

防災まちづくり支援システムの役割と機能

THE ROLE AND FUNCTION OF PLANNING SUPPORT SYSTEM FOR DISTRICT IMPROVEMENT PLAN FOR EARTHQUAKE DAMAGE MITIGATION

加藤孝明 *1 小出治 *2
利満俊一 *3 杉浦正美 *4
下村博之 *5

Takaaki KATO Osamu KOIDE
Shunnichi TOSHIMISU Masami SUGIURA
Hiroyuki SHIMOMURA

キーワード：防災まちづくり，計画支援システム，市街地整備，地理情報システム，

Keywords：

Earthquake Disaster Mitigation，planning support system，District Improvement Plan，GIS，

The purpose of this study is to develop the planning support system for earthquake damage mitigation, based on GIS for municipalities. We show the outline of our system in this paper: the meanings of this system from the viewpoint of municipality, the effect in the process of planning of the district improvement plan and activity for disaster mitigation, and the sub-system of this system and their functions.

1. はじめに

阪神淡路大震災の教訓を踏まえ、木造密集市街地の改善に向けた努力が各方面で行われている。国土交通省では、平成10年度から5カ年の計画で総合技術開発プロジェクト「まちづくりにおける防災評価・対策技術の開発」(以下、総プロと称す)をすすめており、地区レベルの防災性評価手法を中心に防災まちづくりを推進するための各種支援方策について研究を行っている。これにあわせ、自治体と民間企業がそれぞれ研究組織^{注1)}をつくり、国・地方・民間が三位一体となった研究体制がつけられた。このうち、民間企業による「防災まちづくり研究会^{注2)}」では、平成12年度より「防災まちづくり支援システム」の開発が行われている。これは、総プロのアウトプットを計画策定及びまちづくりの現場ですぐに活用すべきとの問題意識を背景としている。本稿では、防災まちづくり研究会で平成12年度に開発を行った「防災まちづくり支援システム」のプロトタイプを発表する。

本研究では「防災まちづくり」を「防災性の向上を意識した密集市街地を対象とする地区レベルの市街地整備」と定義し、防災まちづくりの対象地区が選定された後の一連の計画策定及びまちづくり活動を支援するシステムの開発を目的としている。具体的には、住民への呼びかけ、計画の策定、計画の住民へのプレゼンテーション、計画の再検討、更に住民による計画検討において各種の支援機能を提供するシステムである。このシステムは、汎用言語によるGISを活用したアプリケーションプログラムで構成される。中心となる支援機能は、総プロをはじめとする最近の研究が取り組んでいる地区レベルの防災性評価技術によって、まちづくり計画の代替案を評価する機能である。

開発にあたっては社会的に普及させることを意図し、まちづくりの現場でのニーズの把握とそれのシステムへの反映、導入コストを妥当な範囲に抑えることを意識している。コストのかかるデータ整備に関しては、自治体におけるGISの整備状況及び今後の整備予定をふまえ、コストの面で自治体が無理なく整備できる範囲のデータを前提としている。しかしデータの制約と防災性評価の精緻さはトレードオフの関係にあるので、本システムでは、防災性評価の精度を犠牲にしないことを基本方針としている。またシステム設計においては、防災まちづくりを取り巻く環境変化をふまえ、増大する行政の説明責任への対応、まちづくりにおける地域特性及び総合性への配慮、行政資源の活用による導入コストの軽減をねらっている。なお、本研究は社会的普及と有用性の向上を確実にするため、平成13年度からは自治体による「防災まちづくり共同研究推進会議」と共同研究体制がとられ、官民学で研究がすすめられている。

まちづくりの計画策定支援システムに関する既存研究としては、まちづくり対象地区の選定と数多くの事業手法の中から適した事業手法の選択を支援するT. Edamuraらの研究、地区レベルの防災まちづくり計画の策定支援を行う村上らの研究がある。また地区スケールの防災性評価に関する研究としては、忠末、南部、加藤、等がある。本研究は対象及び目的については村上らの研究に近いが、本研究は実用化と普及を目指していること、まちづくりの現場の問題意識やニーズを確実に吸い上げることに重点を置いている点を特徴とする。また防災性評価に関しては、防災性評価を住民に対する現状認識や計画説明のためのプレゼンテーションとして利用するだけでなく、計画案の評価手段と考え計画検討プロセスの中に大きく位置づけている点を特徴としている。また行政が導入することを前

