

aa-14. AI との対話

(人工知能)

URL: <https://www.kkaneko.jp/ai/mi/index.html>

金子邦彦



AIとは何か？



AIの定義

- 人間のように考え、判断し、行動する技術
- 大量のデータから学習し、新しい状況に適切に対応も

重要事項

- AIは人間の知能を完全に再現するものではない
- 特定の分野において人間の能力を拡張する技術

日常的に利用しているAI技術

- スマートフォンで写真撮影時の**顔認識**と**枠表示**
- YouTubeやNetflixによる好みに合った**動画推薦**
- 翻訳AIによる外国語の**瞬時日本語翻訳**
- スマートスピーカー（SiriやAlexa）による**音声理解**と**応答**
- SNS投稿時の自動**タグ提案**

ポイント！

これらの機能は全てAI技術により実現

皆さんは既にAIの恩恵を受けながら生活

今日の授業でこれらの技術の働きを学ぶ

13-1 Microsoft 365 Copilot との対話

対話型 AI の機能



人間からの質問・指示



意図を理解



回答を生成

対話の継続

**ユーザは、対話を通じてより良い回答が得られるように
AIに働きかける**

最初の会話

人間

そうめんとうどんの違いを、一言で教えて

 Copilot

そうめんは細くて冷やして食べることが多く、うどんは太くて温かく食べることが多い麺です。

AI

会話の継続

人間

どちらがおすすめ？

Copilot

おすすめは、**季節や気分によって変わります！**

- 🌞 **暑い日**には、冷たくてさっぱりした「そうめん」がおすすめ。
- ❄️ **寒い日**には、温かくてもちもちの「うどん」がぴったり。

どんなシーンで食べたいか教えてくれたら、もっとぴったりのおすすめができますよ！

AI

対話型 AI を理解する



- ChatGPT や Google Gemini や Microsoft 365 Copilot などの対話型AI（人間と自然な会話ができるAI）が広く利用
- 対話型AIは、5つの働きを統合して実現
 1. 見る・聞く・感じる力（知覚と理解）
 2. 覚える・調べる力（知識処理と記憶）
 3. 考える・推理する力（論理推論と数学的思考）
 4. 作る・創作する力（生成と創造）
 5. 計画する・実行する力（計画と実行）

AIは、あなたの学びを加速させるアシスタント

AIは

- **プログラミング家庭教師**
- アイデアを広げる **ブレスト相手**
- 困ったときの **相談相手**

「もっとこうしたい！」をAIと実現！ → 行動・体験が自信と成長に！

対話 AI で何ができる？ & 超重要注意点

できることの例

- 情報提供、質問応答、文章作成支援、要約、翻訳、プログラミング支援など。
- 文字、画像、音声でのコミュニケーション

超重要！使う上での注意点

- **鵜呑みにしない！** 必ず自分で考えて、試して、理解する（AIは古い情報、間違った情報を提供する場合がある）
- **丸写しはダメ！** AIが作ったものをそのまま自分の作品として提出するのは禁止
- **個人情報・秘密はAIに与えない！**



