

シースルー型 HMD を用いた社会福祉学的アプローチに基づく“視線恐怖症的コミュ障”支援システムの開発

萩原早紀 栗原一貴*

概要. 本論文では、俗に“コミュ障”と呼ばれている人間の性質に注目し、その中で他人と視線を合わせられない症状をもつ人々を社会福祉学的な観点から支援するためのシースルー型 HMD を使用したシステムの提案を行う。この“コミュ障”支援システムは、彼ら/彼女らが他人と視線を合わせられないというコミュニケーション上の問題を緩和・改善するために、顔検出技術と視覚情報提示により相手の顔を隠したり、視線をそらす癖を改善するように指示したり、視線の挙動の客観的なデータを提示したり、コミュニケーション上の危険状態が発生した場合その場から脱出する手段を与えてくれる。このシステムのプロトタイプを実装し、使用した結果、いくつかの機能は有効に働き、今後の改善点が得られた。



図 1. “視線恐怖症的コミュ障”支援システム使用風景.

1 はじめに

近年、俗に“コミュ障(コミュニケーション障害の略。実際はコミュニケーション障害には聴覚障害なども含まれるので、正しい用法ではないことを強調するため、本論文では常に引用符で囲んで記載する)”と呼ばれるネットスラングが社会で用いられており、医学的な見地からの関連書籍も刊行されている[1]。対人コミュニケーションに不安を持つ者の意味で使われることの多い“コミュ障”には、空気が読めない、視線を合わせることができない、発話が困難である、相手の話に合わせることができないなどの種類があり[2][3]、個々人によってその症状は様々である。その中でも、他人と会話している時に視線を合わせることができないタイプの“コミュ障”に注目する。我々の社会には、他人の顔を凝視するのは無礼だとする文化も存在するが、「話をするときには相手の目を見なさい」という言葉がよく聞かれ

るように、基本的にはコミュニケーションを取っている相手と視線を合わせることが推奨されている。逆に、話している時に相手の目を見ていないと、「話をちゃんと聞いていないのではないか」「何かやましいことがあるのではないか」と誤解されることも多い。このように、視線を合わせることが困難であるタイプの“コミュ障”は「話をする時には相手の目を見るべきだ」という社会的圧力に苦しんでおり、人知れず劣等感や苦痛を感じている[4]。そもそも視線を合わせられないという状態は、明確な器質的障害ではない場合が多く、性格または心理的要因が絡んでくるため、他人からはそれが障害であると認知されにくい。このように他人と会話することの劣等感や苦痛が放置されることにより“コミュ障”が進むと、対人関係を避け続け、最終的には社会や家族との接点を断ってしまい引きこもりに発展するという風説もみられる[2][3]。

本研究では、“コミュ障”の中でも視線恐怖症的傾向、つまり話している相手の目を見ることが困難であるという問題を抱えた人々を“視線恐怖症的コミュ障”と呼び、支援すべく、シースルー型 HMD を用いたシステムを提案する(図 1)。これは、顔検出技術によって視野内における対人コミュニケーション中の話し相手の位置を検出し、そこからユーザがどこを見ているのかを推定した上で各種情報提示を行うことで症状の改善、もしくはその症状を抱えたままでも他人と会話をするための苦痛を減らして社会生活を送ることができるようになるものである。

システムを開発するにあたって、ユーザに対してどのようなサポートが効果的かを検討する必要がある。そこで、現状では“コミュ障”は弱者と認知されているわけではないが、一般にそのような人々

を支援する概念である社会福祉学的立場からアプローチすることを考えた。

本論文の構成は以下の通りである。まず関連研究を概説する。次に提案するシステムのインタフェースを示し、システムの実装について述べる。次にシステムの使用感について述べ、考察しまとめる。

2 関連研究

本研究では“視線恐怖症的コミュ障”支援を掲げるにあたって、社会福祉学、および具体的に援助を必要とするクライアントに対し、ソーシャルワーカーがどのようにアプローチするかという技術体型である社会福祉援助技術の理論を下地とした[5][6]。社会福祉学の問題解決手段は大きく2種類あり、「ひとまず抱えている問題を回避する」か「問題を本質的に解決する」ことである[7]。前者を「回避」、後者を「解決」と呼ぶことにする。

