

## 臨床検査技師国家試験対策・医用工学LMSの開発と評価

### -医用工学教育システムにおける物理現象の視認性の開発と評価-

## Medical technologist national examination measures, medical engineering Development and evaluation of LMS - Of the visibility of the physical phenomenon in the medical engineering education system Development and evaluation -

柴岡 信一郎\*<sup>1</sup>, 坂本 重己\*<sup>2</sup>, 水野 加寿\*<sup>3</sup>, 鳥谷尾 秀行\*<sup>4</sup>, 渋井 二三男\*<sup>5</sup>

Sinichirou SIBAOKA\*<sup>1</sup>, Shigemi SAKAMOTO\*<sup>2</sup>, Kazu MIZUMO\*<sup>3</sup>, Hideyuki TOYAO\*<sup>4</sup>, Fumio SHIBUI\*<sup>5</sup>

日本ウェルネススポーツ大学\*<sup>1</sup>, 日本医療科学大学\*<sup>2</sup>

Nihon Wellness Sports University\*<sup>1</sup>, Nihon Institute of Medical Science\*<sup>2</sup>

城西大学\*<sup>3</sup>, 秀明大学\*<sup>4</sup>, 城西大学\*<sup>5</sup>

Josai University\*<sup>3</sup>, Shumei University\*<sup>4</sup>, Josai University\*<sup>5</sup>

あらまし：本稿では臨床検査技師国家試験対策・医用工学LMSの開発と評価について論述している。特に、臨床検査技師国家試験対策・医用工学LMSが基本的に少ないのとその割には大学、大学院含めた臨床検査技師養成校の最近、需要急増に対して該養成校ばかりでなく、人材不足がさげばれて久しい状況にある、このような背景のなかで、該国家試験対策・医用工学LMSの開発と評価をしたのでここに論述する。

**キーワード：**臨床検査技師国家試験、医用工学LMS、医療工学機器、医療検査機器、臨床検査技師養成校

まえがき：我が国はもとより、世界的な医療機器の急速な進歩はわれわれの想像をはるかにこえた勢いでまた、隣接領域までも開発・製品化が進んでいる。その基本技術となるものは材料科学、エネルギー、情報の3つの基幹技術といわれている。その発展形はComputer Networkの結晶となり結実される。

医療分野においても例外でなく、ダンサオジング、高信頼性、経済性、高速性などの面において日進月歩に開発・製品製は進んでいる。このような背景のなかで、新しく、臨床検査技師養成向けLMSと臨床検査技師養成向けシミュレーション支援システムを開発・運用・評価を得た。<sup>(1)</sup>

### 1. 臨床検査技師養成・教育の現状と背景

わが国ばかりでなく、全世界の人口が急激に増加しつつ、かつ、高齢化が進み、経済的、社会的な面で様々な影響が懸念される。そのような社会的な、医療的な側面から、経済界、産業界、学

会などから様々な提案がなされ、それに対する様々な回答を各界からなされている。

医療工学機器、医療検査機器など最近、急速な発展も半導体工学、コンピュータ&network技術の発展と相いまって、かつて無いほどのスピードで開発・製品化が進んでいる。

臨床検査技師向け機器の開発も含め、最近、医療機器の開発はスピードばかりでなく、最小化(ダウンサイジング)、廉価性(経済性)信頼性 高速情報処理性が改善されている。

したがって、これらに対応しうる教育者・保守者の育成・養成は苦慮しているのが実情である。そこでこれら問題に対応できる臨床検査技師養成における教育支援システムおよび、LMSを開発したので、ここに報告する。<sup>(2)(3)</sup>