Microsoft 365 Copilot による画像生成。「情報工学科」の画像を指示した結果

年次 出生数 死亡数

1985 1432 752

1990 1222 820

1995 1187 922

2000 1191 962

2005 1063 1084

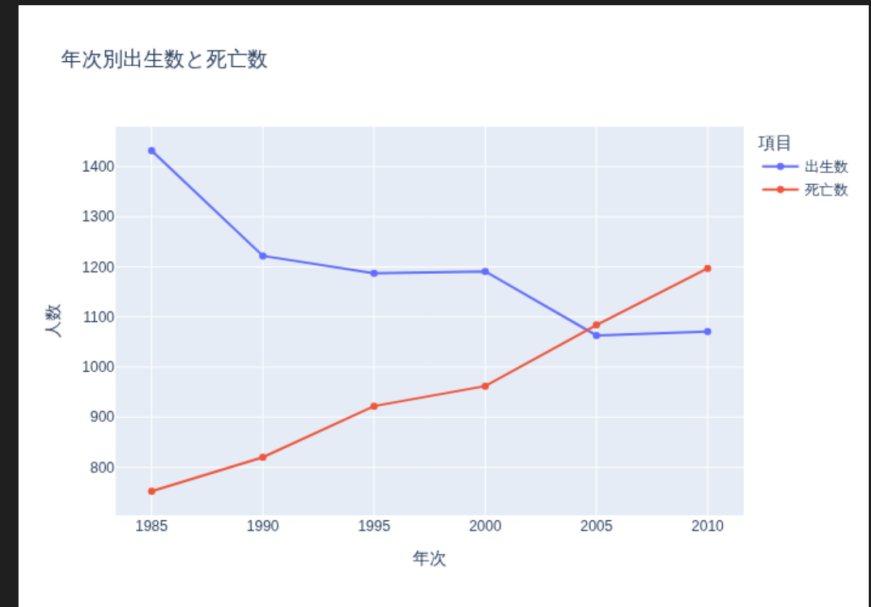
2010 1071 1197

このデータをグラフにしてください

人間からの指示：このデータをグラフにしてください

Microsoft 365 Copilot からの回答

こちらが、1985年から2010年までの出生数と死亡数の年次データを可視化した折れ線グラフです：



このグラフから、出生数が徐々に減少し、死亡数が増加している傾向が見取れます。2005年以降は死亡数が出生数を上回っていることも確認できます。

さらに分析や別の形式のグラフ（棒グラフなど）をご希望でしたら、お知らせください！



Microsoft 365 Copilot からの回答

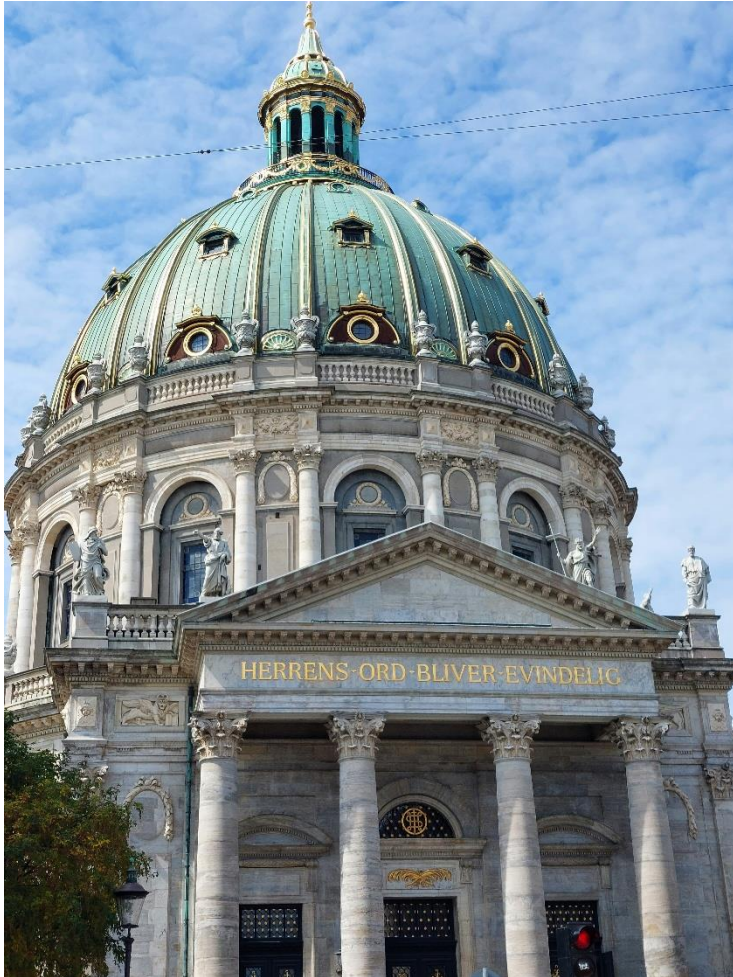
この画像は、街中の風景を写したもので、以下のような特徴があります：

- **歩行者の通行時間**を示す標識があり、「10～18時」と書かれています。これは、午前10時から午後6時まで歩行者専用になる時間帯を示している可能性があります。
- 背景にはいくつかの**店舗**があり、看板には日本語で「のりちゃん」と書かれていて、電話番号「095-382-6245」も表示されています。
- 建物の一つには**時計**が設置されており、時間を確認できます。
- 「LaLa」という名前の別の看板も見えます。これは店舗名や施設名かもしれません。

この画像は、商店街や観光地のような場所で撮影された可能性が高いです。もし特定の部分について詳しく知りたい場合は、教えてくださいね。



写真



この建物はデンマーク・コペンハーゲンにある **フレデリクス教会（Frederiks Kirke）**、通称 **マーブル教会（Marmorkirken）** です。

特徴と背景：

- **場所**：デンマーク・コペンハーゲン、フレデリクススターデン地区
- **宗派**：福音ルーテル派（Church of Denmark）
- **建築様式**：ロココ様式（Rococo）、バロックの影響もあり
- **設計者**：ニコライ・アイグトヴェ（Nicolai Eigtved）、後にフェルディナンド・メルダール（Ferdinand Meldahl）が完成
- **建設開始**：1749年（フレデリク5世によって礎石が置かれた）
- **完成**：1894年
- **ドーム**：スカンジナビア最大の教会ドーム（直径31メートル）、ローマのサン・ピエトロ大聖堂に影響を受けたとされています
- **正面の銘文**：「HERRENS ORD BLIVER EVINDELIG」はデンマーク語で「主の言葉は永遠に続く」（英語："The word of the Lord endureth forever"）という意味で、聖書の1ペテロ 1:25からの引用です

この教会はその壮麗なドームと大理石風の外観で、コペンハーゲンのランドマークの一つとして知られています。

人間からの質問：

父と息子が遊園地に行き、ジェットコースターに乗った。

係員は「この子は私の息子です」と言った。なぜ？

Microsoft 365 Copilot からの回答

答え：

係員は「母親」だったからです。

解説：

多くの人が「係員 = 男性」と無意識に思い込んでしまうため、「父親がいるのに、なぜもう一人の“父親”がいるのか？」と混乱します。しかし、係員が**母親**であれば何の矛盾もありません。

このパズルは、**性別に関する固定観念**を問い直すためによく使われるものです。

Microsoft 365 Copilot 始め方ガイド (大学アカウント利用)

① アクセス方法

パソコンのWebブラウザで以下のURLにアクセス

<https://m365.cloud.microsoft/chat/?auth=2>

② ログイン

大学のIDとパスワード

ログイン後、**チャット画面**が出るので確認

何かお手伝いできることはありますか?

Copilot へメッセージを送る



Microsoft 365 Copilot 始め方ガイド（大学アカウント利用）

チャット画面の基本操作

ファイルアップロード

画面下の「+」ボタンをクリック

→ Word、Excel、PDF、画像などをアップロード可能

マイク入力

マイクが接続されている場合

→ マイクボタンから音声入力が可能



+ ボタン

マイクボタン

テキスト入力

質問や指示をテキストで入力 → Copilotが応答

ワードファイルの作成などを頼むこともできます

2025年7月のカレンダーを1ページのワードファイルで

Microsoft 365 Copilot が作成したワードファイル



The screenshot shows the Microsoft Word interface with the title bar 'July_2025_Calendar.docx - 互換モード • この PC に保存済み'. The ribbon is set to 'ホーム' (Home). The font is 'Calibri (見出しのフォント)' and the size is '14'. The ribbon includes options for Bold (B), Italic (I), Underline (U), and other text formatting tools. The main content area displays a calendar for July 2025.

Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

AI との対話まとめ

対話型AI

- 人間と自然な会話ができるAI（ChatGPT、Microsoft 365 Copilot等）
- 見る・覚える・考える・作る・計画する の5つの力を統合して実現

活用方法

- **学習支援**: 家庭教師、アイデア創出、問題解決の相談
 - **具体的機能**: 質問応答、文章作成、要約、翻訳、プログラミング支援
- 入力**: 文字、画像、音声で対話可能

重要な注意点

- **鵜呑み禁止**: 必ず自分で考えて確認する（間違った情報の可能性）
- **丸写し禁止**: AIの作成物をそのまま提出することは不可
- **個人情報保護**: 秘密情報をAIに与えない

Microsoft 365 Copilot 利用方法

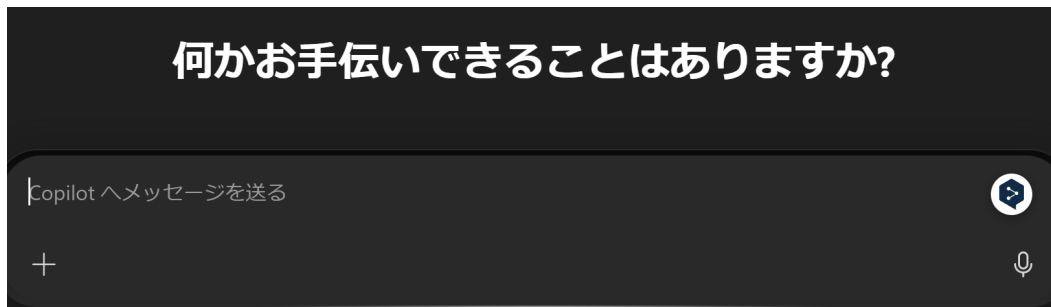
- **アクセス**: <https://m365.cloud.microsoft/chat/?auth=2>
- **ログイン**: 大学IDとパスワード
- **機能**: ファイルアップロード、音声入力、Word/Excel作成等

13-2 演習

Microsoft 365 Copilot 始め方ガイド（大学アカウント利用）

アクセス方法

- URL: <https://m365.cloud.microsoft/chat/?auth=2>
- ログイン: 大学IDとパスワード
- 確認: チャット画面の表示



