

Web で実行できる社会的ジレンマ実験プログラム

「どこレンマ」の機能紹介

The full functions of the web based social dilemma programme

"Dokolemma"

中西大輔^{*1}・横田晋大^{*1}・中川裕美^{*2}・大西昭夫^{*3}

Daisuke Nakanishi^{*1}, Kunihiro Yokota^{*1}, Yumi Nakagawa^{*2}, Akio Ohnishi^{*3}

^{*1} 広島修道大学・^{*2} 大阪体育大学・^{*3} VERSION2

^{*1}Hiroshima Shudo University, ^{*2}Osaka University of Health and Sport Sciences, ^{*3}VERSION2

要約

近年、実験を行う社会科学では、z-Tree や oTree などの実験実施プログラムを利用することが一般的になりつつある。しかし、コンピュータを使った実験をする場合にはプログラミングの難しさやネットワークの管理などの制限がある。そこでわれわれは、コンピュータ化された社会的ジレンマ実験を簡単に実行可能にするウェブプログラム「どこレンマ」を開発した。どこレンマは、実験の実施に人員を必要としないため、実験における人為的ミスを防ぐことが可能である。どこレンマのプログラムは PHP によって作成されている。どこレンマを利用するためには Web サーバにプログラムをインストールする必要があるが、研究者は完全に GUI によって実験を設定できる。どこレンマはオープンソースソフトウェアであり、カスタマイズが自由にできる。本論文ではこのどこレンマの機能紹介を行う。

Abstract

Computer programmes to run laboratory experiments such as z-Tree or oTree are now popular for researchers of social science. However, the experiment using computer programmes have some limitations such as difficulty of learning programming and maintenance of a network circumstance. Thus, we developed a web programme *Dokolemma* that enable to run the computerised experiment using a social dilemma game (public goods game). As *Dokolemma* built by PHP require no manpower for construction of experiments, it can avoid some human errors. Although it is necessary to install the programme on the web server to use the *Dokolemma*, researchers can set up various parameters easily by GUI. *Dokolemma* is an open source software that researchers can install and customise its code free. In this paper, we introduce the function of *Dokolemma*.

キーワード

社会的ジレンマ, 公共財ゲーム, 実験プログラム, ネットワーク実験

Keywords

social dilemma, public goods game, programme development, network experiment

1. どこレンマ開発のねらい

本論文ではコンピュータ化された社会的ジレンマ実験をプログラミングの知識なしで実施できる Web プログラム「どこレンマ」の開発のねらいと機能について紹介する。

社会的ジレンマとは、社会心理学において公害問題や資源利用など、個の利益と集団の利益の間に葛藤が存在する状況をモデル化したものであり、経済学では公共財ゲームとして知られている。Dawes (1980) は社会的ジレンマを以下のように定義している。社会的ジレンマでは、参加者が集団に所属しており、その集団に対して協力か非協力を選択できる状況が想定されて

いる。こうした状況下で、一人一人にとっては協力よりも非協力を選択するほうがその人にとって望ましい結果が得られる。つまり、個人にとっての合理的な選択は非協力である。しかし、全員が自分にとって非合理的なはずの協力を選択する方が、全員が合理的な非協力を選択するよりも個々人にとってよりよい状況をもたらされる。

例えば、個々の企業にとっては環境への影響を考慮せずに工場を稼働させたほうが収益は上がるが、環境に配慮しない企業ばかりになれば公害が発生し、社会全体の経済活動が低迷し、結局は企業の収益に悪影響を及ぼすだろう。一方、自社が環境に配慮した行動を取っても、他社がそれに追随しなければ結局環境は悪化し、環境に配慮した企業もその被害は等しく受ける。このようなジレンマを定式化したものが社会的ジレンマである。

社会的ジレンマを扱った社会心理学や行動経済学における実験研究の多くは、利得（上の例では企業の収益）として金銭報酬を用いて動機づけとしたものが多く、あらかじめ元手として実験参加者に渡した一定額の中から、実験参加者がグループに金銭を提供することを協力、提供しないことを非協力として定義している。この協力、非協力の意思決定は「する」「しない」の2択の場合もあるし、提供額を連続量で示す場合もある。各参加者から提供された金額の合計は実験者によって何倍かに増額（ここでは便宜上 α 倍とする。この増額の程度は経済学では限界収益率と表現される）され、それを平等に分けた額が全参加者に戻される。したがって、実験では各参加者によって記入された提供金額の合計額と実験参加者が手元に残した額の記録を行い、合計額の α 倍を参加者の人数で割った額を各参加者が手元に残した額に加算する。1回の試行で終了するゲームであればこれらの手続きはそこまで複雑にはならない。しかし、複数の試行を含む（繰り返しのある）ゲームを行う場合には、この作業を試行ごとに行う必要があるため、作業量は相当なものになる。

