

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 14 日現在

機関番号：32203

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24501202

研究課題名(和文) 危機管理対策用プラットフォームとして活用できる学習管理システムモデルの構築

研究課題名(英文) A development study of a learning management system model that can be used as a crisis management platform

研究代表者

坂田 信裕 (Sakata, Nobuhiro)

獨協医科大学・医学部・教授

研究者番号：50362132

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、東日本大震災後の学生に対する安否確認の課題点を踏まえ、LMS(学習管理システム)を利用する安否確認手法の開発・構築を行い、実用化を行った。日常的に授業や学習支援に活用するLMSを安否確認で用いることによる利点・課題点の分析を行った。利用者の危機管理の理解・認識向上を目指す取り組みを行った。また、危機管理の基盤システムとして、サーバー環境に関する検討も行った。これらの取り組みにより、LMSを用いる安否確認の実践的なモデルを構築する事ができた。

研究成果の概要(英文)：In this study we were focusing on the issues of safety confirmation to students after the Great East Japan Earthquake. To solve the issues we have developed a new safety confirmation method using the learning management system (LMS). We have carried out several analyses of the advantages and issues caused by the use of the LMS to the safety confirmation. We have also tried to improve recognition and understanding of the crisis management of the user. In addition, we have studied about the server environment as a crisis management infrastructure system. From these studies, we were able to build a practical model of safety confirmation using the LMS.

研究分野：ICT活用教育

キーワード：学習管理システム 安否確認 危機管理 クラウド

### 1. 研究開始当初の背景

(1) 平成23年3月に発生した東日本大震災を契機として、危機管理対策の取り組みのさらなる充実が、大学などの教育現場においても求められた。大規模自然災害などにより、被災した場合には、事前の危機管理対策準備状況や、その対策の実施が可能な状況になっているかが重要である。東日本大震災の後には、本学においても、全学生に対する緊急の安否確認を実施した。しかし、その際は、個別に直接電話をかける方法などで行ったため、全学生に対する安否確認には、多くの人員と労力、さらに時間が必要であった。そのため、危機管理対策改善の一環として、安否確認手法についても見直しを決めた。

(2) 企業等では、事業継続への取り組みがBCP(Business Continuity Plan 事業継続計画)として考えられ、具体的手順などを含めたBCP策定が行われている。本研究者は、電子カルテ化を全面的に行った病院におけるBCPの実践(坂田信裕ら、BCAOアワード2009特別賞受賞、平成22年)等に携わった経験から、安否確認の実施手法など、非常時における情報共有について改善可能と考え、その手法について検討を始めた。

(3) 東日本大震災後に本学が実施した全学生に対する安否確認では、労力と時間が必要であったことや、関係者間での情報共有の難しさなど、いくつかの課題が判明した。そのため、ICT(情報通信技術)を活用した新たな情報共有手法の開発を行うことにした。しかし、手法の開発だけではなく、実運用可能な状況へと移行するための検討も必要と考えた。その際、時期を同じくして、学内の学習環境のICT化を検討しており、LMS(Learning Management System 学習管理システム)の導入を準備していた。そのため、安否確認の手法の改善には、LMSの機能を含めて検討することにした(坂田ら、2016)。

### 2. 研究の目的

(1) 東日本大震災後の学生に対する安否確認は、多人数の教職員により学生への個別連絡をする方法で行われたが、対応可能な教職員の人員確保、安否確認に要した時間、集められた情報の一元化、さらに、関係者間で情報共有を行う場合において課題があった。それらの課題を考慮し、本研究では、大学の危機管理対策の改善の一環として、安否確認をLMSの活用により行う手法の開発とともに、具体的な利用や、その支援策、さらには、新たな展開を検討することにした。これらの取り組みにより、LMSを用いた危機管理対策における実践的モデルを構築することを目的とした。これは、LMSを通常時の授業・学習支援用と、危機管理対策時の安否確認用として、2つの目的に使う形態である(図1)。

