



運転衝動を、既存動揺駒転倒原理に基づいたデジタル処理技術で判定します。

運転動揺計／W0078C（汎用加速度計） 運転衝動測定器ソフトツール／Doumen

※Windows タブレットは別売品です。

運転衝動測定器／Doumen ソフトツール

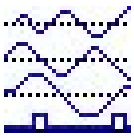


- 電源は充電電池単三 6 本
- 汎用 WindowsPC と USB で接続
- 既存動揺駒の B6～B13 に準拠
- 便利なフットスイッチでリモート操作

運転衝動測定器ソフトツール／Doumen



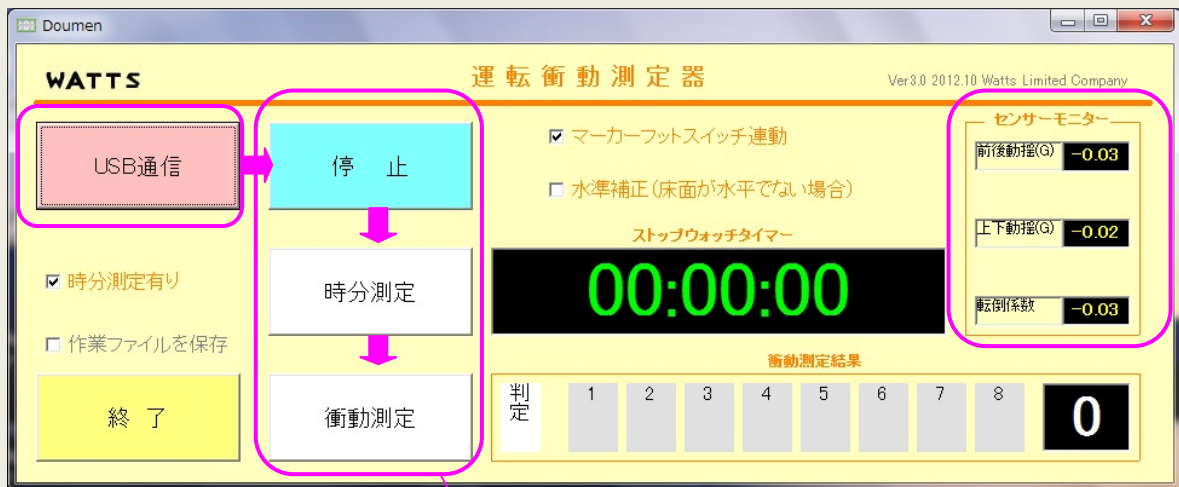
このシステムは、ハードウェアに汎用加速度計の**運転動揺計／W0078C**、汎用 WindowsPC上のソフトウェアに**運転衝動測定器ソフトツール／Doumen** の組み合わせによる運転衝動測定システムです。本システムは、国家試験である動力車操縦者運転免許の実技試験で行われる際の衝動(前後・上下動揺)を定量化した転倒係数で判定するもので、既存の物理的構成の動揺駒と同等の理論による判定基準を有します。上写真はハードウェアの**運転動揺計／W0078C** を、下の写真はソフトウェアの**運転衝動測定器／Doumen** を示しています。 Doumen は、既存動揺駒の転倒原理を基にデジタル処理で実現するソフトウェア技術を搭載し、1から8段階の衝動ランクで解り易く表示されます。このソフトウェアは WindowsOS で動作します。対応可能な最小画面サイズは 10 インチのタブレットサイズまでになります。



