

(2018年10月16日ご講演)

AI を活用した政策提言策定への挑戦

～国や自治体の戦略的な政策決定への活用に向けて～

株式会社日立製作所
研究開発グループ基礎研究センター 日立京大ラボ
主任研究員 福田幸二氏

昨年(2017年)9月にAIを活用した政策提言策定への挑戦ということで、プレスリリースをした。その後いくつかの自治体と一緒に取り組んでいるが、今日はそのときのプレスリリースの内容と、できれば最近のことも話したい。

1. 日立京大ラボの紹介

日立製作所 基礎研究センターのオープンイノベーション戦略

日立京大ラボの組織を紹介させていただく。

「Society5.0」(スライド4)は中西経団連会長が社長時代に言われ出したが、日立製作所としてはとにかく Society インフラのほうに絞ると、数年前に大赤字を出して以来言っている。

オープンイノベーション(スライド5)はどの企業も言っており、我々もだいぶ以前から言っているが、それを本当に真面目にやろうと取り組んでいる。

会社としてはかなり思い切った施策であるが、Embedded ラボというものを作っている(スライド6)。研究開発をしている2,000人～3,000人のうち、われわれ研究開発グループ基礎研究センターには約100人。ミッションは少し先のことをやれというものである。約60人を外に出している。日立京大ラボに約10人。ミッションは「2050年の大学と企業」と、かなり先のことをやっている。ほか国内では東大、神戸の理研のITSのグループに10人ずつほど出している。海外にも10人ぐらい。100人のうちの半分以上を大学に出している。日立としてはかなり思い切った今までにないことをやっているというのが Embedded ラボという制度である。

日立京大ラボは2016年に開設され、今2年半ぐらいになる(スライド7)。京大・吉田キャンパスの国際科学イノベーション棟に産学連携本部があつて、そこに日立の研究員が10人常駐し、私も京都に住んでいる。

研究としては、本当はかなり先をやれと言われて、3つのテーマに取り組んでいる。「2050年に向けた大学と企業」、「ヒトや生物の進化に学ぶ人工知能」、「基礎物理のための最先端

計測」。3 つ目のテーマは、我々が埼玉県鳩山町に持っている世界最高精度の電子顕微鏡を使って新しい磁性体のような物をつくるというもの。私自身はもともと人工知能の研究をずっとやっていたので、京大に行って社会にもう少し役立つようにしろといったミッションをもらっているということである。

2. 政策提言について

共同研究の経緯

ここから本題に入る。まず、共同研究の経緯（スライド 9）である。

私は人工知能のいわゆる機械学習のようなことをずっとやっていたが、2013 年頃に社会学系の方に役立つものにしようということになった。企業や組織の経営者向けに戦略検討の AI ができないかと考える、つまり、企業コンサルタント、戦略コンサルタントのような方に使っていただく、あるいは将来的にはそういう戦略コンサルタントの代わりになるようなシステムが造れないかということで、約 5 年前に研究を始めた。

いろいろなコンサルタントの方と話を幾つかしていたが、2016 年に京大ラボに移り、京都大学の広井良典先生と研究を始めた。先生とは千葉大のころから共同研究でのお付き合いがあり、我々のいろいろな技術を紹介する中で、企業組織の経営者向けの戦略 AI を日本の未来のようないわゆる政策提言に使えないかといったアイデアをいただいた。

今回の AI はモデルの部分は基本的に人が作って、そのモデルで何が起こるのかを機械で見ている。広井先生、諸富徹先生、内田由紀子先生、今中雄一先生にご協力いただきモデルを作ってもらい、我々がそれを人工知能の技術で何が起こるのかを見るといった分担になっている。

問題意識

広井先生の資料を抜粋して説明するが（資料 10～18）、先生はもともと地方分権や地方の創生をどうするか、2050 年に日本は持続可能かというようなことを言われている。例えば債務残高、低出生率、あるいは社会的孤立の問題もよく言われているところである（スライド 11）。