社会福祉学の理論をシステムに組み込む上で注意すべき点は2点である。1つは、社会福祉学の理論は複数存在するが、それぞれに明確な基準がなく、どのような時にどのようなアプローチを行うかは当事者やソーシャルワーカーの判断にゆだねられており、ケースバイケースで複数組み合わせながら柔軟に対応するものであるということ。もう1つは、福祉援助にはサポートする医師などの専門家の人間の存在が不可欠であるという点である。

そこで本研究では、そのような理論(表1)を網羅するのではなく一部に注目し、情報技術による支援を模索した。具体的には、「回避」の実現、および「解決」を実現する社会福祉援助技術として専門家による精神分析的なサポートをとる「診断主義アプローチ」、クライアントの行動を変化させることにより課題を解決させる「行動変容アプローチ」、クライアントが危機的状況に陥ったときできるだけ早くその状況から脱出させる「危機介入アプローチ」に注目した。

目に関するコミュニケーションの研究として、Agency glass[9]が挙げられる。Agency glassは、人間の目の映像を表示させた眼鏡型ディスプレイを装着することによりユーザの感情労働を代替させる試みである。本研究とは、相手に視線が合っていないと思われることによるコミュニケーション上の不利益を解決するためのシステムという点で共通性があり、Agency glassがコミュニケーション相手に情報提示するのに対して、本研究はユーザ自身に情報提示する点が異なる。

対人間コミュニケーションにおけるアイコンタクトについての研究であるEyefeel & EyeChime[10]は、本来視覚でしか確認できない視線の存在を触覚的に拡張することで、無意識の視線の動きを意識化

させ積極的コミュニケーションにつなげようとする試みである。これを参考にし、本研究では、ユーザの視線の位置を、相手の顔へと向けさせるために、自分の視線の状態をユーザに意識させる手法をとる。

葛西らのコウテイカボチャ[11]は、没入型HMDを使用し、人前での発表時に発表者の不安や緊張を和らげる研究である。コウテイカボチャがプレゼンテーション時など主に発表者が発話するような状態のコミュニケーションを扱うのに対し、本研究ではシースルー型HMDを使用し、相手と相互に言葉をやりとりするようなコミュニケーションを対象とする。

表 1.社会福祉援助技術の中の、個別援助技術の代表的な種類[8].診断主義,行動変容,危機介入を採用

アプローチ名	概要
診断主義アプローチ	フロイトの精神分析を取り入れたアプローチ. 個人のパーソナリティ成長による問題解決をしてくもの.
機能主義アプローチ	クライアントが持っている意志の力を十分に発揮できるように援助関係を活用して促す. ソーシャルサービスをクライアントが活用できるように援助する.
問題解決アプローチ	クライアントと援助者の間で確認された人間関係または事柄との関係の不備の解決.
行動変容アプローチ	クライアントが問題と感じ、解決したいと思っている「行動」に焦点を当て、変容すべき行動が消去され、新しい行動が強化されることが目標.
危機介入アプローチ	緊急な事態に対して即物的なサービスなどで効率よく援助する方法.
課題中心アプローチ	援助者が依頼する比較的具体的で解決できる問題のみを扱い、目標の達成についての援助が中心となる.
家族療法アプローチ	他のシステムと相互影響し合っている家族を取り巻くシステムに変化を生じさせることを目標とする.
総合的なアプローチ	総合的なアプローチ.

本研究はHMDを日常的に用いたユーザ支援を扱う。プロトタイプ実装に用いたHMDであるEPSON MOVERIO BT-200は小型であるものの通常の眼鏡を上回る存在感があり、装着したユーザの外見は奇異な印象が否めない。しかしTelepathy[12]

程度に小型でかつ両眼に情報提示できる次世代のデバイスを用いればこの問題は解消されるだろう。

本研究は HMD を用いて、周囲の人に悟られずにユーザが支援を受ける研究の一つも位置づけられる。そのような研究としては岡田らによるもの[13]や池田らによるもの[14]など挙げられる。また Kasahara らシースルー型 HMD のカメラ映像を通じてユーザの視野を遠隔地にいる支援者と共有し共同作業を可能にするものである[15]。これらの研究が人間の技能や能力の拡張を扱っているのに対し、本研究では福祉用途に適用する。

