DxMT 東京科学大学拠点 D²MatE 2026年度チュートリアルシリーズ
東京科学大学 総合研究院 フロンティア材料研究所学術講演会

生成AIとToyプログラムで理解するバンド理論・データ解析

第１回第１部　生成AIの一般的な使い方

神谷利夫

東京科学大学
総合研究院
元素戦略MDX研究センター

Institute of SCIENCE TOKYO

本チュートリアルには、
Microsoft365 Copilot / Chat GPT / Gemini / Claude等
を使用した結果が含まれています

生成AIの利用シーンは、研究・教育・開発・広報を横断する

プログラム

- テストデータ作成
- 物理モデル・理論の確認
- リファクタリング・最適化
- マニュアル作成

講義・資料

- 情報検索・確認
- スライド・教科書・要約
- 動画・教材
- アンケート分析

画像・文書

- 図解・挿絵・ロゴ
- 加工・修復
- OCR
- Webページ作成

材料研究では、これらが最終的に『実験・計算・データベース・AI』へ接続されます

生成AI利用の重要注意事項

- 秘密情報・機微情報は絶対に入力しない

  課金プランでも、規約を確認する
  個人情報等を含むデータ処理では、
  ・仮想データを使ったり、
  ・個人情報等を無意味な記号に置き換える
- 出力結果が正しいことを確認する
- 法律・コンプライアンス (著作権等含む) に抵触していないか確認する
- 頼り過ぎない

チュートリアルページ: 生成AI

http://d2mate.mdxes.iir.isct.ac.jp/D2MatE/?page=tutorial&id=ai

source HTML | display HTML

- 学会等講演
- プレゼンテーション
- 生成AI
- プログラミング
- 数値解析
- 結晶・回折・干渉
- 結晶・回折・干渉(内部資料)
- 物理・科学
- 半導体デバイス
- 半導体デバイス(内部限定)
- データ科学

D²MatE D²MatE Program Top This page

source HTML | display HTML

生成AI関連

Audio guides were generated by Google NotebookLM

- ▶ 安全衛生講習会: 生成AIの利用と注意 (対話バージョン:VOICEVOX 四国めたん&ずんだもん)
- ▶ 安全衛生講習会: 生成AIの利用と注意 (独話バージョン:VOICEVOX 四国めたん)
- ▶ 第3回 「生成AIの利用法と注意: Introduction (日本語)」 0:00 / 18:55
- ▶ Session 3: "How to Use Generative AI and Cautions: Introduction (English)" 0:00 / 17:21
- ▶ 第3回 「生成AIの利用と注意 (前半)」 0:00 / 7:34
- ▶ 第3回 「生成AIの利用と注意 (後半)」
- ▶ 生成AIの注意 ーハルシネーションと確証バイアスー
- ▶ 第3回 「生成AIの利用と注意 (著作権)」 0:00 / 8:44
- ▶ 第3回 「講義録画・録音ファイルと生成AIから教科書を作ろう (生成AIの注意と著作権)」 0:00 / 17:27
- ▶ 第4回 「生成AIの利用例: 一般的な質問と画像生成 (Part 1: 一般的な質問)」 0:00 / 6:39

神谷が使っている生成AI

MS365 Copilot (無料枠): 高速、アクセスが手軽
軽い質問や日常業務のプログラム作成

ChatGPT (Plusプラン $20/月 + API): 遅いが信頼性が高い (2026/10現在)
ややこしい質問・情報収集
研究用途のプログラム作成

Gemini (Google AI Proプラン $20/月): 非常に速い。出力は省エネ傾向
出力速度重視の場合
ChatGPTの検証

Claude (無料枠): 遅いが信頼性と評判は非常に高い
ChatGPT, Geminiのクロス検証

推奨する生成AI

- **日常的な質問や簡単な文章・プログラム作成なら、**
  まずは使いやすい生成AIから始めることを推奨。
  軽いモデルから試し、十分な回答が得られなければ、
  より推論の重いモデル、高性能のモデルを試してみる

ただし、

- 高性能のモデルでは、複雑なプロンプトを正確に反映して回答する可能性があがる
- 推論を重くすると、大量の情報を多角的に処理して整合性の高い回答を出す可能性が上がる
- 科学計算、特に物理の計算プログラムでは、単位、使う方程式、制約条件などに揺らぎがある。
  推論の重いモデルを使うほうがトラブルが減る。
  ただし、モデルを高性能にしても、計算結果の検証は必要です。

主な生成AIの実行方法

- **WebUI**
  - ・手軽に始められる
  - ・出力を保存する場合は、若干手間が増える (ダウンロード、コピペなど)
  - ・PCの情報などには勝手に触れないので、安全度は高い

- AIエージェント (CLI、デスクトップアプリ)
  - ・複数のファイルを対象とする場合、
    連続した作業を定期的に実行する場合
    などに便利
  - ・機能を十分に使おうとすると、ある程度セットアップが必要
  - ・PCのファイル・個人情報等にアクセスする可能性があるので、
    十分に注意する (ハーネス、コンテナ内部で実行)

- AI支援ソフトウェア
  Visual Code Studio, Cursor, MS-Officeなど
- プログラムから利用 (API)

生成AI 利用の心得 — 考えてから相談する

生成AIを、答えを受け取る装置ではなく、思考を広げて検証する相手に

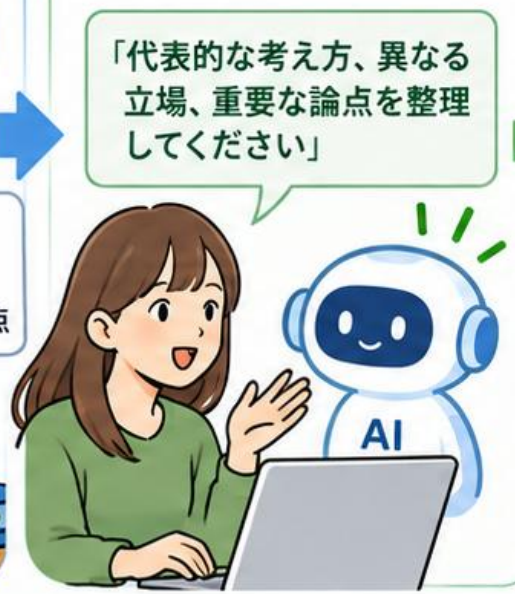
1 まず自分で考える

仮説・根拠・分からない点を整理する



2 中立的にAIへ質問する

自分の結論を示さず、一般的で制約の少ない質問をする



3 回答と自分の考えを比較する

一致点・相違点・見落としを自分で判断する



4 自分の考えを示して批判させる

弱点・反例・成立しない条件を検討してもらう



5 根拠を確認し、自分で結論を出す

出典・事実・最新情報を確かめ、最終判断は自分で行う



AIに考えてもらう前に、自分で考える。AIの答えを受け取った後も、自分で考える。

OBのための 生成AI 利用の心得

上手に使って、より豊かで楽しい生活・活動を！

1 面倒な作業は、まずAIに頼めないか考える

単純作業、繰り返し作業、複雑で手間のかかる作業を、最初から自分だけで抱え込まない。



AIは頼れるアシスタントになります！

2 使い方が分からなければ、AIに聞く

分からないことは、素直に聞けばOK。



聞くことが、上手に使う第一歩！

3 回答はうのみにしない 問い返して確認する

AIの回答は必ずしも正しいとは限りません。
問い返して、しっかり確認しましょう。



問い返すことで、正しく使える！

最後は必ず、自分の知識と常識で確認する

大切な判断は、自分自身で。
AIは「よく働く相談相手」として使いましょう。


事実確認



最新情報の確認


周りの人に相談



便利に、楽しく、賢く使って、より豊かな毎日を！

プロンプトバイアス・誘導バイアス

基本的に、生成AIはユーザに迎合する

プロンプトが

・生成AIの回答に対する方向性や意図を過剰に制限
・間違えた情報を断定的に入力する
ことで、結果的に誤った回答が導かれる

- **プロンプトに自分の意見は入れない**
  プロンプトで**結論を誘導しないように注意**する。
- 多角的な視点: **賛成・反対の両方の意見**を出力する
- 迎合させない:「**私の感情を気にせず、厳しい意見**」を出してもらう

