

まちづくり



ダム・河川・水辺



シティズン
シップ
教育



公園・緑地



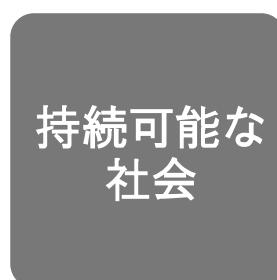
安全・安心な
まちづくり



社会参画



まちの交通



持続可能な
社会

第14回

土木と学校教育フォーラム プログラム・発表概要集

「ICTを活用した学校教育」への 土木学会からの提案

開催日: 2022年9月4日(日)

会場: 公益社団法人土木学会 (会場参加)

および ZOOM ウェビナー (オンライン参加)

主催: 公益社団法人土木学会 教育企画・人材育成委員会

共催: 公益社団法人交通エコロジー・モビリティ財団

協賛: (一財)計量計画研究所

(一財)全国建設研修センター

(一社)北海道開発技術センター



JSCE22-1035

目 次

1. あいさつ	1
2. 第 14 回土木と学校教育フォーラム プログラム	2
3. 講演 概要	4
4. 模擬授業ワークショップ 概要	6
5. 実践・研究報告 概要	10
6. ポスター発表/土木を題材にした教材の展示・紹介 一覧	16
7. ポスター発表/土木を題材にした教材の展示・紹介 概要	17

1. あいさつ

「ICT を活用した学校教育」 への土木学会からの提案

「ICT」(Information and Communication Technology 情報・コミュニケーション技術)は今、急速に学校教育現場で取り入れられてきています。

これはもちろん ICT が急速に社会に浸透していることを受けての流れ。
そんな ICT が最も活用されている現場の一つが

「防災」や「まちづくり」です。

そうした現場では、「地理や空間のひろがり」を知ることが全ての基本。
そして、そんな「ひろがり」の表現に ICT は強力なツールになるのです。

今年のフォーラムはそんな ICT を使った土木の「専門家」から、
ICT を使った学校教育を、様々に提案します。

本フォーラムを通して、それぞれの「地域」「まち」に即した
ICT 教育の大きな可能性を、是非ともご実感下さい。

「土木と学校教育会議」検討小委員会 委員長
(京都大学大学院 教授)

藤井 聡

2. 第 14 回土木と学校教育フォーラム プログラム

【第 I 部 午前の部】

時間	会場	内容
8:45～ 9:00	講堂前	開場、受付
9:00～ 9:15	講堂	開会、趣旨説明 唐木 清志（筑波大学教授）
9:15～10:15	講堂	講演 「何故、令和の教育改革なのか？ 何故 GIGA スクール構想なのか ～学校改革の今と土木関係者への期待」 武藤 久慶（文部科学省初等中等教育局 学校デジタル化プロジェクトチーム リーダー）
10:15～10:25		休憩
10:25～12:30 （各 60 分） ※休憩 5 分含む	講堂	模擬授業ワークショップ ■WS1 : 「中学 2 年 「自然災害と防災・減災への取り組み」 ～一人一台端末の環境を活かした社会科授業づくり～」 小川 晋（春日井市立高森台中学校 教務主任） ■WS2 : 「ゲーム感覚でやってみよう！AR で体験する土木現場」 木下 大也・松本 浩一（株式会社ネクステラス） ※WS2 では、AR 体験のため、土木学会講堂および AB 会議室、 CD 会議室も利用します
12:30～13:15		昼休憩 ※発表用ポスター・教材の準備について 13:15 より、会議室 A・B にて実施される実践・研究報告のポスターは、 昼休み中に、準備をお済ませ下さい。

【第Ⅱ部 午後の部】

時間	会場	内容
13:15～14:15	会議室 A・B	実践・研究報告 ポスター発表／土木を題材にした教材の紹介・展示
14:15～15:15 (各 20 分)	講堂	<p>実践・研究報告（口頭発表 3 編）</p> <p>■実践報告 1： 「シーニックバイウェイ」の教材化 ～「オホーツクみち学習」の取組から～ 大西 篤（網走市立東小学校 校長）</p> <p>■実践報告 2： 「ICT を活用した地歴公民科遠隔教育の実践 －北海道遠隔授業配信センターでの取り組みから－」 佐藤 豊記（北海道高等学校遠隔授業配信センター）</p> <p>■報告 3： 「AR/VR の学校防災教育への活用と効果」 板宮 朋基（神奈川歯科大学 教授）</p>
15:15～15:25		休憩
15:25～16:45 (80 分)	講堂	<p>パネルディスカッション</p> <p>テーマ：「ICT 教育の現場の課題、土木からサポートできること」</p> <p>コーディネーター：新保 元康（ほっかいどう学推進フォーラム 理事長）</p> <p>パネリスト： 板宮 朋基（神奈川歯科大学 教授） 大西 篤（網走市立東小学校 校長） 佐藤 豊記（北海道高等学校遠隔授業配信センター） 木下 大也（株式会社ネクステラス 代表取締役）</p>
16:45～17:00	講堂	<p>とりまとめ</p> <p>藤井 聡（京都大学 教授）</p>
17:00	講堂	閉会



3. 講演 概要

: 「何故、令和の教育改革なのか？」

何故 GIGA スクール構想なのか～学校改革の今と土木関係者への期待」

武藤 久慶（文部科学省初等中等教育局

学校デジタル化プロジェクトチーム リーダー）

1. はじめに

「一人一人の児童生徒が、自分のよさや可能性を認識するとともに、あらゆる他者を価値のある存在として尊重し、多様な人々と協働しながら様々な社会的変化を乗り越え、豊かな人生を切り拓き、持続可能な社会の創り手となることができるようにすることが必要」という学習指導要領の前文

2. 教育を取り巻く社会構造変化

なぜ、1. のような前文がわざわざ書かれるに至ったのかについて、以下のような諸観点から、データと事例、研究者の主張等を交えて、分かりやすく説明します。

- ① グローバル化
- ② 人口減少・少子高齢化
- ③ デジタル化（Society5.0）
- ④ 変化の激しい、不確実性の時代
- ⑤ 人生100年時代

3. データで見る我が国の教育と社会

2. で述べる社会構造の変化から導き出される教育改革の必要性について、学齢期の子供から大学生の学びやビジネスマンの学びまで含めて、現実との落差をデータで紹介します。