*1 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 助手 博士(工学)
(〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1)

*2 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 教授 工博

*3 (株)国際航業

*4 (株)アジア航測

*5 (株)パスコ

*1 Research Associate, Dept. of Urban Eng., Faculty of Eng., Univ. of Tokyo

*2 Professor, Dept. of Urban Eng., Faculty of Eng. Univ. of Tokyo

*3 KOKUSAI KOGYO CO., LTD.

*4 ASIA AIR SURVEY CO.,LTD

*5 PASCO CORPORATION

提とするが、まちづくりのなるべく多くのプロセスで、またまちづくりのすべての当事者が利用する場面を想定してシステム設計を行っている点を特徴とする。

2. 「防災まちづくり支援システム」導入の位置づけ

本研究で開発した防災まちづくり支援システムの位置づけは、次の3つである。

行政の説明責任

行政の計画に関する説明責任は、対住民、対行政内部の両面で高まっている。密集市街地の改善が都市計画に位置づけられることになったことや除却勧告に端的に見られるように道具が強化されたことにより、これまで以上に計画の妥当性と合理性について説明する必要性が高まっている。また行政内部に対しても、昨今の財政悪化をうけ費用対効果の観点で計画の妥当性を説明する必要性が高まっている。このような説明責任を果たしていくためには客観性の高い説明が求められる。本システムは、GIS データと工学的に構築された防災性評価技術を基盤とすることによって客観性の高い説明材料を提供するものと位置づけられる。

まちづくりの地域特性、総合性の熟慮

密集市街地では多様な問題が山積している。そのため防災まちづくりにおいては、防災性の向上を目指すと同時に、また住環境、防犯、活性化といった他の観点も十分に考慮した総合的な視点が必要とされる。また計画策定に際しては、地域の特性に応じることが求められている。防災性という定量的な評価と、地域特性や総合性といった定量化にはなじまないものを同時に考慮することは難しい。加えて実現可能性も考慮しなければならない。より適した計画を導くためには、多様な代替案を検討し、その中から絞り込んでいく方法が望ましいと考える。そのためには、本システムは、プランナーに対して計画入力の手間を省き、防災性評価を滞りなく行うことによって、数多くの代替案を検討する環境を提供するものと位置づけられる。

行政資源の有効活用

自治体での GIS の導入は相当進んでいる。しかしその活用状況を見ると、GIS を地図データの蓄積或いは閲覧のみの事例がほとんどであり、GIS の潜在能力が十分に活かされているとはいえない。GIS の整備コストは財政上決して小さくはない。それにも関わらず十分に活用されていないことは社会的損失と言える。自治体の財政難の折、行政の既存資源を有効活用することは社会的に求められているといえる。GIS は汎用技術であり、目的を持ったアプリケーションがなければ GIS から新しい知見を引き出すことは不可能である。GIS を十分活用するためには、目的を持ったアプリケーションを開発する必要があり、本システムはこの意味において行政資源を有効活用するものと位置づけられる。

3. 想定する利用局面及び利用者

本システムは、防災まちづくりの対象地区が選定された後の一連の計画策定及びまちづくり活動において利用局面を想定している。具体的には、次のような利用局面及び利用者を想定している。

行政内部での計画検討

- ・ 利用者：行政担当者、コンサルタント

- ・ 行政担当者とコンサルタントの計画検討ツールとして機能する。住民との対話
- ・ 利用者：行政担当者
- ・ 住民に対するまちづくり喚起・説明ツールとして機能する。住民による計画検討

- ・ 利用者：まちづくり協議会

- ・ 住民主体のまちづくり支援ツールとして機能する。

また、まちづくりをすすめていくためには相互の円滑なコミュニケーションが必要とされる。しかし各々の専門知識や立場の違いからうまくコミュニケーションがとれないことが少なくない。このシステムは、まちづくりの関係者である行政担当者、コンサルタント、住民が共通してこのシステムを使うことから、相互のコミュニケーションを図る言語としても機能することが期待される。