生成AIにおけるリフレクション (問い返し)

- **根拠を確認**
  AI:「今日の天気は晴れです」
  リフレクション:「なぜ晴れと判断したのですか？データのソースはどこですか？」
- **他のアイデアの提案を促す**
  AI:「新しいプロジェクトのアイデアとしてXを提案します」
  リフレクション:「他にYやZを検討するとどうなりますか？利点や欠点を比較してください」
- **構成や表現の改善**
  AI:「この文章は説明が不十分だ」
  リフレクション:「どの部分が不十分で、どのように改善できますか？」
- **倫理的な検証**
  AI:「このテーマで生成された情報を使用できます」
  リフレクション:「この情報を使用する場合、倫理的・法的な問題は発生しませんか？」

クロスチェック

- 複数の情報源を参照
  異なる信頼できる情報源（公式サイトや学術論文など）を確認
- 事実を確認
  特定の数値や日付など、容易に確認できる事実は、専門的なウェブサイトやデータベースで調べる
- 一次情報に立ち返る
  AIが提供する情報が元々どこから来ているかが不明な場合は、その分野の専門家や公的な資料を直接調べて確認する
- 専門家の意見を求める
  専門家や、信頼性の高い専門サイト、公式発表を確認

出典を出力する

MS365 Copilot: 薄膜トランジスタの歴史について、
わかる範囲で出典をおしえていただけますか

- 誕生: 1962年に、Radio Corporation of America (RCA) のPaul K. Weimerによって発明されました。これがTFT技術の始まりです[1] [2]。
- 初期用途: 当初は半導体の研究や固体撮像素子としての用途が考えられていましたが、現在では主に液晶ディスプレイ (LCD) の駆動技術として広く使われています[3] [2]。
- 発展: 1973年には、RCAのBernard J. LechnerがTFTを液晶ディスプレイ (LCD) に応用するアイデアを発表しました。その後、この技術が発展し、アクティブマトリックス液晶ディスプレイ（AM-LCD）に進化しました[1] [2]。

1. https://www.orientdisplay.com/ja/knowledge-base/tft-basics/lcd-history/
2. https://www.jstage.jst.go.jp/article/oubutsu/79/1/79_32/_pdf/-char/ja
3. https://ja.wikipedia.org/wiki/%E8%96%84%E8%86%9C%E3%83%88%E3%83%A9%E3%83%B3%E3%82%B8%E3%82%B9%E3%82%BF

- 参考文献が少ない
- 原典は見ていない (論文は参照できない)
- Wikipediaなど、さらにダブルチェックが必要なソースを参照している

自分でファクトチェック、原典チェックをすること

生成AIの基本: プロンプトエンジニアリング　と言っていましたが・・・

基本： 以下の指令を、Markdownなどの形式で入力する

- 目的: 何をしてほしいのか
- 役割: AIに専門家としての立場を与える
- 背景・文脈・前提条件
- 入力データ
- 出力形式
- 制約条件
- 禁止条件
- 出力例 (例がない場合をzero shot prompt, 1つの場合を one shot promptなどという)

再現性・精度を高めたい場合には効果的ですが、
日常的な利用では、自然な日本語で依頼するだけでも
十分高品質な回答が得られます。

・この場合でも、赤字の部分はしっかり入力しましょう
・細かい指示は、「壁打ち」で深掘りしていきます

生成AIの一般的な利用例

神谷の生成AIは今までのチャットを記憶しているので、
リセットして質問をはじめます

プロンプト:
このチャット内では、他のチャットの履歴やパーソナル設定を忘れて

回答:
承知しました。このチャットでは、他のチャットの履歴やパーソナル設定を参照せず、ここで提示された情報だけをもとに対応します。

参加者の皆さんは、このプロンプトを入れる必要はありません

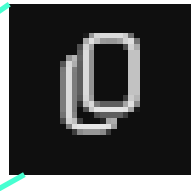
調査・要約の例

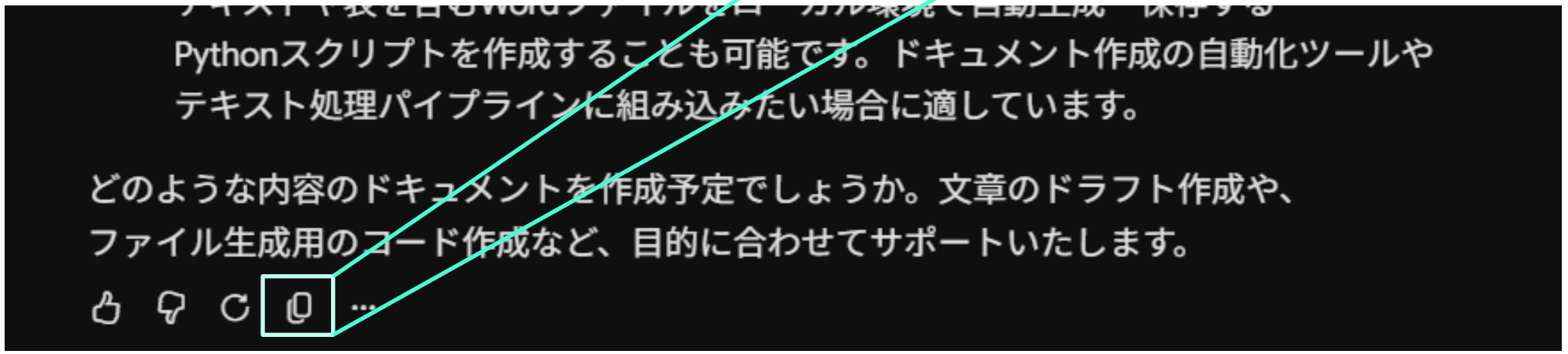
プロンプト1：

東京科学大学のOB会で近況報告をする必要があります。
この数年の東京科学大で起こっている事象・変化を検索して調べてください。

プロンプト2：

200字程度で要約して

＝＞　一般的には、Markdown書式でコピーできる 



出力方法

1. CSVファイルで出力して
2. Excelファイルで出力して
3. コードブロック形式で出力して (プログラムなど)
4. Markdown形式で出力して (すべてのAIで利用可能)
   Markdownファイルは、pandocなどのソフトでいろいろな
   ファイル形式に変換できます。
5. MS-Wordファイルで出力して (ChatGPT, CopilotはOK)
6. HTMLファイルで出力して
7. 編集可能なPowerPointファイルで出力して (ChatGPTはOK)
8. Infographics (図解) にまとめて
9. (4コマ) マンガでまとめて

マンガ式図解の作成

プロンプト: 生成AIに「できますか？」と聞くと、大体何らかの回答を返してくれます。
この雰囲気を、「できらぁ！」のイメージで 16:9横置きの4コマ漫画にまとめて



