

# ライブラリの臨床工学科実習への活用

## －医用治療機器学実習における実践報告－

吉田 拓矢・小嶋 和恵・武田 明・福田 信吾  
児玉 泰・西山 博司・当間 健夫

### 1 はじめに

臨床工学技士は、医療の現場において医用機器の操作・管理を行う専門職種である。現在、多くの臨床現場では、高度化・精密化する医用機器の導入が積極的に行われており、今後も医療の現場では、ますます臨床工学技士の活躍が期待されている。臨床工学科では、このような医療施設の要求に答えるため、高度な医学と工学の知識を有した臨床工学技士の育成を目指している。

臨床工学科は、これまで大学と併設されていた専門学校での教育実績を踏襲して2010年4月に開設された新しい学科である。大学ではこれまでの専門学校での教育をさらに発展させた臨床工学の教育が求められている。

今回は、医用治療機器学実習でレポートの提出と返却をライブラリ上で管理・運用するという新しい方法を実践した。そこで、このシステムを用いることで得られた教育効果について、レポートによる成績評価およびアンケートによる結果を考察して報告する。

### 2 医用治療機器学実習

#### 2.1 実習の概要

医用治療機器学実習は、臨床工学科の学生が初めて医用機器に触れる実習である。本実習では、医用機器メーカーから講師を招き、最新の医用機器を用いて実習を行い、それぞれの機器の原理、構造、使用方法、適応疾患等を学習する。毎週使用する機器・メーカー・担当講師が異なるため、常に新鮮な気持ちで医用機器に対する好奇心を持たせることができることも、本実習の特徴である。表1に2012年度の医用治療機器学実習の日程を示す。

#### 2.2 実習のレポートと評価

レポートの提出回数は週1回とし、内容に不備がある場合と未提出の場合のみ、もう1回レポートを受理した。

また新たな試みとして、次回の実習当日までに予備レポートを作成し提出することを11回目(6/21)から義務付けた。これは、事前に次回使用する医用機器

の原理、構造を予習し、自分なりの疑問点を明確にさせることを目的としている。

実習のレポートは、「Microsoft Word」のテンプレートの書式を参考にA4で2ページ以内を書くように指定した。このレポートテンプレートをダウンロードして、実習レポートを作成する。図1にレポートのテンプレートを示す。

レポートは、タイトル、実習日、担当講師、共同実習者の学籍番号および氏名、キーワードを書かせ、本文は2段組みとした。さらに、レポートの最後には、引用文献も書かせており、通常の実験レポートよりも学術論文に近い書式に近づけた。これは、臨床工学技士になってから症例報告などをする必要があるため、その訓練も兼ねている。

表1 2012年度医用治療機器学実習日程表

| 回  | 月 | 日  | 曜 | 内容              |
|----|---|----|---|-----------------|
| 1  | 4 | 5  | 木 | ガイダンス・国家試験の出題傾向 |
| 2  | 4 | 12 | 木 | 輸液ポンプ・精密持続注入器   |
| 3  | 4 | 19 | 木 | レーザ手術装置         |
| 4  | 4 | 26 | 木 | ペースメーカー         |
| 5  | 5 | 10 | 木 | I A B P         |
| 6  | 5 | 17 | 木 | 電気メス・メス・対極板     |
| 7  | 5 | 24 | 木 | マイクロ波手術装置・吸入器   |
| 8  | 5 | 31 | 木 | 除細動器・AED        |
| 9  | 6 | 7  | 木 | 超音波吸引手術装置       |
| 10 | 6 | 14 | 木 | 人工呼吸器           |
| 11 | 6 | 21 | 木 | 全身麻酔装置          |
| 12 | 6 | 28 | 木 | ペースメーカー2        |
| 13 | 7 | 5  | 木 | 内視鏡用手術装置        |
| 14 | 7 | 19 | 木 | 低圧持続吸引器         |
| 15 | 7 | 26 | 木 | PCI             |

レポートの評価は複数の教員で行い、採点方法は、以下に示す10項目を各10点ずつ採点して、合計100点満点で評価した。レポートが未提出であった場合は、対象の学生を口頭で指導して、次週の提出日までに提出させた。この場合、ペナルティとして通常のレポートの点数から10点減点した。

