This article is a technical report without peer review, and its polished and/or extended version may be published elsewhere.

第 25 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集（2020 年 9 月）

遠隔葬儀参列支援実践：遺族が「VR 葬儀」に期待すること

Learning from a practice on supporting a remote funeral attendance:
Expectation to “VR Funeral” from the bereaved family

瓜生大輔 [1)4)]，登嶋健太 [1)]，眞鍋美祈 [2)]，矢崎武瑠 [3)]，船津武志 [2)]，泉原厚史 [4)]，檜山敦 [1)3)4)]，稲見昌彦 [1)3)4)]
Daisuke URIU, Kenta TOSHIMA, Minori MANABE, Takeru YAZAKI, Takeshi FUNATSU,
Atsushi IZUMIHARA, Atsushi HIYAMA and Masahiko INAMI

1) 東京大学 先端科学技術研究センター（〒 153-8904 東京都目黒区駒場 4-6-1, uriu@star.rcast.u-tokyo.ac.jp）
2) 東京大学大学院 学際情報学府
3) 東京大学大学院 情報理工学系研究科
4) 東京大学大学院 工学系研究科

概要: 「会場には行けないが、弟の葬儀に参列したい。」本稿では、ある葬儀において筆者らが全方位映像や音声情報を記録・中継した際に、実際に葬家・遺族から寄せられた要望を報告する。葬儀中継そのものに真新しさはなく、すでに商用サービスも存在する。COVID-19 パンデミックを契機にその需要が高まった。今後は単なる中継の枠を超え、バーチャルリアリティ関連技術が求められる可能性もある。「VR 葬儀」には何が期待されるのかを展望する。

キーワード： テレプレゼンス, コミュニケーション, 故人情報学, 葬儀, 葬送・供養

1. 序論：機会と動機

研究チームに一報が入ったのは、2020 年 6 月 19 日（金）の深夜だった。ご縁のある研究協力者の旦那様が亡くなり、翌週の 22 日（月）に通夜、23 日（火）に葬儀・告別式が執り行われた。74 歳で亡くなった故人は 8 人きょうだいの下から 2 番目。高齢な兄姉は、体力的な不安や新型コロナウイルス（COVID-19）の感染リスクなどを鑑みて参列を断念した。私達は 360 度カメラを用いた記録と中継を行った。

頼りのノウハウは高齢者向けの「VR 旅行」体験プロジェクトで扱う全方位動画記録と HMD 対応コンテンツ作成 [8] と 360 度カメラとマイク付スピーカーを用いたテレプレゼンス・システム “ExLeap” [1] である。しかし、葬儀会場（千葉県柏市）にも配信先（東京都青梅市）にもネット環境はなく、限られた時間のなかでどこまで遠隔「参列」を実現できるかは未知数であった。

葬儀の遠隔中継自体には真新しさはない。少人数での家族葬が主流である都市部の葬儀事情に加え、COVID-19 感染拡大をうけて中継サービスを開始した葬儀社も少なくない [7]。私達が重視したのは、青梅市在住のご兄姉がまるで「本当に葬儀に参加した」と思える演出であった。すなわち単に一方向的に中継するだけでなく、いかに遠隔参加者も故人と「対面・対話」でき、また現地参列者にもその存在感を伝えられるかを考えた。

本稿では、一連の葬儀記録・中継においてご遺族から私達に寄せられた要望を報告するとともに、今後、日本の葬送儀礼においてバーチャルリアリティ研究が貢献すべき課題を列挙する。パンデミックを契機に「VR 葬儀」の在り方の検討は、社会から喫緊に求められる課題となった。開発途上のシステムを用いた「緊急実践」は、研究チームにとっては自前の技術の非力さを痛感する経験であった。しかし葬家にとっては一度切りの不可逆な時間であり、失敗は許されない。本研究は、単なる自作システムの評価ではない。むしろ有り物の技術・インフラを含めて最大限に活用することで葬家の要望に可能な限り応えた過程から、将来の技術開発に向けた知見を残すものである。

