

交通安全対策による速度抑制効果の簡易な測定方法の実験

鬼塚大輔・大橋幸子・木村 泰・藪 雅行

1. はじめに

交通事故の死亡者数・死傷者数は、近年減少傾向にあり、平成24年の死亡者数は4,411人、死傷者数は約83万人であった。これらを道路種別でみると、市区町村道の死傷者数は全体の約42%を占めており、市区町村道における事故の発生が多い状況にある。

市区町村道の多くを占める生活道路では、歩行者の安全確保のために、ハンプ^{※1}やシケイン^{※2}などの物理的デバイスを用いた速度抑制などの対策が行われている。これらの交通安全対策を効果的に行うためには、住民との協働の中で、対策を立案・実行し、効果の把握・検証を行い、今後の対策へとつなげることが重要である。しかしながら、速度抑制効果の把握については、ビデオ撮影、設置型スピードガン、モバイルトラフィックカウンターなどの観測手法があるものの、これらは調査や解析に費用や技術が必要となるため、数多くの箇所で実施することは、困難である。また、簡易な測定手法としては、ハンディタイプのスピードガンやストップウォッチによる測定などが考えられるが、ハンディタイプのスピードガンを使用する場合は、事前に機器の適用速度・条件などを確認し、路線に適した機器を使用する必要がある。

そこで本研究では、交通安全対策の効果のうち速度変化について、安価で測定できるストップウォッチに着目し、道路管理者や地域住民が簡易に測定でき、一定の正確性を持つ測定方法を提示するための実験を行った。

2. 実験の目的

本実験は、生活道路における車両の走行速度について、ストップウォッチで測定を行う際の有効性と、適切な測定区間長の把握を目的とした。

本実験のフローを図-1に示す。

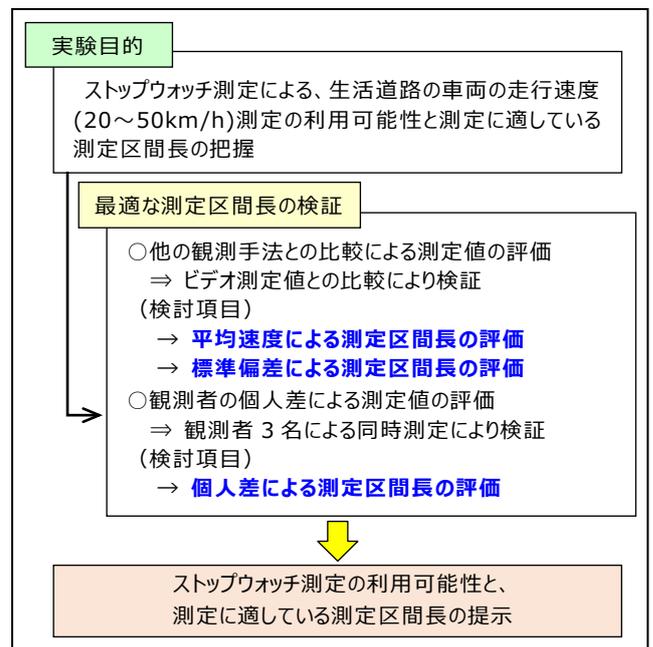


図-1 実験フロー図



写真-1 実験状況

表-1 実験概要

実験日	平成25年10月29日[火] (走行速度) 平成26年 4月 2日[火] (個人差)
実験場所	国土技術政策総合研究所 構内
試験車両	・普通乗用車 (5ナンバー セダン) ・中型自動車 (4tトラック)
測定機器	・ビデオカメラ 1台 ・ストップウォッチ 3個

Simple measurement methods of vehicles' speed reduction by road safety countermeasures

※1 ハンプ

道路路面に凸部を施し、通過する車両に不快感を与え、速度低減を促す道路構造である。

※2 シケイン

道路の線形をジグザグにし、車両に蛇行運転を強いることで、速度低減を促す道路構造である。

3. 実験内容

3.1 実験の概要

国総研構内に生活道路を想定した6m程度の実験走路を設置した(写真-1)。その上で、実験走路に走行距離の目印として10m間隔で4つの白線を設置した。実験は、生活道路を通行する車両を想定して、普通乗用車と中型自動車の2種類を使用した(表-1)。

車両の実験速度(以下、走行速度)は、車両のスピードメーターで20、30、40、50km/hの4通りとし、走行回数は、走行速度別に各10回とした。車両の走行速度測定は、ストップウォッチ測定およびビデオ観測により行った。

また、ストップウォッチ測定では、観測者の個人差により、測定値にばらつきが生じる可能性も考えられるため、前述の走行速度測定とは別に、観測者3名を同じ測定地点に配置して、同一条件で車両を観測することによって個人差の評価を行った。個人差の評価は、普通乗用車を用いて、走行速度を30、40、50km/hの3通りとし、各10回測定することにより行った。