データ入力方法

- 直接入力: 小規模データをテキストで貼り付け
- ファイル読み込み: 「+」ボタンからファイルアップロード
- 音声入力: マイクボタンから音声でデータ説明

効果的なプロンプト作成

明確性、論理的、何を求めているかを明確に記述

- 悪い例: 「このデータを分析して」
- 良い例: 「このCSVファイルの売上データから、月別の平均値を計算し、グラフで視覚化してください」

プロンプトの構成要素

- **データの説明**: 何のデータか、どのような形式か
- **手法**: (例) 統計手法、可視化方法の指定
- **出力形式**: 表、グラフ、ファイル形式の指定
- **解釈要求**: 結果の意味や示唆の説明依頼

注意事項

- **鵜呑みにしない！** 必ず自分で考えて、試して、理解する
- **丸写しはダメ！** AIが作ったものをそのまま自分の作品として提出するのは禁止
- **個人情報・秘密はAIに与えない！**

活用方法

- 学習支援：概念理解と手法習得のサポート
- 作業効率化：繰り返し作業の自動化
- アイデア創出：分析アプローチの提案獲得

【重要】常に批判的思考を持ち、結果を検証すること



演習 1. データの分類、特徴抽出、予測

演習1. データの分類、特徴抽出、予測

目的

- 特徴抽出: **年齢層別の人口特徴の抽出**
- 予測: **将来の人口動態の予測**
- 結果解釈: **予測結果の意味**

使用データ

年次,0-14歳,15-64歳,65歳以上,総人口

2020,1503,7406,3619,12528

2019,1521,7507,3588,12616

2018,1541,7545,3557,12643

2017,1559,7596,3515,12670

2016,1578,7656,3459,12693

2015,1595,7728,3387,12710

① Microsoft Copilot に次のプロンプトを与える

以下の人口統計データから、年齢層別の**特徴を抽出し、将来の人口動態を予測**してください。

予測結果の意味、AIによる予測の限界を説明してください。

最後に、予測結果のグラフをください。

年次,0-14歳,15-64歳,65歳以上,総人口

2020,1503,7406,3619,12528

2019,1521,7507,3588,12616

2018,1541,7545,3557,12643

2017,1559,7596,3515,12670

2016,1578,7656,3459,12693

2015,1595,7728,3387,12710

年齢層別の特徴（2015～2020年）

- 0-14歳（子ども）：年々減少しており、少子化が進行中。
- 15-64歳（生産年齢人口）：緩やかに減少傾向。労働力人口の縮小が懸念される。
- 65歳以上（高齢者）：増加傾向が明確で、高齢化が進行している。
- 総人口：全体としては微減傾向。

将来の人口動態予測（2021～2030年）

- 0-14歳：今後も減少が続く見込み。
- 15-64歳：減少傾向が続き、2030年にはさらに縮小。
- 65歳以上：増加が続き、2030年には高齢者がより大きな割合を占める。
- 総人口：全体として減少傾向が続く。

予測結果の意味

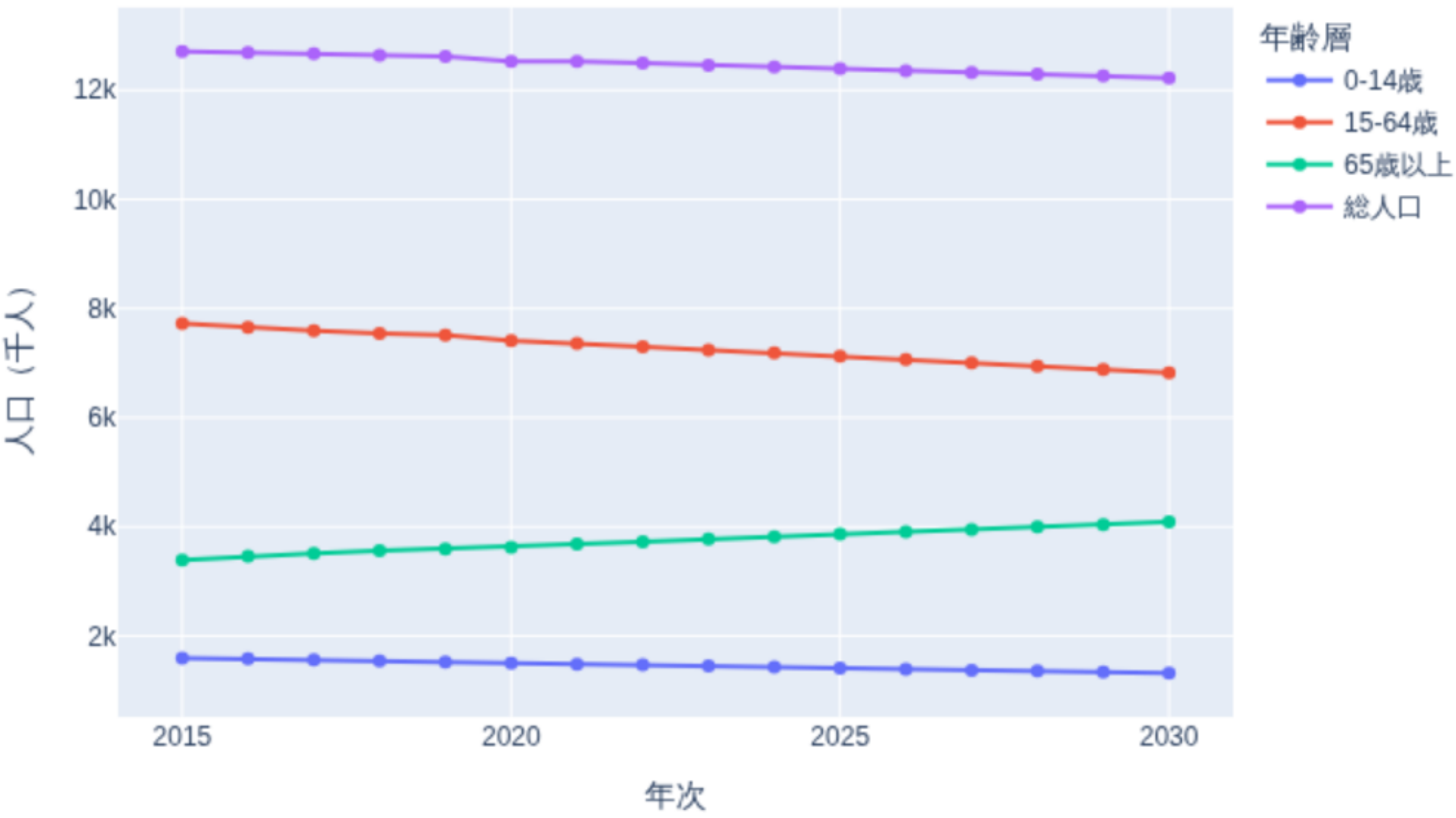
この予測は、以下のような社会的課題を示唆しています：

- **少子高齢化の加速**：若年層の減少と高齢者の増加により、社会保障制度への負担が増加。
- **労働力不足**：生産年齢人口の減少により、経済活動の維持が困難になる可能性。
- **地域社会の変化**：人口減少により、地方都市では空き家やインフラ維持の課題が顕在化。

