

(共同研究：実験経済学に関する研究・教育基盤の形成)

# 「z-Tree unleashed」を使った オンライン実験の実施環境の構築事例\*

—Amazon Lightsail 編—

西 崎 勝 彦<sup>†‡</sup>

## 概 要

本稿では z-Tree unleashed (Duch, M. L., Grossmann, M. R., & Lauer, T. (2020). z-Tree unleashed: A novel client-integrating architecture for conducting z-Tree experiments over the Internet. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 28, 100400) を使ったオンライン実験の実施環境の構築事例を紹介する。本稿ではクラウド・サーバの1つである Amazon Lightsail を使用し、z-Tree unleashed をインストールする前までの Amazon Lightsail の設定を説明する。経済学における実験実施者は必ずしもプログラミングや通信ネットワークに明るいとは限らない。本稿は、初めてクラウド・サーバを立ち上げる場合でも利用しやすい Amazon Lightsail をもとに、ステップ・バイ・ステップでサーバの立ち上げ方法を説明することで、オンライン実験での技術的な負担の軽減を目的としている。オンライン実験の実施環境は、実験室実験の通信ネットワークの構築にも寄与する。

## 1. はじめに

経済学における実験研究は「実験室実験 (Laboratory Experiment)」が主流だが、近年では「オンライン実験 (Online Experiment)」の可能性も研究されている<sup>1)</sup>。他方で、実験

\*本稿は西崎・吉岡 (2025) の姉妹論文 (companion paper) であり、桃山学院大学総合研究所共同研究プロジェクト (2022-2024) 「実験経済学に関する研究・教育基盤の形成」(22 共 286) の研究成果の一部である。本稿の作成にあたり、ワイズ情報技術サービス株式会社より技術的な支援を受けた。ここに深く感謝を申し上げる。なお、本稿は情報提供としてオンライン実験の実施環境の構築事例を紹介するものである。本稿をもとにしたクラウド・サーバの運用は読者自身の責任と判断によって行われるものとし、それに伴う一切の責任を著者および Amazon 社は負わないことを申し添える。また、本稿の作成時期 (2025 年 3 月) と読者が本稿を利用する時期が異なると Amazon 社が提供するサービスやソフトウェアの仕様などが異なる場合があるため注意されたい。

† 桃山学院大学経済学部 (所在：〒 594-1198 大阪府和泉市まなび野 1 番 1 号, 電話：0725-92-6157, メール：ka-nishi@andrew.ac.jp)

‡ 関西大学ソシオネットワーク戦略研究機構 (所在：〒 564-8680 大阪府吹田市山手町 3 丁目 3 番 35 号, 電話：06-6368-1228, ファックス：06-6330-3304)

1) 実験室実験とオンライン実験の結果の比較については Hanaki et al. (2022) や Pin and Rotesi (2023)・Braut (2023) などを参照されたい。さらに、実社会を実験室に見立てたフィールド実験の可能性も研究されており、経済学における実験研究は実験室に止まらない広がりを見せている。

キーワード：z-Tree unleashed, z-Tree, Amazon Lightsail, オンライン実験, 実験室実験

室実験にオンライン実験の仕組みを取り入れることで、実験室において実験実施者と実験参加者をつなぐ通信ネットワークの構築を簡略化することも可能であるため、オンライン実験に関する研究は実験室実験にも寄与する。

経済学におけるコンピューターを使った実験室実験では「z-Tree (Zurich Toolbox for Ready-made Economic Experiments)」(Fischbacher, 2007) が広く使用されているが、これをそのままオンライン実験で使用するには実験参加者が負う技術的な負担が大きい<sup>2)</sup>。その負担を解消するソフトウェアの1つが「oTree」(Chen et al., 2016) であるが、Python をもとに作られた oTree と C++ をもとに作られた z-Tree は仕様が大きく異なるため、実験実施者の技術的な負担が大きくなる<sup>3)</sup>。この実験参加者と実験実施者の両者の負担を軽減するのが「z-Tree unleashed」(Duch et al., 2020) である<sup>4)</sup>。z-Tree unleashed を使用することで、両者は Web ブラウザを通して実験室実験のように z-Tree を使用することができ<sup>5)</sup>。ただし、それまでに z-Tree unleashed をインストールするサーバを立ち上げる必要があり、そのための技術的な負担を実験実施者が負わなければならない<sup>6)</sup>。本稿は、その負担を軽減することを目的に、初めてサーバを立ち上げる場合でも利用しやすい「Amazon Lightsail」(以下、Lightsail) をもとに、z-Tree unleashed をインストールする前までの Lightsail の設定を説明するものである<sup>7)</sup>。