- ・ OECD PISA 調査の結果
- ・ 日本の子供はデジタルを遊びに使い、学びに使っていない。
- ・ 21 世紀出生児縦断調査の結果
- ・ 学年進行とともに勉強嫌いが増える傾向
- ・ ユニセフ報告書「先進国の子どもの幸福度ランキング」＜総合順位：20/38 位＞
- ・ 「国や社会に対する意識」（9 カ国調査）
- ・ 20 代の投票率は全世代で最低（60 代の半分）
- ・ 日米の大学 1 年生の学習時間
- ・ ビジネスマンが学んでいない現状
- ・ 日本企業の従業員エンゲージメント指数

4. 学校が抱える困難

2. 3. を踏まえれば改革の必要性が認められるが、児童生徒の多様化が進む中で、これまで通りのやり方では立ち行かなくなっていること、学校教育のアップデートは働き方改革と両立した形で行われなければならないことを説明します。

＜児童生徒の多様化を示すデータ＞

- ・ 要保護・準要保護の児童生徒は14～15%を推移（
- ・ 通級指導を受けている児童生徒数
- ・ 不登校の児童生徒の割合
- ・ 学校での暴力行為の件数
- ・ 虐待相談対応件数
- ・ 時間外勤務の状況（働き方改革が喫緊の課題）

5. 令和の教育改革と GIGA スクール構想

こうした中で生まれた改革のコンセプトが令和の教育改革であり、GIGA スクールであること。そこでのキーワードは、「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的な充実であること、そうした指導の充実を行うに当たって、「社会に開かれた教育課程の理念」が大事であることを述べた上で、実際の教育現場の状況について写真等で説明。

その上で、「社会に開かれた教育課程の理念」からすれば、学校教育を取り巻く様々な関係機関・関係団体が魅力的なコンテンツを提供することの重要性が高まっていること、GIGA 端末の整備により外部コンテンツ活用の可能性が飛躍的に高まっていること、土木関係者への期待などについて、概算要求をはじめとする関連施策とともに論じます。

- ・ 文部科学省の R 5 概算要求
- ・ 経済産業省や内閣府の動き
- ・ 学習指導要領コード

4. 模擬授業ワークショップ 概要

模擬授業 WS1：「中学2年 「自然災害と防災・減災への取り組み」

～一人一台端末の環境を活かした社会科授業づくり～

小川 晋（春日井市立高森台中学校 教務主任）

1. 一人一台端末の環境になって教室はどのように変わったか

（1）一人一台端末環境下で可能になったこと

一人一台環境とは教師・生徒一人一人がアカウントを持っている状況のことである。

「大量のデータをクラウド上に保存」「大量のデータの即時共有」「共同編集」といったことが教師も生徒も可能になっている。

伴って生徒の学びがどのように変化したか述べる。例えば、美術の時間にみんなの手本になるようなAくんがすばらしい作品を作成したとする。これまでは生徒を教卓の周りに集めて教師がAくんの作品のすばらしさを説明したり、実物投影機で作品をスクリーンに映し出して解説をしたりしていた。一人一台環境では、違うアプローチが可能になる。Aくんに自分の作品を撮影してもらい、チャットに発信してもらい、クラス全員と共有する。さらに先生がコメントを加える。生徒は自分のタイミングでAくんの作品の良さを確認することができる。教師がAくんの手元を動画に録って共有することも可能である。このように一人一台のクラウド環境の活用によって生徒の学びは大きく変わってきている。

（2）生徒一人一人の力をつけるために、一人一人の学びを把握することが可能に

教師としてクラウド活用によって最も大きく変わったことを一つ上げると言われれば、「一人一人の生徒の学習状況をいつでもどこでも把握できるようになった」と答える。

名人級の授業者は、生徒一人一人の様子をつかむのが抜群に上手である。一方、全ての教師がこうしたことをできるわけではない。一人一台環境になり、生徒の様子はどの教師も把握しやすくなった。授業の終わりに「今日分かったこと」をクラウド上のファイルに書かせれば理解度が把握できる。把握するのは教師だけではない。生徒自身も他の生徒と自分の理解度の違いを把握することも容易になった。このように教師も一人一人の様子がよく見えるようになり、生徒も自分のことがよく見えるようになり、以前にも増して一人一人に力をつけやすくなっているといえる。

2. 一人一台環境を活かした社会科の授業事例

社会科の授業というと、教師が知識を伝達したり、生徒に知識を定着させたりする場面のイメージが先行するようだ。しかし、知識入力、動画やAIドリル等に置き換えが可能になり、生徒が知識を活用して問題解決にあたるような授業を展開する教師も増えてきている。私も同様である。その一端を紹介する。

単元名 近畿地方

（1）近畿地方について仮説を立てる

KJ法を活用する。近畿地方について知っていることをできる限り出力させる。出てきた情報を整理すると、自分がこの単元を通してどのような仮説を持ち解決するとよいか見えてくる。一人一人が立てた仮説をもとに学習を進めることができるようになった。生徒は個性的な学びを展開していた。GIGA以前は班に付箋と模造紙を配付して作業をさせた。6学級を担当していた私は模造紙の置き場と大量のゴミの処理に苦慮した。今はジャムボードの上で作業をさせており、置き場にもゴミにも困ることはなくなった。（図1）

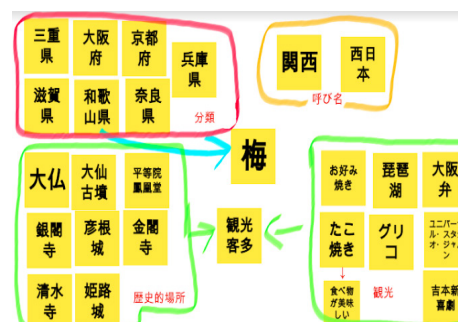


図1 ジャムボードの画面

(2) 仮説を検証するため教科書から情報を集めて整理分析する

動画や教科書から近畿地方に関する基本的な情報を集めて整理していった。生徒一人一人の仮説は違うため、同じ情報でも扱い方が変わってくるのが面白い。

- ①近畿地方の地形・気候・人口分布を調べる
- ②近畿地方の交通・産業の発達を調べる
- ③近畿地方の都市の発達調べる
- ④近畿地方の都市部と農村部の違いを調べる