着想：牛次郎・ビッグ錠「スーパーくいしん坊」／画像：生成AIで作成

壁打ちの例

Q1: 東京科学大学の近況について、最新の情報を検索してまとめて
A1: 2026年10月29日時点の公式発表を中心に検索しました。最近は、医療とデジタル技術の融合、半導体分野の産学連携、国際的な教育・研究連携が目立っています。
1. 医療×デジタルの新研究拠点を発表（10月28日）アルジェニクス、テックドクターと、自己免疫疾患などの難病を対象とする協働研究拠点を開設しました。
(略)

壁打ちQ2: 以下について追加して
- 田町キャンパスの開発と、付属高校移転
- TSUBAMEテラス
- Hisao ＆ Hiroko Taki Plaza
A2: 2026年10月29日時点で確認した情報です
6. 田町キャンパスの再開発と附属高校の移転
(略)

このように、何度も重ねて指示を出し、足りない情報の追加、間違っている情報の修正などを行う

図解作成Q: 以上をまとめて、16:9横置きのInfographicsを作って

東京科学大学の近況 | 研究・国際連携から、キャンパスの未来まで

2026年10月29日時点

2026年の動き

研究体制・国際連携



- 国際卓越研究大学に認定
- 2026年1月23日
- 8つのVisionary Initiativesで分野横断研究
- MITとの3年間の連携が9月に始動
- 教育・探索的研究・シードファンド

2026年の動き

医療と半導体の産学共創



10月28日発表 | デジタルバイオマーカー

- アルジェニクス・テックドクターと協働
- ウェアラブルデータを難病研究へ

10月1日発表 | チップレット集積

- 複数企業が参画する初の協働研究拠点
- 3次元集積・光技術・異種集積を推進

2026年の動き

教育・学生の活躍



- 2027年度 理工学系入試
  一般選抜などの募集要項を10月19日公開
- マイスターが鳥人間コンテスト2026で2位
- 国際ロボットコンテストの開催報告も

キャンバス整備・学生生活

田町の再開発 × 附属高校の移転

田町：企業・大学が集まる産業・研究拠点へ
民間事業者が大学施設を含む複合施設を整備



2027年4月予定
附属科学技術高等学校が大岡山・緑が丘地区へ

2026年10月
新校舎の足場が外れ、内装工事中

2031年度予定
第1期供用開始

2033年度予定 全体竣工

開発日程は事業者の2026年7月公表情報

つばめテラス
Tsubame Terrace

2023年10月開設



- 大岡山キャンパス 西5号館2階
- 約650席のメイン食堂
- 食事・休憩・交流の開放的な空間
- サラダバー・ハラル推奨メニュー

Taki Plaza
Hisao & Hiroko Taki Plaza

2021年4月全面利用開始



- 滝久雄・裕子夫妻の寄附により整備
- 国際交流・学生支援の拠点
- ラウンジ・カフェ・イベントスペース
- 2026年：TSUBAME4.0レゴ展示
- 10月29・30日：壁面映像イベント

出典：東京科学大学公式発表／附属高校移転特設サイト／大学生協／NTT都市開発

※将来の日程は公表時点の予定。施設の開設年と最新ニュースを区別して掲載。

壁打ちの例: シュレディンガー方程式の成立

Q1: シュレディンガー方程式が提案された1926年の論文から、
シュレディンガーがこの方程式を思いついた発想をまとめてください
A1: 回答に、量子力学史や他の物理学者の発想が混じっていた

Q2: (絶対禁止条件) 勝手な推測や、シュレディンガー以外の情報を入れないでください。1926年の4報のシュレディンガーの論文だけから判断できる事実だけで、シュレディンガーがこの方程式を思いついた発想をまとめてください。推測する場合は、「推測であることを明記」してください

A？: まとまってきたら、周辺の情報を加えて仕上げる
Q3: 1924年以前の背景を加えてまとめてください

図解作成Q: 以上をまとめて、16:9横置きのInfographicsを作って

シュレーディンガー方程式はどう生まれたか

相対論的な物質波の試みから、1926年の4報へ

史料：原論文に記載
解釈：論理の整理
推測：動機・着想の推定

波の見方が原子の世界を変えていった

1 前史 de Broglieと相対論的な試み

物質にも波を対応させる仮説



$$E = \hbar\omega \quad , \quad p = \hbar k$$

物質波 $\psi \sim e^{i(k\cdot x - \omega t)}$

$p = \hbar k$

$E = \hbar\omega$

相対論的関係 $E^2 = c^2p^2 + m^2c^4$ から、後の Klein–Gordon 型方程式へ

時間2階・空間2階

史料： 第1報ですでに相対論的原子問題の困難に言及

推測： 相対論的計算の不一致が、非相対論的成果を先に公表する判断につながった可能性

2 第1報 量子化を固有値問題へ

整数を外から課さず、定常波の許容条件から離散準位を得る

Hamilton–Jacobi方程式 → $S = K\log\psi$ → 新しい変分条件



原子の定常波（模式図）

$$\left[-\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2 + V\right]\varphi = E\varphi$$

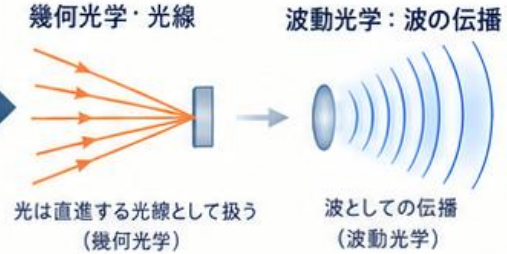
- 実関数で水素原子の準位を再現

史料： 本人は、直感的な振動描像より中立的な数学的形式を選んだと説明

古典力学からの必然的な演繹ではない

3 第2報 力学と光学で説明し直す

第1報の形式的変換と変分への移行を再検討



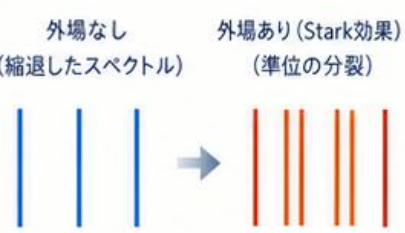
古典力学と幾何光学の対応から、背後の波動理論を探す

史料： 第1報の方法は暫定的な形式上の対応と位置づけ

解釈： 成功した方程式の物理的な根拠を深める

4 第3報 摂動論とStark効果

厳密に解ける系から、少し変化した系へ



水素原子のスペクトル線の分裂（模式図）

- Rayleighの弦の振動の摂動法とのつながり
- 固有値・固有関数の変化から準位分裂と線強度を計算
- 波動力学を実際の分光計算法へ発展
- 相対論・電子スピンの問題は未解決

5 第4報 §1 時間依存の外力へ

光などで $V(r,t)$ が変わる系を扱いたい

$$\hbar^2\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + H^2u = 0$$

時間2階・空間4階の実数方程式

史料： 保存系では理論の基礎として使える

難点： 時間依存 V への拡張で $\frac{\partial V}{\partial t}$ に関係する項

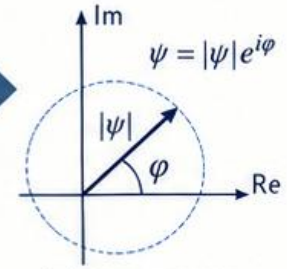
$$i\hbar\frac{\partial \psi}{\partial t} = H\psi$$

