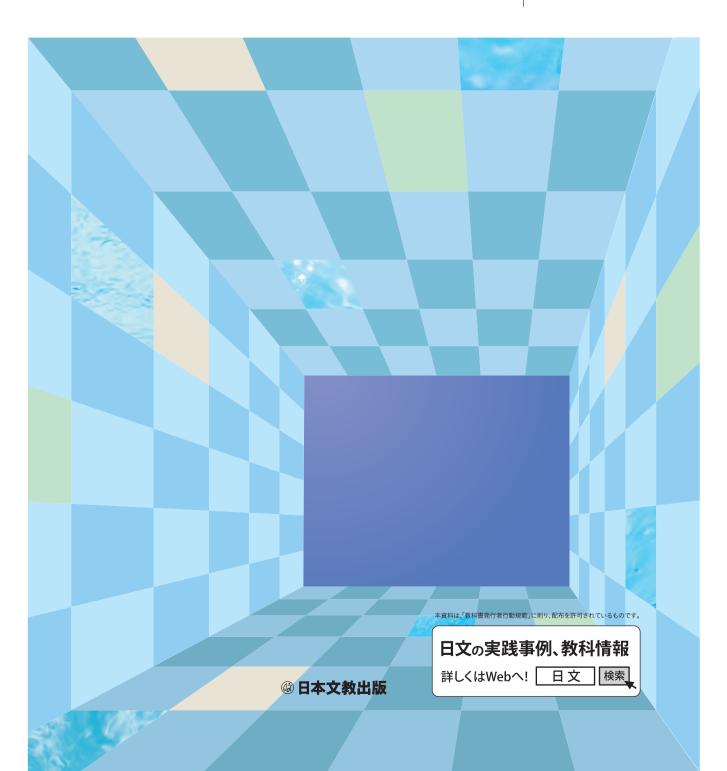
日々の授業にプラスする。アイディア共有マガジン

# 情報科士

NOV 2016 No.005

ICT-EDUCATION WITH TEACHER



## 舘教授が描く バーチャルリアリティの未来



操縦者の動きをリアルタイムに再現し、 遠隔の視覚、聴覚、触覚を伝えるロボット システム。地球上に多数配置すること で、利用者は世界中の好きな場所の口 ボットに乗り移り、あたかもそこにいる かのような感覚を得られる。



メガネをかけずに360°立体視できる世 界初のディスプレイ。遠隔地にある2つ のTWISTERをネットワークで結べば、相 手が目前に存在するような感覚でコミュ ニケーションすることができる。



物体そのものをスクリーンにして、そこ にあるはずの人やモノを「透明」にするこ とができる。クルマの内部を透明にし、 死角をなくす研究などが行われている。 '03年、TIME誌は同技術を『The Coolest Inventions』に選出した。



#### **HaptoMIRAGE**

3D映像を空中に投影するディスプレイ。 触覚デバイスを併用することで、映像に 触った感覚を得ることができる。また、空 中に3Dの絵を描くこともできる。

なりまし どの ている最大の理由は、 身体(分身)となり 地にあるロボット にする技術です。 通り夢のような技術が並ぶ。 ミュニケー 界にその名を知られる舘暲先生 れを理解するためには、 たってVR に立体的な映像を生成するディスプ ような臨場感をもって、 のものを「ある」と認識します。 人は、 先進的な研究により、 そんな舘先生の研究成果には、「ど 980年に提唱したロボティクス ロボット工学・バ したが、触覚、味覚、嗅覚は、30年前 をはじめ、天狗の隠れ蓑のように 普及の目処が立ったことにあり ように知覚して ンでもV の未来像について伺った。 Rを融合した「テレイグジスタ (VR)学の第一人者として、世 ハプトミラージュ」など、 という概念は、 VRの課題とは? して燦然と輝き続けて VRによってそこにないは 基幹部品の低コスト化が進 遠隔地に存在しているかの 聴覚では一定の成功を収め ア」にも例えられる「テレサ ションを行うことを可能 イグジスタンスとは を透明に見せる「再帰性 タ を先導する舘暲先生に いまV Ř ・ロボッ を楽しめるように が、 具体的には、 う感覚器で しくはスマ 目と耳と手と足 いるのかを理解 トフォンの普及 さらには、空中 コンピュ Rが注目され 操縦者自身の 36年経った 視覚、聴覚、触 ・チャルリアリ 人が世界を ト工学の金 作業やコ いる。 遠隔

