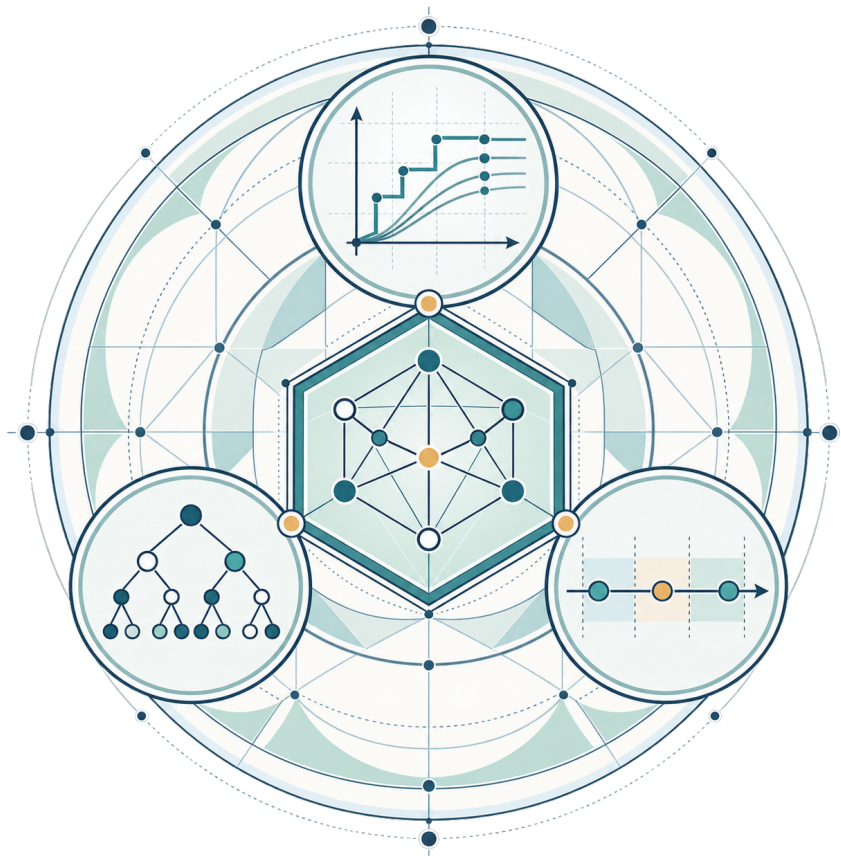


CCE

Computational Care Ecology

AIとともにあるケアを、
数理モデルから考える



最小構成モデルを知り、数式を読み、ケアの場面で確かめる

Daiki Morimoto / Unknown Lab

日本語全文解説 2026年9月18日

表紙の図形は数理モデルを象徴する図案であり、実験結果ではない。

はじめに | 数式から、ケアを見つめてみよう

AIに相談すると、もっともらしい答えが返ってくる。でも、その通りにできるだろうか。本人はどう思うのか。家族はどこまで手伝えるのか。よい助言の先にも、一緒に考えたいことが残っている。

CCEは、こうしたケアの関係を、数式や規則を使って調べようとする研究構想である。本書では、その最初の小さな模型である「最小構成モデル」を紹介する。人を採点するのではなく、希望や提案、返答をどう扱うかを見る。

まずは文章と図で、CCEの全体像と三つの模型を眺めてみよう。その後、母と娘の買い物相談をたどりながら、一つずつ式を読んでいく。数字を変えると何が動き、何は変わらないのか。そこが見えてくれば十分だ。

読みたい内容	ページ
1・2 ケア生態系、ETICとCCE、本人主権	3-4
3 数理モデルの考え方、M0・ M1・ M2、相談AIとの関係	5-9
共通ケースの全会話と、数値を使う準備	10-17
4 見立ての更新と、提案の計算	18-21
5 本人の応答、権利条件、決定の規則	22-27
6 架空の応答を作り、応答と決定の変化を比べる	28-30
7 一つの相談を通して、計算を結び直す	31-32
数式の見取り図 これまでの式とページを結ぶ	33
8 できること、限界、今後の検証	34-36
理解度チェック	37
まとめと展望 これからの研究への道筋	38-39
用語集・ 参考文献	40-42
付録1 AI時代のケアに、なぜ数理モデルが必要なのか	43-47
付録2 ブラウザ作品予告「その一日を、誰が選んだ？」	48
付録3 Unknown Labとnoteへの案内	49

読む前に | 人物と会話は架空で、数値は説明用の設定である。相談AIも、CCEを取り入れるならという想定 of 例だ。完成した製品や、一般のAIの実際の計算方法を説明したものではない。

記号は暗記しなくてよい。後のページには、対応する会話と絵をもう一度載せる。元の話と違う展開を試すときは「仮定」と記すので、気になる場面へ戻りながら読んでほしい。

1 | ケア生態系という見方

一人の生活を支えているものを、思い浮かべてみよう。家族、専門職、住まい、近所の店、利用できるサービス。そこへAIやデータも加わる。これらを、互いにつながったまとまりとして見るのが「ケア生態系」という考え方だ。

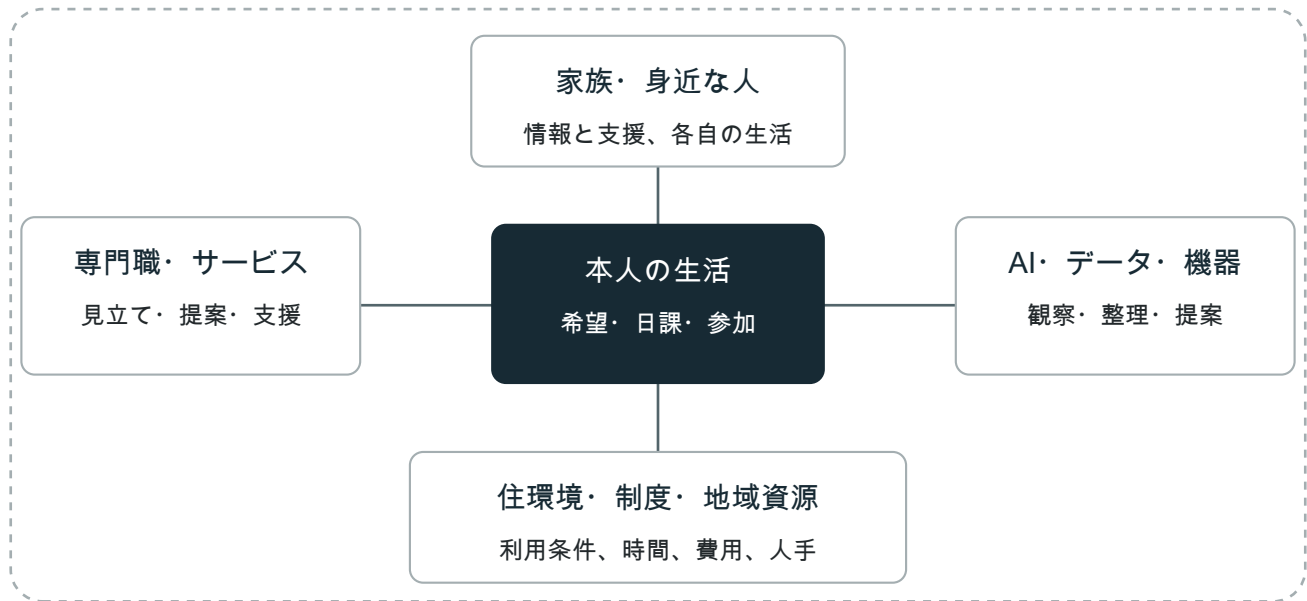


図1 生活を支えるつながり。現在のモデルでは、この一部を取り出して調べる。

たとえば、見守りの通知を増やせば、変化に気づく機会が増えるかもしれない。一方で、通知を読む人や、対応する人の仕事も増える。便利さだけでなく、誰が支え、その支援が続けられるかを見る必要がある。

こうした見方には先行研究がある。Hwangらは、AIを含む人々の関係や支援の組合せが、時間とともに変わることを「動的ケア生態系」として論じている。CCEもそこから学んでいる。[1]

生活や家族、環境を見ることは、これまでのケアでも大切にされてきた。そこへAIやデータが加わったとき、何を確かめ直したいか。本書は、その問いから始まる。

2 | ETICとCCE、そして本人主権

ETICはEco-Technological Integrative Careの略称である。ETIC 2.0は、人・技術・環境・社会制度をつなぎ、その人にとって意味のある生活や作業への参加を支える考え方だ。ここでいう作業は、仕事だけではない。食事、買い物、趣味、人との交流も含んでいる。

CCEはComputational Care Ecologyの略称で、仮に「計算ケア生態学」と訳している。ETICが大切にするものの一部を、計算して確かめられる問いへ進めたい。その研究構想に付けた名前で、既に確立した学問分野の名称ではない。

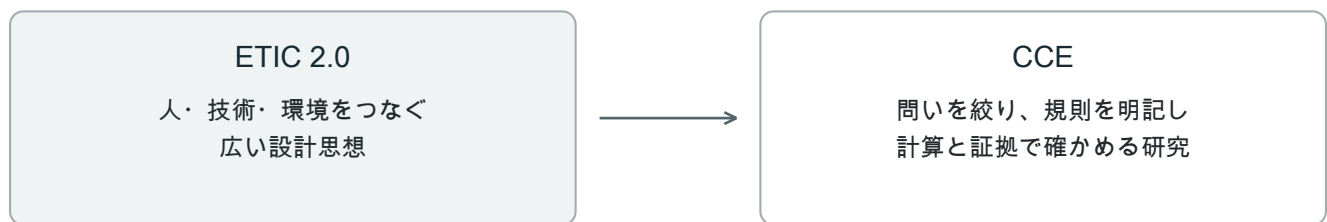


図2 ETICで大切にしている考え方の一部を、CCEで計算し、確かめていく。

本人主権は、最後の「はい」だけではない

説明を聞いて、分からなければ聞き返す。断る、案を変える、後から考え直す。本書では、こうして自分の生活の方向づけに関われることを「本人主権」と呼ぶ。最後に「はい」と答えたかどうかだけではない。CCEの研究で使う概念であり、法律上の資格や、確立した評価尺度の名前ではない。

支援を受けることと、自分で関わることは両立し得る。共同意思決定にも、選択肢を比較し、本人にとって重要なことを踏まえて話し合う考え方がある。[2]

では、こうした考え方を式で表すとどうなるだろうか。まず「よい提案」「本人の返答」「決める権限」「守るべき条件」「生じた結果」を分けてみる。本人主権を丸ごと測るのではなく、その一部を、誰でも確かめられる規則にしてみよう。

3 | 数理モデルは、何をするものか

地図は、街のすべてを描かない。道を探すためなら道路と目印を残す。数理モデルも、調べたいことに必要な部分を選び、数や規則で表したものである。

計算の中で変わる値が「変数」、動き方を調整する設定が「パラメータ」だ。式は、値どうしの関係を短く書いたもの。その規則で何が起こるかを計算してみることを「シミュレーション」と呼ぶ。記号は、長い言葉に付けた短い名前だと思うと読みやすい。

