

# 自治体の防災および環境に関わる 計画体系とその整合性に関する頻出語分析

野村 輝晃<sup>1</sup>・石神 孝裕<sup>2</sup>・二川 健吾<sup>3</sup>・屋井 鉄雄<sup>4</sup>

<sup>1</sup>非会員 東京都 都市整備局 第一市街地整備事務所 (〒135-0016 東京都江東区東陽7-3-5)

E-mail: Teruaki\_Nomura@member.metro.tokyo.jp

<sup>2</sup>正会員 一般財団法人計量計画研究所 (〒162-0845 東京都新宿区市谷本村町2-9)

E-mail: tishigami@ibs.or.jp

<sup>3</sup>学生会員 東京工業大学大学院 総合理工学研究科 (〒226-8502 横浜市緑区長津田町4259)

E-mail: nikawa.k.aa@m.titech.ac.jp

<sup>4</sup>正会員 東京工業大学大学院 総合理工学研究科 (〒226-8502 横浜市緑区長津田町4259)

E-mail: tyai@enveng.titech.ac.jp

地方自治体は法的根拠や位置づけが異なる様々な計画を有しており、自治体として分野横断的に取り組むべき課題が関連する計画間において、連携が図られていない可能性がある。しかしながら客観的にその実態を把握できるデータは乏しい。本稿では各計画書で用いられる単語の種類と出現数から多次元尺度法を用いて計画の類似度を表現し、その結果をもとに計画間の整合性の実態を明らかにすることを試みた。この結果、分野横断的な上位計画である総合計画を中心に、その周りに分野別計画が分布する様に表現でき、環境関連の計画は比較的近くに分布すること等、自治体としての計画の関係をグラフとして示すことができた。類似性が低い計画を対象に自治体が示す計画体系と計画内容を確認した結果、計画間で整合性が確保されない可能性があることを示した。

**Key Words :** *Planning System, Disaster Prevention, Environmental Issue, consistency of plans*

## 1. はじめに

各自治体は、法的根拠や位置づけの異なる様々な計画を有している。まず、自治体の基本的な目標や方針を定め、各自治体において最上位に位置づけられる計画として総合計画がある。その下に、分野別の様々な計画が存在する。浜松市を例にとると、経済産業に関する計画が12、教育・文化・スポーツに関する計画が6、防災・市民生活に関する計画が3、環境に関する計画が6、健康・福祉に関する計画が6、都市・生活基盤に関する計画が15、都市経営に関する計画が7といった内訳となっている。これらの分野別計画は上位計画である総合計画に即するものとされている。また自治体に取り組むべき課題には、複数の分野間で連携して取り組むべきものも多く、分野別計画同士の連携や整合も重要な問題となる。

しかし分野別計画は、基本的に当該分野を担当する部署が中心となり、その分野における目標達成を第一義として策定されているものであり、分野横断的に取り組むべき課題が、各計画内においてどのように扱われている

か、関連する計画と連携が図られているか、については不透明な部分が多い。各自治体において実際に計画策定に携わる担当者にとっても、この点に関して他の自治体と比較し、自団体の計画体系とその整合性に関する現状と課題を客観的に把握できるデータは乏しいと考えられる。

本研究では、こうした現状に対するアプローチの第一歩として、計画書内で用いられている単語の種類および出現数の関係から計画の類似度を表現し、この結果をもとに、自治体がつ計画体系とその整合性に関する現状の整理と考察を試みた。分野横断的に取り組むべき課題の例として防災・環境の2つを設定し、国内主要都市を対象とした。防災・環境と特に関連が深いと考えられ、かつ多くの自治体が共通して策定している都市計画マスタープラン(以下、「都市マス」)・地域防災計画・環境基本計画・地球温暖化対策地方公共団体実行計画(区域施策編)(以下、「温暖化計画」)の4種類の分野別計画に加え、最上位計画たる総合計画を加えた5種類の計画について分析を行った。

