

第 49 回炉物理夏期セミナー 概要報告

セミナー小委員会担当幹事 北田 孝典、竹田 敏

1. 概要

第 49 回炉物理夏期セミナーは、2017 年 8 月 1 日 (火) ～3 日 (木) の日程で大阪府箕面市にて開催された。参加者は 51 名(うち講師 8 名, 学生 15 名)。テーマは「炉心設計とその解析手法の基礎を学ぶ」とし、設計に用いられる解析手法の理論と変遷、炉心設計での実施内容、核設計と他分野との関係などについて専門家から講演を頂いた。また、参加者それぞれの考えを共有することで炉物理の意義について再認識することを期待し、4～5 名のグループに分かれ、炉物理の研究開発におけるミッションを議論するワークショップを行った。最終日にはグループ毎に集約した意見を事務局より発表し、全体で議論を行った。

セミナー後のアンケートでは、炉心設計の基礎を幅広く学ぶことができ研究・業務にいかせることができる、ワークショップで他の参加者との意見交換ができたことが有意義だった、との意見があった。また、宿泊場所が快適であったとの意見がある一方で、宿泊費が高いという参加者もいた。今後のセミナーで取り上げてもらいたいテーマとしては、炉物理に関する実験、廃止措置への応用、マルチフィジックスなど他分野との応用、核データなどが挙げられた。

別紙 1 : セミナー実施概要

別紙 2 : 第 49 回炉物理夏期セミナー収支報告書

別紙 3 : 講義要旨

別紙 4 : セミナー写真

以上

セミナー実施概要

1. 会期： 2017年8月1日(火)～8月3日(木)
2. 会場： 箕面観光ホテル(大阪府箕面市温泉町1番1号)
3. 幹事機関： 大阪大学
4. テーマ： 炉心設計とその解析手法の基礎を学ぶ
5. プログラム：

◆ 8月1日(火)

講義1 計算機の発展と炉心計算で用いられる手法の変遷

原子力エンジニアリング 巽 雅洋

講義2 格子計算の基礎

三菱重工業 小池 啓基

講義3 BWR炉心計算における2段階手法の高度化について

GNF-J 東條 匡志

◆ 8月2日(水)

講義4 評価済み核データライブラリの処理

日本原子力研究開発機構 多田 健一

講義5 空間依存動特性方程式の数値解法

原子力エンジニアリング 辻田 浩介

講義6 PWRの核設計とその考え方

三菱重工業 桐村 一生

講義7 BWRの炉心設計とその考え方

日立製作所 光安 岳

◆ 8月3日(木)

講義8 炉心設計で用いられる手法の1F廃炉技術開発への応用

日本原子力研究開発機構 奥村 啓介

ワークショップの主な意見：

- ・ 検討範囲を広げるべき内容、連携すべき分野、さらに深化させるべき内容
 - マルチフィジックス(炉物理、熱流動、材料、水化学、燃料挙動)への拡張
 - 計算科学技術の活用
 - 解析手法の高度化による信頼性・説明性の向上
 - 実験・実験データの拡充
 - 医療分野への応用
 - 放射化計算・遮蔽計算など、廃炉への支援
 - 解析コードの国産化
 - 規格・基準策定への貢献
- ・ 炉物理分野に期待する役割
 - 原子力発電・核燃料・放射性物質の概要についての一般に対する説明
 - 安全性と経済性が大きく向上される新型炉の開発

閉校式

第49回炉物理夏期セミナー収支報告書

(1) 収入	消費税の 取り扱い	予 算	実 績			実 績 内 訳	
			数 量	単 価	金 額	(部会で徴収)	(事務局に徴収)
(14201) 参加費収入							
正会員	不課税		24	6,000	144,000	144,000	
学生会員	不課税		13	2,000	26,000	26,000	
非会員	課税		4	10,000	40,000	30,000	10,000
学生非会員	課税		2	4,000	8,000	8,000	
参加費 計		300,000	43		218,000	208,000	10,000
(14201) 懇親会参加費収入		0	47	3,000	141,000	138,000	3,000
(14265) 見学会費収入	課税				0		
(14241) 広告料収入	課税	120,000	6	30,000	180,000	150,000	30,000
(14361) テキスト売上収入	課税		10	2,000	20,000	20,000	
(14371) 2泊3日	課税		42	32,000	1,344,000	1,312,000	32,000
1泊2日	課税		5	16,000	80,000	80,000	
宿泊費収入	課税	860,000			1,424,000	1,392,000	
(14381) 昼食代収入	課税	40,000			0		
(14561) 内部共催金収入	内部取引				0		
(14691) 協賛金収入	特定収入(共通)				0		
(14711) 賛助金収入	特定収入(共通)				0		
(14721) 寄付金収入	特定収入(共通)				0		
(14731) 受取利息収入	非課税				0	0	
(14751) その他収入	課税						
収入 小計		1,320,000			1,983,000	1,908,000	75,000

単位：円

炉物理の研究 第70号 (2018年4月)