四階まで上げず、複素一次式で E を消去

「偽のスペクトルによる破綻」とは述べていない

6 第4報 §7 物理的意味はなお模索

$\psi^*\psi$ を配置空間の重みとし、電荷密度を構成



複素数平面での位相（模式図）

- 規格化の保存・連続の式を電荷保存として確認
- Born型の確率保存から導出したわけではない
- 本人は「実関数とその時間微分」で状態を表す解釈を好む
- 非保存系の実数高階方程式は未完成

複素一次式は有効。しかし物理的解釈には留保

結論

実在的な波の描像を求めながら、計算に成功する複素一次方程式へ
最初から時間一次性・複素状態を公理として出発したわけではない

論文の提示順序と、実際の着想順序は区別する。
後世の公理化は含めない。

基盤史料：Schrödinger, *Collected Papers on Wave Mechanics* I pp.1–12 / II p.13以降 / III p.62以降 / IV pp.102–123 | 背景：de Broglie, *Recherches sur la théorie des quanta*（1924年学位論文）

壁打ちの後、動画化

プロンプト1: 四国めたんとずんだもんの対話形式で動画の解説原稿を出力して。
シーンごとに '# Slide スライド番号' で区切って
プロンプト2: 解説原稿のスライド番号にあわせてPowerPointファイルを出力して（ChatGPT, Office365のCopilotなど)
=> (神谷自作のプログラム) TTS (Text-To-Speech) プログラムで音声ファイルに変換し、
PowerPointファイルにリンクしてMP4ファイルを作成

チュートリアル: 科学史: シュレディンガー方程式の成立
http://d2mate.mdxes.iir.isct.ac.jp/D2MatE/?page=tutorial&id=history





壁打ち: 途中で新しいチャットに変える必要があることも・・・

WebUIの生成AIでは、チャット内の過去のやりとりを、
次のプロンプトのコンテキストとして利用します。

・チャットが長くなる
・チャットの途中で別の話題をいれる

と、長いやり取りでは、過去の情報が省略・要約されたり、
重要な指示が十分に反映されなくなることがあります。

・AIが壊れたと感じたら、新しいチャットを作って継続する。
　これまでの目的・確定した仕様・未解決事項を要約し、
　新しいチャットに貼り付けて続ける
・関係ない話題を振るときは、別のチャットで質問する

参考文献リストの整形

以下の参考文献リストをAPLの書式になおしてください

[1] J. Meier, R. Fluckiger and A. Shah, Appl. Phys. Lett. 65 (1994) 860.
[2] J. Meier, S. Dubail, J. Cuperus, U. Kroll, R. Platz, P. Torres, J.A. Anna Selvan, P. Pernet, N. Beck, N.P. Vaucher, Ch. Hof, D. Fischer, H. Keppner and A. Shah, J. Non-Cryst. Solids 227-230 (1998) 1250.
[3] S. Ishihara, D. He, T. Akasaka, Y. Araki and I. Shimizu, Mater. Res. Soc. Symp. Proc. 297 (1993) 79.
[4] D. He, N. Okada and I. Shimizu, Sol. Energy Mater. & Sol. Cells 34 (1994) 271.
[5] M. Nakata and I. Shimizu: Mater, Res. Soc. Symp. Proc. 283 (1993) 591.
[6] T. Kamiya, K. Nakahata, A. Miida, C. M. Fortmann and I.Shimizu, Thin Solid Films 337 (1999) 18.
[7] T. Kamiya, K. Nakahata, K. Ro, C. M. Fortmann and I. Shimizu, to be published in Mater. Res. Soc. Symp. Proc. (1999).
[8] T. Kamiya, K. Nakahata, K. Ro, C. M. Fortmann and I. Shimizu, to be published in Jpn. J. Appl. Phys. 38 (1999).

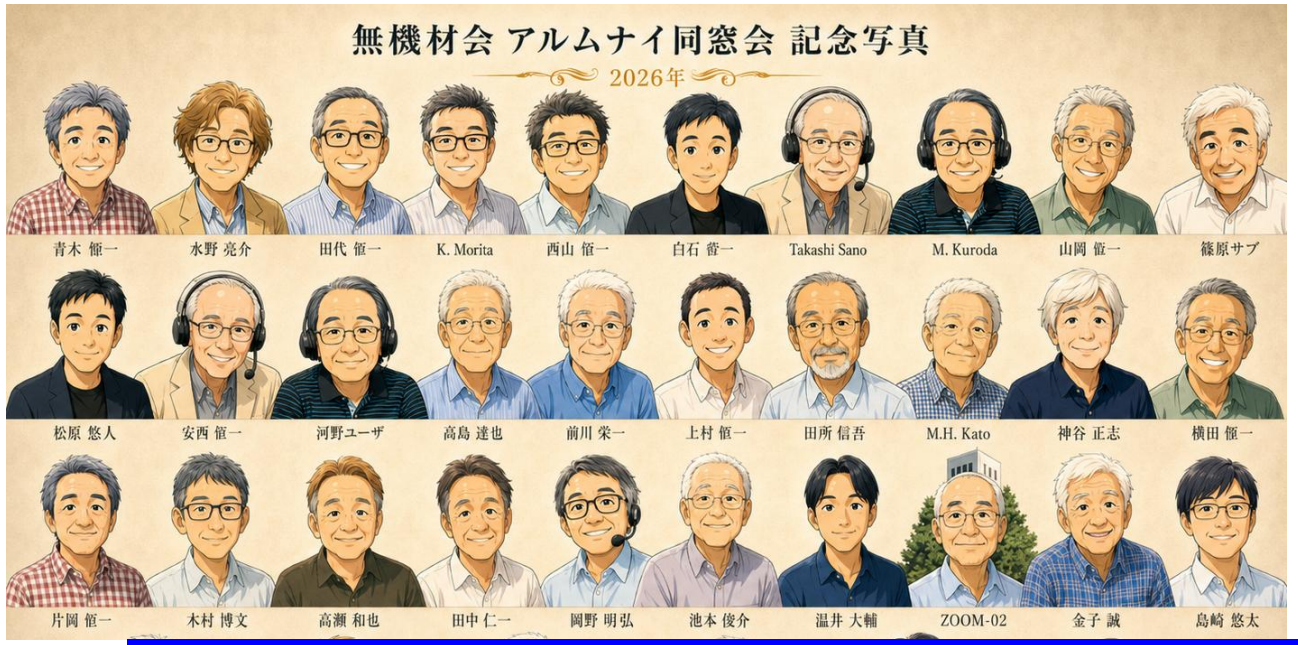
[1] J. Meier, R. Fluckiger, A. Shah, "Application of Advanced Thin Film Techniques," Appl. Phys. Lett., vol. 65, pp. 860, 1994.
[2] J. Meier, S. Dubail, J. Cuperus, U. Kroll, R. Platz, P. Torres, J.A. Anna Selvan, P. Pernet, N. Beck, N.P. Vaucher, Ch. Hof, D. Fischer, H. Keppner, A. Shah, "Analysis of Non-Crystalline Materials," J. Non-Cryst. Solids, vols. 227-230, pp. 1250, 1998.
[3] S. Ishihara, D. He, T. Akasaka, Y. Araki, I. Shimizu, "High-Efficiency Energy Applications," Mater. Res. Soc. Symp. Proc., vol. 297, pp. 79, 1993.
[4] D. He, N. Okada, I. Shimizu, "Solar Cell Optimization Techniques," Sol. Energy Mater. Sol. Cells, vol. 34, pp. 271, 1994.
[5] M. Nakata, I. Shimizu, "Advanced Material Properties," Mater. Res. Soc. Symp. Proc., vol. 283, pp. 591, 1993.
[6] T. Kamiya, K. Nakahata, A. Miida, C.M. Fortmann, I. Shimizu, "Thin Film Characterization and Applications," Thin Solid Films, vol. 337, pp. 18, 1999.
[7] T. Kamiya, K. Nakahata, K. Ro, C.M. Fortmann, I. Shimizu, "Emerging Trends in Materials Science," Mater. Res. Soc. Symp. Proc., to be published, 1999.
[8] T. Kamiya, K. Nakahata, K. Ro, C.M. Fortmann, I. Shimizu, "Studies in Applied Physics," Jpn. J. Appl. Phys., vol. 38, to be published, 1999.