サーバの立ち上げについては、インターネット上で様々な情報が提供されているが、何を頼りにして良いか悩ましいところもあろう。また、実験研究者としてはサーバの立ち上げに時間を費やすのではなく、それを使った実験研究に時間を費やしたいところもあろう。本稿で紹介する構築事例は桃山学院大学(大阪)で経済学における実験研究のために運用

---

フィールド実験については経済セミナー 2015年6・7月号の特集(世の中を変えよう! フィールド実験入門)などを参照されたい。また、経済学における実験研究の最先端については経済セミナー 2023年12・2024年1月号の特集(経済実験のフロンティア)などを参照されたい。

- 2) 実験参加者は Windows 端末で「z-Leaf」と呼ばれる z-Tree で実験を行う際のクライアント PC 側のソフトウェアを使い、インターネット上で実験実施者のサーバの位置を特定しなければならない。
- 3) oTree を使った実験については後藤 (2024) などを参照されたい。
- 4) 高知工科大学の林良平氏らが開発した「XEE」も実験参加者と実験実施者の両者の負担を軽減する実験実施システムであるが、XEE は授業中に実施する教室実験を念頭に開発され、システムで用意されている実験のみしか実施できない。XEE についてはその HP (<https://xee.jp/>) を参照されたい。
- 5) 数値などの入力欄をタッチ操作できないといった問題が残されているため (2025年2月27日確認)、実験参加者がスマホやタブレットを使って実験に参加することが想定される場合には、意思決定の入力形式に注意しなければならない (入力形式としてラジオボタンの利用も考えられよう)。また、スマホやタブレットと PC では画面の大きさも異なることから、事前にスマホやタブレットを使った確認が推奨される。
- 6) 本稿ではサーバ管理者と実験実施者が同一であると想定している。同一でなければ、実験実施者はサーバを遠隔操作する方法のみを理解し、サーバ管理者の許可を得てサーバを遠隔操作するのみで良い。サーバを遠隔操作する方法については西崎・吉岡 (2025) の補遺などを参照されたい。
- 7) Lightsail のようなクラウド・サーバではなく、物理サーバを立ち上げるとなると、初期投資やサーバ性能の柔軟性が問題になるだけでなく、物理サーバを接続する LAN のセキュリティ設定に影響されてインターネットを経由してサーバにアクセスできない場合がある。こうしたアクセスの問題を解決する上でもクラウド・サーバの方が望ましいであろう。z-Tree では個人情報を取り扱わないこともクラウド・サーバとの親和性を高めている。

されているサーバの運用経験に基づいており<sup>8)</sup>、可能な限り端的に、かつ初めてサーバを立ち上げる場合でも迷うことなく作業を終えられるよう、ステップ・バイ・ステップで必要最低限の情報のみ取得できるよう構成している<sup>9)</sup>。

以下、第2節では Lightsail について概説し、第3節では Lightsail をもとにサーバの立ち上げ方法を説明する。第4節では z-Tree unleashed のインストールおよび z-Tree の格納について補足説明する<sup>10)</sup>。

## 2. Lightsail の概説

Lightsail は Amazon 社（米国）が提供する Amazon Web Services (AWS) の1つで、クラウド上の仮想サーバにインターネットを経由してアクセスし、サーバ内のコンピューター機能を利用するクラウド・コンピューティング・サービスである<sup>11)</sup>。同様のサービスとして「Amazon EC2」(以下、EC2) が提供されているが、それに比べて Lightsail では様々な構成（静的 IP アドレス・ドメイン管理など）が料金ごとにまとめられており、初めてサーバを立ち上げる際に利用しやすい<sup>12)</sup>。

## 3. サーバの立ち上げ<sup>13)</sup>

AWS で構築されるサーバは「インスタンス」と呼ばれる。それに OS やソフトウェアをインストールしたり、インターネットを経由した接続の仕様を設定したりしてサーバを立ち上げて行く。

---

8) 桃山学院大学総合研究所共同研究プロジェクト（2022-2024）「実験経済学に関する研究・教育基盤の形成」（22 共 286）の研究活動の一環で運用され、同プロジェクト終了後も継続して運用される見込みである。

