

# 近代道路の防險柵

井口眞造

由來道路の防險柵の如きものは餘り研究されもせず、又それほど價値あるものでもない、従て柵に關する議論もまぢ／＼である。然し其の働きの如何は、屢々重大なる結果を招來するものであるが、現今實在せるものを見て一般技術者がどんな考へで、此れを扱つてをられるか多少の疑問がある。最近のニュースに自動車と柵に關する實驗の結果を記載せるを以て參考として茲に登載し批評を加へたい。

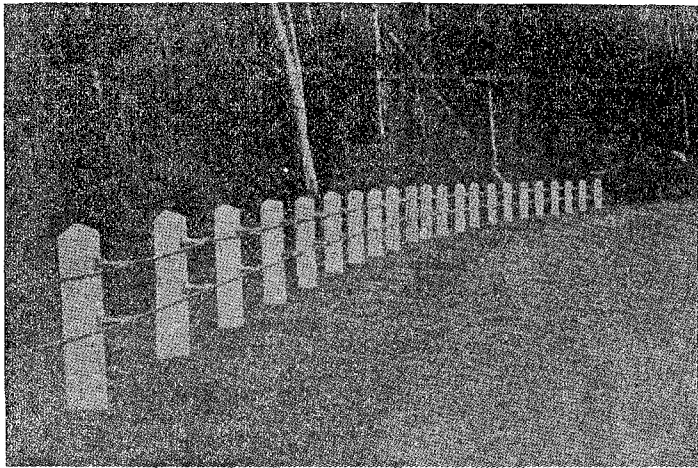
道路が未だ低速車の時代に、危險なる區域は兎も角柵があればよいと云ふ考へで、駒止めの如き單に路肩へ、轉石の中ばを或る距離に埋めたものから、石又は木栓に貫等を通したものの、或は大分進歩して、確たる計算又は實驗等に基づくものではないが、鋼製高欄の如きものも出て來た。然

し其れ等設計上の概念は、殆ど道路標識の類と同様に、主として精心的効果を、多分に含むものとして扱はれ、柵が能く見えさへすれば、相當効果あるものとして、假へ柵が腐朽して實際的效果の疑はしきものも、自然放置さるゝ場合が多かつた。交通者から能く見える、と云ふ事は勿論柵として大切なる要素には違ひないが、然し近來自動車の激増に、車輛の速度も増加して、種々瞬間的出來事が發生する様になり、防險柵は必ず自動車を對照として考ふ様になり、安全なる柵として實際的效果を収むる恰好に設計をなすべきで、例へ車輛が柵にぶつかるも、成たけ兩者の損害を、最小にすべきものであると云ふ事が、近代道路の防險柵に對する、基本的考察となるものと思はれる。

故に車輛が柵に衝動を加へた場合、柵は容易に突破せられぬこと、及び其の瞬間車輛が轉覆しないことである。其の爲めには車輛が柵に當つた時に、柵は寧ろ自動車をつきやり、そして滑らかに柵に沿ふて車を走らしむる様に設計すれば、損害を最小にし得るものと考へらる。

實驗は米國 Georgia にて行はれ、九%勾配に四百呎の走路を作り、その終端に斜に防險柵を施設したもので、車輛の速度は  $15 \frac{3}{4} \sim 25 \frac{1}{4}$  哩。實驗車輛は乗用自動車重量 (3,500\*) と貨物自動車重量 (14,000\*) と乗合自動車 10,800\* (空車) 及び 16,300\* (満員車) とである。