社会的ジレンマを含む実験ゲームを行う場合、紙とペンを使った古典的な手続きを採用するには多くの人手が必要である。こうした実験では実験参加者どうしの取引が行われ、実験によってはその取引の結果（前試行で何名が協力したか、実験参加者がどの程度現在稼いでいるか、など、ゲームの進捗状況に関する情報）を1回の取引終了ごとに参加者にフィードバックしながらゲームを繰り返すことが頻繁に行われる。従って、参加者と直接対面する実験者以外にも作業要員と実験準備室が必要とされる。上述した繰り返しのある社会的ジレンマゲームを行う場合にはその手続きが煩雑であり、実験参加者を不必要に待たせないように（あるいは実験ごとに待たせる時間を統制できるように）スピードも求められる¹ため、人為的なミスの発生が懸念される。また、それだけの人手と場所が必要になるためコストがかかる。繰り返しのある社

¹ 参加者を待たせることが集団行動に与える影響は、神・山岸・清成 (1996) で報告されている。彼らによれば、集団実験において、一人だけ故意に遅れてくる実験協力者がいる状況を設定すると、待たされた参加者はより強い内集団ひいきを示していたという。

会的ジレンマゲームを用いた実験では、まず実験参加者分の取引用紙を準備する必要がある。実験参加者の数だけ、毎試行、全員に取引用紙を配布し、そこに提供金額を書かせて回収する。回収した取引用紙を別室の作業要員に渡し、作業要員が提供金額を計算し、必要に応じてフィードバックを用意して実験者に渡す。同時に、手元に残した金額とグループによって分配された金額を参加者ごとに記録しておく作業も必要である。また、こうした手続きは紙数の関係から論文に示されることがほとんどない。そのため、実験を行う研究室によって細部の手続きが異なる可能性があり、再現性の上でも好ましくない。

以上の事情により、特別な理由がない限り、実験をコンピュータによって自動化するのが合理的である。プログラムの開発には Microsoft Visual Studio や Apple Xcode などの統合的な開発環境や、z-Tree (Fischbacher, 2007) のような実験に特化したシステムを使うことが多い。こうしたプログラムを利用すれば実験を一から構築できるが、プログラミング言語の習得や動作テスト、不具合の発見と解消のためのデバッグ作業など、実験開始までに相当の準備が必要となる。また、ネットワーク環境など実験の実施状況が制限されることもある。こうした制限は素人プログラマーの研究者に相当な負担をかけることになる。

経済実験に利用するために開発された z-Tree は比較的容易に実験を組み立てることが可能である。しかし、GUI (Graphical User Interface: マウスやタッチパネルを利用して画面上に示された要素をクリックまたはタップすることで操作するインターフェイス) 操作だけで実験を構築することはできず、ソースコードの入力が一部必要になる。z-Tree は社会的ジレンマだけではなく様々な経済実験を行うことができる汎用的なシステムであり、汎用性が高まれば高まるほど実験を組み立てるのは難しくなる。研究費が潤沢にあり、コンピュータの操作に長けたポストドクターやリサーチアシスタントを雇うことができれば z-Tree は第一の選択肢に入るだろう。クライアントとサーバーの IP アドレスの管理など、実験プログラムを組む以外のメンテナンス上の難しさもあるからである。

近年、XEE (Online Experiment System for Economic Education) という経済実験教材が開発されており (林, 2016)、プログラムの知識なしに誰でも簡単に様々な実験 (信頼ゲーム、囚人のジレンマ、共有地の悲劇、公共財供給メカニズム、独裁者ゲームなど) が実施できる。しかしながら、XEE はインストラクションや細かな設定を変更できないため、授業でデモとして利用するにはよいが、本格的な実験には不向きである。

研究用としては、oTree (Chen, Schonger, & Wickens, 2016) という汎用的な経済実験のツールがある。oTree は Python ベースのアプリケーションで z-Tree のようなクライアントとサーバーの接続に伴うポート開放等の煩わしさを解消するために開発されたプログラムである。汎用ツールのため、様々な実験ゲームに適用することができるが、Python のソースコードを編集する必要があるため、誰でも容易に作成できるというわけではない。また、Python を実行するための環境