(2) 支出	消費税の 取り扱い	予 算	実 績			実 績 内 訳	
			数 量	単 価	金 額	(部会で支払)	(事務局で支払)
(15021) 臨時雇賃金	不課税				0		
(15041) 会議費	課税	260,000			343,526	343,526	0
会議室使用料		100,000	1	135,000	135,000	135,000	
懇親会費		160,000			208,526	208,526	
(15051) 旅費交通費	課税	940,000			1,283,480	1,246,140	37,340
国内旅費		80,000			37,340		37,340
宿泊費		860,000			632,926	632,926	
					595,214	595,214	
					18,000	18,000	
(15061) 通信運搬費	課税	10,000			0	0	0
通信費					0	0	
運搬費							
(15091) 消耗品費	課税	10,000			0	0	
(15111) 一般外注経費	課税	100,000			173,000	173,000	
(15121) 出展費	課税				0		
(15131) 委託費	課税						
(15141) 賃借料	課税				0		
(15151) 保険料	非課税				0		
(15161) 諸謝金(含む源泉税)	不課税	0			0	0	0
物品諸謝金					0		
金銭諸謝金					0		
(15171) 雑費	課税				1,404	1,404	
(15181) 支払負担金	不課税				0		
(15191) 助成金	不課税				0		
(15291) 内部共催金	内部取引				0		
支出 小計		1,320,000			1,801,410	1,764,070	37,340
収支差額		0			181,590	143,930	37,660

単位：円

講義要旨

講義1 計算機の発展と炉心計算で用いられる手法の変遷

原子力エンジニアリング 巽 雅洋

炉物理分野に大型汎用機、ベクトル型スーパーコンピュータ、EWS (Engineering Workstation)、PC クラスタなど、時代の変遷とともに台頭した計算機の特徴と、それを支えてきた半導体開発の状況について議論した上で、PWR の炉心計算で用いられる手法の変遷について説明した。さらに、解析技術をより高い視点から俯瞰し、計算科学技術の二つの方向性、すなわち現象を理解するための分析的アプローチと未来を実現するための設計的アプローチについて議論した。

講義2 格子計算の基礎

三菱重工業 小池 啓基

主に軽水炉の炉心核設計を対象とした格子計算における「手法/コードの変遷」と「主要な計算手法」について学ぶことを目的として、その概要を説明した。格子計算を構成する要素技術として、「共鳴計算」、「中性子束計算」、「核定数作成」の3項目を重点的に整理するとともに、最新手法のトピックスを紹介した。

講義3 BWR 炉心計算における2段階手法の高度化について

GNF-J 東條 匡志

BWR 炉心計算のプロセスを紹介した。その上で、断面積モデル、核計算モデル、計算結果処理として燃料棒再構築モデル、安全パラメータである線出力・限界出力比の計算について説明した。さらに、炉心計算の高度化の例として、空間・エネルギーメッシュの詳細化、ノード内ボイド分布への対応、輸送計算と直接応答行列法について説明した。

講義4 評価済み核データライブラリの処理

日本原子力研究開発機構 多田 健一

主に核データ処理システム、評価済み核データライブラリ、多群断面積ライブラリ作成における処理の概要、NJOY を使用する際の注意点について講義した。 ^1H や ^{235}U といった核種を処理することを前提として説明を行い、熱中性子散乱則の概要とその重要性についても簡単に説明した。また、原子力機構では世界に先駆けて2013年度より次世代核データ処理システム FREN DY (FRom Evaluated Nuclear Data librarY to any application)の開発を進めており、FREN DY の概要についても簡単に紹介した。

講義5 空間依存動特性方程式の数値解法

原子力エンジニアリング 辻田 浩介

動特性解析分野では、本計算コストの低減のために「如何に計算精度の劣化を抑えつつ、時刻点を粗く取ることができるか」に焦点を当てた様々な解析手法が提案されている。その中から代表的な手法として、陽解法、完全陰解法、 θ 法、周波数変換法、断熱近似、準静近似、改良準静近似法、MAF法を例に、動特性解析手法の変遷と各手法の概要について紹介した。

講義6 PWRの核設計とその考え方

三菱重工業 桐村 一生

PWRを対象とした核設計について許認可炉心設計、取替炉心設計の目的及び考慮すべき事項について説明した。核設計と特に関連性の強い「燃料設計」、「熱水力設計」について、設計の目的、設計基準の概要を紹介するとともに、核設計コードへの入力としてどのようなパラメータが使用されているのかを説明した。

講義7 BWRの炉心設計とその考え方

日立製作所 光安 岳

BWRの概要とともに設計の考え方および高度化設計例を示し、BWR設計者がどのように考え、燃料及び炉心を高度化しているかを解説した。核設計及び熱水力設計について講義した上で、炉内の複雑な物理現象を理解し、安全性を確保することを第一に炉心設計する必要があることを講義した。さらに、BWRの特徴を活用した高度化設計により高燃焼度化が進められてきた経緯を紹介した。

講義8 炉心設計で用いられる手法の1F廃炉技術開発への応用

日本原子力研究開発機構 奥村 啓介

福島第一原子力発電所(1F)の中・長期的な廃炉技術の開発では、分野横断的な総合科学が要求される。炉心設計とその解析手法についても、通常炉や1Fの廃炉のための技術開発へと応用・発展させることが可能である。その例として、現在CLADSが他機関と連携して実施している廃炉技術開発について、核データや炉心設計計算手法との関連を踏まえて紹介した。

セミナー写真



講義の様子



全体記念写真