



# 教育用Geant4ツール が有用な放射線医療に関わる分野

Radiological Technology and Radiology  
Education Fields with Geant4 Simulation Tools

長谷川智之、福島康弘、小島礼慎  
(北里大学)

Tomoyuki Hasegawa

Y. Fukushima, H. Kojima (Kitasato University)

2006年1月26-27日 Geant4研究会@北里大学



# 関連するコース・部署

## Related Courses and Sections

- 診療放射線技術科学専攻

Radiological Technology Course

- 医学部

School of Medicine

- 医療系研究科

Related Graduate School Courses

- 大学病院・放射線部

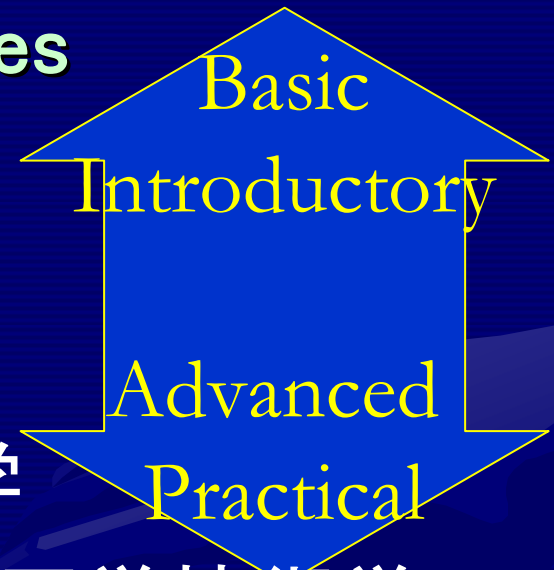
University Hospital, Radiology  
Divisions



# 関連する講義・実習

## Related Lectures and Laboratories

- 放射線物理学、放射線科学
  - 放射線計測学、医用物理学
  - 診断機器工学、治療機器工学
  - 撮影技術学、治療技術学、核医学技術学
- 
- Radiation Physics、Medical Physics
  - Radiation Measurement and Detection
  - Radiological Technology and Equipment



# シミュレーション教育ツールが有用な項目

## Themes to be simulated

- 放射線と物質(人体、検出器、他)との基本的相互作用

Elementary interaction of radiation

- 診断・治療機器、診断治療技術学の放射線物理学的原理

Principle of radiological equipment, technology and techniques

- 線量計算と品質管理

Dose calculation for quality assurance



# マルチメディア教育ツールを用いた講義風景

## Lecture scenes with simulation tools

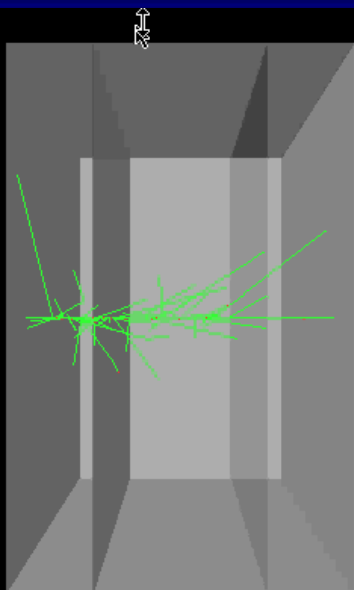
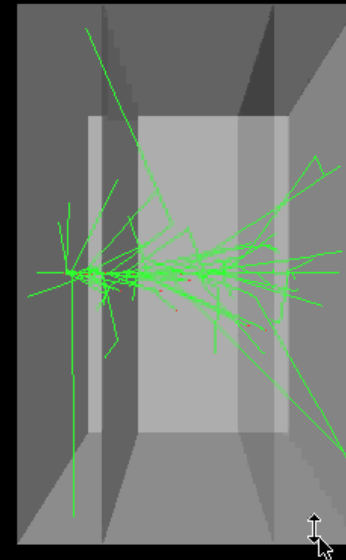
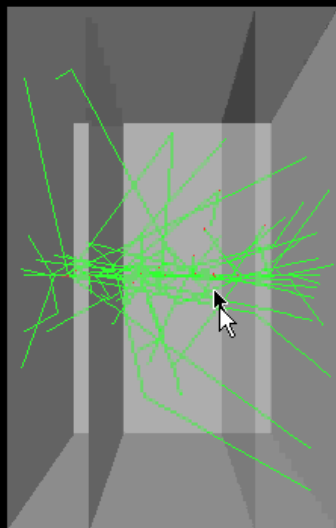
教室に備え付けのPC

