

## 第7章 防災性能評価システムの構築と運用

### 7.1 評価に必要なデータの入手と管理手法

#### 7.1.1 地図に関する検討

市街地の防災性能を評価する上で最も基本となるデータの一つに地図がある。ここでは防災性能評価システムを構築するという観点から現況を把握する手段としての地図について整理する。

##### (1) 地図の種類

地図の分類方法は数多くあるが、用途に着目すると以下ようになる。

- ・一般図 (General Map)

「地形・水系・交通路・集落など、地表の形態とそこに分布する事物を特にどれに重点を置くということなく、縮尺に応じて平均的に描きあらわした地図の総括名称」(日本国際地図学会編『地図学用語辞典(増補改訂版)』、技法堂出版、1998)

- ・主題図 (Thematic Map)

「特定の主題に重点を置いて描きあらわした地図。地形図などの一般図を基図として、その上に特定の主題について表現するのが通常で、地形分類図、地質図、土壌図、土地利用図、各種の計画図や防災図など、その種類は多い。」(『地図学用語辞典(増補改訂版)』)

通常、国土地理院などで作成されている地形図などの一般図を地図と呼ぶことが多いが、都市計画図など、主題図を目にすることも多い。主題図については、その主題を把握することが重要であり、作成の目的、用途を十分に考慮に入れて判読することが必要である。

##### (2) 現在利用可能な地図データ

現在、入手可能な地図を作成主体に別に整理したものを以下に示す。

- ・政府・自治体

政府で作成しているものとして、地形図(国土地理院)、国勢調査(総務庁)、国土数値情報(国土庁)などがある。他の主体が利用するための基盤となる情報が多い。自治体では、都市計画図、地番図などを作成している。政府で作成されているものと異なり、個人情報や個別の業務に密着した、詳細な情報が多く、他の主体との共有には馴染まないものが多い。

- ・公益団体

政府など他の主体が作成しているデータを頒布することが中心である。

- ・民間

地図、特に場所を特定するための案内図となり、書店などで比較的安価に入手できるものが多い。しかし個々の企業が自らの業務に使用するために作成した、独自のデータも見受けられる(例:東京ガス)。これらのデータのほとんどは個別の個別の業務に特化しており、他の目的への転用が困難である。中には、広い地域をカバーした、汎用性の高いデータも見受けられるが、作成企業の利益保全、プライバシー保護などの観点から他の主体が利用することは極めて難しい。

##### (3) まちづくり・都市計画の基盤データになりうるもの

以上の検討から、わが国の一般的な市街地の現況を把握するために有効であると考えられる地図

データとして、以下の2つを挙げることができる。

- ・ 1/25、000 地形図

基本図、すなわち、国の測量機関などが統一した図式により体系的に整備し、他の地図の基本となる地図（『地図学用語辞典（増補改訂版）』）であり、同じ図式、同じ縮尺でわが国全土をカバーしている。また実測図、すなわち、実際に地上で測量あるいは空中写真を用いて図化機その他によって測量して作った原図より製図印刷した地図（『最新 地形図の本 - 地図の基礎から利用まで』）であり、記載された情報の精度も高いことが期待できる。

- ・ 数値地図 2500（空間データ基盤）

国土地理院によって作成され、日本地図センターにより頒布されている地図データである。主な GIS で読み込み、基図として利用することが可能であり、平成 12 年度中に全国の都市計画区域をカバーする予定となっている。今後、わが国の市街地に関する検討を行う上で、基盤となる情報として活用されて行くことが期待できる。

しかし、以下のような問題点がある。

- ・ 2500 という数字から期待される精度は得られない。

通常、数値地図の名称として用いられる数字は、対応する地形図の縮尺をあらわす。したがって、数値地図 2500 は 1/2、500 地形図に対応したデータであることが期待される。しかし、この地図データは、各自治体が作成した既存の 1/2、500 地形図から読み取った地形データに、道路台帳や河川台帳等から作成したデータを重ね合わせたものである。したがって、地図としては編集図、すなわち、実測図その他の資料および現地調査などを行い編集によって作った原図より製図印刷したもの（『最新 地形図の本 - 地図の基礎から利用まで』）に相当し、実測図ではない。また個々のデータの劣化（紙の伸び縮みなど）の補正も行っていない。2500 という数字からは Digital Mapping によって作成されるデータ（DM と呼ばれることが多い。東京都の都市計画地理情報システムのデータが代表的である）が想定されるが、その精度には及ばない。

- ・ 整合性を保証していない

データ作成の課程において、紙の地図から読み取った地形データを基に道路台帳、河川台帳などのデータを重ね合わせる方式を採用している。したがって、各々誤差を持ったデータの重ね合わせによる誤差の拡大、データの作成時期が不一致などが考えられる。しかし、データ作成の主体である国土地理院はデータ全体としての整合性を保証していない。

今後、まちづくりや都市計画を始めとする様々な作業で数値地図 2500 を基盤データとして利用することが考えられる。しかし、上記の問題点を考慮すると当面 1/25、000 地形図による検討が必要であるといえる。また数値地図 2500 に整備されていないデータは他の主題図、台帳等から別途整備する必要がある。

### 7.1.2 GIS データ整備の問題点

これまでの作業によって明らかになった GIS データ整備の問題点は以下のように整理できる。

#### (1) 建物属性情報について

##### (a) 建物の属性情報整備が困難

わが国では建物を一意に識別するための一般的な ID がない。したがって、建物に関する属性情報を入手した場合、その物理的な位置を特定することは難しい。たとえば以下のような問題点がある。

既成市街地の場合：建物が密集しており、住居表示などの情報だけで個々の建物を区別することができない場合が多い。

住居表示の問題点：市街地内の事務所などを含む住居を特定することが目的であり、市街地以外の場所に建つ建物や、倉庫などの別棟は本質的に対象外である。

地番による表記の問題点：地番はそもそも筆を特定することが目的であり、筆と建物は必ずしも 1 対 1 に対応しないため、地番を建物の ID とすることには本質的に無理がある。また建物を記載した地形図と地籍図には位置のずれがあり、計算機による自動認識は困難である。

したがって、台帳などの情報を GIS 上の建物の属性情報として整備するのに人手に抛らざるを得ず、コスト高を招く。

また、異なる GIS データ上で整備された建物の属性情報の比較、移転を行うのに必要な位置精度を持った空間情報を作成するのに要するコストはきわめて高いため、十分な精度がない空間情報を整備・利用せざるを得ない。そのため、作業の自動化はきわめて困難である。

## (2)実施されている調査について

### (a)地域により実施されている調査が異なる

調査の実施要領は統一されていない場合があり、都道府県および市町村によって異なる場合がある。したがって同じ情報を得るために、自治体に応じ、違う名称の資料を探さなければならない。逆に同じ名称の調査でも得られる情報が違う場合がある。これは調査および調査内容・成果に関するメタデータの整備が十分でないためであり、関連調査に経験があるコンサルタントなどによる協力が必要となる場合が多い。

都市計画基礎調査を例にすると以下のような問題がある。

自治体により実施方法に違いがある。

調査間隔は都道府県によって異なっている。たとえば東京都などでは 5 年に一回、定期的実施されているが、神奈川県などは概ね 5 年程度の間隔（不定期）で実施されている。国勢調査などは全国で一斉に実施されるが、基礎調査の場合は個々の都道府県で、ばらばらの年度に実施されるため、わが国全土をある時点で評価するような分析はできない。また、多くの都道府県では、これまでに 4 回以上実施されているが、未だ 1 回しか実施したことがない県も存在する。

何らかの形でローテーションを組む都道府県も多い。全項目を全地域で同時に実施するためには多くの予算を必要とするので、負担を平準化するためである。組み方としては地域ごと、調査項目ごとなど、さまざまであり、ここでも統一されていない。

逆に千葉県などでは建築物の動態調査を毎年実施している。これは市街地の実態を把握する上で必要性が極めて高いという認識に基づき、あえて追加的な調査を実施しているものである。

調査内容に違いがある

旧建設省の作成した実施要領を参考に各都道府県で調査内容を決定しているため、各調査項目ごとに得られる成果についてもばらつきが見られる。たとえば埼玉県ではこれまで建物用途現況を調査せず、用途見直し時に、別途、建築物の用途に関する悉皆調査を行ってきた。全般的な傾向として、東北地方では旧建設省の実施要領に比較的忠実であるが、関西地方では必要と考える項目のみに絞り込む傾向があるといえる。

これらの要因により、同じ名称の調査から得られる情報が自治体によって異なる、同じ情報を得る

ためにさまざまな調査をあたる必要がある、などの問題が引き起こされている。

### (3)地図について

#### (a)縮尺による地図図式の違い

市街地に関する情報が記載されている地図についても問題がある。主として異なる縮尺の地図を重ね合わせる際に生ずる問題であるが、同じ記号で表現されている内容が縮尺によって異なるため、正確な比較が難しくなる場合がある。たとえば建物として表示される対象は縮尺によって異なるため、特に3階建て以上の木造建物について不整合が発生する場合がある。

表 7.1.1 地図の縮尺と外周の線種による表示される建物の違い

	大縮尺 ( ~1/5,000 )	中縮尺 ( 1/10,000 )	小縮尺 ( 1/25,000 ~ )
太線	堅ろう建物 鉄筋コンクリートなどで建築された建物で、地上3階以上または3階相当以上の高さのもの	3階以上の建物 3階以上または3階相当以上の高さを有する建物	独立建物 個々の建物を区別して表示する建物
細線	普通建物 3階未満の建物および3階以上の木造などで建築された建物	普通建物 3階未満の建物	総描建物 建物が密集しているため個々の建物を区別することが困難な場合に建物を総合して表示したもの

#### (b)GIS 上でのあいまいなデータの取り扱い

GIS 上でデータを扱う場合、取り扱いの難しい情報があり、紛らわしくない表現を検討する必要がある。特に、曖昧さが残る情報について留意が必要である。

あいまいさの原因としては以下のようなものが考えられる。

縮尺の違う地図の重ね合わせ

地図作成時点の違い

情報の定義にあいまいさがある場合

については震度7の地域など、そもそも境界の定義にあいまいさがあるデータがある。また根拠が不明確であるデータも存在する。例としてはあげられるのは用途地域、特に路線型である。この場合、道路中心線などからの距離で定義されているが、道路中心線の位置が不明確な場合がある。

以下、 および の場合について検討を行う。

#### (c)縮尺の違う地図の重ね合わせによる不整合

より縮尺の小さな地図の情報を縮尺の大きな地図で解釈し、情報が本来持っている精度以上に読み取ろうとする傾向がある。しかし次のような理由により重ねあわされた情報にあいまいさが生ずる場合がある。

縮尺による地図の性格の違い

一般に、縮尺の小さな地図は抽象化の度合いが高く、案内図的な性格が強い。また道路なども記号化されており、本当の幅ではなく強調され、幅が広く描かれている場合がある。逆に縮尺の大きな地図は写実的に記述されている傾向が強い。

#### 拡大によるデータの誤差

日本全国をカバーでき、歴史的にも最も整備されているため、縮尺として 1:25,000 ~ 1:50,000 の地図の重要性は極めて高い。しかしながら地区の特性など、市街地の詳細な状況を把握するという目的には十分な精度を持っているとはいいがたい。通常、街区レベルの情報を判読するためには最低でも 1:2,500 都市計画図程度の精度が必要とされる。また建物 1 棟レベルの判読には縮尺 1:10,000 程度が必要であり、目的に応じた精度を持った縮尺が要求される。