日本は債務残高が先進国の中で突出して多く、本当にこれで持続可能なのか（スライド 12）。あるいは生活保護を受けている割合はバブル期に非常に下がったが、最近、高齢化もあり非常に上がっている（スライド 13）。また、World Values Survey による、OECD 諸国における社会的孤立の状況だが、職場と家族以外の人とどのくらい話すかという調査（スライド 14）では、「たまにしか会わない」、「まったく会わない」の割合は日本が最も高く、職場と家族・家庭という一番小さいコミュニティーの間をつなぐ、いわゆる地域のようなコミュニティーが希薄ではないかということ先生はよく言われている。

提言内容

このような問題意識から、2050年にこのまま行けるのか、持続可能なのか、あるいは破局という強い表現であるが、こういう財政破綻なり、人口減少なり、あるいは地方が空洞化するような破局が起きるのかを、モデルを作ってAIを活用しつつ定量的にシミュレーションしようというのが今回の試みになる（スライド15）。

特にその中でも持続可能性に注目するということで、人口、財政・社会保障、都市・地域、環境・資源という4つの次元の持続可能性を主に見ることに決めた。こういう持続可能性のシミュレーションは80年代のローマクラブの「成長の限界」という非常に有名なものがあるが、今回のモデルは、最近の潮流ということで、マクロの要素だけではなく、例えば幸福感、健康寿命といった、個人的、主観的な要素を取り込むのが特徴である。これにはAI側の工夫もある。

2050年というのは最初に我々のミッションとして決まっていることももちろんあるが、2040年ぐらいに日本の高齢者数が最大になり、2060年ぐらいに高齢化率が最大になると言われているので、少なくとも今心配されている持続可能性という意味での節目、結果が一番出る時期がこの2050年ではないかというのが根拠にもなっている。

我々がモデルを作ってシミュレーションした結果、「都市集中シナリオ」と「地方分散シナリオ」という、2つのシナリオがあることが分かった（スライド16）。都市集中シナリオは、都市の企業が主導する技術革新によって人口が都市に集中し、地方は衰退する。同時に出生率は低下して、格差も拡大する。健康寿命や幸福感はどちらかというと低下する方向にある。一方で、財政あるいは環境などの持続可能性が高いというのが、我々の結果としては見えている。もう一つが地方分散シナリオで、地方へ人口分散が起こって出生率が持ち直し、格差も縮小する、また健康寿命や幸福感も増大するような傾向にある。ただ、都市集中シナリオに比べると財政や環境などには負荷が高いように見えているため、価値観の問題もあると思っているが、もし地方分散シナリオを選ぶのなら、特に財政・環境の持続可能性に細心の注意を払う必要があるという結論になる。

2番目の結論（スライド17）は、実際にシミュレーションしたところ、大体8～10年後の2023年～2025年に、都市集中シナリオと地方分散シナリオへの1つ目の分岐が発生し、どちらに行くかが決まってしまうと、以後再び交わることがないという結果が見えてきたというものである。広井先生の価値観も入っているが、持続可能性の観点からより望ましいと考えられる地方分散シナリオへの分岐を実現するためには、当たり前と言えども当たり前のように見えるが、環境課税、再生可能エネルギーの活性化、地方公共交通機関の充実といったことをすると地方分散シナリオに誘導できる可能性が高いことがシミュレーションの結果として見えてくる。

3番目（スライド18）であるが、8～10年後の最初の分岐で地方分散シナリオ側に誘導したとすると、先ほど地方分散シナリオは財政や環境に関しては負荷が高いように見えていると言ったが、それが持続可能か否かという2つ目の分岐が17～20年後ぐらいに発生す

ることが結果として何となく見えている。都市集中シナリオに比べると相対的に持続可能性に優れているが、財政・環境は悪い。持続可能にするには、特に地方税収、地域内エネルギー自給率、結局は地域内での経済循環を高める政策を実行する必要があることが、結果として見えてきている。

