



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	交通事故再現シミュレーションシステムについて
Author(s)	魏, 朗; We, Lang; 中辻, 隆 他
Citation	北海道大學工学部研究報告, 176, 1-6
Issue Date	1996-02-28
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/42469
Type	departmental bulletin paper
File Information	176_1-6.pdf



交通事故再現シミュレーションシステムについて

魏 朗*¹ 中 辻 隆*² 萩 原 享*²
藤 原 隆*² 小野寺 雄 輝*²

(平成7年10月24日受理)

A Computer Simulation System for Reconstructing Traffic Accidents

Lang WE, Takashi NAKATSUJI, Toru HAGIWARA,
Takashi FUJIWARA and Yuki ONODERA

(Received October 24, 1995)

Abstract

A computer simulation system was developed to estimate the velocity at the impact and the trajectory of vehicles based on the data of the impact positions and the final rest positions at the accident site. Since this system is coded by the computer language of Visual C++ and working on the Windows systems, it provides not only a good graphical interface but also a good flexibility in the operations.

1. ま え が き

交通事故再現は交通事故の分析と鑑定, 及び交通安全教育などに大変役立つと思われる。しかしながら, 事故現場に残されていた証拠だけによって, 車両衝突後の停止状況から衝突直前の車両速度を求めることと事故全過程を再生することができる交通事故再現シミュレーションシステムは非常に数少ない。本報では, 衝突事故再現の解析モデルと再生の表示技法についての研究成果¹⁾²⁾よりの衝突交通事故再現シミュレーションシステムのメカニズムについて報告する。

2. 開 発 環 境

図1に示すように, 本交通事故再現シミュレーションシステムは, Visual C++ Development System for Windowsを利用して制作したWindowsアプリケーション・ソフトウェアである。Visual C++は, Windowsが提供するグラフィカルユーザーインターフェイスを利用してWindowsの能力を引き出すライブラリとその他いろいろな便利なパーツが密接に結びついた, 全く新しいプログラム開発環境であるため, 本シミュレーションシステムはWindows上で動作するビジュアルな効果を持ち, 高い柔軟性と快適な操作性を兼ね備えていることを特徴としているものである。

*1 西安公路交通大学(土木工学科 交通工学講座研究員)