#### (4)過去の地図との重ね合わせの際に生ずる問題点

上に述べたような地区の遺伝子を判読する場合など、過去の地図と現在の地図を重ね合わせる際に通常行われる作業は

地図上に記載されている座標を基に現在の地図（GIS データ）と位置合わせ

現在まで残っている地物（道路など）を基にトレース

である。このとき

分類が現在と違う記号がある

例：明治期には水田と乾田を区別していた。

位置合わせが困難な場合

例：川の位置の変化（特に人家の少ない場所など）

紙の伸縮

などの問題点が発生する。したがって、できる限りデータの誤差を小さくするため、時間を遡る順番で作業すると同時にあいまいさを許容した形で情報の整備を進めていく必要がある。

## 7.2 防災性能評価システムの構築手法

### 7.2.1 防災性能評価システムの開発

他の課題の成果を連携させ、効果的に活用するため、防災性能評価システムを開発した。システムの概念図を図 7.2.1 に示す。

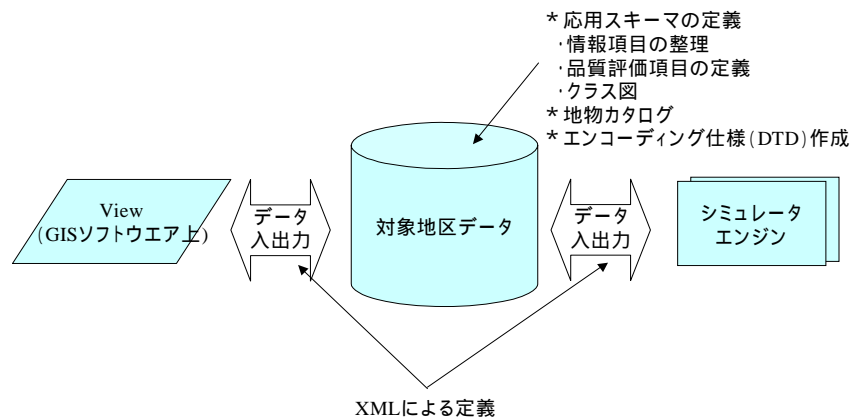


図 7.2.1 防災性能評価システムの概念図

システムは地理情報標準に準拠している。これは国土地理院によって検討されている GIS データの作成および交換の標準であり、事実上、国および地方公共団体が作成する GIS データの標準規格となるものである。また、ISO-TC211 において検討が進められている GIS に関する国際基準のドラフトに沿って作成されており、国内においては JIS に採用されることが予想されている。したがって、公的主体のみならず、今後のわが国において作成される GIS データの標準と考えられる。

これにより、地方公共団体などが、新たにデータを作成、あるいは、既存のデータを活用する場合においても、防災性能評価システムを容易に利用することが期待できる。

システムは以下のような要素からなっている。

- ・ GIS ソフトウェア上で表示される View
- ・ 対象地区に関する GIS データ
- ・ 他の課題において作成されている個別のシミュレータ・エンジン

これらの要素は、XML によって定義される書式に従うデータの入出力によって結びつけられ、本課題においては

- ・ View は、実際に利用される場に大きく依存し、汎用的な定義が困難なこと
- ・ GIS ソフトウェアは柔軟に View を提供することが可能であること
- ・ 市販の GIS ソフトウェアに、地理情報標準に準拠した GIS データを直接扱う機能を期待できること

などの理由により、対象地区に関する GIS データ、および、個別のシミュレータ・エンジンとのデータ入出力の定義を行い、ケーススタディ地区におけるサンプルデータの作成を行うこととした。

### 7.2.2 対象地区に関する GIS データの定義

データベースの構成要素の例を図 7.2.2 に示す。参考までに建物に関する主なデータ項目を例示すると：

- ・ 通常、DM から取得される項目：位置、形状、建築面積（精度が要求される場合、別途調査が

必要)

- ・都市計画基礎調査からの入手が期待できる項目：現況用途
- ・新たな調査が必要となることが多い項目：構造、階数、高さ、延べ面積、建築年次
- ・本システムで特徴的な項目：区画（位置、形状、壁面の構造）、開口部（位置、形状、ガラス種）、前面道路

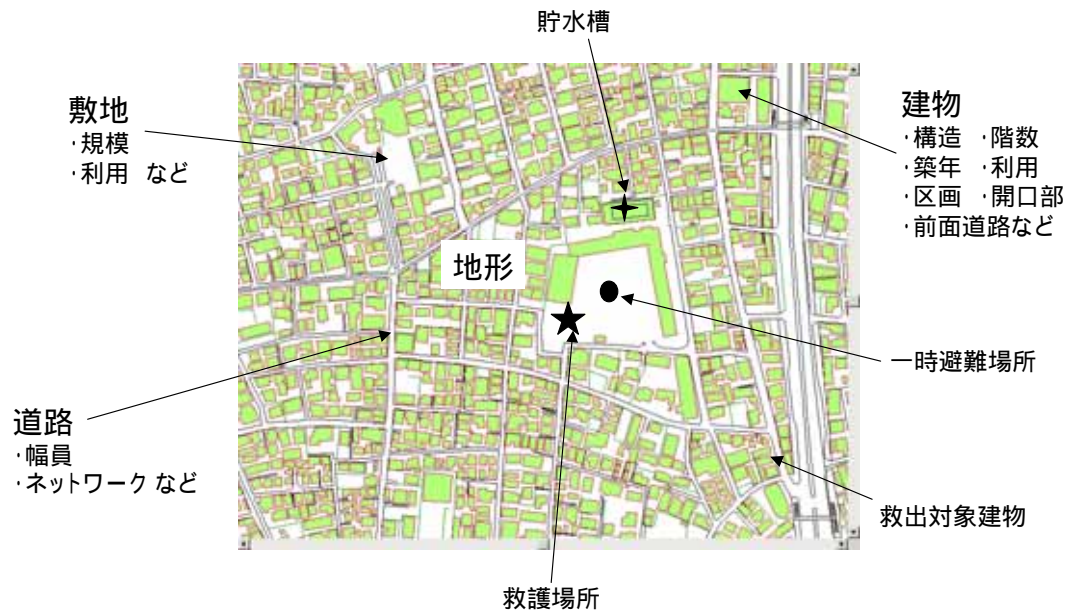


図 7.2.2 データベースの構成要素の例

これらの項目は、防災性能評価用データモデルとして、以下のように整理される(イメージを図 7.2.3 に示す)。

#### 区域パッケージ

行政界及び評価対象地区などの区域を表現する地物。

#### 防災パッケージ

遮蔽物や一時避難所など防災の機能を表現する地物。

#### 市街地施設パッケージ

市街地を構成する地物。地表面を構成する基本面及び基本面の上における設置物から構成される。

システムが広く活用されるようにするため、国土地理院によって規程が定められている Digital Mapping にしたがって作成される GIS データ(DM と呼ばれることが多い)を活用することとした。

各シミュレータ・エンジンが求める GIS データの項目には、貯水槽の位置・規模など、通常作成される GIS データと同じ手法によって整備することが可能であるものが多い。しかし、建物の開口部・防火区画の位置・形状など、個別の地物に関し、いわゆる CAD レベルの詳細なデータもある。これらのデータを面的に整備・管理している例は知られておらず、本総プロがその嚆矢となるべきものである。したがって、ケーススタディ地区におけるサンプルデータによる実証的な検討が必要であり、サンプルデータによる検証を行った。

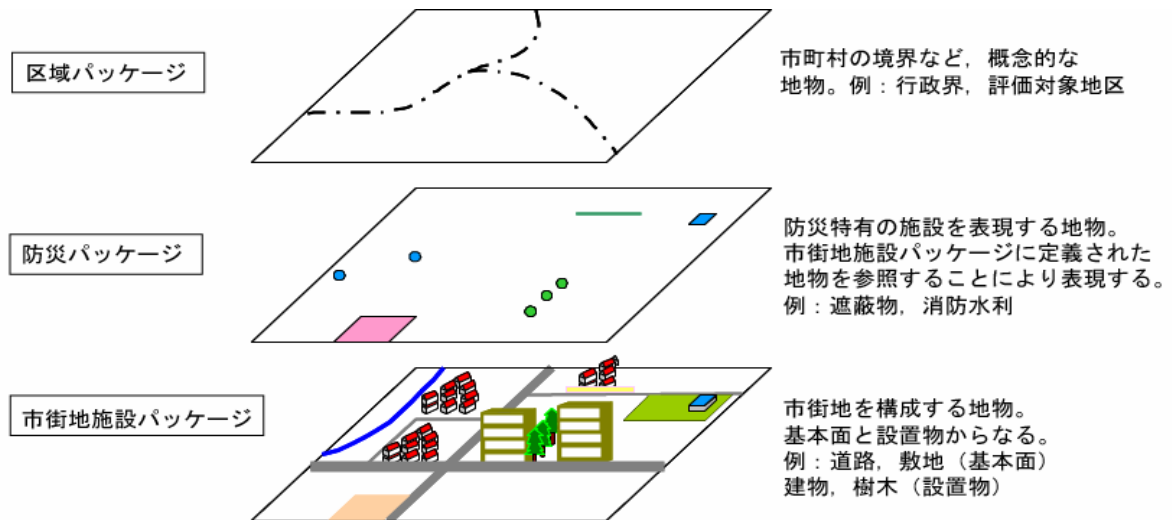


図 7.2.3 防災性能評価用データモデルのイメージ

### 7.2.3 個別のシミュレータ・エンジンとのデータ入出力の定義

個別のシミュレータ・エンジンとのデータ入出力を定義するに当たり、各課題担当者との意見交換・調整を実施した。

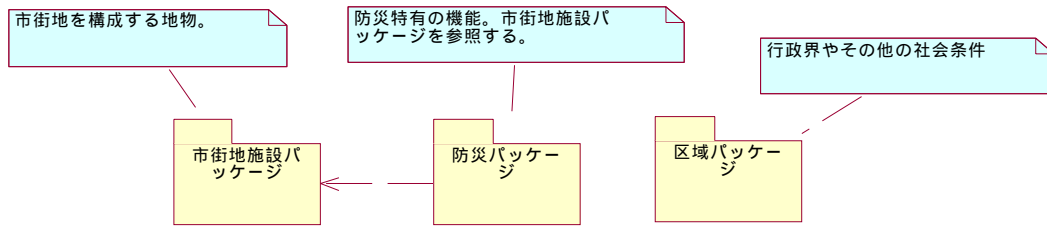
この場合においても、GIS データの定義と同様に、一般的なデータに比して格段に詳細なレベルでの入出力が求められる。したがって、ここでもサンプルデータによる検証を行った。

### 7.2.4 ケーススタディ地区におけるサンプルデータの作成

上記の通り、防災性能評価システムには、これまで例の見られない詳細なレベルでのデータの作成・管理・運用が要求される。したがって、ケーススタディとしてシステムのテストランに耐えるサンプルデータを実際に作成した。



## 防災性能評価用空間データ応用スキーム



## 区域パッケージ

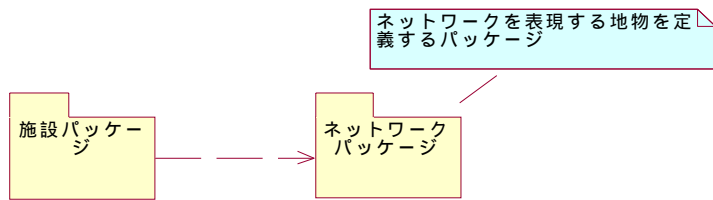
種別定義域：  
都道府県，市区町村，  
大字，字丁目，街区

<<Feature>> 行政区界	
+ 種別	: CharacterString
+ 形状	: GM_Surface
+ 名称	: CharacterString