3. 開発した人工知能（AI）技術の詳細

人（有識者）と機械（AI）の協働による政策提言

ここから実際に何をやったのかを説明したい。

今回の AI を使った政策提言（スライド 20）の特徴は、例えば都市集中シナリオと地方分散シナリオが本当にあるのかを明確に示す（What）、あるいは 8～10 年後に分岐するといった時期を示す（When）、あるいは環境課税、再生エネルギーの活性化などをすると地方分散シナリオに寄るなど、どうすれば望ましい方向に行けるのかを示す（How）といったことである。それを可能にしている全体構成が、ハーバート・サイモンのいわゆる意思決定の 3 段階モデルである。

基本的には情報収集をしてモデルを作り、2 番目の選択肢検討ステージでどういうシナリオ、オプションがあるのかを検討し、最後に選択する。この 3 つのステージがあるものが意思決定の 3 段階モデルと言われているが、今流行っている AI は、基本的には情報収集（モデル化）の部分に機械でやろうという試みが非常に多い。例えば大量のビッグデータから人が気付かないような関係を見いだしてモデルを自動的に作るような使い方が多いが、我々は 2 番目の選択肢検討を機械でやることにしている。

2050 年はかなり先のことで、そもそもビッグデータとして使えるものがそれほどあるわけではないこともある。また、もともとこれは政策提言であるから、ある程度人の意思が入っていて、このようにしたいと考えているモデルをもとに人が最終的に政策を出すわけである。したがって、そのモデルの部分に人の意思が入っていることは非常に重要だと思っている。今の AI などでは、ともするとビッグデータからお告げのようなものを出してきて、なぜそのようなお告げになったのかを人が一生懸命解釈するような、意思決定の 3 段階モデルのステージからすると少し異端な感じのことが行われがちである。しかし、チョイスが目的だとすると、モデル化に人の意思が入っていることが重要かと思っている。この選択肢検討を機械でやることによって、人の意思が入っているモデルからどういうことが起こるかを網羅的に偏りなく出す。あるいはそのシナリオ間がどういう関係にあるかを出す。人が頭の中で思っていたモデルから、結果何が起こるかをきちんと客観的に出すというのが今回の技術である。

今回の政策提言の全体フロー

スライド 21 は全体のフローになる。縦に情報収集ステージ、選択肢検討ステージ、戦略

選択ステージの3ステージ、横に各ステージの詳細がある。今回の場合は2050年の日本の持続可能性を検討しようというのが問題設定で、情報収集してモデルを作るというところまでが最初の情報収集ステージであるが、この部分は基本的には人手でやっている。2つ目の選択肢検討ステージでは、モデルから何が起こるか、シナリオ列挙、関係政権党、要因検討の3つのことを機械がやる。最後に、出てきたものを見ながら政策提言するという戦略選択のステージを人がやっていく。

情報収集ステージ

まず、モデルを作るまでの情報収集ステージであるが(スライド22)、ここでは基本的に、ローマクラブのころのシステムダイナミクスという技術、こういう意思決定の場ではよく使われている手法をそのまま使っている。基本的な作業としては、今回は日本全体のマクロモデルを作りたいということで、GDP、出生率、失業率、健康寿命といった関連するキーワードを洗い出して、それをクラスタリングして似たような概念ごとにまとめて、因果関係を付与する(スライド23)。GDPが少し上がると出生率が上がるかは分からないが、そのような関係性を引いていくという作業が最初にある。今回我々の場合では機械でシミュレーションをしたいので、こういう正の因果関係、負の因果関係を引いただけでは駄目で、元の指標が1上がるとこちら側がどのくらい上がるかという係数を数字としてそこに入れる必要がある。それをどうするかが非常に問題なわけだが、信頼性がある数字は安全度があるわけではなく、むしろほとんどのものに関しては信頼のおける数字をどう入れるか資料もない状態である。