を準備するのも慣れていない研究者には難しいだろう。

本研究ではこうした社会的ジレンマ実験の実施上の問題を解決するため、様々な社会的ジレンマ実験に対応できる Web ベースのシステム「どこレンマ」を開発した。このシステムを使えば基本的なパラメータを選択・入力するだけで、比較的容易に社会的ジレンマ実験を構築できる。実験制御や実験参加は Web ブラウザさえあれば可能である。また、実験参加者の一部をダミーユーザーで代替する機能も実装した。

なお、通常とは異なるタイプの社会的ジレンマゲームを行いたい用途もあると思われるため、本プログラムはソースコードを公開し、自由な改変を可能としている。

2. どこレンマの概要

どこレンマは、2人以上で参加できる社会的ジレンマ実験を簡単な GUI 操作だけで可能にする Web システムである²。プログラムは PHP で記述されている。稼働のためには PHP 5.4 以上 (PHP 7 は不可)、PEAR, Apache 2.2 以上, MySQL 5.4 以上が動作するサーバーが 1 台 (OS 不問でクラウドでも構わない。通信を暗号化するためには SSL/TLS プロトコルを用いるとよい)、実験者のための管理用端末が 1 台、実験参加者のための端末が人数分、インターネット接続環境 (サーバーに http / https 接続できればイントラネット環境でもよい) が必要である (図 1)。

どこレンマのプログラムはサーバーのみにインストールすればよく、実験者及び実験参加者の端末からはブラウザでアクセスする (IE10 / 11, Firefox, Chrome, Safari が対応しており, iOS, iPadOS, Android でも動作可)。例えば、どこレンマをインストールしたサーバーのドメインが dokolemma.ver2.jp、インストールディレクトリが dk だとすれば、実験参加者は <http://dokolemma.ver2.jp/dk/> に、実験者は <http://dokolemma.ver2.jp/dk/admin/> にアクセスすればよい。

3. どこレンマの構成と機能

どこレンマは管理用プログラムとクライアント用プログラムからなる。管理用プログラムは実験者が実験の設定をしたり実験中の状態をモニターしたりするために用い、クライアント用プログラムは実験参加者が実験に参加するために使用するものである。

² 2名で行う場合は構造的には囚人のジレンマゲームということになる。しかし、一般的な囚人のジレンマゲームでは提供額に一定の倍率をかけたものが相手に渡すが、どこレンマは公共財ゲームであるため、増額された金額は 2 名に平等に分配される。

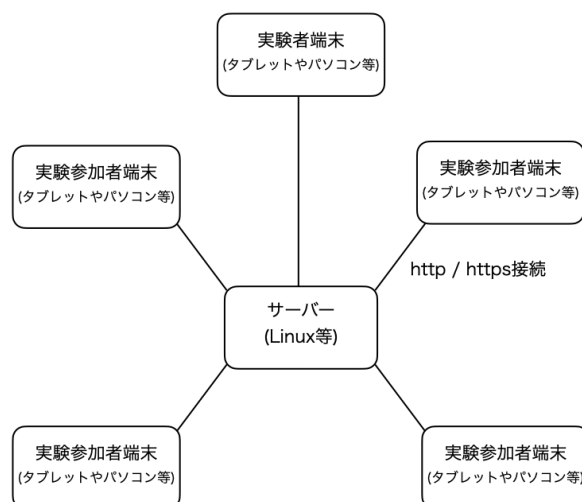


図1 どこレンマのシステムイメージ

3.1.管理用プログラム

どこレンマでは、実験を実施する際、次の流れで各種パラメータ（グループの人数や元手金額、増額倍率など）を設定する。まず「管理用プログラム」で実施する実験における各種パラメータの基本設定を作成する。次に「プロジェクト管理」で実験のプロジェクト名を付け、実際に行う各回の実験を設定する。実験設定の際には、あらかじめ作成しておいた基本設定を用いる。最後に、「実験参加者管理」で参加者のID番号などの設定を行う。以下では、各設定の詳細を説明する。

管理用プログラムはプロジェクト管理（実験条件の設定）、実験参加者管理（実験参加者のログイン情報に関する設定）、システム設定（ユーザーの名称変更可否、ログイン方法の設定、画面表示にかかわる設定）の3つの部分から構成されている。どこレンマをインストールしたディレクトリ（例えば <http://dokolemma.ver2.jp/dk/>）配下にある `admin` ディレクトリにアクセスすれば管理用プログラムを実行できる。なお、このディレクトリは設定ファイルにIDとパスワードを記述することでベーシック認証のアクセス制限がかかる。可能であればIPアドレス制限などで保護しておくのが好ましい。以下では3つのセクションごとにプログラムの動作について解説する。