3.2 ストップウォッチの測定方法

ストップウォッチによる測定は、各目印の路端に観測者を1名配置し、実験走路を走行する車両の前輪が0m地点と測定地点の目印を通過する時間を測定する(図-2)。

ストップウォッチで得られた走行速度(以下、ストップウォッチ測定値)は、測定区間長と通過時間により算出を行った。

3.3 評価方法

ストップウォッチ測定 of 最適な測定区間長について、以下の3項目により評価を行うこととした。

3.3.1 平均速度による測定区間長の評価

ビデオ観測で得られた走行速度(以下、ビデオ測定値)の平均値とストップウォッチ測定値の平均値の差について、測定区間長別に比較を行った。

3.3.2 標準偏差による測定区間長の評価

測定値のばらつきについて、標準偏差により測定区間長別に比較を行った。

3.3.3 個人差による測定区間長の評価

測定値の個人差について、観測者3名の測定値の最大値と最小値の差により測定区間長別に比較を行った。

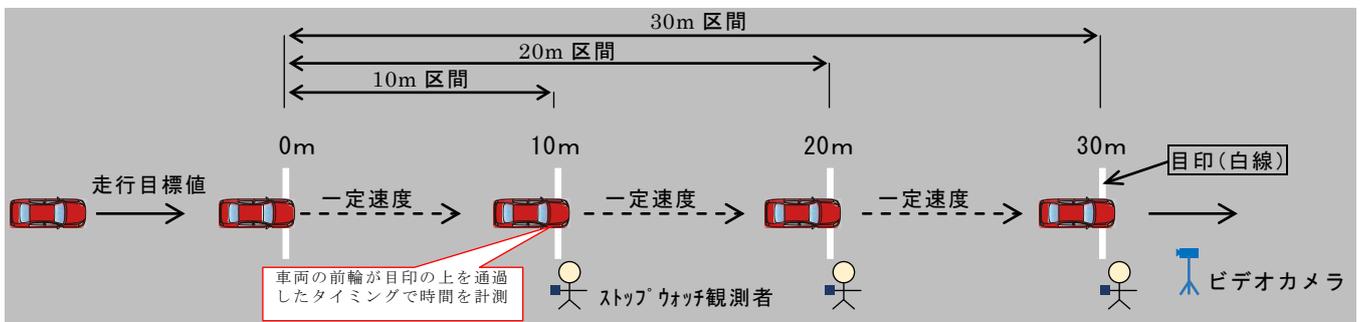


図-2 ストップウォッチの測定方法

表-2 各測定方法の測定値(普通乗用車の平均速度)

走行速度	ビデオ測定値(10回の平均値)			ストップウォッチ測定値(10回の平均値)		
	10m区間	20m区間	30m区間	10m区間	20m区間	30m区間
20km/h	17.0	17.0	16.9	17.2	16.2	17.0
30km/h	25.1	25.3	25.3	25.5	24.6	25.0
40km/h	34.0	34.5	34.6	32.8	33.5	35.2
50km/h	44.0	44.6	44.5	41.6	42.0	44.7

表-3 各測定方法の測定値(中型自動車の平均速度)

走行速度	ビデオ測定値(10回の平均値)			ストップウォッチ測定値(10回の平均値)		
	10m区間	20m区間	30m区間	10m区間	20m区間	30m区間
20km/h	19.3	19.5	19.5	19.4	19.5	19.4
30km/h	27.8	28.1	28.1	28.6	28.0	28.0
40km/h	38.7	38.9	38.8	36.9	37.7	38.4
50km/h	48.0	48.5	48.5	45.4	46.7	48.3

表-4 ビデオとストップウォッチの平均速度の差(普通乗用車)

走行速度	ビデオとストップウォッチの平均速度の差		
	10m区間	20m区間	30m区間
20km/h	0.2	0.7	0.1
30km/h	0.4	0.7	0.3
40km/h	1.2	1.0	0.6
50km/h	2.4	2.6	0.2

■:ビデオ測定値との差が1.0km/h以下のもの。

表-5 ビデオとストップウォッチの平均速度の差(中型自動車)

走行速度	ビデオとストップウォッチの平均速度の差		
	10m区間	20m区間	30m区間
20km/h	0.1	0.0	0.1
30km/h	0.8	0.1	0.1
40km/h	1.8	1.2	0.4
50km/h	2.6	1.8	0.2

■:ビデオ測定値との差が1.0km/h以下のもの。

4. 実験結果

4.1 平均速度による測定区間長の評価

ビデオおよびストップウォッチで走行速度の測定を行った結果を、表-2、表-3に示す。また、各測定値の平均速度の差を表-4、表-5に示す。

30m区間では、ビデオとストップウォッチの測定値の差の平均値が、すべての走行速度において1.0km/h未満と小さく、他の区間と比べ高い精度で測定ができていた。また、10m区間、20m区間では走行速度が高くなるほど、差が大きくなる傾向が見られた。