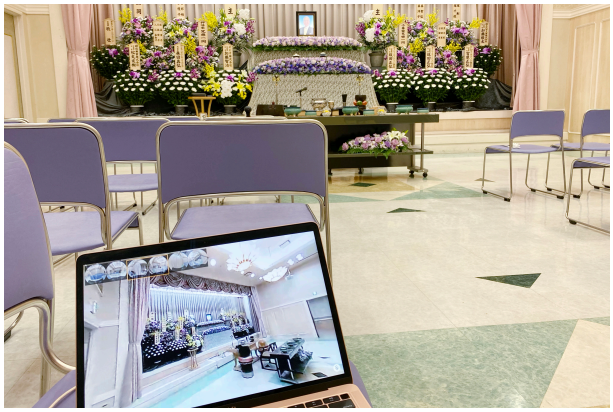

図 1: 葬儀会場内で遠隔中継システムを動作確認する様子

2. 背景と先行研究

COVID-19 感染拡大以前から、葬儀の会葬者数は徐々に減少している。鎌倉新書の調査 [4] によると、2013 年時点の全国の平均会葬者数は 78 人 (n=1,847) であったのに対

© 2020 日本バーチャルリアリティ学会

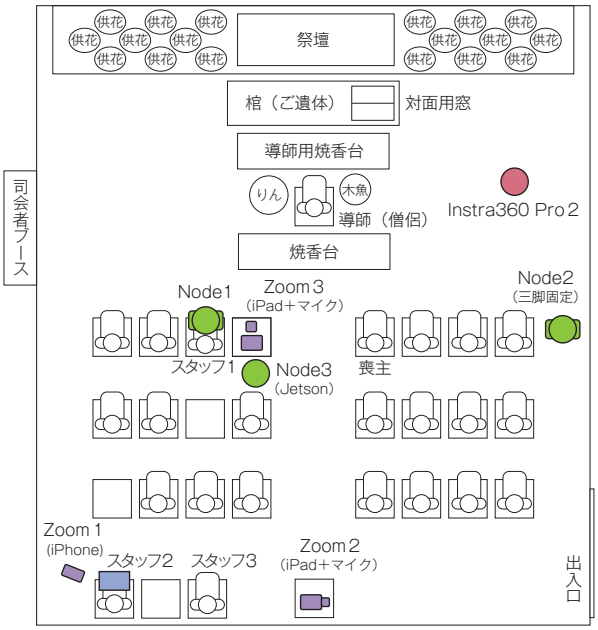

図 2: 葬儀場内のシステム構成（葬儀・告別式時）

図 3: Node モジュール（左:Surface Go 一体型＜Node1, 2 ＞, 右：Jetson Nano に接続して使用＜ Node3 ＞）

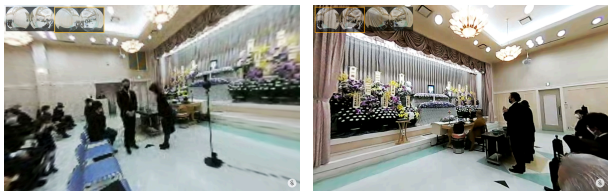

図 4: Viewer から見た画質（左：Surface Go 版, 右：Jetson Nano 版ハードウェアエンコーディング時）

し 2020 年 では 55 人 (n=1,975)。そのうち、11 人以上 20 人未満の会葬者数が 17.7 %と最も主流で、30 人未満の葬儀は全体の 43.2 %を占める。2020 年統計では家族・親族以外も参列する「一般葬」が 50 %を割り込み、「家族葬」が 4 割を超えた。会葬者数は葬儀単価にも影響するため、葬儀事業者としても動向を注視している状況だ。今回の葬儀も家族葬に分類され、会葬者は 20 人程度であった。

非常事態宣言が発令された 5 月に大正大学が行った調査 (n=517) [6] によると、実に 88.6 %の僧侶が「会葬者の人数が減った」と回答し、7 名の僧侶はなんらかのオンライン法要を実施あるいは提案し、3 名からは動画記録などを用いた「無参列対応」と回答した。遠隔中継をはじめ、新たな葬儀参列の方法が求められている。

世界的にも葬儀の遠隔中継の事例が報じられている [2]。米国、英国、オーストラリアなどの欧米諸国では、Funeral Director と呼ばれる資格保持者が遺族と相談しながら葬儀を手配する。実は米国などでは以前から葬儀中継の専門業者が存在したが、Funeral Director の中には「遺族が悲しみに暮れる姿を中継するのは倫理的に問題だ」として導入に否定的な人も多く、普及が進んでいなかった [3]。しかし、今年を契機に、この流れは一転し、今後葬儀の遠隔参加は世界的に広く普及すると考えられる。