フィールド試験に合った操作性

付属ソフトウェア

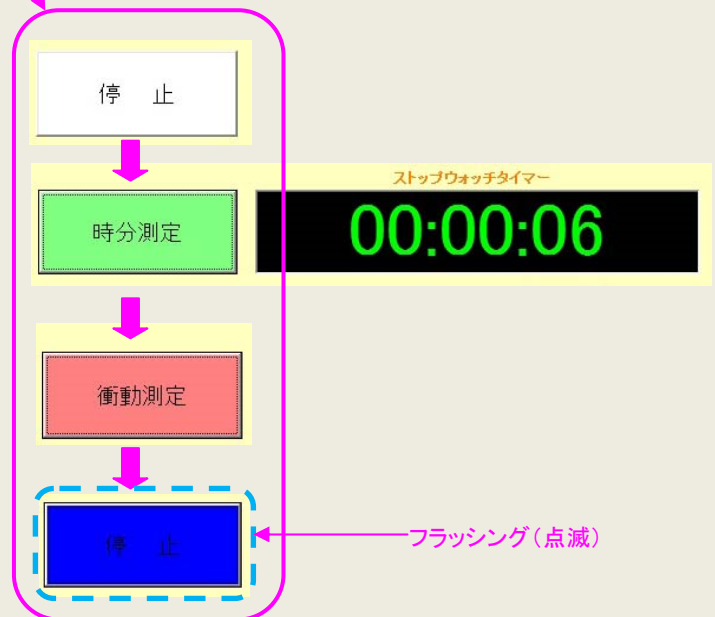
■ 運転衝動測定器 / Doumen



USB でパソコンに接続したら、Doumen アイコンをダブルタップすると、上図の画面が現れます。最初に「USB 通信」ボタンをタップして運転動揺計 / W0078C とデータ通信を開始します。「USB 通信」ボタンが赤色に変化したら通信準備完了です。右側の「センサーモニター」枠が W0078C センサーのリアルタイムモニターです。W0078C を傾けるとその角度に応じた加速度(G)が表示されます。この機能で、加速度センサーが正しく動作しているかが判断出来ます。

● 操作手順

1. 「時分測定」をタップするか、フットスイッチを押しますと「時分測定」ボタンが緑色に変わり、ストップウォッチタイマーがカウントアップを始めます。
2. ブレーキ操作を始める前に、「衝動測定」ボタンをタップするかフットスイッチを押しますと「衝動測定」ボタンが赤色に変化します。
3. 列車が完全に停止したら、「停止」ボタンをタップするか、フットスイッチを押しますと、暫くデータ処理で間がありますが「停止」ボタンが濃紺色に変化しフラッシング(点滅)して解析が完了したことを知らせます。この時、測定結果を確認したりメモを取ったら、最後に「停止」をもう一度タップするか、フットスイッチを押しますと判定結果がクリアされ最初の状態に戻ります。



● 測定結果

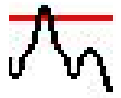
4. 「停止」ボタンが濃紺色でフラッシングしている間、衝動測定結果を保持します。測定結果表示は既存動揺駒の厚み B に対応して番号が振られています。1=B6、2=B7、3=B8、4=B9、5=B10、6=B11、7=B12、8=B13 の順です。 最大値を表示



※衝動測定結果による試験判定等に関しては、試験者側の判定基準によります。

5. 濃紺色でフラッシングしている「停止」ボタンをタップするか、フットスイッチを押しますと、薄青色に戻り、全ての衝動測定結果表示はクリアされ初期状態に戻ります。

解り易い転倒係数判定をデジタル信号処理で



■帳票出力/ListUp

右図は測定後の記録データをまとめて帳票出力するツールです。記録時間と判定結果が表にして出力されます。

記号の意味は、0: 非転倒、1: 転倒

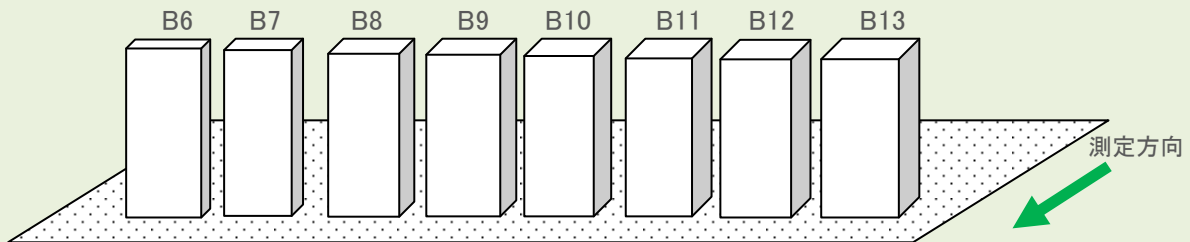
これらは、同時に CSV ファイル形式で保存されていますので、MS-EXCEL でのレポート作成等にも便利です。1 人 10 回の走行試験で、100 人分まで測定保存容量があります。