種別定義域：  
評価対象地区，建築基準法  
22条区域，防災まちづくり  
重点地区

<<Feature>> 地域指定	
+ 種別	: CharacterString
+ 形状	: GM_Surface
+ 名称	: CharacterString
+ 昼間人口	: Integer
+ 夜間人口	: Integer
+ 行政面積	: Real
+ 建ぺい率	: Real
+ 耐震貯水槽数	: Integer
+ 取水可能ポイント数	: Integer
+ 一時避難場所合計面積	: Real
+ 一時避難場所数	: Integer
+ 救護所数	: Integer
+ 築年別建物棟数	
+ 構造区分別建物棟数	
+ 幅員別道路延長	
+ 出火危険率	: Real
+ 焼失率	: Real
+ 地表面最大加速度	: Real
+ 地表面最大速度(想定値)	: Real

## 市街地施設パッケージ

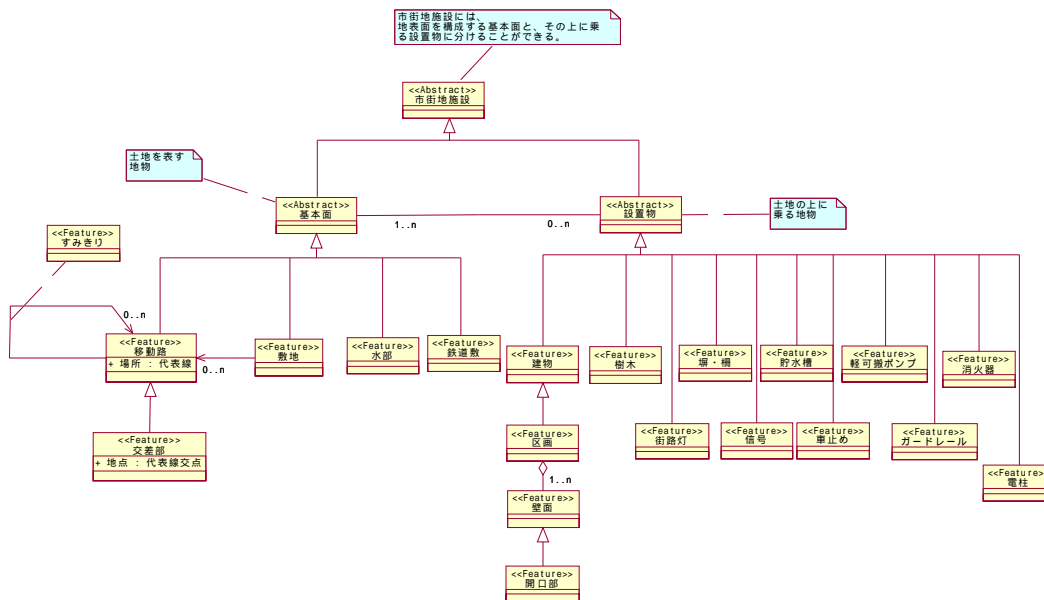


## ネットワークパッケージ

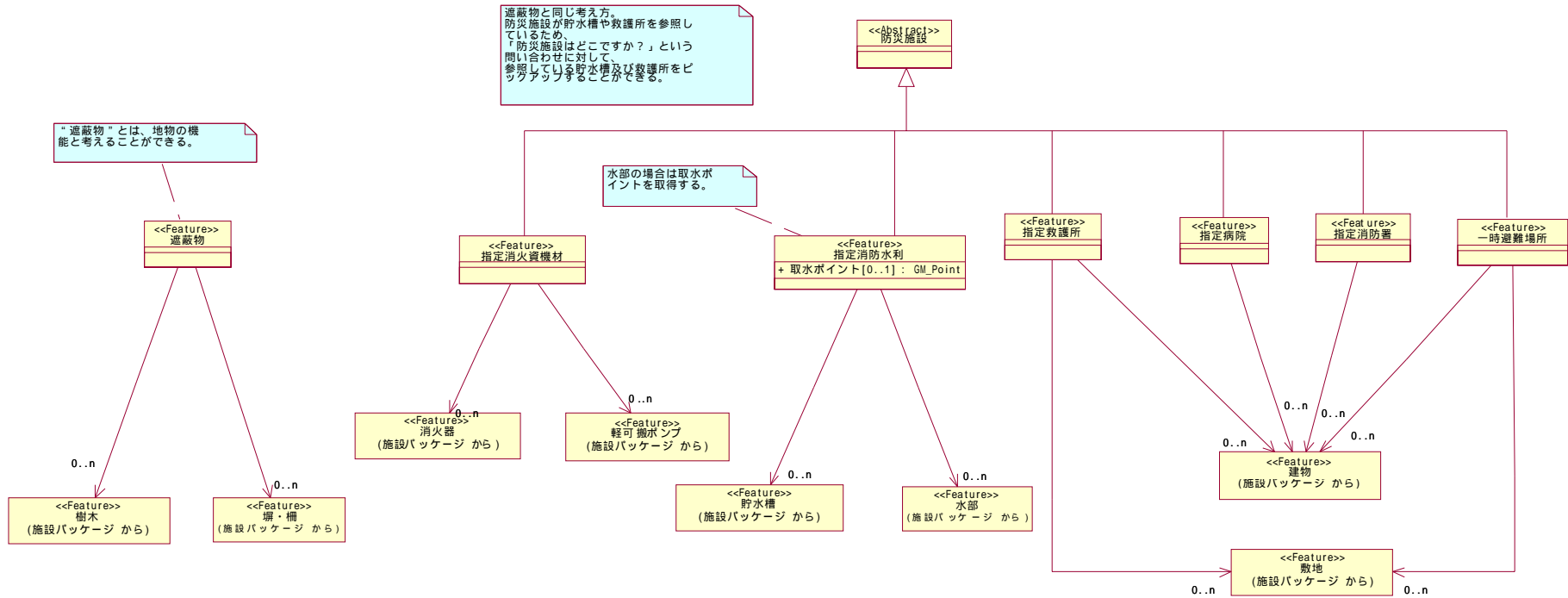


代表線ネットワーク

## 施設パッケージ



# 防災パッケージ



### 7.3 防災性能評価システムの構築と運用方法

実際の市街地、または、計画案に基づいた予想される市街地に対して各シミュレータ・エンジンをを用いた防災性能評価を行うために必要な手順は、概ね以下のように整理できる。

#### 1)評価に必要なデータの入手・管理

- ・基礎データの収集
- ・シミュレータに必要となる詳細データ整備

#### 2)防災性能評価システムの構築

- ・データの編集・統合

#### 3)防災性能評価システムの運用手法

- ・シミュレータ・エンジンへのデータ出力・コントロール、シミュレーション結果の入力
- ・結果の表示、集計など

以下、順に概観する。

#### 7.3.1 評価に必要なデータの入手・管理

昨今の経済情勢などを考慮すると、防災まちづくりのみを目的とした専用データを整備することは困難であると考えられる。したがって、対象として、都市計画関連業務を対象にした GIS データが既に整備されている地方公共団体を想定する。この場合

- ・いわゆる DM ( 公共測量作業規程に基づき Digital Mapping によって整備される縮尺 1/2、500 の地形図に相当する GIS データのことを指す ) が整備されている。
- ・ほぼ現況であるとみなせる程度に新しい都市計画基礎調査がそのデータの上で活用できる。

と見なすことができる。

#### (1)基本的な地形図データ

##### (a)GIS の普及状況

通常、都市計画分野に GIS が導入される場合、地方公共団体では国土地理院によって定められた仕様に基づき、いわゆる DM ( Digital Mapping ) の形式で 1/2500 縮尺相当の地形図データの整備を行う。GIS を利用している限りにおいて、業務に支障を来すことがないようにデータが更新されることが期待できる。したがって、現在、都市計画分野において GIS を利用している、または、利用する予定がある地方公共団体において、DM を所有していることが期待できる。

平成 14 年に地方公共団体の都市計画部局に対して GIS の利用状況に関するアンケート調査を行った。その結果、GIS を利用中、または、利用する予定がある団体は

- ・都道府県：51。1%
- ・市町村及び特別区：25。3%

である。特に、本システムのニーズが潜在的に高いと目される人口規模が大きな基礎自治体については

- ・人口 50 万人以上：85。7%
- ・人口 10～50 万人：59。8%

の団体が GIS を利用中、または、利用する予定がある、と回答している。

また、近年 GIS を導入する自治体は急速に増加しており、本システム普及の可能性は大きくなっていくものと思われる。

##### (b)既存の地形図データ

本システムのためのデータ整備に活用することが期待できるデータとして、DM 以外にも

- ・数値地図 2500
- ・道路 GIS によって整備される地形図データ
- ・Zmap ( いわゆる住宅地図を GIS で利用可能な形にしたもの。ゼンリンによって整備されている )

などが挙げられる。これらのデータを本システムで利用する可能性について検討を行った。また、DM についても本システムで利用するには十分でない部分があるため、次ページ以下に表としてとりまとめている。

いずれのデータも、それぞれ、地形図データとして活用する余地がある。しかし、DM を活用することにより、本システムの地形図データを整備する際に追加的に必要となるコストを最も抑えることができる。

表 7.3.1 既存の地形図データ利用の可能性に関する検討（その1）

地物	属性及び関連(関連は太字で記述)		国土基本図図式(DM)	国土基本図(数値地図2500)	道路GIS	Zmap(ゼンリン)
	名称	型				
<b>行政区</b>						
市区町村			○ 都市・東京都の区界、町村・指定都市の区界として定義されている。	◎	×	○ 都市・特別区、町村・指定都市区界のみ
	名称	CharacterString	△ 注記(点データ)として定義されているため、該当する行政区を表す面との位置関係を利用することにより、対応が可能。ただし、対象物の外側に記述されているものは対応が困難である。	◎	×	△ 点データとして定義されているため、該当する行政区を表す面との位置関係を利用することにより、対応が可能。ただし、対象物の外側に記述されているものは対応が困難である。
	形状	GM_Surface	△ ラインで取得されているため、ポリゴン編集を行うことにより、対応が可能。ただし、ポリゴンが作成できない場合は対応不可能。	◎	×	◎
町(大字)			△ 大字・町丁目として定義されている	△ 大字・町丁目として定義されているため、識別が必要。	×	◎
	名称	CharacterString	△ 注記(点データ)として定義されているため、該当する行政区を表す面との空間位置関係を利用することにより、対応が可能。ただし、対象物の外側に記述されているものは対応が困難である。	◎	×	△ 点データとして定義されているため、該当する行政区を表す面との位置関係を利用することにより、対応が可能。ただし、対象物の外側に記述されているものは対応が困難である。
	形状	GM_Surface	△ ラインで取得されているため、ポリゴン編集を行うことにより、対応が可能。ただし、ポリゴンが作成できない場合は対応不可能。	◎	×	◎
丁目(字丁目)			△ 大字・町丁目として定義されている	△ 大字・町丁目として定義されているため、識別が必要。	×	◎
	名称	CharacterString	△ 注記(点データ)として定義されているため、該当する行政区を表す面との空間位置関係を利用することにより、対応が可能。ただし、対象物の外側に記述されているものは対応が困難である。	◎	×	△ 点データとして定義されているため、該当する行政区を表す面との位置関係を利用することにより、対応が可能。ただし、対象物の外側に記述されているものは対応が困難である。
	形状	GM_Surface	△ ラインで取得されているため、ポリゴン編集を行うことにより、対応が可能。ただし、ポリゴンが作成できない場合は対応不可能。	◎	×	◎
	境界内属性	境界内属性	×	×	×	×
街区			×	◎	×	◎
	名称	CharacterString	×	◎	×	△ 点データとして定義されているため、該当する行政区を表す面との位置関係を利用することにより、対応が可能。ただし、対象物の外側に記述されているものは対応が困難である。
	形状	GM_Surface	×	◎	×	◎
	境界内属性	境界内属性	×	×	×	×
<b>地域指定</b>						
評価対象地区	名称	CharacterString				
	形状	GM_Surface				
	基準点	GM_Point				
	境界内属性	境界内属性				
防火地域・準防火地域	名称	CharacterString				
	形状	GM_Surface				
	境界内属性	境界内属性				
建築基準法22条区域	名称	CharacterString				
	形状	GM_Surface				
	境界内属性	境界内属性				
防災まちづくり検討地区	名称	CharacterString				
	形状	GM_Surface				
	境界内属性	境界内属性				