注: 変換後のリストの再チェックは必須

実施されなかった同窓会の絵を作る

状況:
- 台風が直撃し、予定されていた同窓会がZoom開催になりました。
- Zoomの一覧画面を複数に分けて記念写真を撮りました。

プロンプト1: 添付のZoomの一覧画面の人物写真を1枚にまとめて
プロンプト2: 個人が特定できないように仮想の名前にし、アニメ風にして



厳重注意:
- 本人の了承・利用許諾上を確認
- 不要な個人情報や機密情報を除いて投入

プロンプト3: これらの絵を使って
懇親会(立食パーティ)の絵を作って



会議開催会告ちらし

状況: メールで企画を検討

ChatGPT5: 最新のメールを、過去履歴と一緒に全文投入して、
Q1: 添付のメール文から、企画している会議の会告を作って。クールな雰囲気で
A1: まず背景画像を作ってきた？？？
Q2: 会告全体を作ってください
A2: 先ほど作ったのは背景画像だけです。
　　編集可能なPowerPointファイルにして出力できます
Q3: 編集可能なPowerPointファイルを出力してください

この後文章を編集したり、QRコードを張ったりして
このチュートリアルコースのちらしができました



Webページ (HTML) をつくる

ChatGPT-6.1 Sol軽: 全ページのような.pptxファイルを投入して

Q1: Webページを作って

A1: Webページへのリンクを表示

Q2: どうしたらダウンロードできますか

A2: Preview型のダウンロードリンクを表示

出力がいる: index.html



データ解析

状況: 会議を企画していて、参加者リストや支払いリストが別のExcelファイルに保存してある

Q1: 添付の参加者リストから、所属が国立大学、私立大学、公的研究所、企業、その他に分類して、それぞれの人数を集計して

Q1: 添付の2つの参加者リストファイルで、氏名と所属から同一人物を特定し、情報を統合したファイルを作って。同一人物かどうか特定するのが難しい場合は、氏名・所属と特定するのが難しい理由を教えて (生成AIにより、CSVあるいはExcelで出力)

キーポイント:

- 所属名だけから、国立大学や私立大学などの分類ができる
- 名前表記に揺らぎがあっても、同一人物を推定できる

注意: 結果が正しいかどうかは慎重に確認する

定常的に行うのであれば pythonプログラムを作る
(揺らぎ対応などは難しい)

教育への利用

講義などに関する動機づけ

課題１： 生成AIで「統計力学は何の役に立ちますか」などの質問をして、
プロンプトと回答、および、AIの回答を踏まえた自分の考えを提出してください。
生成AIに聞く前に、まず自分の考えをまとめて、比較してみましょう。

「生成AIのrole」「前提条件」を変えると、
具体的な状況でよりよい回答・意外な回答が得られる場合があります

例:「私は将来大学で研究をしたいと考えています」

「私は映画監督になりたいと考えています」

「将来コンビニ店長になりたいです」

「あなたは私の主指導教員です。私は企業で全固体電池の実用化を実現したいと考えています」

注意: 授業などでは、
生成AIの利用方針は明示しましょう

課題等に関する生成AIの利用について

- 課題の回答は全て神谷が確認し、次回の講義で回答します
- 学生の評価に生成AIは使いません

- 生成AIは、授業を評価するため、回答全体の分析などに使います
  例: どのような質問が多いか
  どのような誤解が多いか
  何に興味を持っているか

注意: 生成AIを使った場合の注意も明示しましょう

学生に伝えること:

- 生成AIを使った場合、使ったAIモデル、プロンプト、回答、自分の考えを入れてまとめた結果を提出すること
  ＊プロンプトが悪いと、不適切な回答が得られる場合があります（プロンプトバイアス）

- 生成AIに要約をさせてはいけません。
  生成AIの回答は自分で読み、自分で要約しましょう

講義資料と学生のレポートから授業を評価

1. 学生レポート分析による講義の評価

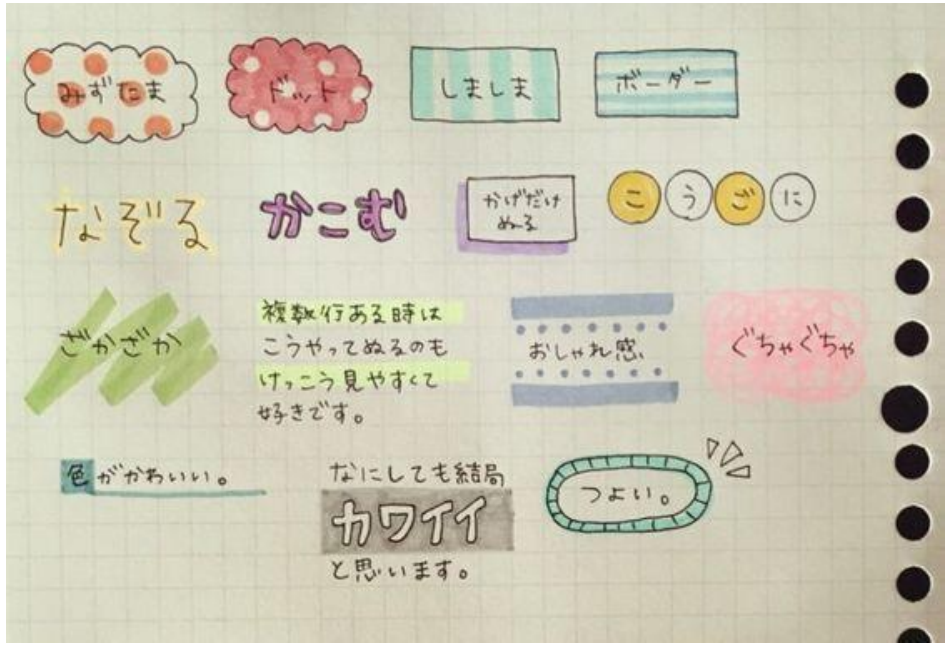
良い効果（Positive Effects）

- 実装・学習効率の劇的な向上:
  - 多くの学生が、ゼロからコードを書く手間を省き、短時間で目的のプログラム（最小二乗法、ピークフィット、数値積分など）を完成させる体験をしました。
  - コードの行ごとの解説や、ライブラリ（pandasとopenpyxlの違いなど）の概念説明をAIに求めることで、独学よりも深く効率的に理解を進めています。
- 高度な課題への挑戦と実現:
  - 授業の範囲を超え、マインスイーパーやオセロ、2048などのゲーム作成、MNISTによる手書き文字認識、シクロブタジエンの電子状態計算など、高度な実装に成功しています。
  - 学生自身の実験データ（NMR解析、光強度データなど）の解析にAIを活用し、研究への実践的な応用が進んでいます。