実験は、複数日にわたり複数回実験を実施して一定の実験参加者数を確保する方法が多く取られている。実験は様々に条件を変更させながら行う場合もある。この場合、条件を変更するたびに設定を編集するのは手間がかかり、人為的ミスの可能性も高まる。そこで、本プログラムでは、実験における各種パラメータを設定したセットを複数保存し、必要に応じて呼び出すことができるようにしてある。つまり、毎回パラメータを設定する手間を省くことができる。

ここでは実験での各種パラメータのセットを作成したり編集したりすることができる。「プロジェクト管理」画面(図2)で「基本設定の新規追加」ボタンをクリック/タップすると設定画面に入ることができる。この画面は「実験」、「フィードバック設定」、「インストラクション」の3つのフィールドに分かれて設定項目が並んでいる。

本プログラムでは、試行及びセッション数(1セッションは複数の試行からなる)、元手金額、元手の増額倍率、1グループあたりの人数(2-8)、グループ数(1-2)、フィードバック内容、インストラクションなどを入力できる。グループの複数設定により、集団間葛藤を導入したダブルジレンマ実験(篠塚, 1997; 横田・中西, 2012; 中西・横田, 2016)が実施可能である。また、他の参加者の行動についてフィードバックする内容やタイミングを設定することができる。なお、基本設定は複数保存でき、複数の実験条件をあらかじめ用意しておくことが可能である。既存の基本設定を開いた後で「複製して登録」ボタンをクリック/タップすることでコピーをし、少しずつ条件の異なる基本設計を作成することもできる。

実験	フィードバック設定	インストラクション
1グループあたりの人数: 3	提供額(参加者本人): <input checked="" type="radio"/> する	ページ数: 11
グループ数: 2	提供額(他の参加者): <input checked="" type="radio"/> する	ファイル: <input type="text"/> 済
試行数: 50	分配額: <input checked="" type="radio"/> しない	ファイルを選択 ファイル未選択
セッション数: 1	過去の提供額(参加者本人): <input checked="" type="radio"/> しない	※ PDFまたは画像ファイルを登録してください。
セッション間の休憩時間: 0 秒	過去の提供額(他の参加者): <input checked="" type="radio"/> しない	ファイル: <input type="text"/> 済
元手金額: 15 円	過去の提供額(他の参加者): <input type="radio"/> する	ファイルを選択 ファイル未選択
提供額の設定: 全額提供	累積金額(参加者本人): <input checked="" type="radio"/> しない	※ PDFまたは画像ファイルを登録してください。
提供額の単位: 1 円	累積金額(他の参加者): <input checked="" type="radio"/> しない	ファイル: <input type="text"/> 済
増額倍率: 2	その試行で稼いだ金額(参加者本人): <input checked="" type="radio"/> しない	ファイルを選択 ファイル未選択
没収額の割合: 20 %	グループ対戦結果の表示: <input checked="" type="radio"/> する	※ PDFまたは画像ファイルを登録してください。
ボーナス/ペナルティの計算: 試行毎に計算	現在のセッション/試行数: <input checked="" type="radio"/> しない	ファイル: <input type="text"/> 済
呼び出しボタン: <input checked="" type="radio"/> 有効	フィードバックの範囲: <input checked="" type="radio"/> 自グループのみ	ファイルを選択 ファイル未選択
テーマカラー: 黒	試行ごとのフィードバック: <input checked="" type="radio"/> する	※ PDFまたは画像ファイルを登録してください。
		ファイル: <input type="text"/> 済
		ファイルを選択 ファイル未選択
		※ PDFまたは画像ファイルを登録してください。

図2 プロジェクト管理の基本設定

実験 基本設定では、まず図2左端の「実験」フィールドで「1グループあたりの人数」と「グループ数」を決める。例えば、通常の社会的ジレンマ実験を行う場合には、1グループあたりの人数に同時に参加させたい人数を入力し、グループ数は「1」を選択する。グループ数を「2」にした場合にはグループ間での葛藤を入れたダブルジレンマゲームを行うことができる（「没収額の割合」の箇所でも詳述）。