3. 研究方法と使用したシステム

言うまでもなく、葬儀は急を要する。今回使用した機器・システムは開発途上のものが多いにも関わらず、事前のリハーサルは行えなかった。葬儀という空間・儀式に特化した準備も十分ではなかった。このような事情から、本報告は、自作システムを検証する視点も含みつつ、人的リソースによる諸対応や既存の商用遠隔会議システム（Zoom）も併用したプロセスから構成される（図 2）。なお、本研究の遂行は東京大学研究倫理審査委員会からの承認を得ている。

今回、葬儀を中継するにあたり、技術的なボトルネックとなったのはインターネット環境であった。会場となった千葉県柏市の葬儀場にも、故人の兄姉らが集い遠隔参列する東京都青梅市の住宅にも既設のブロードバンド環境がなかった。中継元となる葬儀場では、モバイル WiFi やスマートフォンのディザリング機能などを使用した。青梅市の住宅には、研究チームメンバーが出張しモバイル WiFi とラップトップコンピュータを持ち込んだ。

3.1 中継システム

研究チームで開発中の 360 度カメラとマイク付スピーカーを用いたテレプレゼンス・システム “ExLeap” [1] を準備した。今回の場合、360 度カメラとマイク付きスピーカーが一体となった “Node” を葬儀会場内に 3 個設置した。また、遠隔接続者 “Viewer” （東京都青梅市の住宅）がコンピュータの画面越しに会場に遠隔接続した。Viewer は Node を切り替え、アングルを変えながら葬儀会場全体を見回すことができる他、マイクのミュートを解除することで Node 側と音声コミュニケーションを行える。

初期版の ExLeap の Node はラップトップ PC に 360 度カメラと会議用マイク付きスピーカーを USB ケーブルでつないだ簡素なものであったが、設置しやすさ、モビリティ性能、画質・音質などを向上させるための改良を行っている。改良版のひとつである Microsoft Surface Go に Node モジュール（Insta360 Air, eMeet M0）を接続した Node1, 2 を、さらに NVIDIA 製の小型コンピュータ Jetson Nano にモジュールを接続した Node3 を設置した。（図 3）Jetson Nano 内臓のハードウェアエンコーダーの使用により画質の向上が期待される（図 4）が、音声の入出力機能が未実装であったため、映像送信機能のみを使用した。また、初期版の ExLeap に搭載されていた、Viewer が Node に接続して

© 2020 日本バーチャルリアリティ学会

図 5: 遠隔参列する兄姉ら（左：供花差出人を確認する，中央：出棺準備を見守る，右: Zoom 越しに故人に語りかける）

いる際に LED が点灯する機能も未実装な状態で使用した。

しかしながら、通夜の中継中にサーバー周りの不具合が発生したため、自作ソフトウェアのバージョンダウンを余儀なくされた。翌日の葬儀・告別式の際にはハードウェアエンコーダーは稼働できず、十分な画質を確保できなかった。また、音声についてもこの現場においては十分な品質を提供できなかった。これは今回使用したマイクの性能および Node1, 2（図 3 左）の形状設計、および限られたネットワーク回線を介した配信環境などによる。

結果的に、青梅の兄姉らは、通夜の際は主に ExLeap システムを介して、葬儀・告別式では、主に Zoom ＜複数のスマートフォン、タブレットからの映像＋外部マイク（IK Multimedia iRig Mic Field）からの音声（図 2）＞を介して参列した。本稿では、現場で得られた技術的問題の詳細については言及しないが、今後の開発に反映させていく。

3.2　全方位映像・音声記録システム

Insta 360 Pro 2 および ZOOM H3-VR にて収録した。記録した映像・音声については編集作業ののち、ご遺族にお見せする。HMD 対応コンテンツと大型モニター上に表示できる複数人での鑑賞に適したものを用意する。本稿ではこれらに対する遺族からのフィードバックは割愛する。

3.3　青梅市住宅の設定

ExLeap の Viewer 側は、ウェブブラウザから所定の URL にアクセスすることでシステムに接続する。また見たい Node のサムネールをクリックすると画面が切り替わり、またマウスを押しながらドラッグすることで任意にアングルを変えられる。今回、主要な参加者がコンピュータの操作に不慣れであったことから、研究チームメンバーが遠隔参列中も機器を操作した。また ExLeap と Zoom を併用したため、両者の画面や音声を切り替える作業も行った。持ち込んだラップトップコンピュータは HDMI ケーブルで液晶テレビに接続し、高齢な兄姉らが囲んで体験できるように配慮した。また、現地に彼らの表情を伝えられるように USB 接続タイプのウェブカメラを適切な位置に設置した。（図 5）

