

新型コロナウイルス感染症に対する工学部の取り組み

1. はじめに

令和2年2月頃からの新型コロナウイルスの感染拡大を受け、本学では「愛媛大学 新型コロナウイルス感染症に対するBCP」が4月初旬に策定され、また令和2年度の前学期に開講される授業の遠隔化が決定された。これを受け、工学部でも「安全・安心な教育・研究環境」を実現するために様々な取り組みを行ってきた。本稿では、工学部の取り組みについて紹介する。

2. 公開授業による遠隔授業や感染対策の工夫の共有

工学部ではFD委員会の企画により公開授業を前学期と後学期に1回ずつ開催している。令和2年度は新型コロナウイルス感染症の影響により授業の実施方法に大きな影響を受けたため、それぞれの時期における教員のニーズに合わせて公開授業を設定し、情報共有および意見交換を行った(表-1)。

表-1 令和2年度に実施した公開授業

第1回 前学期
授業形態：遠隔授業（同期型）
科目名：力学Ⅱ
講師：佐々木 秀顕 講師（機能材料工学コース）
日時：6月24日(水)2限目 10時20分～11時00分
第2回 後学期
授業形態：対面授業
科目名：スペクトル解析演習
講師：白旗 崇 准教授（応用化学コース）
日時：11月13日(金)2限目 10時20分～11時00分
講義室：工学部4号館2階 E421 講義室

前学期は、遠隔授業への移行が急務な状況であり、各教員がそれぞれ試行錯誤しながら遠隔授業に対応していた。そこで、多くの教員にとって遠隔授業のノウハウを共有することが重要であると考え、遠隔授業を対象として授業参観および意見交換を行った。具体的には、工学科1回生約500名を対象として開講されている必修科目の中で、ZoomとMoodleを使って効果的な遠隔授業を実施してい

る科目を公開授業とした。

後学期は、遠隔授業を基本としながらも、可能な限り対面授業を実施する方針となったため、工学部では後述するような万全の感染防止対策をとり、座学の授業であっても工学部長の許可のもとで可能な範囲で対面授業を再開した。そこで、対面授業における授業中の感染対策の様子や工夫を情報共有するため、座学で開講される対面授業の参観および意見交換を行った。

3. 学生のケア

新型コロナウイルス感染症の影響により学生が登学する機会が大幅に減少したため、学生の状況を例年以上にこまめに把握し、必要な指導・助言を早めに行うことが重要であった。学生生活担当教員（以下、学担当教員）には学生への連絡をこまめに取るように依頼し、学生のネット接続環境の把握、オンライン教育に関するニーズ調査などを通して、遠隔授業の実施にあたって必要なケアが学生に行き渡るように配慮した。

特に1回生については、学生同士のコミュニケーションの機会がなく、孤立した状態が続くことに危惧があったため、前学期には1回生5ないし6名と学担当教員によるオンラインのグループ対談の実施を呼びかけ、学生同士の自己紹介やLINE交換（場合によっては教員も含む）等によるコミュニケーション促進の場の提供を図った。

また、コロナ禍という特殊事情の中、後学期開始時の履修指導においては、指導漏れの学生を極力減らすための工夫が必要であった。学担当教員はメール等により学生への連絡を行っているが、メールの返事がない、携帯電話に連絡してもつながらず等々の事態が続く場合は、指導が行き届かないまま放置されてしまう学生が出てきてしまう。そういった学生を減らすために、また学担当教員の負担を軽減するために、システムティックな対応が必要であった。そこで、工学部では図-1のような履修指導の実施と報告のフローチャートを作成し、指導が未実施な学生、または学担当教員個人では対応しきれない学生がいる場合には、それをシステムティックに把握し、また組織的に連携できる体制を構築した。