本プログラムでは、試行とセッションを分けて設定することができる。1セッションは複数の試行から成る。試行だけでなくセッションを設けているのは、フィードバックのタイミングを自由に設定するためである。参加者がフィードバックを受け取るタイミングをセッションごとにするか、試行ごとにするかを決めることができる。例えば、これまでに稼いだ報酬金額を5試行ごとにフィードバックしたい、という場合があるとする。試行数が「100」ならば、5試行ごとのセッションは20になるため、「セッション数」を「20」にした上で、後述する「フィードバック設定」で「試行ごとのフィードバック」を「しない」に設定する。フィードバックを与えないとか、あるいは毎試行フィードバックをする場合には、試行数だけを決め、セッション数は「1」にする。

「元手金額」では試行ごとに参加者に与える金額を入力する。「増額倍率」（限界収益率）は、提供された元手が実験者によって何倍にされるか、その倍率を決める項目である。例えば、毎試行元手金額として10円が各実験参加者に渡され、元手の10円をグループに提供した場合、それが2倍の20円になってグループのメンバーに等分されるようにするのであれば、元手金額を「10」に、増額倍率を「2」にする。「提供額の単位」は、「提供額の設定」で「ユーザーが決定」を選んでいる場合に機能するパラメータである。元手金額をどの単位（10円単位や100円単位）でグループに分配するかを決定することができる。なお、「提供額の設定」を「全額提供」にすると、実験参加者は毎回与えられる元手の全額を提供するか、しないかの二者択一での決定を求められるようになる。

「没収額の割合」は、「グループ数」を「2」に設定している場合（ダブルジレンマ実験を行う場合）にのみ機能するパラメータである。グループ間で提供された金額を比較し、提供金額が少ない方のグループの資産（各集団のメンバーが手元に残した金額とグループに提供された金額に増額倍率をかけた額の合計）からここで設定した割合の額が差し引かれ、提供額が多いグループに没収された上、提供額が多いグループのメンバーに平等に分配される。「ボーナス/ペナルティの計算」では試行ごとに没収額の割合から計算するか、これまでに稼いだ累積金額から計算するかを選択することができる。

「呼び出しボタン」は、実験参加者側から質問がある場合、画面上で実験者を呼び出す（管理画面に呼び出し表示を行う）ことができるボタンをつけるかつけないかの選択である。参加者がこのボタンをクリック/タップすると、実験者の管理画面上に呼び出しのメッセージが表示さ

れる。「テーマカラー」は実験参加者の表示画面の見栄えに関する設定であり、デフォルトは黒になっている。

フィードバック設定 図2中央の「フィードバック設定」では、試行あるいはセッションごとに参加者にフィードバックする情報の設定ができる。試行数あるいはセッション数を「2」以上にした（繰り返しのある）場合のみ機能する設定である。フィードバックできる情報には、参加者本人及び他の参加者の提供額、過去の提供額、これまでに稼いだ累積金額等がある。

インストラクション 図2右端の「インストラクション」は2通りの仕方で登録することができる。「ファイル」を選択した場合にはPDFファイルで登録でき、「テキスト」を選択した場合には表示されるテキストボックスに文字を入力することでインストラクションを作成することができる。画像を利用する場合には、画像を入れたPDFファイルを事前に作成し、そのファイルを挿入する必要がある。

基本設定を登録したら、「プロジェクト管理」の「プロジェクトの新規追加」タブで実施する実験を作成する。ここでは、そのプロジェクトに名称をつけ、デフォルトで使う基本設定を決める(図3)。プロジェクトを作成した後で、「プロジェクト一覧」を表示させ、登録したプロジェクト名のリンクをたどると、そこに各回の実験を登録することができる。

The screenshot shows the 'Project Management' section of the 'Doko Renma Management Program' on a demo server. The page has a dark header with the title 'どこレナ管理プログラム デモサーバー'. Below the header is a navigation bar with tabs: '管理トップ', 'プロジェクト管理' (highlighted), '実験参加者管理', and 'システム設定'. Underneath are several green buttons: '基本設定の新規追加', '基本設定一覧', 'プロジェクトの新規追加', 'プロジェクト一覧', and 'チェックしたデータをダウンロード'. The main content area is titled 'プロジェクトの設定' and contains a form for creating a new project. It includes a text input field for 'プロジェクトの名称', a dropdown menu for 'デフォルトのパラメータを選択してください' with '2017ダブルジレンマ3人1グル' selected, and a '決定' button.