も大きな進展がない それほど難. のが実

バーチャルリアリティで

人も社会も

根本的に変わる。

「触覚」を実現できれば、



目し、研究を進めて 成功すれば、 に就いたレベルです。 触れたという触覚を一部実現して Vやハプトミラージュでは、モノに ・ジが展開されると思います 多くの研究者が「触覚」に着 VRにおける新たなス います。 触覚の伝送に テレ

# テレイグジスタンス(VR)に よってもたらされる世界とは?

さまざまな社会問題が解消 の両立、あるいは介護との両立など、 る存在になることです。 の人口集中、 テレイグジスタンスが目指すべき 人間の労働を置き換えら 時間的な猶予を好き 少子高齢化や大都市 移動の必要がな 子育て ば通勤は必要 ŧ と仕 そ

れるのが危険な作業であることも否

幸か不幸

に対する期待と脅威が語られて

人工知能が

かできな

い作業は かに発達して

残り

スで代替で

スに思い至ります。 が機械などの人工物をいかに利用す サイバネティックスに魅せられ、 話ではなく、世界規模で考え るべきかを考え、 の世界に入りました。 わたしは、 るほどの変革が起こると思います。 らされるメリットは計り知れませ いう制約が取り払われたとき、 まさに人も社会も根本的に変わ 大学時代、 テレイグジスタン 近年、 そして、 ウな 人工知能 空間と もた 人間

であると捉え、その動作を情報処理的な見方で考える学問。

\*5 サイバネティックス:生物も機械も同様に「システム」

# INTERVIEW

,将来、実現するかもしれない。

シーン」があったら

しも「どこでもドア」があった

しも「タ

# VR×ICTの最前線。

# VRの第一人者が語る チャルリアリティの未来

#### 暗 氏

Susumu Tachi

#### 東京大学名誉教授

1946年東京生まれ。東京大学工学部卒。同大学院修了。工学 博士。バーチャルリアリティ学、ロボット学、システム情報学 において先進的な研究を行う。日本バーチャルリアリティ学会 の創設、国家プロジェクトの先導、VR学問領域の確立など、 VRの第一人者として、その功績は国際的に認められる。2015 年より東京大学高齢社会総合研究機構にて研究室を構える。

者が好きな場所のロボットに入り込 所に分身(ロボット)を配置し、 下、宇宙開発や深海調査などで、実用 聴覚・触覚)を操縦者に伝えます。 いう制約から解放されることになり んで行動できれば、 化に向けた研究が進められています で行動することができます。 カイブすれば、時間を遡って「過 さらに、 遠く離れた環境に存在す そこで感じた情報(視覚 ロボッ 地球上のあらゆる場 人類は「空間」と 時」 操縦

# VRを担う重要な要素になりま しい身体」を持つことができるので の身体ではなく、ロボッ この「身体性の拡張」は、

# 注目を集めて ので

の研究を進めた結果、 なかったのです。 的に進展します。 に行われて 者を集めて開い かっていま 台に50 MDひとつとってみても、 ,90 年 に M 研究者たちはそれを「VR」と名 議論を重ねるなかでい 普及という点では現実的では の研究が世界で同時多発的 以後、 いたことがわかったので も会議に呼ば う言葉が らした。 万円程度のコストが 研究自体は進みまし た会議で 研究者がそれぞれ しかし、 が世界中 さらにVR用 VR は加速度 生ま いれたわけ たとえば 当時は の まで 研究の -億 と

MDが5 時が経ち、 さらに、 今年に入って高精彩 ,10万円と 10万円程度の 廉価で

の能力を拡張する」

たとえば、

また、テレイグジスタンスには「人

あるいはVRになります。

ンスするのが狭義のテ

ンスするのが通常のテレイグジスタ

VR空間にテ

換えれば、

実空間にテレイグジスタ

同一概念のエイリアスであり、

言い

相対的に考えれば、

両者は本質的に

今いる実空間とは別の実空間に自分

という考え方をして

います。

かつその環境での行動を可能にする

実在しない環境を現前に提示し、

の違いは?