## 2. 既往研究と本研究の位置づけ

同種の計画の自治体間での比較は、県とその所属市町村が策定した都市マスの比較<sup>1)</sup>、コンパクトシティに関する記述に着目した都市マスの都市間比較<sup>2)</sup>等の既往研究がみられる。一方、同一自治体内での他種の計画の関連を分析した既往研究には、総合計画と区域マスタープランとの比較<sup>3)</sup>、都市マスと総合計画との比較<sup>4)</sup>が試みられている。

これに対し本研究では、同種計画の自治体間比較と各自治体をもつ複数の計画の比較を同時に行うことにより、自治体間・計画間の特質をより総合的・俯瞰的に明らかにすることをねらいとする。

## 3. 分析対象データの作成

### (1) 分析対象自治体

本研究では、市町村の中でも比較的規模(自治体そのものの規模および役所の組織規模)が大きく、分野横断的な連携が容易ではないと考えられる自治体として、人口50万人以上の市および道府県庁所在都市(計56市)を分析対象とした。

### (2) 分析対象とした計画

分析対象となる56市の総合計画、都市マス、地域防災計画、環境基本計画、温暖化計画について、ホームページで入手を試みた。そして、ホームページで入手することができなかった計画に関しては、自治体に問い合わせで入手を試みた。

総合計画は、1966年公表の「市町村計画策定方法研究報告」において、基本構想、基本計画、実施計画の3層からなる体系がその基本形として示されて以降、この形態が一般化している<sup>5)</sup>。法的には地方自治法第2条第4項において、基本構想について議会の議決の上策定することが義務付けられていた。しかし、2011年の地方自治法の改正に伴いこの条項は削除され、以来総合計画の策定に関する法的な義務および位置づけは存在しない状況となっている。こうした中、実施計画の省略や基本計画と実施計画の統合といった、独自の体系による総合計画をもつ市町村も出現している。本研究で分析対象とした56市では、全市が総合計画を策定していたが、このうち13市が実施計画に相当する独立の計画をもたない体系となっていた。さらに金沢市では、基本計画に位置づけられると思われる計画を2本もつ一方で、実施計画に相当する部分が存在しない等、総合計画体系の独自化が進んでいる現状が明らかとなった。水戸市、宮崎市、那覇市は実施計画を入手できなかったため対象外とした。

都市マスは、都市計画法第18条の2において「市町村

の都市計画に関する基本的な方針」として策定が義務付けられている。本研究での対象市の中では、川崎市と北九州市においては全体構想に加えて区別構想を行政区ごとに策定していた。福島市、千葉市、大阪市は都市マスを手入れ出来なかったため対象外とした。

地域防災計画は、災害に係わる事務又は業務に関し、関係機関及び他の地方公共団体の協力を得て、総合的かつ計画的な対策を定めた計画であり<sup>6)</sup>、災害対策基本法第42条において策定が義務付けられている。徳島市を除き東日本大震災以降に改訂がなされていた。

自治体に対して環境基本計画の策定を直接義務付ける法令はないものの、環境基本法第7条において環境の保全に関する施策の策定と実施の責務を規定しており、自治体が策定する環境基本計画はこれに対応したものとなっている。青森市を除く55市が環境基本計画を策定していた。環境基本計画を規定した法令そのものがないため、その位置づけは必ずしも一定ではないと考えられるが、環境分野全般をカバーする基本的な計画として、おおむね環境分野における最上位計画と捉えることができる。

温暖化計画は、温室効果ガスの排出量削減並びに吸収作用の保全と強化のための措置に関する計画であり、地球温暖化対策の推進に関する法律(以下、「温対法」)20条の3第3項において、特例市以上の市に対して策定が義務付けられている。環境分野の計画において法的な位置づけが明確な計画の代表例として、本計画を分析対象とした。対象56市はいずれも温暖化計画を策定していたが、このうち3市は環境基本計画の一部が温暖化計画を兼ねるものとしており、また3市は「環境モデル都市行動計画」等を温対法の規定に基づく温暖化計画の機能を兼ねるものとしている。環境基本計画の一部が温暖化計画を兼ねる3市のうち、福井市と松江市については、環境基本計画における温暖化計画の該当箇所が明記されておらず区別ができなかったため、分析対象外とした。