都市計画カタログとの整合をとる必要がある

表 7.3.1 既存の地形図データ利用の可能性に関する検討 (その2)

地物	属性及び関連(関連は太字で記述)		国土基本図図式(DM)	国土基本図(数値地図2500)	道路GIS	Zmap(ゼンリン)
	名称	型				
<b>基本面</b>						
移動路			真幅道路、軽車道、徒歩道、庭園路、歩道、石段のみを取得しているため、団地内の通路や細街路は別途データの作成が必要となる。	真幅道路のうち、幅員3m以上の道路を線で取得。また道路台帳図上に表示された道路中心線を取得している。両者は独立したネットワーク構造を持つ。	道路管理者が管理している道路のみを定義している。	高速道路、有料道路、国道、主要道路、都道府県道路、一般道路、建設中道路、陰線道路、トンネル、軽車道、歩道、徒歩道のみを取得しているため団地内の通路や細街路は新たなデータ取得が必要。
	場所	代表線	真幅道路等から代表線を新たに作成することが必要。またラインで表現された道路もネットワークを意識したデータ作成が行われていないため、始終点の一致等のデータ加工が必要となる。	真幅道路のうち、幅員3m以上の道路を線で取得。また道路台帳図上に表示された道路中心線を取得している。両者は独立したネットワーク構造を持つ。	道路管理者が管理している道路は連続した面で作成されているため、データの加工が可能。	道路等から代表線を新たに作成することが必要。またラインで表現された道路もネットワークを意識したデータ作成が行われていないため、始終点の一致等のデータ加工が必要となる。
	階段有無	Boolean	石段のみを取得しているため、その他必要となる段差は別途取得が必要。	×	×	石段のみを取得しているため、その他必要となる段差は別途取得が必要。
	道路種別	Integer	トンネル、道路橋、徒橋、人工斜面、土提、被覆を取得するため、道路との位置関係を利用することで対応が可能。	×	○	トンネル、切り取り、盛土、橋を取得しているため道路との位置関係から算出が可能。
	代表幅員	Real	真幅道路など、幅員が表現されたデータからの加工は可能であるが、幅員が表現されていない場合は、新たなデータの作成が必要である。	×	○	道路を面として取得しているため、任意の場所の幅員を算出することが可能。
	延長	Real	道路は、ラインで抽象されているため、任意の場所区切り、延長を算出することが可能である。	×	○	道路を面として取得しているため、任意の場所の延長を算出することが可能。
交差点			交差点を意識したデータの取得は行わないが、複数の道路が交差する地点を算出し、加工を行うことで対応が可能。しかしランクのような道路の屈曲部を交差点とする場合など、道路が接する角度を考慮することが必要。	道路線及び道路中心線はネットワーク構造で作成されているため、交差する点を算出することは可能であると考えられるが、両者は異なるネットワークである。	道路管理者が管理している道路において、車道交差点を定義している。	交差点を意識したデータの取得は行わない。
	地点	代表点交点	複数の道路が交差する地点を算出することで対応が可能。	道路線及び道路中心線はネットワーク構造で作成されているため、交差する点を算出することは可能であると考えられるが、両者は異なるネットワークである。	車道交差点として車道と連続した面で取得しているため、任意の地点に代表線交点を作成することが可能である。	×
敷地			敷地の取得は行わない。記号のみで表現される。	公園等場地として、鉄道敷、都市公園、学校敷地、神社・寺院境内、墓地、その他場地を取得している。	道路管理者の管理外となるデータは取得しない。	敷地の取得は、地下街、地下鉄駅、ホームのみ
	形状	GM_Surface	道路や構田等のラインで構成されている領域をポリゴンに変換することで対応が可能。	○	×	×
	敷地面積	Real	ポリゴンに変換し、算出することが可能。	○	×	×
	敷地用途	Integer	敷地と記号の位置関係から算出することが可能。ただし、敷地の外側に記号が置かれている場合は困難である。	○	×	×
	建築面積	Real	敷地と建物の位置関係から、算出が可能。	○	×	×
	延べ床面積	Real	×	×	×	×
	建ぺい率	Real	×	×	×	×
	容積率	Real	×	×	×	×
	前面道路幅員	Real	敷地の前面にある道路が幅員を表現している場合には、任意の場所の幅員を算出することが可能である。	×	×	×
	建ぺい地区分	Boolean	敷地と建物の位置関係から、算出が可能。	×	×	×

表 7.3.1 既存の地形図データ利用の可能性に関する検討 (その3)

地物	属性及び関連(関連は太字で記述)		国土基本図図式(DM)	国土基本図(数値地図2500)	道路GIS	Zmap(ゼンリン)
	名称	型				
設置物						
建物		◎	普通建物, 堅ろう建物, 普通無壁舎, 堅ろう無壁舎を取得。	△	△	△
	区画数	Integer	×	×	×	×
	住戸数	Integer	×	×	×	×
	居住者数(曜日時間別)	Integer	×	×	×	×
	滞在者数(曜日時間別)	Integer	×	×	×	×
	構造	Integer	◎ 普通建物, 堅ろう建物, 普通無壁舎, 堅ろう無壁舎を取得。	×	×	×
	代表的壁面構造	Integer	×	×	×	×
	建物用途	Integer	△ 建物と建物記号の位置関係により, 算出が可能。ただし, 記号が建物の外側にある場合は算出が困難である。	△	△	△
	建築年(西暦)	Integer	×	×	◎ 設置年月日を取得	×
	建物階数	Integer	×	×	×	△
	建物高さ	Real	×	×	×	×
	建築面積	Real	△ 建物を面として取得されていないため, ラインをポリゴンに変換することで算出が可能となる。	△	○ 面として取得しているため算出が可能	△
	延べ床面積	Real	×	×	×	×
	頂点数	Integer				
	形状	GM_Surface	△ 建物を面として取得されていないため, ラインをポリゴンに変換することで対応が可能となる。	△	◎	
	建物最下部のz座標	Real	×			
樹木		△	道路上の並木, または広葉樹林, 針葉樹林を表現する記号として表現される。着名なものは独立樹として表現される。よってラインへの加工が必要となる。記号であらわされている場合はどこを線で取得するか定義が必要となる。	×	×	
	形状	GM_Surface	△ 点または記号として表現されているため, データの加工が必要となる。	×	×	
	樹種	Integer	×	×	×	
塀欄		△	かき, へいとして取得	×	△	
	形状	GM_Curve	◎	×	◎	
	塀欄種別	Integer	△ ブロック, コンクリート等の識別が行われていないため, 新たなデータの取得が必要となる。	×	×	
貯水槽		×		×	×	
	形状	GM_Point	×	×	◎	△
	接続する移動路の参照	<b>移動路</b>				
取水ポイント		×		×		
	形状	GM_Point	×	×	×	



(2)各シミュレータに必要となる詳細データ

(a)地物データ

各シミュレータの目的と機能に応じて、シミュレータが必要とする情報項目を整理し、定義すべき空間データの形式と必要な属性について整理した。

なお、延焼とアクティビティでは、シミュレータの中でとらえるパラメータは違うが、地物としては同一のものが当然ながらいくつかある。まずは個別のシミュレータごとにどのような仕様の情報項目が必要かを整理し、それを踏まえた上で両シミュレータにおいて共通して使用する地物であるという視点で各情報項目のデータ構造を整理した。

表 7.3.2 シミュレータの対象となる空間と各シミュレータが必要とする情報

	道路	敷地	敷地付属物	建物
延焼シミュレータ アクティビティ・シミュレータ				

特に各シミュレータに特徴的なデータの項目について整理した結果を次ページ以降に示す。

(b)属性データ

既存のデータをできる限り活用するという観点からは、主として都市計画基礎調査と固定資産データを用いることが考えられる。

都市計画基礎調査については

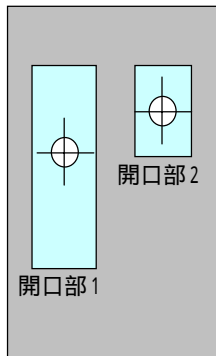
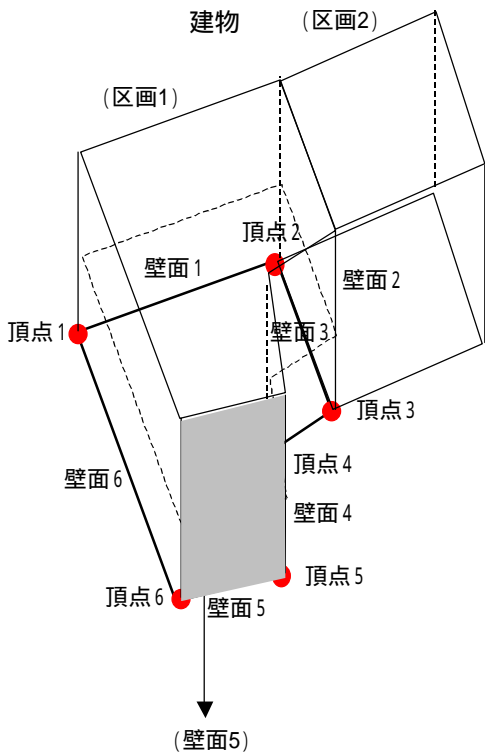
- (長所)・定期的(概ね5年に1度)実施されていることが期待できる
  - ・市街地の建築物の用途、年次などを悉皆的に調査していることが多い
- (短所)・調査時点から時間がたってしまう、現況把握とは言い難い場合がある
  - ・調査の間隔が長い自治体がある

などが指摘されており、使い勝手は良いが、課題が残されているデータである。固定資産データは

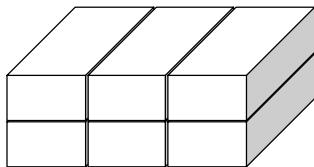
- (長所)・頻繁に更新されており、データの遅れも最大1年程度と期待できるため、市街地の現況を最も適格に捕捉しているデータのの一つである。
  - ・新築、滅失の両方を捕捉している。
- (短所)・プライバシー保護の観点から、データ活用の面で制限が大きい。
  - ・課税目的のデータであり、建物用途の種類や増改築の取扱などで処理が難しい場合がある。
  - ・公共施設など、非課税の建築物の詳細データは作成されていない場合がある。

