

II—3 道路用ガードレール支柱の埋込条件と耐荷力の関係について

建設省土木研究所 正員 伊吹山 四郎
全 上 正員 O佐藤 和夫

近半戦の国においても、在来の堅牢にすぎたコンクリート製の駒止、防護柵、あるいは衝突に対してはほとんど抵抗力を持たない木柵、金網防護柵などによって Highway Guard Rail が用いられるに至った。更に最近の自動車数のいっしょに増加、自動車専用道路の新設計画は一層、自動車の安全走行のための Highway Guard Rail の必要性を増大させてきた。

この時にあたり、建設省土木研究所道路研究室は Highway Guard Rail の総合試験の一部として Highway Guard Rail Post の耐荷力試験を担当し実施した。

Highway Guard Rail の性能としては、衝突の際に乗客と車体の被害を最少にすると共に高速度の重車輛の衝突にも耐えらる強度が必要である。

本報告は、Post (支柱) の埋め込み深さ、(50cm, 80cm, 110cm) 法肩から埋め込み長さまでの距離、(0, 32.5cm, 65cm) 支柱の径、断面形、根回し、土の種類(砂質土、粘性土)、荷重速度などの条件を変えて行なった耐荷力試験結果を記述するものである。

試験方法は、テインプロフにより荷重をかける静荷重試験と 400 kg の荷重を落下させて得たエネルギーを利用する衝撃荷重試験(荷重速度平均 23 km/h) の 2 種類で共に変位と耐荷力の变化を記録した。

この試験の結果は次の通りである。

1) 静荷重試験

- (a) 支柱の側方向最大耐荷力は、埋め込み深さが増えることにより非常に大きな増加率を示す。一例として法肩から 65cm 離して埋めた支柱においては、埋め込み深さを 10cm 増やすことにより耐荷力はほぼ 28% 増加させることができる。
- (b) 支柱を法肩から離すと最大耐荷力は増大するが、埋め込み深さの 10 割以上増してもほとんど効果はなくなる。
- (c) 支柱を法肩から離すと最大耐荷力は大きくなるが、最大耐荷力を示す変位の量は小さくなり、耐荷力は急激にピークに達し、そこを過ぎると急激に減少する。
- (d) 本試験の範囲において埋め込み深さが浅い時は、法肩からの距離を 65cm から 32.5cm に変えても耐荷力はほとんど変化しない。深さが深くなると、32.5cm から 0 に変化しても耐荷力はいささか変らなくなる。

一例として埋め込み深さ 110cm のものについて言うと、法肩からの距離を 32.5cm から 0 に変えても深さを 10cm から 20cm、平均 13cm 程度増加すれば等しい最大耐荷力を期待できる。

- (e) 支柱の径を変えても、耐荷力にはほとんど影響はない。
- (f) 支柱の断面形は丸でも正方形でも耐荷力にはほとんど変化はない。

(g) 砂質土においては根からみをとりのけることにより耐荷力は増大する。その増加率は、根からみを下につけたもののほうが上のものより大きい。しかしその時でも根からみを下にとりつけたための耐荷力の増加率は深さ 110 cm、法肩より 65 cm のもので 20 % 程度で、根からみなしで、100 cm 深さをましたものの耐荷力の増加率より小さくなっている。

(h) 粘性土においては根からみをとりのけても耐荷力は殆んど変化しない。

ii) 衝撃荷重試験 (荷重速度 23 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}}$ 6.3 $\frac{\text{mm}}{\text{sec}}$)

(a) 支柱の衝撃荷重に対する側方向耐荷力は荷重速度が増すにしたがって増大する。しかしその値は極限值を持ち、極限值になる時の荷重速度は、法肩から 65 cm 離れたものでは 20 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}}$ 、32.5 cm のものでは 16 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}}$ 程度である。

(b) 耐荷力は変位の最初の 10 ~ 20 cm までは増加し、あとはほぼ一定の値を示す。この値を平均耐荷力と名づけ、衝撃試験の際の各条件での支柱の耐荷力を代表させた。

(c) 衝撃荷重になると支柱の耐荷力は静的荷重より増大する。その比率は次の表になる

埋め込み深さ	法肩からの距離	砂質土の比率	粘性土の比率
80 cm	32.5 cm	4.2	2.2
	65 "	3.3	2.6
110 cm	32.5 cm	2.6	1.6
	65 "	2.0	1.55

(d) 埋め込み深さが増すと耐荷力は増大する。しかしその増加率は静的実験の時とは異なっておりほぼ一次の直線で表わすことができる。

(e) 埋め込み深さが増すにしたがって、法肩からの距離の減少が耐荷力には与える影響は小さくなる。法肩からの距離をへらした時、埋め込み深さを何 cm までかは平均耐荷力とこれに反比例を表示すると大体次のようになる。

法肩からの距離 の変化	増加させる埋め込み深さ cm			
	砂 質 土		粘 性 土	
埋め込み深さ cm	65 cm $\rightarrow$ 32.5 cm	32.5 cm $\rightarrow$ 0 cm	65 cm $\rightarrow$ 32.5 cm	32.5 cm $\rightarrow$ 0 cm
110	16	15	22	10
80	12	24	22	14
50	7	35	8	31

(f) 根からみを上にとりつけても耐荷力はほとんど変化していない。

(g) 根からみを下部にとりつけたものでは、かなり耐荷力が増加している。粘性土においては、根からみなしのものと、根からみ下のものの耐荷力の比率は本実験の範囲では 1.2 から 1.5 になっており、埋め込み深さの深い程、法肩からの距離の小さい程その比率は大きくなる。しかしこの耐荷力の増大は、根からみなしのものでも埋め込み深さを 20 ~ 30 cm 増すことにおいて得る事のできる。