我々の採用した方針は、とにかく分からないパラメータはそのまま分からない状態で、どれくらい分からないのかというのをそのまま表現して、大量のシミュレーション、いわゆる「モンテカルロ・シミュレーション」と言っているが、すべてのパラメータ、すべての可能性の組み合わせ、全部のシミュレーションをとにかくやってしまうということをしている(スライド24)。モデルに入っているパラメータ自体は、そういう意味だと不確実で、端的に言えば合っていないというのが大前提になっている。例えばシミュレーション結果で出てきた未来のシナリオの1つずつにはほとんど意味がない。なぜならパラメータが合っていないためだ。ただ、「可能性の束」と呼んでいるが、すべての可能性のシナリオの束のようなものには意味があると思っていて、シナリオを束として扱ってその間の関係性を見るということであれば、その不確実なパラメータから意義がある情報を取り得るというもの追う。個々のシナリオのシミュレーション結果ではなく、シミュレーションの束同士の関係のようなものに注目する解析の仕方考えた。

スライド25は具体的に係数設定した資料である。因果ネットワークと呼んでいるが、矢印が付いているものをExcelに落としたもので、左側にプラス、マイナスと符合を打って、Fromという指標からToという指標に、例えばプラスの矢印があるというのを行ごとに表しており、4つの数字を入れている。一つは、比例係数、「強度」で、From側が1上がった

た後に To がどのくらい上がるかという比例係数である。それから「遅延」は、実際 From 側が変化してから To 側に影響が及ぶのにどのくらいの遅延時間があるのかを month 単位で表したものである。さらにそれぞれにばらつきの数字を入れられるようにしてあり、数字の信頼度、プラスマイナスどのくらいの範囲に本当のパラメータが入っているかという数字を強度と遅延についてそれぞれ入れる。実際シミュレーションのときには、この土、ばらつきの値という範囲で全部のパラメータを振っている。

我々のものだと基本的に 300 本ぐらい矢印があるが、そのうち過去の実証研究のようなものが使えてある程度確度を置いたパラメータが入られるものは 1 割ぐらいしかない。残りの 9 割ぐらいは、ある意味人がこれがよいと思って入れており、その場合はこのばらつきの数字をかなり大きくしている。

また細かい話であるが、例えば人口などでは厚生労働省が将来の人口推計値を出しているが、それがあがる程度将来も確度が高いと考えるとすると、これを取り込むために一応最初に設定したパラメータでシミュレーションしてみて、そのシミュレーション結果が人口推計モデルの線の間になるようにパラメータを逆算して、後で少し変えるという機能も入っている。したがって、別の何かもう少し確度の高いシミュレーションなり、モデルで将来推計が分かっているような指標に関しては、それに合わせてパラメータ側を推計するという仕組みも入っている。

スライド 26 は実際に作ったモデルで、指標数としては 149 個、相関（矢印）の数が 333 個ある。机上のマクロのモデルで、当然日本全体のモデル全部が表せるというわけではないが、2050 年というかなり先のものをやるという意味で言うと、これくらいで十分かとは思ふ。当然モデルを作った人の思想が入っていくことにはなるが、1 本ずつの線を見る限りは、少なくともそれほど偏っているような線はないというのが見てもらっても分かると思う。

選択枝検討ステージ、戦略選択ステージ

次が選択枝検討ステージで、ここからが実際に機械でやる部分になる（スライド 27）。人が作ったモデルから何が起こるかというのをきちんと機械的に網羅的に出すということになる。

具体的には 3 つの技術を作っていて、1 つ目が「シナリオ列挙」と言っているもので、このモデルから本当に何が起こるのかという、あり得る未来を出してくるものである。2 番目の「関係性検討」と呼んでいるのは、そのようにたくさん出してきた未来がどのような分岐構造をしているのかを明らかにするのが目的である。3 番目が、例えばその分岐点をこちらの分岐点に誘導するにはどうすればよいか、分岐の要因を検討するもので、この 3 つの技術を作っている。

シナリオ列挙

まず「シナリオ列挙」(スライド 28) は具体的に言うと、とにかく将来起こり得るシナリオを漏れなく列挙することである。モデルは人が作ったとしても、そのモデルの下で将来何が起こる可能性があるかという部分を人がやるのは非常に不得意だと思っている。網羅的にやるのは当然機械のほうが得意なわけで、モデルを与えられて網羅的に何が起こるかを機械で列挙するというのがここの技術になる。