9) Amazon EC2 でより柔軟にサーバを運用したり、「ORSEE」(Greiner, 2015) などを使用してクラウド・サーバで実験参加者の個人情報を取り扱ったりしたい場合には、本稿の作成にあたって技術的な支援を受けたワイズ情報技術サービス株式会社（桃山学院大学の実験研究用のクラウド・サーバの運用委託先）などにご相談いただきたい。

10) サーバの立ち上げ後の作業については Duch et al. (2020) や西崎・吉岡 (2025) の補遺などを参照されたい。

11) 同様のサービスが Google Cloud Platform (GCP) や Oracle Cloud Infrastructure (OCI) などで提供されており、これらでも本稿と同じような実験の実施環境を構築することができるが、それぞれで操作方法やサーバの立ち上げ方法が異なることに注意されたい。

12) 利用しやすい他方で柔軟性は EC2 より低く、利用状況に応じてサーバの性能を変更するにも手間を要する。また、Lightsail では一部のサービスが月額定額で提供されていることから、サーバを使用していなくても一定の料金が発生する。Lightsail について、詳しくは AWS の HP (<https://aws.amazon.com/jp/lightsail/>) を参照されたい。EC2 についても AWS の HP (<https://aws.amazon.com/jp/ec2/>) を参照されたい。なお、Lightsail は EC2 で提供されているサービスの一部をパッケージとして提供するものであることから、Lightsail に特化した参考文献は著者が調べた限りでは存在しない (2025 年 3 月 26 日確認)。

13) 本節に掲載されている図は全て Lightsail の Web ページの一部分である。

### 3.1. AWS へのサインイン

Lightsail を利用するには、まず AWS のアカウントを作成し、ルートユーザーとしてサインインする必要がある (図 1)。AWS では「ルートユーザー」と「IAM ユーザー」の 2 種類のユーザーが提供されている。ルート (root) ユーザーは AWS アカウントを作成した際に登録したメールアドレスとパスワードでログインするユーザーで、AWS アカウントに紐づく全てのサー



図 1 AWS へのサインイン

ビスを管理者権限で利用することができる。IAM ユーザーはルートユーザーより管理者権限の一部が与えられ、ルートユーザーが利用するサービスの一部を利用することができる。本稿ではルートユーザー (サーバ管理者) と実験実施者が同一であると想定し、ルートユーザーのみで各種サービスを利用する (IAM ユーザーを作成する必要はない)。

### 3.2. インスタンスの作成

ルートユーザーでサインインすると AWS を管理する「コンソールのホーム」が表示される (図 2)。その左上の「最近アクセスしたサービス」枠内の「すべてのサービスを表示」から、「コンピューティング」にある「Lightsail」を選択する。Lightsail のホーム画面が表示されたら、右上の「インスタンスの作成」をクリックする (図 3)。インスタンスの作成画面が表示されたら、z-Tree unleashed の動作環境<sup>14)</sup>に従って以下のように構成を選択する。

- ① インスタンスの場所：東京，ゾーン A (変更なし)
- ② プラットフォームの選択：Linux/Unix
- ③ 設計図の選択：「オペレーティングシステム (OS) のみ」から「Debian」のバージョン 11<sup>15)</sup>
- ④ オプション：変更なし<sup>16)</sup>

14) z-Tree unleashed の HP 「Minimum System Requirements」 (<https://cler1.gitlab.io/ztree-unleashed-doc/docs/system-requirements/>) の「(2) for running z-Tree unleashed on a dedicated computer」を参照されたい。

15) バージョン 11 での動作は確認されているが、バージョン 12 ではうまく動作しない事例が z-Tree unleashed の Google グループ (<https://groups.google.com/g/z-tree-unleashed>) で報告されている (2025 年 2 月 27 日確認)。

16) インスタンスのバックアップイメージは「スナップショット」として保存されるが、「自動スナップショット」を有効にすることで、自動的に毎日 1 枚 (最大 7 枚 = 1 週間分) のスナップショットを作成することができる (2025 年 2 月 27 日時点で 1GB あたり 0.05USD/月)。この設定はインスタン



図2 Lightsail の選択



図3 インスタンスの作成

- ⑤ ネットワークタイプを選択：デュアルスタック
- ⑥ サイズを選択：3GB メモリ以上，2 仮想 CPU 以上<sup>17)</sup>

以上を選択して右下の「インスタンスの作成」をクリックすると，作成したインスタンスが Lightsail のホーム画面に表示される。

### 3.3. 静的 IP アドレスの割り当てとポートの開放

作成したインスタンスの名前をクリックするか，右上にある「:」をクリックして「管理」からインスタンスの管理画面を表示する（図4）。その画面に表示されている「ネットワーク」タブをクリックし，「IPv4 ネットワーキング」のパブリック IPv4 欄に表示されている「静的 IP をアタッチする」をクリックする。すると静的 IP の指定が求められる