*2 土木工学科 交通工学講座

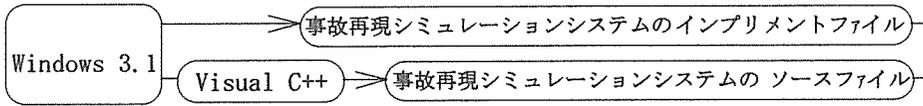


図1 事故再現シミュレーションシステムの開発環境

3. データ入力サブシステム

衝突事故の現場環境を再現するためのデータ入力ユーザーメニューは図2に示すように、サブメニューとさまざまなダイアログボックスからなっている。

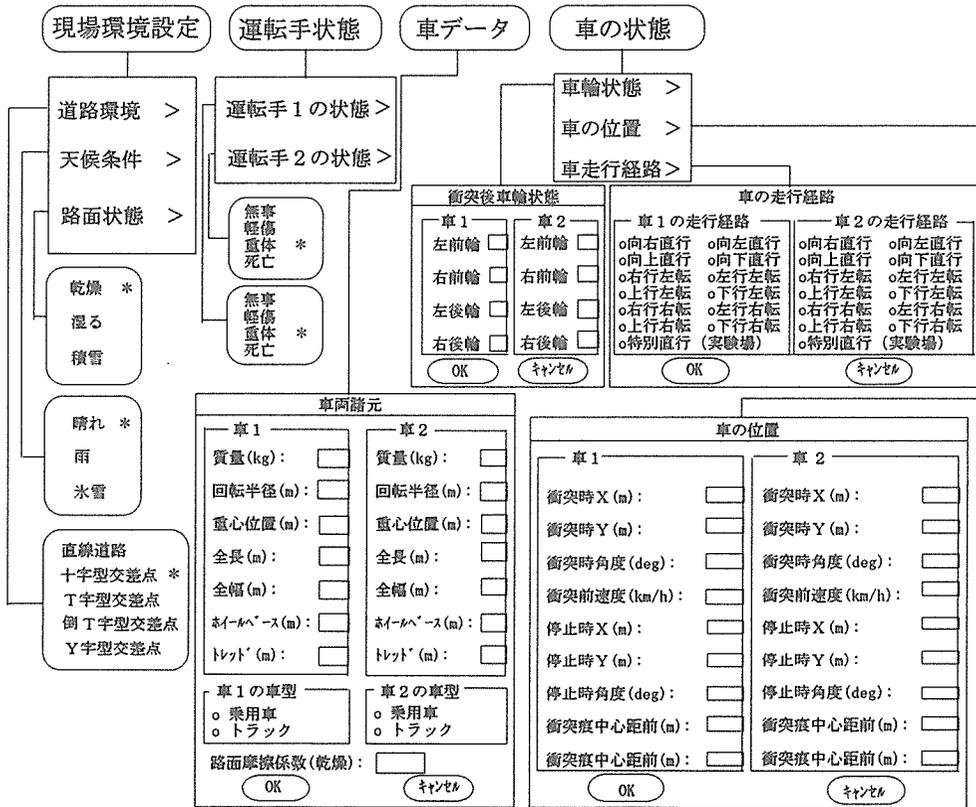


図2 データ入力システムのユーザーメニュー

図3に示すように、事故発生時の天候と路面状態によって摩擦係数を設定し、事故後の運転手の怪我状態と車両破損状態によってタイヤスリップ比を設定する。さらに、路面上のタイヤ痕だけよりの証拠衝突位置は一般的にそれほど精度でないため、証拠衝突位置と車体上衝突痕および停止位置と衝突前の走行経路によって走行軌跡を正規化¹⁾して、衝突位置と停止位置を新たに求める必要がある。

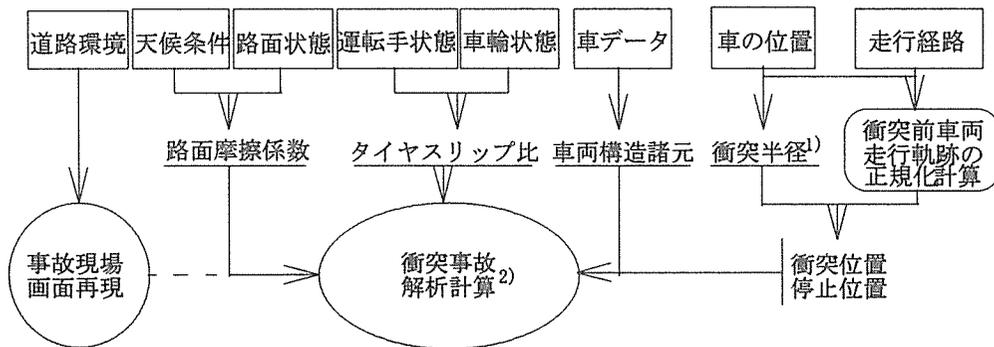


図3 入力システムの中身

4. 計算サブシステムとその出力技法

事故再現シミュレーションシステムの計算サブシステムのユーザーメニューは図4に示すように、おもに四つのサブメニューからなっている。

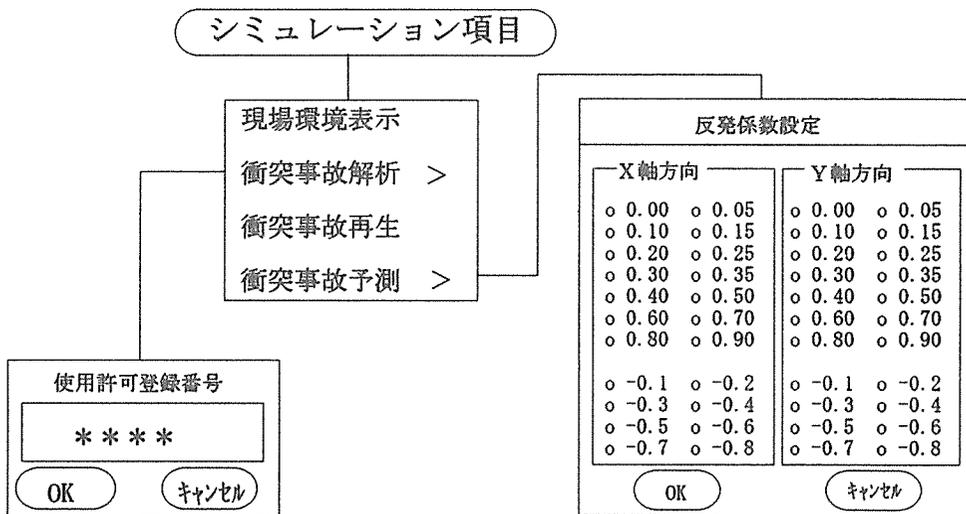


図4 計算システムのユーザーメニュー

4. 1. 現場環境表示

現場環境表示は解析前に設定した道路（交差点）環境と車両走行経路をスクリーンにアニメーション表示し、事故現場の設定を確認するための項目である。

4. 2. 事故解析サブシステム

衝突事故解析は図5に示すように、正規化した衝突位置と停止位置によって衝突直後の運動量

の計算と衝突直前の速度を推定する項目である。さらに、解析すると同時に車両重心の瞬間位置、解析してから図6に示すように計算速度や衝突位置から停止位置までの車両重心点などいろいろなメッセージがスクリーン上に出力される。