實驗用柵は、走路の終端に  $\angle 20^\circ$  及  $\angle 40^\circ$  の二様の斜角



$\times 8^\circ$  の斷面を有せるものに、木柱  $6' \times 8" \times 6'-0"$  に

度に作られ、柵の柱の根元は、50-80%の砂を含む堅き赤

粘土に建込み、柱の中間に車輛が衝突する様に作られた。

而して防險柵の様式は

1. — Woven Wire 及 Expanded Metal

Fencing

$2'' \times 2''$  目 Wire Gage 六番

$2'' \times 4''$  目 Wire Gage 四番

$2'' \times 5''$  目 Expanded Metal Fencing

$2'' \times 2''$  目 Wire Gage 六番に 18 番の

$8''$  幅の deflecting

Plate を Wire の下端に沿ひて縛り

付たもの。

柱は何れも  $6'' \times 6''$  或  $7/10$  を

$3'-3/4$  地中に埋めたるもの。

2. — クレオソテーツドせる木板を

ポルトにて締め付け、柱の間隔は 10'-0" 地中 4'-0" を埋込みたるものにして、Railing となる木板の表面には、16 番鐵釘を打付けたり。

3. 十一本の徑  $\frac{3}{4}$ " の鋼索を、木柱 6"×8"×6'-0" に 1 ポルトにて木塊により、柱より 3' 突出して締付たるもの。

衝突する車の速度は、衝突前 50 呎間を Stop Watch にて測り、又速度は活動寫眞によりて修正をなす。此の活動寫眞は二方より撮り、一方は走路に直角の方面より、他は防險柵の裏の方より撮り、其の間の運動の状態を充分に研究するを得。斯くして二十二回の實驗の結果より考察せる、防險柵の結論は次の如し。

1. 十木柱 6"×8" の地中 4'-5" 建込みのものは、防險柵を支持するに充分にして、前後多少の移動あるも差支なき程度にして、二十二回の實驗の結果、折れた木柱は僅かに二本である。

2. 十柵が有効に動くには、柱間の Railing が相當強くし

て、前後 3-5 本の柱にて抵抗し、又衝動も受け得らるる程度に強度を有せしめたし。但し其の場合に車輛が、直接柱を打たない様に Railing を、柱の面より必要程度に突出せしめることが大切である。

3. 一車輛が柵に衝激を與た時に、數本の柱にて此れを受ける様になし且つ車輛を滑らかに衝きやり、Railing に障害となる突出物なく、車輛をして滑らかに方向轉換をなし得るが如き構造が、最も勝れたることを知つた。

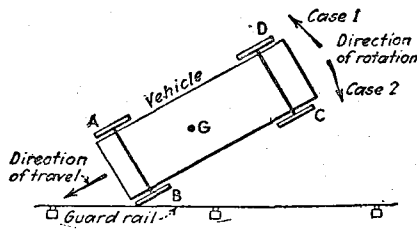
故に理想的の防險柵としては、上述の性質を具備し、且つ晝夜能く見えるものでなければならぬ。従來の防險柵の如く、車輛の速度を抑制したり、又は停止せしむる如きは無理な構造にして、只車輛の方向を偏移せしむる考へで設計すべきである。

若し防險柵が極めて嚴丈なるものにして、車輛の進路を誤た場合に、僅かの距離にて車輛を路面上に喰ひ留め得たとしても、其の結果は車輛が築堤上より墜落した時と、餘り變りがないと云ふことは想像に難くない。車も人も相當

の損傷を受くるものと思はねばならぬ、謂や現今の高速重量車の運動勢力を全然抑止する柵を、作る能はざるは、云ふ迄もないことである。

斯くして柵の Railing の高さは、車輪の直径と bumper と、密接なる関係にあるを以て、此れを考慮して車の前頭部の壊れ易い Radiator などと破壊せぬ様、構造に注意すべきである。

第一圖は車輛が防險柵に衝突せる状態を示し、A B C D は車輪、G は重心にして、若し車輪 B が柵を打た時に、車輛の頭部は幾分柵に突入するが、其の瞬間、車輪が柵に引懸るか、引懸らないかによつて、車輛が道路上にて廻轉する方向が異なるのである。接觸輪が柵に懸る如き状態は、Case 1 の方向に廻轉し其の moment は、車輛の重量に、G から柵までの距離の積である。又若し接觸輪に柵が、障害なく懸らない、即車



が柵に沿ふて滑る傾向の場合には、車の廻轉は Case 2 となる。

此の結果から柵は障害なく、自由に車が滑り、且つ若干の弾性あることが、損害を最少にする所以にして。其の Railing 高さは其の下端、地上 13"、上端は

地上 24" - 27" 位が、最も有効である。

柱は車が衝突して、可なり大なる衝激を加へても、これを撥ね返し、且つ相當強きものが望ましく。コンクリート柱は永久的

で、外觀も明瞭であるが、堅た過ぎて破損し易く、又車にも損害を與へる場合多し。

實驗せられたる所にては、木柱の  $\times \times \times$  のものを、地中  $\times \times \times$  呎建込みたるものは前記の通り殆ど完全に、役目を果すもので