AIによる予測の限界

- **外的要因の反映が困難**：出生率の急変、移民政策、災害などの影響は予測に含まれていません。
- **モデルの単純化**：線形回帰を使用しており、非線形な変化や複雑な相互作用は捉えられません。
- **データの範囲が限定的**：6年分のデータでは長期的なトレンドを正確に捉えるには不十分な場合があります。

年齢層別人口推移と予測（2015～2030年）





演習 2. 相関、平均

演習 2 . データの分類、特徴抽出、予測

目的

- 相関関係の理解（1 や - 1 に近い値：相関あり、0 に近い値：相関無し）
- 平均値の理解

使用データ

年,月,平均気温,降水量,湿度

2023,1,5.7,15.5,55

2023,2,7.3,40.5,54

2023,3,12.9,145.0,68

2023,4,16.3,90.0,62

2023,5,19.0,159.0,72

2023,6,23.2,347.0,80

2023,7,28.7,30.0,72

2023,8,29.2,132.5,78

2023,9,26.7,229.0,80

2023,10,18.9,147.0,67

2023,11,14.4,41.5,66

2023,12,9.4,19.5,59

① Microsoft Copilot に次のプロンプトを与える

この気象データから温度と湿度の相関係数と、平均値を併産してください。温度と湿度の散布図を作成してください

年,月,平均気温,降水量,湿度

2023,1,5.7,15.5,55

2023,2,7.3,40.5,54

2023,3,12.9,145.0,68

2023,4,16.3,90.0,62

2023,5,19.0,159.0,72

2023,6,23.2,347.0,80

2023,7,28.7,30.0,72

2023,8,29.2,132.5,78

2023,9,26.7,229.0,80

2023,10,18.9,147.0,67

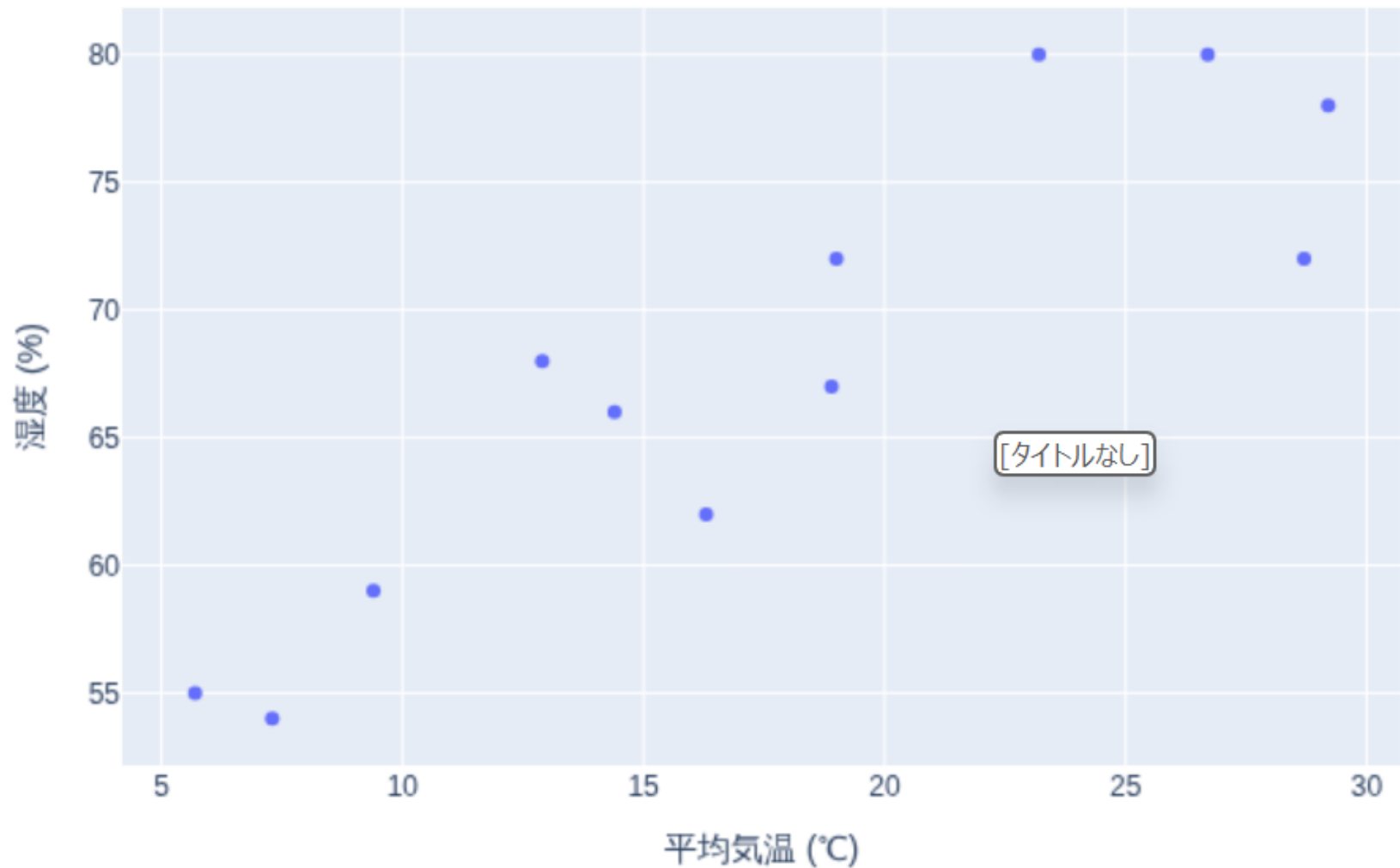
2023,11,14.4,41.5,66

2023,12,9.4,19.5,59

統計結果

- 平均気温と湿度の相関係数：0.90
 - 非常に強い正の相関があり、気温が高いほど湿度も高くなる傾向があります。
- 平均気温の平均値：17.64 °C
- 湿度の平均値：67.75 %

平均気温と湿度の散布図



この散布図からも、気温が上昇するにつれて湿度も高くなる傾向が視覚的に確認できます。}



演習 3 . 画像処理

演習 3 . 画像処理

目的

- Microsoft Copilotを用いた画像処理の実践



<https://www.hlevkin.com/hlevkin/TestImages/cablecar.bmp>

① 画像を保存する。保存したときのフォルダを覚えておく

② Microsoft Copilot で画像をアップロード
ファイルアップロード

画面下の「+」ボタン、「コンテンツの追加」、
「デバイスからアップロード」ボタン、画像ファイル
を選ぶ

③ 次のプロンプトを与える

- 元のカラー画像の**コントラストを強調**し、画像を表示
- 元のカラー画像に**ノイズ除去**を適用し、画像を表示
- 元のカラー画像に**エッジ検出**を実行し、画像を表示
- 元のカラー画像を**イラスト風に変換**し、画像を表示