3 システムの提案

社会福祉学の理論に立脚すると、先述のように“視線恐怖症的コミュ障”の支援には2つの目標が設定できる。1つは、ユーザが相手の目を見ることが苦手であるにも関わらず相手にそれと気づかれにくい状態を可能にする「回避」。2つめは、視線を合わせられないという問題を改善し、徐々に視線を合わせられる状態にまで訓練していく「解決」である。

ユーザにニーズに合わせてこの2つの目的を満たすため、シースルー型 HMD を使用し、次の4つの機能を提案する。それは、モザイク機能、診断機能、行動補正機能、危機回避機能である。

3.1 回避：モザイク機能

モザイク機能は、「回避」を支援するものである。これは、“視線恐怖症的コミュ障”ユーザが、症状を抱えたまま支障のない日常生活を送れるように、HMD のディスプレイ上において画像処理で相手の顔を隠してしまう機能である。相手の顔が隠されているため、相手の目を見ることが困難でも相手の目の方向に視線を送ることができ、相手にとってはアイコンタクトが成立しているかのように感じられる効果が期待できる (図 2)。

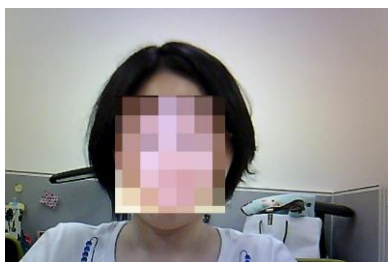


図 2. モザイク機能のコンセプト図。シースルー型 HMD 上で視界の中の人間の顔にモザイクを重畳し、アイコンタクトの心理的負荷を軽減する。

3.2 解決 (1)：診断機能

診断機能は、診断主義アプローチによる解決を支

援するものである。視線を合わせることができない状態の改善のために、ユーザの視線の挙動を記録・分析し振り返るライフログ的な機能である。システム使用時は常に稼働しており、ユーザが後々に客観的に自分の症状を振り返ることができるようにする。この機能により、ユーザは、自分の視線が相手の顔からどれだけ離れていたのか、どのくらいの時間話していたのか、などを客観的に数値で振り返ることができ、定めた指標に到達しているかどうかなどをチェックすることができると期待される。

3.3 解決 (2)：行動補正機能

行動補正機能は、行動変容アプローチによる解決を支援するものである。相手の顔から視線を背けてしまうユーザの行動に対して、相手の顔の方向を向くように促す機能である。方向を示す矢印をディスプレイ上に表示させることによって、ユーザはその方向に顔を向けることを努力するように促される。正しい方向に視線を向けた場合は、肯定する丸印が表示させるので、その状態を保てば従来の行動が改められる効果が期待できる (図 3)。



図 3. 行動改善機能のコンセプト図。シースルー型 HMD 上に矢印を表示することで視線移動を促し、対人コミュニケーション相手とのアイコンタクト成立を支援する。この例では相手の顔のある右方向へと視線を移すことを促している。

3.4 解決 (3) 危機回避機能

危機回避機能は、危機介入アプローチによる解決を支援するものである。ユーザが実生活の中で症状克服のための訓練中に起こりうる問題に対処する。具体的には対面でのコミュニケーションをスマートに中断することができる機能である。ユーザが他者との会話に対して感じる苦痛がしきい値を超えた場合、その状態をシステムが察知し、その場からユーザを退避させるために、ユーザの携帯電話に虚偽の音声通話の発信を行う。音声通話は文化的に緊急・回避不可能というコンセンサスがあり、いま行っていた会話を中断させても問いつめられにくく、相手に不快を与えにくいという表向きの理由で、ユーザはその場から立ち去ることができると考えられる。このような効果を応用したツールとして

FakeCallerⁱが挙げられる。

4 実装

前節で提案した機能備えたシステムのプロトタイプを EPSON MOVERIO BT-200 (HMD) 上で動く Android アプリケーションとして実装した。

実装を簡素化するにあたり、ユーザの視線方向に関する重要な仮定をおいた。それは視界の中央に常にユーザは視線を向けているというものである。これにより、「相手をどの程度見ているか」という問題が、「相手の顔をどの程度視界の中央においているか」という問題へと帰着され、HMD に内蔵されたカメラ映像への顔検出技術の適用により容易に計算できる。実際には相手から視線をそらす方法として、顔の向きだけでなく眼球を外方向に動かす行為も“視線恐怖症的コミュ障”は行うが、本仮定のもとでは顔の向きだけを考慮していることになる。しかし、いわゆる「相手を適切に見ている」という状態は顔の向きも目の向きも相手に向いている状態であり、相手に見られている状況で顔を背けて目だけ相手を見るということは通常行わない。よって適切に見ることを支援する上では顔の向きは重要な必要条件であり、単独でも考慮することに一定の価値はある。また通常、顔の向きをそらす行為と目の向きをそらす行為は連動しているためⁱⁱ、顔の向きのみを検出であってもある程度の実用性を確保できると判断した。

