

IV-165 走行模擬装置を用いた道路構造評価の可能性について

（株）ウェスコ 正○黒田 昭一

建設省土木研究所

中村 亮

建設省土木研究所

日置 洋平

建設省土木研究所

今長 信浩

建設省土木研究所

池原 圭一

1. はじめに

実際走行によるデータ収集が困難な実験についても安全性と再現性を確保し、高速道路の構造と評価手法に関する調査を行う目的で道路走行模擬装置は開発された。ここでは、基本模擬性能(車両運動、画像発生)を搭載した「プロタイプ」の模擬装置に対して実車との比較検証実験を行い、検証結果に対する考察を加える。さらに、本装置を実験支援システムとした新しい道路評価体系構築の可能性を探索。

2. 走行模擬装置の概要

本装置は、被験者の運転操作(ハンドル、アクセル等)に反応して画像化された道路環境(CGI)を微小計算周期(1/30秒)によって更新する座席固定式「ラ化」型シミュレーターである(図-1、2参照)。

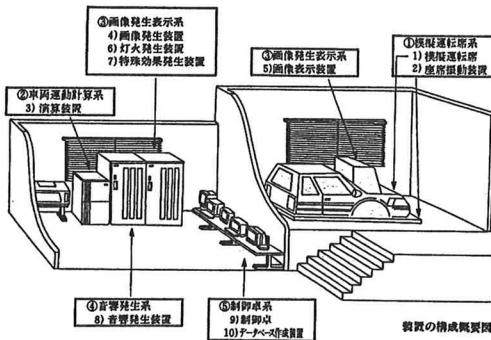


図-1 装置の見取り概要図

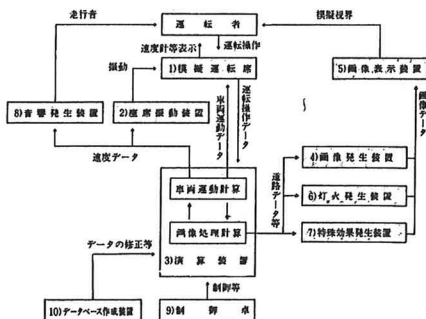


図-2 全体システム構成図

3. 模擬性能の検討

「避走挙動」を対象とした実車と模擬装置の比較検証実験を行い、模擬性能の精度を確認する。

(1)検証実験

図-3に示すように障害物(20cm立方体、灰色)を左または右の隣接する車線との境界線を試験車がほぼ中央で跨ぐように避けて走行する状態を「避走挙動」とし、実車及び模擬装置を用いてそれぞれ実験を行った(図-4、写真-1参照)。

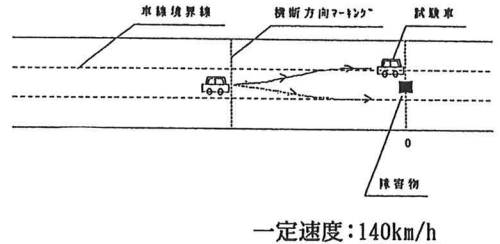


図-3 実験概要

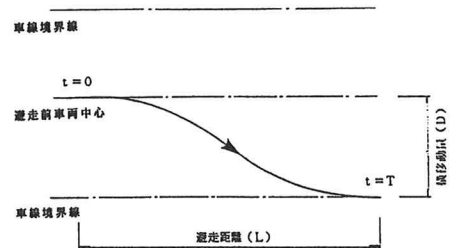


図-4 避走挙動データ

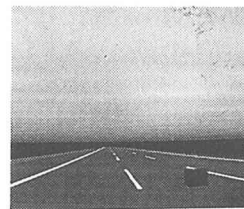


写真-1 避走模擬状況(CGI)

(2)結果と考察

図-5に予備避走実験で行った避走距離と最大横加速度の理論値*とシミュレーション実測値との関係を示し、図-6に本検証実験で得られた横移行量と避走距離の関係を示す。2つの図から次のことがわかる。