図3 プロジェクトの新規作成

例えば8名が参加する社会的ジレンマゲームを20レプリケーション³行う場合(8名×20=160名が参加する実験の場合)、プロジェクトを1つ作成し、その中に「実験の新規作成」で20の実験を登録する。それぞれ実施する日付などをタイトルにしておくで後で管理しやすい(図4)。個別の実験のリンクをたどると、実験状況をリアルタイムで確認することができる。また、

³ ここでは1回の実験(例えば各10試行からなるセッションが3つ含まれ、合計30試行からなる実験)のことをレプリケーションと表現している。

追加したユーザーの「ダミー」欄をチェックした上で、「ダミー設定」によって提供金額の最低額と最高額を百分率で決定する(図5)。例えば、毎回必ず提供額の30%を提供するダミーユーザーを設定したい場合には、最低額と最高額をいずれも「30」にする。基本設定で「全額提供」となっている場合、これらが「30」のダミーユーザーは、30%の確率で提供・非提供を毎回決定することになる(割り切れない場合には小数点以下切り捨て)。最低額と最高額が異なる値の場合、その値の範囲内でランダムに決定がなされる。あるいは、試行ごとに百分率で協力するか否か(どの程度協力するか)を決め打ちすることもできる。

実験参加者管理 実験参加者は、グループ化して登録することが可能である。例えば、1グループ8名の社会的ジレンマ実験を20レプリケーション行う予定の場合、まず、「実験参加者管理」から「新規追加」ボタンを押し、ユーザーグループを1つ作成する(図6)。作成時に「参加させる実験」にあらかじめ作成しておいた実験を選択し、「ランダム取得の対象にする」のチェックを外す。このチェックをつけたままだと、後述する「システム設定」で「ID取得機能」が有効になっている場合、ユーザーはIDとパスワードを入力しなくても実験にログインすることができる。この機能は、デモを行う場合には便利だが、本番の実験では利用しないほうが管理上望ましい。ユーザーグループを1つ作成したら、そのグループのリンクを辿り、「ユーザー新規追加」ボタンから必要な人数を追加する。この例では160名分追加する。なお、ログインIDに連番を付与することで複数のユーザーを一括して登録することもできる。

システム設定 システム設定では、ユーザーによるニックネームの変更可否、ログイン時のID取得機能の利用の可否が設定できる。「ニックネームの変更」にチェックを入れている場合、実験参加者は自分の好きな名前でも実験に参加することができる。「ID取得機能の利用」にチェックを入れている場合、実験参加者が自分でIDとパスワードを入れなくても、実験サーバーにブラウザからアクセスするだけで、その時に空いているIDで自動ログインが可能である。

また、実験進行にかかわるオプションとして、提供画面のボタン表示ウェイト、結果画面のボタン表示ウェイト、インストラクションのボタン表示ウェイトを設定できる。提供画面のボタン表示ウェイトは、提供有無の決定(あるいは金額決定)の際に、ここで設定した時間が経過しない限りボタンを押せないようにする設定である。実験参加者が、画面が表示されてすぐに間違えてボタンをクリック/タップすることのないように実装した機能である。同じく、結果画面が表示された後にどの程度ボタンを押せなくするか、次のインストラクション画面に移行するためのボタンを表示した後に、どの程度押せなくするかをミリ秒単位で設定することができる。

多言語対応 本プログラムは言語ファイルを編集することにより、多言語への対応が可能である。ファイルは「インストールディレクトリ/webapp/lang/」にあり、編集して上書きすることにより即座に変更が反映される。

3.2.クライアント用プログラム

クライアントプログラムとは実験参加者がアクセスして社会的ジレンマ実験を行うためのプログラムである (図 7)。クライアントプログラムはインストールした URL にアクセスするだけで実行できる (例えば <http://dokolemma.ver2.jp/dk/>)。実験を実施する際には、あらかじめ実験端末でこの Web サイトをブラウザで開いておくことが望ましい。



グループ名	有効状態	ユーザー	実験	取得対象	操作	登録日時
20140723_01	X	8人	20140723_01	○	編集 削除	2014年7月23日 11:41
20140723_02	X	8人	20140723_02	○	編集 削除	2014年7月23日 14:23
20140724_01	X	8人	--	○	編集 削除	2014年7月24日 13:10
20140724_02	X	8人	--	○	編集 削除	2014年7月27日 12:25
20140807_01	X	6人	20140807_01	○	編集 削除	2014年9月18日 10:51
20141017_03	X	7人	20141017_03	○	編集 削除	2014年10月24日 10:32