ン」に例えられる理由で

Rに対し、テレイグジスタンスは、

\*4 ノーバート・ウィーナー: 1894年~ 1964年。米国の 数学者。サイバネティックスの創始者として知られる。

報を重ねれば、

暗闇や煙の中での行

超音波センサを使えば、

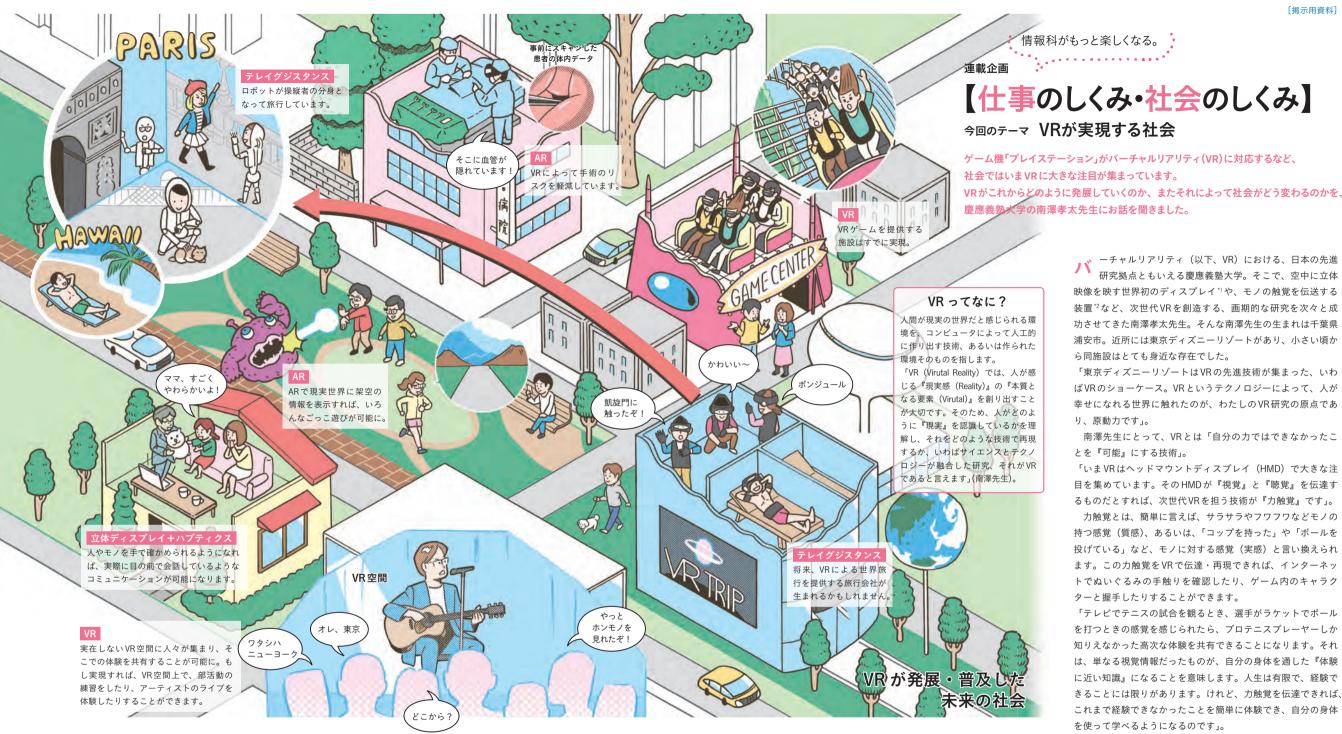
対象物を認

実空間にそのセンサ情

煙の中ではモノを見ることができ

せんが、ロボットの赤外線センサや

今後の



#### VRを理解するための重要キーワード

#### テレイグジスタンス

VRが、実在しない環境を目の前に提示し、そ こでの行動を可能にする技術であるのに対し て、テレイグジスタンスは、遠隔地にある「実 空間」での行動を可能にする技術を指します。 たとえば、遠隔地にあるロボットを、操縦者の 分身として操り、ロボットが得た情報(視覚・ 聴覚・触覚)を操縦者にフィードバックする ことで、操縦者は、遠く離れた環境にいるよう な感覚を得られます。

#### ハプティクス

人間が皮膚で感じている感覚(力触覚)を、力や振動、 温度などの要素に分解して、情報として伝え、感覚を 再現する技術・学問のこと。

#### AR

拡張現実とも言われます。現実の世界に、コン ピュータによる情報・空間を重ね合わせ、現実空間 を拡張する技術、あるいはコンピュータによって拡 張された現実環境そのものを指します。

Augmented Reality

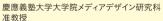
#### HMD

#### Head Mounted Display

ヘッドマウントディスプレイ。頭部に装着す るディスプレイ装置。装着すると目の前に映 像が広がり、その映像が頭の動きに応じて変 化することから、装着者は映像の世界に入り 込んだ感覚(=没入感)を得られます。ソニー のPlayStation VRやスマートフォンでVRを 楽しむためのダンボール製HMD(ハコスコ 社など)など、たくさんのHMDが発売されて います。

\*3 Embodied Media http://embodiedmedia.org/

