

**第101回2024年度第17回****広島大学極限宇宙研究拠点セミナー****講師: 高田 浩行 氏****題目: 「フーリエ変換の拡張 - 実空間とフォック空間をつなぐ」****Date: 2025年3月3日(月) (13:00-14:30)****Place: 広島大学理学部E209教室 (Teams link in page 3)****Abstract:**

本セミナーでは、通常の実空間間のフーリエ変換を実空間とフォック空間間（生成演算子によって構成される空間）へと拡張する手法について紹介します。

元の空間の座標と微分が、それぞれ生成演算子と消滅演算子に対応するものとなっています。

この拡張は、高階スピン理論および連続スピン理論の研究過程で開発され、特に弦理論との関係性を考察する上で重要な役割を果たしています。

セミナーでは、まずこの拡張フーリエ変換が研究の中でどのように登場したかを概説し、その後、計算手法に焦点を当てて詳しく説明します。

数学的な厳密性よりも、物理学への応用可能性に重点を置き、具体的な計算例を通じて理解を深めます。新たに発見された手法であるため、未知の性質や他分野との関連について議論できればと考えています。参加者の皆様からのご意見や質問を歓迎します。

参考: Sec.2 from Nucl. Phys. B 1005 (2024) 116599, arXiv:2404.14118 [hep-th]

予備知識:

- 1.デルタ関数を含むフーリエ変換の基礎
- 2.生成消滅演算子およびコヒーレント状態の基本操作

補足:

- 1.本手法は、場の理論における正準量子化とは直接関連しません。正準形式や交換関係の定義は行いません。
- 2.希望者への任意課題を用意します。解答は以下のメールアドレスまでお送りください。

takatax@hiroshima-u.ac.jp

使用言語: English for Slides / Japanese for oral presentation

Lecture Note can be downloaded from:

<https://fshare.hiroshima-u.ac.jp/nextcloud/index.php/s/ZYnTRyf74gDNTr>

共同セミナーとしての認定は対面のみとします。出欠はセミナー終了時にE209で確認します。The participation of collaboration seminar will be verified after the talk at the room E209. Please bring the seat of the paper for the signature.

世話人 連絡先 広島大学素粒子ハドロン理論研究室 坂井あづみ / 両角卓也

Contact Takuya Morozumi, Theoretical Particle and Hadron physics Group, Hiroshima University
morozumi_at_hiroshima-u.ac.jp (_at_ は@に変更ください: change _at_ to @)

広島大学極限宇宙研究拠点 (Core-U) セミナー 世話人

山口頼人、水野恒史、両角卓也

Organizers : Yorito Yamaguchi, Tsunefumi Mizuno, Takuya Morozumi

**Hiroshima University CORE-U Seminar****Speaker:** Dr. Hiroyuki Takata**Title:** 「Extended Fourier Transformation –
A New Perspective Connecting Real Space and Fock Space」**Date :** 3rd. March.2025 (Mon.) (13:00-14:30)**Place:** Room E209, Faculty of Science, Hiroshima University
(For the Teams link in the next page)**Abstract:**

In this seminar, we extend the ordinary Fourier transformation within real spaces to a transformation between real space and Fock space (constructed via creation operators). The coordinates and derivatives in the original space correspond to the creation and annihilation operators, respectively. This approach was developed in the study of higher-spin and continuous-spin theories, where it plays a key role in exploring connections to string theory. We will begin with an overview of how this extended Fourier transformation emerged in our research, followed by a detailed explanation focusing on practical calculation methods. Rather than delving into rigorous mathematical frameworks, the emphasis will be on its applicability in physics through concrete examples. As this is a newly discovered method, we welcome comments and discussions on its properties and potential connections to other fields.

Ref: Sec. 2 from Nucl. Phys. B 1005 (2024) 116599, arXiv:2404.14118 [hep-th]

Prerequisites:

- 1.Basic knowledge of Fourier transformation involving delta functions
- 2.Familiarity with creation and annihilation operators and coherent states

Note:

1.This approach is not directly related to canonical quantization in field theory. We do not employ canonical forms or define commutation relations.

2.Optional exercises will be provided. Please send your answers to: takatax@hiroshima-u.ac.jp

Language: English for Slides / Japanese for oral presentation

Lecture Note can be downloaded from:

<https://fshare.hiroshima-u.ac.jp/nextcloud/index.php/s/ZYnTRyf74gDNTr>

The participation of collaboration seminar will be verified only for in-person Participants. It will be verified after the talk at E209. Please bring the seat of the paper for the signature.

For Seminar organizers please see the other side.

Teams Link for the core-u seminar 2025/0303(Mon.)/13:00pm-14:30pm

https://teams.microsoft.com/dl/launcher/launcher.html?url=%2F_%23%2F%2Fmeetup-join%2F19%3Ameeting_Yjg0NTgwZjYtMDc3NC00ZmJjLTgwNDltYzQzNjg1YzlmYjM1%40thread.v2%2F0%3Fcontext%3D%257b%2522Tid%2522%253a%2522c40454dd-b263-4926-868d-8e12640d3750%2522%252c%2522Oid%2522%253a%2522aa71a5fa-0721-425b-ac09-88a3796a4826%2522%257d%26anon%3Dtrue&type=meetup-join&deeplinkId=1612fadf-8219-4c15-9408-0d858722360a&directDl=true&msLaunch=true&enableMobilePage=true&suppressPrompt=true

To participate the seminar, you may need to install Teams Apli or Web brouser (Only limited To Microsoft Edge/ Google Chrome) can be used.
After clicking the teams link above, follow the instruction.

Lecture Note can be downloaded from:
<https://fshare.hiroshima-u.ac.jp/nextcloud/index.php/s/ZYnTRyf74gDNTra>