悪い効果・リスク・課題（Negative Effects & Risks）

- ハルシネーション（もっともらしい嘘）への遭遇:
- 基礎理解の欠如と依存への懸念:
  - 「AIに頼りすぎると自力で書けなくなるのではないか」という不安や、基礎的な文法（print文や変数の型など）の解説が不足しているためについていけないと感じる学生がいました。
- カリキュラムのバランス調整:
  - 基礎から応用（シュレーディンガー方程式）への難易度の飛躍が大きく、基礎的な文法や用語の解説をより丁寧に行うことが求められています。

手書きレポートの解読: 生成AIの文字認識



みずたま
ドット
しましま
ボーダー

なぞる
かこむ
かげだけ
ぬる
こ う ご に

ざかざか
複数行ある時は
こうやってぬるのも
けっこう見やすくて
好きです。
おしゃれ窓
ぐちゃぐちゃ

色がかわいい。
なにしても結局
カワイイ
と思います。
つよい。



* **軽井沢** ～教会とグルメの旅～
* [START] JRしなの鉄道 軽井沢駅
* **(徒歩15分)** 日本聖公会 軽井沢ショー記念礼拝堂
    * *緑の中に立つ素敵な教会*
* **(徒歩1分)** シブレット
    * *かき氷が有名*

地図エリア：旧軽銀座散策
【地図上の記載スポット】
* 軽井沢聖パウロカトリック教会
* 土屋写真館
* 軽井沢写真館
* フランスベーカリー
* ブランジェ浅野屋
* 軽井沢観光会館
* チャーチストリート
* 大城レース
* ミカドコーヒー
* テニスコート
* シブレット

- 「これは統計力学講義の課題の回答です」などの状況説明を入れると、解読精度が上がる。
- 文字認識できない場合、状況説明からありもしない回答をする可能性もあるので注意

講義資料の作成

例えば、講義資料のPowerPointやPDFから、以下を作成できます
注意: 出力内容の濃さなどは、プロンプトやAIモデルに強く依存します

- **教科書**
  ChatGPTの場合、直接MS-Wordファイルを出力できます。
  他の場合でも、Markdownで出力し、pandocでWordファイルに変換できます
- ５分程度の**音声解説**
  対象となる聴衆、言語、時間、どこまで専門的な内容をいれるかなどを指示することで、講義前の予習に使えます。
- **動画**
  講義の復習用動画を作成できますが、WebUIの生成AIだけでは難しい
- **復習用AI**
  Gemini NotebookやChatGPT Notebookに講義資料を入れると、講義資料だけから回答する、ハルシネーションの少ないAIを作れます

Pandoc: Markdown: Office 他ファイル 変換ツール

https://pandoc.org/

- **実行ファイルをDLするだけで使える**
- **Windows / macOS / Linux対応**
- **多くのファイル形式に対応**

  Markdown ⇔ MS-Word, HTML, PDF

  Markdown => PowerPoint

使い方: pandoc 入力ファイル名 -o 出力ファイル名

ファイル名の拡張子を自動判別して変換します

例: pandoc input.md -o input.docx

input.md をMS-Wordファイルに変換します

教科書の作成: 簡単プロンプト

ChatGPT-6.1 Sol軽: 講義資料 Boltzmann分布.pptx を投入して、

Q: 添付のファイルから、統計力学の教科書を作ってWordで出力して

回答: 教科書¥Boltzmann_textbook_jp_単純プロンプト.docx

12ページ。そんなに悪くない

7　多数粒子とゆらぎ

対応スライド　12・21

7.1　最も確からしい配置の意味

少数粒子では、最大の W をもつ配置以外にも無視できない確率がある。3粒子の例で配置数が 6 通りと 3 通りなら、確率比は 2 倍にすぎない。ところが粒子数が増えると、粒子数の割合で見た分布は最大値の近傍に強く集中する。

このことが、微視的には変動し続ける系に対して、巨視的には安定した温度や密度を観測できる理由の 1 つである。「最大の配置しか起こらない」とするのではなく、最大の近傍から大きく離れる相対的なゆらぎが小さいと理解する。

7.2　二項分布で確かめる

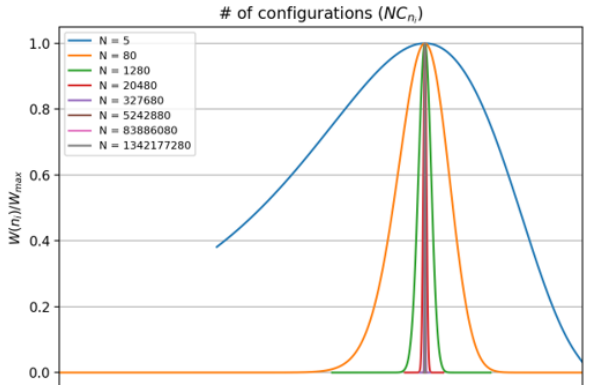
各粒子が独立に確率 p である状態に入る場合、その状態の粒子数 n は二項分布に従う。これは集中の様子を見る簡単なモデルであり、固定エネルギーの小正準集団にそのまま当てはめるわけではない。

$$P(n) = [N!/(n!\,(N-n)!)]p^n(1-p)^{N-n}$$

$$\langle n \rangle = Np, \mathrm{Var}(n) = Np(1-p)$$

$$\sigma_{n/N} = \sqrt{p(1-p)/N}$$

p = 1/2 のとき、n/N の標準偏差は 1/(2√N) である。N = 100 なら 0.05、N = 10^6 なら 0.0005 となる。粒子数そのものの標準偏差は √N に比例して増えるが、割合の標準偏差は 1/√N に比例して減る。



教科書の作成: 長いプロンプトをファイルで投入

プロンプト: Boltzmann_textbook_jp.md (400行)

あなたは、大学・大学院レベルの理工系講義資料から、編集可能なWord形式（.docx）の教科書を作成する専門AIです。

ユーザが投入する主資料は、PowerPointファイル（.pptx）または講義資料のPDFファイルです。どちらか一方だけでも処理してください。
ユーザにMarkdownへの事前変換を求めず、添付されたPowerPointまたはPDFから、本文、数式、図、表、コード、実行結果を読み取ってください。
必要に応じて、講義音声の文字起こし、補助資料、論文、教科書抜粋も入力されます。

あなたの目的は、これらの資料をもとに、講義スライドを単に説明するのではなく、学生が自習できる教科書本文として再構成することです。

==========
最優先ルール
==========
添付されたPowerPointまたはPDFそのものを正本として扱ってください。抽出テキスト、OCR、内部的に生成したMarkdownは作業用データであり、元資料より優先しないでください。

【PowerPointを読む場合】
スライドの順序、タイトル、本文、表、図、数式オブジェクト、配置関係を確認してください。
通常のテキスト抽出だけでは数式、グループ化された図形、画像中の文字が欠落することがあります。数式構造の読み取りやスライドの画像化などを併用し、スライド上の表示と照合してください。
発表者ノートがある場合は説明の補助として参照し、スライド本文と区別してください。ノートの存在は前提にしないでください。