などの特徴を持つ。特にプライバシーについては個人情報保護の点にも留意する必要がある。

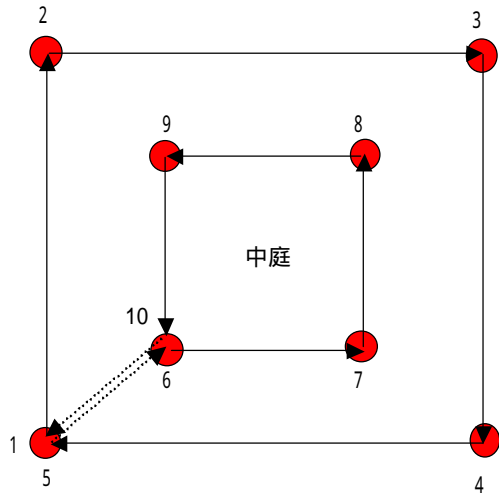
延焼シミュレータ



木造建物は、1建物1区画(防火壁が有る場合は別)屋外の底などは、対象外



マンションは、各戸が区画を構成する。

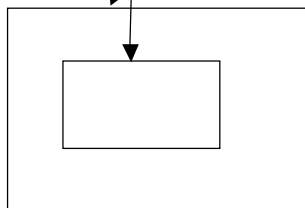


中抜図形の表現

5~6, 10~1は隠れ線:この部分には壁面が無い  
隠れ線部分をデータに明示する

一つずつ個別建物と考えても支障はない

墓石型建物は少なくとも低層部と高層部で区画データを区分しないと表現できない。内側の形状を無視する方法もある。

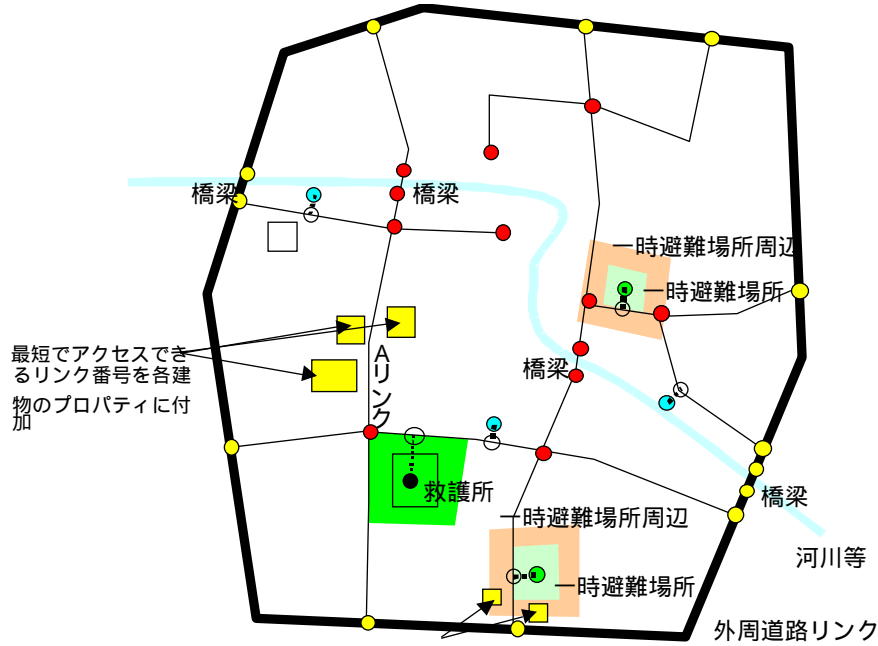


接続図形の例

図 7.3.1 延焼シミュレータ固有の詳細データ

# アクティビティ・シミュレータ

## 道路等ネットワークデータのイメージ

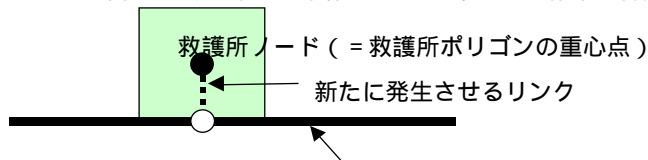


避難場所周辺建物のプロパティに一時避難場所 I D を付加

- 内部道路交差点・区間区分ノード（幅員・盛土・橋梁・高架・トンネル） 区分する
- 外周道路交差点・区間区分ノード（幅員・盛土・橋梁・高架・トンネル） 区分する
- 救護所ノード
- 一時避難場所ノード
- 消防水利ノード
- 防災関連接続ノード

救護所、一時避難場所はポリゴンの重心点をノードとし、消防水利はそのポイントをノードとし、これから直近の道路リンクに垂線を下ろし新たなリンクとノードを形成する。

G I S で自動生成も可能が玄関位置等を勘案して手作業で付加する方が正確になる。



新たに発生させる道路交差点等ノード

各建物から最短でアクセスできるリンクの番号を、各建物のプロパティに付加する。

自動生成も可能が玄関位置等を勘案して手作業で付加する方が正確になる。

一時避難場所周辺建物のプロパティに、その一時避難場所 I D を付加する。（自動生成）

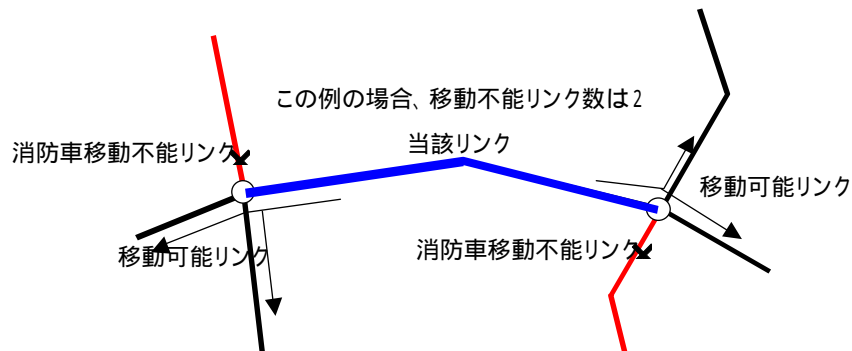


図 7.3.2 アクティビティシミュレータ固有の詳細データ

### (3) サンプルデータの整備によるケーススタディ

テストランを行うために作成したサンプルデータ整備の過程から、DM を基盤として本システムのためのデータを作成するケーススタディを実施した。

#### (a) 準備

必要なサンプル空間データを作成するにあたり以下のような計画準備を行った。特に、シミュレータに必要とされるデータを具体的にどう取得できるかについて検討した。

##### データ取得方法の整理

本システムを運用するためのデータは、市街地骨格や建物等の施設に関するデータがデジタル化された国土基本図(DM)が既にあることが前提であり、一部で既存の GIS データの活用が可能である。

一般的には様々な既存データの活用が考えられるが、ここでは、適切なシミュレータ運用を行う品質を有するデータベースについて考慮し、対象地区における防災性能評価用空間データの取得方法について考えられる選択肢を検討した。

#### i) 空間データ（空間形状）の取得方法

##### ・建物

建物一棟ごとに広く全国的に整備され、かつ本システムに適用可能な水準を満たすデータとしては 1/2500 国土基本図がある。さらに東京都をはじめ多くの自治体ではこれがデジタル化されており(DM と呼ぶ)、建物や道路縁などシミュレータが必要とする基本的な市街地施設の形状データは DM から構造化することで取得できる。

また、DM 作成以降に都市計画基礎調査が行われていれば、建物形状や属性についてはそのデータを使うことができる。

あるいは、ゼンリン発行の住宅地図などからも建物データは取得できる。

##### ・敷地

公共施設等の敷地は数値地図 2500 等で取得できるが、一般的には民有敷地を含めポリゴン化したデータベースはない。都市計画基礎調査で敷地データを取得している場合はそれを活用できるが、通常は 1/2500 国土基本図(DM) や住宅地図に基づき、図上判読または現地調査で取得することが考えられる。

##### ・移動路

シミュレータに用いる移動路データは、最終的にはネットワークデータであれば足りる。既存の GIS で道路ネットワーク構造を持ったデータには数値地図 2500 (特定の都市部のみ)、DRM (カーナビゲーション用に全国規模で整備された 1/25000 レベルのネットワークデータ) があるので、適用が可能かについて検討した。

DRM から取得できるネットワークデータは図 7.3.3 のとおりである。全国で整備されており、どの地域でも取得できるメリットはある。しかしカバーしていない細街路も多い。

今回のように地区レベルの防災評価を行うためには、これら細街路も必要であり、防災性能評価用のデータソースとしては適切でないと考えられる。

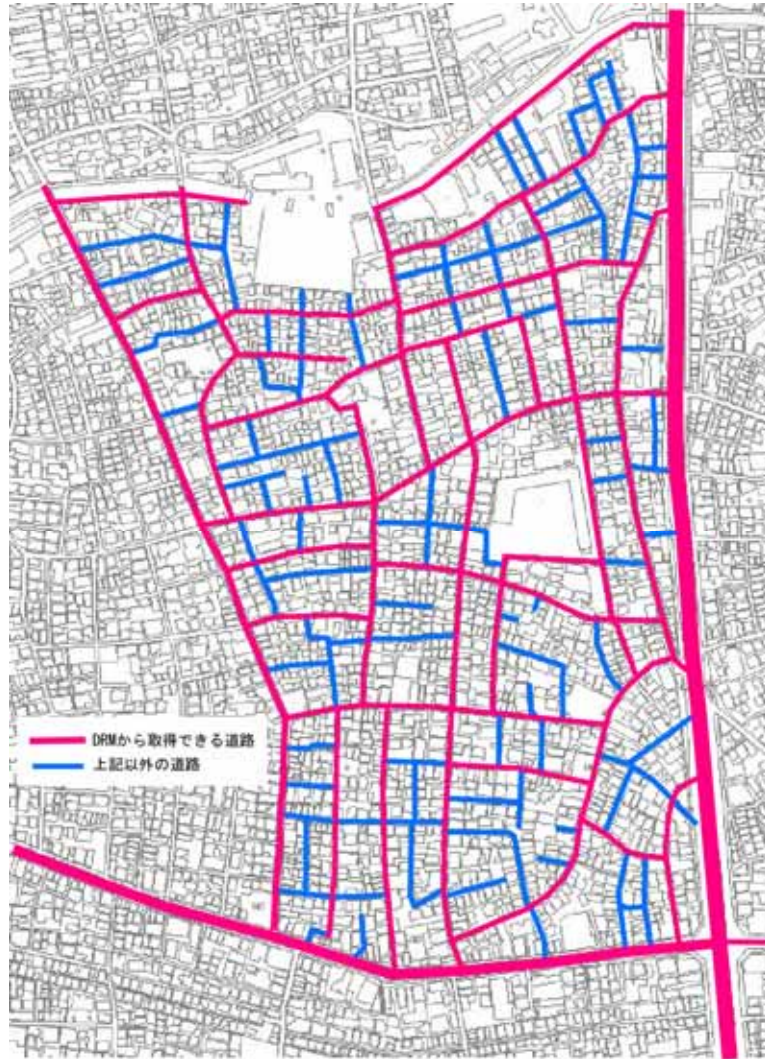


図 7.3.3 DRM によるネットワークデータ



図 7.3.4 数値地図 2500 におけるネットワークデータ

都市部で整備されている数値地図 2500 より取得できるネットワークデータが図 7.3.4 である。DM に重ねてみると細街路までほぼカバーされてはいるものの、

- ・ 一般に整備時期が古い。
- ・ 一部では大幅なズレや建物にかかっている事例もある

など質的な水準があまり高くない。アクティビティ・シミュレーションに支障を来すほどの大きな問題はないが、防災まちづくりの計画検討などに幅広く活用することを想定すると適切なデータであるとは言い難い。

以上のことから、1.75m以内の測定誤差の精度を有する 1/2500 国土基本図 (DM) から道路縁の形状を取得し、ネットワークデータを作成することが最も適当であると考えられる。

#### ・ 樹木

樹木郡を面データで取得するためには、みどりの実態調査等で緑被部分のポリゴンデータを利用することが考えられる。しかし、整備されていなければ現地調査を行い、作成しかない。