#### お話を伺ったのは



#### 南澤孝太 先生



2010年東京大学大学院修了。博士。VRの第一人者・舘 暲(たち・すすむ)東京大学名誉教授に師事し、'I3年より 現職。JST ACCEL身体性メディアコンソーシアム事務局 長、超人スポーツ協会理事・事務局長、日本バーチャルリア リティ学会理事。テレイグジスタンスや触覚を含む「身体 性メディア」の研究に力を注ぐ。先生の研究内容はWebサ イト「Embodied Media」<sup>\*3</sup>でもくわしく紹介されています。

\*2 「テクタイルツールキット」。たとえば、2つの紙コップそれぞれにキットを装着し、 一方の紙コップに水を入れると、もう一方の紙コップに水が入っていく感触が伝えられる。

ーチャルリアリティ (以下、VR) における、日本の先進 研究拠点ともいえる慶應義塾大学。そこで、空中に立体 映像を映す世界初のディスプレイ\* や、モノの触覚を伝送する 装置\*2など、次世代VRを創造する、画期的な研究を次々と成 功させてきた南澤孝太先生。そんな南澤先生の生まれは千葉県 浦安市。近所には東京ディズニーリゾートがあり、小さい頃か ら同施設はとても身近な存在でした。

「東京ディズニーリゾートはVRの先進技術が集まった、いわ ばVRのショーケース。VRというテクノロジーによって、人が 幸せになれる世界に触れたのが、わたしのVR研究の原点であ り、原動力です」。

南澤先生にとって、VRとは「自分の力ではできなかったこ とを『可能』にする技術」。

「いま VR はヘッドマウントディスプレイ(HMD)で大きな注 目を集めています。そのHMDが『視覚』と『聴覚』を伝達す るものだとすれば、次世代VRを担う技術が『力触覚』です」。

力触覚とは、簡単に言えば、サラサラやフワフワなどモノの 持つ感覚(質感)、あるいは、「コップを持った」や「ボールを 投げている」など、モノに対する感覚(実感)と言い換えられ ます。この力触覚をVRで伝達・再現できれば、インターネッ トでぬいぐるみの手触りを確認したり、ゲーム内のキャラク ターと握手したりすることができます。