以上のことより、ストップウォッチによる生活道路の車両の走行速度測定は有効であり、その際の測定区間長は30m程度が望ましいと考えられる。

4.2 標準偏差による測定区間長の評価

ストップウォッチ測定値とビデオ測定値の差の標準偏差を図-3、図-4に示す。

ストップウォッチ測定値は、中型自動車の走行速度の50km/hを除き、走行速度が高くなるに従い、測定値のばらつきが大きくなる傾向がみられた。測定区間長別に見ると、10m区間は、20m区間、30m区間に比べ、全走行速度でばらつきが大きい傾向であり、特に、中型自動車ではその傾向が顕著であった。

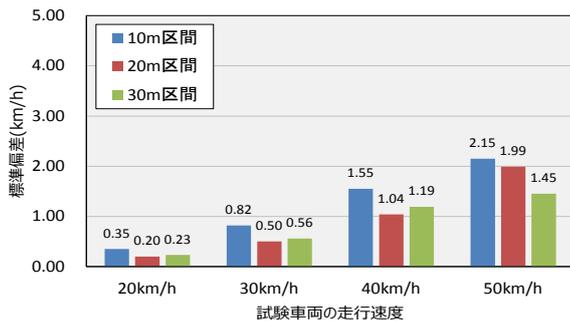


図-3 ビデオとストップウォッチの差の標準偏差 (普通乗用車)

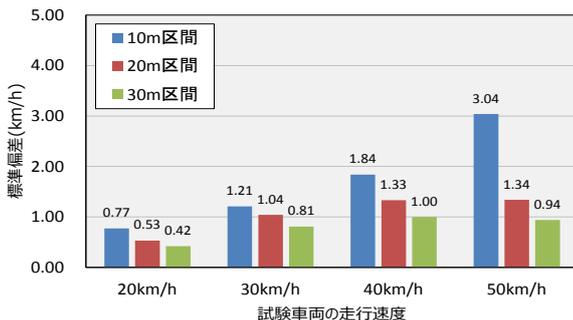


図-4 ビデオとストップウォッチの差の標準偏差 (中型自動車)

普通乗用車の20m区間と30m区間の測定値を比べると、走行速度が40km/h以下の場合、標準偏差がほぼ同じ値を示しており、差はあまりないものと考えられる。

ビデオ測定値とストップウォッチ測定値の関係を、図-5、図-6、図-7に示す。普通乗用車と中型自動車ともに測定値の分布は同様の傾向を示していることから、車種による差はないと考えられる。

以上のことより、標準偏差の面からみた測定区間長は、20m～30m程度が望ましいと考えられる。

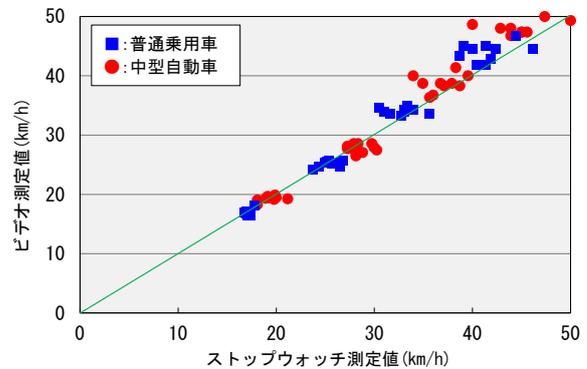


図-5 ビデオとストップウォッチ測定値の関係(10m区間)

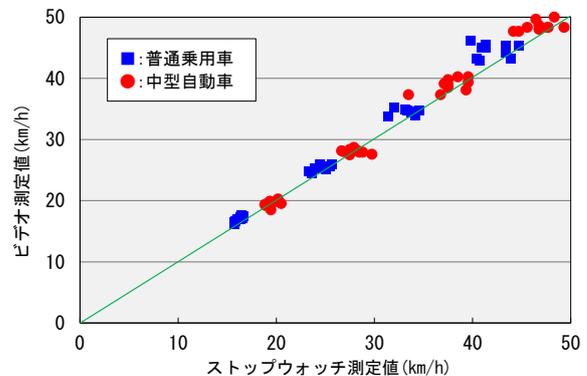


図-6 ビデオとストップウォッチ測定値の関係(20m区間)