4. まちづくりプロセスにおける「防災まちづくり支援システム」の効果

このシステムは、計画検討及び住民との対話において次のような変化をもたらすものと想定している。

(1) 計画検討

計画検討の手順は、まず現状の評価を行い、次に計画案の検討を行うのが一般的である。実際の計画案の検討においては、現状評価の後、現状をプランナーが多面的な検討を行った上で頭の中で総合化し、その上で防災性に関わる何らかの計画基準に照らして計画案の検討を行う(図1(A)(1))。また或いは実現性の高い事業を計画化していることもある。前者の場合、計画基準が地域の特性に合わせてきめ細かに示されていれば問題ない。しかし実際はそうっておらず、都市レベルの計画で用いられている計画目標を地区レベルの計画基準として代用せざるをえない状況である。都市レベルの計画目標は一般に市街地の平均像あるいはモデル的な市街地を前提として定義された指標であるため、これを地区レベルの計画基準として代用しても地域特性を計画に反映させることは不可能であり、現場の担当者は違和感を持つことになる。例えば、東京都の木造密集整備プログラムでは、計画目標は、格子状に建物が並ぶ仮想の市街地を前提に定義された「不燃領域率 F_t 」の数値によって定められている。また後者の場合、密集市街地で行われる事業は、元々改善が進みにくい市街地ゆえに、市街地指標で表される評価では、防災効果を計ることが困難である。それゆえ担当者は防災性向上の効果を確信できないまま、事業をすすめることになる。更に事業の防災効果について説明を求められた場合、説明に苦慮することとなる。

これらの問題は地区レベルの評価技術が確立されていないことに起因している。現在、文献³⁾や総プロの研究成果をはじめとする研究によって地区レベルの評価技術が確立されつつあるところであり、評価技術が構築されれば、上記の問題は解決され、図1(B)(1)に示されるように、防災性評価を行いながら、計画立案を行うという計画検討プロセスが実現されるであろう。しかし構築される評価技術は精緻なものになることが予想されるため、これを実市街地に適用しようとした場合、評価のために手間とコストと時間が必要になる。結果として計画立案者の思考が中断されるばかりではなく、数多くの代替案の防災性評価を行うことができなくなる恐れがある。

本研究では、防災性評価技術を GIS に組み込み、計画立案者に使

いやしい形で提供し、図1(B)(1)に示すような計画策定プロセスを実現するものである。実現される計画策定プロセスは、現状評価に引き続き、計画案を検討し、そして計画案を防災性の観点から評価し、その結果から計画案の特徴を理解し、それをふまえて計画案を見直し、より適した計画案を作成していくというものである。こうした計画策定のプロセスを実現することによって数多くの代替案を検討し、結果的に地域特性と総合性の考慮を担保しようとするものである。本研究で示すGISシステムは、計画立案者に思考を中断しない程度の時間で防災性評価と計画の見直しが行える環境を目標としている。

(2) 住民との対話

まちづくりの様々な局面で住民との対話が行われる。まちづくりの初動期では、行政側から住民に対してまちづくりへの参加を呼びかけることが多い。またまちづくりがある程度進んだ段階では、計画案を住民に提示し、それへの合意を得るための対話を行う。行政と住民との対話の道具として各種のプレゼンテーション図面或いはCGが利用される事例はあるが、行政側から住民への一方的な情報提供或いは説明になりがちである(図1(A)(2))。この一方的な説明では、説明する側が示す事実は動かしがたいものとして住民に示され、対話に至らず説明に留まることになる。場合によっては、住民から反発を受ける可能性もある。

防災まちづくり支援システムでは、双方向性と即時性を確保することによって、情報提供或いは説明の場面で、住民からの希望に応じて、例えば、延焼シミュレーションにおいて出火点や気象条件を変化させたり、また計画案の改訂をその場でを行い、防災性評価を行ったりすることを可能とすることを目標とする。そうすることによって、現状の市街地の、また示された計画案によって実現する市街地の防災性について深く理解ができるようになり、それと同時にシステムを前にして地域の評価結果と改善策について議論することによって、行政から住民への説明になりがちであった従前の対話が一段高いレベルの対話になるものと考えている(図1(B)(2))。