なお、近い将来には AidedEyes[16]のような視線計測機能付き HMD が普及することは想像に難くない。その際も本研究で提案したユーザインタフェースは不変であり、実際の視線方向を検出し「相手をどの程度見ているかどうか」の計算に用いれば単純な精度向上が見込める。

顔検出技術については、現在精度が高く広く普及している正面顔検出のみを活用している。“視線恐怖症的コミュ障”の支援では、相手に正面から見られている状況に主たる関心があるため、他の顔の向きの検出を扱う必要はないと判断した。



ⁱ FakeCaller :

<https://itunes.apple.com/app/id357715322>

ⁱⁱ “視線恐怖症的コミュ障”の著者の経験に基づくものであり、一般的に成立するかどうかは検証の余地がある。

図 4. 実機動作映像撮影環境。

以下は、各機能の詳細である。なお、図 5 と図 7、およびデモ動画中の対応する映像は合成画像ではなく、実際のシステムの挙動を撮影したものであり、図 4 のような環境で取材用カメラにより撮影した。取材用カメラの視軸と実際に身体に装着した場合の眼球の視軸との間に僅かな差があり、我々の技術では一致が困難であった点に留意されたい。

4.1 モザイク機能

この機能は、HMD に内蔵されているカメラの映像から顔検出を行い、人間の顔が検出されると顔の部分にモザイク画像を重畳することで実現したⁱⁱⁱ。

当初はコンセプト図(図 2)のように顔の位置と大きさに合わせてモザイク処理を行う仕様であったが、実際のアプリケーションでは、顔検出時にディスプレイ領域全体^{iv}にモザイク処理を行う仕様に変更した。これは、当初の仕様通りに実装したところ顔検出領域の精度と処理速度の点から実際の視界上の顔を覆うには不十分であると判明したからである。ディスプレイ領域全体にモザイクを表示したところ、視界がより広く隠蔽されることによる不便さは許容範囲に抑えつつ、効率的に相手の顔を隠す効果が得られた(図 5)。



図 5. モザイク機能. HMD のディスプレイ領域全体にモザイクを重畳表示し、コミュニケーション相手の顔を隠す。

4.2 診断機能

システムの使用時、常に視界で検出した顔の位置を記録し、視線の適切さを判断する指標を計算するログ機能を実装した。そしてユーザが任意のタイミングでブラウザから過去の記録をグラフ化し閲覧できるような動的 Web コンテンツを JavaScript および ccchart ライブラリ^vを用いて作成した(図 6)。視線の適切さの指標としては、将来的には医師などの専門家の協力を得て策定すべきだが、現段階では単

ⁱⁱⁱシースルー型 HMD では、ランダムな色の格子を表示するだけでモザイク処理の効果がある。単色の矩形の描画では背後の視覚情報の色が薄くなるだけで、隠蔽は行えない。

^{iv} ディスプレイ領域は、ユーザの視界の中心部の矩形領域である。Android アプリにより視覚情報提示を行うことができる領域であり、視界のごく一部である。

^v ccchart ライブラリ : <http://ccchart.com/>

純に視界の中心から検出された顔の中心までの距離を 0 と 1 の間に正規化し 1 が最良となるように変換した指標を採用した。

さらに、対人コミュニケーション開始時や終了時など、診断上意味のあるタイミング情報をユーザが能動的に記録するためにキープフレーム記録機能を実装した。これは HMD デバイスをユーザがタップする単純操作により、ユーザの日常生活を阻害することなく発動する。記録されたキープフレームは図 6 上において紫と青の境界線として可視化され、のちの診断時の目印となる。

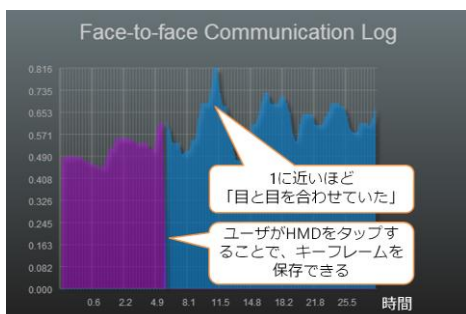


図 6 診断機能の実装である診断 Web コンテンツ例.