### (3) 分析対象とする計画の設定

本研究では、各計画書における頻出語の種類と出現数に着目して計画間の類似度を算出・表現するため、各計画書の文字を分析用にテキストデータに変換する必要がある。本研究で分析対象とした語の品詞は、名詞・形容

表-1 分析対象外とした計画

計画書	分析対象外とした都市
総合計画	水戸市 <sup>○</sup> 、北九州市 <sup>●</sup> 、宮崎市 <sup>○</sup> 、那覇市 <sup>○</sup>
都市マス	山形市 <sup>●</sup> 、福島市 <sup>○</sup> 、千葉市 <sup>○</sup> 、大阪市 <sup>○</sup> 、堺市 <sup>●</sup> 、和歌山市 <sup>●</sup>
地域防災計画	徳島市 <sup>○</sup>
環境基本計画	青森市 <sup>○</sup>
温暖化計画	松江市 <sup>○</sup> 、福井市 <sup>○</sup> 、佐賀市 <sup>●</sup>

○：計画を入手できなかった市 ●：誤変換が多かった市

詞・形容動詞とした。

入手した計画書を対象に、計画に含まれる文字を分析用にテキストデータ化した。計画書によっては表形式で課題等の整理が行われている場合があることから、本文のみならず、図表等に含まれる文章を含めてデータ化を行った。多くの計画書は文字データになっていなかったため、OCR等で機械的にテキストデータへの変換を実施した。(2)で述べた入手できなかった計画は分析の対象外とした。加えて、計画書のデザイン等の理由で誤変換が多かった5つの計画も分析対象から除いた。対象外とした計画は表-1の通りである。

本研究で用いる分析手法は、頻出語に着目して計画の整合性を評価する手法であることから、計画に含まれる分析対象とした品詞数が把握できれば十分である。明らかに誤変換の割合が高い計画は予め対象外としたことで、分析対象とした計画のテキストデータは9割以上の変換精度が確保できていると考えられる。一例として、品詞の誤変換の割合を確認したところ、相模原市の総合計画は99.1%、さいたま市の都市計画マスタープランは98.9%であった。

#### 4. 使用語の種類および出現数による比較分析

##### (1) 分析の基本的な条件設定

本研究における頻出語の定義は、各計画書において1万語あたり3語以上出現している語とした(計画書1本あたり400~600語程度)。自治体や計画の位置関係を可視化するために用いる多次元尺度法は、m個の点群の相互の距離が与えられているときに、これを極力反映させながら2次元平面上に相対的な位置関係をプロットする手法である。要素i, j間の距離が $d_{ij}$ で与えられているとき、(1)のような $S_1$ を最少とするような $z_{ij}$ を求め、これを2次元平面上の距離とする。

$$S_1 = \sqrt{\frac{\sum \sum_{i \neq j} (d_{ij} - z_{ij})^2}{\sum \sum z_{ij}^2}} \rightarrow \min \quad (1)$$

多次元尺度法でプロットを行う際には、図に含まれる各点の重心が原点となるように設定した。

##### (2) 同種計画の自治体間比較

###### a) 分析方法

各々の計画に関する類似度を以下のように定義する。

まず、収集した全市(m市)の平均出現数が1万語あたり3語以上となっている語を共通頻出語(1,2,...,n)と定義する。共通頻出語の語数は表-2のようになった。

x市とy市での共通出現語の出現数のベクトルx, yから、Pearsonの積率相関係数 $r_{xy}$ を求める。これを用い、計画 $\alpha$ に対する距離行列を以下のように求める。

表-2 同種計画の自治体間比較に用いた単語数

総合計画	451 語
都市マス	402 語
地域防災計画	543 語
環境基本計画	530 語
温暖化計画	533 語

$$\begin{pmatrix} 1 - r_{11} & \cdots & 1 - r_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 - r_{m1} & \cdots & 1 - r_{mm} \end{pmatrix} \quad (2)$$