偏光立体視プロジェクター設備



黒板と併用可能なスクリーン

# 放射線計測学用の教育素材 An example (Geant4)



← NaI

↑ GSO

Interaction of gamma rays with various scintillation crystals

Introductory

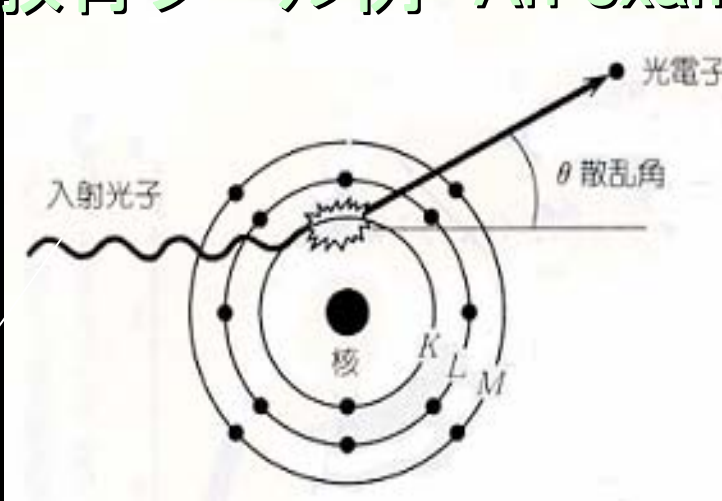
Advanced

← BGO

Kitasato Univ.



# 放射線物理学の教育ツール例 An example



Introductory  
Advanced

光子 (0.1 MeV) と物質 (Ge) の基本的相互作用 (光電効果)

— ele  
— pos  
— pho

Guide posi  
Title posit

Expand No

Angle char

+0 << X  
+0 << Y  
+30 << Z

✓ CALC Re

# 放射線物理学の教育ツール例 An example

- electron
- positron
- photon

Guide position

Title position


Expand Normal

Angle change

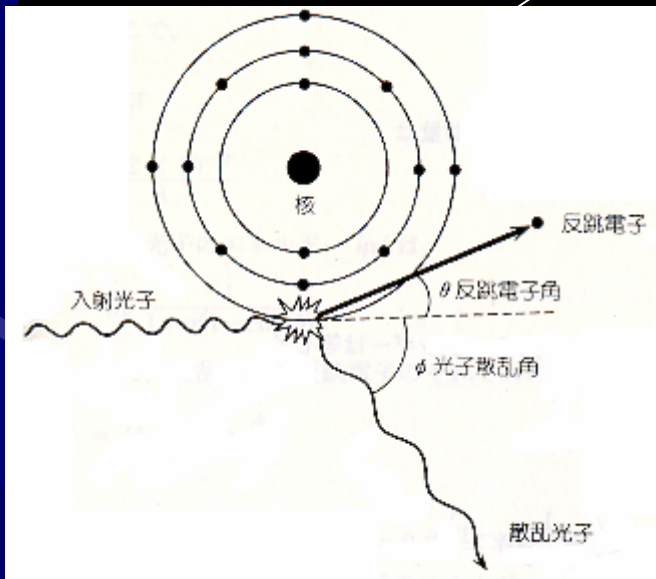
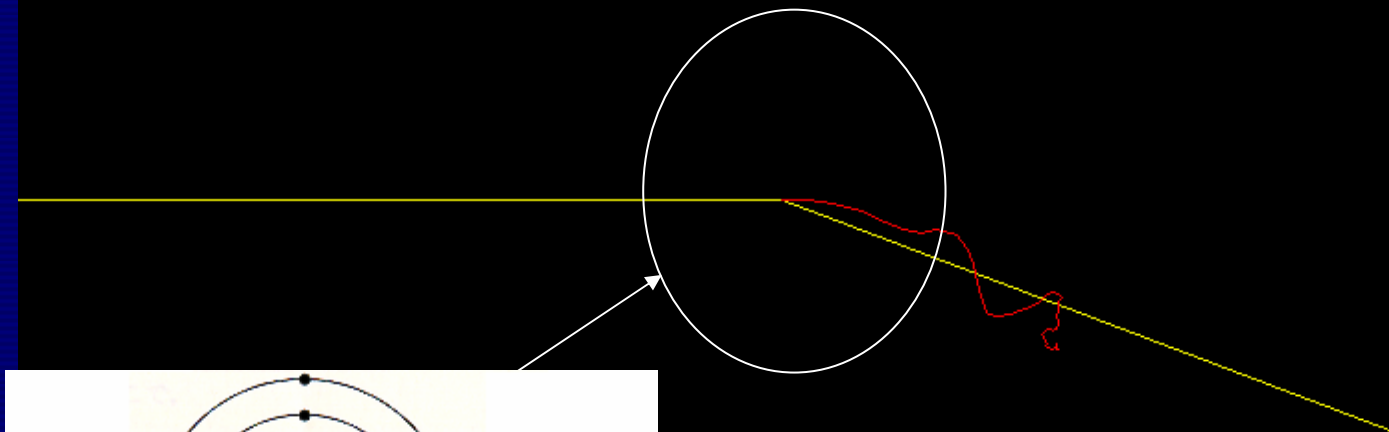
+0 << X >>