#### ・ 生垣・塀・柵

現地調査により取得する。

#### ・ 取水ポイント・指定消防水利・一時避難場所等防災施設

消防署などの行政庁等から入手する必要がある。

### ii) 属性データの取得方法

基図情報 (今回の場合 1/2500 国土基本図 DM) から得られない属性データについての取得方法は以下の通りである。

#### ・ 建物、区画に関する属性データ

用途・構造・階数等：

都市計画基礎調査によってデータが作成されている場合が多い。

建築年次：

都市計画基礎調査によって調査が行われていないことがある。その場合には現地調査・ヒアリングの他、固定資産、登記簿謄本から取得することが考えられる。

#### ・ 敷地に関する属性データ

土地利用用途等：

都市計画基礎調査によってデータが作成されている場合が多い。

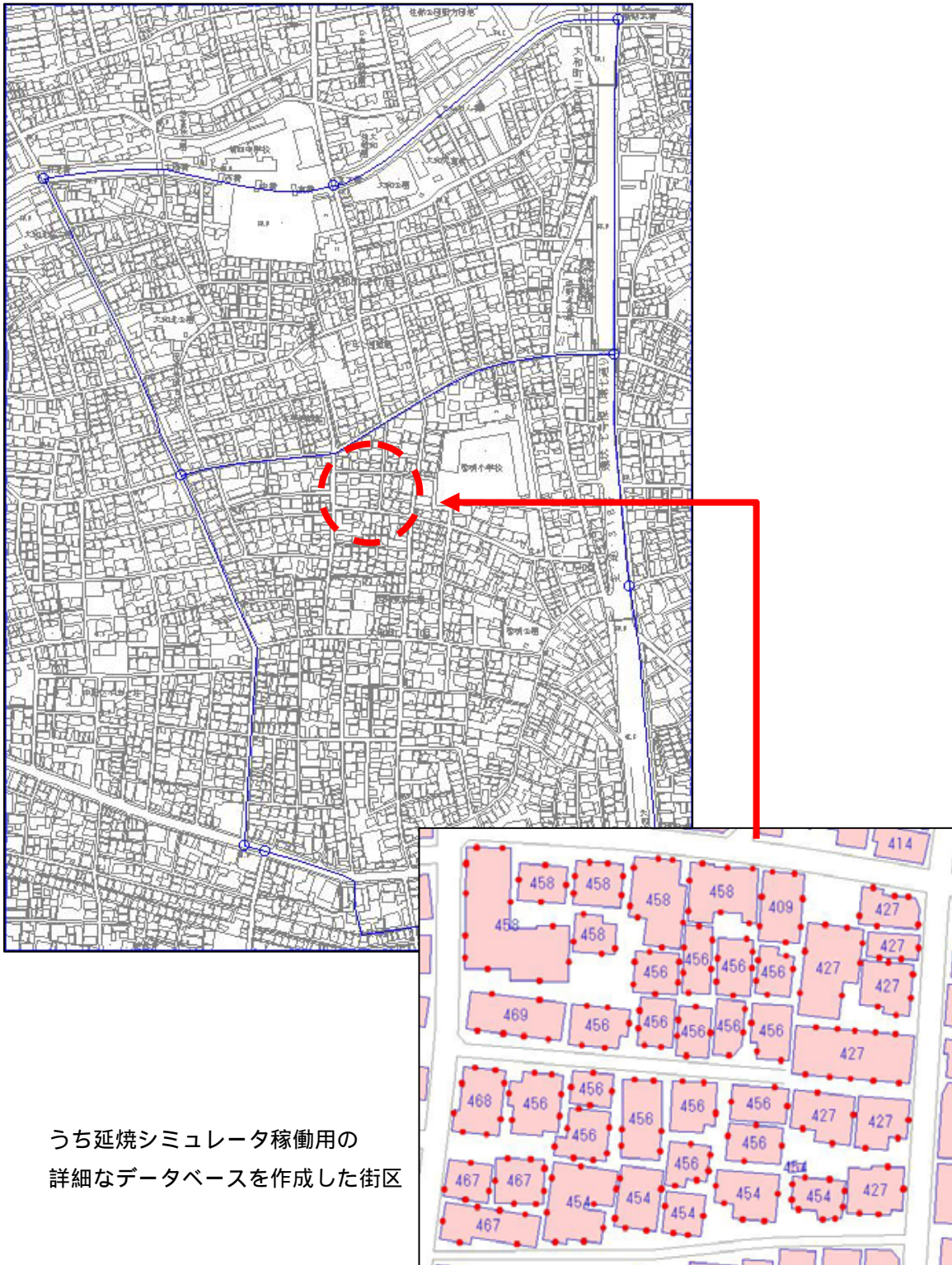
#### ・ 移動路に関する属性データ

リンク同士の関係や敷地・建物との関係については、空間演算によるか、手動で入力していくことになる。

#### ・ 樹木、生垣・塀柵、防災施設に関する属性データ

現地調査もしくは行政庁より入手する資料により取得する。

(b)資料収集および現地調査



うち延焼シミュレータ稼働用の  
詳細なデータベースを作成した街区

図 7.3.5 データ整備対象地区

## 資料収集

まず、1/2500 国土基本図、都市計画基礎調査による家屋及び敷地の空間及び属性データ、みどりの実態調査における緑被データを収集した。これにより、建物・移動路にかかる基本的な空間データを取得することができた。今回入手した都市計画基礎調査では建物ごとの敷地データも取得していたので、敷地についても形状と属性について取得した。

また、地物にかかる属性データについても DM、都市計画基礎調査により大半のデータを取得することが出来た。

さらに、建築年次については既存の調査により判明するものについて属性入力を行った。

## 現地調査

上記資料ではカバーできない以下のデータ、特に延焼シミュレータ稼働に必要な区画・開口部等の詳細なデータについては現地調査によりわかる範囲で整備した。

現地調査により確認したデータ：樹木（高さ）

壁面（位置、規模、構造）

開口部（個数、位置、規模、種別）

## (c)空間データ編集

防災性能評価用空間データ製品仕様書に基づき、空間属性及び主題属性の作成を行った。

具体的な手順としては、既存の GIS エンジンを用いて骨格データとなる国土基本図（DM）をベースに土地建物に関する基本的な施設のデータを取得し、これに都市計画基礎調査等をはじめとした既存の調査資料や現地調査に基づき取得した情報を GIS に入力した。

なお、今後も引き続きデータ整備を継続することから、当面は SIS の BDS 形式で空間データ編集を行った。

## 空間属性作成

DM および都市計画基礎調査結果より建物および敷地データを作成した。

また、DM から取得できる地物のうち真幅道路データを用いて以下のような要領でリンクとノードを作成した。

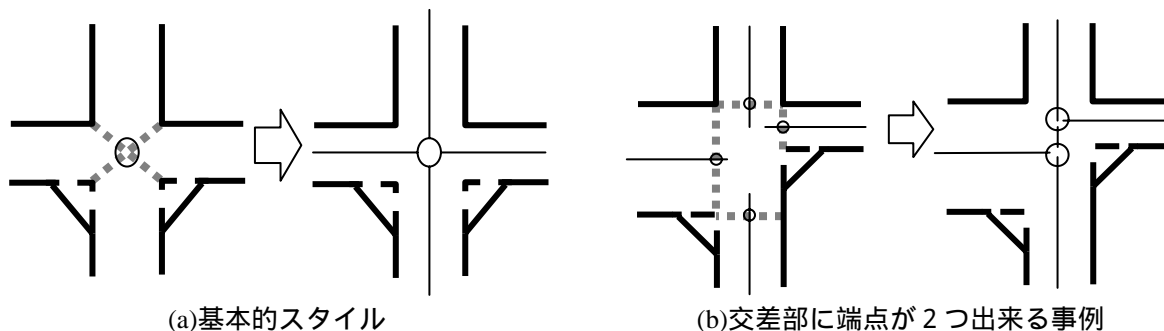


図 7.3.6 リンクとノードの取り扱い



主題属性作成

地形図データ上にスキーマを設定し必要な属性データを入力した。

空間属性も合わせたデータ作成状況について抜粋したものを、以下に示す。

表 7.3.3 データ作成状況 (その1)

地物	属性				地区データ入手方法と入手の有無等	地区におけるデータ作成仕様	情報項目の利用 延焼 アライ ビティ	経緯シミュレーション 実施地区の あり
	属性名	属性型	説明	定義域				
設置物	建物	建物ID	Integer					
		形状	GM_Surface	建物の平面形状	H13基礎調査による建物図形を用いる	内部属性により取得		
		代表点	GM_Point	建物の平面形状の重心の座標点。重心が建物平面形状の外側に出る場合は、建物平面形状内側の代表点とする。	H13基礎調査による建物図形を用いる	システム内部属性により頂点座標を取得できる		
		建物接地面高さ	Real	建物接地面の基準点からの相対高さ。基準点は、地区内の標高が最も低い地点とする(0未満にならないような地点を基準点に設定する)	H13基礎調査による建物図形を用いる	地区は平地とみなし各建物は基準点と同じ高さにある。よって0。		
		区画数	Integer	防火区画の数	実施対象地区内は全て建物=区画	実施地区内は全て1		
		接続移動路ID	Integer	当該建物が面する移動路のID	図上判断	図上判断により前面道路の代表線リンクIDを入力		
		住戸数	Integer	住戸の戸数	H13基礎調査による住戸数を用いる	H13基礎調査による住戸数		
		構造区分コード	Integer	壁面の構造区分。建物構造のうち、もっとも燃えやすいものを代表的壁面構造とする。	H13基礎調査による構造区分をもとに作成する	安全側を考慮し、準耐火の区分については全て「準耐火」とする		
		代表的壁面構造	Integer	壁面の構造区分。建物構造のうち、もっとも燃えやすいものを代表的壁面構造とする。	0:木で被覆、1:木以外の被覆、2:内部壁の場合の0分耐火、3:内部壁の場合の20分耐火、4:内部壁の場合の60分耐火	現地調査により確認	現地調査によりわかる範囲で入力。木造は、木造以外は1とした。	
		用途区分コード	Integer	建物の用途区分。複数の区画用途区分から構成される場合、最も燃えやすいものを建物用途区分とする。	消防法施行令別表第一によるものを基本とし、飲食店については油使用の有無により分類し、住宅を追加する。1:最も燃えやすいもの(Aランク)、2:燃えやすいもの(Bランク)、3:燃える可能性の低いもの(Cランク)	区分方法等未確定	H13基礎調査による用途区分を入力しておく	
		建築年(西暦)	Integer	建物が建築された西暦年	建築年が不明な場合は基準法改正の時代区分(S25、S45、S56、S62)に基づきその代表年を入力する。	国総研提供資料により一部の建物については判明	左記資料により入力し、不明なものはブランク(又は9999)	
		建物地上階数	Integer	建物の地上階数(建物接地する最も低い面からの階数)	H13基礎調査による地上階数を用いる	H13基礎調査による地上階数		
		建物高さ	Real	地表面からの建築物の高さ(建物接地する最も低い面からの高さ)	H13基礎調査による建物階数を用いる	地上階数×3mとする		
		建築面積	Real	建物の建築面積	H13基礎調査による建物図形を用いる	システム内部属性により建物面積を取得できる		
		延べ床面積	Real	建物の延べ床面積(地下部分の面積は含まない)	H13基礎調査による建物図形を用いる	延べ床面積換算係数を用いて空間演算により算出		
	区画	建物への参照	建物			区画の所属する建物IDを付与する		
		区画ID	Integer			内部属性により取得		
		形状	GM_Surface		H13基礎調査による建物図形を用いる	システム内部属性により頂点座標を取得できる		
		重点点	GM_Point	区画の平面形状の重心の座標点。重心が区画形状の外側に出る場合は、区画形状内側の代表点とする。	H13基礎調査による建物図形を用いる	システム内部属性により代表点座標を取得できるが、代表点が外側にある建物の重点点は未補正。		
		区画最下部の座標	Real	区画の最下部のz座標。基準面からの相対高さ。	H13基礎調査による建物図形を用いる	平地とみなし各建物は基準点と同じ高さにある。よって0。		
		構造区分コード	Integer	区画の構造区分。建築基準法に準拠する。	1:耐火、2:準耐火イ、3:準耐火口、4:防火造、5:一般木造建築物	H13基礎調査による構造区分をもとに作成する	安全側を考慮し、準耐火の区分については全て「準耐火」とする	
		代表的壁面構造	Integer	壁面の構造区分。壁面構造のうち、最も燃えやすいものを代表的壁面構造とする。	0:木で被覆、1:木以外の被覆、2:内部壁の場合の0分耐火、3:内部壁の場合の20分耐火、4:内部壁の場合の60分耐火	現地調査により確認	現地調査によりわかる範囲で入力	
		区画用途区分コード	Integer	区画の用途区分	消防法施行令別表第一によるものを基本とし、飲食店については油使用の有無により分類し、住宅を追加する。1:最も燃えやすいもの(Aランク)、2:燃えやすいもの(Bランク)、3:燃える可能性の低いもの(Cランク)	区分方法等未確定	H13基礎調査による用途区分を入力しておく	
		建築年(西暦)	Integer	建物が建築された西暦年。不明な場合は9999とする。		国総研提供資料により一部の建物については判明	左記資料により入力し、不明なものはブランク(又は9999)	
		区画階数	Integer	区画の階数(例:メソネット=2、吹き抜け部分=n)		現地調査により確認	現地調査により確認(実施対象地区内は全て建物=区画、よって「地上階数」に同じ)	
		区画高さ	Real	区画の最下部からの高さ	H13基礎調査による建物図形を用いる	「建物高さ」に同じ		
		区画面積	Real	区画の平面形状面積	H13基礎調査による建物図形を用いる	「建築面積」に同じ		
		延べ床面積	Real	区画の延べ床面積	H13基礎調査による建物図形を用いる	「延べ床面積」に同じ		