### 2. 調査項目

#### 2.1 臨床検査技師向け機器の開発

まず、筆者らは臨床検査技師養成受講生がどのような、属性・バックグラウンドなどをもってい

るかも含め、次のような調査項目より調査した。

## 2. 2 臨床検査技師養成向けシミュレーション支援システム

臨床検査技師養成向けシミュレーション支援システム開発例を図1に示す。

図1. 属性・バックグラウンド調査  
放射線物理半減期過渡現象

アンケート集計(個別)								
回答	質問1 (e-learning)	質問2 (利用)	質問3 (インターネット)	質問4 (好き)	質問5 (物理)	質問6 (本など)	質問7 (絵など)	質問8 (授業)
1	1	2	0	0	0	8	6	
2	1	1	0	0	0	0	2	
3	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	2	0	0	0	
5	5	0	5	0	8	0	1	

回答	質問9 (国家)	質問10 (従来)	質問11 (電気工学)	質問12 (動画)	質問13 (説明)
1	0	5	8	1	0
2	6	0	3	1	0
3	0	0	0	2	0
4	0	2	1	1	0
5	0	4	2	4	14

放射性物質は ${}^4_2\text{He}$ 核または電子を放出して、崩壊していく。そして、最初にあった原子核数が半分になる時間を半減期という。半減期を  $T$ 、最初の原子核数を  $N_0$  とし、時間  $t$  のときの原子核数を  $N$  とするとき、公式  $N = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T}}$  が成り立つ。

つまり、時間  $T$  ごとに原子核数は半分になる。それをグラフにすると次の図8のようになる。

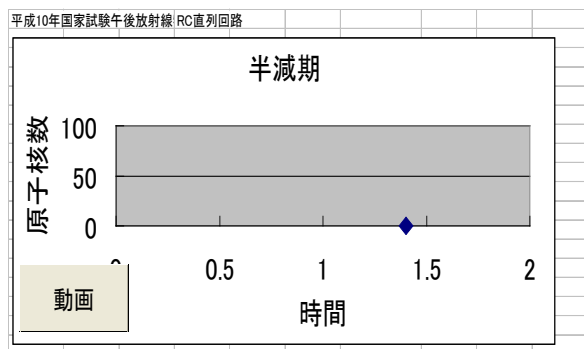


図2. 半減期過渡現象

## 3. 結果

### 3. 1 臨床検査技師養成向けLMS

a 図2より、受講学生はLMSやnet、動画には非常に興味関心があることがうかがえる。

b 受講学生は必ずしも該試験を受験するということな、受講者本人も絶対に受験するとは限らなく、いわゆる受験するかを迷よっている受講学生もいるようである。

### 3. 2 臨床検査技師養成向けシミュレーション支援システム

a 臨床検査技師養成向けシミュレーション支援システムは媒体が紙でなく動画である。一方、受講学生は該事象を時系列的・体系的・動画的にみることができるため、受講学生は関心が高く、理解ももはやいとおもわれる。

b OP amp、CR回路、演算増幅回路における過渡現象など学習項目で最も重要で分かりにくい積分領域、微分領域などは、臨床検査技師養成向けシミュレーション支援システムにより、時間軸で積分・微分するところが可視化(見える化)になるので、受講学生の理解が早まる。

## 考察

今後は臨床検査技師養成向けLMS、臨床検査技師養成向けシミュレーション支援システムにより、理解度などを定量的に測定し、臨床検査技師養成教育の一助としたい。

## 謝辞:

今回 臨床検査技師養成向けLMS、臨床検査技師養成向けシミュレーション支援システム開発・運用・評価する際、齋藤祐樹・野村悦司東洋公衆衛生学院講師、野崎昭子氏のご指導・ご協力を得た、深く感謝もうしあげる。

## 参考文献

- (1) 齋藤祐樹, 野村悦司: “医用工学概論実験指導書” 東洋公衆衛生学院 (2010)
- (2) “東洋公衆衛生学院案内書” (2013) 東洋公衆衛生学院
- (3) 柴岡信一郎, 鳥谷尾秀行, 洪井二三男: “医療系養成学校における見える化技術支援による多様な医用工学実験” 情報文化学会 第10回関東支部研究会 (2013.10.10)