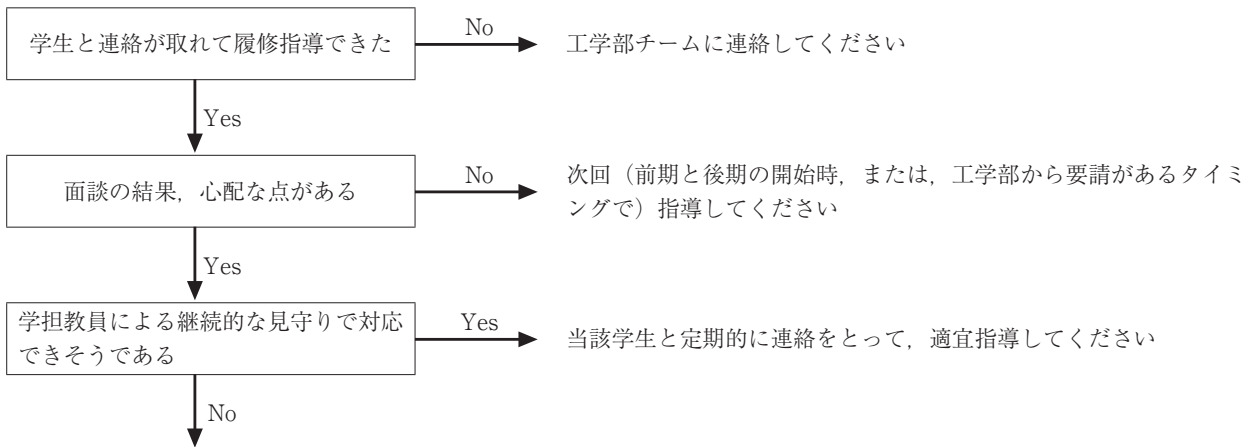


図-1 履修指導および対応の要領（フローチャート）

以下に手順を説明する。

- 1) 学担教員は上記のフローチャートに従って学生に対する履修指導を実施する。そして、学担教員が履修指導をした場合、修学支援システムの「指導学生一覧」にある履修指導欄に✓マークを入力する。
- 2) 期日までにコース/クラス毎に履修指導を受けていない学生はシステム上で抽出され、その学生と学担にリマインドメールが自動送信される。コース長にも連絡が入る。
- 3) しばらくしてからコース長が修学支援システム上でチェックして、まだ指導が完了していない場合は当該の学担教員に履修指導が直接依頼される。
- 4) それでも履修指導が難しい場合や特別な対応が必要な案件がある場合は、その情報を工学部チームに報告する。
- 5) 工学部チームは状況に合わせて、当該コースのコース長、教務委員、学生支援委員長、教務委員長、学科長、学生支援センター等に適宜連絡をして対応する。

上記のようなシステムティックな対応をとったことにより、すべての学生に対して抜け落ちのないケアを行き届かせることができた。本取り組みが効果的であることが確認されたため、今後も継続的に実施していく予定である。

4. 講義室や休憩時間における感染防止対策

令和2年度後学期から一部の授業で対面授業が再開されるようになった。教育学生支援機構が定めたソーシャルディスタンス確保や換気の徹底などの方針に加えて、工学部では非接触体温計の設置による発熱者への注意喚起、入室前の手指消毒液の設置、机・椅子の消毒用品の配備、教卓へのアクリル板の設置、強制換気用の工場扇の設置等の独自の対策（写真-1, 2）をとって学生を迎え入れる準備

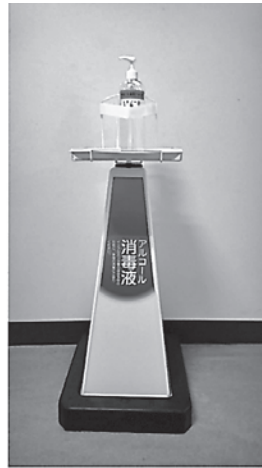
を整えた。またこれらを工学部ホームページ上で公開し、学生が安心して就学できる環境であることを学生・保護者に対して周知した。教員に対しては、感染防止対策マニュアル（図-2）を教卓上に提示し、漏れや抜けがないように対策の徹底を依頼した。さらに、全教職員と全学生にフェイスシールドを配布した。