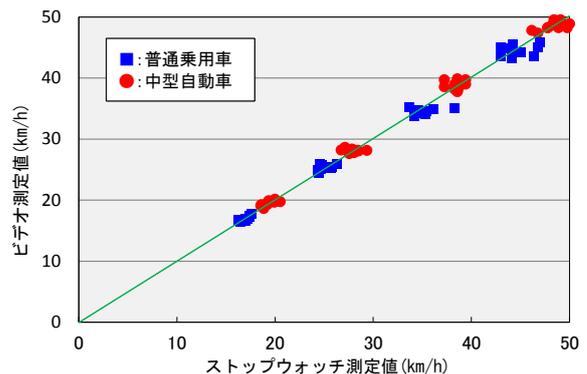


図-7 ビデオとストップウォッチ測定値の関係(30m区間)

4.3 個人差による測定区間長の評価

観測者3名の測定時間の最大値と最小値の差（以下、測定タイム差）の平均値を表-6に示す。測定タイム差の平均値は、どの測定区間長においても概ね0.1秒程度であった。

ここで、各測定区間長における、測定時間に0.1秒の差が生じた場合の走行速度差の計算値を図-8に示す。この計算値から、測定区間長10mの場合、20mや30mと比べ個人差が大きくなっている。また、走行速度が高くなるにしたがい、その傾向は顕著である。

実際の測定結果より得られた観測者3名の測定速度の最大値と最小値の差（以下、測定速度差）と測定区間長の関係を図-9に示す。測定結果からも計算値に近い結果が示されており、20mと30mでは測定速度差に大きな差はなかった。

以上のことより、個人差の面からみた測定区間長は、20m～30m程度が望ましいと考えられる。

表-6 実験結果より得られた測定タイム差の平均値

走行速度	測定タイムの差※の平均値(秒)		
	10m区間	20m区間	30m区間
30km/h	00.09	00.12	00.15
40km/h	00.08	00.12	00.14
50km/h	00.07	00.08	00.11

※測定タイムの差:3名の測定タイムの最大値から最小値を引いたもの

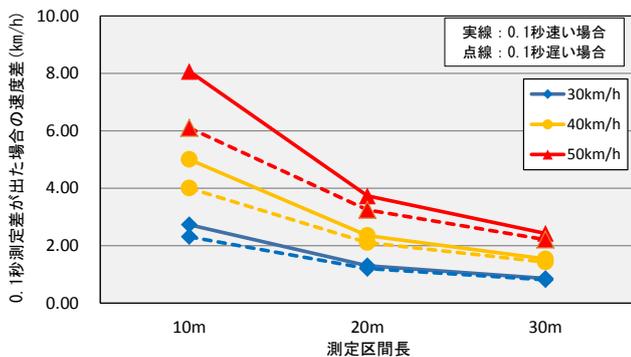


図-8 0.1秒差が生じた場合の速度差（計算値）

5. まとめ

本稿では、生活道路における車両の走行速度測定について、ストップウォッチで測定を行う際の有効性と適切な測定区間長を実験結果より示した。

ストップウォッチ測定は、測定区間長を30mとした場合、ビデオ観測と比較して、同等程度の精度で観測を行うことができた。

また、標準偏差、観測者の個人差で検証した結果、観測区間長を20m～30mとすることが望ましいという結果を得られた。

以上のことより、生活道路における車両の走行速度測定には、ストップウォッチ測定は有効であり、その際の測定区間長は30m程度が望ましいと言える。また、車両の走行速度が主に40km/h以下であれば、20m程度の測定区間長でもストップウォッチによる測定は有効と言える。

今後は、調査に必要な車両サンプル数などの検証を行い、より実用的かつ簡易な速度測定方法を検討していく予定である。

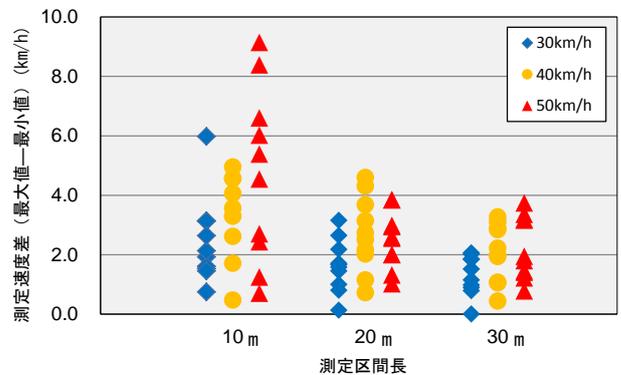


図-9 測定速度差と測定区間長の関係

鬼塚大輔



国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部道路研究室 部外研究員
Daisuke ONIZUKA

大橋幸子



国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部道路研究室 主任研究官、博(工)
Dr. Sachiko OHASHI

木村 泰



国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部道路研究室 研究官
Yasushi KIMURA

藪 雅行



国土交通省国土技術政策総合研究所道路構造物研究部道路基礎研究室長（前 道路研究部道路空間高度化研究室長）
Masayuki YABU