具体的に言うと、今回作ったモデルを基に、設定したパラメータのばらつきに応じてたくさん振る。例えば、35年間のシミュレーションを2万回やっている。そうすると、横軸が35年間の時刻、縦軸が149の指標値の時系列というグラフがここにあるが、このグラフが1つの世界を表していて、それが2万世界、パラレルワールドのようなものが2万個あるような結果が得られる。2万個の結果を人が全部見ることはできないので、自動的に類似した世界に分類するという機能を作って、23個に機械的に分類している。このそれぞれのグループの代表的なシナリオを機械的に抽出して、それを人が見ていくことになっている。作ったモデルから23個の代表的なシナリオを抽出できるわけだが、これを機械でやっているということである。

将来シナリオの例

スライド 29 の6つのグラフは今回の実際の結果を一部示したもので、横軸が時刻で縦軸が指標の値というグラフが一つの世界となる。細かい話であるが、モデルの中身としては、いわゆる株価予測などによく使われている ARMA モデル (自己相関 Moving Average モデル) のようなものを使っていて、もともとの数字を1から始めて、相対値で表しているような感じになる。この6つのグラフは、機械で出した23個のシナリオを手でさらにグループ分けして6個にまとめたもので、それぞれ広井先生と我々で見て、「このような世界だね」と手で解釈して付けた名前が付いている。

シナリオ比較、価値判断

この6つの各シナリオの特徴を○×△で表したものがスライド 30 である。35年後(2052年)の状態を、人口、財政、地域、環境資源という4つの持続可能性の観点と、また補助的な観点ということで雇用、格差、健康、幸福というプラス4つの観点で分類している。この○×△は、基本的には今の2018年よりも良くなっている場合は○、2018年と同等の場合は△、2018年よりも悪くなっているように見えるものは×である。人口に関しては、今よりも増えることは人口推計からあり得ないということで縛りを入れているので、この○は上位推計、△が中位推計、×が低位推計となっているが、他は基本的に今より良いか悪いかという観点になっている。

この○×△で言うと、シナリオグループ#21~23は他のグループとかなり様子が異なっているというのが見えている。具体的に言うと、人口が減って地域は悪くなるが、財政や

環境は良い、雇用も良い、格差は拡大する。そういう意味でこれを都市集中シナリオと名前を付けた。

それ以外の 5 つはどちらかという地域系のシナリオで、人口は中位推計以上ぐらいを実現する。地域も良くなる。地域というのは地域内の経済循環のような指標があるが、それが良くなる。雇用、格差、健康、幸福などもある程度は良い一方、例えば財政や環境などは悪くなるような場合もある。この 5 つはどちらかという地方分散シナリオと言っているようなシナリオになる。

全部○というシナリオはないわけであるが、この段階では、地方分散でありながら財政や環境なども今程度は維持できることができたらいとしていたことになる。この図だけを見ると地方分散のほうが確率が高いように見えてしまうが、地方分散シナリオに少し注目してシミュレーションをやっているの、そちらを重点的にサンプリングしている。実際は確率で見ると半々というか、数字自体にあまり確度がないが、むしろ 6:4 で、都市集中シナリオのほうが少し高いぐらいか、ほぼ半々程度というのが我々の結果である。ここまでがシナリオ列挙という技術になる。

関係性検討

2 番目が関係性検討 (スライド 31) という技術である。人間は将来・未来のいろいろな出来事の関係性を考えるのは苦手であるが、例えば地方分散シナリオなり、都市集中シナリオなり、たくさんのシナリオがどういう順番で発生するかを明らかにするというのが、この関係性検討技術となる。