図 6 実験参加者管理

受付で実験参加者にログイン ID とパスワードを渡す場合にはトップ画面のまま待機しておく。一方、あらかじめログインしておく場合には管理プログラムで設定したログイン ID とパスワードの組み合わせでログインしておく。



●呼び出し ID:201901637 ニックネーム:201901637

試行 [1 回目]

元手の 100 円のうち、いくらをグループに提供するか決めて下さい。

円を提供する。

1	2	3
4	5	6
7	8	9
0	削除	

決定

図 7 クライアントプログラムの実行例

3.3. プログラムの配布

サーバーにインストールするプログラムは株式会社 VERSION2 の Web サーバーで公開している。ダウンロードは以下の URL から行うことができる。

URL: <https://ver2.jp/download/web/dokolemma/>

本プログラムは GNU General Public License (GPL) で公開しており、ソースコードを含めた再頒布や改変を認めている。サーバーへのインストールには、サーバー OS (Linux や Unix) やデータベース (MySQL) の知識が若干必要になる。インストール方法の詳細はダウンロードしたプログラムの「How to install.txt」にある。

4. どこレンマの使用例

4.1. サーバーの準備

どこレンマを使用する場合にはサーバーを 1 台用意する必要があるが、物理的なサーバーを管理するのは手間がかかるため、業者の提供する VPS サーバーを利用するのが手っ取り早いと思われる。サーバーには CentOS を用いるのが無難である。LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP) 環境を構築する必要があるが、業者によっては OS と標準的な LAMP 環境をあらかじめ Web 上から簡単にインストールできるサービスを提供している場合もある (例えば、さくらインターネットのスタートアップスクリプト等)。Web サーバーを構築したことがなければそのようなサービスを利用したほうがよい。

4.2. 社会的ジレンマ実験の準備

ここでは、5 人グループで行われる以下のような社会的ジレンマ実験を構築してみよう。毎試行実験参加者に 100 円の元手が与えられ、その 100 円を提供するか否かを 10 回繰り返す。毎試行、参加者本人と他の参加者が提供したか否かをフィードバックする。提供された 100 円は実験者により 2 倍にされ、グループ全員に平等に分配される (1 人あたり 40 円)。

サーバーが用意できたら、実験者用の端末のブラウザを開き、サーバーに接続する。プログラムを <http://dokolemma.ver2.jp/dk/> にインストールしたとしよう。その場合、<http://dokolemma.ver2.jp/dk/admin/> に接続し、実験の設定を行う。まず「プロジェクト管理」を選択し、「基本設定の新規追加」ボタンをクリック/タップする。「設定の名称」に任意の適当な名前 (ここでは「社会的ジレンマ実験 01」とする) をつけ、「実験」の「1 グループあたりの人数」を「5」、「グループ数」を「1」、「試行数」を「10」、「セッション数」を「1」、「元手金額」を「100」、「増額倍率」を「2」、「提供額の設定」を「全額提供」とする。「フィードバック設定」は「提供額 (参加者本人)」と「提供額 (他の参加者)」のみ「する」にして、他は全て「しない」とする。インストラクションは適切に記述した PDF ファイルをアップロードするか、テキストとして入力する。ここまで選択、入力ができたら「登録」ボタンをクリック/

タップする。「基本設定一覧」ボタンを押し、さきほど登録した「社会的ジレンマ実験 01」が表示されることを確認する。

次に「プロジェクトの新規作成」をクリック/タップし、「プロジェクトの名称」に「社会的ジレンマ」と入力し、デフォルトのパラメータとして「社会的ジレンマ 01」を選択する。選択したら「決定」ボタンをクリック/タップする。「プロジェクト一覧」から先ほど作成した「社会的ジレンマ」プロジェクトを選択し、「実験の新規追加」を行う。「実験名」に「社会的ジレンマ 2020_01」と入力し、「開始する」ボタンをクリック/タップしておく。以上でプロジェクトの管理は終了である。

4.3. 実験参加者のアカウント登録

次に実験参加者のアカウントを作成する。「実験参加者管理」から「新規追加」を行い、「グループ名称」に「社会的ジレンマ」と入力する。「参加させる実験」欄から先ほど作成した「社会的ジレンマ > 社会的ジレンマ 2020_01」を選択する。「このグループを有効にする」のチェックボックスはオンに、「ランダム取得の対象にする」のチェックボックスはオフにし、「登録」ボタンをクリック/タップする。表示される「ユーザーグループの一覧」に「社会的ジレンマ」が表示されるので、それを選び、「ユーザー新規追加」をクリック/タップする。「ログイン ID」に「SD」, 「パスワード」は空欄のまま「ランダム生成」にチェックを入れ、ユーザー一名にも「SD」を入力する。「複数一括作成」で「5」を選択し、登録ボタンをクリック/タップすると「SD001」から「SD005」までのユーザーが自動で作成され、パスワードも表示される。これらのパスワードをメモするか画面キャプチャをしておく。以上で管理プログラム側の設定は全て完了である。