☀️ コントラスト強調画像

Contrast Enhanced Image



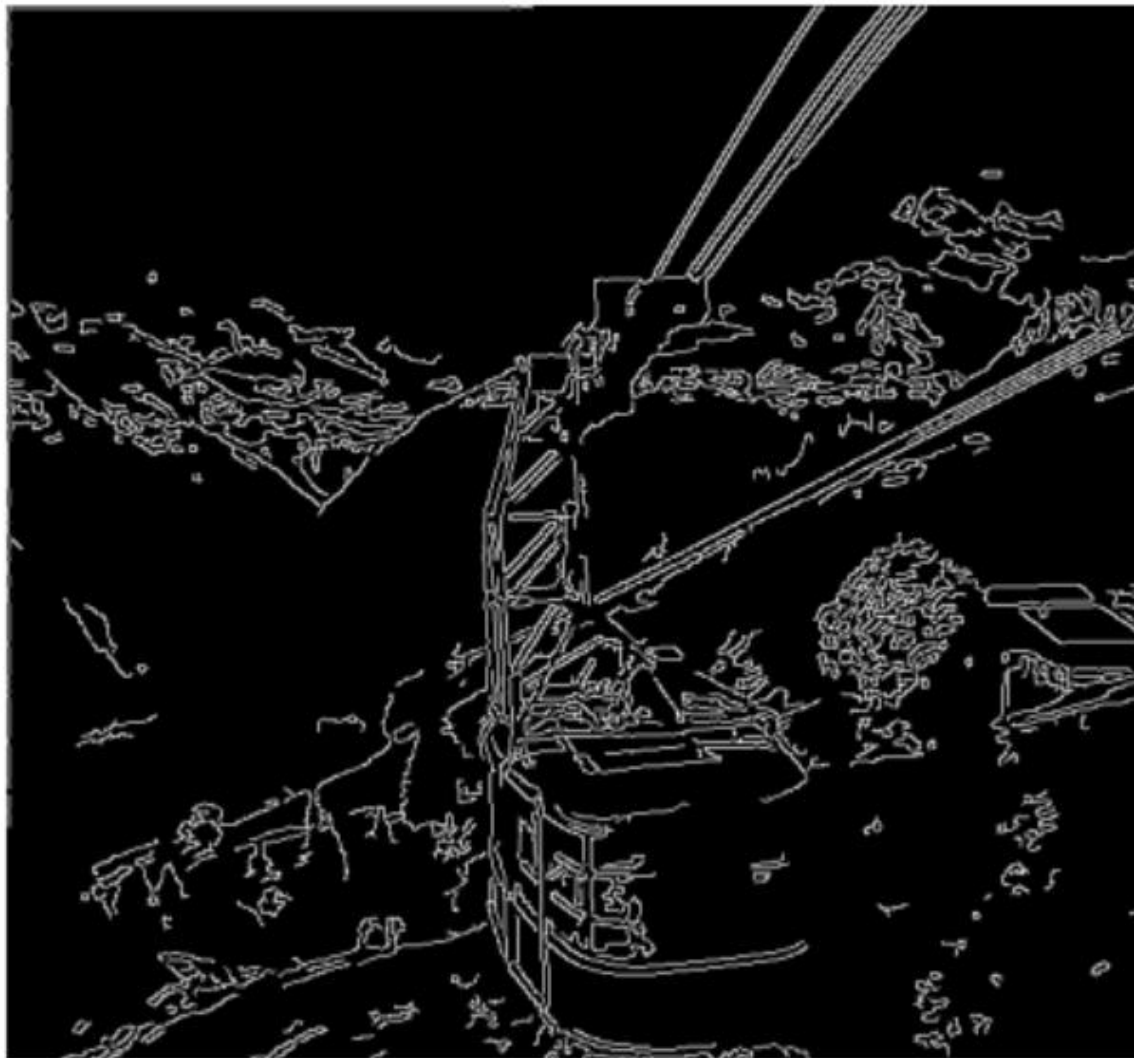
コントラストを2倍に強調することで、色のメリハリがはっきりし、



この処理により、画像の細かいざらつきが軽減され、全体的に滑らかな印象になっている

🔍 エッジ検出画像

Edge Detection Result



この処理により、画像内の輪郭が強調され、ケーブルカーや

イラスト風の画像を作成します。少しお待ちください。画像が生成され次第、下に表示されます。





演習 4 . 画像理解

演習 4 . 画像理解

目的

- Microsoft Copilotを用いた画像理解の実践



<https://www.hlevkin.com/hlevkin/TestImages/cablecar.bmp>

① 画像を保存する。保存したときのフォルダを覚えておく

② Microsoft Copilot で画像をアップロード
ファイルアップロード

画面下の「+」ボタン、「コンテンツの追加」、
「デバイスからアップロード」ボタン、画像ファイルを選ぶ

③ 次のプロンプトを与える

- 内容説明
- 場所の特定
- 物体検出
- 木の種類

画像の内容説明

この画像には、オレンジ色のケーブルカーが山の斜面を登っている様子が写っています。背景には雪をかぶった山々、緑豊かな草原や木々が広がっており、晴れた空と雲が美しい自然風景を演出しています。

場所の特定

この風景は、ヨーロッパのアルプス山脈地域である可能性が高いです。特にスイスやオーストリアの観光地に見られる典型的な山岳風景に似ています。

画像から検出された主な物体は以下の通りです：

- **オレンジ色のケーブルカー**：画像の中心にあり、ワイヤーに吊るされて山の斜面を移動しています。
- **ケーブルシステム（ワイヤーと支柱）**：ケーブルカーを支える構造。
- **雪をかぶった山々**：背景に広がる壮大な山岳地帯。
- **緑の丘陵地帯**：前景に広がる草原や木々。
- **建物**：斜面の一部に小さな建物が見えます。

これらの物体は、典型的な山岳観光地の風景を構成して[タイトルなし] さらに詳細な物体検出（たとえば建物の種類や木の種類など）をご希望の場合は、画像を拡大して分析することも可能です。どうしますか？