(3) 単元当初に立てた仮説を検証し、人に伝えられるようスライドにまとめる

一人一スライドをつくる。人に納得してもらうために資料を選んだり、資料の見せ方を工夫したりする様子が見られた。

(4) ディスカッションする

自分の仮説と仮説が正しいことを示す資料を提示しながら聞き手を納得させられるよう工夫した発表をしていた。一人一台環境なので、みんなで一人の発表を聞くのではなく、自分の学習を深められるよう同じような仮説を持っている仲間や、違う仮説を持っている仲間に声をかけて教室のあちらこちらで生徒達はディスカッションを進めていた。(写真1)



写真1 ディスカッションの様子

(5) まとめる

話し合いで終わるのではなく、話し合ったことをもとに自分のスライドを改善し、単元を通して学んだことを学習内容の面からも、学習方法の面からも振り返り次への学びにつなげていた。

3. 防災の授業にどのように活かすか

(1) これまでの社会科における防災の授業の反省から

これまでの私の防災の授業と言えば次のような課題があった。

- ・災害が起きる前や起きた後の、自治体の対応を知るだけで終わってしまう。
- ・震災のおそろしさや、たいへんさを伝えるにとどまり、「道德の授業」のようになってしまう。
- ・「〇〇を提案しよう」のような授業を展開するものの、実現方法や、実現までの手続きを考えさせることをしないため、公民的資質を育てるところまでいかない。

(2) 一人一台環境を活かすことで課題を克服する

単元 災害に強い道路をつくるために

第1次 災害に強い道路はどのような道路か

意見を出し合い、災害に強い道路はどのような道路か考える

第2次 道路のアスファルトは誰のものか

根拠を元に意見を作り、スライドに一人一人まとめ、スライドを見せ合い議論する

第3次 道路の並木は誰のものか

根拠を元に意見を作り、スライドに一人一人まとめ、スライドを見せ合い議論する

第4次 学習を振り返る

どのようなディスカッションができたか作文にまとめる

(参考文献)

- ・授業のデジタルトランスフォーメーション 高橋純編著 東洋館出版社
- ・授業の腕をみがく 向山洋一著 明治図書
- ・向山洋一年齢別実物資料集第16巻 向山洋一著 東京教育技術研究所

模擬授業 WS2 : 「ゲーム感覚でやってみよう！AR で体験する土木現場」

松本 浩一（株式会社ネクステラス）」

1. AR とは？

ARとは？

Augmented Reality = 拡張現実
スマホなどのデバイスを通して現実の映像にバーチャルの映像を重ね現実を拡張する技術



NexTerra

2. 建設業での活用事例

建設業での活用事例

土木構造物の完成イメージ確認



クレーンの作業検討



NexTerra

3. AR で照らせるモノ自体は未来だけじゃない

ARで照らせるモノ自体は未来だけじゃない

過去を照らす



こういう施工箇所のデータが出てきます

現在を照らす

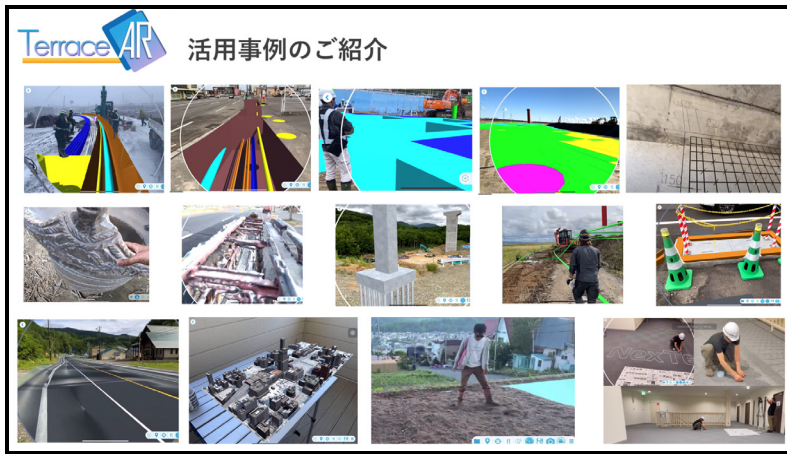


NexTerra

4. 業界初！！建設業特化型 AR アプリ 「TerraceAR」



5. TerraceAR 活用事例



6. AR を活用した小学生向けおしごとと体験イベント



7. お手持ちのスマホで AR 体験を実感！！

5. 実践・研究報告 概要

報告1：「シーニックバイウェイ」の教材化～「オホーツクみち学習」の取組から～

大西 篤（網走市立東小学校 校長）

1. はじめに

北海道網走市は、流氷をはじめとする豊かな自然環境、四季折々の美しい景観、海や大地がもたらす食の恵みなど、様々な魅力が溢れる地方都市である。網走市総合計画（2018－2027）では、そうした価値や魅力を子どもたちに伝え、10年、20年先も豊かで美しい自然の中、ひと・もの・まちが輝き続けるまちの創造を目指している。本報告では、地域の将来を担う子どもたちが、郷土の魅力に気付き、郷土への誇りと愛着を深めていく学習活動について、総合的な学習の時間における、「シーニックバイウェイ」を題材とした実践を通して提案する。

2. オホーツクみち学習の取組

「オホーツクみち学習」は、第8期北海道総合開発計画に位置付けられた、「ほっかいどう学」の一環として実施するプロジェクトである。道路を教材とした学習の構築により、子どもたちにオホーツクを中心とした北海道の魅力に気付かせるとともに、地域を見つめ、自信と誇りをもって「世界の北海道創り」に参画する北海道人の育成を目指すものである。

3. シーニックバイウェイの教材化

子どもたちは、流氷や海産物など、網走がもつ地域資源への認知はあるが、自分たちの身近にある景観そのものが世界に誇れる網走の魅力であることへの気付きは弱い。また、自家用車での移動が不可欠な環境で生活しているが、道路から見える景観への関心も低い。そこで、「シーニックバイウェイ」を題材とした単元を開発し、自分と地域とのつながりに関心をもち、郷土への誇りと愛着を深め、進んで地域社会へ関わろうとする態度を育成することを目指した。