+0 << Y >>

+0 << Z >>



CALC Redraw



Introductory  
Advanced

光子 (1.0MeV) と物質 (NaI) の基本的相互作用 (コンプトン散乱)

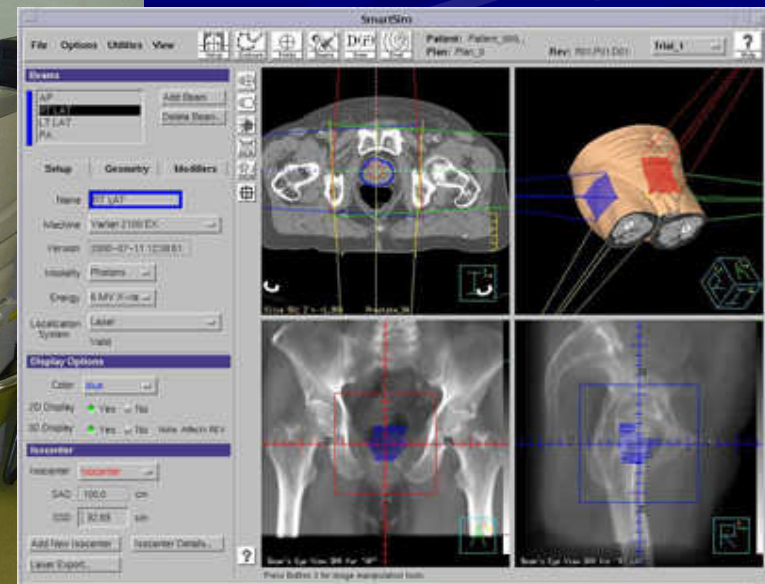
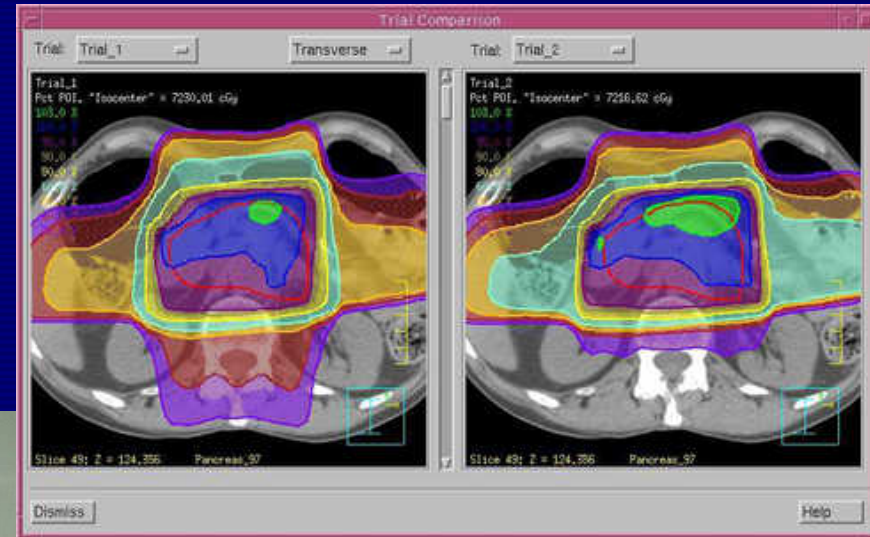