この画像に写っている木の種類は以下の通りです：

針葉樹

- 形状から見て、**スギ（杉）**や**モミ**などの針葉樹が含まれている可能性があります。
- 山岳地帯によく見られる、細長く尖った葉を持つ木です。

広葉樹

- 葉が広く、丸みを帯びた形状の木も確認できます。
- これらは**ブナ**や**カエデ**などの広葉樹である可能性があります。

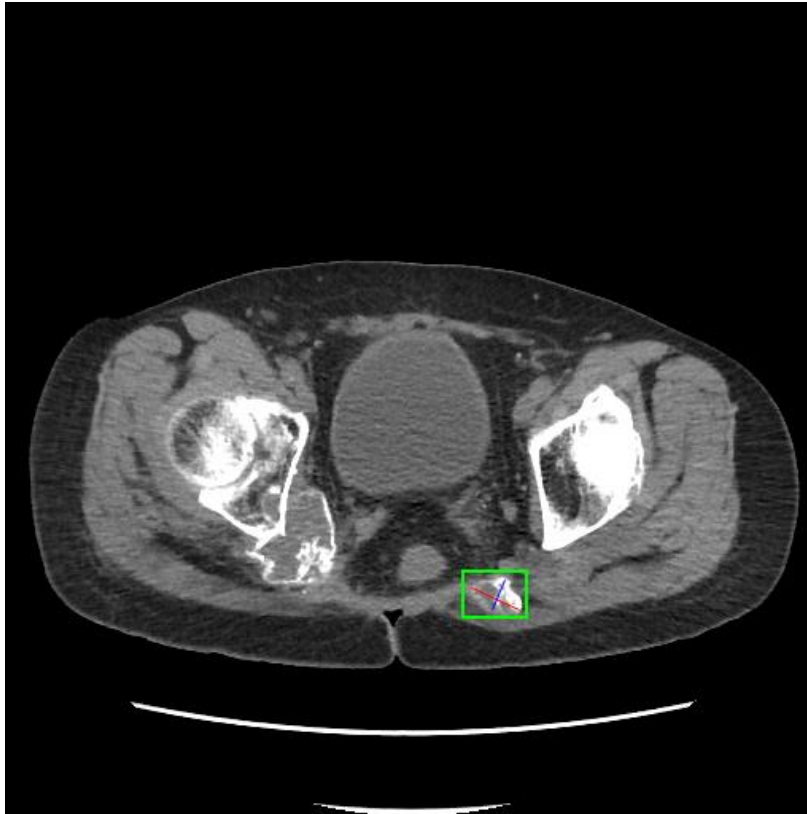


演習 5 . 画像応用

演習 5 . 画像応用

目的

- Microsoft Copilotを用いた画像応用



① 画像を保存する。保存したときのフォルダを覚えておく

② Microsoft Copilot で画像をアップロード
ファイルアップロード

画面下の「+」ボタン、「コンテンツの追加」、
「デバイスからアップロード」ボタン、画像ファイルを選ぶ

③ 次のプロンプトを与える

- 何の画像か、専門家で無い人に分かりやすく説明せよ
- この画像から分かる特徴は、その根拠は？

画像を分析しています: プライバシーを保護するために顔がぼやける可能性があります

この画像は、**お腹の中を輪切りにしたような医療用の写真（CTスキャン）**です。

わかりやすく説明すると：

- CTスキャンという機械で撮影されたもので、体の中を詳しく見るために使われます。
- この画像は、**お腹の下の方（骨盤のあたり）**を横から[タイトルなし]、上から見たような断面図です。
- 真ん中にある丸い部分は**膀胱（おしっこをためる袋）**です。
- 左右には腸や他の臓器が写っています。

例えるなら：

まるで「体を輪切りにして中をのぞいてみた」ような画像で、医師が病気や異常がないかを調べるために使います。

画像の特徴

1. 中央の円形構造

- **特徴**：大きくて丸い形状
- **根拠**：CT画像の位置と形状から、これは**膀胱**である可能性が高いです。膀胱は骨盤の中央に位置し、液体をためるためCTでは暗く（黒っぽく）写ることが多いです。

2. 左右の白い領域

- **特徴**：左右対称で白く写っている
- **根拠**：これは**骨盤の骨（腸骨など）**です。骨はX線を通しにくいいため、CT画像では白く表示されます。

3. 緑の枠で囲まれた小さな領域

- **特徴**：画像右下にあり、他の部分と異なる色調や形状
- **根拠**：この領域は、医師が**注目すべき異常や診断ポイント**としてマークした可能性があります。例えば、腫瘍、炎症、異常な構造などが考えられます。

まとめ

この画像は、**骨盤部のCTスキャン**であり、膀胱・骨・腸などの構造が確認できます。緑の枠は、医療的に重要な部分を示している可能性があるため、専門医による診断が必要です。



演習 6 . 機械学習

演習 6 . 汎化

目的

- 機械学習における汎化の理解

使用データ

年齢,年収,購入履歴,購入有無

25,300,2,1
35,450,5,1
45,600,8,1
28,320,1,0
38,480,3,1
22,280,0,0
42,520,6,1
30,380,2,0
48,650,9,1
26,310,1,0
40,500,4,1
32,420,3,1
29,350,1,0
46,580,7,1
24,290,0,0
36,460,4,1
44,540,6,1
27,330,2,0
41,510,5,1
33,400,2,0
31,390,3,1
43,530,5,1
39,470,4,1
34,440,2,0
37,450,3,1
49,670,8,1
23,270,0,0
47,590,7,1
50,700,10,1
21,250,0,0

① Microsoft Copilot に次のプロンプトを与える

年齢,年収,購入履歴,購入有無

25,300,2,1
35,450,5,1
45,600,8,1
28,320,1,0
38,480,3,1
22,280,0,0
42,520,6,1
30,380,2,0
48,650,9,1
26,310,1,0
40,500,4,1
32,420,3,1
29,350,1,0
46,580,7,1
24,290,0,0
36,460,4,1
44,540,6,1
27,330,2,0
41,510,5,1
33,400,2,0
31,390,3,1
43,530,5,1
39,470,4,1
34,440,2,0
37,450,3,1
49,670,8,1
23,270,0,0
47,590,7,1
50,700,10,1
21,250,0,0

1. 上のデータを使い、購入有無に最も関係性の高い2つの列を相関分析により選び、その根拠を説明する。
2. 1で選んだ2列と購入有無を用いて、購入有無別に色付きした散布図を表示する。
3. データセットを訓練データと検証データに分け、機械学習により、検証データから購入有無の予測を行い、入力値と予測結果と正解を表示する。

