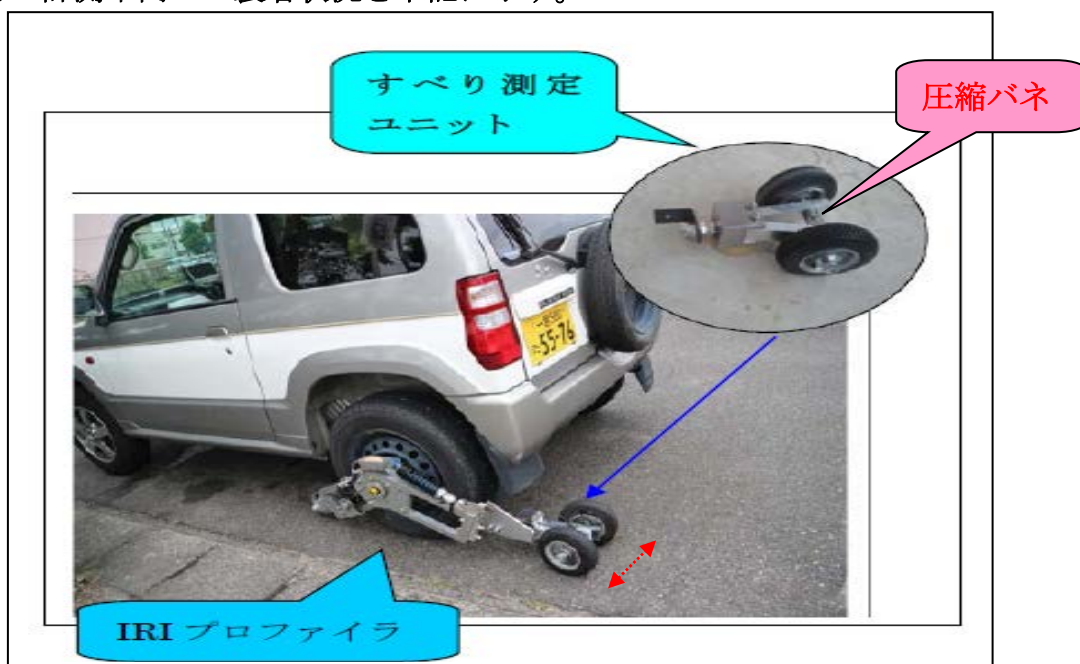


図-7 車両への装着状況 (試作機)

6. 測定結果：

近くの公園外周路で試行した。

樹脂板を置いて周回した結果を下記に示す。(測定ピッチ 40mm)

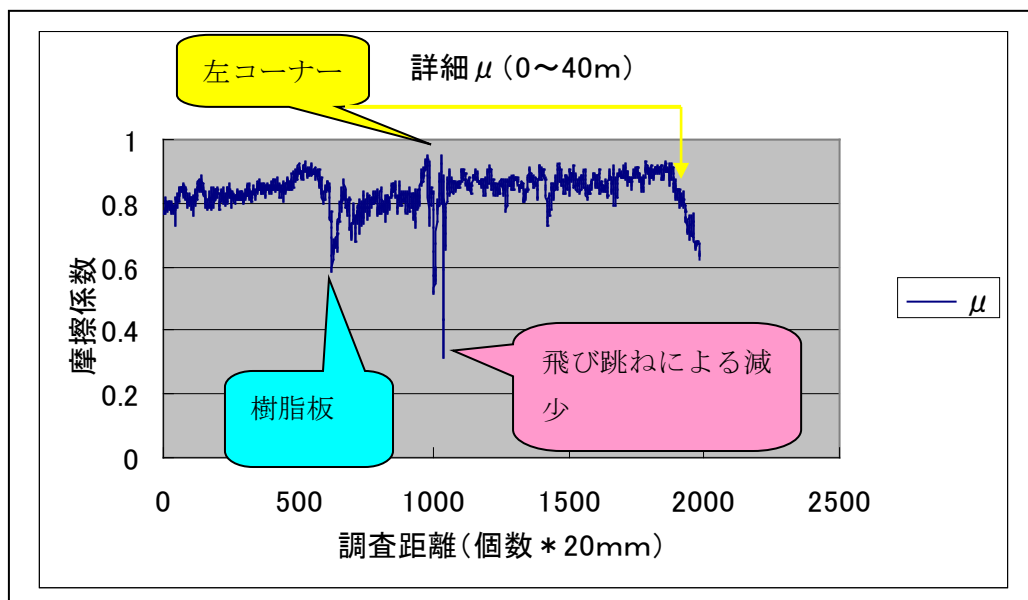


図-8 測定例

7. 応用：最近の新しい高機能舗装に対応可能。

近未来における高機能舗装が活発化している。

例えば G 社開発の FFP (フル・フリクション舗装) 等は、当初から路面に「小さなクボミ」がある。

① このような高機能・性能のエビデンス資料に活用できないか？

② 又、更なる改良策には使えないか？



図-9 G 社 HP より *4)

「効果の推測」：

縦溝の構造では、横断方向に何らかの効果がある、考えられる効果として

- ① 縦すべり抵抗値<<横滑りが効果大なり。
- ② 少量の雨では、縦・横の排水性に差は無いが、多くなると縦>横になる。
- ③ 騒音効果が横方向が大きい。
- ④ ロード型サイクル（極細タイヤ）は、不安が残る。
- ⑤ 他・メーカー効能は多々在ると思われる。

以上、沢山の効果が期待できると思われる。

「特に期待の項目」：

溝部近傍でのタイヤはゴムのヤング率が重畳効果として表れ、すべり抵抗が10~15%は高くなり、また、メカニカルキックと重なりが予想・推計（20% UP）でき、カーブ部に施工すると「遠心力に打ち勝つ摩擦力」が得られ、安心感が増大する。

これ等を裏付けるデータを「OTTOは」何らく測定可能と思われる。

8. まとめ：

近未来では、走行中に静摩擦係数 μ が測れるすべり測定機は、高機能舗装等の技術開発の加速を支援できる測定機であると自負してる。

2k200308

文責 福原 敏彦