## 〔評価項目〕

- ①原理、構造を理解しているか？
- ②種類を理解しているか？
- ③適応を理解しているか？
- ④取り扱いと安全管理を理解しているか？
- ⑤自分の視点で疑問・問題意識「なぜ？」「どうして？」を持ち、解決過程を展開する考察になっているか？
- ⑥治療機器の先に患者が見える実習レポートになっているか？
- ⑦授業で何が大切だったか（重要部分）を理解したレポートになっているか？
- ⑧質問事項（授業中の）を理解しているか？
- ⑨テンプレート2ページの2/3以上書かれているか？
- ⑩テンプレートの書式通りに書かれているか？

教員は、レポート採点の際にWordの「変更履歴とコメントの範囲」（図1右側の欄）に添削コメントと各項目の点数と合計点を記載した。これにより、学生は自分のレポートがどのように評価されたのかを知る事ができる。

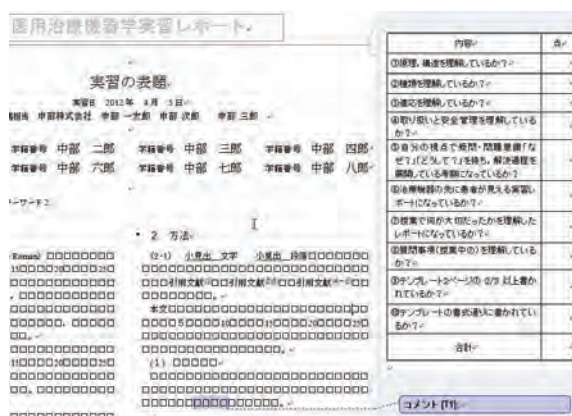


図1 レポートのテンプレート

### 3 ライブラリ

#### 3.1 ライブラリを用いたレポート提出システムについて

ライブラリ（図2）は、Web上で学生に対して講義資料の配布、レポートの受け取り、テストなどが行えるシステムである。今回は、このライブラリを用いて実習レポートの受け取り、評価、返却を行った。

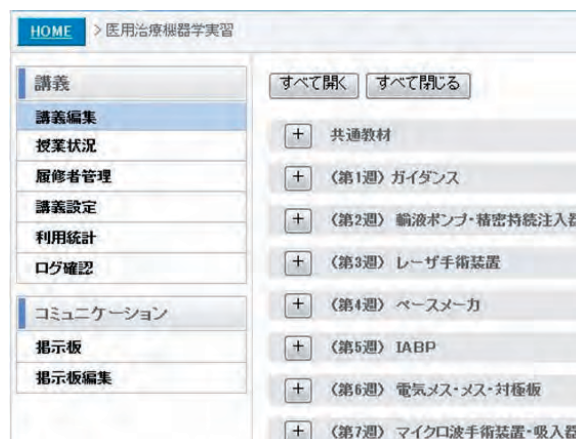


図2 ライブラリ画面

#### 3.2 ライブラリを用いるメリット

これまでの臨床工学科の実習レポートは、手書きで作成したレポートか、パソコンで作成して印刷したレポートを決められた場所と日時に提出していた。今回の実習では、レポートのやり取りをすべてライブラリ（Web）上で行っており、それによって以下のようなメリットが期待される。

- ①すべての学生のレポートがライブラリに集まるため、レポートの管理がしやすい。
- ②レポートの提出日時をより厳密に指定することができる。
- ③レポートの受け取りに教員を配置する必要が無い。
- ④レポートの提出日時がわかる。（履歴が残る）
- ⑤提出されたレポートがライブラリ上に残っているため、レポートの紛失がなくなる。
- ⑥複数の教員でレポートを採点するため、情報の共有が容易である。
- ⑦自宅にいながらレポートが提出できるため、自宅が大学から遠い学生とそうでない学生とで、レポート提出における条件が同じである。（学生間に不公平がない）

これらのことから、ライブラリを用いる事は学生と教員の双方にとってメリットがある。なお、④のメリットは、レポートの完成日時に相当するため、学生がいつレポートを完成させたのかがわかるようになった。

#### 3.3 ライブラリの運用方法

図3にレポート提出のフローチャートを示す。実習開始（木曜日の13：35）と同時に、ライブラリ上ではレポート提出先（「レポート提出1回目」のレポート教材）が公開される。学生は、この提出先が公開されている間に実習レポートを作成して提出する。レポートの提出期限は、翌週火曜日の9：00に設定しており、

提出期限が過ぎるとレポートの提出先は自動的に公開が終了するため、学生からアクセスできなくなる。

教員は、学生からアップロードされたレポートをダウンロードして、添削コメントを付けて採点する。添削したレポートは、ライブラリの「レポート提出1回目」にアップロードして、最後に評価確定処理をする。なお、60点未満のレポートについては、再提出を指示する。