# ウェブページによる自習風景 Self-study scenes



# 放射線治療技術学の実習

Laboratory scenes with  
commercial simulation tools  
Advanced  
Practical



# 放射線医療装置と実習風景

## Conventional laboratory scenes



# 放射線医療装置の例

Example equipments to be simulated

LINAC

RALS

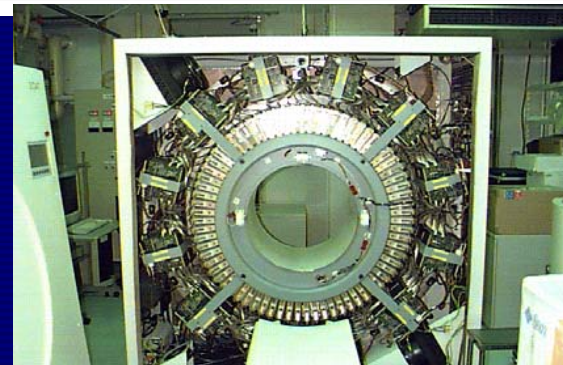
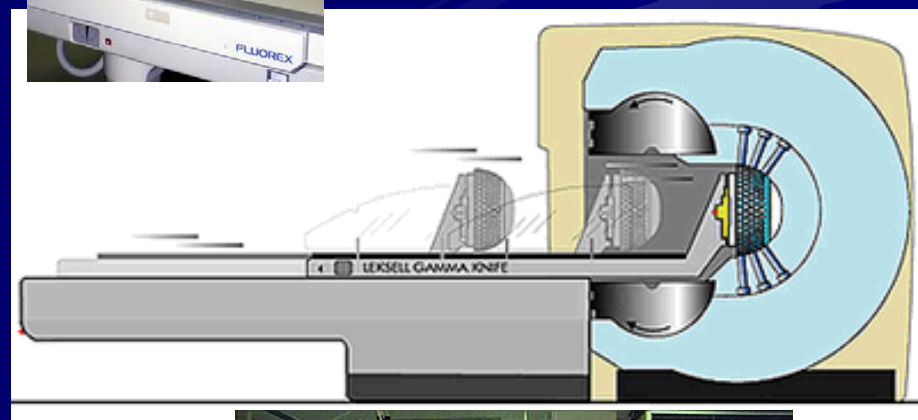
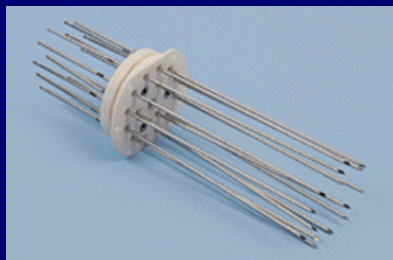
Gamma knife

