

令和 5 年 6 月 29 日現在

機関番号：17301
 研究種目：基盤研究(C)（一般）
 研究期間：2020～2022
 課題番号：20K03255
 研究課題名（和文）新世代・バーチャルジェネレーションのための平和学習の新たなスキームとその実践
 研究課題名（英文）A New Scheme and Peace Learning Plactice for the New and Virtual Generations

研究代表者
 全 炳徳（JUN, Byungdug）
 長崎大学・情報データ科学部・教授

研究者番号：10264201
 交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の研究成果は3Dで表現された長崎の原爆関連写真の、平和教育へのスキームを構築することと実践にあった。2017年度から手掛けた長崎の原爆前後の写真を立体画像としてバーチャル空間上に復元、学校現場での実践を行った。国際学会（GISUP, Internatinal）と国内学会（デジタルアーカイブ学会）では論文発表を行い、平和学習スキーム関連の議論をした。長崎市内の学校を対象とした平和学習実践による効果等が確認された。しかしながら、コロナの影響でアメリカの学校現場での実践が実施出来なかったことが残念である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

戦後の原爆に関連する平和教育は長崎や広島の日バクシャたちによるが主だった。その効果は大きいもので関係者は極めて積極的であった。彼らの活動は戦争を記憶している世代、いわばアナログ世代に向けて大変効果的だった。それはデジタルジェネレーションと言われる今の若い世代に対しても貴重な財産であり、新世代のバーチャルジェネレーションのための平和・教育活動の模範でもある。新世代のポストモダンの思想やバーチャルの感覚的な応答能力など、新世代に平和を希求する心を継承させる方法として、平和・教育活動のコンテンツを拡張・仮想化（AR・VR）した「平和学習の新たなスキーム」を考案・実践することが本研究の意義である。

研究成果の概要（英文）：This research used photographs related to the atomic bombing of Nagasaki expressed in 3D. The result of this research is to construct and practice a scheme textbook for peace education. This research related to the photographs of Nagasaki before and after the atomic bombing has been working on since 2017. All 3D contents were restored in a virtual space as stereoscopic images, and a practiced lecture was carried out at the public school. The author presented papers at international conferences (GISUP, International) and domestic conferences (Digital Archive Society) and discussed the constructed peace learning schemes. A proposed learning scheme for peace education confirmed the effects of peace learning practice targeting schools in Nagasaki City. However, it is regrettable that the approach at school sites in the United States could not be implemented due to the influence of covid-19.

研究分野：情報科学

キーワード：平和教育 デジタルアーカイブ VR AR 3D

1. 研究開始当初の背景

長い間、長崎では原爆資料館などに被爆地の写真や映像が保存されていたものの、これらを例えば3D画像として加工して使うことはなかった。本研究の研究代表者は専門領域のGIS技術を生かし、2005年から原爆関連写真の航空写真や平面写真などに着目し、特に、平面写真を3D画像として加工する研究を始めた(GIS Next, pp. 32-34, 2005年7月)。3D画像として加工した写真資料は平和教育の教材として使用することが主な目的であった(毎日新聞, 2006年9月9日)。2007年8月、長崎市原爆対策本部の平和学習支援室が主導し発行した「ながさき原爆投下前と投下後の写真を立体画像で見よう!」のCDが紹介され、初めて長崎の教育現場にて平和学習での立体画像の有用性が検証された(研究代表者が3D画像を加工し資料を提供, 長崎市原爆対策本部制作, 2007年8月)。そこで、被爆地の3D写真資料からバーチャル空間への復元とAR機器への対応可能性などを学術的に検証し、長崎の浦上地区を中心とした原爆投下中心地の復元画像が誕生した(図1参照)。

