

VI-35

防護柵支柱の補強方法に関する研究

建設省土木研究所 正員 元田良孝
同 安藤和彦

1. まえがき

道路に設置されている防護柵は、車両の路外逸脱を防止し安全に車道内に誘導する上で役立っているが、防護柵の効果を発揮させるためには十分な支柱支持力が得られることが前提となる。しかし現実には、支柱を法勾配が急な箇所や弱地盤の箇所に設置せざるを得ない状況も考えられ、このような箇所で満足できる支柱支持力を得るための補強方法を確立しておくことが必要である。

ここでは、急勾配の法肩や弱地盤等で十分な支持力を得られる支柱の補強方法を考え、載荷実験により有効性を検討したので報告する。

2. 支柱補強方法及び実験条件

表-1 支柱の補強方法及び実験方法

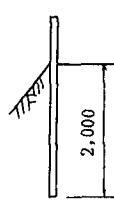
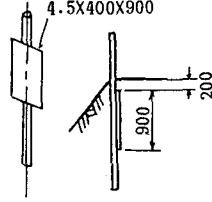
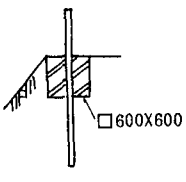
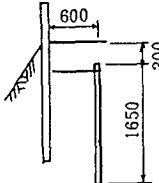
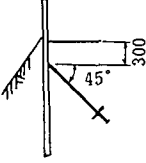
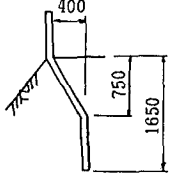
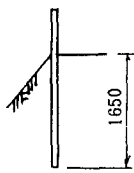
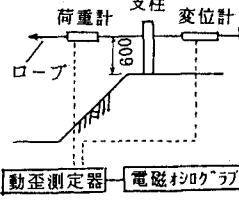
単位mm

支柱の補強方法は表-1に示す方法とした。また、支柱の材質、寸法、埋め込み深さは、基本的に防護柵設置要綱（以下要綱と略す）のA種の標準支柱（ $\phi 139.8\text{mm} \times 4.5\text{mm}$ 、埋め込み深さ1,650mm）と同一仕様とした。

実験は、表内に示すような法肩を成型し、法勾配は1:1.5、1:1、1:0.8の3種類について実験した。地盤強度はN値が3程度の弱地盤である。

3. 実験方法

支柱の載荷は、支柱の地盤から60cmの高さにワイヤロープを取り付け、そのロープを牽引車両により水平方向に一気に牽引する動的載荷とした。この時の牽引速度は15km/h（要綱の設計条件である衝突速度60km/h、衝突角度15°の場合の防護柵直角方向の速度成分）とし、計測は牽引により発生する反力（支柱支持力）及び支柱の変位の2項目について行った。またビデオによる挙動観測により支柱の回転中心についても解析を行った。

 長尺支柱(K1)	 補剛プレート付支柱(K2)	 コンクリート根巻支柱(K3)
 複式支柱(K4)	 斜打込み支柱(K5)	 アンカー式支柱(K6)
 曲支柱(K7)	 標準支柱	 載荷方法

4. 実験結果

測定された支持力は図-1に示す荷重～変位曲線で表される。ここでは、支柱の支持力の大きさを最大支持力や等値面積換算による平均支持力等を用いて表わしたが、両者の関係を一次回帰により求めると、 $Y=$

$1.14X + 0.32$ （ Y ：最大支持力、 X ：平均支持力、 $r=0.94$ ）であった。この式によれば、最大支持力は平均支持力より30%程度大きな値となっているので、今後地盤反力の調査をする上で、最大支持力まで調査すればその7割を平均支持力として概算することができよう。防護柵が必要とする支柱支持力については、支柱の転倒許容内で平均的に支持する力を想定することが妥当と考えられるので、以下平均支持力を支柱支持力として考える。

実験結果から、標準支柱について法勾配別の支柱支持力を比較すると、勾配8分では0.7ton、1割では0.9ton、1割5分では1.7 tonであった。このことから、本実験場の場合は、法勾配が1割5分ないと設計上必要となる支持力（A種で1.6ton）が得られないことがわかる。そこで、今回の実験で最も支持力を得にくい条件として、法勾配8分について補強方法の効果をまとめた結果を図-2に示す。