Gamma camera

SPECT

PET

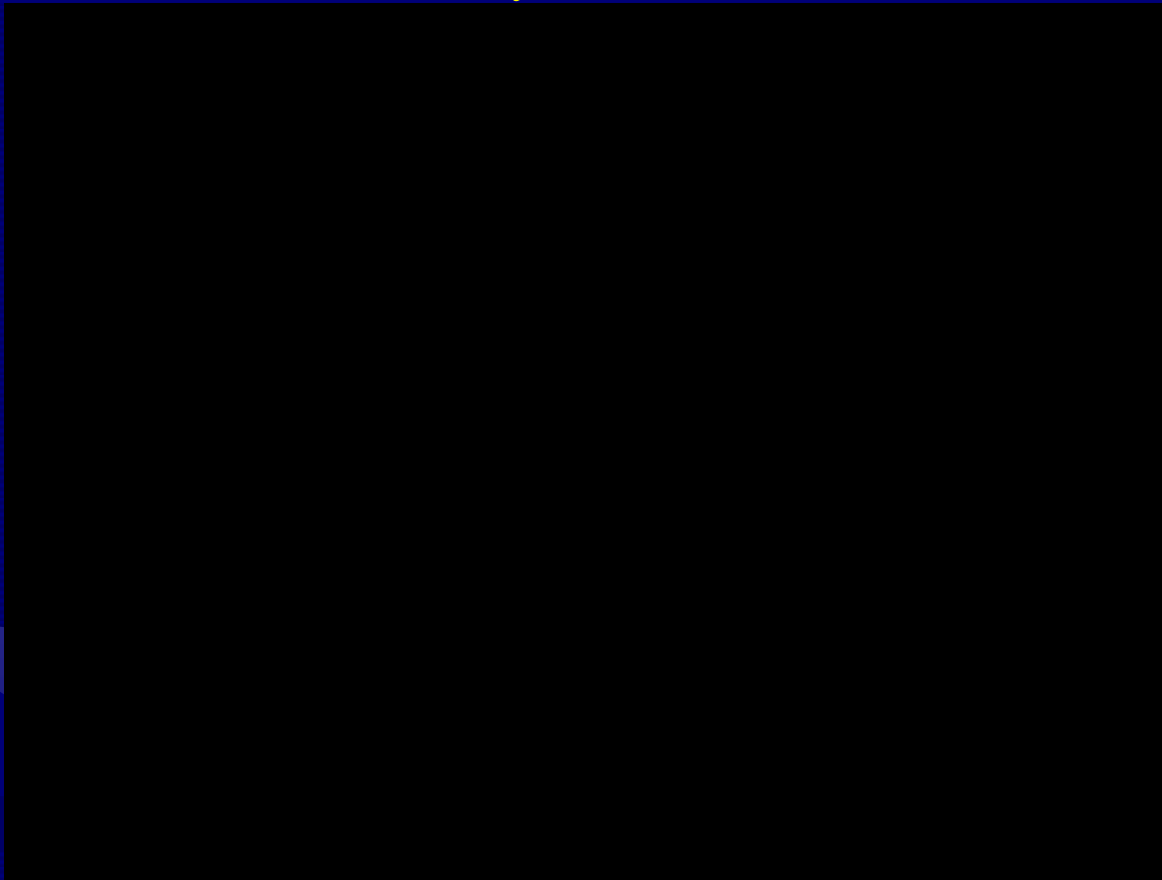
Phantom



# アニメーション化 Educational Animation

- Geant4  VRML 3dsmax (animation soft)

## Introductory Demonstration



# An opinion survey about the usefulness and effectiveness of multimedia educational tools

## Questions

Q1 They are efficient for education and learning.

Q2 They made me more interested in the subjects.

Q3 They made me understand the subjects more.