3.4　研究データの獲得手法

前述した葬儀会場内の全方位映像･音声記録に加え、Zoom のクラウド録画機能を用いて葬儀中の様子を記録した。また、青梅の住宅でも、遠隔参列中ビデオカメラに映像・音声を記録した。研究チームメンバー（葬儀会場に計 3 名、青梅に 1 名）は LINE グループを用いて、式前中後にわたり双方の状況や要望を共有しながら意思疎通を行った。

4.　遺族からの要望

今日、日本の葬送儀礼の約 8 割が仏式である。通夜・葬儀・告別式を通した合計 2 時間程度のうち、導師（僧侶）による儀礼遂行の時間が 8～9 割を占める。しかし、会葬者、遠隔参加者らが最も重要視する時間は残りの 1～2 割の時間である。これが、例えばミュージシャンのライブ中継であれば当然、演者が演奏している時間がメインコンテンツとなるが、葬儀の場合は状況が異なる。

4.1　葬儀特有の情報

4.1.1　会葬者

全方位映像を用いる利点として、複数の地点から全方位のアングルを確認できる点がある。通夜開始後、青梅の兄姉から「会葬者の顔を確認したい」という要望が寄せられた。しかし、画質の制約から対応が難しいため、最前列で列席していた研究メンバーがスマートフォン上で Zoom を立ち上げ、とりわけ葬家側の会葬者の様子を中継した。

4.1.2　供花差出人・戒名

上記同様、式中に祭壇に並ぶ供花差出人の札を見たい（図 5 左）という要望があったが、これについては翌日の朝、故人の息子さんが写真を撮り LINE で送付し、開式前に兄姉に見ていただいた。同様に、戒名は、テキストにて送付した。

4.1.3　故人の顔・遺影

通夜の後、研究チームメンバーが Zoom で青梅と接続した iPad を故人の奥様（喪主）に渡し、双方の映像を見ながらコミュニケーションした。このやり取りの中では、まず棺の小窓から故人の顔を、次にできあがった遺影を見せた。一般論としては「遺体の映像」は非常に繊細な扱いをされるべきであるが、近しい親族にとっては最も確認したいものでもある。死後、故人のアイコンとなる遺影についても、いち早く「速報」したい情報であった。

4.1.4　導師（僧侶）の法話（儀式の説明）･喪主からの挨拶

音声の不明瞭さが特に問題となったのが、導師が各儀礼の工程の前後にその意味を説明した発言が、遠隔側で聞き取れない場面であった。前述の通り、葬儀・告別式の際は手元にあったスマートフォン用マイクを用いて可能な限りの品質向上を図り、喪主からの挨拶については「半分程度は聞き取れた」というフィードバックを得た。一方で、会場内のあらゆる音声が聞こえる必要はなく、このような重要な

ⓒ 2020 日本バーチャルリアリティ学会

情報に特化した対応が求められる。

4.2 行動

4.2.1 故人に話しかける

通夜の後、iPad を介して、喪主が青梅の親戚に「明日（葬儀・告別式）もよろしくお願いします」と「参列」の感謝を伝える場面があった。その後、会場に残っていた故人の孫たちが、青梅の親族に近況報告をした。

告別式の終盤、祭壇に供えられていた花で棺は埋め尽くされ、遺族らが書き込んだ寄せ書きが上に乗せられた（図 5 中央）。出棺準備が完了する直前に、研究チームメンバーが Zoom に接続した iPhone を近づけ、花に囲まれた故人の「表情」を捉えた状態で、青梅の兄姉を代表して長兄（図 5 右：最左）が故人と葬家家族に話しかける場面があった。

故人の息子から「ぜひ話しかけてください」と促されると、「○○（故人の名前）、本当に残念でなりません。あと 10 年は（生きて）いきたかったですね。○○（故人の妻：喪主）さん、がんばってください。本当は行かなくてはならなかったのだけど、申し訳ないです。今、テレビを見ているけど、本当に笑いかけてるようないい顔しているね」と話すと、喪主さんは「代わりに、さわっておくね」と故人の頭をなでて見せた。

