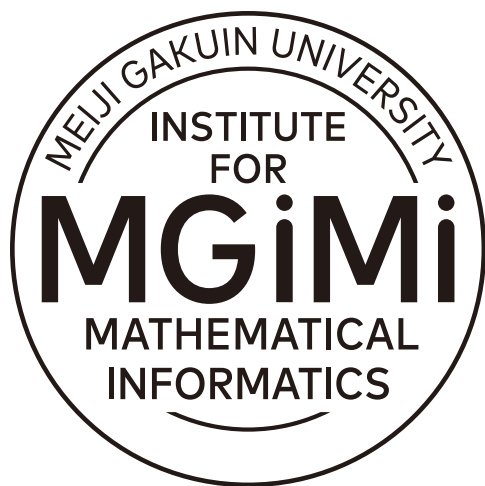


Institute for Mathematical Informatics

Annual Report

2024

Vol. 1



MEIJI GAKUIN UNIVERSITY

# Preface

The Institute for Mathematical Informatics was established at Meiji Gakuin University in 2024 to coincide with the opening of the Faculty of Mathematical Informatics.

The purpose of the Institute for Mathematical Informatics is to conduct and promote academic research related to information and mathematical sciences, including surveys and research, collecting and organizing materials, presenting the results of surveys and research, and holding lectures and seminars.

It is great pleasure for us to report hereby on the annual activities of the Institute for Mathematical Informatics and we hope that these research exchanges will lead to our further research activity.

Hiroshi Imai  
Professor and Director

Hiroaki Anada  
Professor and Chief

# Contents

On a Possible Interpretation of the Penetrating Component of the Cosmic Ray . . . . .	3
<i>Hideki Yuakwa</i>	
The Quantum Theory of the Electron . . . . .	5
<i>Paul Dirac</i>	
人工知能の発展に関する歴史 . . . . .	7
<i>GitHub Copilot</i>	
人工知能の発展に関する歴史 (Word) . . . . .	8
<i>GitHub Copilot</i>	

# On a Possible Interpretation of the Penetrating Component of the Cosmic Ray

Hideki Yukawa<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup>Yukawa Institute for Theoretical Physics

## Abstract

Abstract is here

## 1 Introduction

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

$$\int_0^1 x^2 dx = \frac{1}{3} \quad (1)$$

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut

labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

## 2 Section 2

### 2.1 Subsection 1

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

$$\int_0^1 x^3 dx = \frac{1}{4} \quad (2)$$

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

---

<sup>\*</sup>hideki@yukawa.kyoto-u.ac.jp

teur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

## References

- [1] Hideki Yukawa, *On the Interaction of Elementary Particles I*, Proc. Phys. Math. Soc. Japan, 17, 48 (1935).
- [2] Hideki Yukawa, *On the Interaction of Elementary Particles II*, Proc. Phys. Math. Soc. Japan, 17, 49 (1935).

# The Quantum Theory of the Electron

P. A. M. Dirac

## Introduction

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

$$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = \left( -i\hbar c \vec{\alpha} \cdot \nabla + \beta mc^2 \right) \psi \quad (1)$$

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

## Results

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

$$\gamma^\mu \gamma^\nu + \gamma^\nu \gamma^\mu = 2g^{\mu\nu} I \quad (2)$$

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

## Conclusion

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in

culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

## References

- [1] Dirac, P. A. M., *The Quantum Theory of the Electron*, Proc. R. Soc. Lond. A 117, 610 (1928).
- [2] Dirac, P. A. M., *Quantised Singularities in the Electromagnetic Field*, Proc. R. Soc. Lond. A 133, 60 (1931).