ス作成後に変更することができ，手動でスナップショットを作成することもできる（手動でも自動と同一料金）。

17) 西崎・吉岡（2025）によれば，実験参加者が24名程度の2人1組の公共財供給実験であれば，8GB メモリ以上かつ4仮想CPU以上が望ましいが，EC2ほど柔軟ではないが Lightsail でもインスタンス作成後にサイズを変更することができる（本稿では z-Tree unleashed の最低要件ほどの4GB メモリ，2仮想CPUのプランを選択）。

情報 4 GB RAM, 2 vCPU, 80 GB SSD

削除 再起動 停止

**Debian**

AWS リージョン  
東京、ゾーン A  
(ap-northeast-1a)

ネットワークタイプ  
デュアルスタック  
ネットワークタイプを変更

パブリック IPv4 アドレス  
プライベート IPv4 アドレス  
パブリック IPv6 アドレス

インスタンスステータス  
実行中

接続 | メトリクス | スナップショット | ストレージ | **ネットワーク** | ドメイン | タグ | 履歴

### IPv4 ネットワーキング

インスタンスのパブリック IP アドレスはインターネットからアクセス可能です。プライベート IP アドレスは、Lightsail アカウントの他のリソースからのみアクセスできます。

パブリック IPv4  
ここをクリックする  
これはどのような目的ですか?

プライベート IPv4  
これはどのような目的ですか?

パブリック IPv4 アドレスは、インスタンスを停止して起動すると変更されます。静的 IPv4 アドレスをインスタンスにアタッチして変更されないようにします。

図4 静的 IP アドレスの割り当て

ため、その名前で良ければ「作成およびアタッチ」をクリックする。

「ネットワーク」タブの画面の「IPv4 ファイアウォール」および「IPv6 ファイアウォール」に開放されているポートが表示される（図5）。デフォルトでは22（SSH）と80（HTTP）が開放されているが、オンラインでz-Treeを操作するためにWebブラウザからサーバにアクセスする際に通信内容をSecure Sockets Layer（SSL）で暗号化するため、443（HTTPS）も開放する。「+ルールを追加」をクリックし、「アプリケーション」を「HTTPS」と設定する（「プロトコル」と「ポートまたは範囲」は自動的に設定される）。IPv4で設定した内容はIPv6にも複製される。他方で、このサーバをz-Tree unleashedでしか使用しない（HTTPで通信しない）のであれば、セキュリティの観点から80（HTTP）は閉鎖する（一覧から削除する）ことが望ましい。

### 3.4. ドメインの登録と静的 IP アドレスとの紐づけ

インスタンスの管理画面の左にある「ドメインとDNS」をクリックし、表示された画面の右上にある「ドメインの登録」をクリックして、「Amazon Route 53」で静的 IP アドレスに紐づけるドメイン名を登録する（図6）<sup>18)</sup>。その際、「.com」などの最上位ドメイン（top-

18) 「ドメインとDNS」はLightsailのホーム画面からもクリックできる。

## IPv4 ファイアウォール

インターネット、または特定の IPv4 アドレスまたは範囲にポートを開くためのルールを作成します。

[ファイアウォールルールの詳細](#)

### + ルールを追加

開くポートとプロトコルを指定します。ハイフンを使用してポート範囲を指定します (0-65535 など)。

アプリケーション	プロトコル	ポートまたは範囲	ポートを指定して「作成」をクリックする <input type="checkbox"/> IP アドレスに制限する
HTTPS	TCP	443	

キャンセル  作成 

IPv6 のルールを複製

アプリケーション	プロトコル	ポートまたは範囲/コード	制限	
SSH	TCP	22	任意の IPv4 アドレス Lightsail ブラウザ SSH/RDP 	 
HTTP	TCP	80	任意の IPv4 アドレス	 

このサーバをz-Tree unleashedでしか使用しないのであれば閉じる

図5 ポートの解放



## Route 53 でドメインを登録する

Lightsail を使用して新しいドメインを Amazon Route 53 で登録するには、以下のセクションを完了します。  
[ドメイン登録の詳細](#)



Route 53 ドメインはグローバル リソースです  
[AWS リージョンとアベイラビリティゾーンの詳細情報を参照してください](#)

### ドメイン名を指定する

[ドメイン名の選択の詳細](#)