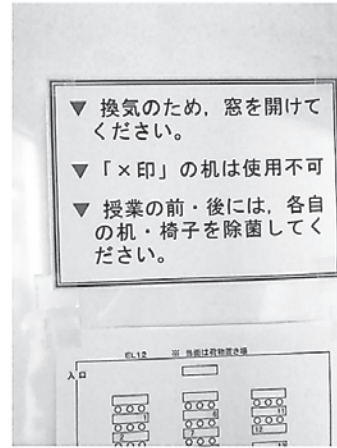
写真-1 共通講義棟 C や工学部の建物の入口に非接触体温計を設置



教壇横の除菌用品



教室前の除菌用品



教室掲示



教壇前のアクリル板



教壇とアクリル板



強制換気用工場扇



ソーシャルディスタンス
1メートル以上

写真-2 工学部が管理する講義室における感染防止対策

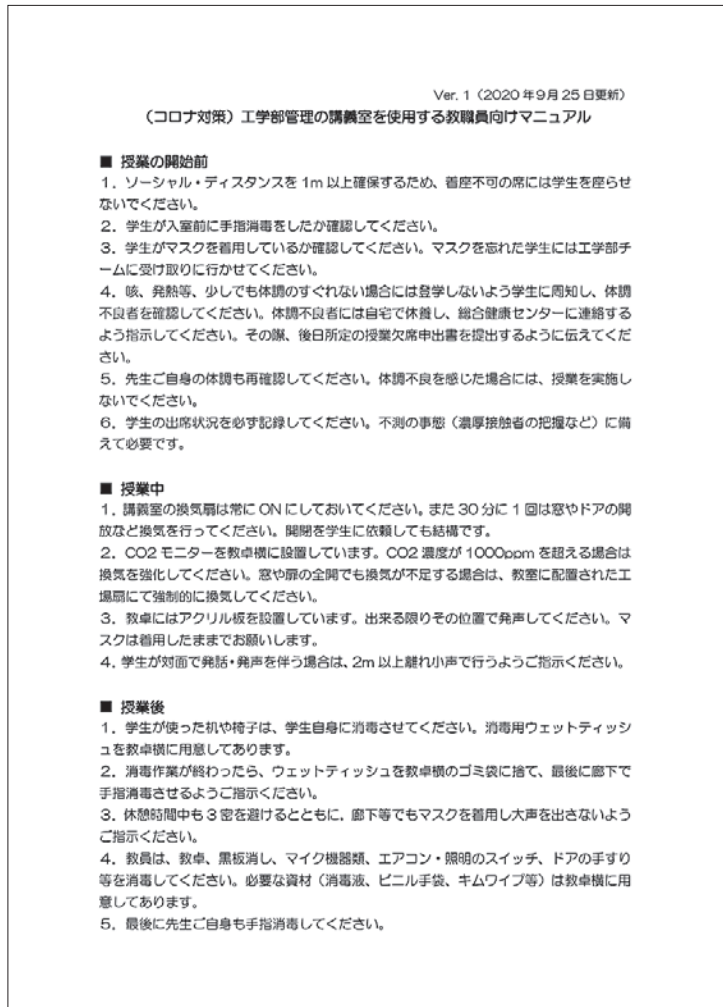


図-2 教卓の上に表示した教職員向けの感染防止対策マニュアル

また、休憩時間の感染防止についても対策を行った。昼食時はマスクを外して友人同士で会話する機会となりやすい。このため、移動の都合等でやむを得ず学内で食事をする必要がある場合は、感染対策が徹底された生協の食堂を利用するか、工学部本館南側のスペース（ウッドデッキ広場「e スクエア」, 写真-3）、工学部本館 1F 自習室、3 限に自身が受講する対面授業が実施される講義室、共通講義棟 A の A11 講義室の利用を案内した。また昼休み時間には館内放送にて、以下の注意喚起を行った。

- ・ 講義室で食事した場合は、教卓横に備えてある除菌用ウェットティッシュを使って、自身が使用した机や椅子を除菌すること
- ・ 食事の最中も「3密」を避けてください。とくに食事中はマスクを外すことになるので感染リスクが高まります。友人同士でしゃべりながら食事をすることは避けること
- ・ 「皆さんが感染しない、そして皆さんの周りの方々を感染させない」を基本的な考え方として注意して行動すること

- ・ 弁当のゴミは生協が指定しているゴミ箱に分別して捨てること
- ・ 安心・安全な学習環境の確保のために協力しあうこと



写真-3 工学部本館南側に整備したウッドデッキ広場「e スクエア」（名称は広場を利用する学生・教職員を中心に公募により決定した）

5. CO₂ センサーによる換気状況モニタリング

新型コロナウイルスの感染経路の一つがエアロゾル（空中浮遊飛沫核）感染であるため、対面授業の実施にあたっては換気の徹底が極めて重要であった。厚生労働省の新型コロナウイルス感染症対策本部は、多数の人が利用する商業施設等においてどのような換気を行えば良いのかについて『「換気の悪い密閉空間」を改善するための換気の方法』（2020年4月3日）をまとめているが、空気調和と衛生の観点に基づいて再喚起しただけであり、定量的な評価に基づく換気方法の具体的検討が急務であった。