写真測量技術による爆心地周辺の復元の可能性については、ARやVR機器での運用等に広がりを試み、学術的にもその可能性が確認できた(Byungdug Jun et al., 2011)。これらの3D復元画像を利用した平和学習について様々な角度から検討が行われ、長崎県内の小学校を対象とした平和教育による効果等が確認された(長崎市立城山小学校, 2011年7月23日, 雲仙市立西郷小学校, 2011年8月9日, 長崎市立小櫛小学校, 2011年10月19日)。これを受けて、2010年からは挑戦的萌芽研究(被爆地の写真から作るバーチャル空間と平和学習の実践, 課題番号22650192, 代表研究者: 全炳徳)の研究代表者として活動し、被爆者との交流を含む、被爆地写真の3D再現の可能性などについて関連研究を展開させた。そこから関連する研究論文(Byungdug Jun et al., 2014. 2)も発表し続けた。更に、原爆写真資料のデジタル化への研究を進めるにあたり、AR機器にバーチャルコンテンツを乗せた時の没入感と臨場感も十分であることも確認され、社会的な反響(TV報道3回, 新聞報道3回, 新聞論壇への執筆要請1回)も大きかった。

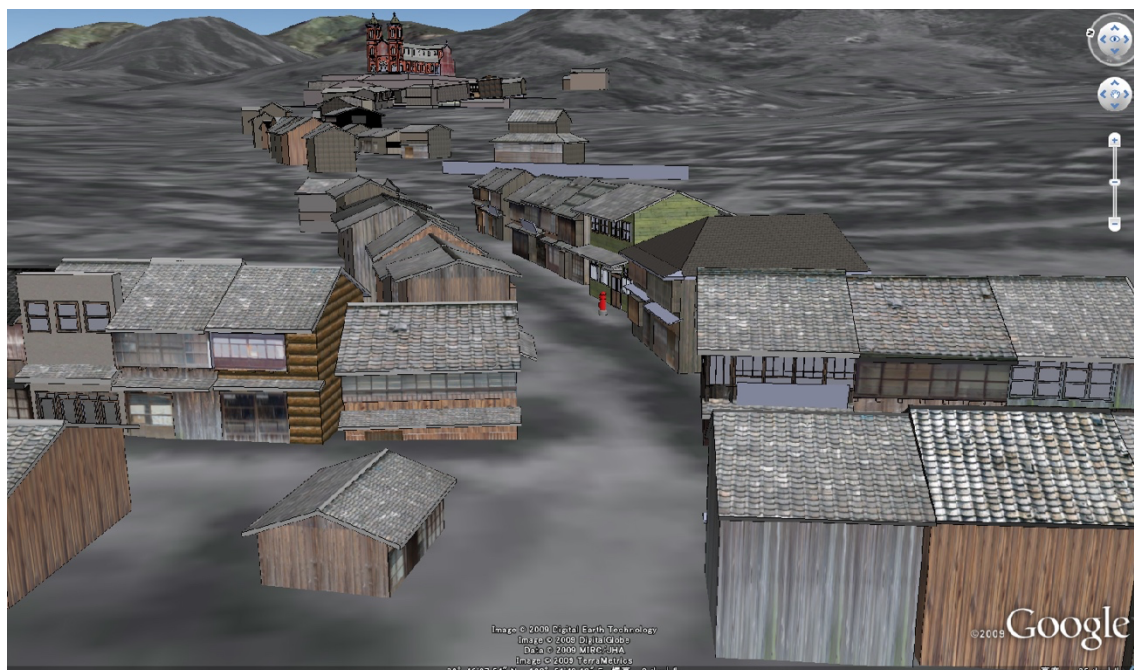


図1 長崎の浦上地区を中心とした原爆投下中心地の3D復元画像

これらの発展課題を平和教育の新しいスキームとして考案したのが本研究のテーマである。2017年からはこれを挑戦的研究(萌芽)(仮想(VR)・拡張(AR)現実化による平和学習の新たなスキームへのチャレンジ)として遂行し、2019年度末をもって全ての研究が終了となった。この研究により、長崎の松山地区、浦上地区、城山地区のデジタルコンテンツ制作の初期データが完了し、VR機器のVIVE Proを対象に、AR機器のiPhoneやiPadなどのスマートデバイスを対象に、学校現場での応用可能性の実践が可能となった(図2参照)。

本研究での「平和学習の新たなスキームとその実践」の着想は、研究代表者が遂行した二つの科研(①挑戦的萌芽研究, 2010-2011: 被爆地の写真から作るバーチャル空間と平和学習の実践, ②挑戦的萌芽研究, 2017-2019: 仮想(VR)・拡張(AR)現実化による平和学習の新たなスキームへのチャレンジ)により得られた平和学習スキームの継続的な実践の必性からである。また、本研究を応援する「長崎平和推進協会の写真部会」の活動(毎週の月曜日の午後、長崎原爆資料館の1階の研究室にて実施)に同行する中で、被爆地の写真から作るバーチャル空間が平和学習の新たなスキームになり得るとの被爆者らの高い声による。