5. システム構成

本システムは、防災性評価サブシステム、計画インターフェース、計画策定支援モデル、事業費用・効果算定サブシステム、市街地更新サブシステム、計画案総合評価サブシステムの計6

つのサブシステムにより構成される。データは、都市計画基礎調査を基本とする。スケールは、2,500分の1とし、これをベースマップとして必要な情報を追加することとした。

防災性評価サブシステム

本システムの基幹部分である。評価項目は、建物倒壊、出火、延焼、避難困難、消火活動困難、救命救出困難の評価である。なお、地表面加速度を与条件としている。

計画検討インターフェース・事業手法検討インターフェース

建物、街路、空地を計画対象とし、それらの形状や属性の変更する入力インターフェースである。GISの専門知識のない利用者でも簡単に使えるようにすることを目標としている。

計画策定支援サブシステム

現況の防災性評価結果をふまえて計画策定に有用な情報を提供する。現在、具体化に向けて検討作業中であるが、例えば、対象地区の中から改善を要する街区や街路の抽出を自動的に行うといった機能を検討している。

事業費用・効果算定サブシステム

事業計画案の入力に対し事業の費用及び効果を自動計算するシステムである。

市街地更新サブシステム

市街地の更新状況を模擬的に作成するシステムである。将来のまちの変化を予想し、それを踏まえた計画づくりを考えるためのシステムである。

計画案総合評価サブシステム

計画案の特徴を示し計画案を総合的に評価する、また、システムが使われる局面に応じたプレゼンテーション画面を提供するシステムである。使う場面に応じて、使いやすさと分かりやすさに配慮した設計を行っている。

なお、現在完成しているシステムは、
、
、
であり、
、
については、概念的な基本設計まで終了している。
～
のサブシステムが完成すると、4(1)で述べた計画検討プロセスは図1に示すようなものとなる。図1と表1(B)(1)との相違点は、計画案の評価の視点を多様にすることによってまちづくりの総合性の視点を補強すること、評価の結果から計画案の見直しに移行する際に評価結果からの逆演算等によってプランナーに対して計画策定の参考情報を提示し、より適した計画案が策定できるようプランナーを支援することである。

表1 まちづくりプロセスにおける防災まちづくり支援システムの効果

	(1)計画検討プロセス	(2)住民との対話
(A)従前		
(B)従後		

6. 防災性評価サブシステムと計画検討インターフェース

現在(平成13年12月)、このうち防災性評価サブシステム、計画検討インターフェース、計画案総合評価サブシステムのプロトタイプが完成している。以下にその概要を示す。なお、対象区域は東京都荒川区町屋2～4丁目である。