「テレビでテニスの試合を観るとき、選手がラケットでボール を打つときの感覚を感じられたら、プロテニスプレーヤーしか 知りえなかった高次な体験を共有できることになります。それ は、単なる視覚情報だったものが、自分の身体を通した『体験 に近い知識』になることを意味します。人生は有限で、経験で きることには限りがあります。けれど、力触覚を伝達できれば、 これまで経験できなかったことを簡単に体験でき、自分の身体 を使って学べるようになるのです」。

もし、情報に「体験」という付加価値を加えられるようになっ たら、社会はどのようになるのでしょうか。

「音楽フェスで踊る感覚だったり、バレエの身体感覚だったり、 自分が伝えたいと思う体験はさまざまです。自分にしか得られ ない体験を人と共有できれば、そこで生まれる共感が人と人と の絆(きずな)を強め、コミュニケーションはより深いものへ と進化するはずです。また、他人の貴重な体験を「実感」と「共 感」をもって共有できれば、人の経験値は各段に高まり、その 英知が集まったとき、社会はいまよりももっと高度で、素晴ら しい世界になると思います」。

\*|「ハプトミラージュ」。空中に絵を描くこともできる。

## コンテンツを活用する

VRコンテンツのひとつ、360°映像は「Googleストリートビュー」や 「Facebook」、「YouTube」などが再生に対応し、NHKも Web サイト「NHK VR NEWS」で360°のニュース映像を提供しています。ここでは 「YouTube」アプリを例に360°の動画を見る手順を紹介します。

#### スマートフォンで 360°動画を見る手順





YouTubeアプリを開きます。



トップ画面のメニューから検索ボタ ンを選択.



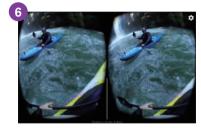
「360度動画」と入力し、検索。



検索結果から見たい動画をタップし、開く。

画面右下のゴーグルアイコンを タップする。





画面が左右に分割されたら、ハコスコなどのスマホ 用HMDにセットする。

# コンテンツを作成する

「VRブームの背景には、コンテンツ制作が容易 になったことがある」と清水氏。「とくにゲームエ ンジン Unity があれば、簡単にゲームがつくれる ので、高校生にぜひチャレンジしてほしい」。 360°の動画の作成でいえば、 RICOH THETA S

商品化されれば使ってみたいカメラです」(同氏)。

が真っ先に挙げられるが、「東京大学大学院教授 でソニーコンピュータサイエンス研究所副所長の 暦本純一氏が研究開発している『Jackin Head』は



Jackin Head ソニーコンピュータサイエンス研究所 頭部の両側に超広角レンズを備えた ヘッドホン型ウェアラブルカメラ。人 の目線の高さに近い位置から撮影し、 また、撮影者自身が映り込まないため 自然な映像を撮影できる。

教育におけるV



間違いなく変わると感じて は間違いありませ がります。 中に絵や文字を描いてアイデアを共有す VRが今後、 C教室に整備されたら、 リコンバ 会議システ レビ会議では得られな 社会に浸透してい 相手が目の前にいると を実際に歩 たコンピ ムを開発-ん。 ます。 ŧ そのとき、 R空間なの が

い臨場感を

で、

空

の質

の認 れ 知能力を拡 は 間 大装置を確認 違 して あ いて確認 たし れ な い の 教育 は が 単に知覚できるようになるのです ればこれまで知覚できなか 差を想像す と、実際に月の表面を歩く る理解がどれほど違って わゆる没入感が一気に高まります。 この没入感によって何がもたら で読み取る機能が たとえば月面の写真を見るの れば明らかで 空間に入り込んだ感覚、 、のでは、 くるか、 つ 空間全体を V R が

GUIDE to Virtual Reality UEI代表取締役・清水亮さんに聞きました

# 授業導入のためのVRコンテンツ活用ガイド

株式会社UEIの代表取締役として、AI・VR関連の事業を展開する傍ら、 小学生・中学生のためのプログラミングスクールを主催する清水亮氏。 教育と VR の両方にくわしい清水氏に、教育での VR 活用の可能性について伺いました。