4. 実践の概要

（1）主体的な学びを実現するためのゴール設定

主体的な学びの実現には、「シーニックバイウェイ」の学びを通して「何ができるようになるか」を明確に示し、「～したい」「～しなければならない」といった必要感のある学習活動を展開していく必要がある。本単元では、校区の景観を紹介する「シーニックバイウェイ」を作成し、地域創生の活動を推進する団体に提案することで、「まちの活性化に貢献する」というゴールを設定した。「自分の学びが誰かのために役立つ」ことを原動力として探究することができれば、学びを自分事として捉え、本気で学び続ける子どもの姿が得られると考えた。

（2）探究意欲を引き出す工夫

探究活動に必要感をもたせるための手立てとして、導入時に「網走市の観光入込客数」や「網走に対する認知度・興味度」のグラフを示した。それらのグラフから、子どもたちは「網走市は認知度（93%）に比べて興味度が低い（48%）」ことに気付き、「網走は有名なのにどうして来てくれないのだろう」という疑問を抱いた。「観光振興」の観点から網走を見つめ、グラフ等のデータを比較・分析することで、「網走にはたくさん魅力がある。もっとたくさんの観光客に来てもらいたい」「自分たちに何かできることはないか」「『自然』の豊かさを伝えたい」といった思いや願いをもつこともできた。

(3) ICT活用によるシーニックバイウェイの作成

子どもたちは、一人一台端末（chromebook）を活用し、自宅周辺の景観を撮影したり、「シーニックバイウェイ『秀逸な道』紹介動画」（北海道開発局 hkd_mlitchannel）を繰り返し視聴したりしながら、情報の収集と整理を進めた。また、外国人観光客のために翻訳アプリで英語表記を調べるなど、他教科の学びと関連させる様子も見られた。



掲載すべき地域の景観やレイアウトについてグループで話し合う過程では、試行と失敗が繰り返された。子どもたちは、「失敗しても修正できる。手書きよりもPCの方がよい」という必要感をもって一人一台端末を駆使した。

(4) 「シーニックバイウェイ～網走東小ルート～」の実際

本単元の導入時には、毎日見ている海や湖、山や畑の風景が、地域の魅力であることに気付いていなかった子どもたちが作成した、「シーニックバイウェイ～網走東小ルート～」は右図のとおりである。

橋から臨む川と海、神社から見える夕陽、道路沿いに広がる肥沃な畑など、子どもたちが自ら撮影した写真とコメントは、地域の宝といえるものばかりであった。



(5) 学習の成果を地域に発信

完成した「シーニックバイウェイ」は、学校や関係機関のHPに掲載された。また、ポスターを観光施設の代表者等に贈呈する場を設定した。事後の自己評価には、自分たちが着眼した地域の魅力を評価されたことや、地域の活性化に生かされることへの喜びが記されていた。



4. 成果

「シーニックバイウェイ」の教材化は前例がなく、指導者も試行錯誤を繰り返す中での実践であったが、「ふるさと北海道に関心を持ち、理解と愛着を深める契機を創出できる題材」であり、「北海道全域で展開が可能な魅力的な題材」であるとの手応えを得た。また、「決まった答えのないものを協働的に探究する」という学びの姿が見られ、「オホーツクみち学習」がねらいとしている、「地域の魅力を学ぶ・その魅力の背景を学ぶ・未来に向けた可能性を学ぶ」に迫る知的な営みを見ることもできた。

この学習を通して地域の魅力に気付いた子どもたちが、10年先、20年先、どこで暮らしていても、「ふるさと北海道には～」と笑顔で誇らしげに語ることができる大人になっていることを願っている。

報告 2 : ICT を活用した地歴公民科遠隔授業の実践

-北海道高等学校遠隔授業配信センターでの取り組みから-

佐藤 豊記（北海道高等学校遠隔授業配信センター 教諭）

1. 北海道高等学校遠隔授業配信センターとは

○2021年4月に北海道教育委員会が新設した組織（通称 T-base）

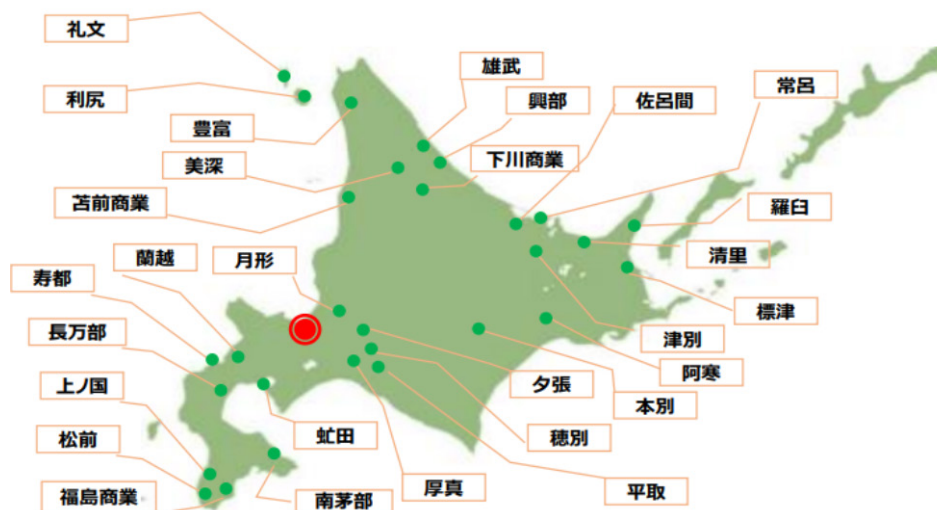
札幌北区屯田（とんでん）にある北海道有朋高等学校をベースとして国語，数学，英語，地歴，公民，理科，書道，音楽の授業をライブ配信，対象受信校 29 校、延べ 181 単位・受講生徒は延べ 685 人。配信科目において現地に配信センターの教員が赴いて 2 時間の対面授業を実施