これを用いて、(1)式の定式化を経て平面上にプロットする。

###### b) 分析結果

総合計画、温暖化計画に対してこれを実行した結果を図-1、図-2に示す。いずれも満遍なく分布しているが、一部に大きく外れた市が数市存在していることがわかる。これらの市は、文言上、計画としての個性が強い市と捉えることができる。

総合計画は市によって体系が様々である(基本構想、基本計画、実施計画が三層とそうではない都市がある)ため、実施計画の有無別の違いを見てみた。全体的には実施計画をもたない市はおおむね左方に分布している傾向が見られた。名古屋市や山形市は実施計画を持たないものの、実施計画を持つ市のグループに配置された。これらの市では、実施計画を持たない代わりに、基本計画において事業レベルの記載が多くみられている。頻出語を確認したところ、この2市では「事業」という言葉が最も多く使われていた。また、金沢市は実施計画が存在しないが、基本計画に相当する計画が2種類存在する体系となっており、こうした体系の違いが、頻出語の出現状況に影響を及ぼしている様子がうかがえる。

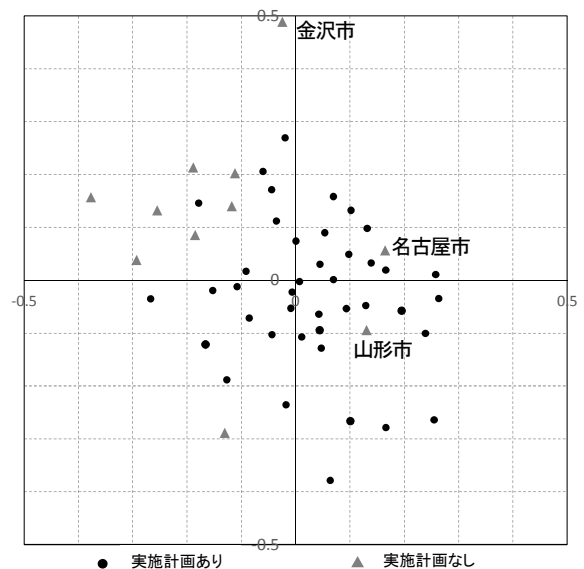


図-1 総合計画の自治体別分類

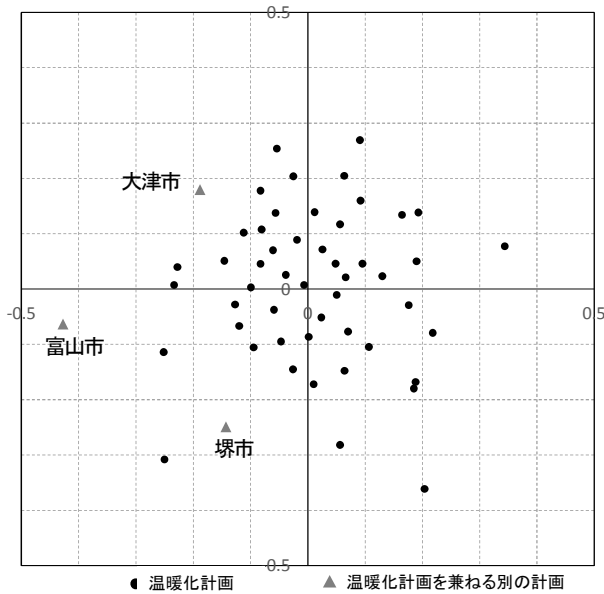


図-2 温暖化計画の自治体別分類

温暖化計画も、全体的に満遍なく分布している状況がみられる。温暖化計画に関しては、温暖化計画そのものとして計画策定している自治体のほか、他の計画に温対法に基づく温暖化計画としての位置づけを与えているケースがあることから、これらの違いによる影響の確認を試みた。その結果、計画の本来の位置づけが温暖化計画とは異なり、環境モデル都市行動計画等を温対法の規定に基づく温暖化計画の機能を兼ねる富山市、堺市、大津市に関しては、総じて外れた位置にあることがわかり、計画の内容にも違いがあることが表現されている。