静的IPアドレスに紐づけたいドメイン名を入力し、最後に「.com」など最上位ドメインを入力して使用可否を確認する

図6 ドメイン名の登録

level domain) をドメイン名の最後に付ける。問題なく使用できる場合は、ドメインの連絡先情報の入力欄などが表示され、連絡先を入力して最下部にある「ドメインの登録」をクリックする。

一定時間後にドメインの登録が完了し、合わせて同じドメイン名の DNS ゾーンも自動的に作成される。この DNS ゾーンで登録したドメインと静的 IP アドレスを紐づける。作成された DNS ゾーンをクリックし、「DNS レコード」タブから紐づけを行う (図7)。「+レコードの追加」をクリックすると「レコードタイプ」「レコード名」「解決先」の入力欄が表示され、以下のように入力する。

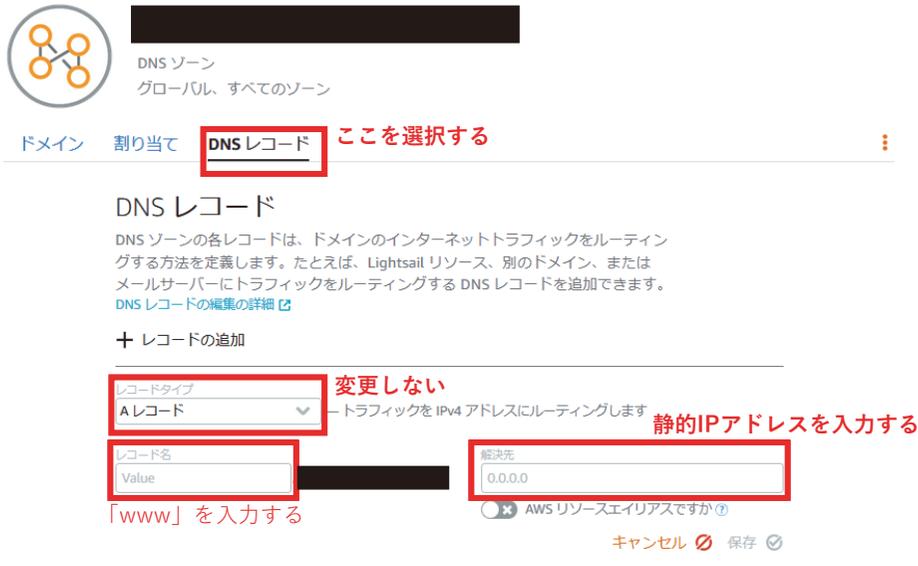


図7 ドメイン名と静的 IP アドレスの紐づけ

- ① レコードタイプ：A レコード（変更なし）
- ② レコード名：www
- ③ 解決先：静的 IP アドレス

### 3.5. 秘密鍵の取得

実験実施者がルートユーザー（サーバ管理者）と同一である場合は、AWS にサインインした状態で、サーバとの通信内容を Secure Shell (SSH) で暗号化して Lightsail を遠隔操作することができる。画面左側の「インスタンス」から操作するインスタンスの名前をクリックするか、右上にある「:」をクリックして「管理」からインスタンスの管理画面を表示し、画面中ほどの「SSH を使用して接続する」をクリックすることで Character User Interface (CUI) でサーバを操作することができる（図8・10）。または、インスタンスの名前の横にある四角いアイコンから SSH を使用してサーバを操作することもできる（図9・10）。実験実施者がルートユーザーと同一でない場合や、AWS アカウントの情報漏洩を防ぎたい場合には、サーバを遠隔操作するソフトウェアを使ってサーバを操作することが考えられる。以下では、その代表的なソフトウェアである「PuTTY」を使うことを前提に、遠隔操作する際に必要になる秘密鍵の作成について説明する<sup>19)</sup>。

西崎・吉岡（2025）の補遺などにある通り、PuTTY を使ってサーバを遠隔操作する際に通信内容を SSH で暗号化するためには、サーバに保存される「公開鍵」とサーバに接続す