- 横加速度模擬計算機能の精度は良好で、さらに、人が自動車で走行中に快適と感じる最大横加速度(0.15g)⁽¹⁾以下であることから視覚的模擬臨場機能を有する。
- 横移行量と避走距離の関係が両群のバラつきが実車と模擬でほぼ同レベルでずれを生じている。これは、模擬装置にハンドル操作反力がないことによる直進安定性のなさからくるふらつきによるものと考えられる。
- 速度140Km/hにおいても、車線変更シフト長の算定式 $[L=VW/2^{(1)}]$ は安全サイドである。

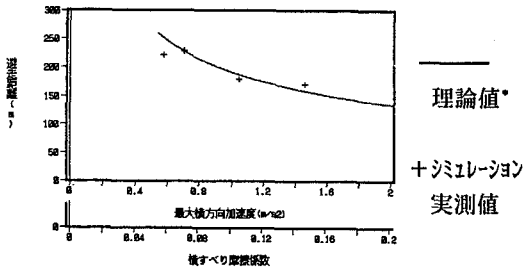


図-5 避走距離と最大横加速度的関係

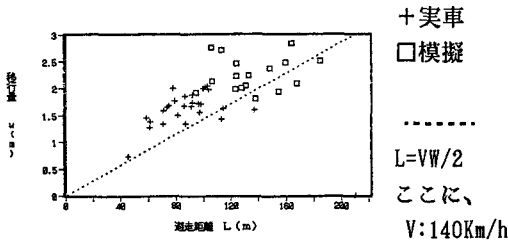


図-6 横移行量と避走距離の関係
(実車と模擬の比較)

*避走時における最大横加速度と横移行量の関係は次の通り⁽²⁾

$$a_{\max} = 2\pi D \cdot V^2 / L^2 \quad [\text{ただし、} t/T = 1/4, 3/4]$$

ここに $a_{\max}$: 最大横加速度(m/s²)

D: 横移行量(m)

V: 速度(m/s)

L: 避走距離(m)

t: 時間(s)

T: 避走所要時間(s)

このように体感加速度にあまり左右されない(視覚的要素に依存した)反応挙動に対しての実験であれば模擬と実車の相関解明の糸口になり得る。今後はさらなる実験の積み重ねにより、両者の相関性の解明と模擬走行指標のデータ解析に努めていく方針である。

4. 道路構造評価の可能性

本装置を道路構造評価の支援システムとして用いる際の調査フローを図-7に示す。時間次元を入れた四次元線形表現(線形のリズム)や運転操作とリンクした動的景観に対する各種被験者の物理的・生理的指標の解析は走行模擬実験特有であると考えられる。今後は、従来の道路構造評価の観点(力学的・経年的耐久性、施工性、経済性等)と本模擬装置をはじめとする各種交通シミュレーション技術とを一体化した新しい道路評価体系の確立に向けての調査研究が必要である。

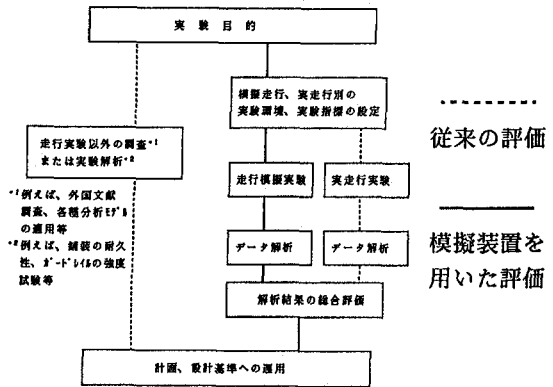


図-7 新しい道路構造評価における調査フロー

なお、本報告をまとめるにあたり、建設省土木研究所道路研究室の皆様には多大な協力をしていただき深く感謝の意を表します。

《参考文献》

- (1)日本道路協会:「道路構造令の解説と運用」1983
- (2)近藤政市:「基礎自動車工学」養賢堂,1967