順番	始点時刻	終点時刻	1	2	3	4	5	6	7	8
			B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13
0001	2012/10/18-15:37:02	2012/10/18-15:37:18	1	0	0	0	0	0	0	0
0002	2012/10/18-16:26:15	2012/10/18-16:26:22	1	1	1	1	1	1	1	0
0003	2012/10/18-16:36:20	2012/10/18-16:36:27	1	1	1	1	0	0	0	0
0004	2012/10/18-16:41:29	2012/10/18-16:41:45	1	1	0	0	0	0	0	0
0005	2012/10/18-16:42:22	2012/10/18-16:42:31	1	1	1	1	1	1	1	1
0006	2012/10/18-16:43:08	2012/10/18-16:43:21	1	1	1	1	1	1	1	1
0007	2012/10/18-16:43:33	2012/10/18-16:43:41	0	0	0	0	0	0	0	0
0008	2012/10/18-16:43:54	2012/10/18-16:44:02	0	0	0	0	0	0	0	0
0009	2012/10/18-16:44:14	2012/10/18-16:44:24	1	1	1	1	1	1	1	1
0010	2012/10/18-16:45:00	2012/10/18-16:45:07	1	1	1	1	1	0	0	0
0011	2012/10/18-16:47:18	2012/10/18-16:47:28	1	1	1	1	1	1	1	0
0012	2012/10/21-11:25:45	2012/10/21-11:34:01	1	1	1	1	0	0	0	0
0013	2012/10/21-11:37:43	2012/10/21-12:00:01	1	1	1	1	1	1	1	1
0014	2012/11/04-09:46:51	2012/11/04-09:47:01	0	0	0	0	0	0	0	0
0015	2012/11/04-09:57:47	2012/11/04-09:57:57	0	0	0	0	0	0	0	0
0016	2012/11/04-10:01:55	2012/11/04-10:02:02	0	0	0	0	0	0	0	0

動揺駒の転倒現象と判定方法とは

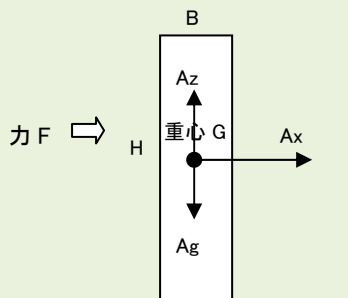
●動揺駒とは

古くから運転衝動測定及び判定は、下図のようなイメージの動揺駒を利用してきました。金属の駒(幅 20mm、高さ H=50mm、一定)で、厚み B が 6mm から 13mm までであるため、座りの善し悪しで動揺を占っていました。B6~B13 までの中で、どの駒まで倒れたかで、運転の操作の良否を判定しており、シンプルで大変解り易いものでした。



●転倒係数とは

転倒するかしないかの動作原理は転倒係数 K で行われます。下図は駒(質量 M)、の側面から見た図です。



重心 G を中心に倒そうとする力 F を加えると、横方向の加速度 A_x ・鉛直方向の加速度 A_z 。一方、戻そうとする力は重力加速度 A_g 。これらによって慣性モーメントのつり合いから、次式が成り立ちます。

$$1/2 \cdot H \cdot M \cdot A_x > 1/2 \cdot B \cdot (M \cdot A_g - M \cdot A_z)$$

この式を整理して、 $A_x / (A_g - A_z) > B / H$

ここで B/H は転倒係数 K として表され、震度とも呼ばれます。この式から分かるように加速度 $A_x \cdot A_z$ を計測することで K が求められます。 $B/H=K$ を超える加速度 A_x を加えることで、駒が転倒することになります。