そこで、工学部附属社会基盤*i*センシングセンターの協力により、適切な換気方法を検討するための実験およびそれに基づく換気ガイドラインの策定を行った。実験は2020年5～6月に工学部講義棟の講義室を対象として実施され、備え付けの機械換気、ファンによる強制換気、窓開けによる自然換気それぞれにおいて換気時の室内の風速、CO₂および浮遊するエアロゾル物質（Particulate Matter (PM)）の変化を計測した（写真-4、図-4）。PMを測定した理由は、コロナウイルスは咳やくしゃみなどの飛沫に含まれ、それが蒸発した飛沫核として空気中を漂うからである。

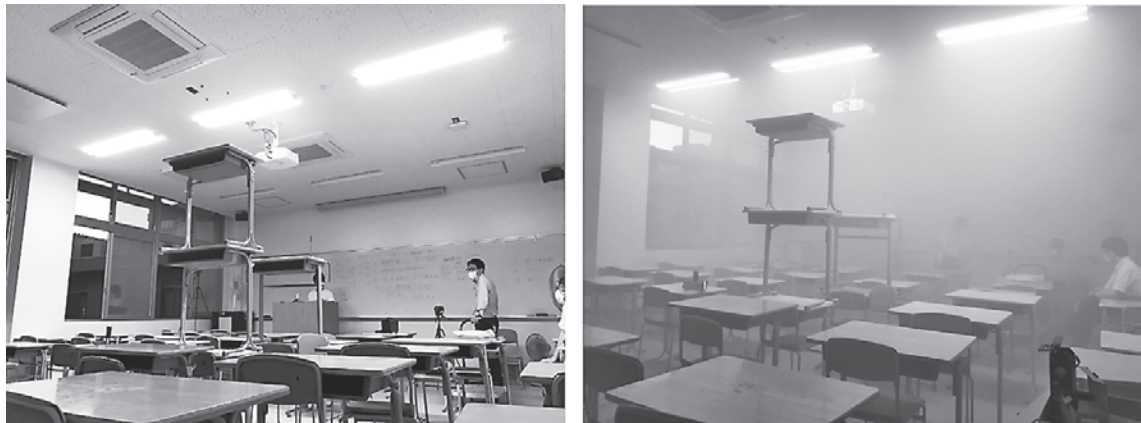


写真-4 C41 講義室における換気実験の様子

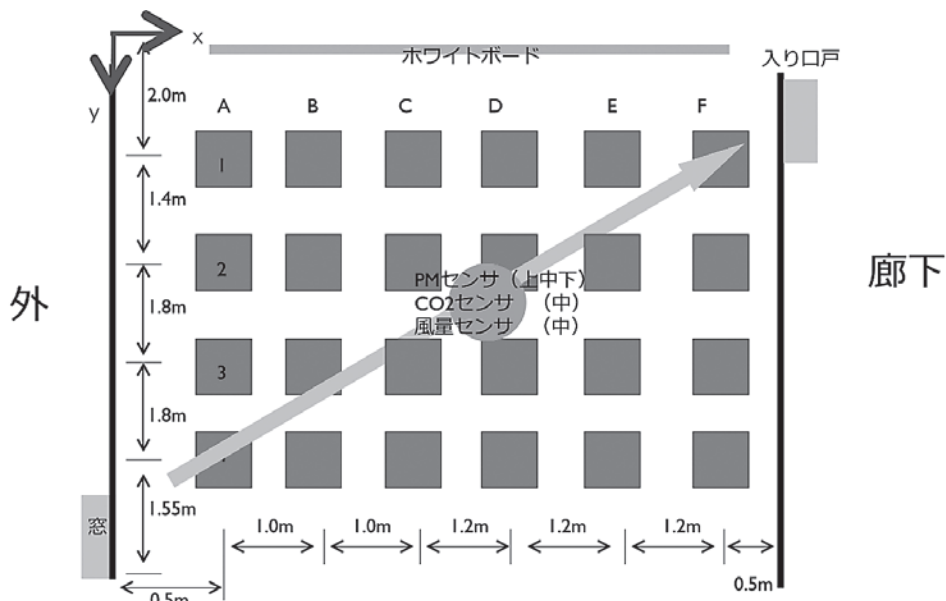


図-4 C41 講義室における換気実験のレイアウト図

実験の結果、CO₂は飛沫核の指標として利用できそうであることが判明した。米国疾病制御防止センター（CDC）のガイドラインに記載されている空気感染症を扱う病室などに求められる換気性能を参考にすれば、エアロゾル感染リスクを低減するためには時間換気回数（Air Change per Hour, ACH）を6以上であることが必要である。上記実験において、窓と入り口の2箇所を開けかつファンにより強制換気した状態では、およそ9分でCO₂濃度が初期状態になった。CO₂の入れ換え完了という観点で計算すればACHは6.6となり、自然換気+強制換気が有効であることがわかった。