M0

一回の意思決定

応答・権限・条件・決定を分ける

M1

見立ての更新

観察を取り入れる割合を変える

M2

提案と架空の返答

式で結びつけ、応答と選択を比べる

図3 三つの小さな模型。それぞれ、決定・見立て・提案への応答を調べる。

本書でいう「最小構成モデル」は、CCE構想の最初の小さなモデル、CCE-MVMを指す。MVMはMinimum Viable Model、すなわち「最小実行可能モデル」を意味する。規則を計算として動かせるという意味であり、臨床で使える製品という意味ではない。

M0・M1・M2は三つの模型の名前で、後で出てくる見立ての記号Mとは別である。本書では、まず役割を見渡し、計算しやすいM1から読む。M1→M0→M2の順に、一つずつ見ていこう。

式を見るときに三つの問い | 何を入れるのか。どのような規則で動くのか。出てきた値は何を意味するのか。

3 | M0：一回の決定で、役割を取り違えない

AIのおすすめと、本人が選んだことは同じだろうか。M0は、一回の決定でこうした情報を分ける模型だ。希望、見立て、提案、返答、権限、守るべき条件を、一つの点数にはまとめない。

本人、家族、専門職、AIが同じ相談に関わっていても、多数決や平均で本人の選択を作るわけではない。誰の提案なのか、本人はどう答えたのか。その違いを残しておく。

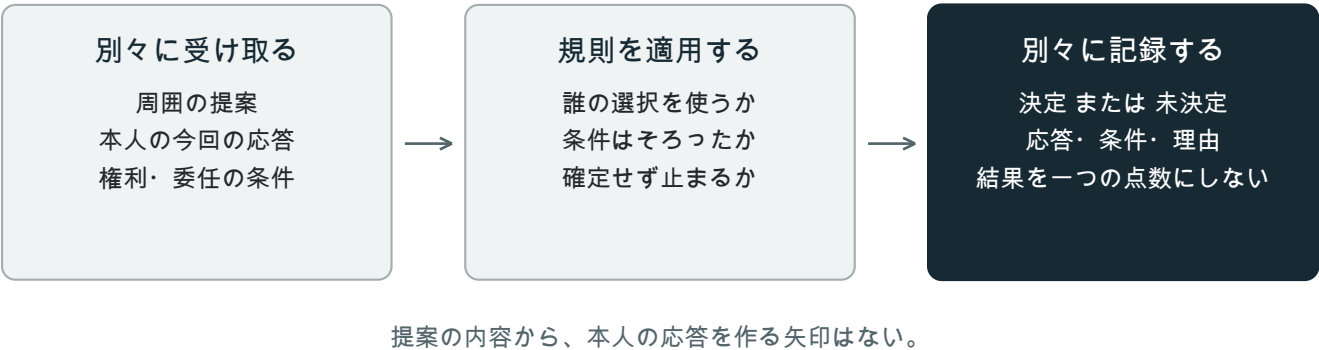


図4 提案から本人の返答を自動で作らない。返答と条件を別に受け取り、決定の規則へ渡す。

何を入れ、何を返すか

入力として区別するもの	規則が扱うこと
本人の今回の応答と選んだ案	受入・修正なら、条件を満たす本人の選択を使う
委任する相手・範囲・期限など	今回有効な限定委任だけを扱う。AIへは委任しない
六つの権利条件	不足や未確認があれば、決定を確定しない
周囲の見立てや提案	本人の応答や、決定権の代わりにしない

M0では、本人の返答を提案から計算しない。返答は、別に確かめて入れる情報だ。本書では架空の設定を使うが、現実の相談なら、本人の言葉や説明の支援を確かめる手続きが必要になる。

この模型だけでは答えないこと

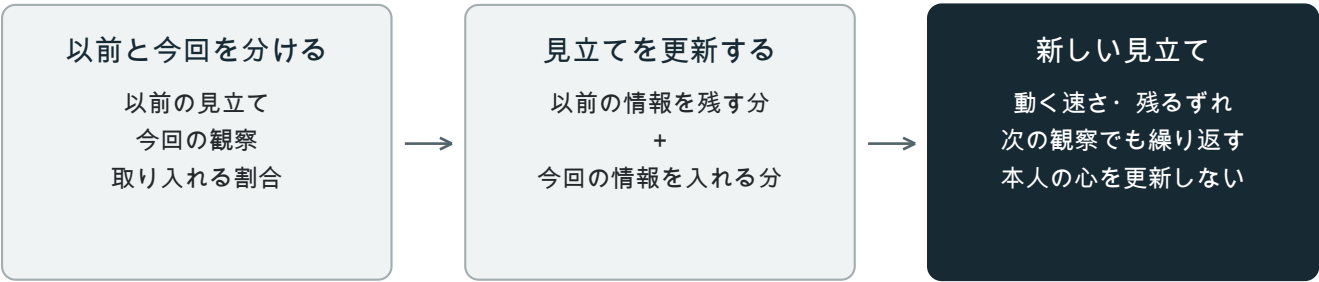
式に「説明を理解した」と入れても、それだけで実際に理解できた証拠にはならない。断れる雰囲気だったか、選んだ生活を実現できるかも、式の外で確かめることだ。

第5章で確かめること | 同じ提案でも、本人の応答や権利条件を変えると、決定または未決定がどう変わるか。

3 | M1：新しい観察で、見立てを更新する

「この人は、こうしたいはずだ」と思っていたら、以前とは違う希望を聞いた。そんなとき、理解をどう変えるだろうか。M1は、周囲が持つ本人の見立てを、新しい情報で更新するモデルだ。

動くのは、本人の心そのものではない。AI、家族、専門職などが「本人はこう考えているのではないか」と捉えた見立てである。それぞれが違う情報や見立てを持つこともある。



割合を変えると、観察へ近づく速さや揺れ方が変わる。

図5 以前の見立てと今回の観察から、新しい見立てを作る。これを次回の「以前の見立て」として、更新を繰り返せる。

何を変えて、何を見るか

変えるもの	比べる動き
新しい観察を取り入れる割合	見立てが早く動くか、以前の理解が長く残るか
新しい観察が続くか、一回だけ変わるか	持続的な変化への追従と、一時的な情報への反応
情報の欠測、偏り、遅れ	情報が届かないこと、ずれて届くことの違い

新しい情報を取り入れる割合を「学習率」と呼び、 λ で表す。割合を大きくすれば、見立ては早く動く。ただし、今日だけの揺れまで大きく受け取るかもしれない。大きいほどよい、とは限らないところが面白い。

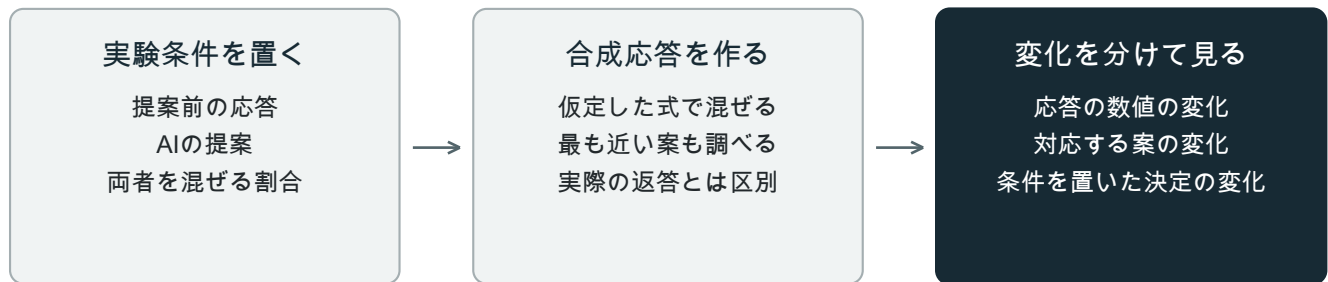
第4章では、まず更新式を動かす。その後、更新した見立てから提案を作る小さな計算も見る。ただし、見立てや提案が変わっただけで、本人の応答や最終決定を変更してよいわけではない。

ここは人が確かめる | 新しい情報が本人の気持ちをよく捉えているかは、式だけでは分からない。情報の確かさと、その情報を使う計算は、分けて見ておこう。

3 | M2：提案と架空の応答の関係を試す

AIに案を勧められて、少し考えが動く。大きく動く。もしそうになったら、選ぶ案まで変わるだろうか。M2は、こうした違いを見るために、提案前の応答とAIの提案を混ぜ、架空の応答を作る模型だ。

M0との違いは、ここにある。M0では本人の返答を別に受け取る。M2では実験のために、返答に当たる値を式で作る。作れたからといって、現実の本人がその通りに答えると分かったわけではない。



式で作った応答は、本人が答えた証拠ではない。

図6 応答を作る規則を先に仮定し、その動きを調べる。本人の反応を実測して予測した図ではない。

二種類の変化を分ける

見るもの	何を確かめるか
応答の数値	提案へどれほど近づいたか
対応する選択肢	数値が変わっても、最も近い案は同じか
条件を置いた決定の比較	応答の変化と決定の変化は、同じ大きさか

たとえば応答が少し動いても、最も近い案が変わらなければ、決定だけの記録では変化が見えない。第6章では、数字を入れてこの違いを確かめる。

ただし、数値が動いた理由が納得なのか、不当な圧力なのかは、この式では判断できない。実際の説明、選べる案、断れる状況などは別に確かめる必要がある。

ここまでの整理 | M0は決定を扱う規則、M1は見立てを更新する式、M2は架空の応答で比べる実験だ。役割が違う三つの模型として読んでいこう。

3 | 相談AIの中に、どんな仕組みを置くか

相談AIの画面には、自然な言葉が返ってくる。その内側にCCEの規則を組み込む構想を、次のように考えてみよう。

会話を受け取る	意味を読み取り、本人や家族へ確認する 構想・未完成
確認した情報を渡す	誰の希望、提案、返答、条件かを区別する 接続方法は課題
CCEの計算規則	見立ての更新・提案・条件分岐を計算する 計算可能な部分
言葉にして返す	計算結果と確認事項を、混同せず伝える 会話は創作例

図7 相談AIにCCEを組み込むなら、という構想図。会話の機能と計算の規則は、別に作る必要がある。

見立てを更新する。案を提案する。条件が足りなければ決定を待つ。CCEの模型は、こうした小さな規則を扱う。一方、会話から本人の希望を読み取り、確かめ、数値にする仕組みまでは作れていない。

計算が「未決定」を返したとき、どんな言葉で問い返すかも別の工夫がいる。本書では、その姿を会話の例で描いてみる。数式だけで人の心を読み、文章まで作っているわけではない。

この本で、内側をのぞくとは

「新しい希望をどれくらい取り入れるか」「提案しただけで承諾と扱わないか」「確認できなければ待てるか」。こうした動きを、目で追える規則にすることだ。次の買い物相談で、一緒に確かめてみよう。