防災性評価サブシステム(図2)地表面の揺れに関しては、地震被害想定等、行政の既存資料があ

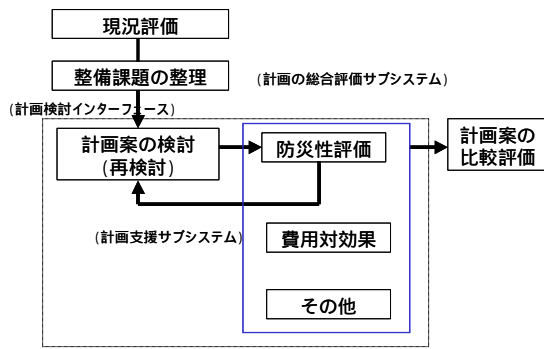


図1 防災まちづくり支援システムによる計画策定フロー

るため、行政としてはそれと矛盾しない方が良い。本システムでは地震の揺れを与条件とした。以下に各評価項目について述べる。

- ・建物倒壊危険性評価：地表面の揺れを説明変数とするフラジリティ関数から得られた全半壊率を各建物の倒壊確率に置き換えることとしている。評価結果は各建物の倒壊確率で表される。用いるデータは、フラジリティ関数に対応した築年区分と構造が必要とされる。築年区分は、耐震基準の変更のあった1981年、1971年が区切りである。構造区分は、木造、RC造、S造である。構造及び築年データは都市計画基礎調査の調査項目になく、データが揃っていない自治体もみられる。その場合データを整備する必要がある。
- ・出火危険性評価：出火については、建物用途と地表面加速度を説明変数とする用途単位毎の出火確率を求めるという東京消防庁の方法を基本とした。ただし、東京消防庁(1997)の方法では用途区分が消防法施行令のものであるが、本システムでは、データ整備コストを抑えるため都市計画基礎調査の用途区分を用いることとし、用途区分を対応づけて用いた。表2に荒川区の建物用途区分と東京消防庁の用途区分の対応表を示しておく。評価結果は各建物の出火確率で表される。
- ・延焼危険性評価(延焼シミュレーション)：シミュレーションの方法としては暫定的に浜田式、堀内式、室崎式を使った文献6)の方法を用いている。総プロにより精度の高い新しい延焼速度式が開発されているところであり、それが完成次第、移植する予定である。シミュレーションに際しては風速、風向は与条件となる。評価結果は地区全体の焼失棟数、焼失率等で表される。データは、防火構造区分、即ち、木造、防火造、準耐火造、耐火造の4区分が必要である。都市計画基礎調査の調査項目にないため整備されていない自治体が見られる。整備されていない場合は、建物倒壊危険評価で用いる築年区分と構造区分、これに階数区分加えて防火構造に置き換えることとする(表3)。なお、東京都では、防火構造区分データが全域で整備されている。
- ・道路閉塞に伴う消防活動困難性：建物倒壊確率より道路閉塞率を求め、2箇所以上の防火水槽より実道路距離200m(消防隊のホース10本分に対応)以内で到達できれば消防活動が可能であると評価する方法を採用している。モンテカルロシミュレーションにより道路閉塞の状況を作り出し、各道路リンクで消防活動が行える確率を計算している。評価結果は、各道路リンクの消防活動可能率で表される。必要なデータは、道路の形状データと幅員、及び、防火水槽の位置とその耐震性である。道路データに関しては

整備されていない自治体が見られる。ここでは、データ整備コストの観点から最低限必要な情報を整備することとし、道路中心線とその属性として幅員を用いることとした。なお、道路中心線はネットワーク構造とする必要がある。

- ・道路閉塞に伴う救援活動困難性：地域住民による発災直後の生き埋め者等の救援活動の困難さを評価する。評価方法は、消防活動困難性と同様、道路閉塞状況を求め、救援活動のための資機材置場から各道路リンクに到達できる確率を計算するものである。評価結果は各道路リンクの救援活動可能率で表される。必要なデータは、道路データに加え、救援資機材置場の位置である。
- ・道路閉塞に伴う避難困難性：周辺の道路閉塞の恐れのない近隣の広幅員幹線道路まで地区内から逃げられるかどうかを評価する。評価方法は、消防活動困難性と同様、道路閉塞状況を求め、各道路リンクから近隣の幹線道路まで到達できる確率を計算するものである。なお、本システムでは、暫定的に幅員12m以上の道路を閉塞しない道路と仮定した。評価結果は各道路リンクの避難可能

表2 出火危険性評価のための用途区分の変換

荒川区建物データ	建物用途	東京消防庁	用途分類
1110	官公庁施設	1510	事務所
1121	教育文化施設 教育	710	小学校
1122	教育文化施設 文化	1510	事務所
1123	教育文化施設 宗教・公民館	1510	事務所
1131	厚生医療施設 医療	610	病院
1132	厚生医療施設 厚生	640	保育所
1141	供給処理施設 供給	1210	工場
1142	供給処理施設 処理	1210	工場
1210	事務所建築物	1510	事務所
1221	専用商業施設 店舗	410	百貨店
1222	専用商業施設 浴場	910	公衆浴場
1230	住商併用建物	320	飲食店
1241	宿泊・遊興施設 宿泊	510	旅館
1242	宿泊・遊興施設 遊興	110	映画館
1251	スポーツ興行施設 スポーツ	110	映画館
1252	スポーツ興行施設 興行	110	映画館
1310	専用独立住宅	2010	住宅
1320	集合住宅	520	共同住宅
1410	専用工場・作業場	1210	工場
1420	住居併用工場	1210	工場
1431	倉庫・運輸関係施設 運輸	1510	事務所
1432	倉庫・運輸関係施設 倉庫	1510	事務所
1510	農林漁業施設	1510	事務所