(3) 同一自治体内の計画間比較

a) 分析方法

各々の市の計画Aと計画Bとの類似度を以下のように定義する。

計画Aの頻出語の集合を{A}、計画Bの頻出語の集合を{B}とし、頻出語共有率 $P_{AB}$ を(3)式のように定義する。

$$P_{AB} = \frac{n(A \cap B)}{n(A \cup B)} \quad (3)$$

また、集合{A ∪ B}に対する計画A、Bでの単語の出現数ベクトルをA、Bとし、これを用いてPearsonの積率相関係数 $r_{AB}$ を求める。この積を着目している計画A、計画Bの類似度 $S_{AB}$ とする。また、

$$1 - S_{AB} = 1 - P_{AB} \cdot r_{AB} \quad (4)$$

を、計画AB間の距離と定義する。この値を用いて、対象56市に対して多次元尺度法を用いたマッピングを行った。図-3が41市を平均した計画の分布である。

多次元尺度法は同一図面内の各点の距離を反映して

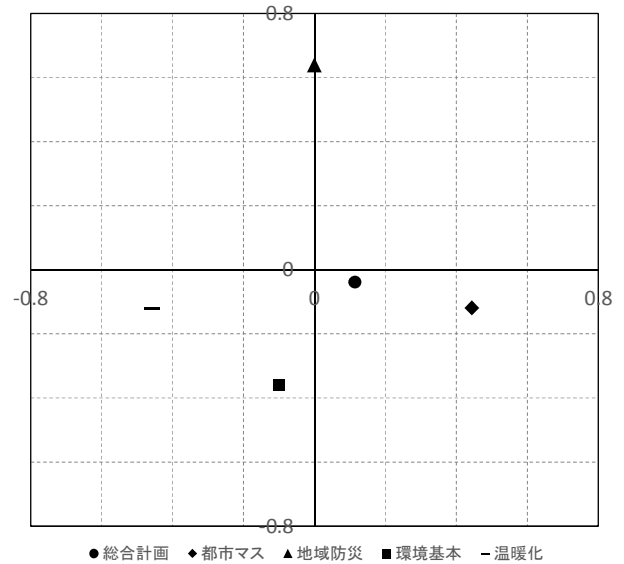


図-3 41市を平均した計画の分布

いるものに過ぎないため、異なる図を比較する際には角度や反転を考慮する必要がある。そこで本分析では、図3の各点の座標 $(\bar{x}_1, \bar{y}_1), (\bar{x}_2, \bar{y}_2), \dots, (\bar{x}_5, \bar{y}_5)$ を基準に、k市について

$$l_k = \sum_{i=1}^5 (\sqrt{(x_{ki} - \bar{x}_i)^2 + (y_{ki} - \bar{y}_i)^2}) \quad (5)$$

が最小となるように、角度と反転を調整した。これにより、計画の位置をそろえることができ、自治体間の比較を行えるようにした。その上で、5種類の計画のサンプルがすべてそろった41市を一つのグラフに表現したものが図4である。

b) 分析結果

図-3を見ると、中心には全ての計画の上位計画としての位置づけがある総合計画が位置し、そのまわりに都市マス、地域防災計画、環境基本計画、温暖化計画が分布している。総合計画が自治体における分野包括的な計画で、その他計画が分野別計画であることを考えれば、中心に総合計画が位置する分布はもっともらしい結果と捉えることができる。また、総合計画から最も近い計画が都市マス、最も離れているのは地域防災計画となった。都市マスには経済、社会、防災、環境等の幅広い視点が含まれており、防災や環境などの特定の分野に特化した計画ではないことから、包括的計画である総合計画との距離が近くなったと考えられる。地域防災計画については防災関連の具体的な事業や施策が含まれるだけでなく、被災直後の応急復旧の対応等についても詳細に記載された計画であるという点が他の計画と異なっており、これが2つの計画間の距離が離れた一因と考えられる。環境基本計画と温暖化対策の計画は同じ環境系の計画として近くに分布して