そこで、工学部が管理するすべての講義室にCO₂センサを導入し、空気を入れ換えるタイミングや空気入れ換え完了等を知らせるシステムを構築した（写真-5、写真

-6）。教卓上のCO₂センサの画面上にCO₂濃度がリアルタイムに表示される。換気のためのガイドラインを作成し、CO₂の濃度が1000ppmを超えないように窓やドアを開放したり、工場扇により強制換気することを教員に求めている。また、構築したシステムでは30秒毎のCO₂モニタリング値をウェブ上で閲覧できるようになっている。換気状況を監視することが目的ではないが、万一感染者が教室に出入りしていたことが判明した場合に、当時の講義室内の換気状況を確認することで客観的で冷静な判断に基づく対応が可能になるものと思われる。この工学部の取り組みがベースとなり、愛媛大学の他部局においてもCO₂モニタリングによる換気コントロールが行われるようになっている。



写真-5 CO₂コントローラーおよび無線ノードが収納されたプラボックス（左）、Raspberry Piによって構築された無線ノード（右）



写真-6 工学部が管理する講義室のCO₂センサノードの設置写真

6. 工学部健康確認システムの導入

令和2年7月6日(月)には警戒レベル1(グリーン)に移行することとなった。しかし、新しいステージにおいても警戒は続ける必要があり、体調が悪い場合は通勤・通学を控える必要があった。そこで、工学部では、全教職員・学生に対して体温や体調について毎日の報告を求めるシステムを構築した。



図-5 工学部健康確認システムの画面

教職員および学生には毎朝7時～8時頃にメールが配信され、そのメールに記載されたリンク先(図-5)から、体温測定の結果や体調について報告を求めた。体温37.5度以上 or 未満(発熱の自覚の有無)(必須)、体調について気になることの有無(任意)を選択して「送信」をクリックするだけとした。報告された情報は工学部危機対策チームで厳重に管理し、工学部の感染症対策、保健所からの協力要請以外の用途には使用しないこと、また2週間以前のデータは破棄することを利用者に示して理解と協力を求めた。システム稼働直後に調査した回答率は表-2のとおり、教職員の回答率は84.3%、学生の回答率は36.7%であった。

表-2 工学部健康確認システムの回答状況

	メール配信人数 (/日)	回答者数 (平均)	回答率
教職員	160	135	84.3%
学 生	2,802	1,029	36.7%

その後も継続してシステムへの入力求め、職員からの回答率はほぼ8割を維持した。学生の回答率は1割程度に低下していったが、毎朝の注意喚起は「体調が悪い場合は、通勤・通学を控える」意識を徹底させることに一定程度役立ったものと考えている。

このシステムは令和3年1月まで継続したが、メール本文に記載されたURLをクリックするスタイルはネットリテラシ上推奨されないことから、1月以降は注意喚起の

メールを送るだけのスタイルに変更した。

7. 「工学部学生の新しい行動様式」および「コロナ感染防止ポスター」による意識啓発

新型コロナウイルス感染症への警戒を怠らないようにするため、工学部では様々な方法で学生に対して呼びかけを行った。その一つは「工学部学生の新しい行動様式」である。「皆さんが感染しない、そして皆さんの周りの方々に感染させない」を共通理念として掲げ、日々の健康管理(感染対策、学生同士の食事や友人の家に遊びに行くことの自粛)、大学での安全環境確保(「3密」を避けること、門から自室までの経路を定めること、研究に従事する部屋の固定化、実験装置の消毒、屋外、学外施設でフィールド研究を行う場合の対応)等と呼びかけた。またもう一つは、コロナ感染防止ポスターである。学生が見て一目で分かるように図-6のようなポスターをオリジナルで作成し、工学部建物の廊下などに掲示した。



図-6 工学部オリジナルのコロナ感染防止ポスター

8. おわりに

以上のような感染対策と感染予防啓発活動を行ったことにより、後学期の対面授業実施率は約6割を超える結果となった。学生・教職員ともに講義室内での感染は認められず、安全環境下において例年並みに事業（教育）を継続することができた。令和3年度も引き続き万全の体制を整えて学生を迎え入れたいと考えている。