4.3 行動補正機能

HMD 内蔵のカメラ画像から検出された顔の座標をもとに、ユーザが視界の中央に相手を据えられるよう、ディスプレイ上部にアイコンを表示させた。具体的には、顔の座標と視界中央との距離が設定したしきい値以下の場合には“○”を表示し、しきい値以上の場合には相手の顔の方向に向けた矢印のアイコンを表示することにより視線方向の適切な移動を促す (図 7)。



図 7. 行動補正機能. コミュニケーション相手の顔が視界の中央にくるように矢印を重畳表示する. 実際の視界上の重畳位置と本写真との間にはややズレがあることに留意されたい.

4.4 危機回避機能

ユーザがスマートフォンのブラウザで予め特定のサイトにアクセスしておき、HMD からの通信に応じて虚偽の電話着信音と着信画面を提示する機能を Socket.IO^{vi} を用いて実装した。

本来は、システムが自動で危機状態を判断し発動のトリガーとすべきだが、現段階では危機状態の医学的な定義が未発達である。本研究では 4.2 で実装した数値指標の最近の時間平均が予め設定したしきい値以下になった際に発動するとともに、ユーザが HMD デバイスのボタン操作により明示的かつ秘密裏に危機状態をシステムに通知した際にも一定時間の潜伏期間を経て発動することとした。

5 使用感

本システムを、“視線恐怖症的コミュ障”である著者の一人が、日常生活で使用して他者と対面で会話を行った使用感を簡潔に記述する。モザイク機能、行動補正機能は実際上かなり正確であり、モザイク機能を用いれば、相手の顔の方向をじっと見つめることが可能であった。また行動補正機能では、自分の無意識に顔をそらしてしまうパターンに気づくことができた。しかし、診断機能で算出されたグラフを見ても自分がどの程度の症状なのかわかりづらく、医学的専門知識に基づいた、より適切な数値指標と可視化方法が欲しいと感じられた。危機回避機能については、虚偽の電話着信に反応するため若干の演技力が必要であり罪悪感もあったため、本当に誰かから電話がかかってきた方が楽だと感じられた。

このような記述に客観性は無いが、近年注目されている「当事者研究」では障害者が自身の体験を記述することで治癒や医学研究への貢献がなされていることから [17]，“コミュ障”研究においてもまた有益であると信ずる。

6 まとめと今後の課題

本稿では、他人と視線を合わせることに困難を感じるタイプの“視線恐怖症的コミュ障”を福祉学的アプローチに立脚し支援するために、シースルー型 HMD を用いたシステムの提案と実装を行った。システムの機能は、社会福祉学の理論にもとづき、ユーザの負担を減らす目的のものと視線を合わせられるように訓練するための目的のものと 2 種類あり、具体的には相手の顔にモザイクをかけるモザイク機能、自分の視線の挙動を記録し後に振り返ることができる診断機能、HMD のディスプレイ上に相手の顔の方向を向くように指示する行動補正機能、ユー

^{vi} SocketIO: <http://socket.io>

ザがこれ以上会話を続けるのが困難だと判断した場合に、その場から退避させる危機回避機能がある。

実装と試用を経て得られた今後の課題には以下の項目が挙げられる。まず、本研究では症状を抱える著者の使用感を記述するにとどまったが、提案手法による回避および解決の達成度合いを大規模、長期的に調査することが必要である。この調査を通じて本システムの運用実績を重ねることにより多くの“視線恐怖症のコミュ障”の人々の視線の挙動を記録・蓄積し、診断に有効な知識体系を医師とともに検討・確立することが重要である。この知識体型は“コミュ障”以外の健常者のトレーニングにも活かすことができるだろう。さらに本研究は“コミュ障”の本人の支援を第一義に考えたものだが、コミュニケーション相手はこのシステムで支援されたユーザをどう感じるかという観点からも今後の調査が必要である。また、ユーザの行動の取得について現在はコミュニケーション相手と視線との関係のみを簡略化した形で扱ったが、高性能の視線計測器を用いたり[16]、心拍計等の生体情報センサの併用によりユーザの心理状態を推定できれば、より正確な診断や危機回避が可能になるだろう。危機回避については、ユーザに虚偽の着信を発動するのではなく、ユーザの信頼できる人物にユーザへの電話を依頼する通信をメール・SNS等で行う方法も検討する予定である。