共通ケース | 同じ母と娘の、ひと続きの相談

買い物に出かけたい母と、帰り道が心配な娘。ひと続きの相談を見てみよう。

場面1 | 前日の夕方：食卓



場面2 | その夜：娘がAIに相談



1 → 2 → 3 → 4

場面3 | 翌日：作業療法士の訪問



場面4 | 訪問後：母と娘の相談



共通ケース | 場面1：前日の夕方、食卓で

母は七十代。近所の店で品物を見て、夕飯を決める時間を大切にしている。最近は娘と出かけることが多く、先週は帰りにベンチで休んだ。食卓で、翌日の買い物の話になった。



母 1-01

自分で魚を見て、選びたいな。

娘 1-02

でも、明日は仕事で付き添えないの。



娘 1-03

必要な物なら、私が帰りに買ってくるよ。



母 1-04

買ってきてもらっただけだと違うのよ。今日は何があるかなって、自分で見たいの。

娘 1-05

私が買えばいいと思っていたけど、お店で選ぶ時間が大事なんだね。



母 1-06

そうなの。一人で行けたら、あなたの仕事を気にしなくていいし。

娘 1-07

行きたい気持ちは分かったよ。でも、この前は帰りに休んだでしょう。荷物を持って帰れるかが心配なの。



二人は、品物を手に入れることと、本人が店へ行行って選ぶことが同じではないと気づき始める。ただし、この時点で移動方法は決まっていない。

会話番号 | 後で式を読むとき、同じ台詞へ戻れるように番号を付けている。

共通ケース | 場面2：その夜、娘がAIに相談

その夜、娘はAIに相談してみる。母の楽しみは残したい。でも、帰り道が心配で、仕事も休めない。ほかに考えられる案はあるだろうか。

娘 (AIへ) 2-01

母は一人で買い物に行きたい。でも、帰り道が心配です。



相談AI (想定) 2-02

お母さまは、買い物の何を大切にしていますか。



娘 (AIへ) 2-03

自分で魚を見て選びたいそうです。私は代わりに買えばいいと思っていました。



相談AI (想定) 2-04

自分で選ぶ時間は残しながら、行き帰りを手伝ってもらう案も、比べてみませんか。



娘 (AIへ) 2-05

でも、私は明日は仕事で、毎回付き添えるわけでもないんです。



相談AI (想定) 2-06

お母さまの希望と、娘さんが引き受けられることを、分けて確かめたいですね。これは提案で、決定ではありません。明日の訪問でも、ご本人と一緒に相談してみてください。



この相談AIの返答は、CCEを取り入れるならという想定で作った会話例である。

娘は、翌日の作業療法士の訪問でこの話をしてみることにした。付き添いはまだ案の一つ。母の気持ちも、日程も、これから一緒に確かめる。

共通ケース | 場面3・ 前半 : 翌日の訪問

作業療法士が訪問する。娘は前夜の話とAIの提案を伝える。作業療法士は、まず母自身に尋ねる。



作業療法士 3-01

お店では、何を楽しみたいですか。



母 3-02

一人で行けたら気楽。でも帰りの荷物は心配。店では自分で決めたいの。

娘 3-03

母は、私と一緒に行ければいいと思っていました。



母 3-04

前はね。最近は、もう少し自分で出かけたいたい気持ちもあるの。



作業療法士 3-05

最近もそう思っていましたか。それとも、今日は特にそう感じたのでしょうか。



母 3-06

このところずっと、もう少し自分で出かけたいたいと思っていたの。

娘 3-07

そうだったんだ。今日初めて言ったのかと思っていた。



母 3-08

一人で行ければ、あなたの予定を気にしなくて済むのよね。

娘 3-09

でも、帰りの重い袋が心配なんだ。



作業療法士 3-10

行き帰りを手伝ってもらうことと、品物をご自分で選ぶことを、分けて考えられますね。

訪問は続く | 次は、具体的な案を一緒に比べてみる。

共通ケース | 場面3・後半：説明を確かめる



作業療法士 3-11

一人で行く、支援を受けて行く、今回は見送る。この三つを比べましょう。



母 3-12

一人で行くか、誰かと行くか、今回は見送るか。三つを比べるのね。

娘 3-13

付き添って行く案なら、よさそうですね。



作業療法士 3-14

娘さんのご意見は分かりました。お母さまは、どう思われますか。



母 3-15

付き添いって、店でもずっと横についているの？

作業療法士が手助けの範囲を説明すると、母はうなずいた。しかし、それだけでは伝わったかどうか分からなかった。

娘 3-16

母も、さっきうなずいていたので。



母 3-17

最後のところ、少し聞き取れなかったの。付き添いの話？



作業療法士 3-18

急がず、もう一度一つずつ確かめましょう。



作業療法士 3-19

店ではご自分で選び、行き帰りを手伝ってもらう案です。日程は娘さんと相談し、違うと思ったら変えて構いません。

説明を一つずつ確かめ、日程は母と娘で相談することになった。外出できるかどうかは、移動の安全や支援の準備も含め、別に確かめていく。

共通ケース | 場面4：訪問後、今回の案を選ぶ

作業療法士が帰った後、二人は予定を確かめる。付き添いを頼むことと、店で何をかうか決めることを分けながら、話を続ける。

娘 4-01

日曜日なら付き添えるけど、毎回は約束できないの。



母 4-02

今回は、日曜日に一緒に行こうか。



娘 4-03

その日なら。次はまた相談しよう。



母 4-04

店では自分で選べるなら、それがいいわ。今回は、行き帰りだけ一緒に来てもらいたい。



娘 4-05

日曜日なら、そのつもりで時間を空けるね。



母 4-06

今回は付き添ってもらうけど、店では自分で選ぶ。そこは、ちゃんと話せてよかった。



母 4-07

その先は、また考えたいわ。



二人で相談内容の整理をAIに求め、表示された文章を読む。

AI

相談AI (想定) 4-08

お母さまは、品物を自分で選ぶ時間を残したいと話しています。今回は日曜日に支援を受ける案を選び、娘さんはその日に付き添えると答えています。次回以降は、まだ決まっていません。

二人は、今回の希望と、手伝える範囲を確かめ合えた。次回のことは、また相談する。買い物そのものは、これからだ。

共通ケースのまとめ | こんなすれ違いはないだろうか

買い物に行きたい母と、帰り道が心配な娘。どちらも相手を思っている。それでも初めは、話が少しかみ合わなかった。

母にとって大切だったのは、品物を手に入れることだけではなく、自分の目で選ぶ時間だった。娘は、帰り道の安全と、自分が付き添えるかを気にしていた。同じ「買い物」の話でも、見ているところが違っていたのだ。

よかれと思って、話を先へ進めてしまう

家族の代わりに何かをしてあげたのに、望んでいたことと違った。以前聞いた希望を、今も同じだと思っていた。うなずいてくれたので、説明は伝わったと思った。身近な相談を思い出すと、似た場面が浮かぶ人もいないのではないだろうか。

今回も、誰かが悪いと決めつける話ではない。少し立ち止まり、母に聞き直したことで、店では自分で選びたいこと、行き帰りは手伝ってほしいことが見えてきた。

一緒に決めたことと、まだ決めていないこと

日曜日は娘が付き添う。店では母が自分で選ぶ。その先は、また相談する。希望と手伝える範囲を分けて話せたので、今回の案と、次回以降の余地が残った。

数式で見てみたいこと | 新しく聞いた希望を、どう取り入れるか。提案と返事を、どう分けるか。分からないときに、どう待つか。これからの式は、この会話の小さな部分を取り出したものだ。

会話を全部数字に置き換えるわけではない。まずは三つの案に目印を付けるところから、一緒に見ていこう。

数式の準備 | 数値は、本人の点数ではない

$$\Omega = \{-1, 0, 1\}$$

ここからは、会話を思い浮かべながら式を読んでみよう。まず、三つの案に-1、0、1という目印を付ける。日付や付き添う人は、今はいったん脇に置く。

Ω は「オメガ」と読む。ここでは、選べる案をまとめた名前だ。中括弧の中に並んでいるものが、その選択肢になる。

数値	この例で対応させる案
-1	今回は外出しない
0	支援を受けて外出する
1	単独で外出する



場面3・ 会話3-12 (14ページ) | 三つの案
母 「一人で行くか、誰かと行くか、今回は見送るか。三つを比べるのね。」

場面4の会話4-04で母が選んだ支援付き外出は、この例では0に当たる。0は意欲がないことでも、返答がないことでもない。

この数字は、本人の能力や意欲の点数ではない。三つの案を一行に置くための位置の目印だ。1が0よりよい、という意味もない。実際に選べる案かどうかは、別に確認する。

見立てや提案は、この例では-1から1の間の数値で表す。0.8という値なら、1に対応する案に比較的近い位置になる。ただし、0.8という希望を現実でどう確かめるかは、この計算とは別の問題である。

計算しやすさのために、何を省いているか

三つの案を等しい間隔で並べるのも、モデルの仮定である。本人にとって「支援付き」と「単独」の差がどれほど大きいかを、既に測ったわけではない。交通手段、楽しさ、疲れ、費用など、多くの違いを一本の軸へ縮めている。

これからの計算は、この簡略化した世界の中での動きである。その約束を明らかにしておくことで、式が教えることと、現実で確かめることを分けられる。

4 | M1：観察を受けて、見立てを更新する

$$M_{t+1} = (1 - \lambda)M_t + \lambda O_t$$

内側では、「以前の理解」を動かす

相談の仕組みが以前の情報をずっと残せば、新しい希望を見落とすかもしれない。逆に、今日の一言ですべてを置き換えるのも急ぎすぎかもしれない。CCEには、その反映の仕方を試す小さな式がある。

長く見える式だが、言葉にすれば「以前の見立てを残す分」と「今回の観察を取り入れる分」を足しているだけだ。動くのは本人の心ではなく、周囲が持つ理解である。

記号	この会話に引き寄せて読むと
M_t	以前の相談から持っていた理解
O_t	今回、新しく受け取った情報
λ	今回の情報をどれほど取り入れるか
M_{t+1}	更新した後の理解

λ はラムダと読み、0から1で設定する。0.2なら、以前を80%残し、今回を20%取り入れる。 t と $t+1$ は更新前と更新後の順番である。



場面3・会話3-03～3-04 (13ページ) | 以前と今

娘 「母は、私と一緒に居れば良いと思っていました。」

母 「前はね。最近は、もう少し自分で出かけた気持ちもあるの。」

この場面の要点 | 「以前はそうだった」を、「今も必ずそうだ」にしない。この式は更新の幅を示すが、新しい発言が本心かどうかを判定する式ではない。

4 | 今日の一言を、どれほど重く受け取るか

$$M_{t+1} = M_t + \lambda(O_t - M_t)$$

内側のつまみを、少し動かしてみる



場面3・ 会話3-05～3-06 (13ページ) | 観察の意味

作業療法士 「最近もそう思っていましたか。それとも、今日は特にそう感じたのでしょうか。」

母 「このところずっと、もう少し自分で出かけたかったと思っていたの。」

以前の見立てを0.2、今回の観察を0.8と置いて、更新のつまみ λ を変える。これは会話を採点した結果ではなく、反映の幅を見せるための仮の数値である。

前の式を、「差の一部を足す」形に並べ替えてみた。0.2から0.8までは、あと0.6。その20%だけ近づくなら0.32、80%近づくなら0.68になる。表で確かめてみよう。