表3 延焼危険性評価のための構造区分変換

		構造区分(建物倒壊のための)		
		木造	S造	RC造
~'60年		木造	準耐火造	耐火造
'61~'70年		防火造	準耐火造	耐火造
'71~'80年	~3階	防火造	準耐火造	耐火造
	4階~		耐火造	
'81年~	~3階	防火造	準耐火造	耐火造
	4階~		耐火造	

率で表される。

計画検討インターフェース（図3）

計画要素として以下のものを対象とする。

- ・ 建物の防災性向上：建物の建替促進，共同建替，不燃化促進
- ・ 道路整備：既存道路の拡幅及び新設
- ・ オープンスペース整備：ポケットパークの新設
- ・ 消防水利整備：消防水利の新設，耐震化。

上記の計画要素を実現するために必要な計画インターフェースの機能は以下のとおりである。

- ・ 個々の建物の属性変更，形状変更，追加，移動，削除。
- 道路の幅員変更、新設、削除。
- ・ オープンスペースの新設，形状変更
- ・ 消防水利の新設，属性変更

各計画要素に応じて必要になる処理は完全な自動処理ではなく，処理の確認とプランナーの意図を反映させるために半自動処理とした。例えば，道路新設に伴う除却或いは移動が必要な建物抽出などといった GIS 機能による処理が容易な部分は自動処理とし，それ以外

は利用者に確認を求める方法とした。図3に道路拡幅の例を示す。

また，計画案の検討プロセスを別途検討した結果，計画案の履歴を残せるようデータベースを設計した。例えば，A案の作成後，それから派生したA'案，さらにA''案を入力し，検討の結果，A''案を廃案とし，A'案から派生した新たな案を作成するといった場合でも同じ作業を繰り返す必要がないよう検討履歴管理データベースを導入した。

計画案総合評価サブシステム

計画案の特性，或いは，計画の代替案の比較，等。計画案に関して分かりやすさ，かつ，説明しやすさに配慮した表示システムである。直接の利用者の他，説明を受ける側にとっても理解しやすさに配慮する必要がある。