学術的には、2010年度から研究代表者が実施してきた二つの科研の研究があり、初期段階では原爆写真の3Dバーチャル空間化への実現可能性を確認しており、その後、ARとVR機器にバーチャルコンテンツの学校現場での実践からの、平和学習への可能性についても確認していた。この研究内容についての社会的な反響(TV報道3回、新聞報道3回、新聞論壇への執筆要請など)からも、今回の実践的課題を平和学習の新しいスキームとして定着させたい思いが強かった。また、これまでの被爆地写真のデジタル再現の可能性と実践授業から得られた研究成果をデジタル化したマニュアルとして公表することも必要と考えた。

本研究の充備状況としては、長崎市の城山地区、松山地区、浦上地区のVRデジタルコンテンツは制作済みであること、ARの城山地区のモデルが完成されており、標高のキャリブレーションをしている。更に、研究代表者は3Dの専門家として、実物と関連付けるAR・VRの基礎概念を理解しており、長期の(6カ月間)の在外研究(米国)を経て、海外での教育機関との繋がりも深いことが挙げられる。



図2 AR機器のiPhoneやiPadなどのスマートデバイスに対応したデジタルコンテンツ

2. 研究の目的

戦後 74 年間、日本のヒバクシャたちの「平和活動及び平和教育」への尽力は、世界中の人々に平和を希求する心を十分に与えて来た。旧年のノーベル平和賞に輝いた「ICAN」の根源は「戦争の傷跡から奮い立ったヒバクシャたちの活動」の証しであり、快挙でもあった。しかしながら近頃、長崎を修学旅行中の某中学生から平和案内人の語り部の方に「死に損ないのくそじい」と声を上げていたことが報道され話題となった。これまでの、ヒバクシャたちによる「講話や被爆証言によるアナログ的な平和・教育活動」は、これからのデジタル世代に向けて貴重な経験であり、新世代・バーチャルジェネレーションのための平和・教育活動の根源でもある。

新世代のポストモダンの考え方や思想や 3D に対する感覚的な応答能力など、スマートフォンなどの情報端末に親しむバーチャルジェネレーションに平和を希求する心を継承させる方法とは何か。それは彼らにとって馴染み深いデジタルとバーチャルの世界へ、また情報端末の世界へ、平和・教育活動のコンテンツを拡張・仮想化 (AR・VR) した「平和学習の新たなスキーム」を実践するところにある。

本研究は 2 回にわたる科研費 (挑戦的萌芽研究) を引き継ぐものであり、新世代・バーチャルジェネレーションに①戦争による負の遺産を直視させる力、②グローバル視点 (日本の視点、米国の視点) の涵養、③彼らに慣れ親しんだモバイル空間を操りながら平和の大切さを体得させることが本研究の目的である。

3. 研究の方法

研究の手法としては、平和教育として利用可能な戦争被害のデジタルコンテンツは米国の国立公文書館で保管されていた広島原子野の写真があり、それを 3D デジタルアトラスとして作り上げたことが始まりであり (竹崎, 2001)、その後、3D の最先端でもあるデジタル写真測量の技術融合とともに、長崎では爆心地を中心としたデジタルコンテンツが開発され、Google のデジタル地図上に重ねられる 3D のオルソ画像や 3D コンテンツが作られるようになった、融合技術の開発だった (全 2005)。

これらの手法が取り入れられたもので、公共放送に紹介された (NHK スペシャル, 2004 年 8 月 6 日) 広島、原爆投下 5 日後と 2 年後の街並みのデジタルアトラスは教育分野に大きな可能性が示唆され、この手法は平和教育に携わる多くの人々から高い関心を得た。長崎市は「ながさき原爆投下前と投下後の写真を立体画像で見よう！」と題した CD を発行 (全炳徳資料提供, 2007 年 8 月) し、学会からは長崎の被爆地写真からバーチャル空間の復元 (Byungdug Jun et. al, 2011.2 in GISUP, International) 等を発表し好評を得た。