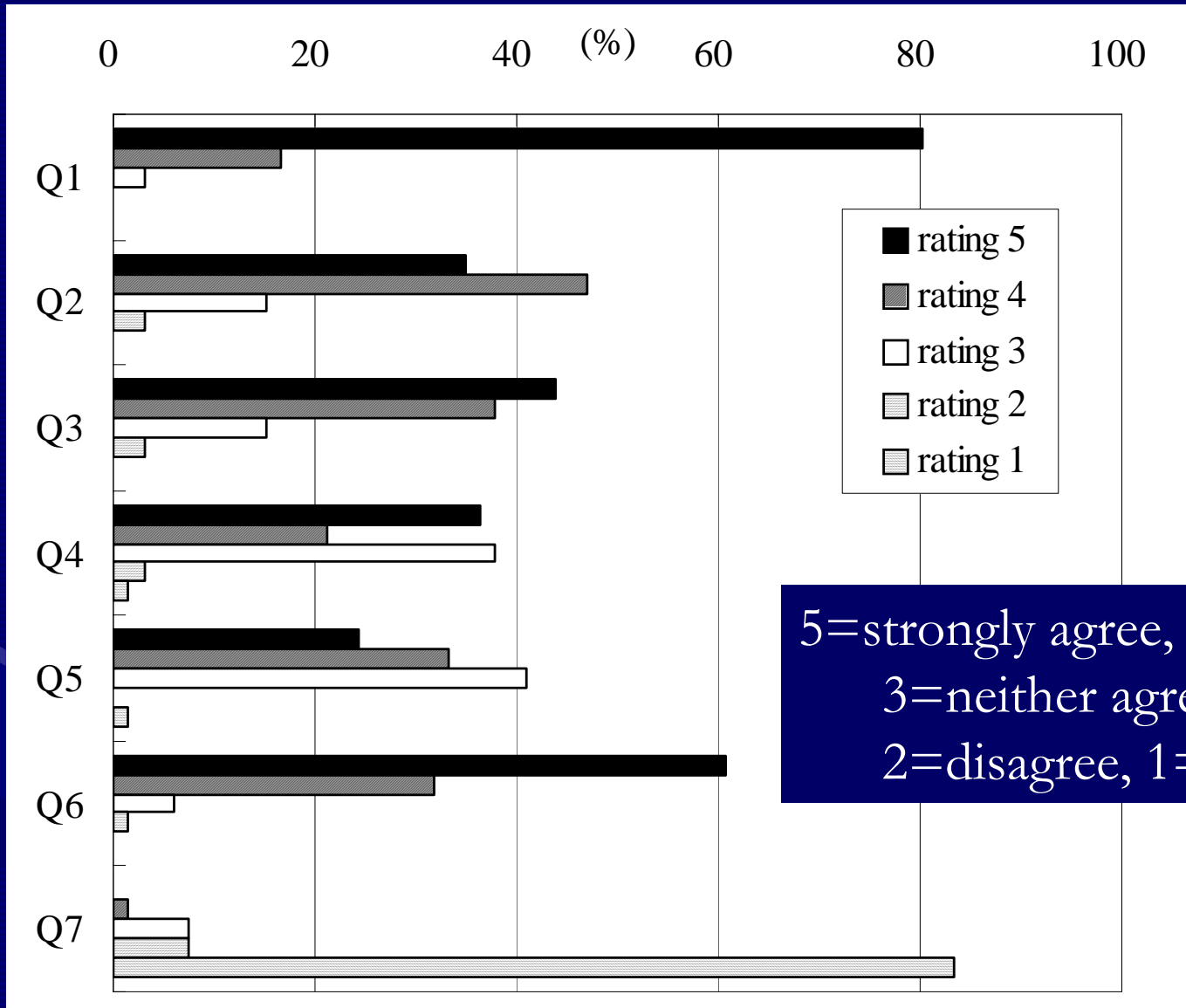
Q4 They changed the feeling about the medical physics better.

Q5 They changed the feeling about the radiation better.

Q6 I recommend them to be used more.

Q7 I want them not to be used anymore.

# Results of the opinion survey (63 students)



5=strongly agree, 4=agree  
3=neither agree nor disagree  
2=disagree, 1=strongly disagree

# 念頭におくべきこと Important Premises

- 全体の雰囲気として、物理系教科が苦手嫌い。  
As a whole, students do not tend to prefer physics related subjects.
- 理工系の学生に比べ、物理系教科についての基本的素養が、概して乏しい。  
We could not expect students to have comprehensive basic knowledge about physics.



- **非専門家でも使いこなせるユーザーインターフェース**(メニュー、表示、入出力方法)、**興味関心**を高める工夫が必要。  
Special cares should be placed on the user-interface design.

# 利用分野の規模 Target field

- 診療放射線技師養成施設

Courses for Radiological Technologists

- 大学・学校総数 約40

- 診療放射線技師 約20,000人 (技術士会会員数)

- 医学物理士・治療士 約1,000人 (需要は数1,000人)

- その他教育施設

- 医師(特に放射線科)

For Medical Doctors (Radiation Technologists)

- 理工系・放射線医療技術関連

For Other Researchers

- その他

- 卒後教育、現場教育、再教育分野 For Staffs

- 生徒・児童、一般への啓蒙分野 For Young Students

- Physics in Radiology
- Radiology in Physics

Thanks for future collaboration