システムの表示項目の遷移図と計画案の特性，及び，計画代替案の比較画面の例を図4，5に示す。

7. 今後の課題と展開

平成13年度より，自治体による「防災まちづくり研究推進会議」

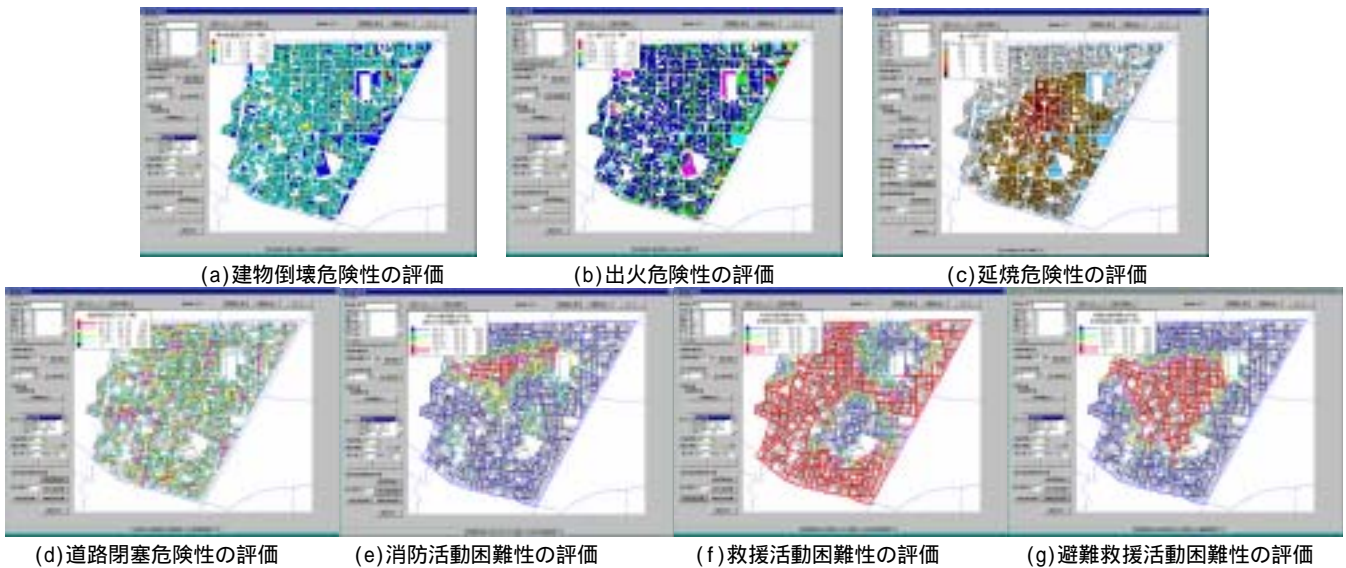


図2 防災性評価サブシステムの出力結果



図3 計画インターフェース例（道路拡幅の場合）

との共同研究体制をとり、更に現実に即したシステム開発を行っている。本稿で述べたサブシステムのうちまだ完成していない部分の構築を行うとともにシステムの改善を図る。一連の本研究のオリジナリティは、まちづくりの現場の問題に即している点と普及を意識している点にある。今後のシステムの改善では、行政の担当者、民間コンサルタントによる計画づくりワークショップを開催し、そこで本システムを試用し、システムの改善点の抽出と計画づくりにおけるシステムの有用性の実証を行う予定である。

注1) 政令指定都市及び大都市圏域の都道府県が「防災まちづくり共同研究推進会議」を組織し、民間企業は「防災まちづくり研究会」を組織した。ともに平成10年度に結成。

注2) 「防災まちづくり研究会」は、建設省総合技術開発プロジェクト「まちづくりにおける防災評価・対策技術の開発」にあわせて、都市計画コンサルタント企業25社の参加により作られた研究会(事務局:(財)都市防災研究所)であり、平成10年度~14年度の5カ年計画で研究を進めている。なお、平成13年度からは、「防災まちづくり推進研究協議会」と共同で研究が推進されている。なお、防災まちづくり研究会への参加企業及び関係者は以下のとおり。朝日航洋(株)、アジア航測(株)、(株)アバンアソシエイツ、(株)アール・アイ・イー、(株)エイトコンサルタント、(株)オオバ、(株)協和コンサルタンツ、(株)建設技術研究所、国際航業(株)、(株)国土開発センター、(株)サンワコン、昭和(株)、(株)ゼンリン、大日コンサルタント(株)、大日本コンサルタント(株)、(株)玉野総合コンサルタント、(株)日豊、(株)日本都市総合研究所、パシフィックコンサルタンツ(株)、(株)パスコ、(株)福山コンサルタント、(株)マヌ都市建築研究所、(株)みちのく計画、(株)ラウム計画設計研究所、(株)ワールド。

このほかに、学識経験者として、会長伊藤滋(東京大学名誉教授、副会長高野公男(東北芸術工科大学)、幹事長小出治(東京大学教授)、研究アドバイザー加藤孝明(東京大学助手)。

参考文献

- 1) 国土交通省: 国土交通省総合技術開発プロジェクト「まちづくりにおける防災評価・対策技術の開発」報告書, 2002.3,
- 2) 村上正浩, 鷗 心治, 多賀直恒: GISを用いた木造密集市街地の防災まちづくり計画支援システムの開発, 日本建築学会計画系論文集, no.547,