アイデアとしては単純で、例えば都市集中シナリオを 1 つ取り、2050 年から時間をさかのぼって 2040 年以降のシミュレーションをたくさんし直してみたときに、それが全部都市集中に行くかを調べていく。あるところまで遡ってモンテカルロ・シミュレーションすると、この時刻ではどちらにも行く可能性があるが、ここを過ぎるとこちらにしか行けなくなるという、どちらにも行けた最後の時刻が見つかることになる。それを我々は「分岐点」と呼んでいる。あるシナリオの分岐点をこうやって見つけることができれば、たくさんのシナリオがどういう順番で分岐するか、いわゆる分岐図、木構造が描けることになるだろうというのがこの技術である。

シナリオ分岐図及び分岐点

スライド 32 が実際の図であるが、横軸が時刻で 0 年 (2018 年) から 35 年後 (2052 年) ということになる。これは分岐木であるが、実はこの線 1 本ずつが 23 個ある各シナリオに対応している。都市集中シナリオ、地方分散シナリオの中でも良さそうだなと言っているシナリオ、地方分散シナリオの中で財政や環境が良くなさそうと言っているシナリオへと、最初はどこにでも行く可能性がある。だが、どこかから、このあたりから始めたらもうここにしか行けないというのが見えることになる。例えば、都市集中シナリオの線を後ろか

ら辿って行って、他に行けた最後の場所はどこかというのをこれで見れば、分岐点に分かる。実際見ていくと、自分の中で分岐して戻るといえるのはあるにしろ、他と本当に分岐したのはどこかというところ、それが最初に言った8~10年後の都市集中シナリオと地方分散シナリオの分岐点 A ということになる。同様に、2 番目の地方分散シナリオの中でも良さそうと言っているシナリオと、地方分散シナリオの中であまり良くないと言っているシナリオの分岐点を見ていくと、この2 番目の分岐点は、1 番目に比べてあまりはっきりはしていないが、大体2 回ぐらいあるように我々のシミュレーションでは見えていて、17 年~21 年後に財政・環境持続不能シナリオになることになる。それが2 番目の分岐点 B ということになる。

シナリオ分岐の様子

その分岐の様子（スライド 33~35）の動画があるので見ていただく。これは何かというと、この1 点1 点が1 つのシナリオ、パラレルワールドに相当する。点同士の距離は、この世界とこの世界がどのくらい近いかを表して、似たような世界は大体近い場所にプロットしている。遠いものは世界としてかなり離れているということを示している。最初のうち、点の中にいろいろな色が付いているが、最後まで見ていくとかなりきれいな色になっている。これは、この時点でこの世界が将来どこに行ける可能性があるのかを、この中の色で表している。きちんときれいな色に分かれていないのは、この世界はまだどこにも行ける可能性があることを表している。例えば赤が都市集中シナリオ、青が地方分散シナリオの中で一番良さそうと言っているものになっている。今はどこにも行ける可能性があるが、ある時点で赤い部分が出てくる。2026 年、今から大体8 年後ぐらいになるが、この時点で左下にきれいな赤が出る。ということは、この場所は都市集中にしか行けなくなっていることを示しているわけである。一方で、世界全体の分岐の中で見ると、距離として非常に近いクラスターは、例えば多分ここにいる人から見たら、まだ地方分散側に行ける可能性がある世界とそれほど離れていると思っていない。だが分岐自体は終わっている。将来的には当然この赤は距離としても非常に離れていくわけであるが、この時点では離れていない。それから、きれいな青が見えてくるというのが2 番目の分岐で、地方分散シナリオの中での持続可能性が高いシナリオと持続可能性が高くないシナリオとの分岐が起こることが見えてくる。最終的には赤が距離としても当然離れてくる。

要因検討

最後、3 つ目が、「要因検討」（スライド 36）と言っている技術である。政策提言、政策を実行する立場からすると、どうやったら例えば望ましいほうにコントロールできるのか、地方分散シナリオと都市集中シナリオがあり、どうやったら地方分散シナリオに誘導できるかを知りたいわけである。これもアイデアとしては非常に単純で、例えば何もしないとこの分岐点で50%・50%の確率でどちらかに行くということであるが、ここで149 ある指