取り入れ方	計算	更新した見立て
今回を20%反映	$0.2 + 0.2 \times 0.6$	0.32
今回を80%反映	$0.2 + 0.8 \times 0.6$	0.68



図8 同じ情報でも、取り入れる割合で見立ての動く幅が変わる。

両端も試してみよう。 $\lambda = 0$ なら以前の0.2のまま。 $\lambda = 1$ なら今回の0.8へ一気に移る。これは情報を取り入れる割合であって、本人の権利を尊重する割合ではない。どの設定を使うかは、情報の意味や目的と一緒に考える。

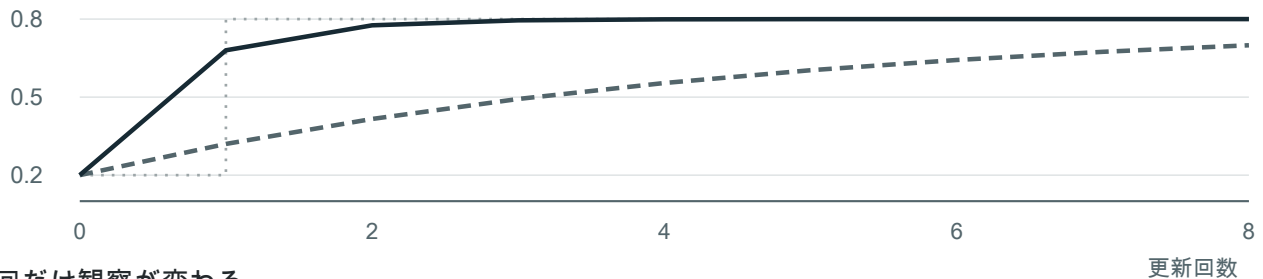
会話へ戻る | 更新後の数値が0.68になっても、「一人で外出することに決まった」わけではない。変えたのは、相談を受ける側の理解である。

4 | 続いている希望が、その日だけの揺れか

新しい観察が続く場合、以前の見立てを残しすぎると、変化に追いつきにくい。一方で、一回だけ観察が変わり、その後は以前の状態に戻る場合も考えられる。

内側では、同じ更新を繰り返してみる

新しい観察が続く



一回だけ観察が変わる

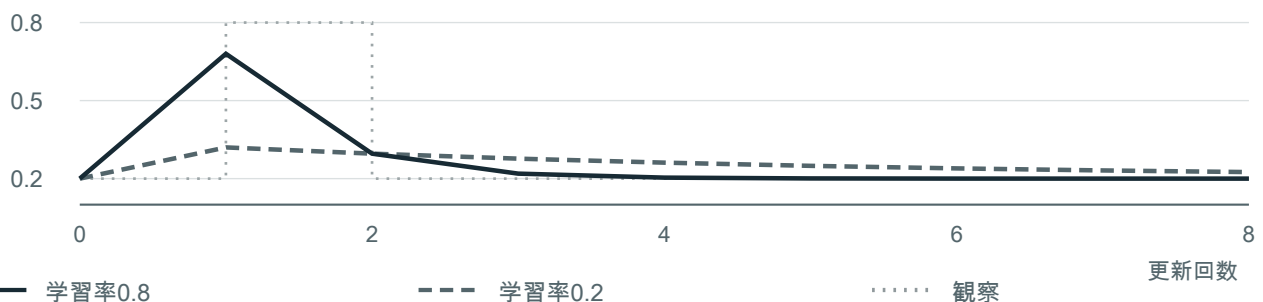


図9 上は新しい観察が続く場合、下は一度だけ変わる場合。実在者の経過ではなく、条件を置いて計算した動きである。



場面3・ 会話3-06～3-07 (13ページ) | 続く希望

母 「このところずっと、もう少し自分で出かけたいと思っていたの。」

娘 「そうだったんだ。今日初めて言ったのかと思っていた。」

大きい λ は、新しい状態に早く近づく。ただし、一度だけ変わった観察にも大きく反応する。小さい λ は動きが控えめだが、希望が変わり続けても古い理解を残しやすい。

だから、速く更新すればよいという話ではない。「どんな情報を受け取ったのか」を、人が確かめることが先にある。

情報が届かない、偏って届く、遅れて届く。この三つも違う問題だ。記録がない日に以前の値を残しても、今も変わっていないと確かめたことにはならない。

会話へ戻る | 会話3-05のように、希望が続いているか確かめる理由が、計算の動きから見えてくる。ただし、この問い自体を更新式が自動生成するわけではない。

4 | 希望を聞いたうえで、別の案を提案する

$$Q = \text{clip}(M - \beta r)$$

内側では、見立てと提案を分ける

希望が分かっても、そのままの案を勧めるとは限らない。帰り道が心配なら、その心配も提案に入りたい。この式では、見立てから危険の見積りに応じた量を差し引く。

Qは提案、Mは更新後の見立てだ。rには危険の見積りとして置く値を、 β にはそれを反映する強さを入れる。clipは、答えが-1より小さければ-1、1より大きければ1にとどめる操作である。



場面3・ 会話3-08～3-10 (13ページ) | 希望と心配

母 「一人で行ければ、あなたの予定を気にしなくて済むのよね。」

娘 「でも、帰りの重い袋が心配なんだ。」

作業療法士 「行き帰りを手伝ってもらうことと、品物をご自分で選ぶことを、分けて考えられますね。」

$M = 0.68$ 、 $r = 0.6$ 、 $\beta = 0.5$ なら、 $Q = 0.38$ になる。三案の中では、支援付き外出0に近い位置だ。 β を0にすれば0.68、1にすれば0.08になる。

ここでの $r = 0.6$ は、事故が60%起こるという意味ではない。「小さい側へ動かす」と決めたモデルの入力であり、現実の安全評価や、必要な介助を計算する式ではない。

計算で変えたもの

勝手に変えていないもの

支援する側の提案Q

本人の希望W、本人の承諾、娘の引受範囲

会話へ戻る | 「この案はどうですか」と提案するところまでである。「この案に決めました」ではない。人に返す文章でも、この違いを保つ必要がある。

5 | M0：提案、本人の応答、決定を分ける

ここからは、提案を聞いた後の話だ。周囲がよいと思った案と、本人が選んだ案は違うかもしれない。M0では、希望、見立て、提案、本人の返答、決定を分けて残す。

内側では、話した人と情報の種類を残す

会話で出てきた情報	模型の中で分けるもの
母が最初に望んでいたこと	本人の現在意思W
AIや娘が「こう考えているだろう」と捉えたこと	他者の見立てM
支援付きはどうか、という提案	提案Q
母が説明を受けて答えたこと	本人の今回の応答c
母が明示的に選んだ案	本人の選択 y_p
条件を確認して記録する決定	決定D



場面3・ 会話3-13〜3-15 (14ページ) | 誰の返答か

娘 「付き添って行く案なら、よさそうですね。」

作業療法士 「娘さんのご意見は分かりました。お母さまは、どう思われますか。」

母 「付き添いって、店でもずっと横についているの？」

cには、受入、修正、拒否、保留、未確認、委任を分けて入れる。母が聞き返している間は、娘の返事で空欄を埋めない。

本人主権を、処理の違いとして表す

本人を尊重する、という考え方を、計算ではどう表せるだろうか。本人の返事を待つ。断ることと案を変えることを分ける。誰の選択を決定に使うかを決めておく。尊重の度合いを一つの点数にするのではなく、こうした扱い方の違いで表してみる。

会話へ戻る | 会話3-13の娘の賛成は、母自身の返答ではない。誰が何について言ったかを残し、本人と周囲の声をひとつの賛成票にまとめない。

5 | うなずいた。でも、伝わっていただろうか

$$H = 1 \Leftrightarrow G_1 = G_2 = \cdots = G_6 = \circ$$

内側では、未確認を「だいたい大丈夫」にしない

うなずいてくれたから、伝わったはず。ついそう受け取りたくなる場面だ。でも、確かめていないことは「？」のまま残したい。CCEでは、決定の前に確かめる六つの条件を「権利ゲート」と呼び、○、？、×で記録する。

条件	この相談で意識すること
G ₁ 意思・価値	母の今の希望を、周囲の推測で置き換えない
G ₂ 支援へのアクセス	聞く、理解する、比べる、伝えるための支援
G ₃ 不当な影響の回避	威圧や情報隠しなどを避ける
G ₄ 範囲・期間の限定	制限を必要な範囲と期間にとどめる
G ₅ 見直し・異議	後から問い直せること
G ₆ 委任と復帰	任せても撤回し、決定権を戻せること

式の読み方は、全部○ならH=1、それ以外なら0、である。Hは点数ではなく、条件がそろったかどうかの目印だ。



図10 下段は、説明の支援G2が未確認。ほかの五つの○では埋め合わせない。



場面3・ 会話3-16～3-18 (14ページ) | 説明の確認

娘「母も、さっきうなずいていたので。」

母「最後のところ、少し聞き取れなかったの。付き添いの話？」

作業療法士「急がず、もう一度一つずつ確かめましょう。」

「未確認」は「違反が確定」とも違う。ただし、どちらもこの規則では決定を確定しない。式が聞こえ方や理解を自動判定したわけではなく、確認した状態を入力して使う。

5 | 本人が選んだ案を、決定として扱う

$$H = 1, c = \text{受入}, y_P = 0 \rightarrow D = 0$$

内側では、今回の本人の返答を使う

この場面では、説明などの六条件も確認できたという設定を置く。母が提案を受け入れ、選んだ案が支援付き0なら、規則はD=0を返す。

AIが母の代わりに決めたわけではない。母が選んだ案を、条件がそろったときに決定として扱っている。提案を受け入れず、別の案へ変えた場合も、本人が選んだ案を使う。

入ってきた情報	規則で扱うこと
本人が受入・修正し、条件がそろう	本人が選んだ案を決定にする
本人が今回は有効に委任する	限定した委任先の選んだ案を使う
本人が拒否・保留・未確認、または条件不足	案を確定しない



場面4・ 会話4-04～4-05 (15ページ) | 今回の選択

母 「店では自分で選べるなら、それがいいわ。今回は、行き帰りだけ一緒に来てもらいたい。」

娘 「日曜日なら、そのつもりで時間を空けるね。」

日曜日という日程、娘が本当に付き添えるか、実際に外出できるかは、0という数値には入っていない。本人の選択が確認できたことと、実行の準備が整ったことは、別に扱う必要がある。

