

神戸大学工学部 正員 枝村 俊郎
 神戸大学工学部 ○ 浦野 隆

1. まえがき

今日では、道路の線形設計を行なう際、走行力学的な観点からのみでなく、人間工学面(視覚的快適性など)をも考慮に入れた設計をすることが望まれている。

本研究では、道路の線形欠陥の判定シリーズとして、先に報告した幾つかの線形欠陥の実験にひきつづき、クロソイドパラメーターと曲線半径の関係、縦断線形のプロークンバック、および道路交角と曲線長との関係のみえ方について、それぞれ実験的研究を行なったものである。

2. 線形の検討事項

(実験 I) 半径・クロソイドパラメーター之比

半径(R)に接続させるためのクロソイドパラメーター(A)と R との関係について、 $R/3 \leq A \leq R$ なる範囲の線形が調和のとれた、滑らかなものであるということが経験的に言われている。ここでは、 $A = k \cdot R$ における k 値と線形の滑らかさの感覚について、その関係を調べる。

線形データとして、 $R=280, 500, 1000, 1500$ mの4種、および、 $k=1/4, 1/3, 1/2, 3/4, 1.0, 1.5$ の6種とした。また、条件としてクロソイド曲線間に30 mの単円曲線を挿入し、交角は縦て一定とした。

(実験 II) 縦断線形プロークンバック

道路の縦断線形(サグ)部では、水平区間の長さにより、その路面が浮き上がって見えるような錯覚をうけることがある。この路面の浮き上がり感が、縦断勾配、縦断曲線長、および水平区間の長さによりどのように影響されるか、について調べる。

線形データとして、縦断勾配(i)を2, 4, 6%の3種とし、縦断曲線長(L)を40, 60, 80 mの3種、および水平区間長(D)を100, 300, 600 mの3種とした。

(実験 III) 道路交角

道路交角が小さい場合、一般に緩和曲線長を大きくとることが推奨されているが、ここでは道路構造令に規定された最小曲線長($L=1000/\theta$, θ :道路交角(度))を中間値にとり、曲線長を前後に変化させた時の曲線長と道路交角との関係において、屈曲感がどのように変わるかを調べる。

道路交角は、2度から10度までの9種、曲線長は、中間値と中間値前後20 mの3種とした。

3) 透視図

(a) 図面構成

道路巾員は、7.5 m、視点位置は道路中心線より左1.0 m、高さ1.3 mとし、注視位置は、道路中心線より左1.0 m、路面より上方向0.1 mで、横断線間隔は、20 mとした。

(b) 設計速度、および注視距離

実験 I ... 80 Km/h, 300 m

実験 II ... 50 Km/h, 300 m

実験 III ... 80 Km/h, 150 m とした。

(c) 設計条件

緩和曲線長、クロソイドパラメーター、曲線半径、および縦断曲線長のそれぞれ最小値は、道路構造令の規準値を満足する値とした。

4. 実験方法

透視図は、電子計算機および、 $\times$ - Y プロッターによって描いた。被験者は、神戸大学土木工学科学生で、実験により9~17人と変化している。上記の透視図を各実験(I, II, III)ごとに2枚ずつ提示して、一対比較により

実験 I ... 滑らかさ

実験 II ... 浮き上がり

実験 III ... 交角のきつさ

をそれぞれ、等しいという判断を除いて、判定を行なわせた。

5. 実験結果、考察

解析方法は、ブラッドレイ、およびガットマンの方法を用いた。

(1) 半径(R)とクロソイドパラメータ(A)の24種の組み合わせをもった透視図の、それぞれの線形の滑らかさについて解析したものを図-1に示す。結果をみると、 $A = R$ において、 R が大きくなるほど、被験者は滑らかと判定する結果が得られた。

$A < 1/3 \cdot R$, $1.5R < A$ の線形が望ましくないという定説は今回は実証できなかった。

(2) この配を一定にしたときの縦断線形(サク)部の水平区間の浮き上がりについての実験結果を図-2に示す。 $i=2\%$ の場合、 L が40mのとき $D=300$ mが最も浮き上がってみえることがわかる。また、縦断曲線長が大きくなるに従い、 $D < 300$ mが浮き上がって見え、 D の増加とともに浮き上がりは小さいようである。 $i=4\%$ のときは、 L が40, 60, 80mいずれも D が300mで浮き上がりは大きくなっている。ところが、 i が6%では、 $L=40$ mで $D=300$ mが浮き上がりは大きいものの、 $L=60, 80$ mでは、 D が小さい方が浮き上がってみえることがわかる。

図-3は、縦断曲線長を一定としたときのこの配、水平区間長と浮き上りの関係に関する実験結果を示す。ここでは、 D が等しいものに注目すれば、 i が増加するとともに浮き上がりが大きくなっている。 $L=40$ mでは、2, 6%が $D=300$ mで浮き上がっているのに対し $L=60$ m、 $i=4\%$ では $D=300$ mが最も浮き上がってみえる。また、2, 6%では、100mが大きい。ところが $L=80$ mになると、 $i=2, 4, 6\%$ いずれも100mが浮き上がってみえることがわかる。

以上のことから、縦断曲線長と浮き上りの関係を見ると、 $L=40$ mでは、 $D=300$ mで、高い浮き上りを示していたものが、縦断曲線長が大きくなるにつれて D が小さくとも浮き上がってみえることになる。実験IIについては、講演時に発表する。

参考文献

枝村俊郎, 松本良堯: 道路透視図による線形欠陥の判定, 日本道路協会, 第11回日本道路会議一般論文集など。

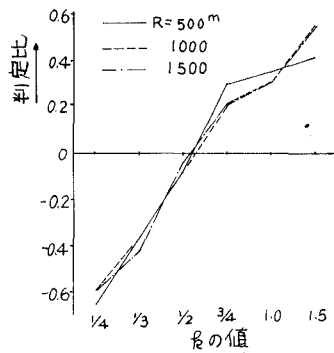


図-1 RとA比の滑らかさ

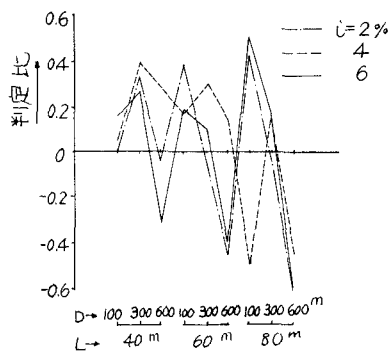


図-2 i を一定としたときの浮き上がり

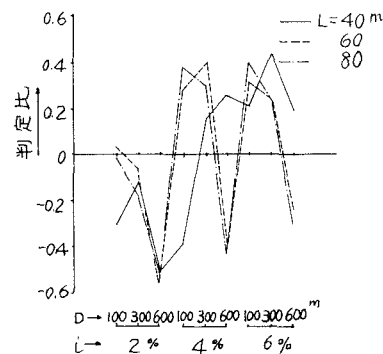


図-3 縦断曲線長を一定としたときの浮き上がり