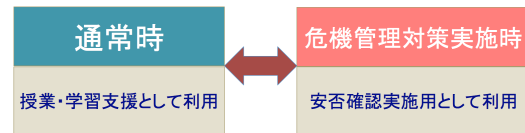


図1. 2つの目的によるLMS利用

(2) 具体的な目的として以下を考えた。  
 ・LMSを学生安否確認に応用し、非常時情報管理の効率化・可視化・共有化への効果を検証することを考えた。この目的において、LMSを利用した安否確認手法を確立し、実施工程の効率化への効果・影響を検討することにした。

・クラウド型危機管理対策用LMSを構築し、非常時のコミュニケーション基盤環境を検証することを考えた。これは、災害発生後に本学内のサーバーが利用できない被害を想定し、遠隔地に設置するサーバー環境構築とその環境や運用に関して検討することにした。

・安否確認への回答を含め、危機管理リテラシーとして、学生の危機管理に対する理解・認識度の向上策について検討することを目的とした。

これらを踏まえ、LMSを用いる安否確認手法の確率と実運用に向けた取り組みを行うことにした。

### 3. 研究の方法

本研究では、以下の項目に関する方法を検討し、LMSを用いる安否確認手法の構築を行った。



図2. LMSを用いた安否確認の概要

(1) LMSの学生安否確認への応用による非常時情報管理の効率化・可視化・共有化への影響効果については、東日本大震災後に実際に本学で行われた「多人数の教職員による学生一人一人への個別連絡による安否確認」の課題点を踏まえて手法を検討した。本研究開始時には、既に試行的にLMS(dotCampusインターレクト社)へ機能追加し、携帯電話・スマートフォンへの一括送信と回答回収の実証実験を行っていた(坂田ら、2011)が、運用上の課題を見出し、より実用的な手法へのおよび試行運用を行った。安否各実施担当者の実施工程と、安否確認のメールを受信した学生の対応を想定し(図2)構築した案をもとに安否確認の試行を実施した。試行に

おいては、送信までおよび回答回収までの工程、運用手順の確かさ、回収データから判断する要支援学生の抽出、発生した問題点等の分析を行った。これらの実施内容を分析し、実運用を行う環境の構築を行った。

(2) クラウド型危機管理対策用 LMS 環境構築による非常時のコミュニケーション基盤確保の検討では、学外における LMS サーバー構築とその利用検証を行った。安否確認実施において利用する LMS サーバー環境は、非常時においてコミュニケーション基盤として重要である。そのため、大学内へのサーバー設置の場合、大規模な災害等の影響により、サーバー利用ができない事態に至ることも考えられた。そのため、遠隔地のデータセンターへ LMS サーバーを移設し、距離的に離れた場所に設置したサーバーの非常時における運用・利用体制を含めた環境構築の検討を行った。この研究では、栃木県における災害発生でも影響が少ない地域として、直線距離にして約 700km 離れた北海道苫小牧市のデータセンターを利用し、ハウジングサービスを利用した利用検証を行った。

また、近年の急速なクラウドコンピューティングサービスの発展を考慮し、クラウド上の仮想環境に LMS サーバーを設置し、利用に関する検証を行った。この研究においてはオープンソースの LMS ( moodle ) を用い、LMS の違いによる検討も行った。

(3) 危機管理リテラシー向上と安否確認への理解・認識度への影響

LMS を用いた安否確認を実施するにあたり、利用する機器および環境等を含め、危機管理におけるリテラシーについての適切な理解や認識をすることが必要と考えられた。そのため、LMS を用いた安否確認の利用を含め、危機管理に対する理解・認識度向上を考慮した検討を行った。

#### 4. 研究成果

(1) LMS を利用した安否確認手法を構築と、安否確認工程への効率化の効果・影響

LMS を学生の安否確認に用いる手法を選択した理由は以下のとおりである。まず、運用管理面や費用面の優位性が考えられた。導入時の検討から、安否確認の手法として、多数の学生の安否情報を一斉に集める形式が考え出され、その方向性に合致するシステムを検討した。その中で、2つの選択肢が考えられ、1つは、安否確認の専用システムの導入であり、もう1つは、LMS を安否確認にも活用する方法であった。安否確認は、災害発生後などに行われるが、利用頻度としては少ない。しかし、いつ発生するか分からない災害のためにも、利用者の携帯メールアドレスなどのユーザー情報は、日常的な継続的運用管理が求められる。そのため、日常的に利用しない可能性のある専用システムの場合