## ヘッドマウントディスプレイ(HMD)

HMDは、高性能なパソコンを用いて、高品位なコンテンツを楽しめるハ イエンドタイプと、スマートフォンを利用して気軽にVRを楽しむエン

トリータイプに分けられます。 PlayStation VR

ソニー・インタラクティブエンタテインメント 4万8578円(税込) プレイステーションCamera同梱版は 5万3978円(税込)

ゲーム機「プレイステーショ ン4」と組み合わせて使う。 PS4本体とPS VR、ほかにカ メラの動きを検知するプレイ ステーションCameraが必要 になる。



Sony Interactive Entertainment Inc.All rights reserved Design and specifications are subject to change without notice



Vive 10万7784円(税込)

センサーで空間全体をトラッキングするため、自由に動き回ることが できる。また、コントローラーでVR空間のモノを掴めるなど、高い没 入感が得られる。ほかに高性能なパソコンが必要になる。

ハイエンド **HMD** 



オキュラスVR 8万3800円(税込)

2016年3月に、それまででは 考えられなかった低価格で登 場し、VRブームの火付け役に。 公式サイトで購入できる(送 料 | 万800円)。ほかに高性能 なパソコンが必要になる。



#### 1296円(稅込)

スマートフォンをセットしVRを楽し むダンボール製のビューワー。ハコス コ社以外にもダンボール製のビューワ 一は多数のメーカーが手掛けている。



でないことは.

少なく

とも日本が黄金の国

南極と

#### **Gear VR** Galaxy

#### 価格未定(想定1万2000円前後)

サムスンのスマートフォン「ギャラク シー」専用のHMD。今秋、新モデルの 発売が予定されている。



株式会社UEI 代表取締役社長兼CEO

#### 清水 亮 氏 Ryo Shimizu

1976年新潟県生まれ。6歳からプロ グラミングをはじめ、電気通信大学 在学中には米Microsoftでゲーム機 向けSDK開発に携わる。'99年、ド ワンゴで携帯電話事業を立ち上げ、 '03年より現職。'05年、独立行政法人 IPAの天才プログラマー/スーパー クリエイターに認定される。

# 没入感によってもたらされる利点

きは衝撃を受けま わたしの手元にはHTC社の『V これをはじめて使っ 同 H M D に は、 たと

えられるメデ は写真以

種の体験のようなものを与え 知ることもでき

"東方見聞録』のジ 本質とはかけ ので を体験 ŧ しれません つ 離れたも を説明 なの しか の るの 想像で 写真と わ あり として認識 ルコポ に「南極」 か はむ ま

を知る人と知らな ジタルデ る の魅

VRにも当てはまります。 人の間に生じ 人の間には大

※価格はメーカー希望小売価格を表記しています。

ます(以上、

教育.

.VR」 は新時代のメディアに

「後輩に情報モラルをプレゼン とくに『伝える』ことに重点を トには、 メディアリテラシ 単元「情報の表現 問題解決で プリントやスライ ムをプ あれば 一母被

い知れる。 にするか」。 冒頭のサイ スライド 「大阪ツアー にアップされたプ から もそれを伺 - を企画

会い、

先の言葉を聞けたときが

左右するという誇り。

卒業生と

番の幸せだと、岡本先生は笑う。

で

伝達」であれば「マイブー 導する岡本弘之先生のサイトだ。 ど丁寧にアップされている。 れが『自転車操業の授業実践~ されるWebサイトがある。 「情報科ではコミュニケ たとえば、 き、授業を設計 が「自転車操業」とは思えない 検索すると一番最初に表示 ーグルで「情報科 授業」