# 人工知能の発展に関する歴史

## GitHub Copilot

人工知能（AI）の発展は、20世紀半ばから始まりました。1950年代、アラン・チューリングは「チューリングテスト」を提案し、機械が人間のよう知的に振る舞うかどうかを評価する方法を示しました。これがAI研究の出発点となりました。

1956年、ダートマス会議で「人工知能」という用語が初めて使用され、AI研究が正式に始まりました。この会議には、ジョン・マッカーシー、マービン・ミンスキー、アレン・ニューウェル、ハーバート・サイモンなどの先駆者が参加しました。彼らは、機械が人間の知能を模倣できると信じていました。

1960年代から1970年代にかけて、AI研究は急速に進展しました。エキスパートシステムや自然言語処理、ロボティクスなどの分野で多くの成果が生まれました。しかし、当時のコンピュータの性能やデータの不足から、期待された成果を上げることができず、「AIの冬」と呼ばれる停滞期が訪れました。

1980年代には、エキスパートシステムが商業的に成功し、再びAI研究が注目を集めました。エキスパートシステムは、特定の分野における専門知識をプログラム化し、問題解決に利用するものでした。しかし、これも限界があり、再びAI研究は停滞しました。

1990年代後半から2000年代にかけて、インターネットの普及とコンピュータの性能向上により、AI研究は新たな段階に入りました。特に、機械学習とデータマイニングの技術が発展し、大量のデータを利用したAIの研究が進みました。

2010年代に入ると、ディープラーニングの技術が飛躍的に進化しました。これにより、画像認識や音声認識、自然言語処理などの分野で驚異的な成果が上がりました。特に、2012年のImageNet

コンペティションでのディープラーニングの成功は、AI研究における大きな転機となりました。

現在、AIは医療、金融、交通、エンターテインメントなど、さまざまな分野で活用されています。AIの発展は、今後も続くと言われており、人間の生活を大きく変える可能性があります。しかし、同時に倫理的な問題やプライバシーの保護など、解決すべき課題も多く残されています。

## 参考文献

- [1] A. M. Turing, *Computing Machinery and Intelligence*, *Mind*, vol. 59, no. 236, pp. 433-460, 1950.
- [2] J. McCarthy, *The Dartmouth Conference: The Birth of Artificial Intelligence*, *AI Magazine*, vol. 27, no. 4, pp. 11-12, 2006.



# 人工知能の発展に関する歴史

## GitHub Copilot

人工知能（AI）の発展は、20 世紀半ばから始まりました。1950 年代、アラン・チューリングは「チューリングテスト」を提案し、機械が人間のように知的に振る舞うかどうかを評価する方法を示しました。これが AI 研究の出発点となりました。

1956 年、ダートマス会議で「人工知能」という用語が初めて使用され、AI 研究が正式に始まりました。この会議には、ジョン・マッカーシー、マービン・ミンスキー、アレン・ニューウェル、ハーバート・サイモンなどの先駆者が参加しました。彼らは、機械が人間の知能を模倣できると信じていました。

1960 年代から 1970 年代にかけて、AI 研究は急速に進展しました。エキスパートシステムや自然言語処理、ロボティクスなどの分野で多くの成果が生まれました。しかし、当時のコンピュータの性能やデータの不足から、期待された成果を上げることができず、「AI の冬」と呼ばれる停滞期が訪れました。

1980 年代には、エキスパートシステムが商業的に成功し、再び AI 研究が注目を集めました。エキスパートシステムは、特定の分野における専門知識をプログラム化し、問題解決に利用するものでした。しかし、これも限界があり、再び AI 研究は停滞しました。

1990 年代後半から 2000 年代にかけて、インターネットの普及とコンピュータの性能向上により、AI 研究は新たな段階に入り

ました。特に、機械学習とデータマイニングの技術が発展し、大量のデータを利用した AI の研究が進みました。

2010 年代に入ると、ディープラーニングの技術が飛躍的に進化しました。これにより、画像認識や音声認識、自然言語処理などの分野で驚異的な成果が上がりました。特に、2012 年の ImageNet コンペティションでのディープラーニングの成功は、AI 研究における大きな転機となりました。

現在、AI は医療、金融、交通、エンターテインメントなど、さまざまな分野で活用されています。AI の発展は、今後も続くと思われており、人間の生活を大きく変える可能性があります。しかし、同時に倫理的問題やプライバシーの保護など、解決すべき課題も多く残されています。

## 引用文献

- [1] J. McCarthy, “The Dartmouth Conference: The Birth of Artificial Intelligence,” *AI Magazine*, vol. 27, no. 4, pp. 11-12, 2006.
- [2] A. M. Turing, “Computing Machinery and Intelligence,” *Mind*, vol. 59, no. 236, pp. 433-460, 1950.