会話へ戻る | 「お母さまが選んだ」と「AIがおすすめした」を分けて返す。数式は、この区別を曖昧にしないための小さな規則になる。

5 | 周囲が全員同じ意見でも、上書きしない

$$H = 1, c = \text{修正}, y_P = 0 \rightarrow D = 0$$

ここで、物語とは別の言い方を試してみる。もし娘も専門職もAIも、「一人で行く案」を勧めたらどうだろうか。



仮定A | 場面4で、全員が単独外出を勧めたら
娘「大丈夫そうなら、一人で行って見たら？」
母「そう言われても、今回は一緒に来てほしいの。」

内側では、賛成の人数で決めない

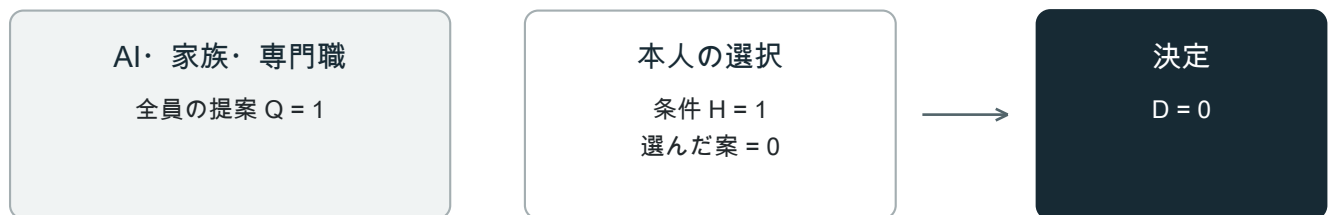


図11 これは条件を変えた比較場面。三者の提案が1でも、条件を満たす本人の選択0を上書きしない。

本人の返答と権利条件をそのままにして、AIの提案だけを変えてみよう。この規則では、決定は0のまま。提案は考える材料であって、それ自体が決める権限を持つわけではない。

この場合、三者の提案に対し、本人は別の案へ修正している。前ページの「支援付きという提案を受け入れた場面」とは、返答の種類が異なる。

ただし、この規則があるから、現実でも圧力がなくなるとは限らない。母が断れる雰囲気だったか、選択肢を実際に比較できたかは、人が別に確かめる仕事である。

会話へ戻る | 助言が一致したことは、本人に代わって決めてよい理由にはならない。家族や専門職の意見を無視するのではなく、役割を取り違えない。

5 | 「やっぱり待って」を、古い記録で消さない

もし、日曜日が近づいてから母が「やっぱり待って」と言ったらどうだろうか。ここからは、元の会話とは違う展開を試す仮定の場面だ。



仮定B | 場面4の後で、母が保留したら

母 「今日はまだ決めたくないわ。明日の調子を見てからでもいい？」

娘 「この前、一緒に行くって決めたから、そのままでもいいと思っていた。」

相談AI (想定) 「今回の返答は保留として分けておきましょう。以前の選択だけで、そのまま進めたことにはしません。」

内側では、「未決定」を一つの状態として残す

規則が返すのは、「⌋」という記号だ。「まだ決めていない」と読む。支援付き外出の0でも、外出しない-1でもない。決めずに待つことを、どちらかの案へ勝手に置き換えない。

別の仮定 | 今回は娘へ委任したら

保留の会話とは別に、母が次のように話したと仮定する。



母

今回の買い物方法は、娘に任せたい。でも、気が変わったら言うからね。

このモデルでは、本人が選んだ相手か、決める対象が委任の範囲内か、期限内か、撤回されていないか、撤回できるかを確認する。AIを委任先にはしない。過去に任せていても、最新の返答が拒否や保留なら、古い委任で上書きしない。

止めることと、放っておくことは違う

「未決定」と表示した後も、食事の準備、再確認の時期、誰が声をかけるかは残る。現在の小さなモデルは、保留中の生活を自動で支える仕組みまでは持たない。

会話へ戻る | 本人が考え直せることと、支援が途切れないことを両方見る。「停止できた」だけで、ケアがよくなったとは言えない。

5 | 同じ付き添いでも、意味は違う

$$A = 1 - |D - W| / 2$$

内側では、結果の近さと、決める過程を分ける

ここでは、希望と決定が数字の上でどれくらい近いかを見てみよう。Aは、その「結果一致」を表す記号だ。決め方のよしあしとは、いったん分けて考える。



場面4・会話4-06 (15ページ) | 選ぶ過程

母「今回は付き添ってもらうけど、店では自分で選ぶ。そこは、ちゃんと話せてよかった。」

比較のための仮定として、別の場面を想像してみる。本人には尋ねず、周囲が「付き添って行くから」と決めてしまった場合である。外から見れば、どちらも支援付きの買い物に見えるかもしれない。

提案前の本人の希望を $W = 0.8$ 、決定を支援付きの $D = 0$ と置く。差の大きさは 0.8 。 -1 から 1 までの最大距離 2 で割り、 1 から引くと 0.6 になる。

$$1 - 0.8 / 2 = 0.6$$

0.6 と出たら、何が分かったのだろうか。分かったのは数値の近さであって、「権利を 60% 守れた」「 60% 納得した」という意味ではない。話し合っただけで最初と違う案を選ぶこともある。数字が離れたという理由だけで、失敗とは言えない。

同じように見える外出

別に残すべき情報

本人が比較して、付き添いを選んだ

どんな説明と本人の応答があったか

周囲が、本人に尋ねず付き添いを決めた

応答を確認していないこと

なお、本人の応答が未確認なら、このモデルの決定規則は $D = 0$ ではなく未決定を返す。外で起きた結果の近さだけを、本人参加の証拠にはしない。

6 | M2 : AI提案へ近づく応答を、作ってみる

$$Y(a) = (1 - a)B + aQ^A$$

AIの話を聞いて、少し考えが変わることがある。それは、新しい情報を得て納得したからかもしれないし、遠慮して合わせたからかもしれない。この章では元のケースから条件を変え、まずは「どれだけ動くか」を試してみよう。

内側を見るための、別の実験用模型

ここでは、本人から返答を受け取る代わりに、実験用の返答を式で作る。これを「合成応答」と呼ぶ。人の心を予測する式ではなく、応答の変化と決定の変化を比べるための模型だ。

Bは提案前の応答、 Q^A はAIの提案、Yは合成した提案後の応答。aは混ぜる割合で、本人の性格や判断能力を測った値ではない。



仮定C | 場面4で、AIが外出しない案を勧めたら

母 「私は一人で行きたい。でも、AIが行かない方がいいと言うなら、そうした方がいいのかしら。」

娘 「参考にはなるけど、何が変わったのか、もう少し話してから決めよう。」

一人で行く側の $B=1$ と、行かない側の $Q^A=-1$ を置く。 $a=0$ なら $Y=1$ 、 $a=0.5$ なら $Y=0$ 、 $a=1$ なら $Y=-1$ になる。中間の0は支援付きに対応する位置だが、本人がそう答えた事実ではない。

ここまでの相談場面

このページの実験

本人の返答を別に確認して
与える

仮の式から応答の数値を作る

誰が何を答えたかを記録す
る

条件を変えると数値がどう動くかを見る

ここだけは分ける | この式で架空の応答が作れても、母がAIにどれほど影響されるかを分かったことにはならない。会話を支える仕組みと、その性質を調べる実験を区別する。

6 | 返答が動いても、選ぶ案は変わらない

$$\pi(Y) = \arg \min_{\omega \in \Omega} |\omega - Y|$$

応答の数字が動いても、いちばん近い案は変わらないことがある。地図上を少し移動しても、最寄りの駅は同じ、ということに似ている。まず式の意味を読んでから、場面4でこう聞かれたら、という仮定を見てみよう。

内側では、数値と候補を別々に残す

見慣れない記号が並ぶが、言っているのは「Yにいちばん近い案を探す」ことだ。πはその探し方に付けた名前。Ωは三案の集まりで、ωはその中の一つ。arg minは、差がいちばん小さくなる候補を返す、という意味である。

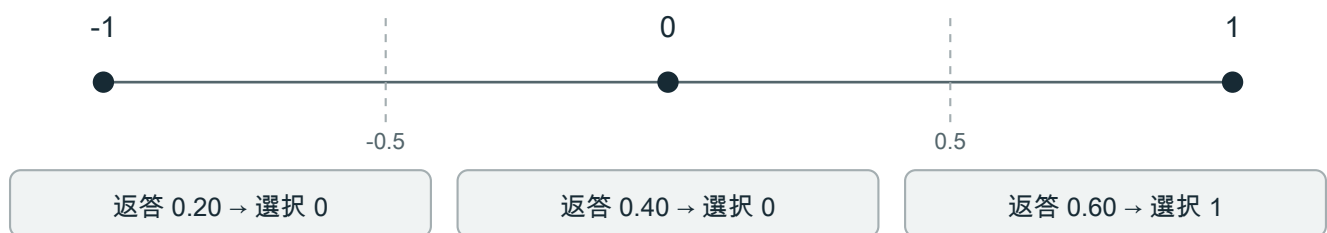


仮定D | 場面4で、同じ案なら変化なしと聞かれたら

娘「付き添って行くことにしたなら、AIと話す前と同じってことかな。」

母「案は同じでも、考えたことまで同じとは限らないでしょう。」

たとえばY=0.4なら、行かない-1まで1.4、支援付き0まで0.4、単独1まで0.6の距離がある。最も近いのは支援付き0になる。



同距離の境界では、自動で一つを選ばない

図12 応答0.2と0.4では最も近い候補は同じ0。応答0.6では1に変わる。候補を出すことと、本人が選んだことは別である。

ちょうど0.5なら、0と1までの距離は同じになる。この規則は一方を勝手に選ばず、両方を残す。決定を一つに定められなければ保留する。

三案を等間隔に並べたのは計算上の仮定であり、最も近い数値の案が現実で最善だという証明ではない。

会話へ戻る | 最終的に同じ外出方法を選んだとしても、考えた過程が変わらなかったとは言えない。決定だけを記録すると見えない違いがある。

6 | AIとの相談で、何が変わったのか

$$I_Y(a) = |Y(a) - Y(0)| / 2$$

$$I_D(a) = |D(a) - D(0)| / 2$$

上の式は返答の変化、下の式は決定の変化を見る。どちらも、aだけを0にしたときの値と比べ、動いた幅を2で割っている。模型の中で条件を変えた比較であって、現実の同じ人の「AIがいなかった場合」を観察したものではない。



仮定E | 場面4で、AIの助言後の変化を尋ねたら

娘 「選んだ案だけでなく、そこまでの返答も残した方がいいんですね。」

支援付き寄りの応答 $B = 0.2$ に、AIが単独外出1を提案する別条件を試してみる。合成応答は $Y(a) = 0.2 + 0.8a$ となる。前ページの近い案を探す規則を使って、二種類の変化を比べる。

a	応答Y	決定D	応答の差 I_Y	決定の差 I_D
0	0.20	支援付き0	0	0
0.25	0.40	支援付き0	0.10	0
0.5	0.60	単独1	0.20	0.50
1	1.00	単独1	0.40	0.50

この表では、全権利条件を満たし、近い案を本人が確認したという追加設定を置いた。a = 0.25では返答は動いても決定は同じ。a = 0.5では決定も変わる。未決定を選択肢0として計算してはならない。