は、運用管理の難しさや、実際に安否確認を行う際の手順などが、周知されにくい可能性が考えられた。

一方、LMS を用いる方法では、授業や学習支援として使われるシステムであり、ユーザー情報の管理も、日常的な利用のために、継続して行うことになる。また、安否確認の調査を実施する担当職員も、通常業務として LMS を利用することで、非常時の安否確認のための一斉送信手順の把握や、回収した情報の見方や取り扱いについて熟知できると考えられた。LMS を用いる場合、日常的な利用として、他の教職員の利用も増えることが考えられ、安否確認の実施時においても、情報管理の効率化や可視化、さらに、共有化において利点があると考えられた。これらに加え、LMS 利用の場合は、1つのシステムで2つの目的に利用できることから、運用経費など費用面を考慮しても利点があると考えられた。これらの検討を元に試行的な運用を実施し、さらに実運用へと移行することが可能であった。

(2) 運用管理面での課題と対応

このシステムの運用管理については、日常的なユーザー情報の管理が、この研究期間内を通しての課題となった。平成 24 年時の課題点としては、携帯電話のメールアドレスの登録と、携帯電話の着信拒否設定が主なものであった。当初、学生に自らメールアドレスを登録させる事を試行したが、登録をしないケースや、登録間違いが発生した。また、携帯電話の設定として、着信拒否設定の変更を行わないと、安否確認用のメールが届かないことも発生した。そのため、学生全員の携帯メールアドレスを一括して登録する手法へと変更する事で、登録しないケースや登録時の学生による間違いを防ぐことが可能になった。着信拒否設定の変更については、学生全員に一斉の試行的なメールを LMS 上から発信し、受信できない学生を集めて、個別対応での設定変更を行う方法で対応した。この学生情報の一括登録と、その後の試行的な一斉のメール送信は、平成 25 年から、毎年、新入生に対して行われ、運用上、手法として定着したと考えられた。

しかし、運用上の新たな課題点として、携帯電話のメールアドレスの変更を学生が行い、そのまま LMS 上の登録変更を行わない事で、LMS からのメールが届かないことが問題となった。この問題は、単に安否確認への利用の事だけではなく、LMS が日常的に、授業・学習支援としての活用度が増してきた事にもよると考えられた。しかし、必要な情報が届かないことにより、学生自身の学生生活に影響があることも考えられ、自ら、メールアドレスの修正を行うことを促す機会を年に数回設けることで対応した。

一方、この携帯メールアドレスの変更の問題は、学生の所有する携帯電話が、スマート

フォンへと移行したことから、状況の変化が見られた。医学部1年生の従来型の携帯電話とスマートフォンの所有の割合は、平成23年度では、71%と29%(移行予定2%を含む)から、平成26年度には、8%と92%と大きく変化していた。平成27年度においても、6%と94%となっていることから、スマートフォンを持っている学生においては、携帯メールアドレスだけでなく、大学のメールアドレス宛のメールもアプリもしくはウェブサイト上から閲覧できるようになったため、従来よりも問題点としては軽減したと考えられた。その一方で、割合としては少なくなってきたが、従来型の携帯電話を利用している学生に対する安否確認環境についても適切な対応が必要と考えられた。