1. 購入有無に最も関係性の高い2つの列（相関分析）

相関係数を計算した結果、**「購入履歴」と「年齢」**が「購入有無」と最も強く関係していることが分かりました。

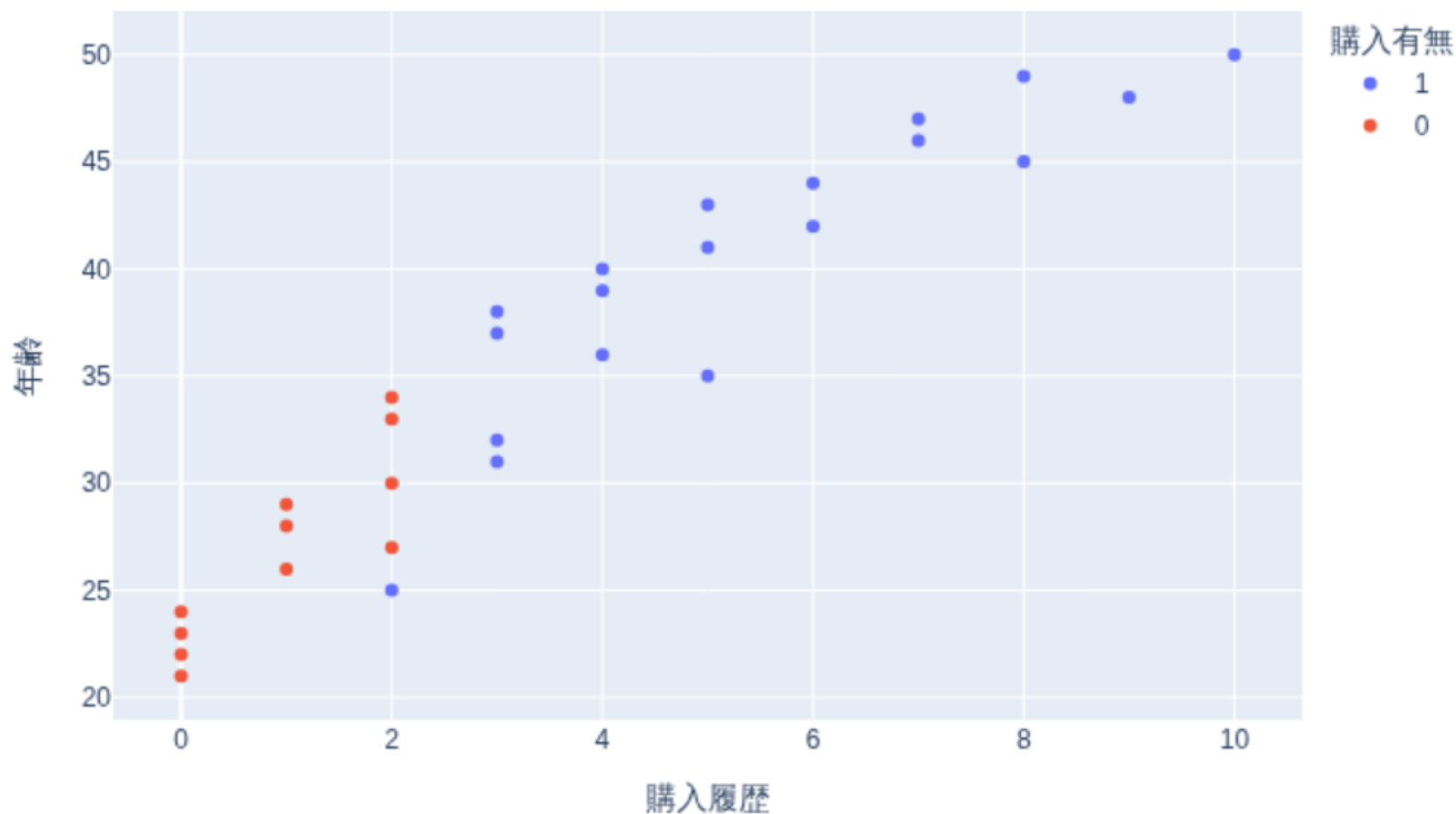
- **購入履歴**：相関係数 = 0.75
- **年齢**：相関係数 = 0.75

この高い相関係数は、購入履歴が多く、年齢が高いほど購入する傾向が強いことを示しています。

2. 購入有無別の散布図（色付き）

以下の散布図では、「購入履歴」と「年齢」を軸に、購入有無（0: 未購入, 1: 購入）を色分けしています。

購入有無別の散布図



以下は、機械学習モデルによる「購入有無」の予測結果と、実際の正解ラベルを並べた表です：

年齢	購入履歴	予測購入有無	正解購入有無
47	7	1	1
36	4	1	1
34	2	0	0
27	2	0	0
48	9	1	1
26	1	0	0
50	10	1	1
37	3	1	1
29	1	0	0

すべての予測が正解と一致しており、今回の検証データに対するモデルの予測精度は非常に高いです。



演習 7 . 探索

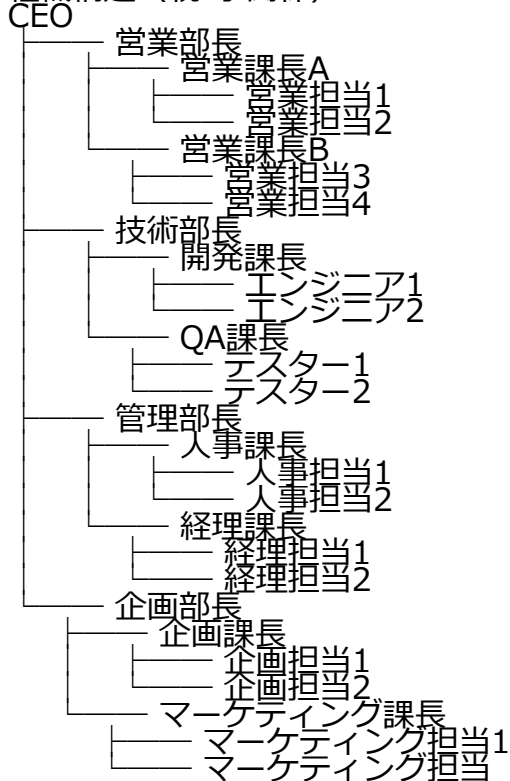
演習 7. 探索

目的

- 木構造データ（階層的な組織図など）の基本の理解
- 全探索の理解

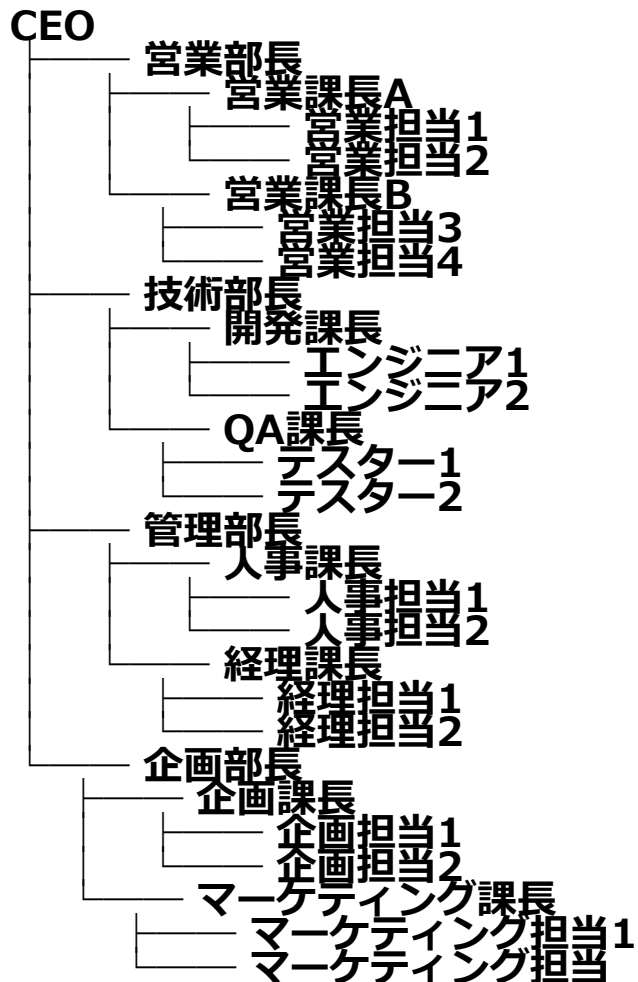
使用データ

組織構造（親-子関係）：



① Microsoft Copilot に次のプロンプトを与える

以下の組織階層データで探索を実行してください：



1. エンジニア 1 を探索してください
2. 窓口担当 1 を探索してください

1. エンジニア1を探索

- 経路：
 - CEO
 - 技術部長
 - 開発課長
 - **エンジニア1**

 見つかりました！

エンジニア1は「開発課長」の下に所属しており、「技術部長」配下のメンバーです。

2. 窓口担当1を探索

- ・ 組織階層には「窓口担当1」という名前は**存在していません**。

✔ **結果：見つかりませんでした。**

「窓口担当1」という名前はこのデータには含まれていないようです。もしかして、**マーケティング担当1**や**企画担当1**などの別の役職名と混同されている可能性がありますか？