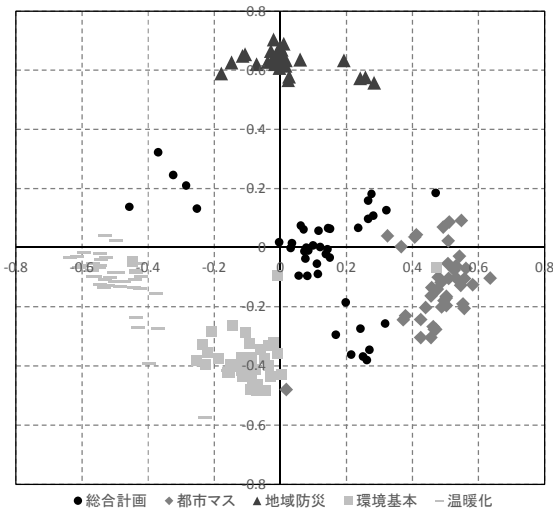


図4 41市の計画の位置図

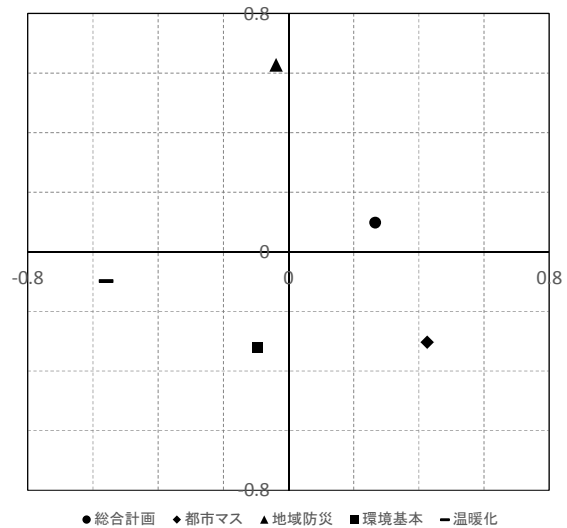


図6 札幌市の分布

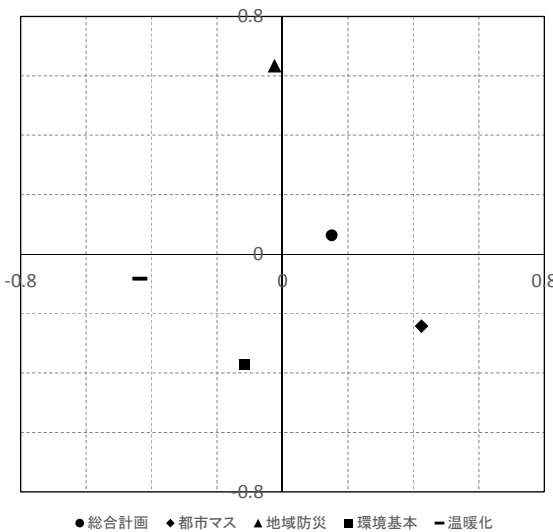


図5 秋田市の分布

いる。都市マスからみると、地域防災計画と温暖化計画は遠く、環境基本計画はより近い位置づけとなっている。

以上の考察を踏まえると、頻出語からみた計画間の相対的位置関係によって、各計画の特徴の違いが一定程度表現できているものと捉えることができる。この結果は、頻出語の使用状況からみた各自治体の計画間の相対的位置関係を示すものであり、この結果から、自治体ごとの分野間の連携状況や自治体としてのスタンスをうかがうことができると考えられる。

図4をみると、計画の種類ごとにおおむね一定の位置に分布している様子がわかる。総合計画、都市マスは散らばりが比較的大きいものに対して、地域防災計画、環境基本計画、温暖化計画は比較のまとまっている。総合計画や都市マスなど、自治体によって記述に独自性を生み出しやすい計画が散らばり、地域防災計画のように構成や記載内容が自治体によって似ている計画では比較のまとまって分布していると考えられる。いくつかの市を対象に、計画体系を示す位置図の分布形状の違いによる