### (3) LMSの日常的利用と学内普及

授業や学習支援としてのLMSの利用は、ユーザーのログイン数で比較した場合、前年度と比較した場合、毎年増加してきた。とくに平成27年度は、前年度比で2.5倍以上になった。また、医学部および看護学部で、計210科目以上がLMSにて科目登録された。LMSの機能で、安否確認にも利用しているアンケート調査機能は、一般的な調査にも利用可能であり、本研究の期間内においても、利用され始め、平成26年度からは看護学部において、この機能を用いる授業評価を行うようになった。このように、LMSの日常的な授業や学習支援としての利用も増加しており、教育における情報基盤システムとしての位置付けを高めることができたと考えられた。また、現在では、利用者によるLMSに対する認識や理解が向上してきたことで、安否確認の試行や、実際の運用が可能になってきたと考えられるが、これに至る過程として、以下のような数年間の取り組みが必要であった。

### (4) LMSを用いた安否確認への理解と認識の向上策

LMSを用いた安否確認の実施において、情報を収集する大学側と、情報を提供する学生側の両者の連携が必要となる。具体的には、LMS上で調査内容を設定し、該当する学生へメールを一斉送信する安否確認実施担当者として、それを受信し、内容を確認後、その際の状況をLMS上で回答する全学生の安否確認への行動が適切に行われることで、初めて成り立つ仕組みであると考えられる。そのため、実際に大規模な災害が発生した際に適切な対応が行われるためには、事前に安否確認に対する理解や認識が身につけていることが必要と考えられた。実際、平成23年に初めて行ったLMSを用いた試行的な安否確認の取り組みでは、広報をした上での実施であったが、医学部で回答した54%の学生(回答者数274名中147名)が、その安否確認の試行実施について知らないと回答していた。そ

のため、理解および認識度を向上させるための検討を行った。

平成24年度から安否確認への取り組みについて医学部1年生を対象とした授業で取り上げ、LMSを用いた安否確認の取り組みの重要性について理解と認識を向上させる取り組みを行った。さらに、平成25年度からは、例年10月前後に実施する学内の防災訓練に合わせて、医学部および看護学部の全学生に安否確認の試行を実施してきた。その中で、LMSを用いる安否確認について問うアンケートを実施したが、その重要性について、平成25年度(回答者数409名)は、「とても重要」と「ある程度重要」がそれぞれ47%と45%、平成26年度(回答者数516名)は、58%と34%、平成27年度(回答者数440名)は55%と38%であった。この結果のように、大多数の学生はその重要性を理解、認識できていることが分かった。

### (5) LMSを用いた安否確認の実運用

大学および地域の災害による影響を受け、LMSを用いる安否確認の実運用が数回行われてきた。平成24年5月には、茨城県と栃木県で発生した竜巻被害の際に、実際にLMSを利用した安否確認が実施された(看護学部)。しかし、1年生で約6割、2年生で約4割の学生が回答したに留まった。LMSを用いる安否確認においても、すべての学生からの情報収集を一括して行うことは難しいが、その割合を増加させることにより、非回答の学生への個別連絡を減らすことが可能であり、災害で影響を受けた学生への対応に労力を充てることができると考えられる。そのため、携帯メールアドレスのLMSへの登録における課題対応や、防災訓練に合わせた取り組みなどをふくめ、LMSを用いる安否確認への理解と認識を向上させる取り組みが継続して行われた。

また、平成27年9月には、台風第18号による大雨の影響により、大学周辺においても浸水や河川増水の影響があり、鉄道の橋梁流出被害を含む交通網の寸断が発生した。そのため、看護学部ではLMSを用いた安否確認が行われ、411名の学生への送信に対し、372名が回答した(91%)。また、この安否確認により、数名の避難中の学生を把握することができ、その情報を元に対応を行うことが可能であった。これらの結果から、運用手順を含めたこのLMSを用いる安否確認システムの展開は、実際の災害発生後に多数の学生の状況を迅速に把握でき、十分な実用性を確立できたと考えられた。