図によれば、補強による支柱支持力の増加は標準支柱に対していずれも2倍以上あり、最も支持力の大きかった斜打込み支柱では標準支柱の5倍近い支持力が得られている。また、1.6tonを目安として各供試体の支柱支持力を比較すると、斜打込み支柱、アンカー式支柱、複式支柱、補剛プレート付支柱、曲支柱が目安を満足するものとなっている。

また車両衝突に伴う支柱転倒に伴う地盤内の回転中心については、標準支柱の場合地盤表面より1.2m程度の深さにあり、要綱での仮定として用いられている回転中心の深さ1.2mと一致していることから、要綱の仮定値の妥当性が確認された。

5. あとがき

本研究により、弱い路肩に支柱を設置する場合の補強方法として有効な構造を確認することができたので、今後は実用化に向けて、施工性、経済性等の検討を行うとともに、これらの補強方法を適用する路肩条件についても検討を加えていく予定である。なお本研究は、川鉄建材工業㈱、神鋼建材工業㈱、住金鋼材工業㈱、東京製鋼㈱、日鐵建材工業㈱、日本鋼管㈱との共同実験として実施したものであり、本報告を発表するにあたり各社の関係諸氏に感謝の意を表します。

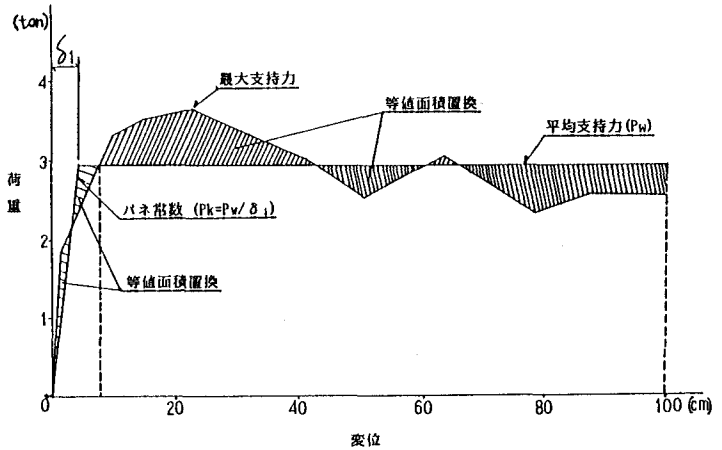


図-1 荷重～変位曲線図（2直線モデル）

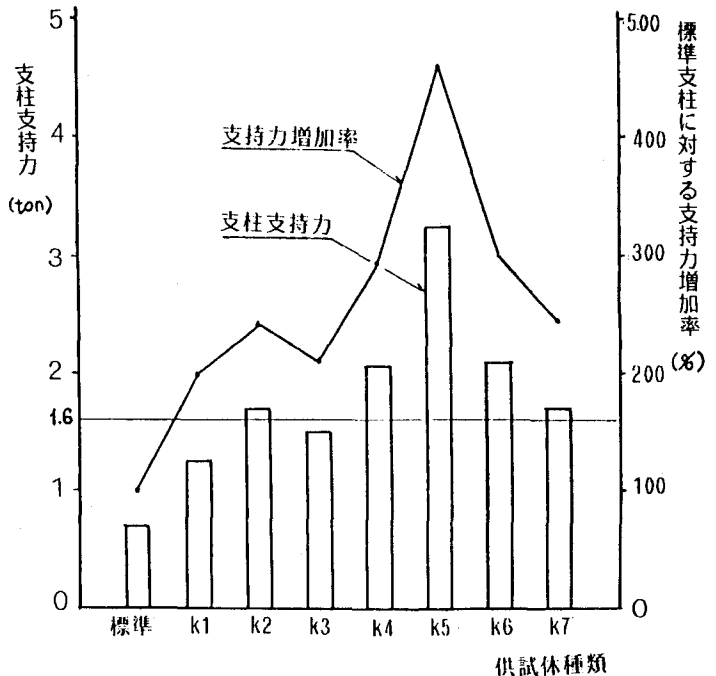


図-2 補強支柱の平均支持力（A種、8分勾配）