

IC 学生証を用いた認証システムの多様化による業務効率化 Development of hybrid authentication system using NFC card and OTP

長尾 和彦[†] 田邊 知也[†] 當田 斐之[†] 峯脇 さやか[†]
Kazuhiko Nagao Tomoya Tanabe Hitoshi Toda Sayaka Minewakii

1. はじめに

2020年1月に発生した新型コロナウイルス(COVID-19)は国内外において感染拡大を繰り返し、世界的な新しい生活様式の導入が求められている。多くの企業や学校ではリモートワークなどの対応が求められ、全国高専でも臨時休校や遠隔授業などへの対応が行われた。2020年6月ごろから分散登校などを経て、段階的に対面授業への移行が行われているが、いまだに予断を許さない状況である。

本校では学生の8割に当たる486名が全国から集まり学生寮で生活をしている。本校がある愛媛県上島町は医療機関が脆弱な高齢化地域であるため、コロナ対策の徹底は地域からの強い要請でもある。学校再開後も継続して不要不急の外泊の自粛、外泊者の行動制限などの協力を得ながら運用を行なっている。

本報告では、学寮におけるコロナ対応のために実施した業務効率化について、1年間の運用の状況と改善について検証を行う。

2. 本校学寮の現状と2021年度の発症状況

全国高専には設立当初より学生寮が設置され、高専教育を支えてきた。学生寮は学生にとって「生活の場」「学修の場」「人間形成の場」として、極めて有意義な施設と位置づけられている。自宅から遠距離であっても学生寮があることによって修学が可能となるなど、高専の魅力や特色を支える施設である。一方で学生寮は教育寮として位置づけられ、教員の当直指導が義務付けられている。授業等の通常業務に引き続き、宿直業務にあたること(連続32時間勤務)から業務改善が急務とされている^[1]。

本校学生寮(白砂寮)は男子寮(A棟4階、B棟5階、C棟5階)、女子寮(D棟3階)の4棟からなる。低学年(1・2年)は2人部屋、高学年(3年以上)は個室が原則となる。当直は教員2名+寮母1名(週4回)の体制であり、2021年2月から非常勤当直指導員が週4回の宿日直に当たっている。一般教員は年10回程度の宿日直を担当している。

本校では、2020年9月から開寮を行い、対面授業への移行を段階的に行なった。継続的な健康観察に加え、帰寮後4日間の学校地域以外への外出禁止、7日間の寮内の行動制限(集会・他室訪問禁止)などの協力を求めている。しかしながら、全国的な感染拡大や行動自粛解除の動きから、複数回の感染事例が発生している。保健所の指導により、自宅等での療養ができないため、陽性者は寮内の別棟、濃厚接触者は個室での行動制限となる。食事等の配達は寮務担当職員・当直教員が担当しており、負担が大きい。

3. 学寮における業務改善の取り組み

学寮ではコロナ対策への対応を中心として、業務効率化に2021年から着手している^[2,3,4]。

3.1 学寮ネットワークの再構築

遠隔授業後の対面授業再開時に、学生寮にいる学生は学校で対面授業を受けることと定めている。しかし学校または学生寮でコロナ患者が確認された他高専では、寮内に学生を滞在させ、授業は寮から遠隔授業を受講させる例が発生している。

学寮では平成29年度にスマートフォンの普及とネットワーク機器の老朽化(2008年設置)・管理負担の軽減からサービスを停止していた。しかし女子棟建設後に電波受信状態が悪化したこと、健康チェックの入力など頻りにネットワーク利用を行うこと、寮内での遠隔授業に対応することが難しいことなどから、既存機器(100Mbps対応)の再設定を行い、ネットワークの再構築を行った。2021年8月には高専機構の高度化推進経費により、Firewallの導入、ネットワークスイッチの更新(1Gbps)、全室に対して無線LAN APの提供を行なった。現在、75%の部屋で利用されている。

Firewallは学寮および学生用無線LAN機器を収容し、アクセス制限を行なっている。Game, Video, P2Pなどの学習に関係のないアクセスへのフィルタリングに加え、夜間のサービス停止などを適用している(図1)。

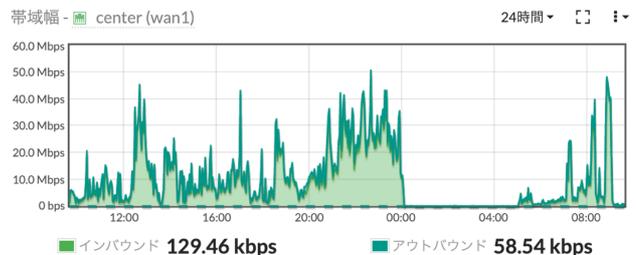


図1 学生向け Firewall トラフィック(24H)

3.2 IC 学生証による人員点呼システム

人員点呼(朝夜2回)は寮生の安否確認のため重要な日課である。朝点呼を省略しSHRに替える高専もあるが、欠席率軽減・喫食率の向上などの理由から省略できないと判断した。そのためICTによる点呼業務の効率化のため、NFCカードによる確認システムを導入した(図2)^[5]。NFCカードを小型マイコン(RaspberryPi4)に接続されたカードリーダーで読み取り、学内サーバ(ElasticSearch)に登録、学生データと参照することで学生名・点呼時間が取得できるようになっている。2021/4/19の本運用開始以降、停電の1回を除き、故障なく運用がされている。システムの運用手順を以下に示す。