りやすく、 たい。 ために、 られる。 いる。 あって嫌が応にも興味を駆り 生徒は好きなことに取り組める 三者に伝える」ことが意識されて ン、もしくは成果物によって 「とにかく『情報科嫌い』をなく 前述の うように。どの単元もプ 食わず嫌いで終 ムをプレゼンしよう」で 難しいこと ゃ の と思える内容 いかにわ Ŋ とつ、 立て

理由は、

しんどくても楽しい授業

れば「私のメディア史を作ろう

える。だから 多くの先生に授業が魅力的に映る 科だと信じています かに歩かせるか」 を養う必要があると岡本先生は考 ゆえに自分で考え、 会で必要な力を養う責任がある。 実社会に密接した教科だから社 情報科が、 担当教科であ ていい。、実社会に一番近い教、実社会に一番近い教 が勝負になる。 主張できる力

の構成力にあるのだろう。 担当する教科が、 先生の授業が今、 そんな岡本先生の支えになっ いるのが卒業生の言葉。 生徒の将来を 役に立って

岡本先生の準備室



# コメダ珈琲の回数券が

帰宅後、授業案を練ること もしばしば。そんなときは PCを持ってコメダ珈琲へ。 「いつの日か、PCを持たずに コメダ珈琲に行くのがささ やかな夢です(笑)」。

授業準備のお伴

## 必要不可欠な教科

「よく『社会科も教えているんですね』と 不思議がられますが、社会科も情報科も、 子供たちが生きる世の中に密接した教 科。自分の中では社会も情報も同じくら い大切な存在です」。

徒には「情報科は考えないといけ

その課題は容易ではない。

生

の狙いはそこにある。

からしんどい」

と言われる。

連載企画

授業の流儀、先生としての流儀、

お話を 伺ったのは

聖母被昇天学院

中学校高等学校

Okamoto Hiroyuki

岡本弘之 教諭

'68年大阪府生まれ。「社会と

情報」と情報科の選択科目を

指導。情報社会に求められる

力は何か。生徒の将来を見据

え指導に当たる。モットーは 「授業で勝負する」。

しか

授業の目標が明確で

教科「情報」に対する流儀を、岡本弘之先生に伺いました。

#### 多様な社会を見極める

くの人を惹き付ける魅力がある。徒の意欲・学習状況を問わず、ゑ

本先生の授業は、

もできるかも」

というように、 学校の環境や生

「情報社会を生き抜く力を 教えるには、まずは自分が 社会を知る必要がある」と、 専門書はもちろん、社会人 向けの一般書や情報誌にも 目を通す。その蓄積が授業 案を練るときの礎となる。



てみたいー

マを見ただけで と思う授業が並ぶ

「雑誌の取材記事を作ろ

「こんな授業をやって かった」、「これならウチで

みた

紙幅の都合で紹介しきれなかったことは、日本文教出版のWebサイトで公開します。ぜひお越しください。

Art Direction / Eishi Takeda (hoopp) Illustration / Hankiti Maeda Photo / Makoto Shima (p.2~3), Maki Arimoto (p.8)

### 情報科十 No.005

日文教育資料[情報]

平成28年(2016年)10月20日発行

編集・発行人 佐々木秀樹

発行所 日本文教出版株式会社

〒558-0041 大阪市住吉区南住吉4-7-5

TEL: 06-6692-1261

本書の無断転載・複製を禁じます。

CD33330

# 日本文教出版 株式会社 http://www.nichibun-g.co.jp/

大 阪 本 社 〒558-0041 大阪市住吉区南住吉4-7-5

〒165-0026 東京都中野区新井1-2-16

九州支社

TEL:092-531-7696 FAX:092-521-3938 〒461-0004 名古屋市東区葵1-13-18-7F·B

北海道出張所

TEL:052-979-7260 FAX:052-979-7261 〒001-0909 札幌市北区新琴似9-12-1-1 TEL:011-764-1201 FAX:011-764-0690

TEL:06-6692-1261 FAX:06-6606-5171

TEL:03-3389-4611 FAX:03-3389-4618 〒810-0022 福岡市中央区薬院3-11-14