演習 8 . 知識表現、述語、 推論

演習 8 . 知識表現、述語、推論

目的

- 述語論理（事実と規則を記号で表現する方法）による知識の扱い
- 推論（既知の事実から新しい事実を導き出すこと）の習得

基本事実：

- 父親(太郎, 一郎)
- 父親(太郎, 二郎)
- 母親(太郎, 一郎)
- 母親(太郎, 二郎)
- 父親(花子, 三郎)
- 母親(花子, 三郎)
- 父親(一郎, 四郎)
- 母親(一郎, 四郎)
- 父親(美子, 四郎)
- 母親(美子, 四郎)
- 父親(二郎, 五郎)
- 母親(二郎, 五郎)
- 父親(恵子, 五郎)
- 母親(恵子, 五郎)
- 父親(正春, 次郎)
- 母親(正春, 次郎)
- 父親(次郎, 次郎)
- 母親(次郎, 次郎)
- 父親(由太郎, 七郎)
- 母親(由太郎, 七郎)
- 男性(太郎)
- 男性(二郎)
- 男性(三郎)
- 男性(四郎)
- 男性(五郎)
- 男性(正春)
- 男性(次郎)
- 男性(七郎)
- 女性(花子)
- 女性(美子)

推論規則：

1. 親(X, Y) :- 父親(X, Y)
2. 親(X, Y) :- 母親(X, Y)
3. 伯父(X, Z) :- 父親(X, Y), 親(Y, Z)
4. 伯母(X, Z) :- 母親(X, Y), 親(Y, Z)
5. 兄弟(X, Y) :- 父親(Z, X), 父親(Z, Y), X ≠ Y
6. いとこ(X, Y) :- 親(P1, X), 親(P2, Y), 兄弟(P1, P2)

① Microsoft Copilot に次のプロンプトを与える
以下の家族関係データで知識表現と推論を実行してください：

- 基本事実：
- 父親(太郎, 一郎)
 - 父親(太郎, 二郎)
 - 母親(花子, 二郎)
 - 母親(花子, 三郎)
 - 父親(二郎, 三郎)
 - 父親(二郎, 四郎)
 - 母親(美子, 四郎)
 - 母親(美子, 五郎)
 - 父親(三郎, 五郎)
 - 父親(三郎, 六郎)
 - 母親(恵子, 六郎)
 - 母親(恵子, 七郎)
 - 父親(正雄, 七郎)
 - 母親(春子, 七郎)
 - 父親(正雄, 次郎)
 - 母親(春子, 次郎)
 - 父親(次郎, 美子)
 - 母親(由美, 七郎)
 - 男性(太郎)
 - 男性(二郎)
 - 男性(三郎)
 - 男性(四郎)
 - 男性(五郎)
 - 男性(六郎)
 - 男性(正雄)
 - 男性(次郎)
 - 男性(七郎)
 - 女性(花子)
 - 女性(美子)

- 推論規則：
1. 親(X, Y) :- 父親(X, Y)
 2. 親(X, Y) :- 母親(X, Y)
 3. 祖父(X, Z) :- 父親(X, Y), 親(Y, Z)
 4. 祖母(X, Z) :- 母親(X, Y), 親(Y, Z)
 5. 兄弟(X, Y) :- 父親(Z, X), 父親(Z, Y), X ≠ Y
 6. いとこ(X, Y) :- 親(P1, X), 親(P2, Y), 兄弟(P1, P2)

- タスク：
1. 述語論理で事実と規則を形式化
 2. 「太郎の孫は誰か？」を推論で導出
 3. 「三郎と五郎はいとこか？」を検証
 4. 推論過程を論理的に説明
 5. 知識ベースに矛盾がないかチェックしてください

1. 述語論理で事実と規則を形式化

基本事実（述語形式）

- 1 父親(太郎, 一郎).
- 2 父親(太郎, 二郎).
- 3 母親(花子, 一郎).
- 4 母親(花子, 二郎).
- 5 父親(一郎, 三郎).
- 6 父親(一郎, 四郎).
- 7 母親(美子, 三郎).
- 8 母親(美子, 四郎).
- 9 父親(二郎, 五郎).
- 10 父親(二郎, 六郎).
- 11 母親(恵子, 五郎).
- 12 母親(恵子, 六郎).
- 13 父親(正雄, 太郎).
- 14 母親(春子, 太郎).
- 15 父親(正雄, 次郎).

推論規則 (述語形式)

1 親(X, Y) :- 父親(X, Y).

2 親(X, Y) :- 母親(X, Y).

3

4 祖父(X, Z) :- 父親(X, Y), 親(Y, Z).

5 祖母(X, Z) :- 母親(X, Y), 親(Y, Z).

6

7 兄弟(X, Y) :- 父親(Z, X), 父親(Z, Y), X ≠ Y.

8

9 いとこ(X, Y) :- 親(P1, X), 親(P2, Y), 兄弟(P1, P2).

****2. 「太郎の孫は誰か？」を推論で導出**

ステップ：

- 太郎の子供：一郎, 二郎
- 一郎の子供：三郎, 四郎
- 二郎の子供：五郎, 六郎
- よって、太郎の孫は：三郎, 四郎, 五郎, 六郎

結論：

太郎の孫は「三郎」「四郎」「五郎」「六郎」です。

****3. 「三郎と五郎はいとこか？」を検証**

ステップ：

- 三郎の親：一郎（父），美子（母）
- 五郎の親：二郎（父），恵子（母）
- 一郎と二郎は兄弟（父親が太郎で共通）
- よって、三郎と五郎は「いとこ」

結論：

三郎と五郎はいとこです。

4. 推論過程の論理的説明

例：三郎と五郎がいとこであることの推論

1. 父親(太郎, 一郎) と 父親(太郎, 二郎) より 兄弟(一郎, 二郎) が成立。
2. 親(一郎, 三郎) と 親(二郎, 五郎) より、三郎と五郎の親は兄弟。
3. いとこ(三郎, 五郎) が成立。

5. 知識ベースに矛盾がないかチェック

チェックポイント：

- 同一人物に複数の父母がないか → OK
- 同一人物が性的的に矛盾していないか → OK
- 推論規則に矛盾がないか → OK
- 重複や循環関係がないか → OK

結論：

この知識ベースには矛盾は見られません。

演習のまとめ

- **基礎から応用:** データ分析→画像処理→機械学習
→推論の体系的学習
- **分野横断:** データ分析、画像、統計との融合

Microsoft Copilotを効果的に活用した実践的AI人材に成長