5. 「VR 葬儀」に向けて

本稿では「VR 葬儀」の細かい定義は示さない。今回の遠隔葬儀参列支援では十分に活かしきれなかった「バーチャルリアリティ関連技術が葬儀に活かされた状態」と述べるに留めておく。日本における葬儀が多様化する中、今回の事例で得られた知見はすべての葬儀に適用できるものではない。孤独死の問題や、（葬儀を行わずに荼毘に付す）直葬の増加などを考慮すると、今回のような温かい家族・親戚に囲まれながら見送られるケースは今後はマイノリティになることも有り得る。このような条件付きではあるが、以下の点を強調して本稿の結論に代えたい。

5.1 情報提示とライブ映像の切り分け

前章で述べた通り、遠隔会葬者が知りたい情報と葬儀への「参加」は切り分けて提供すべきである。遺影、戒名、会葬者、供花差出人といった情報をすべて会場からの（全方位）映像で提供するのではなく、なんらかの異なる情報提示デザインを併用することが望ましい。また、ライブ映像についても、葬儀開始後は頻繁にアングルを切り替える機能は求められず、むしろ全体のごく限られた時間（例えば、出棺前の最期のお別れの場面など）のみ必要となる。導師が儀式を遂行している間は、高精細な映像と音声による従来のテレビ中継型体験の方が好ましいが、故人の「表情」を見ながら話しかけるといった場面ではモビリティ性能の高いモジュールの使用が適切である。

5.2 葬儀会場に「存在」することの相互確認

葬儀・告別式は、故人と最期の別れの場でもある一方で、久しぶりに会う親族・知人との顔合わせの機会でもある。そして、会葬者同士が「故人を共に見送った」ことを確認し合う場でもある。葬儀に参列できなかったことを後々まで悔やむことや、逆に参列しなかったこと近親から揶揄されることもある。あるいは近年では「呼ばれなかったことによるトラブル」も頻発していると言われる [5]。遠隔葬儀参列において、現地・遠隔、双方の参加者が相互に「存在」を確認する行為は故人の周辺にあるコミュニティにとって非常に重要な役割を果たす。

テレプレゼンス、テレイグジスタンス研究では、いかに「遠隔接続された者同士の存在感」を伝達するかがひとつの課題である。これは遠隔葬儀参列においても求められ、今後、実社会の現場に VR 技術が導入される際に常に考慮されるべきデザイン・イシューでもある。

謝辞 本研究は JST ERATO（JPMJER1701）および TIS 株式会社からの助成を受けたものである。研究にご協力いただいたご遺族に心から感謝を申し上げるとともに、故人様のご冥福を謹んでお祈り申し上げます。

参考文献

[1] Atsushi Izumihara, Daisuke Uriu, Atsushi Hiyama, and Masahiko Inami. 2019. ExLeap: Minimal and highly available telepresence system creating leaping experience. In *2019 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)*. 1321–1322.

[2] Charles Passy and Berger Paul. 2020. Funerals in the Age of Coronavirus: No Hugs, But Plenty of Virtual Alternatives. (2020). https://www.wsj.com/articles/funerals-in-the-age-of-coronavirus-no-hugs-but-plenty-of-virtual-alternatives-11585145174

[3] Luke van Ryn, James Meese, Michael Arnold, Bjorn Nansen, Martin Gibbs, and Tamara Kohn. 2019. Managing the consumption of death and digital media: The funeral director as market intermediary. *Death Studies* 43, 7 (2019), 446–455.

[4] 株式会社鎌倉新書. 2020. お葬式に関する全国調査. (2020). https://www.e-sogi.com/guide/29463/

[5] 赤城 啓昭. 2017. 子供に迷惑をかけないお葬式の教科書. 扶桑社.

[6] 地域構想研究所・BSR 推進センター. 2020. 仏事における「オンライン対応」が加速、葬儀・法要の簡略化への懸念も～「寺院における新型コロナウイルスによる影響とその対応に関する調査」結果報告～. (2020). https://www.tais.ac.jp/guide/latest_news/20200710/67695/

[7] 日本経済新聞. 2020. コロナで変わる葬儀　ネットで中継、香典サイトも. (2020). https://www.nikkei.com/article/DGXMZO60890850X20C20A6AM1000/

[8] 末並 俊司. 2019. 高齢者の眠っていた能力を VR 旅行で引き出す—介護現場にエンタメを [東大稲見・檜山研究室 後編]. (2019). https://project.nikkeibp.co.jp/behealth/atcl/feature/00003/082900026/