表 7.3.3 データ作成状況 (その2)

地物	属性				地区データ入手方法と入手の有無等	地区におけるデータ作成仕様	情報項目の利用 フェーズ 延焼 アクティ ビティ	関係シミュ レーション 実施地区の 入力
	属性名	属性型	説明	定義域				
壁面	区画への参照	区画				壁面の所属する区画IDを付与する		
	形状	GM_Curve			H13基礎調査による建物図形を用いる	端点で分割した各辺を壁面として取得する		
	壁面ID	Real	壁面のID。ただし、壁面を表すラインの始点番号と同じものとする。			内部属性により取得		
	開口数	Integer	開口部の数		現地調査により確認			
	壁面構造	Integer	壁面の構造	0:木で被覆、1:木以外の被覆、2:内部壁の場合の0分耐火、3:内部壁の場合の20分耐火、4:内部壁の場合の60分耐火	現地調査により確認	現地調査によりわかる範囲で入力		
	壁面への参照	壁面				開口部の所属する壁面IDを付与する		
	形状	GM_Point			現地調査により確認	現地調査結果及び想定により入力		
	開口部ID	Integer				内部属性により取得		
	開口部中心の水平座標	Real	開口部の位置		現地調査により確認	現地調査結果及び想定により入力		
	開口部中心の垂直座標	Real	区画の最下点からの相対高さ。		現地調査により確認	現地調査結果及び想定により入力		
	開口幅	Real	開口部の幅		現地調査により確認	現地調査結果及び想定により入力		
	開口高さ	Real	開口部の高さ		現地調査により確認	現地調査結果及び想定により入力		
	開口部種別コード	Integer	開口部の種別。建築基準法に準拠。	0:建築基準法における防火戸（鉄扉等）、1:0以外のガラス等、2:なし（枠のみ）	現地調査により確認	現地調査結果及び想定により入力(当地区は全てI)		
	樹木	樹木群ID	Integer				内部属性により取得	
形状		GM_Surface				緑の実態調査結果による緑被りゴンを取得		
樹木高さ		Real	樹木群の平均高さ		現地調査により確認	現地調査結果及び想定により入力		
樹木下部のz座標		Real	樹木の最下点のz座標。基準面からの相対高さ。			平地とみなし各樹木は基準点と同じ高さにある。よって0		
生け垣・塀・柵	樹木群透過率	Real	樹木群の透過率		未入手	未入力		
	生け垣柵ID	Integer				内部属性により取得		
	形状	GM_Curve			想定	想定により入力		
	塀柵高さ	Real	塀柵の高さ		想定	想定により入力		
	塀柵下部高さ	Real	塀柵の位置する地面の高さ。基準面からの相対高さ。		想定	平地とみなし各建物は基準点と同じ高さにある。よって0		
	塀柵透過率	Real	塀柵の透過率		未入手	未入力		
貯水槽	形状	GM_Point			未入手	未入力		
	取水ポイント	GM_Point			未入手	未入力		
敷地	敷地ID	Integer				内部属性により取得		
	形状	GM_Surface			H13基礎調査による敷地図形を用いる	H13基礎調査による敷地図形		
	敷地面積	Real	敷地の面積。敷地図形面積または固定資産税台帳から取得する。			システム内部属性により建物面積を取得できる		
リンク	移動路代表線	移動路ID	Integer			内部属性により取得		
	形状	GM_Curve			元図はDM	DMを元に道路中心線を取得し作図		
	階段有無	Boolean	移動路上に存在し車の移動を阻害する段差の有無	0:無し、1:有り	なし	なし		
	内外道路種別	Integer	外周道路・内部道路の別を示すフラグ	0:外周道路、1:内部道路				
	移動路種別	Boolean	道路・通路の区分を示すフラグ	0:道路、1:通路等			全て道路と判断	
	代表幅員	Real	移動路の代表的な幅員	道路縁間の距離の最大値と最小値の中間値	元図はDM	DMを元に道路幅員を取得し作図		
	延長	Real	移動路の長さ。移動路代表線の図形延長とする。		元図はDM	作成したリンクの内部属性により取得		
	進出可能移動路ID	Integer	上記進入移動路から移動可能な移動路の識別番号（n-1回繰返）		未入手	デフォルト値として全ての隣接移動路IDを入力（スペース区切）		
	ノード	移動路代表線交差点ID	Integer				内部属性により取得	
形状		GM_Point	交差点の中心点		元図はDM	作成したリンクの交差点と幅員変更部をノードとして取得		
接続移動路数(n)		Integer	交差点に接続する移動路の数		元図はDM			
進入移動路ID		Integer	交差点に進入する移動路識別番号(n回繰返)		元図はDM	デフォルト値として全ての接続移動路のIDを入力（スペース区切）		
移動路代表線区間区分点		Integer				内部属性により取得		
形状		GM_Point	区間区分点		元図はDM			
防災関連施設代表点		Integer			未入手	未入力		
形状		GM_Point			未入手	未入力		
種別コード		Integer		一時避難場所、消防水利、救護所	未入手	未入力		

#### (4)データ整備に関するまとめ

基本的な地形図データについては、DM が整備されている限りにおいて大きな障害にはならないと思われる。しかし、各シミュレータ・エンジンのための詳細なデータ項目については、現地調査により整備せざるを得ないものが残されている。

現在、延焼シミュレータ・エンジンでは、窓の位置など、建築物の詳細に関するデータが入手できない場合には、シミュレータ・エンジン内で擬似的にデータを生成してから処理を開始する。現在、縮尺 1/2,500 程度に相当する GIS のデータは位置の誤差の標準偏差が 1.5m 以内程度とされており、窓の位置などの情報の誤差に比べて大きい。生成した情報をシミュレータで用いた結果の精度がデータを実測した場合とどの程度異なるのかを検討する必要がある。

その結果、追加的に整備を行わざるを得ないデータについては、たとえばワークショップなどの際に参加者に自主的にデータ入力を行う機会を提供するなどの手段により、さほどコストを要しない形で整備を行う手だてを講ずることが望ましい。ただし、プライバシーや防犯性などの観点から、データの取り扱いに関するガイドラインなどをあらかじめ整備しておくことが必要となる。また、個人情報保護法案についても、視野に入れておく必要がある。

### 7.3.2 防災性能評価システムの運用手法

ここでは、整備されたデータを各シミュレータ・エンジンを活用するために必要な形式に編集・統合し、防災性能評価システムとして構築するための手順について検討する。

#### (1)データ管理

現状の市街地を基にさまざまな計画案を検討し、その防災性能を評価することを考えると、オリジナルのデータと、それを改変していく過程の各々について管理していく必要がある。

本システムでは、データ改変前後の差分をとることにより管理を行う。

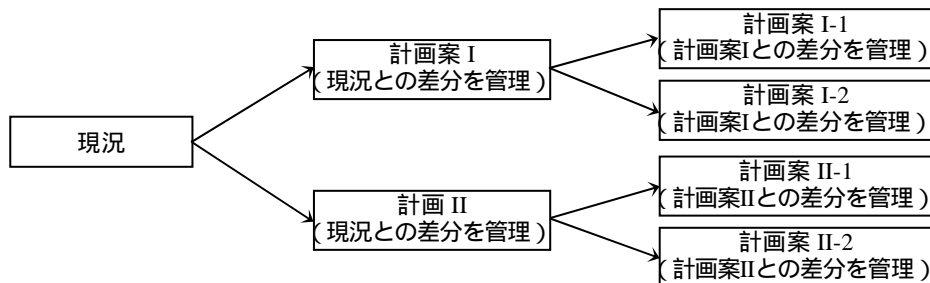


図 7.3.7 データ管理のイメージ

#### (2)延焼シミュレータ・エンジン用の詳細データの編集

延焼シミュレータ・エンジンのための詳細データとして、特に建築物に関するデータに関するデータの編集について検討を行う。

本総プロの成果の一つである延焼シミュレータ・エンジンにおいては、建築物の窓・戸などの開口部経由での延焼を考慮しており、さらに建築物よりも小さな単位として区画という概念が導入されている。

開口部のデータは建築物の中で相対座標によって記述されることが多いが、通常の地図データの精度に比して非常に良い精度が求められる。開口部は建築物の側面にあることが多く、自ずから 3 次元のデータ管理が求められる。と同時に、2 次元方向に圧倒的な広がりを持つ地図データの中で、部分的に 3 次元のデータの入力・編集・管理が求められる。

区画は建築物を細分化する形で定義されるが、平面的のみならず、階毎に立体的に区分することも考慮しなければならない。そこで、図に示すデータ編集ツールを開発し、建築物の用途や区画を入力することとした。

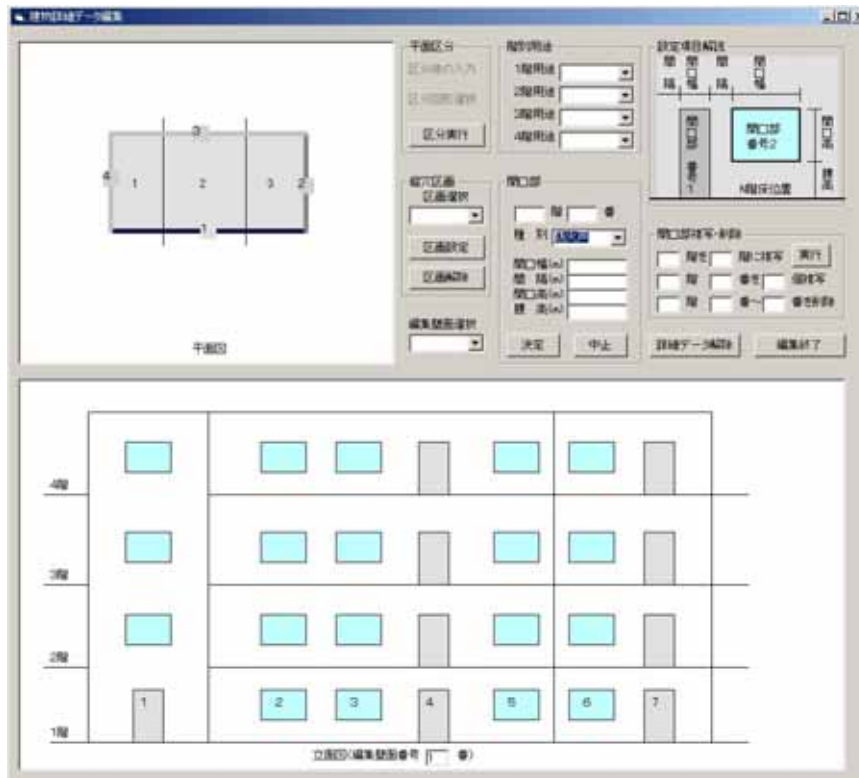


図 7.3.8 建築物の詳細データ入力ツールのイメージ

### (3) アクティビティ・シミュレータ・エンジン用の詳細データ

このシミュレータ・エンジンの場合には、特に道路・通路のネットワークに関する詳細なデータを入力する必要がある。また、建築物と道路・通路の対応関係についても管理する必要がある。

