

千葉工業大学土木工学科 正会員 小泉 俊雄
 同 上 正会員 榎本 歳勝
 東京大学工学部土木工学科 正会員 伊藤 学

1. はじめに

1979年の台風20号は東日本に希有の強風被害をもたらしした。

今回の台風による千葉県下の道路交通被害のうち、富津市金谷におけるバス、トラック等の車両横転事故は特筆すべきものであるが、本研究では金谷地区について交通関係の被害、道路標識、広告用看板の被害について調査を実施し、道路交通被害に対して考察を加えた。

2. 金谷における車両の横転事故

10月19日13時50分頃、図1に示す富津市金谷の国道127号線明鐘隧道手前に停止中の路線バス（乗客1人）、マイクロバス（3人乗車）および幌付き普通貨物が強風により横転し、5名が負傷した。また救護の救急車も現場で停車中に海岸からの突風を受け10～15m飛ばされ横転し、1名が負傷した。写真1に救急車の横転を示す。

災害現場は写真2に示す通り富津市と鋸南町の境界に位置し、急峻な鋸山の山系が海岸線までせり出し、国道127号線が高い崖下を東京湾沿いに通っている。また、この場所は谷状にえぐられた砂採取場の入口に位置し、採取場が台風の主風向に近い南西方向を向いているため風道の役目を果たし、風速を増加させたことと、道路の海側が崖のため突風の吹き上げで車体が浮き上がったことが考えられ、地形が大きく影響していることが推測された。

車両の横転から推定した風速はバスで71.0%、救急車で49.2%、マイクロバスで51.8%であり、事故現場では70%以上の風が吹いたことになる。なお、明鐘隧道のある鋸山ロープウェイ観測所（標高259.8m）では13時45分と14時20分に最大瞬間風速47%以上（目測で50%）を観測し、明鐘隧道より約18km離れた第二海堡では14時20分に最大瞬間風速SW40%を観測している。

横転車両の主要諸元を表1に示し、マイクロバスの横転からの風速の計算を以下に示す。

〈マイクロバスの横転からの風速の推定（図2参照）〉¹⁾

車速Vの自動車に風速Uの横風を受けるとき、自動車の静的転倒限界は下記の①式で表わされ、 $R_1 = 0$ を満たすUおよびVが静的転倒限界をよえることになる。

$$R_1 = (W/2) - (L/2) - (hs/t) - (M_R/t) \text{ ----- ①}$$

ここに、W：車両縦重量、L：揚力（ $L = \rho U^2 A C_L / 2$ ）、h：風力中心高、t：トレッド、



図1 明鐘隧道、気象観測所の位置



写真1 救急車の横転（撮影者：富津警察署）
 撮影日：昭54年10月19日
 負傷者：1名

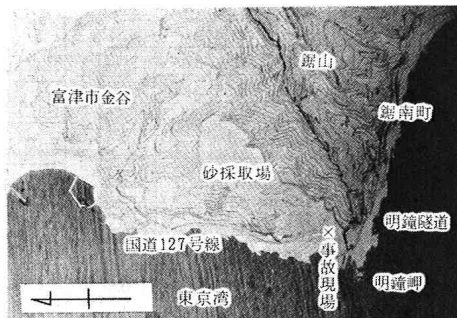


写真2 事故現場付近の模型

S:横力 ($S = \rho U^2 A C_s / 2$), M_R :ローリングモーメント ($M_R = \rho U^2 A C_r l / 2$), ρ :空気密度 (0.117 kg/m^3 , 24.4度, 737mmHg), $U = \sqrt{V^2 + U^2}$, A :前面投影面積, l :軸距, C_s :横力係数, C_r :揚力係数, C_r :ローリングモーメント係数, ψ :偏角 $= \tan^{-1}(U/V)$.