設置の経緯）

北海道は人口減少が進み地域の高校が小規模化→教員数減などを要因に、大学進学等の進路希望に対応した授業の開設が困難→大学進学を目指す郡部中学生の多くが、地域を離れ、都市部の高校へ進学実態→地元で学びながら、大学進学等を実現できる環境整備の必要性

設置の目的）

地域の小規模校は、魅力化に取り組むことで、子どもたちの都市部への流出を止め、地元で育ち、地域に誇りと愛着をもち、ふるさとの発展に貢献していく人材を育成（地域創生の実現）していく必要。どの地域においても、自らの可能性を最大限に伸ばしていくことのできる多様で質の高い高校教育を提供するため、遠隔授業の配信機能を集中化した配信拠点を設置し、地域の小規模校に、大学進学等に対応した教科・科目を計画的かつ継続的に配信



授業配信方法） IPELA（SONY テレビ会議会議システム）+Google meet



必要に応じて、更に ZOOM, WebeX などを活用，課題の提出は GoogleClassroom を活用

2. 地歴公民科での実践

(1) 今年度の担当配信校

南茅部高等学校（政治経済・3年）、標津高等学校（政治経済・3年）、豊富高等学校（現代社会・2年）、佐呂間高等学校（地理A・2年）、穂別高等学校（地理総合・1年）

(2) 外部講師連携授業（昨年度含む）

- ・代々木ゼミナール公民科講師 畠山創氏とのSDGs等にかかわる連携授業（2021年）
→配信センターに畠山創氏（北海道出身）を招いてIPELAを使用し同日に2校に配信授業
対象校：南茅部高等学校（3年・政治経済）・豊富高等学校（2年・現代社会）
- ・日本銀行本店及び札幌支店との金融の仕組みにかかわる連携授業（2021年）
→配信センターに日本銀行札幌支店営業課長を招きとIPELAを使用して配信をするとともに、Webexで日銀本店サービス局を結んで、生徒の端末を使用してオンライン本店見学
対象校：南茅部高等学校（3年・政治経済）・豊富高等学校（2年・現代社会）
- ・財務省主計局調査課との財政の仕組みにかかわる連携授業（2022年）→ZOOM+IPELA
対象校：南茅部高等学校（3年・政治経済）
- ・札幌国税局との租税の仕組みにかかわる連携授業（2022年）
→配信センターに札幌国税局の担当者を招いてIPELAを使用して配信
対象校：豊富高等学校（2年・現代社会）
- ・外務省日本政府代表部山口知也氏（北海道出身）との連携授業
→ZOOMで現地と結び+IPELAの仕組みを活用して授業配信
対象校：佐呂間高等学校（2年・地理A）

3. 今後の取り組み予定

(1) 弁護士との授業連携

18歳成人や法教育にかかわる内容について、弁護士をゲストに迎えての生徒と対話的な授業

(2) 地域との連携

地域の教育資源を有効に活用し、社会資本を含めた地域の財産についての理解を深め、今後の課題の解決に向けた学びを行うなど、地域に重点を置いた授業

佐呂間高校：サロマ湖の養殖産業を流氷から守るアイスブーム（平成10年完成）の授業 海洋構造物としてはサロマ湖が世界初。アイスブームは湖口の内側に円弧状に支柱を配し、その支柱間に連ねたフロートで流氷の侵入を予防するもの。総長は1,430m、フロートは長さ3m、直径1mの円柱形で、総数は約370個。アイスブーム導入後は養殖施設への被害なし

4. 成果と課題

- (1)成果：地理的な制約を超えて、一定の質を確保しながら生徒たちにライブで授業を提供することが可能。また、外部講師などを札幌に招いて同日に複数校へ講演してもらうこと、東京やニューヨークからでもZOOMなど活用すれば、外部講師も地理的制約なし。意見などの集約もGoogle Classroomで時間的制約を超えてまとめることが可能。
- (2)課題：授業は知識の伝達ばかりではなく、学びの共同体的な空間を提供すると考えれば、授業以外の情報も把握したいとろだが限界がある。話し合いの結果はわかるが途中経過把握は難しい。SONY会議システムは生産・販売終了。外部講師連携授業には交通費等の予算措置は一切なく、私の個人的な人間関係と講演者の善意に頼っている。配信環境の不安定さ。

はじめに

地球温暖化に伴い日本では豪雨災害が近年多発している。2019 年 10 月の台風 19 号・20 号では死者 98 名, 2020 年 7 月豪雨では死者・行方不明者は 100 名を超えている。日頃から危機意識の向上が必須であるが, ハザードマップを読んで災害発生状況をイメージできる人は多くない。全国の 15~69 歳の男女 1,772 人に対して行われたハザードマップに関するアンケート調査[1]によると, 地域のハザードマップを「見たことがあり、周辺の災害リスクを理解している」のは 17.7%であり, 「知らない」「見たことがない」人は 50.8%であった。また, 年齢が若いほど認知・理解が進んでおらず, 20 代の内容理解は最も低い 7%であった。ハザードマップ閲覧経験者のうち, 職場や学校周辺のものを見たことがある人は 21.1%であり, 職場や学校周辺の災害リスクについての知識が大きく不足していることも明らかになった。現状のハザードマップについて, 「どの程度のリスクがあるのか、わかりにくい」(22.2%)、「子供にもわかりやすい工夫が必要だ」(33.7%)の意見が多い。本研究では, 入手が容易な一般的なスマートフォンや iPad で空間認識を行い, リアルな浸水や火災による煙充満を現実空間に重ねて表示することを可能にするアプリ Disaster Scope® を開発した。小・中学校・高校の児童・生徒対象の避難訓練や自治体主催の防災イベントにおいて活用し, 延べ約 3 万 5 千人が体験した。危機意識の向上と日頃からの対策の必要性の喚起が実現でき, 有用性が示唆された[2]。

システムの概要

本システムは AR 浸水体験アプリと AR 煙体験アプリから成る。

ハードウェア

AR 浸水体験アプリに用いるスマートフォンは Apple 社製 iPhone12 Pro, iPhone 13 Pro, iPad Pro(2020 以降)を用いる。AR 煙体験アプリにはビデオシースルー機能を備えたヘッドマウンテッドディスプレイ Lenovo 社製 Mirage Solo を用いる。