学生は、評価確定された添削済みレポートをダウンロードして、添削コメントと点数を確認する。再提出が指示されている場合は、内容を修正して「再提出（最終）」のレポート教材へ提出する。

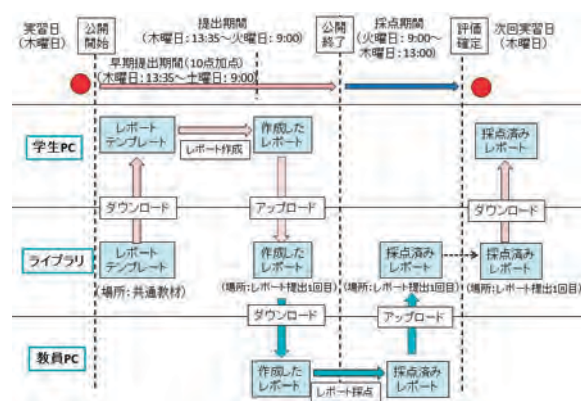


図3 レポート提出の流れ

レポートの提出先は、図4のように各テーマの中に「レポート提出1回目」と「再提出（最終）」の2回のレポートの提出先を設定して、提出期限が過ぎると自動的に公開終了になるようにした。なお、公開終了になった提出先には学生からアクセスできなくなる。

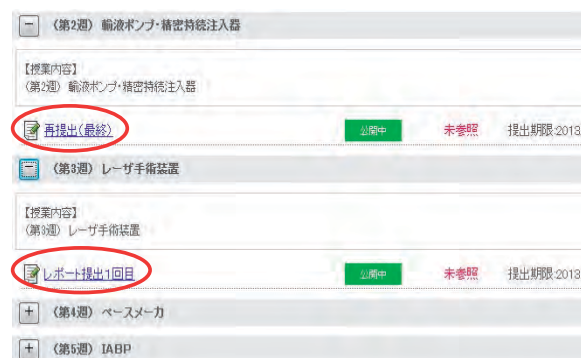


図4 レポート提出先（学生視点）

### 3.4 ライブラリの設定方法

図5に講義編集の画面を示した。ここでは、まず「教材追加」をクリックして、さらに「レポート教材」を選択した。このレポート教材が、レポートの提出先

となる。



図5 レポート教材の追加

次に作成したレポート教材をクリックすると、レポート教材の設定画面が現れる。ここでは、図6のようにレポート教材を設定した。教材のタイトルは「レポート提出1回目」とし、1回目のレポートに不備があった学生および、1回目でレポートを提出できなかった学生のためのレポートの提出先は「再提出（最終）」というタイトルに設定した。

提示開始日時は、実習開始時間（木曜日の13：35）にした。提出期限は、翌週火曜日の9：00に設定した。

回答形式は、レポートを「Microsoft Word」で作成して提出するため、「提出ファイル」にチェックを入れた。

提出後の訂正は、「不可」にして一度しか提出できないようにした。これは、レポートを提出する前に必ずチェックする習慣を学生に身に付けさせるためである。

「提出期限後の提出」の項目には、「許可しない」を選択した。これも、期限を守る習慣を学生に身に付けさせるためである。



図6 レポート教材の設定

#### 4 提出日時とレポート点の結果

ライブラリを用いることで、レポートの提出日時が詳細にわかるようになった。また、レポートの提出日時は、レポートの完成日時に相当する。そこで、今回得られたレポートの提出日時とレポートの平均点から、この2つのデータの相関関係について検討する。

表2は、提出日時をSからEまで区切ってランク付けをした表である。提出日時が早いほど（ランクが高いほど）提出点も高くなっている。ランク別に人数と提出点を掛け合わせ、全てのランクを足し合わせることで、学生全体の提出日時を数値化した。

例えば、Sの人数が10人、Aの人数が10人、Bの人数が10人、Cの人数が10人、Dの人数が1人、Eの人数が0人だった場合、

$$10人 \times 6点 + 10人 \times 5点 + 10人 \times 4点 + 10人 \times 3点 + 1人 \times 2点 + 0人 \times 1点 = 182点$$