高さ Hmm	50	50	50	50	50	50	50	50
厚み Bmm	6	7	8	9	10	11	12	13
転倒係数 K	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	0.26

●デジタル信号処理技術

これらの転倒メカニズムは、汎用加速度センサーを基にデジタル信号処理することで、動揺駒と同等の判定を可能にしました。その装置互換検証も行われております。尚、これらのデジタル信号処理技術は公益財団法人鉄道総合技術研究所殿と共同で特許を出願しています。



WP00066C 4/4

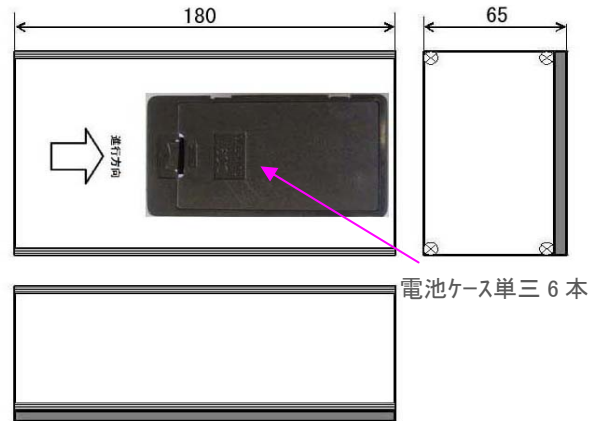
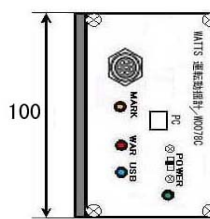
完全デジタル処理センシング

ハードウェア 定格・性能

仕様項目		試験条件	仕様			単位
番号	仕様項目		Min	Type	Max	
1	PC インタフェース	USB1.1、USB2.0 に準拠、PC OS は WindowsXp、Windows7、Windows8 (タブレット可)				
2	感知方式・測定成分	シリコンエッジ抵抗慣性センサー・3 軸 (X 前後, Y 左右, Z 上下)、外部入力 1ch				
3	最大加速度検出範囲		-0.5		+0.5	G
4	分解能			1024		LSB/G
5	感度の非直線性 ※		-1	0	+1	%FS
6	ゼロ加速度出力※オフセット				±90	mG
7	横感度			±3.5		%FS
8	出力レート (サンプル リング 周波数)			40		Hz
9	周波数特性		0		10	Hz
10	マーカー入力	無電圧接点入力		1		ch
11	電源電圧	単三電池 6 本	6.6	9.0	11	V
12	消費電流				40	mA
13	電池使用時間	ニッケル水素電池 2Ah 相当		48		H
14	保存温度		-20		60	°C
15	動作保証温度		0		45	°C
16	耐衝撃性	振り子式衝撃試験			5000	G
17	外形寸法	突起物は除く	W=100、D=180、H=65 × ±0.5mm			mm
18	質量	単三電池 6 本含む			1350	g
19	付属品	○フットスイッチ (1.5m 長) ○USB ケーブル A-B (2m 長) ○単三型ニッケル水素電池 (充電式) ○専用充電器 ○ソフトケース ○取扱説明書・CD-ROM ●衝動測定器/Doumen ●帳票/LisUp		1		個
				1		本
				6		本
				2		個
				1		個
				1		部

※センサー固有の非直線性は、ソフトウェアで校正されます。ゼロ加速度出力の校正は、水平時の CAL を記録することで簡単に校正出来ます。
 ※仕様は予告なく変更することがあります。

■外形寸法



フットスイッチ: 径Φ100mm、厚み 30mm、ケーブル長 1.5m

■販売店

■開発・製造元

WATTS



有限会社ワットシステム

販売 WEB URL <http://www.wattsystem.com/>

〒365-0041 埼玉県鴻巣市小松 4-2-27 B101

Tel・Fax 048-541-9551