AR 浸水体験アプリ Disaster Scope® Floods

本アプリは, 現実空間と密接に関係するリアルな浸水表現を可能にする。スマートフォン iPhone および iPad Pro の内蔵カメラと LiDAR スキャナがリアルタイムに空間認識を行い, 端末の地面からの高さも取得できる。人物や家具など物体の形状を自動認識できるため, 人物や物体の周囲に CG の水面が沿うリアルな表現を可能にした。水面の流速の制御や漂流物, 降雨・暴風表現なども可能である。水面の高さは 10cm ごとに画面のボタントップで設定できる。国土交通省「浸水ナビ」の WebAPI と接続して現在地の想定最大水位の自動取得も可能である。設定した水面よりスマートフォンの位置が下になると, 水中表現になる。

AR 煙体験アプリ Disaster Scope® Fire&Smoke

Lenovo Mirage Solo は本体前面の 2 つのカメラを用いて周囲の現実空間をビデオシースルーにより立体視できる。現実空間はモノクロで表示されるが, 表示画角・倍率は違和感がなく表示遅延も感じない。アプリを起動すると CG の煙が現実

空間に充満している様子が見える。煙の底面は約60cm であるため、しゃがむなど低い姿勢を取ると煙の下に出られて視界を得られ、中性帯の存在を実感できる。火災発生時に有害な煙を吸い込まないためには低い姿勢で避難する必要性と、視界が煙によっていかに遮られるかを実感できる。

システムの活用

本システムを2020年2月に東京都三鷹市立第七小学校における全登校児童334名対象の避難訓練に、同月に同市立高山小学校における5年生児童登校者全員の120名を対象とした避難訓練に活用した。AR浸水体験の様子を図1、2に、煙体験の様子を図3に示す。



図1. AR 浸水体験の様子



図2. AR 浸水体験の様子

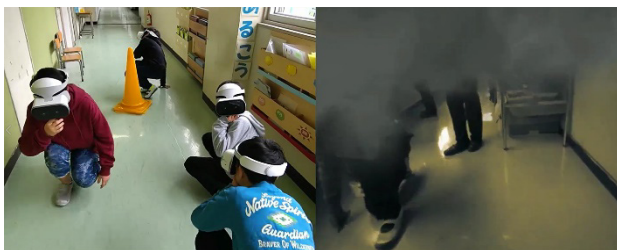


図3. AR 煙体験の様子

評価

体験した児童にアンケート調査を行った。質問「(浸水と煙の)3つの体験を通して、災害にそなえる行動をおこそうと思いましたか」の回答内容のグラフを図3に示す。

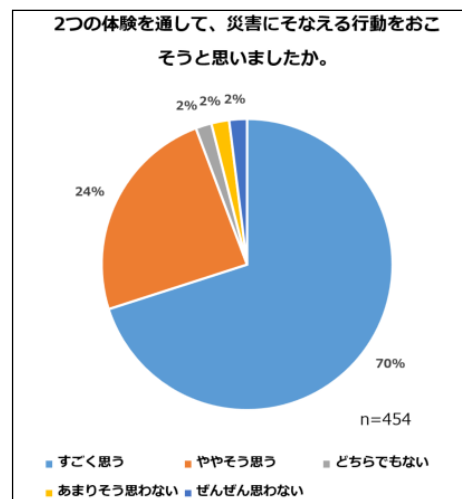


図3. 体験した児童へのアンケート調査の結果

考察と今後の課題

アンケート調査の結果、本システムは小学校児童に対して危機意識の向上と日頃からの対策の必要性を喚起でき、有用性が示唆された。学年ごとに分析したところ、1~3年生の「すごく思う」は65%であったが、4~6年生は73%であり、学年が上がるにつれて本システムの評価が高い傾向にあることが分かった。特に、1年生の評価にばらつきがあることが特徴的であった。AR体験と教室における防災授業の内容を密接に連携させ、低学年の理解度の向上を図ることが必要である。

謝辞 本研究はJSPS 科研費19K04971の助成を受けたものである。

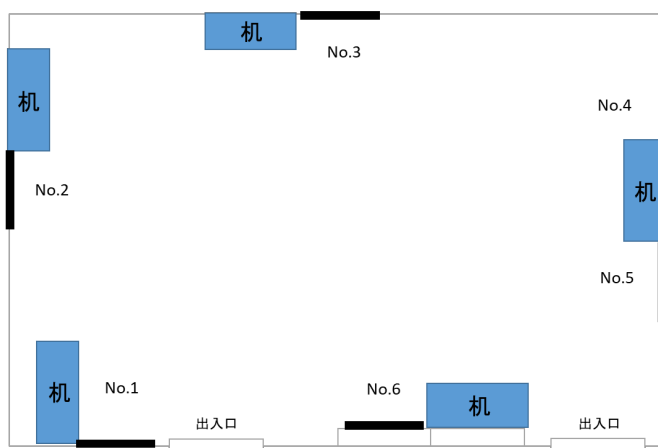
参考文献

- [1] 一般社団法人防災ジオラマ推進ネットワーク, ハザードマップに関するアンケート, 2019.
- [2] 板宮朋基, 吉村達之: 複合現実による災害想定没入体験アプリ Disaster Scopeの開発と避難訓練における活用. 日本災害情報学会論文誌 災害情報, No.16-2, 191-198, 2018.

