

わだち掘れが自動二輪車の走行挙動に与える影響についての基礎的研究

名城大学 正員 ○ 高橋 政稔
 名城大学 学生員 畔柳 耕二
 名古屋工業大学 正員 松井 寛

1. はじめに

昨今、路面の「わだち掘れ」現象は、昨交通量の増大はさることながら自動車の大型化と重量化があいまって、都市部・郊外部を問わずして頻繁に発生している。このような現象は、路面の維持・補修のみならず、自動車走行上の安全面、また特に二輪車の走行に対して大きく関与していると思われる。二輪車の中でも原動機付自転車（50cc）は、他の二輪車と比較して車輪の径が小さく外乱による影響が顕著にで、走行上の不安定化を増大させ、事故に直結することも十分考えられる。しかしながら路面変形に対する二輪車走行の安全性と維持補修指標等に関する道路面からの研究等はまだ内外ともに見ることはできない。

そこで、本研究では、二輪車走行の安全性を追求する過程と路面の維持補修の指標を求める上に於いて必要と考えられる物理的要因（速度と操舵角、わだちの深さと三軸加速度・操舵角の関係）の変化等を一般道路で実走行しその結果を得たので報告する。

2. 走行実験の概要

実測路線は、愛知県江南市に位置する県道名古屋一江南線と江南市都市計画道路の約4.5Km 区間で行ない、実測地点は、わだち掘れ深さ（0～3Cm）をLEVEL 1-4 に分けて5カ所とし、1カ所の測定区間長は、20m としている。尚、実験は、図-1に示す様な道路の平均横断面を図-2の如く、二輪車が路面にできた二本の「わだち掘れ」を試験車が路肩から中央線側へと乗り移るようにして行なった。この理由は、交差点を右折する場合の現象に類似し適用できるものと考え実施した。また、写真-1は、操舵角測定するポテンションメータと三軸方向の加速度を測定するピックアップ（圧電式）の取付け状況を示すと同時に、被験者の実験状態を示したものである。被験者の走行姿勢は、リンウイズを基準として行なった。試験車は、HONDA・ZOOK(50cc)を用い、走行速度については、20:30:40Km/h 程度で走行するように予め被験者へ指示し実験を行なっている。尚、この指示速度は、走行実験時に於いてTVカメラで収録した画像を分析した結果、指示速度との関係は、20Km/hでは20.8Km/h、30Km/hで29.4Km/h、40Km/hで38.8Km/hの平均速度で走行しており、以後試験車の走行速度は指示速度を以て取扱うこととする。表-1は、「わだち掘れ深さ」及び「わだち掘れ幅」と各レベルを示したものであり、表-2は、「わだち掘れレベル」と各測定地点との関係を示したもの

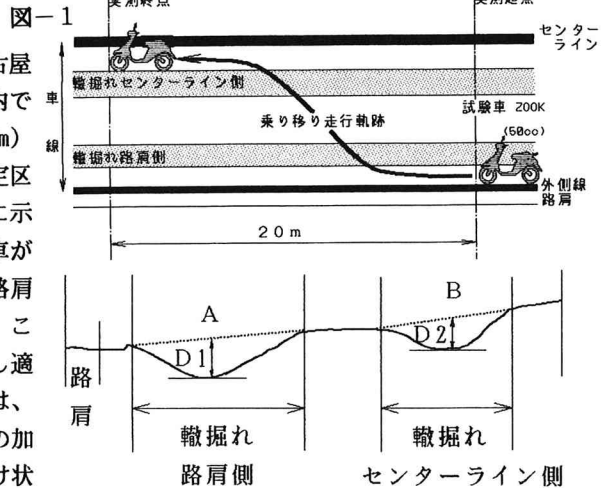


図-2

表-1

レベル1：わだち掘れなし	0.0 (cm)
レベル2：わだち掘れ	0.0～1.0 (cm)
レベル3：わだち掘れ	1.0～2.0 (cm)
レベル4：わだち掘れ	2.0～3.0 (cm)



写真-1

である。また実験区間 (20m)内の試験車の乗り移り走行は、図-1に示す実験開始A地点を0とし、進行方向をX車線横断をYとした場合、進入は平均 (0.13, 0.35) 地点より開始され、平均 (20.39, 0.35) 地点で終了となり約20.26mの距離で行なわれたもので、我々が予め実測区間長20mとして設定していた区間内で実験が完了したものと仮定し目的とする物理量の計測結果も使用可能とした。