変化を見つけることと、その意味を判断すること

差が大きければ、よくない影響なのだろうか。それとも、よく考えて納得したのだろうか。数字だけでは、そこまで分からない。差が小さくても、断りにくかったかもしれない。説明の内容、選べる案、断れる状況も、一緒に見たい。

7 | 一つの相談で、各モデルの役割を確かめる

場面1の会話1-03～1-05では、娘が代わりに買う案を出し、母は店で選ぶ時間の大切さを伝えた。買い物に行くかどうかの前に、二人が解決したいことの違いがあった。

会話番号と内容の要約	内側に残しておきたい区別
1-04 自分で品物を見たい	本人が大切にすることと、移動方法
1-02 娘は明日仕事で付き添えない	家族の引受範囲と、本人の希望
2-04 AIが付き添いの案を提案	提案と、本人の承諾
3-17 説明の最後が聞き取れない	うなずきと、説明の支援の確認
4-04 今回は行き帰りを手伝ってほしい	本人が今回選んだ案
4-01 日曜日は可能、毎回は約束できない	今回の協力と、将来の協力
4-07 その先はまた考えたい	今日の決定と、後から変える余地

この区別が、返す言葉にどう表れるか



場面4・ 会話4-08 (15ページ) | 今回と次回

相談AI (想定) 「お母さまは、品物を自分で選ぶ時間を残したいと話しています。今回は日曜日に支援を受ける案を選び、娘さんはその日に付き添えると答えています。次回以降は、まだ決まっていません。」

この要約を作るには、計算だけでなく、誰が何を話したか、いつ実行するかを確かめる仕組みがいる。小さな規則の役割は、そうした会話を言葉にまとめるときも、本人の返答と周囲の提案を混ぜないようにすることだ。

この章の要点 | M1で動く見立て、M0へ別に与える本人の応答、M2で作る合成応答は同じものではない。ケースを通して、各計算の役割を確認する。

7 | 同じ相談の、計算できる部分だけを取り出す



場面3・ 会話3-03以降と場面4・ 会話4-04を使う

13～15ページの会話全体を計算できたわけではない。ここでは、その一部へ説明用の数値と条件を置く。画面の自然な会話と、内側の小さな規則を対応させて眺めてみよう。

- | | |
|--------------|------------------------|
| 1 観察 → 見立て | 新しい発言を、以前の理解へどれほど反映するか |
| 2 見立て → 提案 | 道中への懸念を、提案へどれほど反映するか |
| 3 本人の返答・ 条件 | 人が確認して入力する。提案から自動生成しない |
| 4 決定 → 別々の記録 | 何に決まったか。最初の希望へどれほど近いのか |

図13 計算する部分と、人が確認して渡す部分を分ける。会話を自動理解し、本人の返答まで生成する処理の図ではない。

段階	説明用の入力と計算	何を出したか
以前の理解を更新	$0.2 + 0.8 \times (0.8 - 0.2)$	見立て $M = 0.68$
懸念を提案へ反映	$0.68 - 0.5 \times 0.6$	提案 $Q = 0.38$
三案へ対応づけ	0.38に最も近い案	支援付き0という候補
説明の支援が未確認	$G2 = ?$	決定は未決定 $\perp$
条件と本人の選択を確認	全条件○、受入、本人の選択0	決定 $D = 0$
最初の希望との近さ	$1 - 0 - 0.8 \div 2$	結果一致 $A = 0.6$

計算の外で、誰が何をするか

母の話を聞き、分かりやすく説明する。娘が手伝える範囲や、移動の安全、日程を確かめる。表の計算ができて、こうした人の関わりまで済んだことにはならない。

第6章の合成応答Yは、この表の続きを自動で計算する機能ではなく、別の実験用の式である。母がどう答えるかを、上の提案Qから勝手に補わない。

ここで見えてきたこと | 計算に任せられるところと、人が確かめるところがある。その境目が見え
ると、AIに何を期待し、何を任せきりにしないかも考えやすくなる。

数式の見取り図 | 何を計算し、どこで読んだか

それぞれの式は、同じことを計算しているわけではない。買い物相談のどの部分を受け持ったのか、ここまでの式と掲載ページを並べてみよう。三つの案Ωは17ページで確かめられる。

M1 | 周囲の見立てを更新し、案を提案する

これまでの式	買い物相談での役割	ページ
$M_{t+1} = (1-\lambda)M_t + \lambda O_t$	新しく聞いた希望を、周囲の理解に取り入れる	18-20
$Q = \text{clip}(M - \beta r)$	帰り道の心配も踏まえて、案を提案する	21

M0 | 本人の返答と条件を確かめ、決定を扱う

これまでの式・規則	買い物相談での役割	ページ
全部のGが○なら、 $H = 1$	説明の支援など、六つの条件がそろうかを見る	23
本人の返答 c ・選択 y_p と条件 $\rightarrow D$	本人が選んだ案を扱う。条件不足なら未決定にする	24-26
$A = 1 - D - W / 2$	最初の希望と決定が、数字の上でどれくらい近いかを見る	27

M1の提案Qから、本人の返答を勝手に作らない。ここで本人に確かめることが、提案と決定の間にある大切な区切りだ。

M2 | 別の実験として、架空の応答を作って比べる

これまでの式	実験での役割	ページ
$Y(a) = (1-a)B + aQ^A$	AIの提案へ近づく、架空の応答を作る	28
$\pi(Y) = \arg \min_{\omega \in \Omega} \omega - Y $	応答の値に最も近い案を探す	29
$I_Y(a) = Y(a) - Y(0) / 2$ $I_D(a) = D(a) - D(0) / 2$	応答が動いた幅と、決定が動いた幅を別々に見る	30

つながりを読むコツ | M1は見立てと提案、M0は本人の返答を受け取った後の決定。M2は、この続きを自動で予測する式ではなく、条件を置いて比べる別の実験である。

8 | どこまでできて、どこから先が課題か

この章の問い | 物語のような相談を、本当に支えられるか

母と娘の会話を読んで、こんな相談ができるとよさそうだ、と感じたかもしれない。ただ、本書の会話は目指す姿を描いた創作だ。計算の規則が動くことと、実際の相談を支えられること。その間には、まだ確かめたいことがある。

現在の模型で確かめられること	それだけではできないこと
観察を取り入れる割合で見立てが動く	発言の意味や本心を正確に理解する
提案と本人の返答を別に扱う	本人の同意を会話から自動判定する
条件不足なら未決定を返す	必要な説明や支援を自動で実施する
応答と決定の差を分ける	変化が納得か、不当な影響かを判定する
同じ入力から同じ計算を得る	現実の生活がよくなると保証する

式に決めた通りの答えが出るかを確かめるのが「内部検証」だ。いわば、模型が設計通りに動くかの点検である。実際の暮らしで役立つかは、その先で確かめる。

三つの模型の説明と、現実での検証を分ける

三つの模型は、大きな問いを小さく分けて調べるためのものだ。計算の動きが分かったことと、人の暮らしへの効果が分かったことは、分けておきたい。

一回の決定を分けて記録するM0、見立ての更新を調べるM1、合成的な提案と応答の関係を調べるM2を、別々に検証している。四者の生活を長期にわたり自動予測する統合システムではない。

本書の境界 | 本人主権に関わる区別の一部を、明示的な規則にできる。本人主権を測り切った、ケアの正解を出せる、という意味ではない。

8 | 日曜日の一回で、話は終わらない

日曜日に一度付き添えることと、来月も続けられることは違う。本人の希望を大切にしたいし、家族の生活も大切にしたい。本人主権の尊重は、すべての希望を無条件にかなえる、ということではない。

家族にも休息や仕事があり、専門職にも時間の上限がある。ある人への支援を増やすと、別の人が使える支援が減る場合もある。本人だけの利益でも、全体の効率だけでも、ケアのよさを捉え切れない。

誰の・何の変化を見るか	一つの点数にまとめると消えやすいこと
本人の参加と選択肢	便利でも、断る道が狭まっていないか
家族の負担と生活	本人の希望が、家族への無制限な要求になっていないか
専門職の仕事	確認作業が増え、支援時間が失われていないか
地域の資源	人手、費用、利用枠を継続的に確保できるか
時間を通じた変化	今日の改善が、後日の負担を増やしていないか

今回の買い物から少し視野を広げると、家族の休息、別の付き添い、移動サービスの空きにも目が向く。これが、ケア生態系を見るということだ。続けられる仕組みを考える「持続可能性」は、CCEがETICから受け継ぐ大切な原則である。ただし、今の式で家族の疲れや地域の支援の先行きまで計算できるわけではない。

将来は、利用できる支援時間や、代替できる支援の数を変え、生活がどのように続くかを調べる研究が考えられる。まずは一人の未来を言い当てるより、どの条件で負担が集中し、どの条件で回復できるかという、説明したい現象を絞る。

生活を予測する前に | 「必ずこうなる」ではなく、「この仮定の下では、なぜこう動くのか」を明らかにする。

8 | 「よさそう」を、どう確かめていくか

本人の希望を支えることも、提案と決定を分けることも、CCEだけが気づいたわけではない。更新式や場合分けも、既にある数学を使っている。では、先行研究から何を学び、CCEで何を確かめるとよいだろうか。

学ぶ先行研究	本書とつながる問い
動的ケア生態系 [1]	人、技術、支援の配置はどう変わるか
共同意思決定 [2]	本人に大切なことを、どう比較し話し合うか
DESEN [3]	権限や実行の条件をどう明示するか
VPP・ ECQ・ SimDem [4]	本人や家族の価値を計算へどう結ぶか
Care-Aware Decision Layer [5]	AIの提案をケアの観点からどう点検するか
CareJournal [6]	振り返り、AIの要約、共有の選択をどう支えるか

これらは異なる目的の研究であり、CCEの効果を確認した文献ではない。通常の記録表や条件分岐でも表せる区別については、より簡単な方法で十分かもしれない。

将来の比較は、同じ条件で行う

たとえば、通常のAI相談、分かりやすいチェックリスト、CCEの規則を使う仕組みを、同じ条件で比べてみたい。同じケース、同じ情報、同じ確認の機会を用意し、本人が答えていないのに承諾と扱わないか、家族が引き受けていない仕事を予定に入れないかを見る。

見落としだけでなく、不要な停止、本人の参加、支援者の作業負担も分けて見る。これらは今後の評価案であり、既にCCEの優位性を示した結果ではない。

全体像をつかみ、数式を具体的な場面で理解し、その仕組みが本当に役立つかを確かめる。CCEが目指すのは、本人を採点する装置ではなく、本人を取り巻く支援を、調べられる大きさに分けて考える研究である。

理解度チェック | 会話を思い出してみよう



場面1〜4を振り返る | 娘の心配から、母の選択へ

食卓でのすれ違い、AIへの相談、本人への聞き直し、今回の予定。下の問いは、11〜15ページの会話と、後の仮定を区別して読む。

まとめに進む前に、ここまでの会話を振り返ってみよう。まず左の問いを読んで、自分ならどう考えるか思い浮かべてみよう。右側には、考える手がかりを置いた。計算が得意かどうかを試すものではない。