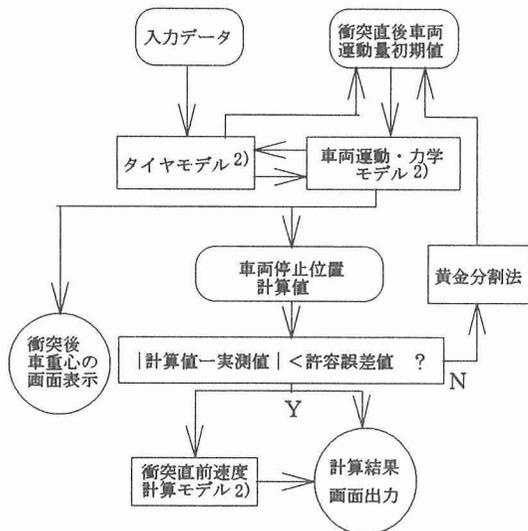


図5 解析システム

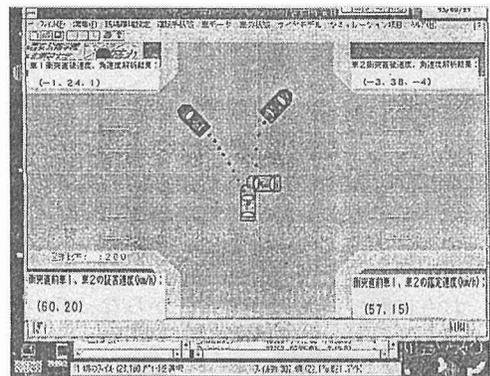


図6 解析後の画面出力例

4. 3. 事故再生サブシステム

衝突事故再生は図7、図8に示すように、以上の解析計算結果と走行経路によって衝突前から停止位置までの事故全過程の車両の瞬間位置とアウトラインを計算して、衝突車両の運動実態と重心軌跡をアニメーション的に再現する項目である。

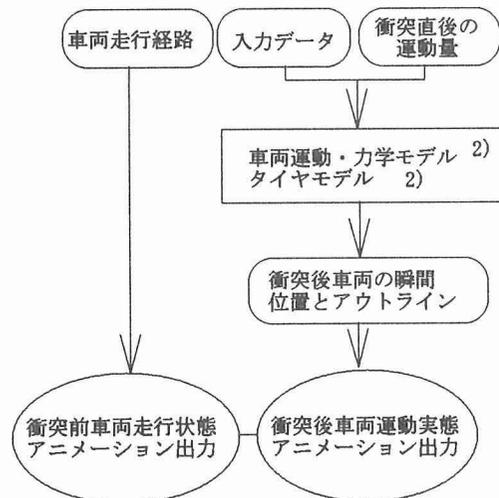


図7 再生システム

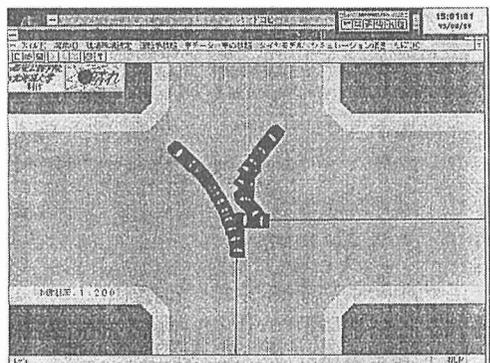


図8 事故再生の表示例

4. 4. 事故予測サブシステム

衝突事故予測は図9に示すように、初期設定のいろいろなパラメータを応じての車両衝突時と衝突後車両の瞬間位置とアウトラインを計算して、その運動状態のアニメーション表示をする項目である。

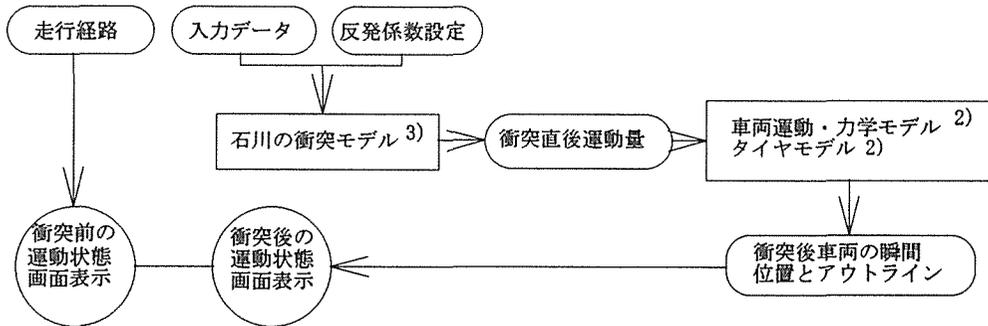


図9 事故予測システム

5. 適用事例

表1はある衝突事故の記録データであるが、実際の衝突速度はよく分からない、それに衝突事故の実態も分からない。本報では本事故再現シミュレーションシステムを利用して、表1の記録データ（摩擦係数は0.70に設定する）によって衝突速度を計算することと事故全過程を再現することができた。解析の衝突速度は車1のが40km/h、車2のが33km/hである。事故全過程は図10に示すようにアニメーション的に再現した。