3. 物理量の分析結果

実測には、操舵角をポテンションメータ・加速度は三軸ピックアップを使用した。そのために計測値は、波形としてアウトプットされるためここではその波形を振動現象としてとらえることとする。振動現象は、単純な正弦振動ばかりではないので振幅の大きさを表現するのに平均値・絶対平均値・自乗平均値・RMS値等がしばしば用いられるが、今回は、路面の凹凸のことを考慮してRMS値で分析し考察を加える。表-3は、実測地点 (わだち掘れ深さ) と走行速度20Km/hを基準にした操舵角・加速度 (Z: 水平方向, Y: 鉛直方向, X: 前後方向) に対するRMS値の増加率を示した。尚、表内の単位は、ボルト表示である。図-3は、POINT-5 (レベル4) を例として速度と各RMS値の関係を示した。これらの図・表より、二輪車の操舵角は、速度の増加とともに減少し、その逆に水平加速度、上下加速度、及び前後加速度は増加する傾向にあることがわかった。次に、表-4は、各測定地点 (レベル1~4) と各走行速度に対する各RMS値を示した。尚、図-4は、例として表中の速度30Km/hにおける深さと各RMS値の傾向を示した。これらの図・表から二輪車の操舵角、水平・上下・前後加速度は、「わだち」の深度が増すにつれて大きくなることわかる。尚、表中の測定地点 POINT-1, POINT-5の値が、他のPOINTと比較して若干高い、これは、路面の平坦性が関係したと考えられる。また実測より、走行時の操舵角は、時速約20Km/hで約2度、30Km/hで約1度20分、40Km/hで52分程度で、加速度(G)は、速度・三軸加速度間で0.2~0.8gの範囲ではたらく結果を得た。

4. おわりに

今回、各物理量の測定結果のみとなったが、今後ライダーのフィリングと今回の結果をドッキングさせて路面維持管理の指標作成に発展させたい。

表-2

幅		深さ		平均深さ	
幅 A	幅 B	幅 A	幅 B		
POINT 1	105	83	1.0	0.8	0.9
POINT 2	107	93	2.2	2.7	2.5
POINT 3	109	94	1.8	2.1	1.9
POINT 4	0	0	0.2	0.0	0.0
POINT 5	105	83	1.9	1.5	1.7

単位 (cm)

単位 (cm)

表-3

速度 20 km/h に対する RMS 値の増加率

	速度	操舵角	Z 軸	Y 軸	X 軸
POINT.1	20km/h	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
	30km/h	0.84897	1.03373	1.23767	1.13177
	40km/h	0.79574	1.26348	1.50963	1.05552
POINT.2	20km/h	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
	30km/h	0.81387	1.11182	1.37030	1.50551
	40km/h	0.80925	1.40295	1.62146	2.02873
POINT.3	20km/h	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
	30km/h	0.80405	1.00824	1.32884	1.36352
	40km/h	0.77696	1.31769	1.62983	2.16086
POINT.4	20km/h	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
	30km/h	0.87951	1.09941	1.26728	1.00647
	40km/h	0.82714	1.30351	1.81685	1.79385
POINT.5	20km/h	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
	30km/h	0.81411	1.03535	1.25220	1.43443
	40km/h	0.78302	1.25464	1.49232	1.98748

比率

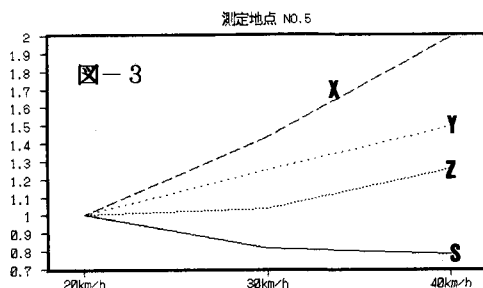
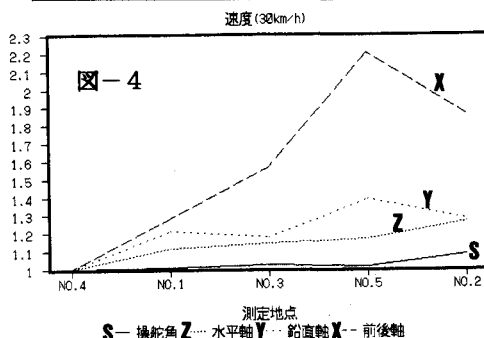


表-4

測定地点	操舵角	水平軸	鉛直軸	前後軸
速度 20 Km/h				
No. 4	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
No. 1	1.04532	1.16600	1.23924	1.12074
No. 3	1.12201	1.24530	1.12140	1.13743
No. 5	1.09393	1.23875	1.40346	1.51863
No. 2	1.17074	1.24901	1.18312	1.22515
速度 30 Km/h				
No. 4	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
No. 1	1.00903	1.11515	1.21029	1.28260
No. 3	1.02575	1.14204	1.17588	1.56824
No. 5	1.01260	1.16657	1.38677	2.20272
No. 2	1.09337	1.26310	1.27930	1.86511
速度 40 Km/h				
No. 4	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
No. 1	1.00564	1.14958	1.02969	1.00308
No. 3	1.05395	1.25885	1.00597	1.36963
No. 5	1.03559	1.19230	1.15277	1.68256
No. 2	1.14542	1.34428	1.05598	1.38558

比率

測定地点
S—操舵角 Z—水平軸 Y—鉛直軸 X—前後軸