19) PuTTY の使用方法については西崎・吉岡（2025）の補遺などを参照されたい。

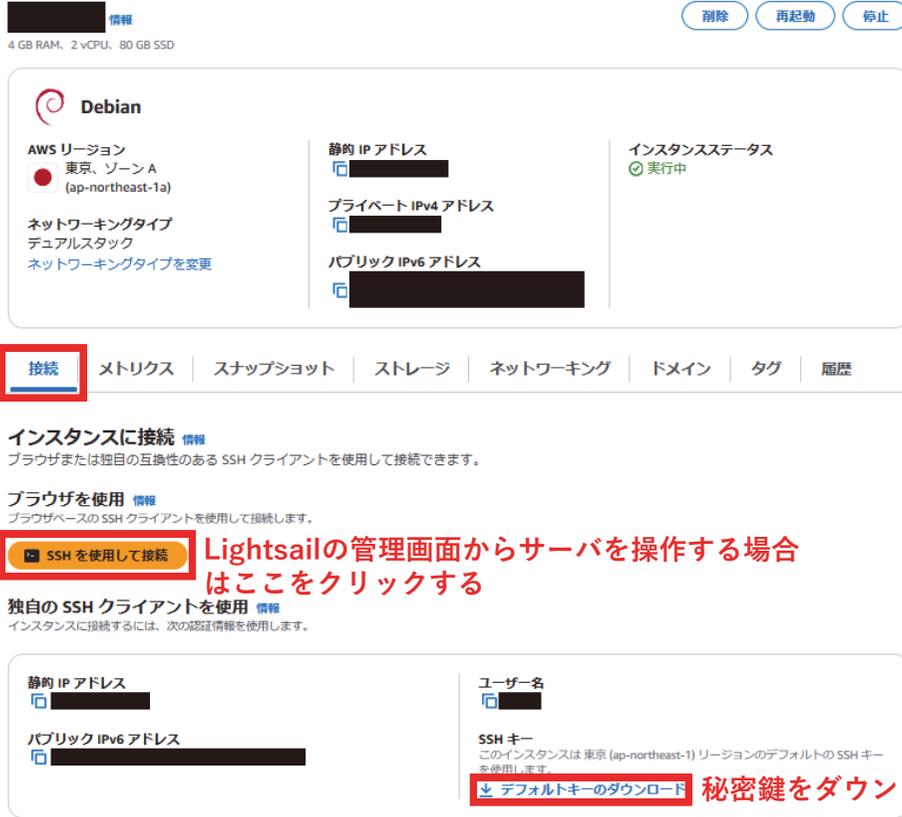


図 8 インスタンスの管理画面から SSH を使用した接続 1 および秘密鍵のダウンロード



図 9 インスタンスの管理画面から SSH を使用した接続 2

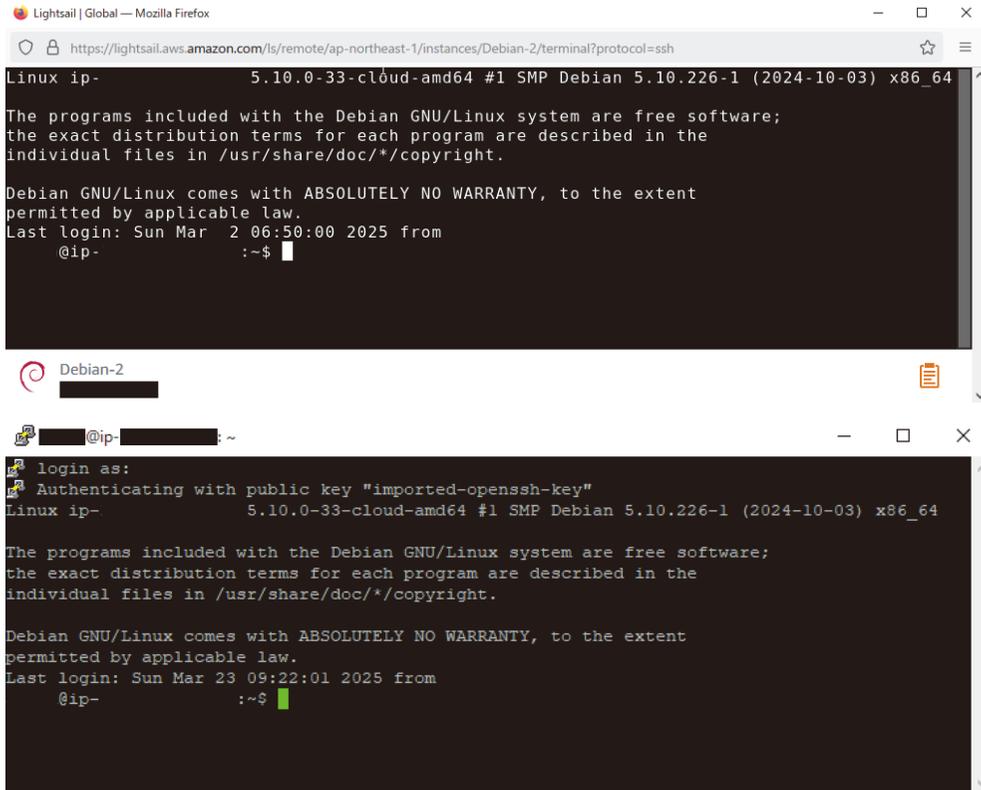


図10 SSHでサーバに接続した際のCUI（上：インスタンスの管理画面から接続，下：PuTTYで接続）

る端末に保存する「秘密鍵」からなる「キーペア」が必要になる。Lightsailの画面左側の「インスタンス」から秘密鍵を取得するインスタンスの名前をクリックするか、右上にある「⋮」をクリックして「管理」からインスタンスの管理画面を表示し、「独自のSSHクライアントを使用」枠内の「SSHキー」にある「デフォルトキーのダウンロード」をクリックして秘密鍵となるpem形式のファイルを取得する（図8）。PuTTYはpem形式をサポートしていないため、続けて「PuTTYgen」を使ってPuTTYがサポートしているppk形式に秘密鍵を変換する<sup>20)</sup>。

なお、秘密鍵はサーバを遠隔操作する際に必要となる“カギ”であることから、その管理

20) PuTTYgenはPuTTYをインストールする際に一緒にインストールされる。PuTTYgenを使って秘密鍵をpem形式からppk形式に変換する手順は様々なサイトで紹介されている。例えば、AWSのHP（<https://docs.aws.amazon.com/AWSEC2/latest/UserGuide/connect-linux-inst-from-windows.html#putty-private-key>）などを参照されたい。PuTTYの他に「Tera Term」でもサーバを遠隔操作できるが、PuTTYはmacOSでも動作するが、Tera TermはWindowsでのみ動作することに注意されたい。

には注意を要する<sup>21)</sup>。