6. ポスター発表/土木を題材にした教材の展示・紹介 一覧

No.	発表タイトル 氏名・所属/勤務先 ◎は発表者	ページ
1	ICTを活用した研修方式とICTの活用方法を修得できる研修 ◎金光 良樹 (一般財団法人全国建設研修センター) 細谷 美羽 (一般財団法人全国建設研修センター) 山ノ井 壽昭 (一般財団法人全国建設研修センター)	p.17
2	札幌らしい交通環境学習の取組 ◎白崎 正 (札幌市立八軒西小学校) 宮崎 世司 (札幌市立資生館小学校) 後藤 詩緒里 (札幌市まちづくり政策局総合交通計画部都市交通課) 工藤 みゆき (一般社団法人北海道開発技術センター)	p.18
3	石狩空知みち学習の取り組み ◎木田 孝紀 (札幌市立桑園小学校) 新保 元康 (認定NPO法人 ほっかいどう学推進フォーラム) 前田 哲哉 (北海道開発局 札幌開発建設部 都市圏道路計画課) 西山 公夫 (北海道開発局 札幌開発建設部 都市圏道路計画課) 渡辺 利奈 (一般社団法人北海道開発技術センター)	p.19
4	北海道の子どもにもっと北海道を ～ほっかいどう学>インフラ学習>そして未来へ～ ◎宮川 愛由 (認定NPO法人ほっかいどう学推進フォーラム) 新保 元康 (認定NPO法人ほっかいどう学推進フォーラム) 原 文宏 (一般社団法人北海道開発技術センター) 倉内 公嘉 (一般社団法人北海道開発技術センター)	p.20
5	「ほっかいどう学」の推進に向けた「インフラ学習」の現状と課題 ～道内の小学校社会科副読本、教員ヒアリング調査結果より～ ◎宮川 愛由 (認定NPO法人ほっかいどう学推進フォーラム) 新保 元康 (認定NPO法人ほっかいどう学推進フォーラム) 原 文宏 (一般社団法人北海道開発技術センター) 倉内 公嘉 (一般社団法人北海道開発技術センター)	p.21
6	小山市コミュニティバス「おーバス」利用促進プロジェクトにおける 子ども・学生向けコンテンツの制作 ◎萩原 剛 (一般財団法人計量計画研究所) 浅見 知秀 (小山市都市整備部)	p.22

【AB会議室：ポスター設置場所】




7. ポスター発表/土木を題材にした教材の展示・紹介 概要

No. 1

発表タイトル	ICT を活用した研修方式と ICT の活用方法を修得できる研修		
発表者・連名者氏名			
発表者	金光 良樹	一般財団法人全国建設研修センター 研修局	研修事業部 研修第二課
連名者 1	細谷 美羽	一般財団法人全国建設研修センター 研修局	研修事業部 研修第四課
連名者 2	山ノ井 壽昭	一般財団法人全国建設研修センター 事務局	総務部
連名者 3			
連名者 4			
概要			
<p>当センターの ICT を活用した研修方式と併せて ICT の活用方法を修得できる研修を紹介する。</p>  <p>建設現場の生産性向上・品質の確保に！ ICT施工のポイント 令和4年9月6日(火)～9月9日(金) ICT施工による建設生産プロセス(①～④)の一連の流れを修得します。</p> <p>建設生産・管理システムの効率化・高度化に！ BIM Building Information Modeling 令和4年9月21日(水)～9月22日(木) BIMによる3次元モデル作成のマネジメントを修得します。</p> <p>新しい研修のご案内はこちら！</p>			
キーワード			
研修センター		研修	建設
教材等の展示の可否	可		
連絡先担当者名： 山ノ井 壽昭 yamanoi-toshiaki@jctc.jp			

No. 2

発表タイトル		札幌らしい交通環境学習の取組
発表者・連名者氏名		
発表者	白崎 正	札幌市立八軒西小学校 校長
連名者 1	竹川 久美子	札幌市立資生館小学校 教諭
連名者 2	後藤 詩緒里	札幌市まちづくり政策局総合交通計画部都市交通課
連名者 3	工藤 みゆき	一般社団法人北海道開発技術センター
概要		
<p>札幌市では、平成 23 年度に策定された札幌市総合交通計画において、モビリティ・マネジメント（MM）を今後の公共交通利用促進の施策として位置づけ、地域 MM 等の施策を展開しているところである。これに加え、平成 23 年度からは、（公財）交通エコロジー・モビリティ財団の支援のもと、札幌市における MM 施策の核として、札幌市内の小学校において「札幌らしい交通環境学習」に取り組み、将来的には市内全小学校での実施を目指している。研究授業の検討では、学校長、教諭及び教育委員会職員を構成員とするワーキンググループ（平成 26 年度からはプロジェクト）を設置し、各学年における MM 教育の実践の可能性について検討した。この WG での議論を経て、平成 23 年度からの 11 か年で、市内小学校全学年で研究授業を実施し、延べ 42 回の研究授業を实践した。さらに、平成 26 年度からは 3 年生社会科の学習資料、平成 27 年度からは学習資料に対応した教師向け指導書を作成し市内全小学校へ配布している。さらに、令和 2 年度からは 3 年生社会科の副教材として公共交通や公共施設の年表とシール、5 年生社会科の学習資料とその教師用指導書を市内全小学校へ配布している。</p>		
		
キーワード		
学校 MM		
教材等の展示の可否	可	
連絡先担当者名： 工藤 みゆき m-kudo@decnnet.or.jp		

No. 3

発表タイトル	石狩空知みち学習の取り組み	
発表者・連名者氏名		
発表者	木田 孝紀	札幌市立桑園小学校
連名者 1	新保 元康	認定 NPO 法人 ほっかいどう学推進フォーラム
連名者 2	前田 哲哉	北海道開発局 札幌開発建設部 都市圏道路計画課
連名者 3	西山 公夫	北海道開発局 札幌開発建設部 都市圏道路計画課
連名者 4	渡辺 利奈	一般社団法人北海道開発技術センター
概要		
<p>人口減少、税収減少、道路を守る担い手の減少等の問題を抱える今後の北海道において、道路事業をハード整備だけに依存し、維持していくことはとても難しい状況にあります（バリアフリー、除排雪、凍結路面対策、防災等）。そのため、道路を利用する市民に道路事業を理解していただくことが重要となります。石狩空知みち学習では、将来のインフラ整備の担い手を育て、新学習指導要領に掲げられた「社会に開かれた教育課程の実現」に道路行政が貢献できるとし、2019年度から取り組みをスタートさせました。ここでは、その取り組み内容をご紹介します。</p>		
 		