となる。この計算をすべての実習テーマで行った。

表2 提出日時ランクと提出点

| 提出日時                   | 提出日時ランク | 提出点     |
|------------------------|---------|---------|
| (木) 16:00～<br>(金) 9:00 | S       | Sの人数×6点 |
| (金) 9:01～<br>(土) 9:00  | A       | Aの人数×5点 |
| (土) 9:01～<br>(日) 9:00  | B       | Bの人数×4点 |
| (日) 9:01～<br>(月) 9:00  | C       | Cの人数×3点 |
| (月) 9:01～<br>(火) 9:00  | D       | Dの人数×2点 |
| 未提出                    | E       | Eの人数×1点 |

各実習テーマと提出日時（点）の関係をまとめたグラフを図7に示す。このグラフから、実習後半にかけて、提出日時（点）が高くなっている傾向が見られた。

また予備レポートの義務化前の提出日時（点）の平均は、124点（テーマ数：9回）であったが、予備レポートを義務化した後の提出日時（点）の平均は、150点（テーマ数：5回）と向上しており、学生全体で提出日時が早くなっている傾向が見られている。

除細動器・AEDとPCIで提出日時（点）が大きく低下している傾向が見られるが、これらの週は、前半授業の期末テストおよび春学期期末テストの期間と重なっており、学生達がレポートの作成よりテスト勉強を優先したためではないかと考えられる。

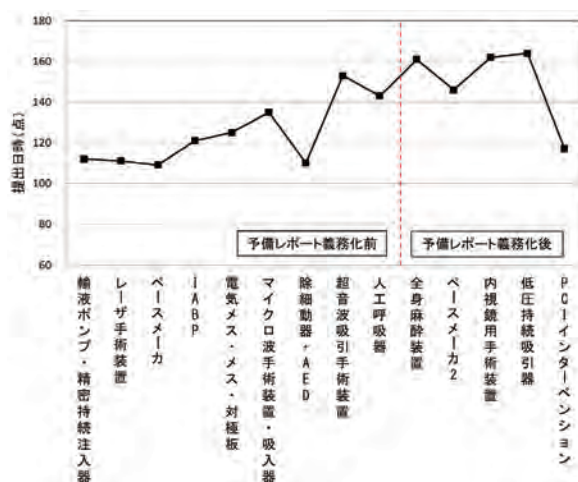


図7 各実習テーマに対する提出日時

図8に提出日時ランクに対するレポート平均点の比較のグラフを示す。このグラフから、提出日時が早い学生（Sランク）はレポートの点数が高く、提出日時が遅い学生（Dランク）は点数が低くなる傾向が見て取れる。特にDランクの学生の提出日時は、提出期限直前の深夜から早朝にかけて提出されていることが多かった。一つの原因として、レポートの未提出を回避することを優先させたと思われる質の低いレポートの存在が考えられる。

なお、Eランク（未提出）のレポート平均点が他のランクより大きく低下している理由としては、レポートの未提出によるペナルティ（減点）が課されたことも要因として考えられる。

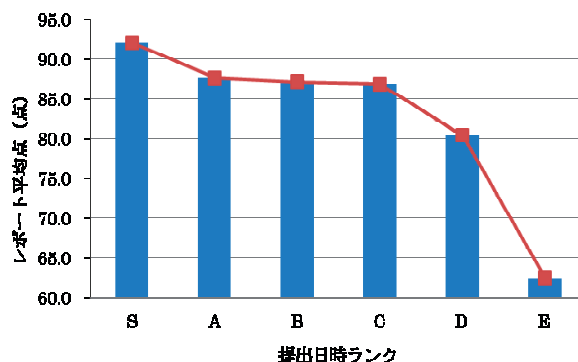


図8 提出日時ランクに対するレポート平均点の比較

#### 5 アンケート結果

15週目終了後に学生に対してアンケートを実施した。ライブラリを用いたレポート提出システムが良かったかどうか（図9）を問うたところ、「1. そう思う」（78%）と「2. 少し思う」（17%）を合わせて95%の学生が良いと感じている結果となった。