#### 4. おわりに

ここまでの作業でサーバの立ち上げと、PuTTY を使って立ち上げたサーバを遠隔操作する準備が整ったことになる。この後、AWSにサインインした状態で立ち上げたサーバを遠隔操作するか、PuTTY を使って遠隔操作するか<sup>22)</sup>してz-Tree unleashedをインストールして行く<sup>23)</sup>。その際、最初にルート (root) ユーザーとしてログインするよう指示されるが、Lightsailでは「su」コマンドでユーザーを「root」に変更するためのパスワードが設定されていないため、管理者 (ルートユーザー) 権限でコマンドを実行する「sudo」コマンドを使ってz-Tree unleashedをインストールする。具体的には、「sudo su -」と入力して管理者権限でコマンドを実行する状態にし、z-Tree unleashedのHPにあるコマンドを入力して行く。なお、初期設定ではz-Treeおよびz-Leafを起動すると日本語で文字化けが生じることから、続けて文字化けへの対応も行う<sup>24)</sup>。

z-Tree unleashedの初期設定を行ったら指定されたディレクトリにz-Treeを格納し(「home」ディレクトリ内の「lab」以下にある「/share/zTree/」にztree.exeおよびzleaf.exeを、「/share/scratch/」にz-Treeのトリートメント・ファイルを格納し)<sup>25)</sup>、z-Tree unleashedを通してz-Treeを起動することになる。その際、z-Tree unleashedのインストール時に設定したユーザーに変更する必要がある場合には、「sudo su - ユーザー名」と入力して管理者権限でユーザーを変更してz-Treeを起動する。z-Treeを起動すると、実験実施者

---

21) OSやセキュリティソフトなどのバージョンアップやファイルの共有先・方法への配慮など、一般的なセキュリティ対策で基本的には問題ない。より厳密に管理するのであれば、秘密鍵を格納するフォルダへのアクセス権を設定することも考えられる。

22) PuTTYでサーバにログインするためのユーザー名は、秘密鍵をダウンロードしたLightsailのサーバの管理画面の「独自のSSHクライアントを使用」枠内の「ユーザー名」となる。

23) z-Tree unleashedのHPにある「Installation on a server」(<https://cler1.gitlab.io/ztree-unleashed-doc/docs/installation-server/>)に従ってコマンドを入力する。