頻出語の違いを考察する。

図5は比較的平均的な分布を示す秋田市のグラフである。秋田市の各計画の上位の頻出語をみると、「計画」、「地域」、「事業」、「施策」、「推進」、「整備」といった言葉が多いことがわかる。これらの単語は計画本文中に一般的に用いられる用語であり、これらの用語によってグラフ上の各計画の配置が定められている可能性が高く、必ずしも計画としての整合性だけでこれらの分布が決定づけられているものではないことがわかる。

図6は札幌市の例である。札幌市は都市マスと地域防災計画との距離が最も長い部類に位置している。札幌市の都市マスは2004年に策定されているが、中をみると防災関連の記述が非常に少なく、防災に対する取り組み意識が経済、社会、環境などの観点と比較して低いように見受けられる。総合計画においては、一定程度、防災に関わる記述がみられており、グラフ上の位置は他市とあまりかわらない。秋田市のように計画で一般的に用いられる用語によって計画間の類似性が表現される状況もあるが、札幌市のように計画間の距離によって一定程度計画間の整合性が表現されていると言える。

図7は富山市の例である。富山市は、都市マスと環境基本計画の位置が他の市と比べて逆になっていることが特徴である。これは、温暖化計画の方が都市マスとの類似性が高いということを示している。図8、図9には、環境基本計画及び温暖化対策計画としての位置づけがある環境モデル都市行動計画に記載された計画体系の図を示す。これをみると、都市マスと環境基本計画は直接的な関係性はなく、都市マスと環境基本計画はそれぞれ環境モデル都市行動計画と相互に関係を持たせることで、結果的に都市マスと環境基本計画との間の整合性を保たせようとしているものと捉えることができる。都市マス、環境モデル都市行動計画では「交通」という用語が上位