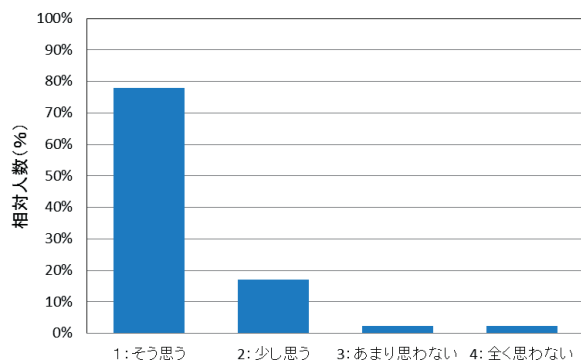


図9 ライブラリを利用したレポートの提出システムは良かったですか

授業の途中から予備レポートを義務付けたが、それによる学生自身を感じる実習の理解度（図10）は、「1. そう思う」（20%）と「2. 少し思う」（41%）を合わせて61%の学生が理解は深まったと感じている結果となった。学生を感じるレポート作成の労力について、予備レポートの提出を義務付ける前後での比較（図11）より、レポートの作成が大変と感じない学生（「4. 全く思わない」、「3. あまり思わない」）が増えており、また、レポート作成にかかる平均時間（図12）より、予備レポート義務付けることでレポートの平均作成時間が減少していることがわかり、事前に予備レポートを作成させることで、レポート作成に対する労力が軽減されていることが確認できた。

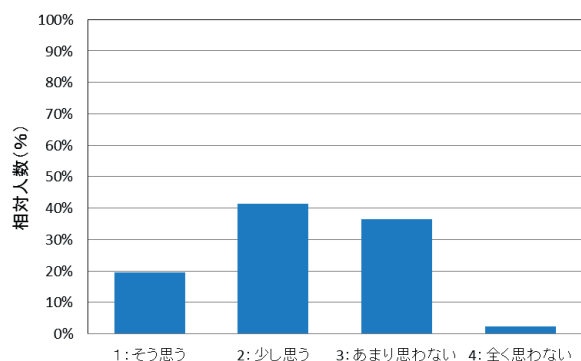


図10 授業の途中から予備レポートの作成を義務付けました。実習の理解は深まりましたか

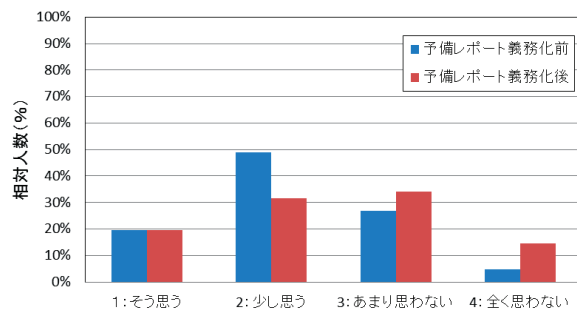


図11 レポートの作成は大変でしたか（予備レポートを義務付ける前後）

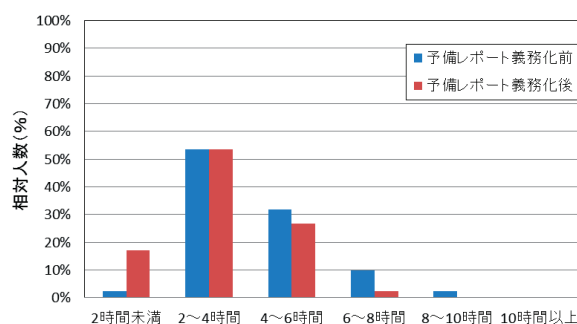


図12 レポートの作成に平均何時間費やしましたか（予備レポートを義務付ける前後）

## 6 まとめ

今回は、医用治療機器学実習でライブラリを用いることにより、実習レポートの新しい提出システムを構築することができ、それによりレポートの提出日時をより正確に管理することができるようになった。

このシステムを用いることで、実習テーマ毎にそれぞれレポートの提出日時と平均点の相関データをとる事ができた。その結果、レポートの提出日時が早い学生ほどレポートの平均点が高い傾向にある事がわかった。このことから、レポートを早期に提出させることで、実習の理解度を向上させることが期待できる。

学生のアンケート結果からも、今回のライブラリを用いたレポートの提出システムは好評を得ており、学生サービスの向上をはかることができたと考えている。

今後は、このシステムを臨床工学科の他の実習にも適用していき、より学生サービスの向上をはかっていくことを考えている。

|       |         |       |       |
|-------|---------|-------|-------|
| 助 手   | 生命健康科学部 | 臨床工学科 | 吉田 拓矢 |
| 非常勤講師 |         |       | 小嶋 和恵 |
| 講 師   | 生命健康科学部 | 臨床工学科 | 武田 明  |
| 講 師   | 生命健康科学部 | 臨床工学科 | 福田 信吾 |
| 講 師   | 生命健康科学部 | 臨床工学科 | 児玉 泰  |
| 非常勤講師 |         |       | 西山 博司 |
| 准教授   | 生命健康科学部 | 臨床工学科 | 当間 健夫 |