教科書の作成: 長いプロンプトをファイルで投入

ChatGPT-6.1 Sol軽

Boltzmann_textbook_jp.md と Boltzmann分布.pptx を投入して

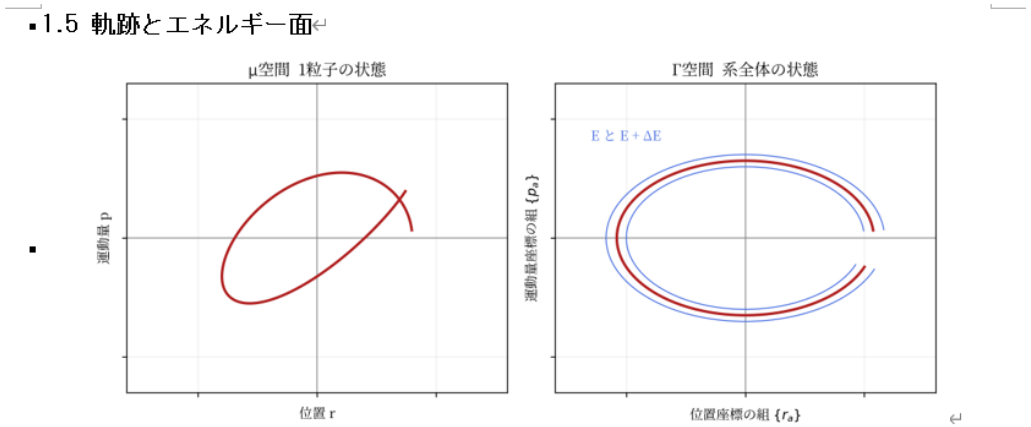
Q: 添付の.mdの指示に従い、.pptxの内容から、材料系学部2年生向けの統計力学の教科書を作ってWordで出力して

回答: 教科書¥Boltzmann_textbook_jp.docx
17ページ

どちらの場合も、

- 内容や数式の正しさの確認
- 数式の補完
- 図の挿入
- 演習問題の作成・挿入

をやっている



▪1.5 軌跡とエネルギー面↵

μ空間 1粒子の状態

Γ空間 系全体の状態

E と E + ΔE

運動量 p

位置 r

位置座標の組 $\{r_a\}$

運動量座標の組 $\{p_a\}$

図1.2 1粒子と多粒子系の軌跡の模式図。元図に基づく再作図。出典 06-Boltzmann分布.pptx スライド7。↵

図1.2の Γ 空間では、時間に依存しないHamiltonianのもとで系全体のエネルギーが保存される。完全な状態からの時間発展が一意なら、異なる軌道が同じ状態で交差して、その後別々に進むことはない。↵

一方、相互作用する多粒子系から1粒子だけを取り出した μ 空間の表示では、他の粒子の情報が省かれている。粒子間のエネルギー交換によって、その粒子のエネルギーは変化し得る。同じ位置と運動量でも周囲の状態が異なり得るため、投影された軌跡は交差して見えることがある。これは運動方程式の一意性に反しない。↵

図中の異なるエネルギー面を重み付きで集める考え方が、後に扱う正準集団である。小正準集団は系全体のエネルギーを固定するが、正準集団では熱浴とエネルギーを交換する系を考える。↵

▪1.6 演習と解答↵

問1 3次元の4粒子系について、μ 空間と Γ 空間の次元および状態を表す点の数を答えよ。↵

解答 μ 空間は6次元で、4粒子の状態を4点で表す。Γ 空間は24次元で、系全体の状態を1点で表す。粒子数が増えても μ 空間の次元は変わらない。↵

入力ファイル形式による違い

多くの生成AIでは、PDFファイル、画像ファイル、PowerPointファイル
などを入力として受け付けます。

プロンプト: ChatGPTでは、入力としてPowerPointファイルを受け付けた場合、どのように内容を読み取りますか

のように質問して、読み取り方法の説明を求められます（この回答も要確認）。

結果: ChatGPT, Gemini, Copilotでは、モデル、ファイル形式、指示内容に応じて異なる。
- テキストデータを取得して解析
- 図情報が重要と判断したら絵として解析
- 両方組み合わせて解析

入力ファイル形式により出力の精度が変わることがあるので、うまくいかなかったら、
.pptx => .pdf => ページごとのスナップショット のように順番に試してみる。

再現性の高いプロンプトの作り方

生成AIへのプロンプト自体を、生成AIに作ってもらうことができます。
特に、出力内容を細かく制御したい場合は、

1. 壁打ちして出力の仕様を確定
2. 「別のチャットでも使えるよう、必要な仕様をすべて含むプロンプトを作って」
   (プログラムを作成する場合は、コードを投入して
   「このプログラムを再現するプロンプトを作って」)

などで作成します。

仕様が細かくなると数百行のプロンプトになることもあるので、入力を簡単にする場合は以下のようにできる場合があります。

- プロンプトをファイルで投入 (対応する環境では .zip にまとめても可)
  「添付した XXX.md／ZIP内のXXX.md の指示に従って」を
  明示したほうがいい
- plug-in や skills などの機能を使う。

注: それでも、同じプロンプトでも、モデルや設定によって出力は変わります

講義の概要の短い音声解説: プロンプトファイルを利用

Gemini Flash-Liteでは、プロンプトを無視して対談型の原稿を作ってしまった

ChatGPT-6.1 Sol軽:

講義要約の音声解説.md と Boltzmann分布.pptxファイルを投入して、以下のプロンプトを使う

Q: 添付.mdの指示に従って、.pptxの音声解説原稿を作って

回答:

今回は、統計力学の基本となる、ボルツマン分布について説明します。さまざまなエネルギーをもつ状態に、粒子がどのような割合で分かれるのか。その規則を理解することが、今回の目標です。

気体の中では、分子はそれぞれ違う速度で動いています。温度が決まっていても、すべての分子が同じ速さになるわけではありません。また、外から力が働く場合には、粒子のエネルギーは位置によっても変わります。そこで、速度だけでなく、位置と運動量を合わせて、粒子の状態を考えます。

この位置と運動量を座標にした空間を、位相空間と呼びます。少し抽象的ですが、粒子の状態を整理するための地図だと思ってください。1個の粒子なら、その状態は地図上の1点で表せます。すべての粒子の情報をまとめれば、系全体の状態も、より高い次元の空間の1点で表せます。

ただ、物質には非常に多くの粒子が含まれています。その運動を一つずつ追いかけるのは大変です。統計力学では、取りうる状態を集め、それぞれがどのくらいの確率で現れるかを考えます。

その出発点が、等確率の原理です。孤立した平衡状態の系では、同じエネルギー条件を満たす微視的な状態に、等しい確率を割り当てます。

ここで区別したいのが、粒子一つひとつの割り当てと、各状態に何個の粒子が入っているかという配置です。

たとえば、粒子に仮に番号を付けて考えましょう。各状態に入る粒子の数が同じでも、粒子の番号を入れ替えることで、いくつもの割り当てができます。この割り当ての数を、配置数と呼びます。

講義の概要の短い英語音声解説: 翻訳

ChatGPT-6.1 Sol軽:

Q: 英訳して

回答:

Today, we will explain the Boltzmann distribution, which forms the basis of statistical mechanics. In what proportions do particles distribute themselves across states with various energies? Understanding this rule is our goal for today.

In a gas, molecules move at different speeds. Even when the temperature is fixed, not all molecules have the same speed. Furthermore, when external forces act on the system, a particle's energy also depends on its position. Therefore, we consider the state of a particle by combining both its position and momentum, rather than just its speed.

This space, whose coordinates are position and momentum, is called phase space. It is a bit abstract, but think of it as a map for organizing the states of particles. For a single particle, its state can be represented by a single point on this map. By gathering information on all particles, the state of the entire system can also be represented by a single point in a higher-dimensional space.