教育実践としては、長崎県内では小学校を中心とした授業実践が継続的に行われるようになり (長崎城山小学校及び長崎精道三川台小学校など, 2005 年 7 月及び 2015 年 8 月など)、米国ではニューヨークの日本人学校を対象に平和教育の授業実践が行われ (ニューヨーク育英学園, 2015 年 4 月)、その効果等が確認された。更に、この手法は 2017 年度からの科研 (研究代表者: 仮想 (VR)・拡張 (AR) 現実化による平和学習の新たなスキームへのチャレンジ) により平和教育のスキームとコンテンツがほぼ完成している。

本研究では今までに完成した AR・VR コンテンツの活用を図りつつ、原爆当時の被害を物語る役割を果たしてきた平面写真のバーチャル化、戦争の被害をボリューム感あふれる画像として作り上げるところに力を注ぐこととした。これに加えて被害地の AR・VR コンテンツ化による平和学習スキームは、過去と現在を同時に行き来しながら観察する時空間的なリズム感を表現することができるように計画した。

科学技術の負の遺産としての証拠の一つに「戦争関連写真」が存在する。近年、高齢化する語り部の一部を担う貴重な平和教育の教材とも注目されている。戦争を物語る被爆写真や関連写真がバーチャル空間とAR・VRコンテンツとして語り部になるのは、次世代のための平和・教育活動の新しい教材スキームである。また、本研究の研究協力者（深堀好敏，山川剛）からなる検証チームは現役の語り部として、次世代のためのAR・VRコンテンツ作成及び学習スキームへの導入を強く共感しており、積極的に平和教育にデジタル教材を取り入れることの推薦者でもある。デジタルコンテンツの手法はその意味で、本研究手法の根源にあたる。

4. 研究成果

近年のARやVRを利用したの教材化への動きは、新世代のますますの現実離れが懸念されることもあった。しかし、本研究を含む3回にわたる科研を通じて「戦争関連写真」をARやVRのコンテンツとして作り上げながら学ぶ、時空間コンテンツは「新しい平和学習のスキーム」として確立できる可能性を秘めている。

どのようにすればAR・VRのデジタルコンテンツを、体系的な平和学習のスキームとして提供できるかが本研究の成果のための1つの疑問だった。果たして、①ARとVR環境でのデジタルコンテンツを、平和教育への活用、学校現場での実践を踏まえて、より体系的な教育スキームとして実践できる手法を出せるのか、②学校現場及びフィールドでの平和学習のスキームを、室内及び室外の平和教育スキームとして定着させるため、ARとVRに慣れ親しんだバーチャルジェネレーションに新世代型の平和学習のスキームを継続的に実践する基盤を作ることが可能か。

本研究の最終成果として学校現場や一般に公開されている平和教育のためのデジタル・アーカイブ(<https://nagasaki-genbaku.reearth.io/>)を図3に示す。本研究の成果として公開されているのは2種類であり、航空写真のみで原爆の事実を伝えるものと、3Dコンテンツを付け加えたものでバーチャルモードをサポートするもの（以下の図3）がそれである。本教材が日本の学校現場だけでなく、世界の人々に平和を希求する教材として広く使用されることを祈る。今後は、本コンテンツによる海外での実践を計画中である。



図3 デジタルアーカイブとして公表された平和学習の新たなスキーム

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Soichiro Higuchi and Byungdug Jun	4. 巻 23
2. 論文標題 Learning Ability of Peace Education Utilized by VR Materials	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 GISUP 2021, International	6. 最初と最後の頁 33-42
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yuta Umeda and Byungdug Jun	4. 巻 23
2. 論文標題 Colorization of the Historical Aerial Photography with AI "DeOldify"	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 GISUP 2021, International	6. 最初と最後の頁 51-53
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Byungdug Jun and Norio Setozaki	4. 巻 22
2. 論文標題 VR Contents Development for Peace Education Class with Flight Yoke System and Headset	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 GISUP 2020, International	6. 最初と最後の頁 75-81
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	渡邊 英徳 (Watanabe Hidenori) (00514085)	東京大学・大学院情報学環・学際情報学府・教授 (12601)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	瀬戸崎 典夫 (Setozaki Norio) (70586635)	長崎大学・情報データ科学部・准教授 (17301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関