24) その際、z-Tree unleashedをインストールした際に作成したユーザー (z-Tree unleashedのHPでは「lab」) でz-Tree unleashedのHPにある「Using Japanese」(<https://cler1.gitlab.io/ztree-unleashed-doc/docs/use-japanese/>)に従ってコマンドを入力する。問題なく作業が完了すると、「lab」フォルダ内に「ja\_JP.sjis」フォルダと「japanese.sh」および「japanese.tar.gz」という2つのファイルが格納される。これらが格納されていない場合、アクセス権限との兼ね合いで格納できない状態にあると考えられることから、そのときは上記HPにある2行目以降のコマンドを「sudo」コマンドで実行すると良い。

25) 西崎・吉岡 (2025) では「WinSCP」を使用してサーバにファイルを転送する方法を説明している。その際、「ホスト名 (H)」にはサーバのドメイン名を入力し、「ユーザー名 (U)」にはLightsailのサーバの管理画面で確認した「ユーザー名」を入力する。なお、現状ではパスワードが設定されていないため、「パスワード (P)」には何も入力しない。ファイルを転送する際、アクセス権限との兼ね合いで拒否される場合があるが、そのときは管理者権限で実行する。WinSCPの場合、まず転送を拒否されないディレクトリ(「home」ディレクトリ内の「admin」など)にファイルを格納し、そのディレクトリがアクティブな状態で「コマンド (C)」からコンソールを開き、管理者権限でファイルをコピーする。具体的には「sudo cp ztree.exe/share/zTree/」や「sudo cp zleaf.exe/share/zTree/」のようにコマンドを入力して実行する。

と実験参加者の両者が Web ブラウザを通してサーバ内の z-Tree および z-Leaf にアクセスするための URL が出力され、それを使ってサーバにアクセスすることで実験室実験のように z-Tree を使用することができる<sup>26)</sup>。

#### 参考文献

- Braut, B. (2023). Lab versus Online Experiments: Gender Differences. *The BE Journal of Economic Analysis & Policy*, 23 (4), 1155-1162.
- 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.
- Duch, M. L., Grossmann, M. R., & Lauer, T. (2020). z-Tree unleashed: A novel client-integrating architecture for conducting z-Tree experiments over the Internet. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 28, 100400.
- Fischbacher, U. (2007). z-Tree: Zurich toolbox for ready-made economic experiments. *Experimental Economics*, 10 (2), 171-178.
- Greiner, B. (2015). Subject pool recruitment procedures: organizing experiments with ORSEE. *Journal of the Economic Science Association*, 1 (1), 114-125.
- Hanaki, N., Hoshino, T., Kubota, K., Murtin, F., Ogaki, M., Ohtake, F., & Okuyama, N. (2022). Comparing data gathered in an online and a laboratory experiment using the Trustlab platform (No. 1168). ISER Discussion Paper.
- Pin, P., & Rotesi, T. (2023). App-based experiments. *Journal of Economic Psychology*, 99, 102666.
- 後藤晶 (2024) 『oTree ではじめる社会科学実験入門—Python のインストールから実験の実施まで—』 コロナ社.
- 西崎勝彦・吉岡省吾 (2025) 「『z-Tree unleashed』を使ったオンライン実験環境の構築事例—Amazon EC2 編—」 桃山学院大学総合研究所ディスカッションペーパーシリーズ, 26 号.

(2025 年 11 月 20 日受理)

---

26) 端末のセキュリティソフトが影響して z-Tree および z-Leaf の画面が表示されない (再読み込みを繰り返すなど) 場合には、セキュリティソフトの方でドメインのブロックを除外するなど対応が必要となる。また、ブラウザのキャッシュや通信ネットワークに問題がある場合も考えられ、一般的なコンピュータを使った実験室実験と同様に、オンライン実験の実施環境に問題が生じた場合の対応を考えておく必要があろう。

# Implementation Case Study of an Online Experiment Environment Using z-Tree unleashed: The Amazon Lightsail Approach

NISHIZAKI Katsuhiko

This study examines a case study on conducting an online experiment using z-Tree unleashed (Duch, M. L., Grossmann, M. R., & Lauer, T. (2020). z-Tree unleashed: A novel client-integrating architecture for conducting z-Tree experiments over the Internet. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 28, 100400). Specifically, this study uses Amazon Lightsail, a cloud server, and outlines its essential configurations of Amazon Lightsail prior to the installation of z-Tree unleashed. Economics researchers are not always proficient in programming or communication networks. This study reduces the technical challenges involved in conducting online experiments by providing a step-by-step guide to set up a server using Amazon Lightsail, which is user-friendly, even for individuals launching a cloud server for the first time. Furthermore, the online experimental environment also supports the construction of communication networks for traditional laboratory experiments.