参考文献

- [1] 姜昌勲. あなたのまわりの「コミュ障」な人たち. ディスカヴァー・トゥエンティワン, 2013.
- [2] コミュ障克服法(2014/8/30 確認) <http://cmv.dousetsu.com/>.
- [3] コミュ障診断・改善,(2014/8/30 確認)

- [4] 上野玲. 視線が怖い. 集英社, 2012.
- [5] J.ミルナー, P.オバーン. ソーシャルワーク・アセスメント. ミネルヴァ書房, 2001.
- [6] 北川清一, 久保美紀. 社会福祉の支援活動—ソーシャルワーク入門—. ミネルヴァ書房, 2008.
- [7] 小山隆. ふくしの第一歩. 奈良県社会福祉協議会, 1996.
- [8] NPO 法人エンパワーメント(2014/8/30 確認) <http://www.d2.dion.ne.jp/~pfriends/kobetu.html>.
- [9] 大澤博隆. Agency Glass : 人間の擬人化による感情労働の代替. 情報処理学会 インタラクシオン 2014, pp.708-709, 情報処理学会, 2014.
- [10] Asako Hosobori and Yasuaki Kakehi, EyeChime: a Face to Face Communication Environment by Augmenting Eye Gaze Information'. *Proc of AH'14*, pp. 7:1-7:4, 2014.
- [11] 葛西 他. コウテイカボチャ:聴衆に肯定的な反応を重畳する発表時緊張感緩和手法. 情報処理学会研究報告, 2014
- [12] Telepathy. <http://tele-path.org/>.
- [13] 岡田 他. 司会進行を支援するウェアラブル MC システムの設計と実装. WISS'09 予稿集, pp.35-40, 2009.
- [14] 池田 他. 映像と連動したインタラクティブパフォーマンスのための演者支援システムの設計と実装. WISS'09 予稿集, pp.29-34, 2009.
- [15] Shunichi Kasahara and Jun Rekimoto. JackIn: integrating first-person view with out-of-body vision generation for human-human augmentation. *Proc. of AH'14*, pp.46:1-46:8, 2014.
- [16] Yoshio Ishiguro, Adiyana Mujibiyana, Takashi Miyaki and Jun Rekimoto. Aided Eyes: Eye Activity Sensing for Daily Life. *Proc. of AH'10*, pp.25:1-25:7, 2010.
- [17] 綾屋 他. 当事者研究の研究. 医学書院, 2013.

未来ビジョン

我々は消極性研究会 (SIG SHY: Special Interest Group on Shyness, Hesitation around You) の立ち上げを宣言する。これは対人コミュニケーションや日常生活における消極性を扱うワーキンググループである。古来より、内気さや消極性というのは否定的な意味合いで捉えられ、コミュニティ内で忌避されたり訓練による解消を促されたりしてきた。しかしインターネットが発展した今、人々が随意的もしくは不随意的に生活の中で関わりを持つコミュニティの数やメディアコンテンツの量が増大しており、現代人はいついかなる時、どんな対象においても積極的であることはもはや難しくなっている。あなたも気乗りのしない会合参加や、疲れている時に端末に届くメッセージへの対応に辟易することはないだろうか？今や消極性は誰の中にもあるとすべきである。

我々は消極性を必ずしも改善すべきスキルではなく、

食べ物の嗜好などと同様に、ある対象に関する個人の一つの属性あるいは過渡的かつ反復的な状態と捉え、積極性や消極性に左右されずに多様な人々が共存できる社会を目指し、それを支援する研究活動および社会提言を行っていく所存である。

この文脈になぞらえると、本研究は伝統的な対面コミュニケーションの苦手意識の問題である“コミュ障”を対象とし、ユーザが「改善したい」と思うならその支援を、「今の自分のまま、より良く生きたい」と思うならその支援を模索した消極性研究の一端である。

当研究会はあなたの消極的あるいは積極的な参加をお待ちしている。

<https://sites.google.com/site/sigshy0/>