[†] 弓削商船高等専門学校

National Institute of Technology, Yuge college

- ① 7:00 起床。システム確認、学生証紛失者用の記入用紙を配置
- ② 8:00 スクリプトによる登録状況の確認、寮内放送による喚起 (適宜)
- ③ 8:30 登録締め切り。外泊者・紛失者の入力 (手動)。出席システムへの転送
- ④ 担任等への連絡。未登録者の巡回 (適宜)

4. 人員点呼システム運用の課題

システムの運用では自動化が不十分なため、以下の点が問題となっている。



図 2 IC カードリーダによる人員点呼端末

- 未登録学生の存在
運用開始以降、20～30 名程度の未登録者がおり、度重なる指導にもかかわらず改善が見られない。この人数は居室を巡回して対応することは負担が大きく、掲示等による指導に留まる。
- 学生証の紛失
学生証を紛失したとする学生が想定より多く、これまでに 114 名が再発行をおこなった。また点呼時に学生証が見つからないなどの理由で安易に手書き報告を行うものが少なくない。また代理記入についても確認ができない。
- 外泊者・記入申請の対応
休日の外泊申請はシステムで学生が行うようになっているが、航海実習や就職活動等の外泊については、手動で登録しなければならない。
これらの作業は単純であるが、特定の教員の負担となることから改善が必要である。

4.1 外泊システムとの連携

外泊システムに指定した日付の外泊者リストを返す API を作成し、自動実行して朝点呼に反映するようにした。平日の外泊は事務担当者が前日までに外泊システムに入力し、当直日誌に添付している。当日の外泊についても、システムに入力するように作業手順を変更した。

4.2 学生データ更新の自動化

現在運用しているシステムは認証が正しくできていることを確認するため、端末に学生リストを保持している。これらは学年進行や学生証再発行で更新されるため、定期的に更新しなければならない。マスターデータはクラウド上の DB サービスに保持し、事務担当者が直接編集できるようにした。DB に直接参照することも可能であるが、サービスへの負荷軽減のため、ローカルコピーを定期作成・自動取得するようにした。

4.3 OTP による紛失者対応

点呼未対応(20~30 名)、紛失対応(40~50 名)の学生が一定数おり、継続的な指導と集計の効率化が必要となる。紛失対応では代理記入の確認もできないため、処理の煩雑さに加えて運用上の課題となっている。

記名による確認を ICT 化するために、なりすまし防止とセキュリティ対策が要件となる。ユーザ名・パスワードによる認証では、パスワードを友人に伝えて代理入力を依頼する可能性があること、漏洩時の影響が大きいことから、OTP(One Time Password)による認証を採用した。

全ての学生はスマートフォンを所有しており、学校のシステムを利用するために OTP 対応アプリを導入済みである。管理者はユーザごとに無作為に作成したキーを学生の OTP アプリに導入してもらい、通知にはメール及びチャットを用いるとともに、センターに確認用端末を準備した。登録用端末は、Python ライブラリ pyotp により実装を行い、ユーザ名とスマートフォンに表示されるコードを入力することで認証を行う。

5. 考察

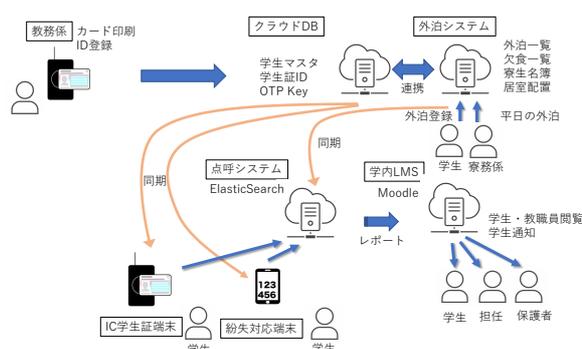


図 3 改良した点呼システム

IC 学生証による人員点呼システムの運用において課題となっていたデータ管理、入力作業の負担低減を行った。これにより管理者の作業負担が 1 日あたり 15 分程度の軽減が実現された。また、システム運用の自動化により、安定運用・システムチェックの当直教員への委託が可能となった。

紛失対応入力端末ではキーボード入力が必要であり、UI で改善の余地がある。また既存の外泊システムの KINTONE への統合などにより、運用性を向上することが可能となる。継続的な開発改善が可能なシステムの事例として、本システムの運用を継続する予定である。

参考文献

- [1] 高専における寮の在り方検討委員会, “今後の学生寮の在り方について” (2020).
- [2] 峯脇他, “弓削商船高専白砂寮における外泊・欠食システムの開発と運用”, 高専教育, Vol.38, pp.673-678(2015)
- [3] 長尾他, “全学的な遠隔授業に対応するための LMS サーバの運用管理について”, FIT2020(2020)
- [4] 長尾他, “moodle 連携可能な出席管理デバイスの設計と開発”, 情報処理学会第 83 回全国大会(2021)
- [5] 長尾他, “新型コロナウイルス対策と学生寮の ICT 化に関する研究”, FIT2021(2021)