標 1 個ずつを少しずつ試してみ、この確率がどのくらい変化するかを調べていく。いわゆる「感度解析」と言っているが、149 個の各指標がそれぞれの確率にどのくらい影響しているか感度を調べていくということをするれば、どれが一番利く指標なのかが分かることになる。

スライド 37 は実際の解析結果で、149 個の指標のうち、少し上がると地方分散側に行く確率が高くなる Top15 の指標と、都市集中側に行く可能性が高くなる Top15 の指標を書いている。一番上に人口があり、何かの拍子に人口が少し上がると地方分散側に行きやすいという結果になっている。ただ人口は直接コントロールできないので、政策提言という意味でコントロールできそうなものは何かを見ると、3 番目に環境税、4 番目に地域公共交通機関がある。このようなものを上げると、3 番目のどうやったら地方分散シナリオに行くかというのが、ここから出てきているということである。

同様に、2 番目の地方分散シナリオに行った中での持続可能性を同じように感度解析した（スライド 38）。持続可能に導く要因と持続不能に導くような要因を見ていくと、地域内経済循環、地域の中で生み出したお金がどのくらい地域で回っているのかを表す指標であるが、それが持続可能に導く要因として結局一番利くという、当たり前と言えば当たりの結果が出ている。ただ、政策という意味でコントロールできるものがあまりきちんとできていない。最終的に政策提言の内容としては、このような指標に注意しながら経済循環を高める政策を継続的に実行する必要があるという少し曖昧な書き方になっている。それは直接コントロールできそうな指標があまり見当たらなかったため、まさにそれをそのまま反映しているということである。とにかく、結論としては、生産人口、地域の中でお金を回すことをやれという、当たり前と言えば当たり前の結果が見えてくる。

4. まとめ、今後の展開

まとめ

今回我々は、政策提言の中の「選択肢検討」という 2 番目のステージに機械を適用することをやった（スライド 40）。機械、AI 側の特徴としては、まずシナリオ列挙の技術。起こる可能性があるシナリオを漏れ・偏りなく列挙して、結果として明確な将来予測に基づく政策提言が可能になる。あるいは関係性解析の技術。具体的に言うと分岐構造が分かるわけであるが、シナリオ間の分岐の順序や時期が特定できた結果として、政策実行時期を明確に言えるような政策の提言が可能になる。また、たくさんある政策の中の優先順位が言える。そして、要因検討の技術。感度解析の技術だが、分岐の発生源を特定することで具体的に対応できるようになる。以上の 3 つの技術を開発した。

今後の展開（スライド 41）

当初いろいろ試行しながら結構アドオンを増やした部分もあったが、政策決定者、例え

ば自治体の関係者が自分でモデルを作って、シミュレーションをして、結果を見るということを一通りできるソフトが大体できあがってきている。

今回のこの話は、日本全体の 2050 年ということで昨年プレスリリースさせてもらった。その後、いろいろな地方自治体の方から問い合わせもあり、実際使用してもらって技術のブラッシュアップを図るため、長野県、岡山県の真庭市で、内閣府の SDGs 未来都市のモデルの中で推進し、実際に地方の本当の具体的なモデルを作ることを今やっている。将来的には、もちろんこれは政治的にもハードルはあるだろうが、ここで出た施策を本当にやろうということになればと思っている。

また、この技術自体はもともと経営コンサルのようなことができないかと考えていたものなので、当然その需要はあると思っているが、今後はそちら側の展開も考えてはいる。

パッケージソフトの使用イメージ

スライド 42 は補足だが、実際作っているパッケージで、大体このような感じのものが今できている。「モデル作成」というボタンをクリックすると、画面上でネットワークを作る。巨大なタッチパネルの上で皆で線を置きながらネットワークを作るような、ワークショップ形式を想定しているが、そういうものを作る。また、パラメータをいろいろ設定するところはあるが、作ったモデルを基に、「分岐構造解析」、「分岐要因解析」も一応できるようなソフトを作っている。