①式に表1に示すマイクロバスの諸元を代入して計算すると、

$$D = \frac{1}{2} \times 2700 - \frac{1}{2} \times (-0.044 U^2) - \frac{1.053}{1.430} \times 0.425 U^2 - \frac{0.302}{1.430} U^2$$

$\therefore U = 51.8 \text{ m/s}$ (ここで $V = 0$, $\psi = 90^\circ$ である)

なお、現在のところ今回の事故車に対する空力係数 (C_s, C_r, C_r) の値がないため、よむなく日本自動車研究所 (JARI) のマイクロバスの値を使用した。

3. 金谷地区における道路標識、広告用看板の被害

金谷地区の国道127号線にある道路標識、広告用看板の全数現地調査を実施し、風による被害を調べた。調査結果を表2に示す。道路標識の被害より風速を推定すると $30 \text{ m/s} \sim 70 \text{ m/s}$ 程度の値となったが (新品として計算)、規制標識の多くは道路標識設置基準で定められている細い方の支柱 ($\phi 60.5 \text{ mm}$) を使用しているにもかかわらず、1本の支柱に3~4個の標識を取り付けているため設計風速の 40 m/s より小さい 30 m/s 程度で被害を受けていた。

広告用看板は主に古いものに被害が多かったが、錆止め、補修等の手入れをおこなっているものもかなりあった。

4. 考 察

今回の調査の結果、道路交通の強風対策として次の事が考えられる。

(1) 車両の横転より事故現場では風速 70 m/s 以上吹いたことになり、

この値は鋸山ロープウェイの観測値が 50 m/s (標高259.8m) としても異常に大きな値となる。このことは事故現場の地形が風速の増強に大きく影響していたと見るべきであり、風に対する局所地形の影響を明らかにするとともに、道路管理の面より局所地形を考慮しての防風対策 (防風欄、防風ネットの設置など) が必要である。

(2) マイクロバス、救急車が 50 m/s の風で横転したことは、強風に対する運転の指導や各車種の風に対する抵抗力の表示等の施策が必要と思われる。

(3) 道路標識については支柱の選択方法に疑問があり、取り付ける標識の数と大きさに合った支柱を選択すべきであり、支柱の根元に錆止め等の考慮をすべきかと思う。また、広告用看板については飛来物になる危険性が大きく、道路上の被害は看板によるものが多いことから、広告用看板に対する何んらかの規制が望まれる。

<謝 辞>

本研究にあたり資料の提供等について多大な御協力をいただきました千葉県警察本部、富津警察署、富津消防署、富津市役所、鋸南町役場、鋸山ロープウェイ(株)、銚子气象台、運輸省第二港湾局、建設省千葉国道事務所、千葉県消防防災課、同道路維持課、トヨタ自動車(株)、三菱自動車(株)、日本自動車研究所の皆さまに心より感謝致します。なお、本研究は文部省科学研究費 (自然災害特別研究) の補助を受けた。記して謝意を表します。

参考文献

1) 財・日本自動車研究所: 横風に対する自動車の走行安全性に関する研究, 日本自動車研究所通報, 第71号, 昭53年3月編。

表1 横転車両の主要諸元

諸元	マイクロバス	救 急 車	バ ス
車両総重量Wkg	2700 (200)	2430 (200)	12725 (130)
全 長 m	4990	5140	10760
全 幅D m	1695	1750	2490
全 高H m	2105	2095	3075
トレッド (t)	前 m	1430	2015
	後 m	1400	1825
軸 距 (L) m	2845	2650	5400
風力中心高(h) m	1.053	1.048	1.538
前面投影面積A _m m ²	3.03	3.12	6.51
横力係数 C _s	24	24	24
揚力係数 C _L	-0.25	-0.25	-0.25
ローリングモーメント係数C _r	0.6	0.6	0.6

(注) (i) Wの () 内の値は乗車人員等の追加分の重量

(ii) h = H/2 (推定値)

(iii) A = 0.85D H (推定値)¹⁾

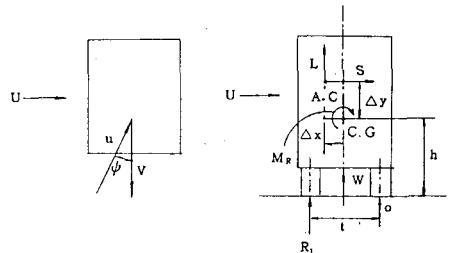


図2 車両に働く力

表2 道路標識・広告用看板の調査結果

調査物	個数	調査総数	被害個数
道路標識		86個	19個
広告用看板		31	9