4.4. 実験の実施

次に実験参加者用の端末のブラウザでサーバー（上の例では <http://dokolemma.ver2.jp/dk/>）にアクセスし、「ログイン ID をお持ちのユーザー」を選択し、さきほどメモしたログイン ID とパスワードで実験プログラムにログインする。5 台すべてでログインが完了すると実験が開始される。以上が実験を行う手順である。

5. 今後の課題

どこレンマが現時点で実行可能なのは社会的ジレンマゲームのみであるが、他の様々な実験ゲーム（2 者間で行われるゲーム：囚人のジレンマや信頼ゲーム、最後通牒ゲームなど）への対応の可能性についても検討が必要であろう。多くの実験ゲームに対応した汎用的なプログラムはその性質上、設定が難しくなる（oTree のようにソースコードを書かせるようなものになる可能性が高い）。GUI での設定が可能で、複数のゲームに対応したプログラムにすることについては今後の課題である。

さらに、現時点では実験室での利用を前提として1グループ8名までしか対応していないが、さらに大人数の社会的ジレンマ実験に対応させることを可能とするため、管理画面のインターフェイスの改善を行う必要がある。

また、実験データやパラメータセッティングをクラウド上でシェアする仕組みを作ることにより、世界規模でデータを共有し、特定の実験ゲームにおける人の振る舞いを大規模なデータセットにより分析することを可能にするプラットフォームを提供するという方向性も考えられる。そのために本プログラムでは言語ファイルの編集により容易に多言語化に対応できるプログラムにしてあるが、この点については心理学、経済学、政治学、生物学等、関連する領域の様々な研究者を巻き込んだ展開を考える必要がある。

謝辞

本研究はJSPS 科研費 25380862・17K04335の助成を受けたものである。また、本プログラムの開発途中で故山岸俊男氏より有益な助言をいただいた。ここに記して感謝する。

引用文献

- Chen, D. L., Schonger, M., & Wickens, C. (2016). oTree: An open-source platform for laboratory, online, and field experiments. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 9, 88-97. doi: [10.1016/j.jbef.2015.12.001](https://doi.org/10.1016/j.jbef.2015.12.001)
- Dawes, R. M. (1980). Social dilemmas. *Annual Review of Psychology*, 31, 169-193. doi: [10.1146/annurev.ps.31.020180.001125](https://doi.org/10.1146/annurev.ps.31.020180.001125)
- Fischbacher, U. (2007). z-Tree: Zurich toolbox for ready-made economic experiments. *Experimental Economics*, 10(2), 171-178. doi: [10.1007/s10683-006-9159-4](https://doi.org/10.1007/s10683-006-9159-4)
- 林良平 (2016). オンライン経済実験教材の開発 行動経済学, 9, 122-131. doi: [10.11167/jbef.9.122](https://doi.org/10.11167/jbef.9.122)
- 神信人・山岸俊男・清成透子 (1996). 双方向依存性と“最小条件集団パラダイム” 心理学研究, 67(2), 77-85. doi: [10.4992/jjpsy.67.77](https://doi.org/10.4992/jjpsy.67.77)
- 中西大輔・横田晋大 (2016). 集団間葛藤時における内集団協力と頻度依存傾向：少数派同調を導入した進化シミュレーションによる思考実験 社会心理学研究, 31(3), 193-199. doi: [10.14966/jssp.31.3_193](https://doi.org/10.14966/jssp.31.3_193)
- 篠塚寛美 (1997). 愛他主義は内集団の枠を超えられるか? ——社会的動機からのアプローチ—— 心理学研究, 68(3), 163-172. doi: [10.4992/jjpsy.68.163](https://doi.org/10.4992/jjpsy.68.163)
- 横田晋大・中西大輔 (2012). 集団間葛藤時における内集団協力と頻度依存傾向：進化シミュレーションによる思考実験 社会心理学研究, 27(2), 75-82. doi: [10.14966/jssp.KJ00007905887](https://doi.org/10.14966/jssp.KJ00007905887)