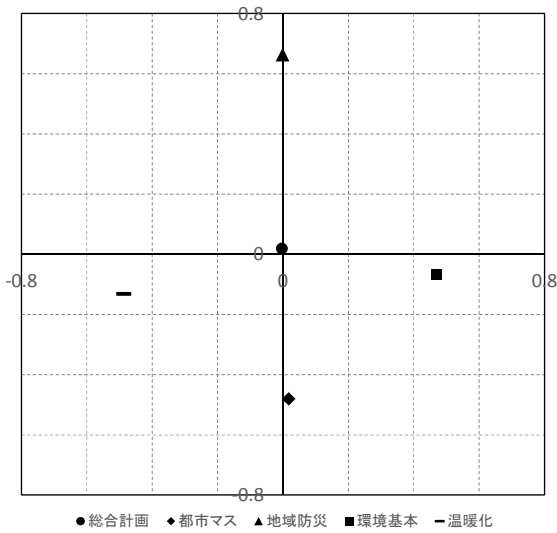


図-7 富山市の分布

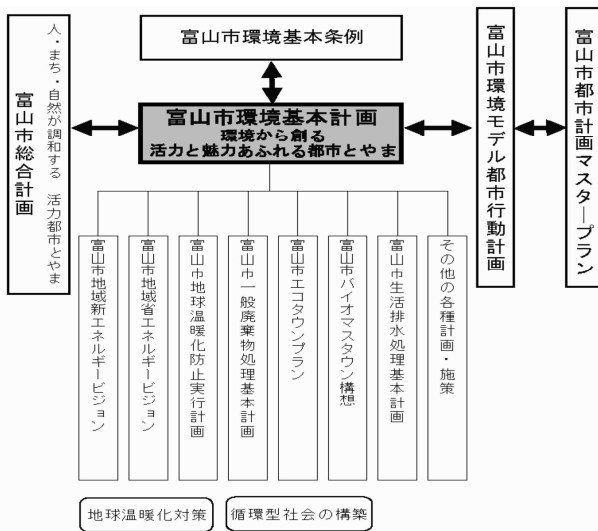


図-8 環境基本計画の位置づけ  
出典：富山市環境基本計画改訂版，平成24年3月

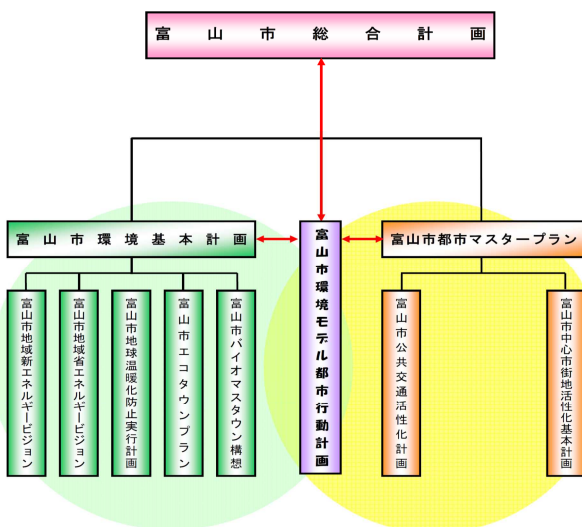


図-9 環境モデル都市行動計画（温暖化計画）の位置づけ  
出典：富山市環境モデル都市行動計画，平成21年3月

に見られる．実際に計画をみると，公共交通沿線への人口の集積によるコンパクト化を目指す富山市のねらいがこれらの計画に反映されていることが確認できた．一方で，環境基本計画においては，都市のコンパクト化には触れられてはいるものの，それ以外も豊かな自然を守る等の考え方が示されていた．こうした考え方は都市マスにも含まれることから，都市マスが温暖化計画および環境基本計画の双方に近くなるような分布になったと考えられる．

### 5. まとめと今後の課題

防災及び環境に関する自治体の基本的な計画の背景や位置づけを整理し，各計画に用いられている単語の頻出状況を把握し，多次元尺度法を用いて計画間の類似性を明らかにすることを試みた．さらに，計画間の類似性と自治体が示す計画体系と比較して考察することを通じて，計画間の整合性の検討に計画間の類似性を評価する方法が活用できるかどうかの検討を行った．この結果，分野横断的な上位計画である総合計画を中心に，その周りに分野別計画が分布する様に表現できたこと，また，環境関連の計画は比較的近くに分布すること等，自治体としての計画の体系をグラフとして示すことができた．

今回は，計画に含まれる全ての単語を対象に計画間の類似性の比較を行ったため，計画でごく一般的に用いられる用語（例えば，「計画」など）が多い場合には，計画間の類似性が高く表現されてしまうことが確認された．一方で，札幌市のように都市マスで防災関連の単語が少ない場合には地域防災計画との距離が離れたり，また富山市のような独自の計画体系を持つ自治体においては，その計画体系に近い形で計画間の類似性を表現することができることが確認できた．

今後の課題として，計画間の類似性を計画の内容によって表現できるようにするため，一般的に用いられる用語で計画の類似性が表現されてしまう状況を改善することが挙げられる．例えば分析対象とする頻出語を防災や環境に関連する用語のみに絞り込むことが考えられる．

### 参考文献

- 1) 森山長和・中村隆司：都市計画マスタープラン制度における都道府県と市町村の調整に関する研究，都市計画論文集 No. 43-1，2008
- 2) 谷口守・肥後洋平・落合淳太：都市計画マスタープランに見る低炭素化のためのコンパクトシティ政策の現状，環境システム研究論文集 第40巻，2012
- 3) 劉嘉茵・竹内伝史・秋山孝正：都市計画マスタープランにおける個性と独自性の研究，土木計画学研究・講演集 Vol.36，2007
- 4) 山口邦雄・小坂宏・飯田直彦・水口俊典：市町村都市計画マスタープランの計画管理に関する調査—埼玉県下におけるアンケート結果より—，都市計画報

告集 No.4, 2005

- 5) 公益財団法人東京市町村自治調査会：市町村の総合計画のマネジメントに関する調査研究報告書，2013
- 6) 国土交通省都市・地域整備局下水道部：地域防災計画等に関する用語説明について，2006

(2015.7.31 受付)

ANALYSIS ON RECURRENT WORD IN PLANNING DOCUMENT RELATED TO  
DISASTER PREVENTION AND ENVIRONMENT  
-FOCUSING ON PLANNING SYSTEM AND ITS CONSISTENCY-

Teruaki NOMURA, Takahiro ISHIGAMI, Kengo NIKAWA and Tetsuo YAI