会話から考える問い	見直すための手がかり
娘が付き添えないとき、母は外出を望まないと記録してよいか	違う。家族の都合と本人の希望は別の情報である。
母の今日の発言で、以前の理解を全部置き換えてよいか	常によいとは限らない。続く変化か、その日だけかも確かめたい。
娘が提案に賛成し、母もうなずいた。承諾済みでよいか	誰の返答か、説明が届いたかを分けて確認する。
仮定Aで三者が同じ案を勧めたら、母の別の選択より優先するか	この規則では優先しない。条件を満たす本人の選択を使う。
仮定Bの「今日は決めない」は、外出しないという選択か	違う。未決定」と、選択肢-1や0は区別する。
仮定D・Eで同じ外出方法なら、AIとの相談の影響もなかったか	断定できない。応答や考える過程の変化が見えない場合がある。

数字も確かめてみたい人へ

以前の見立て0.2、今回の観察0.8なら、差は0.6。その20%を足すと0.32、80%を足すと0.68になる。更新した理解と、本人の希望や最終決定は別物である。

提案は $0.68 - 0.5 \times 0.6 = 0.38$ 。希望0.8と決定0との結果一致は、 $1 - 0.8 \div 2 = 0.6$ 。いずれも、現実の安全や権利の達成率を計算した値ではない。

六条件がすべて○という入力も、現実で条件が満たされた証明ではない。計算が合うこと、入力が正しいこと、生活がよくなることを、それぞれ確かめる。

まとめ | 最小構成モデルで見えたこと

母と娘の買い物相談から、いくつかの式を見てきた。式にしたのは、人の心のすべてではない。以前の理解をどう更新するか、誰の返事を待つか、どんな条件なら決定として扱うか。ケアの中の小さな区別である。

三つのモデルから、何が分かったか

モデル	本書で確かめた仕組み
M0 一回の決定	周囲の提案と本人の返答を分け、条件不足なら確定しない
M1 見立ての更新	同じ情報でも、取り入れる割合によって理解の動き方が変わる
M2 合成応答の比較	応答の数値が変わることと、決定が変わることは同じではない

本人の希望を聞く。返答を待つ。後から考え直せるようにする。こうしたことの一部は、数式や規則にも書き表せる。ただし、それで本人主権の全体を測れたわけではない。

場面4で母が支援付き外出を選んだときも、娘が何を引き受けるか、店で本人が何を決めるか、その先は未定であることを残した。一つの決定の値だけでは、これらは表せない。

暮らしは、この先も続いていく

日曜日の買い物を実行した後、母の楽しみや疲れ、娘の負担はどう変わるのか。毎回同じ支援を続けられるのか。別の支援を組み合わせると、生活はどう変わり得るのか。本書の式は、その将来の経過を計算していない。

持ち帰りたいこと | よい案が出ることと、本人が選べることは同じではない。誰の希望、誰の返答、誰の引受なのかを分ける。その小さな区別から、支援の仕組みを考えられる。

展望 | 小さな模型から、暮らしの中へ

最小構成モデルは、CCEの出発点である。ここからすぐに大きなAIを作るのではなく、何を確かめたいかを一つずつ絞り、必要な部分を育てていきたい。

これからの研究への道筋

段階	確かめたいこと
1 既にある知恵と比べる	先行研究や簡単な方法で、どこまで説明できるか。CCEに何を足す必要があるか。
2 必要な仕組みを小さく作る	時間、家族の負担、使える支援などから、問いに必要なものだけを加えて試す。
3 現実と照らし合わせる	当事者や専門職の声、架空事例の比較、必要に応じた実際のデータで、ずれを確かめる。
4 暮らしへの効果を確認する	本人の参加を支えるか。リスクや負担を減らせるか。実際に使う前に検証を重ねる。

その一つとして、生活予測モデルを考える

今後の記事では「生活予測モデル」も取り上げたい。家族が毎回付き添う場合と、別の支援を組み合わせる場合で、本人の楽しみや家族の負担はどう変わり得るか。時間に沿って比べる研究は、上の道筋の一部である。

まずは未来を言い当てるより、どの条件で負担が集中し、どんな支えがあると続けやすいか、その仕組みを説明することを優先する。現実の予測に使うには、実際のデータと比べ、不確かさと適用範囲を確認する段階が必要だ。

おわりに

数式をすべて覚える必要はない。母が大切にしていた時間と、娘が手伝える範囲。その両方を消さずに話せた場面が残っていれば、本書の入り口はつかめている。

AIがよい答えを出したかだけでなく、人が自分の言葉で関わり、考え直しながら暮らしていけるかを見る。数理モデルも、そのために使う一つの道具だ。CCEは、その小さな問いを、ケアの場面と行き来しながら育てていきたい。

用語集 | 読み返すための手引き

用語・記号	この本での意味
ケア生態系	本人、人々、技術、環境、制度を、関係するまとまりとして見ること
数理モデル	現実の一部を、数と規則で表した模型
変数	見立てや提案など、計算の中で値が変わるもの
パラメータ	学習率のように、動き方を決める設定
シミュレーション	条件と規則を決め、その下での動きを計算すること
本人モデルM	他者が持つ本人の見立て。本人そのものではない
学習率 λ	観察を取り入れる割合。本人の権利を尊重する割合ではない
応答 c	受入、修正、拒否、委任、保留、未確認の区別
権利ゲートG	決定前に確かめる条件。○、?、×を分けて記録する
未決定 $\perp$	案を確定していないこと。選択肢0でも安全の保証でもない
絶対値	差の符号を除いた大きさ。 -0.8 なら0.8
最近傍	数値上、最も距離が近い候補。現実で最善とは限らない
合成入力	実在の人から測った値ではなく、説明や検証のために置いた値
内部検証	指定した式・規則と計算結果が整合するかの確認
妥当性の検証	想定した現実の対象や目的を、適切に扱えているかの確認
持続可能性	他の人や将来への影響も含め、支援の仕組みが続けられること

CCE、本人主権、本人モデル、権利ゲートは、本書で意味を定めて使っている名称を含む。名前があることと、確立した尺度や検証済みの方法であることは同じではない。

参考文献 | 考え方の出発点

本文中の番号に対応する。関連する考え方を学ぶための文献であり、CCEの有効性を保証する一覧ではない。

[1] 動的ケア生態系

Hwang AS, Tannou T, Nanthakumar J, et al. Co-creating Humanistic AI AgeTech to Support Dynamic Care Ecosystems: A Preliminary Guiding Model. *The Gerontologist*. 2025;65(1):gnae093. オンライン公表2024年。

原典を開く : [10.1093/geront/gnae093](https://doi.org/10.1093/geront/gnae093)

人、技術、関係、ケアの配置を、時間とともに変わるものとして捉える概念的な研究。

[2] 共同意思決定

Elwyn G, Durand MA, Song J, et al. A three-talk model for shared decision making: multistage consultation process. *BMJ*. 2017;359:j4891.

原典を開く : [10.1136/bmj.j4891](https://doi.org/10.1136/bmj.j4891)

支援、選択肢の比較、本人に重要なことを踏まえた話し合いという過程を扱う。

[3] 規範・権限・実行条件

Kafalı Ö, Ajmeri N, Singh MP. Desen: Specification of Sociotechnical Systems via Patterns of Regulation and Control. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*. 2019;29(1):Article 7.

原典を開く : [10.1145/3365664](https://doi.org/10.1145/3365664)

社会と技術の仕組みについて、規範や制御の構造を明示する研究。

[4] 価値と支援技術の計算モデル

Buhr E, Welsch J, Shaukat MS. Value preference profiles and ethical compliance quantification: a new approach for ethics by design in technology-assisted dementia care. *AI & Society*. 2025;40:1209-1225. オンライン公表2024年。

原典を開く : [10.1007/s00146-024-01947-7](https://doi.org/10.1007/s00146-024-01947-7)

本人や家族の価値と支援技術を計算へつなぐ先行例。原著には訂正記事もある。

参考文献 | ケアとAIをつなぐ研究

[5] AIの提案をケアの観点から再評価する

Hefny MS, Herman A-M. Care-Aware Decision Layer: Embedding Ethics of Care into AI-Supported Clinical Discharge Decisions. ACM Journal on Responsible Computing. 2026;3(2):Article 7.

原典を開く : [10.1145/3786792](https://doi.org/10.1145/3786792)

AIによる退院提案を、ケアの倫理の観点から再評価する枠組み。情報不足時に人が確認する仕組みも含む。

[6] ケアの記録・AI要約・共有選択

Johnson J, Jamshed H, Zuppke R, Leggett A, Mower Provost E, Brewer RN. "I Felt Listened to": Evaluating an AI-Powered Reflection Tool for Care Partners. ACM Transactions on Accessible Computing. 2025;18(3):Article 11.

原典を開く : [10.1145/3731562](https://doi.org/10.1145/3731562)

AIによる振り返り支援を扱う研究。研究者による確認と利用者の共有選択を含み、AIだけで後続の支援を自動調整する仕組みとは異なる。

本編の計算と図について

本書はCCE-MVM v0.1の規則を基に、初めて読む人のための式と例題を示した。時刻や主体を示す添字の一部を省略し、 H 、 y_p などの説明記号を用いている。具体的な値は説明用の設定であり、人の反応や生活への効果を実測したものではない。

図1-13は説明用に作図した。会話は構想を伝えるための創作であり、実際のAIとの対話記録ではない。人物のイラストと表紙図案には生成AIを用いた。表紙内の曲線や図形は実験結果ではない。本文の作成・組版・計算の点検にもAIを使用した。

著者

Daiki Morimoto / Unknown Lab

2026年9月18日

付録1

AI時代のケアに、 なぜ数理モデルが必要なのか

Daiki Morimoto | Unknown Lab

01 ケアを変えるのは、会話だけではない

介護を受ける人のそばにAIがいる。それは話し相手だけを意味しない。体調の変化を予測し、センサーで暮らしを見守り、ロボットで移動を助け、訪問や送迎を調整する。人が気づいて対応するケアに、継続的な観察と先回りした支援が加わる。

付録1・図1 人のケアに、さまざまなAIの働きが加わる



会話だけでなく、観察・行動・段取りにも関わる。

期待される利益は、異変への早い対応、本人ができることの拡大、支援者の負担軽減だ。ただし、期待と実証は分けたい。2017年の見守りセンサーの比較試験では、歩行機能の低下が小さい傾向がみられたものの、主な歩行指標の変化について群間の差は統計的に明確ではなかった[1]。生活データの収集にはプライバシーの問題もある。WHOも、AIの便益だけでなく、安全性、公平性、本人の意思を尊重する設計を求めている[2]。

しかし、現在の弱点が将来も残ると決めつける必要はない。むしろ考えたいのは、AIが十分に有能になった後のケアだ。

本編と付録の読み分け | 本編のM0は、AIに決定を委任しない規則を扱う。付録1・2で描く高度なAIに任せる場面は、将来の考察・作品構想であり、本編の最小構成モデルで検証した範囲とは異なる。