キーワード		
道路	小学校教育	社会科
教材等の展示の可否	可	
連絡先担当者名: 渡辺 利奈 r-watanabe@decnet.or.jp		

No. 4

発表タイトル	北海道の子どもにもっと北海道を ～ほっかいどう学>インフラ学習>そして未来へ～	
発表者・連名者氏名		
発表者	宮川 愛由	認定 NPO 法人ほっかいどう学推進フォーラム
連名者 1	新保 元康	認定 NPO 法人ほっかいどう学推進フォーラム
連名者 2	原 文宏	一般社団法人北海道開発技術センター
連名者 3	倉内 公嘉	一般社団法人北海道開発技術センター
連名者 4		
概要		
<p>本発表では、認定 NPO 法人ほっかいどう学推進フォーラムのご紹介をさせていただきます。当法人の活動は平成 28 年 3 月に閣議決定された第 8 期北海道総合開発計画の中に「ほっかいどう学」が定義されたことから始まります。その後、令和元年 8 月に法人登記され、令和 4 年 2 月 21 日には「特に公益性が高く、運営組織や事業活動が適正である」と認められ「認定 NPO 法人」に認定されました。私たちのミッションは困難な時代にあっても世界の中で輝き続ける北海道をつくるために、北海道を包括的に学び続ける「ほっかいどう学」の深化と拡大を図ることです。そのために「北海道の魅力や地理、歴史、文化、産業等を「ほっかいどう学」として、子どもから大人まで幅広く学び、地域に関する理解と愛着を深める取組を促進する」活動として、様々な活動を展開しています。</p> <p>具体的には北海道の魅力や地理、歴史、文化、産業等の知識・理解を深めるための「ほっかいどう学新聞」の発行、インフラツアーの開催、ほっかいどう学教材の作成、シンポジウム、セミナーの開催等です。これらの活動を通じて、北海道を愛し、北海道をよく知り、北海道のさらなる発展に貢献する多様な人材を育成することで、将来的に北海道全体の魅力が高まると同時に、より柔軟な課題の克服が可能になるものと確信しています。現在会員数は 295 名（2022 年 8 月末時点）に達し、教育関係者の割合も徐々に増え、約 26% を占めます。「ほっかいどう学」の推進に向けて、皆さまの更なるご支援をお願いいたします。</p>		
キーワード		
	ほっかいどう学	インフラ学習
教材等の展示の可否	可	
連絡先担当者名： 宮川 愛由 miyakawa@hokkaidogaku.org		

No. 5

発表タイトル	「ほっかいどう学」の推進に向けた「インフラ学習」の現状と課題 ～道内の小学校社会科副読本、教員ヒアリング調査結果より～	
発表者・連名者氏名		
発表者	宮川 愛由	認定 NPO 法人ほっかいどう学推進フォーラム
連名者 1	新保 元康	認定 NPO 法人ほっかいどう学推進フォーラム
連名者 2	原 文宏	一般社団法人北海道開発技術センター
連名者 3	倉内 公嘉	一般社団法人北海道開発技術センター
連名者 4		
概要		
<p>「ほっかいどう学」とは、子どもから大人まで地域づくりに関心を持つ契機を創出するため、地理、歴史、文化、産業等の北海道の魅力や個性について幅広く学ぶ取組のことである。本発表では、「ほっかいどう学」の推進に向けて道内の小学校のインフラ学習の実態を把握することを目的として実施した調査結果を報告する。</p> <p>将来にわたって「ほっかいどう学」の推進に資する授業づくりや教材開発に向けて、道内の小学校で使用されている「社会科副読本」を収集し、道路をはじめとするインフラ学習の実態を調査・分析した。具体的にはインフラに関する学習を「道路」「物流」「鉄道」等の複数のカテゴリに分類し記述量や内容を分析した。また、副読本の作成に携わっている教員にヒアリング調査を行い、インフラ学習に関する実態を調査した。副読本調査の結果、道路、鉄道に関する記述は比較的多いものの、北海道におけるインフラの役割や地域の特色に応じたインフラ学習は充分とはいえず、教員ヒアリング調査からは学習教材も不足している現状が浮かび上がった。北海道の将来の発展に不可欠なインフラ学習の充実化に向けては、インフラ関係者と学校教員との一層の連携によるデジタル教材開発や授業づくりが求められる。</p>		
キーワード		
副読本調査	インフラ学習	ほっかいどう学
教材等の展示の可否	可	
連絡先担当者名： 宮川 愛由 miyakawa@hokkaidogaku.org		

No. 6

発表タイトル	小山市コミュニティバス「おーバス」利用促進プロジェクトにおける 子ども・学生向けコンテンツの制作	
発表者・連名者氏名		
発表者	萩原 剛	一般財団法人計量計画研究所 交通・社会経済部門
連名者 1	浅見 知秀	小山市都市整備部
連名者 2		
連名者 3		
連名者 4		
概要		
<p>本プロジェクトは、超クルマ社会の小山市で、バスに乗るライフスタイルへの変革・車依存脱却を目指し、市が運行経費の54%、約1.4億円の公費を投じて運行しているコミュニティバス「おーバス」の利用促進に、構造的方策と心理的方策の両面から取り組んだものである。</p> <p>■構造的方略： 2018年度より、おーバスの増便・新規路線開業・バスロケ導入に加えて、全国でも類を見ない従来定期券の7割引と超低価格、かつ、おーバス全線を対象にした定期券「noroca」を導入した。</p> <p>■心理的方略： バスを使ったライフスタイルの提案を念頭に3号編成の生活情報タブロイド紙「Bloom!」を、毎号市内全戸(5.3万世帯)等に配布し、合計18万部発行、さらにSNSや地元ラジオ、お祭り、駅の自由通路でのオープンハウス等を実施し、おーバスの情報発信を行った。</p> <p>これらの結果、おーバスファンを増やし、2017年度バス利用者約66万人が2019年度は約73万人へと増加した。また、これらの成果により、本プロジェクトは「2020年度グッドデザイン賞」および「JCOMM プロジェクト賞」を受賞した。</p> <p>本ポスター発表では、本プロジェクトにおいて子ども・学生向けに制作・配布したコンテンツとして、タブロイド紙「Bloom!」における子ども向け記事「おーバスのひみつ」や、市内高校に配布したバス通学のための動機付け資料「おーバス通学のススメ」などについて紹介する。</p>		
キーワード		
教材等の展示の可否	可	
連絡先担当者名： 萩原 剛 ghagihara@ibs.or.jp		