表1 ある衝突事故の現場証拠一覧

事故現場：札幌市新琴似十字型交差点 事故時間：1992年5月3日 路面状態：アスファルト・乾燥			
項目		車1	車2
質量(kg)：		670.0	1220.0
回転半径(m)：		1.000	1.230
全長(m)：		3.190	4.570
全幅(m)：		1.390	1.690
ホイールベース(m)：		2.260	2.680
トレッド(m)：		1.215	1.450
重心距前軸(m)：		0.911	1.297
車体上の衝突痕位置	距前端(m)：	0.000	3.000
	距右端(m)：	0.000	0.000
運転手状態：		重体	軽傷
車破損状態：		前右車輪ロック	後右車輪ロック
衝突時の重心位置	X軸座標値(m)：	-1.100	1.250
	Y軸座標値(m)：	1.250	-1.000
	中心線角度(deg)：	5.000	-90.00
停止時の重心位置	X軸座標値(m)：	0.900	2.250
	Y軸座標値(m)：	1.750	-8.750
	中心線角度(deg)：	-10.00	-80.00
運転手証言衝突速度(km/h)：		15~30	30

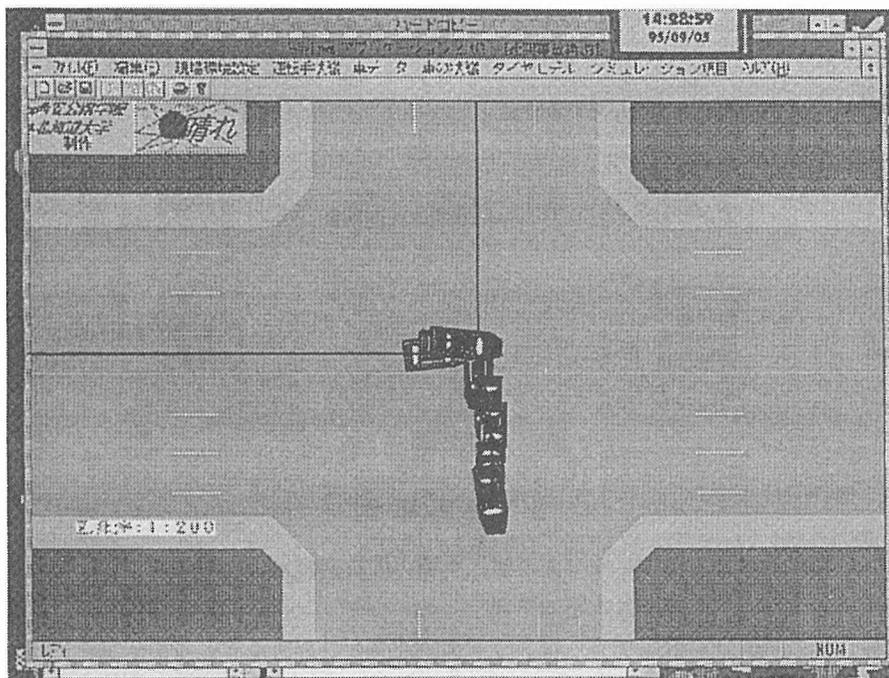


図10 衝突事故の再現例

6. ま と め

文献1，文献2と文献3の研究成果を基に，衝突事故現場に残った諸証拠だけによって，事故直前車両速度を鑑定すること，アニメーション的に事故の全過程を再生すること，いろいろな衝突形態を応じる事故状態を予測することができる衝突交通事故再現シミュレーションシステムを作成した。本シミュレーションシステムの妥当性は文献2に示すように検証したが，一回衝突だけの衝突事故に適用するものである。今後，衝突モデルを直して各種衝突事故の再現にも適用できるように本衝突事故再現シミュレーションシステムの汎用性をもつと向上していく予定である。

参 考 文 献

- 1) 魏 朗, Hadji Houseilou M, 萩原 享, 中辻 隆, 加来 照俊: 日本交通科学協議会総会第31回発表会(東京) 論文集, 1995, p. 86~89
- 2) 魏 朗, 石川 博敏, 中辻 隆: 自動車研究, 17-10(1995), (印刷中)
- 3) 石川 博敏: 自動車研究, 12-4(1990), p. 130~133