02 AIが正しくても、誰が決めるかは残る

将来シナリオ・架空の場面

ここからは、人類より十分に賢く、現在は難しい介助や生活調整も担えるAIを仮定する。生活の多くの場面で優れた選択肢を用意し、声や画面を通じて、場面に応じた承認を求める。これは実現が確認された未来予測ではなく、関係のあり方を考えるための将来シナリオだ。

同じ人が選べる、3つの別案



受け入れる



挑戦する



今日は断る

足腰が弱った人が、近所のパン屋へ行く場面を想像してほしい。AIは体調や天候を読み、移動支援ロボットも手配して、疲れにくい外出案を出す。本人はそのまま受け入れてもよい。しかし今日は、「楽に買うこと」より「少し疲れても、自分の足で歩くこと」を目標にしたいかもしれない。転ぶ危険の説明を受けただうで、歩く距離を延ばす挑戦を求めることも、運動の利益を理解しながら「今日は出かけない」と断ることもある。

AIは、そんな気持ちも十分に理解できるものとする。それでも、本人の望みを正しく予測できると、本人に代わって決める権限を持つことは別だ。本稿では、本人が提案の採否だけでなく、目的を変え、別案を求め、任せる範囲を変更できることを尊重したい。これは価値判断である。WHOも、性能要件とは別に、自律と同意の保護を掲げている[2]。

一方、「右へ曲がりますか」「休みますか」と毎回聞けばよいわけでもない。確認に疲れ、考えずに承認する仕組みになれば、選べる形だけが残るおそれがある。日常の段取りは任せ、行き先やリスクが大きく変わるときは確認する。その境界自体を本人が変えられる方が、望ましい場合もある。

また、本人が歩くことを選んでも、家族に無制限の付き添いを要求できるわけではない。家族の同意や休息、他の利用者に必要な支援も条件になる。本人の選択を尊重することと、他者へ負担を押しつけることは分けなければならない。

03 数理モデルは、関係の違いを試すために

数理モデルとは、注目する関係や条件を、数や式、明確な規則で表したものだ。ここで考えるのは、AIの頭脳をさらに強くする数学ではない。誰が何を提案し、どの応答で実行し、どんな条件なら変更・停止するかを、比べられる形にする道具である。AIの内部に組み込まれていてもよく、別の大型システムを足す必要はない。

すでに医療には、予測の正確さだけでなく、それを使う判断の利益と害を評価する方法がある[3]。訪問ケアでも、職員の資格、訪問時間、担当者の継続性などを条件にした数理モデルが研究されている[4]。ただし、これらが先ほどの未来を実証したわけではない。

付録1・図2 AIの予測能力は同じ。支援の仕組みを変えて比べる。

仕組みA

毎回、本人に確認する

仕組みB

本人が決めた範囲では任せる



変える条件：確認の頻度・任せる範囲・拒否後の別案・撤回の条件

別々に見る：望む外出の実現 / 変更・拒否の反映 / 確認の時間 / 周囲の負担

これは比較するための設計案であり、検証済みの結果ではない。

パン屋への外出なら、「毎回確認する仕組み」と「本人が決めた範囲では任せる仕組み」を比較する設計が考えられる。AIの予測能力は同じにし、確認の頻度、委任の範囲、拒否後に別案を出す手順、途中で撤回できる条件だけを変える。本人の目標が途中で変わる場合も試す。条件を書き出すだけなら文章や図でよい。数理化に進む価値は、条件が重なったときの結果を、繰り返し計算して比較できる点にある。

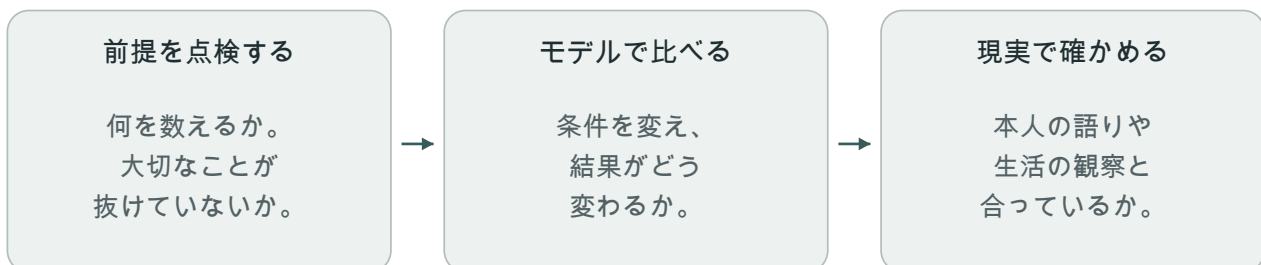
比べるのは、事故や外出回数だけではない。本人が望む外出を実行できたか、変更や拒否が反映されたか、確認にどれだけ時間を使ったか、家族や支援者に負担が偏ったかも別々に見る。同じ「外出した」という結果でも、本人が選んだ場合と、拒否が通らなかった場合を区別できる。これは本稿の設計案であり、有効性はまだ検証されていない。本人に必要なのは数式の理解より、違いを暮らしの言葉で説明され、選び直せることだ。

03 何を数え、どう確かめるか

ただし、数値にすれば正しくなるわけではない。米国の実証研究では、医療費を健康上の必要性の代わりに使った仕組みが、黒人患者の必要性を過小評価していた [5]。何を数えるかを誤れば、計算はその誤りを整然と進めてしまう。

モデルの中で整合しても、現実の安心や納得まで保証されたことにはならない。本人の語りや生活の観察で確かめ、想定を変えたら結論が崩れないかも調べる必要がある。逆に、合意した時刻に予定を知らせるだけなら、単純なルールで足りる。ケアの関係を表す大がかりなモデルは不要だ。

付録1・図3 計算で比べることと、暮らしで確かめること



モデル内での整合性は、現実の安心や納得を保証しない。

おわりに

結局、数理モデルの価値は、AIが賢いかどうかではなく、支援の仕組みを変えたとき、誰の選択が広がり、誰に負担が移るのかを比べる必要があるかで決まる。数学は、よい人生の答えを押しつけるためではない。何を大切にするという前提で、どんな関係を作っているのかを明らかにするために使う。必要なのは、何でも数学にすることではない。支援の条件を曖昧にせず、その違いが暮らしにどう響くかを比べることだ。

参考文献（付録1）

本文中の〔番号〕に対応する。文献名の下リンクから原典を確認できる。

01 見守りセンサーの比較試験

〔1〕Rantz, M., et al. (2017). “Randomized Trial of Intelligent Sensor System for Early Illness Alerts in Senior Housing.” *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(10), 860–870.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28711423/>

02 AIの倫理とガバナンス

〔2〕World Health Organization (2021). *Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance*. Geneva: WHO.

<https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200>

03 予測を使う判断の利益・害

〔3〕Vickers, A. J., & Elkin, E. B. (2006). “Decision Curve Analysis: A Novel Method for Evaluating Prediction Models.” *Medical Decision Making*, 26(6), 565–574.

<https://doi.org/10.1177/0272989X06295361>

04 訪問ケアの配置・経路・日程

〔4〕Algendi, A., Urrutia, S., Hvattum, L. M., & Helgheim, B. I. (2025). “Home Healthcare Staffing, Routing, and Scheduling Problem With Multiple Shifts and Emergency Considerations.” *Networks*, 85(2), 223–242.

<https://doi.org/10.1002/net.22260>

05 数える指標が生む偏り

〔5〕Obermeyer, Z., Powers, B., Vogeli, C., & Mullainathan, S. (2019). “Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations.” *Science*, 366(6464), 447–453.

<https://doi.org/10.1126/science.aax2342>

2026年9月18日 / 文：Daiki Morimoto

図：本文に基づく説明図。パン屋の場面はAI生成イラスト。

その一日を、誰が選んだ？

十分に賢いAIと暮らす、選択の物語

体調を読み取り、外出を支え、家族やサービスとの予定も整える。そんなAIと暮らす未来。あなたは、近所のパン屋へ出かけようとしている。

「今日は移動支援を使うと、疲れずに行けます」

その提案は、きっと適切だ。でも今日は、少し疲れても自分の足で歩きたいかもしれない。



おすすめを受け入れる



自分の足で挑戦する



今日は出かける

別案を頼む。いったん任せて、途中で選び直す。選択は、その後の会話や一日の過ごし方につながっていく。

遊んだあと、見えてくるもの

01

同じ外出、違う一日

パン屋へ行けたかだけでなく、自分の望みや断る意思がどう扱われたかで、物語が変わる。

02

まわりの人の暮らしも

あなたの挑戦を支える家族にも、予定や休息がある。自分の選択が、誰にどんな負担を生むかも描く。

03

別の選択と、見比べる

結末のあとで分岐に戻り、別の一日をたどる。正解を当てるゲームではなく、何を大切にしたらかを振り返る体験にする。

CCEを「説明」だけでなく「体験」へ

CCE (Computational Care Ecology) は、本人だけでなく、AI・家族・支援者との関係を考える研究構想だ。本作では、その問いを架空の物語にする。AIは悪役ではない。有能で善意があっても、どう任せ、どう選び直せるかで暮らしは変わる。

スマホ・PCのブラウザで、1回15〜20分を想定。イラストと静かな音楽・環境音で進むビジュアルノベル。音なしでも読める構成を目指す。

現在は企画段階。制作・公開はこれから。分岐は架空の設計であり、現実の未来予測や医療助言ではない。

Unknown Lab

その人らしい暮らしを、技術とともに考える



Unknown Lab (アンノウ・ラボ) は、作業療法を出発点に、AI、データ、デザイン、環境や制度をつなぎ、これからのケアを探る研究・制作プロジェクトである。

大切にしたいのは、便利な技術を増やすことだけではない。それによって、本人が何を続けられるか。家族や支援者に何が起きるか。その問いを、記事、図解、研究、試作を通して考えている。

サイト | 根拠まで、じっくり読む

ETIC 2.0の解説と全文PDF、用語集、ケーススタディ、AI時代のケアを考える記事を掲載。相談の準備を支えるCare Compassも試作公開している。

最初は「ETIC 2.0」の要約から。関心のあるテーマを見つけたら、記事やPDFへ進める。

<https://unknownlab.pages.dev/>



カメラで読み取る

note | 身近な場面から、考える

暮らしやケアの疑問を入口に、AIやケア生態系の考え方へつなぐ記事を発信している。研究の話を生活の言葉で読んでみたい人に向いている。

気になった記事を一つ読むことから。フォローすると、その後の更新も追いやすくなる。

https://note.com/unknown_lab



カメラで読み取る

読み終えて残った疑問も、次の研究の出発点になる。サイトやnoteから、その続きをたどってほしい。

運営・執筆: Daiki Morimoto / 作業療法士

掲載内容は情報提供と研究・設計思想の共有を目的とし、個別の医療判断を代替しない。CCE体験アプリは設計段階であり、公開済みのCare Compassとは別の企画である。

案内先確認: 2026年9月18日

イラストは研究・制作活動のイメージ