- pp.185-192, 2001. 9.
- 3) T.Edamura, T.Tsuhida: Planning Support System for an urban environment improvement project, Environment and planning B, vol.26, pp.381-391, 1999.
- 4) 忠末裕美, 新谷景一, 小出治: 避難からみた地区防災計画の研究, 日本都市計画学会学術論文集, 22, pp.565-571, 1987
- 5) 南部世紀夫, 忠末裕美, 小出治: 戸別延焼シミュレーションとその立体的表現について, 第11回日本建築学会情報システム利用技術シンポジウム, pp.259-263, 1989
- 6) 加藤孝明, 矢野聡他: 消防活動からみた地区レベルの防災性評価の試み, 第30回安全工学シンポジウム, pp.211~214, 2000.7
- 7) 加藤孝明・ヤルコンスフ, 矢野聡他: 防災まちづくりのための防災性評価システムの開発—延焼危険と消防活動困難性に着目して—, 日本建築学会技術報告集第13号, pp.227~230, 2001.7.
- 8) 日本建築学会兵庫県南部地震特別研究委員会: 建築および都市の防災性向上に関する提言-阪神・淡路大震災に鑑みて-(第三次提言), 建築雑誌, 1998.2.
- 9) 防災まちづくり研究会: 平成11年度報告書, 2001.9

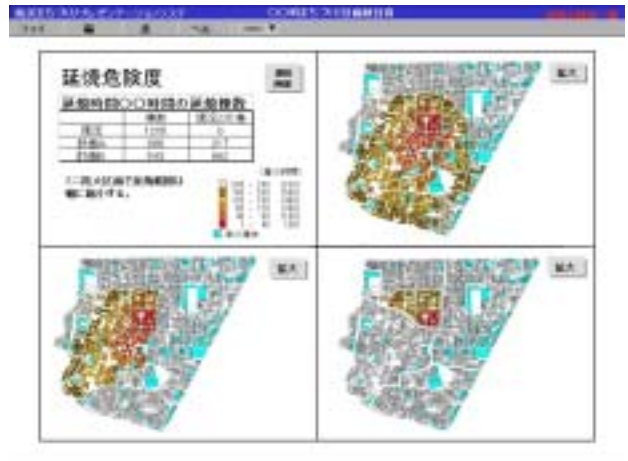


図3 計画の代替案評価(焼失面積の例)の画面例

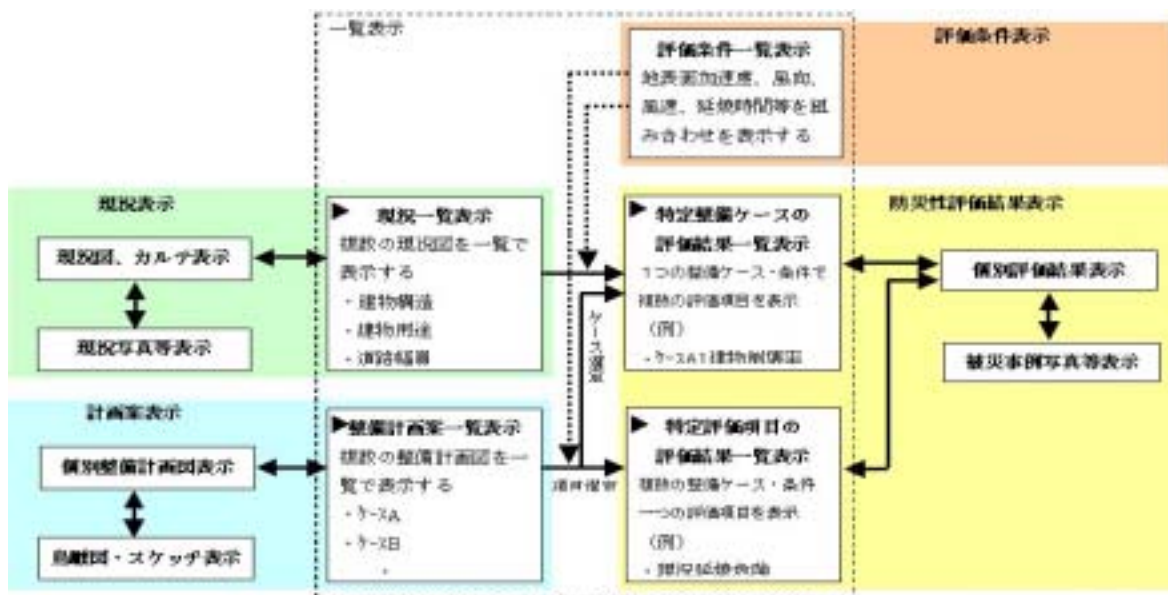


図2 計画案総合評価サブシステムの表示項目遷移構成