### (6) クラウド型危機管理対策用LMS環境構築による非常時コミュニケーション基盤確保

安否確認に用いるLMS環境を災害発生後の情報基盤システムとして考慮した場合、そのサーバーの物理的な位置(設置場所)の検

討が必要と考えた。大学内のサーバー室に LMS ( dotCampus ) サーバーを設置して利用を開始したが、サーバー室の環境が災害により被害を被った場合、安否確認の実施を含め、情報基盤環境が使用できない事態も考えられた。サーバー室の天井や床などの損傷によるサーバー機器類への影響や、電源系供給の遮断、もしくはネットワーク回線の損傷など、多数の要因による利用不能事態が想定された。電源は大学への 2 系統の供給や、発電機システムへの自動切り替え、さらにサーバーが接続している UPS の利用などで、安定した運用を目指しているが、大規模災害による長時間停電等の場合には、対応できない事態も想定できた。また、ネットワーク回線は、学外との間を SINET4 経由で接続してきたが、大学内のサーバー室の途中の経路に支障が発生した場合でも、災害に迅速な対応が難しいことも考えられた。これらのことから、遠隔地のデータセンターのハウジングサービスを利用することで、LMS サーバーを設置した場合と、クラウドコンピューティングサービス環境を利用することで運用において、どのような利点と課題点が発生するか検討を行った。

#### (7) 遠隔地のデータセンターのハウジングサービス利用

遠隔地に設置する LMS サーバー機器は、直線距離で約 700km 離れた北海道苫小牧市のデータセンターに搬入・設置し、リモートでの LMS 環境の設定を行い、以下の内容の検証を行った。主な項目としては、安否確認の運用に必要な環境の検証、災害発生後を想定した運用手法確認、さらにサーバーとしての管理性の 3 つである。

LMS サーバーの管理者として、大学に設置している実運用系 LMS サーバーと、遠隔地のサーバーの比較を行った。サーバー上の学生情報の登録や変更など、安否確認に必要な情報の保守管理については、どちらのサーバーでも違いはなかった。なお、実運用系の LMS サーバーの場合は、全学生のユーザー認証を LDAP システムと連携させるなどしており、遠隔地に設置したサーバーを実運用する際には、そのようなユーザー認証などの部分も含め、改めてシステム構築が必要と考えられた。

この遠隔地に設置した LMS サーバーを用いて、災害発生後を想定した安否確認の試行的な発信を行ったが、LMS によるメールの送信から携帯電話が受信するまでの時間は、実運用系 LMS サーバーを用いた場合と大きな違いは認められなかった。これらのことから、遠隔地におけるサーバー運用においても、安否確認の実施をする手順に違いはないと考えられた。

しかし、サーバー環境としての管理面においては、課題点が見つけた。遠隔地に設置後、運用中に実際に一時的なサーバー障害

が発生した。大学に設置してあるサーバーの場合は、サーバーに異常が発生した際、比較的短時間で、直接目視によるサーバー上のランプ点灯状況や異音の発生などを確認することが可能であり、それらの情報とともに対応策を考えることができる。しかし、遠隔地に設置したサーバー上の異常は、直接目視による状況の把握は、現地のデータセンタースタッフへの依頼する必要がある、異常の状況によっては、具体的な原因特定までの時間が想定しにくいことが分かった。実際に発生したサーバー障害の場合、サーバー本体の障害ではなく、付随する通信装置の障害であったが、遠隔地であるための状況の把握のしにくさがあると考えられた。そのため、遠隔地へハウジングサービスを利用してサーバーを設置する場合は、冗長化構成による可用性の向上や、現地のデータセンターによるサーバー管理や異常時の対応方法などを含めた保守契約をどのように結ぶかが重要であると考えられた。

#### (8) クラウドコンピューティングサービス環境の利用

近年、急速にクラウドコンピューティングサービスの利用環境が充実してきたことから、本研究期間内においても、LMS の環境としての検討を行った。サーバーは、仮想環境である VPS ( バーチャル プライベート サーバー ) を利用し、LMS はオープンソースの moodle を用いた。この検討においては、LMS の機能を比較する意味も含め検討した。基本的機能と登録可能な情報を元に、安否確認にも用いることも可能であると考えられた。しかし、安否確認の実施を試行的な形から、実運用に移行させるためには、ユーザーインターフェイスや機能的な違いもあり、運用手法・手順の組み直しが求められることが分かった。また、利用者への使用方法の周知や習熟など、学内展開の手順を改めて構築する必要があったと考えられた。