あるから、材種は成るべく耐久的のものを選び、防腐劑をも施したるものを採用すべきである。

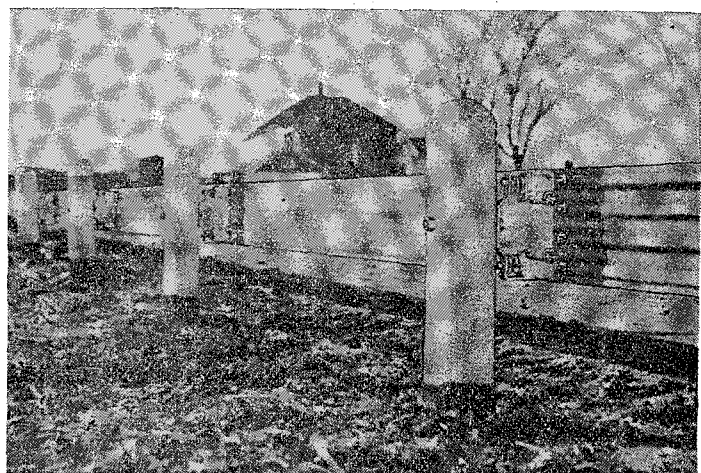
柱の間隔は Railing の種類によりて異なるが、木製のもの

及鋼索にては 10 呎の鐵鈹型のものを用ふる場合は、このものは、理想的であるが鋼鈹の繼目に於て、Full strength 位が適當とせられる。

Railing に關しては種々論議せられる所であるが、木板のものは成るべく重い木で、斷面も  $4\frac{1}{2} \times 8$ 、又は  $4\frac{1}{2} \times 10$ 、以上が望ましく、表面は薄鋼鈹を張ると、車輛の前頭部もめり込まずに、能く滑る滑導面を作るのである。尙この鋼鈹は Railing の張力を、増大するに有効ならしめるから、木板の繼目と鋼鈹の繼目とを分散せしめ、全體としての張力増大を計ることである。Railing が切れて慘禍を起した例は多く、注意すべき事柄である。

最近アメリカにて作る鋼鈹型の、

Rail は、適宜彈性的棒を用ひて、柱より突き出して取付て緊結する。然しボルトは如何なる締め方をして、800



lb を保持なし難きが、此の型の缺點である。

Railing として鋼索を採用したものは、其の高さを最も吟味すべきである、實例によると鋼索の高さは地上 15'-18' にして間隔も又其の位であるが、車輛の重心及緩衝器等を考へると、丁度宜い高さとは云へない、車輛の重心又は bumper の高さを考へて、車輛の大切なる部分を損せしめない様に、張ることが緊要である。

而して鋼索と柱との緊結方は、特別な装置を作ることもあるが、普通「ボルトを用ひ鑄物又は木塊を介して柱から鋼索の面を  $3\frac{1}{2}$  内方に出し

—2000#位の強度しか豫定出来ぬから、鋼索終端の固定を特に意を拂はねばならぬ。

Railingsはこの外に車の衝突にて容易に破損せず、又掃除及ペンキ塗も易く、假へ破損せるも現場にて、容易に修覆なし得べきものが一層便利である。

曲げて作りたる鋼板、又は Corrugated plate 等の型は衝激に對して曲り易く、時として局部の破損に、全部の修覆を必要とする場合がある。鋼索、木板及鋼板を張りたる木板、又は平鋼製等は、ペイントも容易であり、少々の衝激にも破損せず、現場の修覆も樂である。

此れを要するに防險柵は、路肩の維持を容易ならしむ等の利益もあるが、主として安全第一を目標として、道路の構造上他に安全良法のない窮極の場合に採るものにして、且又絶對安全なる柵も得難いものであるから、道路の構造上例へば、路肩を擴大して目的を達せしめるとか、他に安全良法はないかといふことは、充分考慮する價值がある。而して他に安全なる良法なく又は經濟的にも不利な場合

は、自然防險柵を作る外ないが、其の工法は前段述べたる通り、假へ車輛が進路を誤るとも、柵に沿ふてこれを走らしむる如き構造のものが、最も損害を少ならしむるものと思はれる。