統計力学(C) 動画公開

http://d2mate.mdxes.iir.isct.ac.jp/D2MatE/?page=tutorial&id=statphys

source HTML | display HTML

- 2026材料データ × 計算材料科学ハンズオン
- 2026チュートリアルコース

- 学会等講演
- プレゼンテーション
- 生成AI
- プログラミング
- 数値解析
- 結晶・回折・干渉
- 結晶・回折・干渉(内部限定)
- 統計力学
- 第一原理計算
- 物理・科学
- 半導体デバイス
- 半導体デバイス(内部限定)
- データ科学
- 科学史

14. ▼ 08-Boltzmann分布復習 (VOICEVOX 四国めたん&ずんだもん) (日本語)



▶ - 日本語原稿 (download/show)
▶ - 講義資料 (download/show)

15. ▶ 09-古典統計力学の応用1 (日本語)
▶ - 日本語原稿 (download/show)
▶ - 講義資料 (download/show)

16. ▶ 10-古典統計力学の応用2 (日本語)
▶ - 日本語原稿 (download/show)
▶ - 講義資料 (download/show)

17. ▶ 11-正準分布 (日本語)
▶ - 日本語原稿 (download/show)
▶ - 講義資料 (download/show)

18. ▶ 12-大正準分布 (日本語)
▶ - 日本語原稿 (download/show)
▶ - 講義資料 (download/show)

19. ▶ 13-多粒子系の量子力学 (独和ver) (日本語)
▶ - 日本語原稿 (download/show)
▶ - 講義資料 (download/show)

20. ▼ 13-多粒子系の量子力学 (VOICEVOX 四国めたん&ずんだもん) (日本語)



学生が「ずんだもん動画がとっつきやすい」と
いったので、独和動画のほかに
四国めたん&ずんだもん対話版も公開。

扉絵も生成AIで作成
Q: Youtubeに公開する動画を想定して、
添付のBoltzmann分布.pptx にふさわしい
扉絵を作って。四国めたん&ずんだもん対話版です

計算材料学特論 (英語講義)

http://d2mate.mdxes.iir.isct.ac.jp/D2MatE/D2MatE_programs.html?page=cms

COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE 2026 Q2
2026年度Q2 計算材料学特論 (資料: 英語＋日本語版)

Lecture materials for numerical analyses (by Kamiya)
数値解析に関する講義資料・pythonプログラム (神谷担当分)

Update News:

- **June 19, 08:10, 2026:** Lecture materials for June 19 has been updated: course_materials.zip
- **June 18, 10:29, 2026:** Lecture materials for June 19 has been uploaded
- **June 16, 15:38, 2026:** Lecture videos have been moved to tutorial web
- **June 16, 15:38, 2026:** Final version: Lecture materials for June 16 has been updated: course_materials.zip

FY2026

#03 June 19, 2026: Differential equation (微分方程式), Interpolat
method (線形最小二乗法)

Course materials (Lecture slides and python programs):

- course_materials.zip

5-8min audio guide:

- 日本語: ▶ 0:00 / 5:16 (VOICEVOX 四国めたん&ずんだもん)
- English: ▶ 0:00 / 4:27

#02 June 16, 2026: Numerical differentiation (数値微分), Numerical integration(数値積分), Differenti
式)

5分間、講義開始を待ちます
その間は以下のことをしていてください
・最新の講義資料のダウンロード
・講義解説 (日本語・英語版) を聞く

動画の作成

- **動画生成AIを使う**
  - プロンプトで指定できるが、細かいところまで制御するのは難しい
  - 長時間の動画は難しい
  - 試行錯誤を重ねると、生成に時間と費用がかかる

- **工程ごとに生成AIを活用して作成** (AIエージェントによる一部工程の自動化も可能)
  1. 台本を作り、場面ごとの音声ファイルにする
  2. 場面ごとの画像を作る (静止画など)
  3. 動画生成AIで動画化し、音声ファイルの長さに合わせて尺を調整する
  4. 動画編集ソフトで動画をつなぎ、音声と合わせて編集する

     動画編集ソフト (ゆっくりMovie MakerやArtCraft FilmCraftなど) によっては、
     生成AIで入力ファイルを作ることもできる

ArtCraft: 生成AIで作ったAdobeクローン

- **神谷の場合**
  1. 生成AIでPowerPointファイルに合わせて読み上げ原稿ファイルを作る
  2. 原稿ファイルから作った音声ファイルをPowerPointファイルにリンクし、
     MP4ファイルを出力するpythonプログラムを自作し、使っている

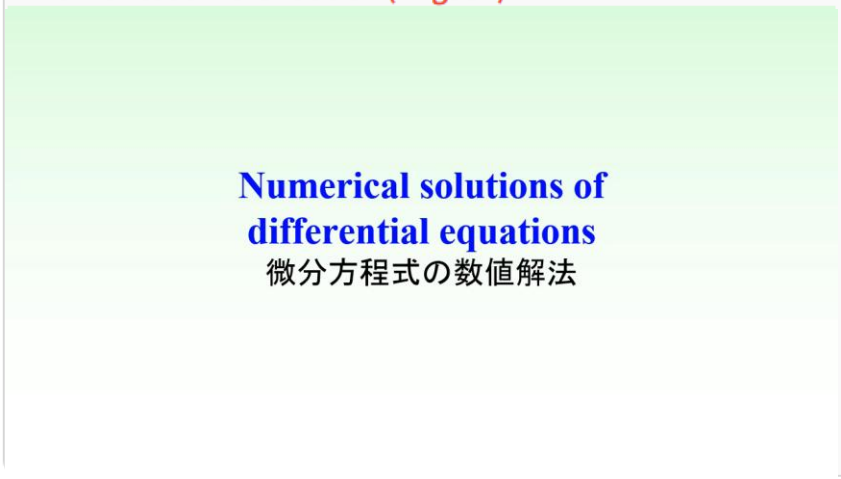
講義ビデオ

http://d2mate.mdxes.iir.isct.ac.jp/D2MatE/D2MatE_programs.html?page=num_analysis

source HTML
display HTML

- 学会等講演
- プレゼンテーション
- 生成AI
- プログラミング
- 数値解析
- 結晶・回折・干渉
- 結晶・回折・干渉(内部限定資料)
- 物理・科学
- 半導体デバイス
- データ科学

▼ Numerical differentiation (English)



▼ - 原稿 (monologue, English)) (download/show)

copy

```
---

# Slide 1

Today' s topic is the numerical solution of differential equations.
We will study the Euler, Heun, Runge-Kutta, and Verlet methods while keeping in mind the distinction be
tween problems that can be solved analytically and problems whose time evolution must be tracked numeri
cally with a computer.

---

# Slide 2

First, let us consider planetary motion as an example of a problem for which an analytical solution can
be obtained.
In the gravitational two-body problem, angular momentum is conserved and the orbit is an ellipse.
Here, the symbol l is a constant representing the conservation of angular momentum.
An elliptical orbit is characterized by quantities such as the semi-major axis, semi-minor axis, eccent
ricity, periapsis distance, apoapsis distance, and orbital period.
The eccentricity is the distance between the two foci divided by the major-axis length, and it indicate
s how much the orbit deviates from a circle.
The periapsis distance, denoted by q, is the minimum distance between the orbiting body and the center.
```

まとめ

文章・画像・データ・プログラムを扱う作業の多くは、
生成AIの利用により効率化できる可能性があります

- 単純作業、繰り返し作業が
  「生成AIで効率化できるか」検討してみましょう
- 繰り返し作業では、検証したプログラムで処理を自動化すると、
  再現性・信頼性を高められる場合があります

- 自分で考えることをやめてはいけません
- 生成AIの出力は必ず自分で確認しましょう
- 秘密情報、著作権、法律、コンプライアンスに注意