また、道路・通路のネットワークについては、形状などによる制約から、交通手段によっては交差点で曲がるのが可能な方向に制約が生ずる場合がある。

これらのデータの編集については、道路・通路などの ID を該当する項目の属性として管理を行う。

## 7.3.3 防災性能評価システムの活用

防災性能評価システムの主な活用は、以下の 2 項目に集約される。

- ・各シミュレータ・エンジンのコントロール
- ・シミュレーション結果の表示

### (1) シミュレータ・エンジンのコントロール

#### (a) 延焼シミュレーション

延焼シミュレーションの対象市街地ケース・計算時間・計算エリア・出火点・風向・風速等の計算条件を設定し、名前をつけて登録する。複数の計算条件に対応して、バッチ処理で、延焼シミュレーションを実行する。延焼シミュレーションは、以下の手順で行う。

## 計算条件の選択

GIS から、シミュレータ・エンジンに渡す計算用ファイルの生成

延焼シミュレータ・エンジンによるシミュレーション実行

シミュレータ・エンジンが生成した計算結果ファイルの GIS ファイルへの変換

計算終了の表示

### (b) アクティビティシミュレーション

アクティビティシミュレーションの対象市街地ケース等の計算条件を設定し、名前をつけて登録する。複数の計算条件に対応して、バッチ処理で、延焼シミュレーションを実行する。手順は延焼の場合と同様である。

## (2) シミュレーション結果の表示

### (a) 主題図の表示

シミュレーションの前提となる市街地の状況について主題図の形式で表示することとした。種類は以下の通りである。

- ・ 建 物：用途、構造、建築年次、階数
- ・ 道 路：幅員
- ・ その他：防火施設

### (b) 延焼シミュレータ・エンジンの結果の出力

シミュレーションの結果はたとえば地図上に以下のように表示される。

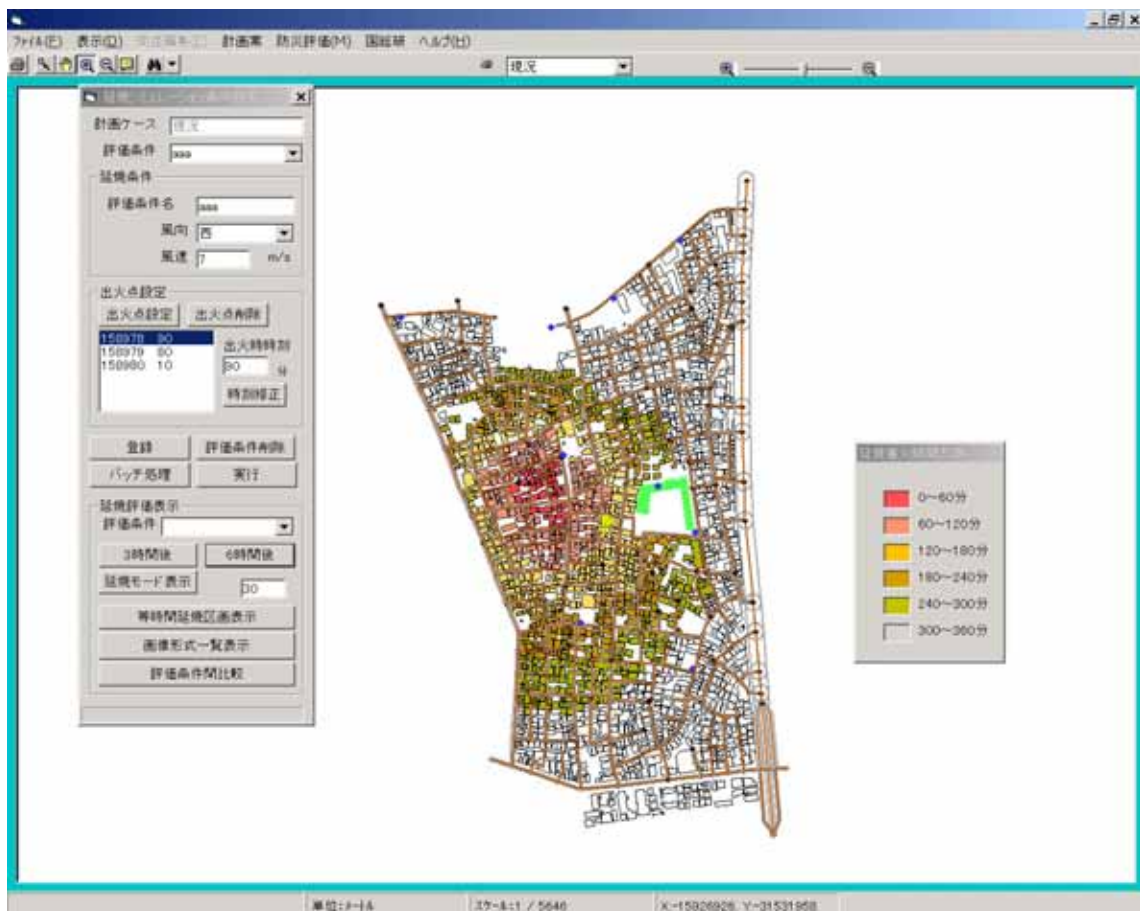


図 7.3.9 延焼シミュレーションの結果表示のイメージ

また、開口部の影響などの詳細な検討のため、3次元による表示を行うことができるようにした。

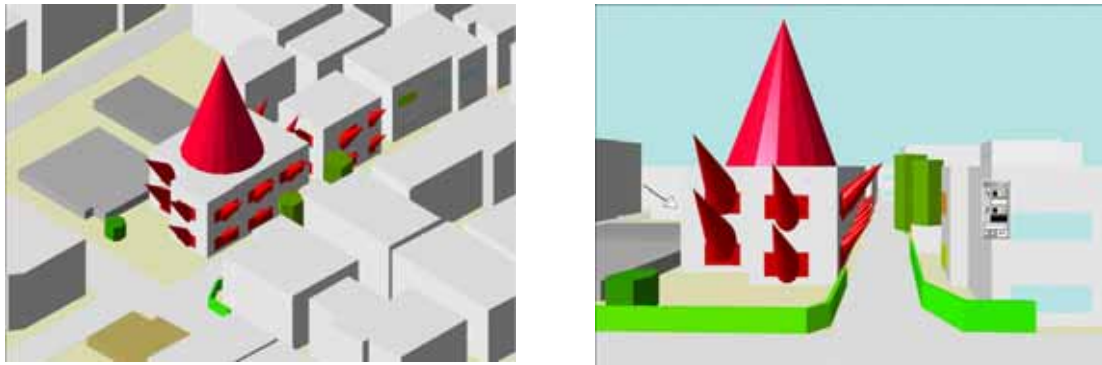


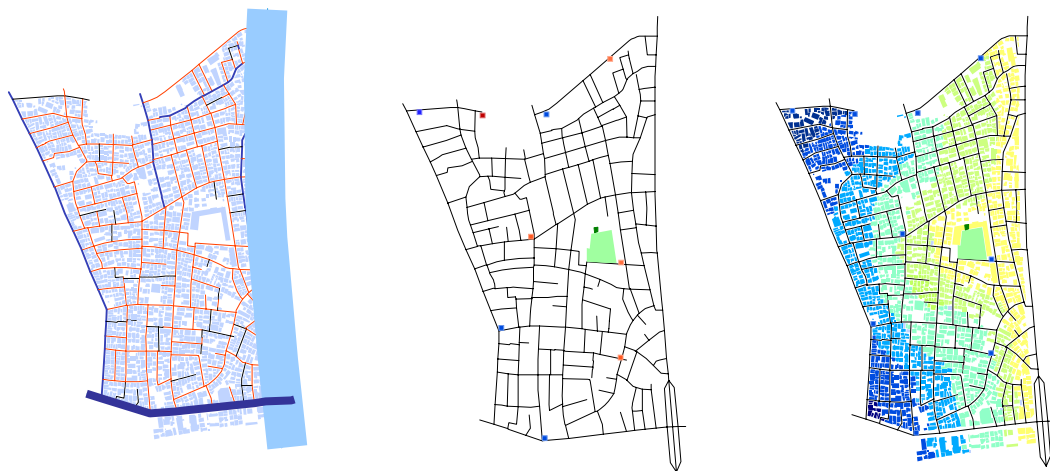
図 7.3.10 延焼シミュレータの表示イメージ

(c) アクティビティ・シミュレータ・エンジンの結果の出力

アクティビティ・シミュレーションの結果には

- ・道路、通路の属性として表示すべきもの
- ・ノードの属性として表示すべきもの
- ・道路、通路に面する建築物の属性として表示すべきもの

があると考えられる。それぞれの表示のイメージを以下に示す。これらの表示方法は、それぞれのシミュレーションの目的に応じて適切に選択される必要がある。



(a) 道路、通路による表示

(b) ノードによる表示

(c) 建築物による表示

図 7.3.11 アクティビティシミュレーション結果の表示方法例

(d)結果の比較・検討

以上のような個々のシミュレーション結果の表示だけでなく、並列して表示することにより、結果を容易に比較することが可能となる。

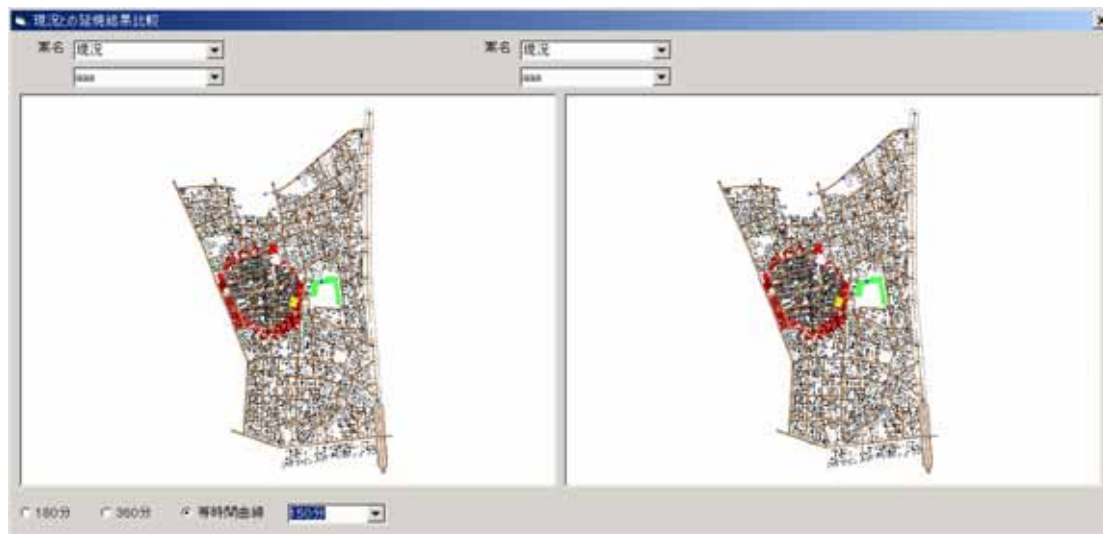


図 7.3.12 シミュレーションの結果比較のイメージ

表示に対し、画面上で覚え書きが記入できる機能を付加した。画面をコピーする機能と合わせ、レポートの作成などの効率を向上させるものとする。

また、範囲を設定し、その中に含まれるオブジェクトの属性一覧をテキストとして出力することができる。表計算ソフトなどを利用することにより、結果の集計・分析が可能となる。

以上の機能を活用することにより、現況市街地または計画案によって実現することが期待される市街地の防災性能の評価を支援することができる。