VPS 上に構築した LMS サーバーの管理は基本的には同様の部分もあるが、異常時には、仮想環境であるため、従来のサーバーとは異なる部分があると考えられた。その一方で、物理的なサーバーの追加とは異なり、仮想環境のサーバーのため、性能・機能拡張が比較的容易である。そのため、学内展開の状況によっては、さらに利用数の増加が見込まれる LMS サーバーの場合、将来的な改善対応がしやすいことの利点があると考えられた。この検討から、クラウドコンピューティングサービスとして利用可能な環境におけるサーバー構築は、LMS においても十分可能と考えられた。この検討を一つの参考とし、平成 23 年度から利用を開始した LMS サーバーを平成 28 年度にはクラウドコンピューティングサービスを利用する形態へ移行することにした。

## (9) まとめ

以上のように、本研究において、安否確認を LMS と携帯電話およびメールを利用する手法を構築し、展開を行ってきた。安否確認としての使用機会は少ないが、大規模災害等が発生した場合には、大切な情報共有の場として必要なシステムとなるため、単にシステムを導入するだけで完成するものではないことを示す結果であった。運用手法の課題解決や、継続した試行による利用者の理解や認識の向上策を取ることが、実用性確立に重要であると考察された。また、今回の検討では、授業や学習支援に活用する LMS を用いたことで、日常的な利用が行われ、それが結果として、安否確認システムとしての実用化に寄与したと考えられた。

また、基盤システムとしての位置付けから、サーバー環境の重要性についても検討できた。クラウドコンピューティングの普及が進んでいるが、障害発生などへの対応なども考慮したサーバー環境の構築が必要である事が示された。

これらの結果から、今回の研究において、LMS を用いる安否確認の実践的なモデルを構築する事ができたと考えられた。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

### <引用文献>

坂田信裕、山下真幸、上西秀和、坂東宏和、学習支援用と危機管理対策支援用の2つの目的で導入した LMS 利用の5年間、日本教育工学会研究報告集 JSET16-1、2016、339-342

坂田信裕、山下真幸、古市照人、水沼久夫、蓼沼隆、富士山千晶、梅村博子、携帯電話・スマートフォンによる学生の安否確認が可能な学習・授業支援システムの導入、平成23年度教育改革 ICT 戦略大会資料、2011、176-177

〔雑誌論文〕(計 件)

〔学会発表〕(計 4 件)

坂田信裕、山下真幸、上西秀和、坂東宏和、学習支援用と危機管理対策支援用の2つの目的で導入した LMS 利用の5年間、日本教育工学会研究会、平成28年3月5日、香川大学(香川県・高松市)

坂田信裕、山下真幸、上西秀和、坂東宏和、医学・看護教育の方向性と合わせた全学的な ICT 基盤環境のデザイン、教育システム情報学会(JSiSE)2015年度第1回研究会、平成27年5月23日千葉工業大学津田沼キャンパス(千葉県・習志野市)

坂田信裕、山下真幸、上西秀和、坂東宏和、

学習管理システム(LMS)の利用範囲と学内展開-学習・授業支援と危機管理対策-平成26年度教育改革 ICT 戦略大会、平成26年9月5日、アルカディア市ヶ谷(東京都・千代田区)

坂田信裕、山下真幸、上西秀和、平常時に利用する学習管理システム(LMS)を活用した学生の安否確認と危機管理対策、平成25年度教育改革 ICT 戦略大会、平成25年9月5日、アルカディア市ヶ谷(東京都・千代田区)

〔図書〕(計 件)

〔その他〕

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

坂田 信裕(SAKATA, Nobuhiro)  
獨協医科大学・医学部・教授  
研究者番号：50362132

### (2)研究分担者

( )

研究者番号：

### (3)連携研究者

山下 真幸(Yamashita, Masaki)  
獨協医科大学・医学部・講師  
研究者番号：80255009